

Magdalena DARDA, Studenckie Koło Biomechaniki przy Katedrze Mechaniki Stosowanej,
Politechnika Śląska, Gliwice

KRZESŁO POMIAROWE DO OCENY POSTĘPÓW REHABILITACJI

Streszczenie. W artykule przedstawiono nową metodę oceny postępów rehabilitacji pacjentów z zaburzeniami lokomocji. Urządzenie zostało opracowane przez pracowników Uniwersytetu w Konstanz (Niemcy), zaś badania przeprowadzono w Klinice Schmieder. Jest ono nadal testowane.

1. WSTĘP

Rehabilitacja jest niezbędnym procesem umożliwiającym niepełnosprawnej osobie powrót do stanu zdrowia sprzed choroby lub urazu, będącego przyczyną niesprawności, bądź jak najlepsze przystosowanie tej osoby do nowych warunków życia. Dlatego też proces rehabilitacji powinien być indywidualnie dobrany do danej osoby, jej stanu i możliwości fizycznych oraz psychicznych. Częścią tego procesu jest ocena jego skuteczności, która pozwala na zdecydowanie o kontynuacji, bądź wprowadzenia zmian. Ocenę tą umożliwiają różnego rodzaju urządzenia, jak np. platforma dynamometryczna czy wideorejestracja.

Uniwersytet w Konstanz (Niemcy) przy współpracy z Kliniką Schmieder podjął się zadania skonstruowania nowego urządzenia pozwalającego na sprawdzenie i ocenę postępów rehabilitacji pacjentów z problemami lokomocyjnymi o podłożu neurologicznym.

2. KRZESŁO POMIAROWE

2.1. Informacje wstępne

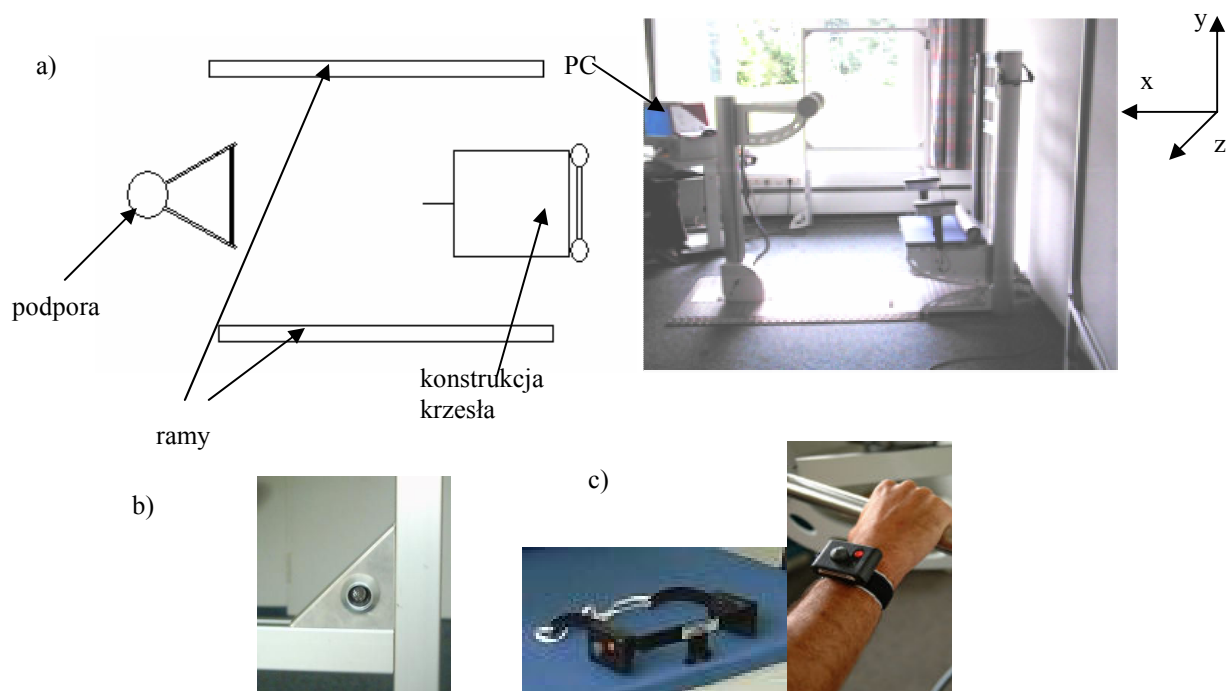
Krzesło pomiarowe wraz z programem „PosMess” umożliwia ocenę postępów rehabilitacji osób z zaburzeniami lokomocyjnymi. Podczas badań uzyskiwane są przemieszczenia czterech czujników umieszczonych na głowie i rękach pacjenta. Oprócz przemieszczeń, urządzenie pozwala na pomiar siły w siedzisku krzesła, jego oparciach oraz w podporze pomocniczej. Pomiary wykonywane są podczas, gdy pacjent wstaje i siada. W bazie danych zapisywane są wyniki, dzięki którym możliwe jest dokonanie oceny postępów na każdym etapie rehabilitacji.

2.2. Konstrukcja krzesła pomiarowego

Elementy metalowe wykonane są ze specjalnego stopu aluminium, który nie powoduje zakłóceń w przesyłaniu sygnału między czujnikami wysyłającymi i odbierającymi sygnał. Urządzenie składa się z:

- specjalnej konstrukcji krzesła;
- podpory;
- dwóch ram z wbudowanymi czujnikami odbierającymi sygnały (po 4 czujniki w jednej ramie);
- czujników wysyłających sygnały (4 czujniki) ;
- PC

Wszystkie elementy składowe konstrukcji mają odpowiednie położenie umożliwiające dokonywanie pomiarów (rys.1).



Rys. 1. Elementy układu pomiarowego – a) położenie elementów; b) odbiornik sygnału; c) nadajniki sygnału

Podpora może być odchylana w tył, co jest istotne w przypadku pacjentów korzystających z kul lub balkoników, bądź poruszających się na wózkach inwalidzkich.

W konstrukcji siedziska znajdują się cztery czujniki mierzące zmianę nacisku podczas wstawania i siadania. Wyniki są odczytywane, obliczana jest wypadkowa a następnie przedstawiana na wykresie. Czujniki znajdują się również w oparciach krzesła – po dwa w każdym oparciu oraz w gryfie podpory ułatwiającej wstawanie lub siadanie – po każdej stronie gryfu jeden czujnik. Wyniki te są odczytywane i przedstawiane na wykresie.

3. POMIARY

Program PosMess jest programem opracowanym specjalnie na potrzeby projektu. Umożliwia on pracę urządzenia oraz przedstawienie uzyskanych danych w formie wykresu. Przed przystąpieniem do pomiarów, w bazie danych programu wprowadza się dane pacjenta (imię, nazwisko, datę urodzenia, masę ciała, wzrost, płeć, wysokość w pozycji siedzącej, wysokość stawu barkowego, biodrowego, kolanowego itp.) niezbędne do poprawnej analizy wyników. Następnie dla każdego pacjenta zapisywana jest pozycja krzesła pomiarowego i podpory.

3.1. Pozycja do badań

Przed pierwszym badaniem krzesło pomiarowe ustawiane jest w pozycji, w której 2/3 długości uda znajduje się na siedzisku a stopy stawiane są w wyznaczonym miejscu na podstawie konstrukcji. Pozycja ta wymusza ustawienie podudzia i uda pod kątem 90° . Ramię i przedramię wyciągnięte ku przodowi (równolegle do podłoża) powinny spoczywać na gryfie podpory – w ten sposób ustawiana jest wysokość podpory. Wysokość i głębokość siedziska, jak również pozycja podpory jest zapisywana i przy kolejnych badaniach urządzenie jest ustawiane wg tych parametrów.

3.2. Przebieg badania

Każdorazowo pacjent wstaje i siada określoną ilość razy. Ważne jest aby liczba powtórzeń była jednakowa w każdym badaniu. Od pacjenta zależy, czy podczas wstawania lub siadania korzysta z podparć i/lub podpory.

Wszystkie wyniki przedstawiane są w postaci wykresów – zależności siły od czasu, przemieszczenia od czasu oraz wykresu fal ultradźwięków oraz jako dane tekstowe.

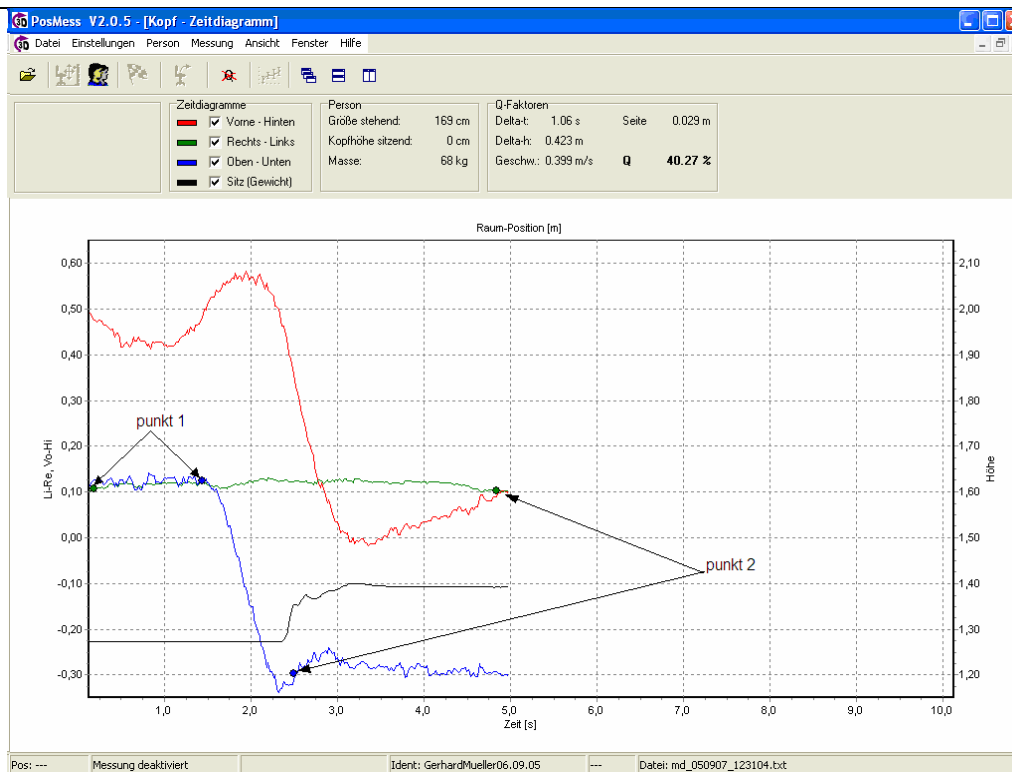
3.3. Analiza wyników

Po zakończeniu pomiarów program wylicza współczynnik Q określający sprawność fizyczną pacjenta. Im wyższy współczynnik, tym sprawność fizyczna badanej osoby jest większa. W czasie rehabilitacji umożliwia to obserwację postępów poprzez zestawienie współczynników Q od pierwszego pomiaru do ostatniego.

Przy wyznaczaniu współczynnika brane są dane uzyskane na kierunku horyzontalnym, reprezentowanym przez linię zieloną, w obszarze pomiędzy dwoma zielonymi punktami. Pierwszy punkt powinien znajdować się w miejscu, w którym pacjent zaczyna wstawać (pomija się okres, gdy pacjent przygotowuje się do wstawania), zaś drugi punkt, gdy usiądzie na krześle.

Na wykresie (rys. 2) przedstawiającym ruch w osi y (niebieska linia) pierwszy punkt powinien znajdować się w miejscu równym 90% wzrostu pacjenta, zaś drugi w punkcie równym 10% ciężaru pacjenta.

Linia czerwona obrazuje przemieszczenie się punktów (głowy i kończyn górnych) w osi x, zaś brązowa zmianę nacisku na siedzisko krzesła podczas wstawania lub siadania (rys. 2)



Rys.2. Przemieszczenie badanych punktów oraz zmiana nacisku na siedzisko

4. WYNIKI

Testowane urządzenie umożliwia ocenę postępów rehabilitacji, przy wykorzystaniu naturalnego ruchu jakim jest wstawanie i siadanie. Każdy człowiek ma indywidualny sposób poruszania się i dlatego w ocenie powinny być brane pod uwagę wszystkie wyniki. Istotne jest aby badania odbywały się w miarę o jednakowej porze dnia oraz aby czynności wykonywane przed pomiarami były podobne, ponieważ zmęczenie wynikające z np. wykonywanych wcześniej ćwiczeń fizycznych może w dużym stopniu wpłynąć wyniki.

Kwestią dyskusyjną pozostaje również umieszczenie czujników na kończynach górnych. U niektórych pacjentów zaobserwowano rotacje nadgarstków podczas siadania lub wstawania. Zakłóca to przesyłanie sygnału. Dlatego też wykonano próbne badania, podczas których czujniki zostały zamocowane na ramieniu (ok. 5 cm nad stawem łokciowym). Wyniki były podobne do uzyskanych w przypadku pacjentów niewykonywających rotacji, dlatego umieszczenie czujników nad stawem łokciowym wpływa pozytywnie na przebieg badań.

SPECIAL CHAIR DEVICE TO ESTIMATE THE REHABILITATION RESULTS

Summary. This paper presents new method, which is helpful to estimate the rehabilitation results achieved by the patients with locomotion troubles. Device was compiled by group of workers from University of Konstanz (Germany) and the researches were done in Schmierer Clinic. This device is still tested.