

AKTYWNOŚĆ MIĘŚNIA CZWOROBOCZNEGO PODCZAS ĆWICZEŃ FIZYCZNYCH W ASPEKCIE TERAPII ZAJĘCIOWEJ

STRESZCZENIE

Cel pracy: Celem pracy jest analiza i charakterystyka przebiegu i efektów zastosowanych ćwiczeń inercyjnych oraz ćwiczeń siłowych ze sztangielką u młodych kobiet w zakresie następujących parametrów: czynności elektromiograficznej części zstępującej mięśnia czworobocznego z wykorzystaniem metody analizy kształtu iglicy sygnału elektromiograficznego, wartości maksymalnej siły izometrycznej skurczu dowolnego dla odwiedzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej oraz prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej, a także bolesności mięśniowej w obrębie części zstępującej mięśnia czworobocznego.

Hipotezy badawcze:

1. Czynność elektromiograficzna rejestrowana z części zstępującej mięśnia czworobocznego będzie wyższa podczas wykonywania ćwiczeń inercyjnych na urządzeniu Impulse Inertial Exercise System niż podczas ćwiczeń siłowych ze sztangielką.
2. Zastosowane ćwiczenia inercyjne spowodują mniejsze dolegliwości bólowe niż ćwiczenia siłowe ze sztangielką.

Metodyka i organizacja badań: W badaniach udział wzięło 15 zdrowych studentek Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Podczas całego eksperymentu każda z badanych wykonała łącznie cztery ćwiczenia: ćwiczenie inercyjne odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej, ćwiczenie siłowe odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej, ćwiczenie inercyjne prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej oraz ćwiczenie siłowe prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej. Ćwiczenia inercyjne wykonywane były na urządzeniu Impulse Inertial Exercise System w 3 seriach, każda trwająca 20 s, z zachowaniem 2 min przerwy pomiędzy seriami. Ćwiczenia siłowe za sztangielką wykonywane były w 3 seriach, każda trwająca 20 s, z zachowaniem 2 min przerwy pomiędzy seriami. Podczas wykonywania ćwiczeń rejestrowano czynność

elektromiograficzną (EMG) z części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu. Natomiast przed każdym ćwiczeniem, bezpośrednio po oraz po 48 godzinach od zakończenia ćwiczenia, dokonano pomiaru maksymalnej siły izometrycznej skurczu dowolnego dla odwiedzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej oraz prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej, jak również pomiaru bolesności mięśniowej. Analizowano następujące parametry sygnału EMG: średnią amplitudę iglicy (MSA), średnią częstotliwość iglicy (MSF), średnie nachylenie iglicy (MSS), średni czas trwania iglicy (MSD) oraz średnią liczbę szczytów w obrębie iglicy (MNPPS). Ponadto analizie poddano wartość maksymalnej siły izometrycznej skurczu dowolnego oraz wartość bolesności mięśniowej w obrębie części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu.

Powtarzalność pomiarów wszystkich parametrów została wyliczona z wykorzystaniem wewnątrzklasowego współczynnika korelacji (ang. *ICC – intraclass correlation coefficient*). Przed przystąpieniem do właściwej części analizy statystycznej przeprowadzono analizę rozkładu zmiennych zależnych przy użyciu testu Shapiro-Wilk. Wszystkie zmienne spełniły kryteria normalności rozkładu, w związku z tym dla wykazania różnic istotnych statystycznie zastosowana została dwuczynnikowa analiza wariancji (ang. *two-way ANOVA*) dla powtarzanych pomiarów. Dla wykazania, które dokładnie zmienne różniły się między sobą zastosowano analizę kontrastów. Za istotny statystycznie został przyjęty poziom $p < 0.05$.

Wyniki: Powtarzalność pomiarów dla większości parametrów była doskonała lub znacząca. Jedynym parametrem sygnału EMG, który różnił się istotnie pomiędzy ćwiczeniem inercyjnym a siłowym, było średnie nachylenie iglicy (MSS). Wartości parametru MSA były istotnie wyższe dla fazy koncentrycznej w porównaniu z fazą ekscentryczną dla ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej, a także dla ćwiczenia inercyjnego prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej. Wartości parametru MSF były istotnie wyższe dla fazy koncentrycznej w porównaniu z fazą ekscentryczną tylko dla ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej. Wartości parametru MSD były istotnie niższe dla fazy koncentrycznej w porównaniu z fazą ekscentryczną tylko dla ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej. Wartości parametru MSS były

istotnie wyższe dla fazy koncentrycznej w porównaniu z fazą ekscentryczną dla ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej, a także dla ćwiczenia inercyjnego prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej. Wartości parametru MNPPS były istotnie wyższe dla fazy ekscentrycznej w porównaniu z fazą koncentryczną dla ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej. Wartości bolesności mięśniowej były istotnie wyższe po 48 h od zakończenia ćwiczenia w stosunku do wartości przed ćwiczeniem, tylko dla ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej.

Wnioski:

1. Czynność elektromiograficzna (EMG) rejestrowana z części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu podczas ćwiczeń inercyjnych na urządzeniu Impulse Inertial Exercise System była zbliżona do czynności elektromiograficznej rejestrowanej podczas ćwiczeń siłowych ze sztangielką, za wyjątkiem średniego nachylenia iglicy (MSS), dla którego to parametru odnotowano istotnie wyższe wartości podczas ćwiczeń inercyjnych w stosunku do ćwiczeń siłowych, co może świadczyć o większej ilości rekrutowanych jednostek motorycznych.
2. Odnotowano istotnie wyższe wartości bolesności mięśniowej po 48 godzinach od zakończenia ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego odwodzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej w stosunku do wartości przed ćwiczeniem.
3. Nie zaobserwowano zmian wartości bolesności mięśniowej dla ćwiczenia inercyjnego oraz ćwiczenia siłowego prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej po 48 godzinach w stosunku do wartości przed ćwiczeniem.
4. W celu aktywacji części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu, w ramach terapii zajęciowej, można stosować zarówno ćwiczenia siłowe ze sztangielką, jak i na urządzeniu IIES, jednak stosowane ćwiczenia inercyjne powodują większą synchronizację i rekrutację jednostek motorycznych.