

Streszczenie w języku polskim

Kinematyczny efekt celu, a prędkość wybranych kopnięć w taekwon-do

Wprowadzenie: Zjawisko odmiennego sposobu wykonywania ruchu, różnych parametrów czasowo-przestrzennych realizowanych rzutów czy uderzeń, a także tematyka precyzji ruchu i trafiania w cel jest powodem zainteresowania badaczy z dziedziny biomechaniki antropomotoryki od ponad wieku. Sztuki walki w tym taekwon-do to złożone systemy technik uderzeń, bloków i chwytów. W niniejszej pracy stosowano termin kinematyczny efekt celu, który zdefiniowano jako wpływ obiektów różnych rodzaju i rozmiarów, stanowiących cel uderzenia lub ich brak na parametry czasowo-przestrzenne wykonywanej techniki uderzeniowej. Ten wpływ obiektów ujawnia się podczas realizowania sytuacji zadaniowych (np. kopnięcia). Założono, że ta sama technika uderzeniowa wykonywana w różne cele wiąże się z różnymi prędkościami maksymalnymi tego ruchu.

Cel badań: Celem poznawczym niniejszych badań było uzyskanie wiedzy na temat tego w jaki sposób występowanie obiektów różnych wielkości jako celów uderzenia lub brak ich występowania, będzie oddziaływało na prędkość maksymalną markera umieszczonego na stopie, kolanie i biodrze podczas wykonania kopnięcia frontального i okrężnego. Celem aplikacyjnym było zwiększenie możliwości zastosowania w praktyce tej poszerzonej wiedzy uzyskanej w wyniku przeprowadzonych analiz dotyczących kinematycznych uwarunkowań skutecznego wykonywania badanych kopnięć. Posłużyć to może do udoskonalenia metodyki treningów taekwon-do oraz do sformułowania nowych rekomendacji dla trenerów i zawodników. Ponadto wiedza ta może być pomocna przy działaniach organizowanych w celu poprawienia różnych umiejętności motorycznych w obszarze rehabilitacji.

Materiał i metoda: W badaniu uczestniczyło 15 mężczyzn (wiek: $22,5 \pm 6,2$ lat; masa ciała: $71,9 \pm 11,5$ kg; wysokość ciała: $175,7 \pm 8,4$ cm), trenujących taekwon-do ITF (International Taekwon-do Federation). **Metodą badawczą zastosowaną w tych badaniach była obserwacja i zarejestrowanie ruchu techniką stereo-fotogrametryczną przy użyciu zestawu Human Motion Lab (HML) obejmującym te 10 kamer, które rejestrowały parametry czasowo-przestrzenne wskaźników (markerów) umieszczonych na ciele badanej osoby.** W trakcie badań uczestnicy wykonali kopnięcia frontalne i okrężne (wg terminologii taekwon-do: *ap chagi*, *dollyo chagi*) 3 razy dla każdej okoliczności pomiarowej, na którą składał typ celu, postawa początkowa oraz strona ciała (kopnięcie prawą lub lewą kończyną). Kopnięcia wykonywane były w trzy różne typy celów; kopnięcie w stylu wolnym (bez obecności obiektu stanowiącego cel, „w powietrze”), kopnięcie w piłeczkę do tenisa stołowego zawieszoną na żyłce, kopnięcie w typową tarczę do ćwiczeń. Kopnięcia wykonywane były albo w postawie (stylu) sportowej albo tradycyjnej, różniące się ustawieniem kończyn dolnych w momencie rozpoczęcia ruchu. Łącznie zostało zarejestrowanych 1080 prób dla wybranych kopnięć (2 rodzaje kopnięć x 2 wersje wybranego uderzenia x 2 nogi x 3 próby x 3 obiekty stanowiące cel kopnięcia x 15 osób.).

Wyniki: Ujawniono, że istnieje zależność, zgodnie z którą istnienie obiektu oraz rodzaj obiektu stanowiącego cel uderzenia wpływa na zarejestrowane prędkości maksymalne stopy dla kopnięcia frontального i okrężnego. Zauważono wyższe prędkości maksymalne kopnięć w większy cel (tarczę sportową), a niższe w mały cel (piłeczkę do tenisa stołowego). Dla obu badanych technik uchwycono szczególne znaczenie kontroli obręczy biodrowej oraz postawy początkowej na osiągnięte prędkości maksymalne.

Wnioski: Rezultaty przeprowadzonych badań pokazują, że występowanie intencjonalnie wyznaczonego celu, w kierunku którego skierowany jest ruch może podnosić lub obniżać wartości prędkości maksymalnych wykonywanych uderzeń. Tym samym uzyskane dane empiryczne dostarczyły argumentów, które pozwalają interpretować to zjawisko jako koncepcję kinematycznego efektu celu dla obserwowanych kopnięć. Przeprowadzona analiza ujawniła występowanie istotnych statystycznie różnic pomiędzy poszczególnymi okolicznościami pomiarowymi w interakcji pomiędzy typem celu, a postawą początkową (stylem). Różnią się one kluczowym członem ciała w sposobie sterowania, gdyż dla kopnięcia frontального efekt ujawnił się podczas analizy różnic pomiędzy prędkościami maksymalnymi markera umieszczonego na biodrze, a w przypadku kopnięcia okrężnego w przypadku markera umieszczonego na stopie. Może to świadczyć, że w przypadku uderzeń liniowych, celowanie

jest związane z kontrolą nad członami proksymalnymi, a w przypadku uderzeń nieliniowych nad dystalnymi. Zatem kinematyczny efekt celu jest powiązany nie tylko z występowaniem obiektu stanowiącego cel, ale także z postawą początkową i wykonywaną techniką uderzeniową. Badani zawodnicy osiągnęli najwyższe wartości prędkości maksymalnej kopnięcia frontального w okoliczności pomiarowej, kiedy nie musieli trafić w fizyczny cel. Z kolei dla kopnięcia okrężnego, badani zawodnicy uzyskiwali najwyższe wartości prędkości maksymalnej, kiedy celem była tarcza sportowa. Dla obu badanych technik wykazano szczególne znaczenie kontroli obręczy biodrowej oraz postawy początkowej na osiągnięte prędkości maksymalne kopnięcia. Chcąc kształtować szybkość uderzeń w procesie treningowym, rekomenduje się dla kopnięcia frontального praktykę przyjmując postawę sportową i kopiąc bez występowania fizycznego celu uderzenia. Kształtując szybkość kopnięcia okrężnego, zaleca się wykonywanie tej techniki również przyjmując postawę sportową, ale celem powinna być tarcza sportowa. Kopnięcia w wersji tradycyjnej, kiedy celem jest mały, nie stanowiący oporu obiekt są rekomendowane w procesie kształtowania koordynacji ruchów obręczy miednicznej z dystalnymi częściami kończyny dolnej. Dla obu badanych technik wykazano szczególne znaczenie kontroli obręczy biodrowej oraz postawy początkowej na osiągnięte prędkości maksymalne kopnięcia. Przeprowadzone badania dostarczyły argumentów, aby stwierdzić, że istotnym czynnikiem w tematyce kinematycznego efektu celu jest nie tylko samo jego istnienie, ale także stawiany przez niego opór.

Słowa kluczowe: kinematyczny efekt celu, biomechanika kopnięć, prędkość uderzeń, taekwon-do