

STRESZCZENIE

TYTUŁ:

„Redukcja opóźnionej bolesności mięśniowej z zastosowaniem różnych form regeneracji powysiłkowej w mięśniu czworogłowym uda oraz trójgłowym łydki u koszykarzy”.

SŁOWA KLUCZOWE:

DOMS, koszykówka, trening regeneracyjny, kąpiel kontrastowa, kąpiel lodowa, regeneracja.

WSTĘP:

Koszykówka jest sportem, w którym zajęcia o wysokiej intensywności przeplatane są z okresami o niskiej. Sprinty, gwałtowne zmiany kierunków, skoki, przyspieszenia i nagłe hamowania są czynnościami, którymi poddawani są koszykarze podczas meczu czy treningu. Im większa intensywność tych ćwiczeń, tym większe prawdopodobieństwo wystąpienia opóźnionej bolesności mięśniowej (DOMS). W koszykówce na najwyższym poziomie gracze trenują dwa razy dziennie oraz rozgrywają minimum jeden mecz tygodniowo, co sprawia, że czas na odnowę biologiczną jest mocno ograniczony. Aby zapewnić odpowiednią regenerację po jakiegokolwiek aktywności (trening lub mecz), przygotować zawodników do podjęcia kolejnych obciążeń oraz uchronić ich od kontuzji konieczne jest skorzystanie z możliwie najszybszej i najskuteczniejszej metody regeneracyjnej.

CEL PRACY:

Głównym celem tej pracy jest ocena skuteczności różnych form regeneracji powysiłkowej na redukcję opóźnionej bolesności mięśniowej w mięśniu czworogłowym uda i trójgłowym łydki u koszykarzy.

PYTANIA BADAWCZE:

1. Która z form regeneracji sprawi, że po upływie 24h od wysiłku meczowego wartość PPT wróci do poziomu początkowego?
2. Czy we wszystkich grupach badawczych po upływie 48h od meczu wartość PPT wróci do poziomu przed wysiłkiem?
3. Czy wybrane metody regeneracyjne mają wpływ na redukcję opóźnionej bolesności mięśniowej?

4. Która z form regeneracji jest najskuteczniejszą metodą redukcji opóźnionej bolesności mięśniowej?
5. Po zastosowaniu której metody regeneracyjnej poziom PPT najszybciej powrócił do poziomu przedmeczowego?
6. Czy meczowy wysiłek u koszykarzy powoduje obniżenie wartości PPT?
7. Czy mięsień czworogłowy uda potrzebuje więcej czasu od mięśnia trójgłowego łydki, żeby wartość jego PPT wróciła do poziomu przedmeczowego?
8. Czy wysiłek meczowy ma odzwierciedlenie w obrazie krwi?

MATERIAŁ I METODY BADAWCZE:

W badaniu uczestniczyło 20 koszykarzy zespołu Śląska Wrocław, biorących udział w rozgrywkach ekstraklasowych. Przedział wiekowy zawodników zawierał się między 18 rokiem życia a 35 rokiem życia, a średnia wieku badanych wynosiła 24,75 roku, średnia wysokość ciała 194,7 cm, masa ciała 91,62 kg, a współczynnik BMI 23,96. Eksperyment przeprowadzono w 4 sesjach w ciągu czterech tygodni po czterech meczach ligowych. Każda sesja składała się z następujących procedur: pomiar progu bólowego (przed meczem, bezpośrednio po meczu, po meczu i po zabiegu regeneracyjnym, 24h po meczu i przed zabiegiem regeneracyjnym, 24h po meczu i po zabiegu regeneracyjnym, 48h po meczu i przed zabiegiem regeneracyjnym oraz 48h po meczu i po zabiegu regeneracyjnym); pomiar aktywności kinazy kreatynowej i stężenia mioglobiny we krwi (przed meczem, 24h po meczu i 48h po meczu).

W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze i przetestowania postawionych hipotez przeprowadzono analizy statystyczne przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics w wersji 26. Do analizy porównawczej wartości PPT mięśnia czworogłowego uda i brzuchatego łydki w poszczególnych sesjach pomiarowych oraz w celu sprawdzenia różnic pomiędzy pomiarami mioglobiny i kinazy kreatynowej zastosowano analizę podstawowych statystyk opisowych oraz testy Friedmana. Następnie przeprowadzono testy *post hoc* z poprawką Dunn-Bonferroniego. Za poziom istotności statystycznej przyjęto klasyczny próg $\alpha = 0,05$.

WYNIKI:

Jak wynika z przeprowadzonych analiz, wyniki testu Shapiro-Wilka są istotne statystycznie dla następujących zmiennych:

W pierwszej grupie, która nie była poddana żadnej formie regeneracji pomiar został wykonany na mięśniu czworogłowym uda bezpośrednio po meczu (P2 BT 4G).

W przypadku trzeciej grupy z przeprowadzonym treningiem regeneracyjnym pomiar został wykonany dla mięśnia czworogłowego uda 48h po meczu przed TR (P6 TR 4G).

W grupie czwartej z kąpielą lodową dla mięśnia czworogłowego były to pomiary dokonane bezpośrednio po meczu (P2 KL 4G), 24h po meczu i przed zabiegiem (P4 KL 4G) oraz 48h po meczu i przed kąpielą (P6 KL 4G). Dla mięśnia trójgłowego łydki były to wszystkie wyniki zarejestrowane między pomiarem dokonanym po meczu i po kąpieli lodowej (P3 KL 3G) a tym po 48h po meczu i po zabiegu (P7 KL 3G) (tabela 4).

Wyniki testów Friedmana wskazują na różnice istotne statystycznie pomiędzy pomiarami w zależności od warunku badawczego dla obu mięśni.

WNIOSKI:

1. Meczowy wysiłek u koszykarzy powoduje istotne obniżenie wartości PPT.
2. Wysiłek meczowy powoduje istotny spadek stężenia mioglobiny, który utrzymuje się do 48h po meczu niezależnie od podjętych metod regeneracyjnych.
3. Obciążenie meczowe powoduje wzrost aktywności CK w osoczu, natomiast terapia kontrastowa i trening regeneracyjny powodują istotne obniżenie tego parametru względem pomiaru dokonanego 24h po meczu.
4. Żadna z podjętych interwencji regeneracyjnych nie sprawiła, że po upływie 24h od meczu wartość PPT wróciła do poziomu początkowego.
5. Mięsień czworogłowy potrzebuje więcej czasu od mięśnia trójgłowego łydki, żeby wartość jego PPT wróciła do poziomu przedmeczowego.
6. Po 48h od meczu tylko w przypadku treningu regeneracyjnego zaobserwowano powrót wartości PPT do wartości przedmeczowych dla obu mięśni. Natomiast w przypadku kąpieli kontrastowej uzyskano ten efekt tylko w mięśniu trójgłowym łydki.
7. Z zaprezentowanych form regeneracyjnych najskuteczniejszy okazał się trening regeneracyjny.

8. Najmniejszą skuteczność regeneracyjną zaobserwowano w przypadku kąpieli lodowej.

ABSTRACT**TITLE:**

„Reduction of delayed muscle soreness with the use of various forms of post-exercise regeneration in the quadriceps and triceps calf muscles in basketball players".

KEY WORDS:

DOMS, basketball, regeneration training, contrast bath, ice bath, regeneration.

INTRODUCTION:

Basketball is a sport in which high-intensity activities alternate with low-intensity periods. Sprints, sharp changes of direction, jumps, accelerations and sudden brakes are activities that basketball players undergo during a match or training. The greater the intensity of these exercises, the more likely you are to experience delayed muscle soreness (DOMS). In basketball at the highest level, players train twice a day and play at least one match a week, which means that the time for biological regeneration is very limited. In order to ensure adequate regeneration after any activity (training or match), prepare the players to take up the next load and protect them from injury. It is necessary to use the fastest and most effective method of regeneration.

OBJECTIVES:

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of various forms of post-exercise regeneration in reducing delayed muscle soreness in the quadriceps and triceps calf muscles in basketball players.

RESEARCH QUESTIONS:

1. Which form of regeneration will make the PPT value return to the initial level after 24 hours from the match effort?
2. Will the PPT value return to the pre-exercise level in all research groups 48 hours after the match?
3. Do the selected regenerative methods reduce delayed muscle soreness?
4. Which form of regeneration is the most effective method of reducing delayed muscle soreness?
5. After using which recovery method the PPT level returned to the pre-match level the fastest?
6. Does the effort of the basketball players reduce the PPT value?

7. Does the quadriceps muscle of the thigh take longer than the triceps of the calf to return its PPT to pre-match levels?
8. Is the match effort reflected in the blood picture?

RESEARCH MATERIAL AND METHODES

The study involved 20 basketball players of the Śląsk Wrocław team, taking part in the league games. The age range of the players was between 18 and 35, and the average age of the participants was 24.75 years, the average height was 194.7 cm, the body weight was 91.62 kg, and the BMI was 23.96.

The experiment was carried out in 4 sessions over the four weeks after four league matches. Each session consisted of the following procedures. Pain threshold measurement (before the match, immediately after the match, after the match and after the regeneration treatment. 24h after the match and before the regeneration treatment, 24h after the match and after the regeneration treatment, 48h after the match and before the regeneration treatment and 48 hours after the match and after the regeneration treatment); measurement of creatine kinase activity and blood myoglobin concentration (before the match, 24 hours after the match and 48 hours after the match).

In order to answer the research questions and test the hypotheses, statistical analyzes were performed using IBM SPSS Statistics version 26. The analysis of basic descriptive statistics and Friedman's tests were used to compare the PPT value of the quadriceps and gastrocnemius muscles in individual measurement sessions and to check the differences between the measurements of myoglobin and creatine kinase. Post hoc tests with the Dunn-Bonferroni correction were then performed. The classic threshold $\alpha = 0.05$ was adopted as the level of statistical significance.

RESULTS:

As the analyzes show, the results of the Shapiro-Wilk test are statistically significant for the following variables:

In the first group, which did not undergo any form of regeneration, the measurement was performed on the quadriceps muscle immediately after the match (P2 BT 4G).

In the case of the third group with the regenerative training, the measurement was performed for the quadriceps muscle of the thigh 48 hours after the match before TR (P6 TR 4G).

In the fourth group with an ice bath for the quadriceps muscle, these were measurements taken immediately after the match (P2 KL 4G), 24 hours after the match and before the surgery (P4 KL 4G) and 48 hours after the match and before the bath (P6 KL 4G). For the calf triceps muscle, these were all the results recorded between the measurement made after the match and after the ice bath (P3 KL 3G) and 48 hours after the match and after the surgery (P7 KL 3G).

The results of Friedman's tests show statistically significant differences between the measurements depending on the test condition for both muscles.

CONCLUSIONS:

1. The match effort of basketball players causes a significant decrease in the PPT value.
2. The match effort causes a significant decrease in myoglobin concentration, which lasts up to 48 hours after the match, regardless of the regeneration methods taken.
3. The match load causes an increase in plasma CK activity, while the contrast therapy and regenerative training cause a significant reduction of this parameter compared to the measurement made 24 hours after the match.
4. None of the regenerative interventions made the PPT value return to the initial level after 24 hours from the match.
5. The quadriceps take longer than the triceps calf for its PPT to return to pre-match levels.
6. After 48 hours from the match, only in the case of regeneration training, the return of PPT values to the pre-match values for both muscles was observed. However, in the case of the contrast bath, this effect was achieved only in the triceps muscle of the calf.
7. Of the presented forms of regeneration, regeneration training turned out to be the most effective.
8. The lowest regenerative efficiency was observed in the case of the ice bath.