

Aneta Ferenc

Wpływ siły wybranych mięśni kończyn dolnych na utrzymanie równowagi w płaszczyźnie czołowej

Streszczenie

Wstęp i cel. Stabilność posturalna jest kluczową umiejętnością motoryczną. Dane sensoryczne z układu wzrokowego, przedsionkowego i somatosensorycznego dostarczają do ośrodkowego układu nerwowego, niezbędnych informacji o pozycji i ruchu ciała. Uszkodzenie na którymkolwiek etapie przesyłania bodźca skutkuje występowaniem dysfunkcji związanych z równowagą, zarówno w płaszczyźnie strzałkowej, jak i czołowej. Do utrzymania pionowej postawy ciała potrzebne jest niewielkie, zmieniające się w czasie, ale stale obecne napięcie mięśni antygrawitacyjnych oraz symetria w napięciu i sile mięśni między agonistami a antagonistami. Najsilniejszymi stabilizatorami miednicy, zarówno w pozycjach stania obunóż, jak i jednoonóż, są mięśnie pośladkowy średni, pośladkowy mały oraz napinacz powięzi szerokiej. Taka funkcja wyżej wymienionych mięśni wskazuje na to, że mięśnie odwodzące staw biodrowy i stabilizujące miednicę mogą istotnie wpływać na utrzymanie równowagi przez człowieka. Celem pracy było określenie zależności pomiędzy aktywnością mięśni odwodźcicieli stawu biodrowego, ocenianymi w warunkach izometrycznych i izokinetycznych u osób zdrowych, a możliwością utrzymania równowagi w warunkach statycznych.

Materiał i metody. W badaniu wzięło udział 96 osób zdrowych (59 kobiet i 37 mężczyzn) w przedziale wiekowym 19-59 lat. Dla każdej osoby przeprowadzono autorski kwestionariusz, mający na celu zakwalifikować pacjenta do badania, oraz kwestionariusz Waterloo, w celu określenia dominującej kończyny dolnej. W dalszej części wykonano ocenę równowagi za pomocą platformy BIODEX Balance System (Biodex, U.S.A.). Protokół badania równowagi obejmował trzy następujące po sobie testy: M-CTSIB (Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance), test PST- BI (Postural Stability Test - bilateral) oraz test PST (Postural Stability Test). Ostatnia część badania została poprzedzona 10 minutową rozgrzewką jednorodną dla wszystkich badanych. Po niej wykonano badanie izokinetyczne i izometryczne odwodźcicieli stawu biodrowego, przeprowadzone za pomocą systemu Humac Norm (CSMi,

Inc., U.S.A). W warunkach izokinetycznych oceniano mięśnie odwodzące staw biodrowy w skurczu koncentrycznym i ekscentrycznym, przy prędkościach kątowych 60°/s oraz 180°/s, natomiast pomiar w warunkach izometrycznych dla tych samych mięśni trwał 5 sekund. Oceniono szereg parametrów siły, mocy i czasu. Analiza statystyczna została wykonana przy użyciu oprogramowania statystycznego R (R Core Team 2021). Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki. W badanej grupie nie odnotowano powtarzalnych zależności między dominacją kończyny a parametrami równowagi. Zarówno w analizie jednoczynnikowej, jak i wieloczynnikowej zaobserwowano, że wyższy wiek wiąże się z pogorszeniem równowagi ($\beta = 0,06$, $p = 0,018$), natomiast wyższa masa ciała również w analizie wieloczynnikowej wiązała się z lepszą równowagą ($\beta = -0,07$, $p < 0,001$). Trening siłowy pozytywnie wpływał na utrzymanie równowagi we wszystkich warunkach wykazując u tych osób niższy indeks stabilności, czyli lepszą równowagę (zamknięte oczy, stabilne podłoże: $\beta = -1,17$, $p = 0,005$; otwarte oczy, niestabilne podłoże: $\beta = -1,66$, $p = 0,007$; zamknięte oczy, niestabilne podłoże: $\beta = -1,86$, $p = 0,007$). Parametry siłowe jawiły się jako istotne najczęściej w przypadku skurczów koncentrycznych i prędkości 60°/s. Istotny i większy wpływ na równowagę odnotowano dla parametrów czasowych. Dla wszystkich warunków badania istotne były parametry czasowe uzyskiwane przy skurczach ekscentrycznych. Wyniki istotne dla skurczów koncentrycznych pojawiały się jedynie w najtrudniejszych warunkach badania. W analizie wieloczynnikowej istotne wyniki badania izokinetycznego oraz izometrycznego odnotowano jedynie dla niektórych parametrów czasowych i tylko w utrudnionych warunkach badania (oczy zamknięte lub niestabilne podłoże). Zaobserwowano, że dłuższy czas zaniku siły, zwłaszcza przy skurczach ekscentrycznych, łączył się z niższą wartością analizowanego indeksu stabilności, czyli lepszą równowagą (zamknięte oczy, stabilne podłoże: $\beta = -6,65$, $p = 0,031$; zamknięte oczy, niestabilne podłoże: $\beta = -10,61$, $p = 0,040$). W najtrudniejszych warunkach badania zaobserwowano również, że dłuższy czas potrzebny na zmianę kierunku ruchu podczas skurczu ekscentrycznego, wiązał się z wyższą wartością indeksu stabilności, a więc gorszą równowagą ($\beta = 8,26$, $p = 0,040$).

Wnioski. 1. Obserwowane pogorszenie parametrów równowagi, podczas różnych zakłóceń sensorycznych wpływa na pogorszenie koordynacji, zwiększone wychylenia środka ciężkości i zmiany w strategiach posturalnych. 2. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że u zdrowych młodych osób dominacja kończyn dolnych nie ma wpływu na dysproporcje siły mięśniowej, a symetria siły między stronami jest stanem fizjologicznym. 3. Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono znaczącego wpływu siły mięśni odwodzących staw

biodrowy na równowagę statyczną wśród zdrowych osób poniżej 60 roku życia. 4. Analiza jednoczynnikowa i wieloczynnikowa wykazała, że właściwa aktywacja mięśni odwodzących staw biodrowy jest ważna dla prawidłowego utrzymywania równowagi u osób poniżej 60 roku życia, zarówno podczas stania obunóż, jak i jednoonóż 5. W literaturze brakuje badań oceniających parametry czasowe, związane z prawidłową aktywacją mięśni kończyn dolnych w różnych grupach wiekowych, co wymaga to dalszych badań.