

Agata GUZIK, , Katedra Mechaniki Stosowanej, Politechnika Śląska

Rafał CIERZNIIEWSKI, Koło Naukowe Biomechaniki przy Katedrze Mechaniki Stosowanej Politechniki Śląskiej

DOŚWIADCZALNE WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ZESPOŁÓW MIĘŚNI KOŃCZYNY GÓRNEJ PODCZAS SKURCZU IZOMETRYCZNEGO

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań doświadczalnych prowadzonych w celu określenia maksymalnej siły mięśniowej w czasie skurczu izometrycznego. Badania były prowadzone na urządzeniu do ćwiczeń oporowych.

1. WSTĘP

Badania doświadczalne mające na celu wyznaczenie maksymalnej siły mięśniowej, jaką może rozwinąć człowiek prowadzone były od dawna. Badania te mają ogromne znaczenie w sporcie, gdzie możliwe jest określenie wartości siły jako cechy sprawności fizycznej służącej do oceny stanu wytrenowania zawodników. Badanie zmian siły mięśniowej ma ogromne znaczenie w medycynie i rehabilitacji, gdzie jest wskaźnikiem rozwoju ontogenetycznego, stanu zdrowia oraz postępów w procesie rehabilitacji [2].

W celu poznania wartości momentu sił mięśni kończyny górnej przeprowadzono badania doświadczalne na urządzeniu do ćwiczeń oporowych. Pomiary momentów siły mięśni prowadzono dla dwóch ruchów w stawach barkowym i łokciowym: izometrycznego prostowania i zginania dla kolejnych położenia kątowych.

2. BADANIA DOŚWIADCZALNE

2.1. Założenia teoretyczne

Opracowując technikę prowadzenia pomiarów, przyjęto następujące założenia:

- oś obrotu w stawie pokrywa się z osią obrotu urządzenia pomiarowego,
- wszystkie pomiary wykonuje się w płaszczyźnie strzałkowej,
- mierzona jest maksymalna wartość momentu sił mięśniowych rozwijanego przez grupę mięśni w czasie kilkosekundowego skurczu izometrycznego,
- zakresy kątów stawowych ustalono od 0 - 180° dla stawu barkowego i od 15 - 135° dla stawu łokciowego.

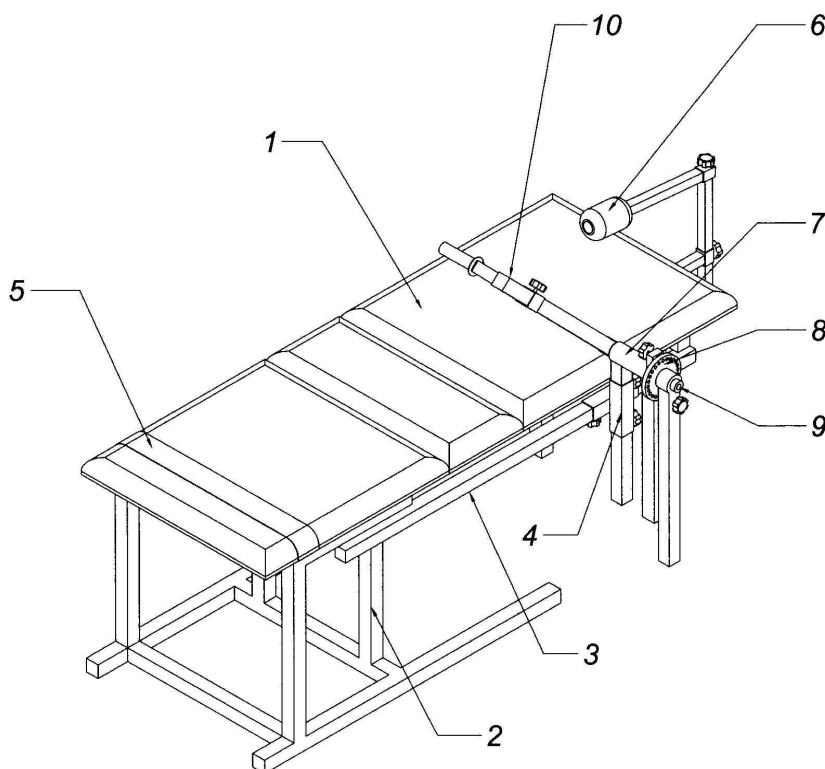
Wszystkie pomiary momentów w stawie barkowym zostały przeprowadzone w pozycji pomiarowej leżącej, pomiary dla stawu łokciowego przeprowadzone zostały w dwóch różnych pozycjach pomiarowych: pozycji leżącej i pozycji kłęczącej.

Pozycje leżącą dla kąta pomiaru 0° cechuje ułożenie kończyny wzdłuż ciała w sposób anatomiczny - zarówno dla pomiarów w stawie łokciowym, jak i barkowym z tą różnicą, że dla pomiarów w stawie barkowym dłoń jest odwrócona.

Pozycja pomiarowa klęcząca cechuje się tym, że ramię jest wyciągnięte do przodu, zgięte o kąt 90° , w stosunku do tułowia. Podczas pomiarów w stawie łokciowym dla kąta 0° przyjmuje się że kończyna jest całkowicie wyprostowana w łokciu.

2.2. Stanowisko pomiarowe

Pomiary momentów sił mięśniowych dokonywane były na fotelu do ćwiczeń oporowych typu UPR-01 firmy Sumer. Fotel jest wyposażony jest w zespół urządzeń rehabilitacyjno pomiarowych UPR-01A posiadający czujniki tensometryczne, współpracujący z komputerem dzięki karcie pomiarowej MOMENT. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania wyniki pomiarów są monitorowane i zapamiętywane, możliwe jest tworzenie własnej bazy danych i kompleksowe przetwarzanie wyników.



Rys. 1. Fotel do ćwiczeń oporowych

Konstrukcja foteli typu UPR składa się z fotela tapicerowanego oraz urządzenia rehabilitacyjno – pomiarowego.

Po rozłożeniu fotel umożliwia pomiary momentów sił dla kończyn górnych.

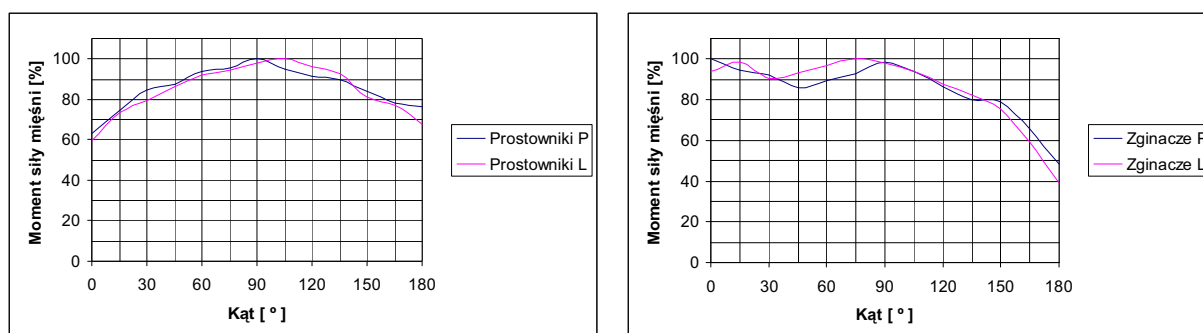
Leżanka (1) usadowiona jest na ramie (2) wykonanej z rur stalowych. Fotel posiada po bokach prowadnice (3) na których zamocowane są wysięgniki (4) z urządzeniem pomiarowym. Dzięki zastosowaniu takiego rozwiązania możliwa jest regulacja położenia w pionie i w poziomie, za pomocą pokręteł. Stabilizację badanego pacjenta zapewnia umieszczony w przedniej części leżanki pas stabilizacyjny (5) oraz w tylnej części wałek stabilizacyjny (6) z możliwą regulacją w pionie i poziomie.

Urządzenie pomiarowe wyposażone jest w tensometryczny przetwornik momentu siły zabudowany w obudowie stalowej (7), tarczę z podziałką kątową (8), a na końcu wałka gniazdo do podłączenia przewodu elektrycznego momentomierza (9). Na przeciwnym końcu

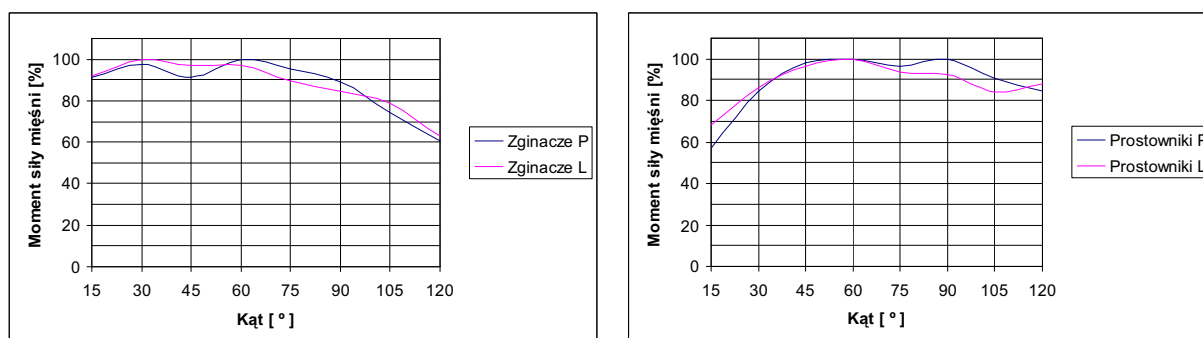
wałka znajduje się dźwignia oporowa (10), na której jest zamocowany uchwyt regulowany za pomocą pokrętła, co umożliwia regulację długości ramienia dźwigni.

3. WYNIKI BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH

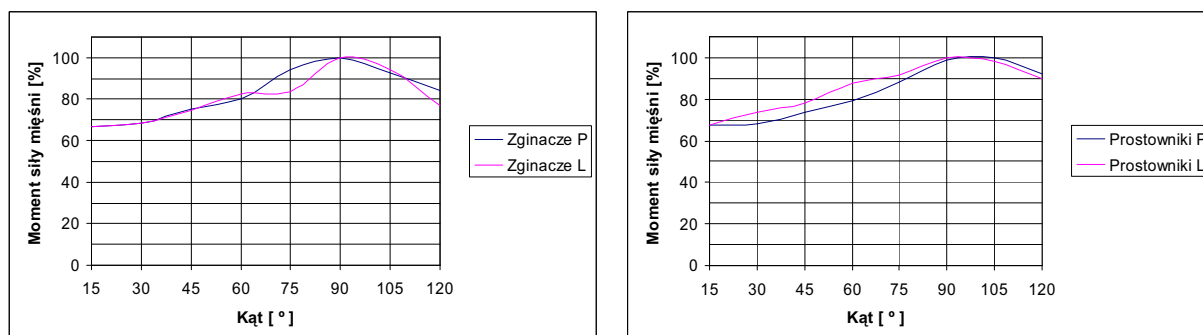
Pomiary momentów sił mięśniowych zostały przeprowadzone na grupie liczącej osiem zdrowych osób w wieku 24 ± 1 lat.



Rys. 2. Wykresy uśrednionych względnych momentów sił mięśniowych w stawie barkowym



Rys. 3. Wykresy uśrednionych względnych momentów sił mięśniowych w stawie łokciowym dla pozycji pomiarowej leżącej



Rys. 4. Wykresy uśrednionych względnych momentów sił mięśniowych w stawie łokciowym dla pozycji pomiarowej klęczącej

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Otrzymane wyniki badań doświadczalnych są zbliżone do wyników badań prezentowanych przez innych autorów [1].

Przebiegi momentów sił w stawie łokciowym dla pozycji leżącej i klęczącej znacznie się różnią, jest to spowodowane tym, że dla każdej pozycji zmienia się kąt w stawie barkowym. Zmiana tego kąta powoduje zmianę długości dwóch głównych mięśni odpowiadających za wywołanie momentu siły w tymże stawie - m. dwugłowego ramienia (w grupie zginaczy) i m. trójgłowego ramienia (grupa prostowników).

LITERATURA

- [1] Bober T.: Biomechanika układu ruchu człowieka, Wydawnictwo BK, Wrocław 1992
- [2] Wit A.: Biomechaniczna ocena układu ruchu sportowca, Instytut Sportu Warszawa, 1992.

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF GROUPS OF MUSCLES OF UPPER LIMB DURING ISOMETRIC CONTRACTION

Abstract. Results of experimental research which were conducted in order to determination of maximal muscle force during isometric contraction. Research were carried out on the rehabilitation device.