

Artur KAPEK, Studenckie Koło Naukowe Analizy Ruchu przy Zakładzie Biomechaniki, AWF, Katowice

EFEKTYWNOŚĆ NAUCZANIA BALANSU NA WÓZKU INWALIDZKIM W ZALEŻNOŚCI OD USTAWIENIA PUNKTU MOCOWANIA OSI TYLNYCH KÓŁ W POZIOMIE - ZAŁOŻENIA PRACY MAGISTERSKIEJ

Streszczenie. Celem pracy jest przedstawienie założeń teoretycznych pracy magisterskiej, której zadaniem jest odpowiedź na pytanie: czy zmiana punktu mocowania osi tylnych kół wózka - a co za tym idzie, zmiana rozkładu mas pomiędzy tylnymi i przednimi kołami - wpłynie na efektywność nauczania balansu u młodych i sprawnych fizycznie osób, które nie jeździły nigdy na wózku inwalidzkim. Opracowano wskaźnik efektywności nauczania balansu, mający w sposób zobiektywizowany wykazać, czy istnieją różnice w nauczaniu balansu przy różnej konfiguracji ustawień wózka.

1. WSTĘP

Od wieków ludzie ulegali wypadkom, cierpieli na schorzenia układu ruchu i mimo podejmowanych działań w kierunku usprawniania, nie zawsze odzyskiwali w pełni sprawności ruchowej, pozwalającej na samodzielną, dwunożną lokomocję. Alternatywą okazało się zbudowanie wózka inwalidzkiego. Pierwsze wózki, podobne do dzisiejszych, powstawały na przełomie XVIII i XIX w. Były to stosunkowo duże i ciężkie konstrukcje umożliwiające co prawda na własnoręczne ich napędzanie, ale w gruncie rzeczy ich ciężar, niska manewrowość powodowały, że korzystający z nich ludzie wymagali pomocy innych osób. Podobna sytuacja miała miejsce aż do drugiej połowy ubiegłego stulecia, ponieważ wózki inwalidzkie były projektowane głównie przez osoby pełnosprawne, nie znające w pełni potrzeb użytkowników wózków. Przełomem w zakresie umożliwienia osobom niepełnosprawnym ruchowo (głównie po uszkodzeniu rdzenia kręgowego) w miarę pełnego usamodzielnienia się było zbudowanie wózka inwalidzkiego typu ACTIV (wózek aktywny). Charakteryzuje się on przede wszystkim lekką, sztywną i nieskładną ramą, niższym od tradycyjnego wózka oparciem oraz cieńszymi, pochylonymi do środka tylnymi kołami napędowymi (tzw. CUMBER). Inny jest również rozkład mas pomiędzy przednią i tylną osią. O ile w tradycyjnym wózku masa (wózek + osoba) rozkłada się w stosunku 60/40 (~60% na tylne koła, ~40% na przednie), to w przypadku wózka aktywnego u osób o wysokim poziomie umiejętności jazdy, stosunek ten wynosi około 85-90/15-10 [2], (stosunek rozkładu mas w wózku aktywnym można regulować poprzez zmianę punktu mocowania tylnej osi). Dzięki temu na tym typie wózka użytkownik stosunkowo łatwo może podnieść (poderwać) przednie koła (wejść w balans), co umożliwia pokonanie wielu barier architektonicznych, takich jak podjazdy, progi, krawężniki, a nawet schody. Stąd też umiejętność balansu jest jednym z podstawowych elementów w nauczaniu jazdy wózkami ACTIV. Podczas nauki jazdy wózkiem powinniśmy rozpocząć od takiego ustawienia wózka, w którym stabilność



Rys. 1. Wózek aktywny

statyczna jest duża (oś tylna przesunięta do tyłu). Wraz z nabywaniem umiejętności pokonywania przeszkód, należy stopniowo odciażać koła przednie (przesuwać tylną oś w przód) zmniejszając stabilność statyczną, poprawiając manewrowość [1]. Nasuwają się więc pytania: czy nauczanie balansu na mniej, lub bardziej stabilnym statycznie wózku będzie miało istotne znaczenie; czy wpłynie na tempo oraz bezpieczeństwo nauki? Czy osoba nie mająca wcześniej doświadczenia z wózkiem inwalidzkim, ucząca się balansu będzie w większym, bądź mniejszym stopniu narażona na upadek? Zaplanowano eksperyment, którego wyniki powinny odpowiedzieć na powyższe pytania.

2. ZAŁOŻENIA GŁÓWNE

2.1. Materiał i metody badawcze

Eksperyment będzie przeprowadzony na grupie zdrowych, losowo dobranych studentów AWF w Katowicach, którzy nie doświadczyli wcześniej jazdy na wózku inwalidzkim. Zostaną oni podzieleni na 4 podgrupy w taki sposób, aby liczebność każdej z nich wynosiła co najmniej 6. I-sza podgrupa będzie przypisana do ustawienia wózka 60/40; II-70/30; III-80/20; IV-90/10, biorąc pod uwagę rozkład mas układu człowiek-wózek na tylne/przednie koła. Osoby będą poddane nauce balansu na aktywnym wózku inwalidzkim, w którym możliwa jest płynna zmiana położenia punktu mocowania tylnej osi w poziomie.

2.2 Procedura eksperymentu

Pierwszym etapem będzie odpowiednie ustawienie punktu mocowania tylnej osi wózka, aby uzyskać właściwy do danej podgrupy rozkład mas (+/- 2,5%) korzystając z platformy tensometrycznej.

Następnie badany wykona 5 minutową rozgrzewkę kończyn górnych, obręczy barkowych i tułowia, po czym kolejne 3 minuty przeznaczy na swobodną jazdę wózkiem w celu oswojenia się ze sprzętem.

NAUKA SAMOASEKURACJI:

Ze względów bezpieczeństwa osoba badana będzie poinstruowana w zakresie samoasekuracji podczas upadku w tył:

- a) pokaz przez prowadzącego samoasekuracji upadku wraz z omówieniem najważniejszych elementów
- b) poderwanie przednich kół przez badanego i wykonanie w "zwolnionym tempie" symulacji upadku w tył i jego samoasekuracji (osoba badająca trzyma wózek z tyłu)
- c) samodzielne poderwanie przednich kół przez osobę badaną, wywrócenie wózka w tył wraz z samoasekuracją upadku. Jeśli badany wykona to zadanie poprawnie 3 razy, wtedy można przejść do głównego etapu eksperymentu.

NAUKA BALANSU:

- a) demonstracja przez badającego wejścia w balans, utrzymania go (kontroli wózka w balansie) z omówieniem najważniejszych elementów.
 - b) z pomocą eksperymentatora trzymającego ramę wózka, osoba badana odrywa przednie koła wózka oraz stara się wyczuć takie ustawienie swojego ciała i pochylecia wózka, przy którym rzut ogólnego środka ciężkości układu człowiek-wózek będzie się znajdował pod tylną osią
 - c) po instruktażu, badana osoba podejmuje próbę samodzielnego wejścia w balans i utrzymania go przez 10 sekund, poruszając się na przestrzeni nie większej niż kwadrat 2x2 m. Eksperyment trwa do momentu, aż badany wykona zadanie 3 razy. Każde oderwanie przednich kół będzie liczone jako rozpoczęcie próby.
- W czasie trwania głównej części eksperymentu analizowana będzie ilość wszystkich prób oraz ilość upadków.

Wykonano już badania pilotażowe, które zweryfikowały wykonalność procedur eksperymentu.

2.3. Proponowany "wskaźnik efektywności nauki balansu"

Uzyskane wyniki zostaną znormalizowane w oparciu o wskaźniki:

$$Wru = (u + n) / n$$

1. wskaźnik ryzyka upadku

uzyskujący wartości $<1;2$), gdzie wartość "1" świadczy o braku upadków podczas eksperymentu

$$Wsn = n / 3$$

2. wskaźnik skuteczności nauczania

przyjmujący wartości $(0;1>$, gdzie wartość "1" mówi o tym, że wszystkie podjęte próby zakończone były sukcesem.

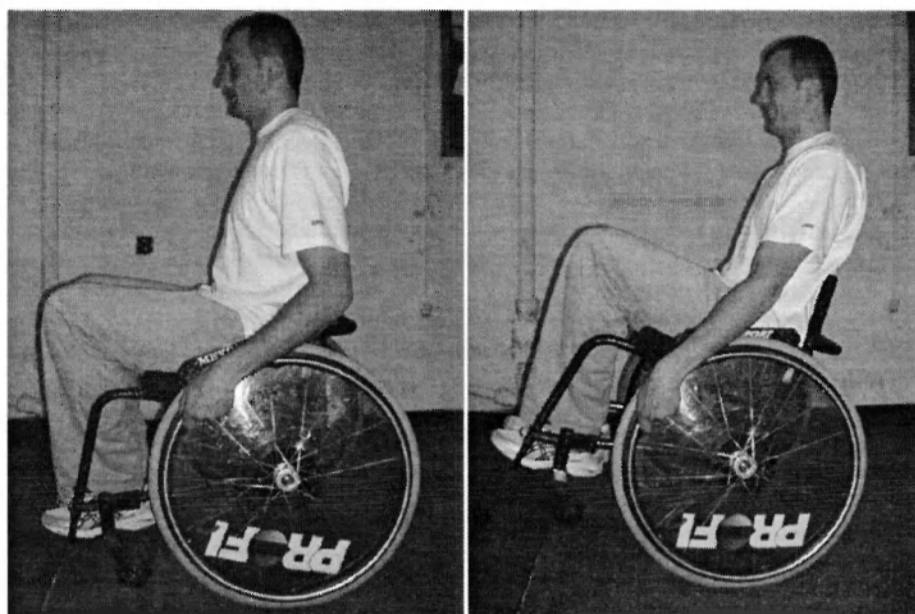
$$Weu = Wsn / Wru$$

3. Wskaźnik efektywności uczenia

który przyjmuje wartości $<1;+\infty$), gdzie wartość "1" świadczy o najlepszej efektywności nauki (braku upadków i najmniejszej ilości prób)

3. DYSKUSJA

Podczas nauczania balansu na wózku inwalidzkim należy zwrócić uwagę na rozkład mas układu człowiek-wózek; zredukowanie stabilności statycznej wózka powinno umożliwić jego lepszą kontrolę w balansie [3], z drugiej strony skrajne przeniesienie masy układu na tylne koła (w granicach 90 i więcej procent) sprawia, że wózek jest bardzo niestabilny w kierunku tylnym oraz utrudnia wysokie uniesienie przednich kół, co jest istotne przy pokonywaniu przeszkód.



Rys. 2. Wejście w balans

Dlatego ważne jest dobranie optymalnego ustawienia, tak aby uzyskać kompromis pomiędzy stabilnością, a manewrowością. Stąd też wniosek, że już podczas nauki należy dobierać odpowiednią konfigurację wózka w celu osiągnięcia maksymalnej efektywności nauczania.

LITERATURA

- [1] Tasiemski T.: Usprawnianie po uszkodzeniu rdzenia kręgowego. Poznań, 2001.
- [2] Sydor M.: Dobór i eksploatacja wózka inwalidzkiego. Poznań: AR 2003, s. 9-38; 134.
- [3] Kauzlarich J. J., Thacker J. G.: A theory of wheelchair wheelie performance. J Rehabil Res Dev. 1987 Spring; 24(2): 67-80.

EFFICIENCY OF TEACHING WHEELCHAIR BALANCE IN DEPENDENCE ON REAR AXE FIX POINT IN HORIZONTAL PLAIN – A THESIS ASSUMPTION

Summary. The aim of this study is to show a thesis assumption, which will give an answer to the question: Have a change of the rear axle fixing point (change mass distribution between rear and front wheels) an influence on efficiency of teaching wheelchair balance in group of young, healthy and physically proficient people, without wheelchair experience. There has been prepared an indicator of efficiency of teaching wheelchair balance, which should show difference between teaching balance with various wheelchair settings.