

Analiza drżenia na podstawie danych kinematycznych, u Pacjentów z chorobą Parkinsona leczonych metodą STN-DBS

Magdalena Stawarz¹, Andrzej Polański^{1,2}, Stanisław Kwiek³, Magdalena Boczarska-Jedynak⁴, Henryk Josiński¹, Ryszard Sordyl³, Konrad Kubicki^{3,4}, Maria Humeniuk³, Lidia Przeklasa¹, Andrzej Przybyszewski⁵, Konrad Wojciechowski^{1,2}

¹Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16, 44-100 Gliwice

²Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych, Al. Legionów 2
41-902 Bytom

³Oddział Neurochirurgii, Śląski Uniwersytet Medyczny, Centralny Szpital Kliniczny,
ul. Medyków 14, 40-752 Katowice

⁴Oddział Neurorehabilitacji, Oddział Neurologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego,
Centralny Szpital Kliniczny, ul. Medyków 14, 40-752 Katowice

⁵University of Massachusetts Medical School, Dept Neurology 55 Lake Av, Worcester,
MA01655, USA

WSTĘP

Drżenie spoczynkowe jest jednym z głównych symptomów choroby Parkinsona PD (ang. Parkinson's disease). Charakteryzuje się mimowolnymi, rytmicznymi i oscylacyjnymi ruchami różnych części ciała w trakcie spoczynku [2]. W początkowych stadiach widoczne jest tylko w dystalnej części kończyny, jednak wraz z postępem choroby stopniowo rozprzestrzenia się na całą jej długość [1]. W leczeniu choroby Parkinsona stosuje się metody farmakologiczne jednak z biegiem czasu przestają być one efektywne. W takich przypadkach stosuje się metody neurochirurgiczne polegające na głębokiej stymulacji mózgu jądra niskowzgórzowego STN-DBS (ang. deep brain stimulation) [3]. Poziom stopnia zaawansowania drżenia jest jednym z ważnych punktów skali UPDRS (ang. Unified Parkinson's Disease Rating Scale) powszechnie stosowanej w ocenie stanu zdrowia pacjenta PD, dlatego opracowanie wiarygodnej metody analizy drżenia posturalnego wydaje się mieć duże zastosowanie praktyczne ze względu na diagnostykę oraz ocenę postępów przyjętej terapii [4].

MATERIAŁ I METODA

W ramach eksperymentu zebrano dane od 7 pacjentów z chorobą Parkinsona (6 mężczyzn i 1 kobiety). Wszyscy przebadani pacjenci zostali poddani zabiegowi wszczepienia stymulatora DBS. Za pomocą systemu do przechwytywania ruchu 3D (system Vicon) nagrano ruch pacjentów w trakcie swobodnego stania z otwartymi oczami w trakcie 4 sesji pomiarowych. Różnice między sesjami wynikały z zastosowanej w trakcie nagrania metody leczenia (farmakologicznej i/lub stymulatora DBS). Na podstawie trajektorii markerów zlokalizowanych na prawym i lewym nadgarstku, policzono współczynniki takie jak maksymalna i średnia amplituda drżenia oraz wartość pola pod wykresem widma amplitudowego w dwóch zakresach częstotliwości 4-6 Hz oraz 3-7 Hz. W ramach eksperymentu sprawdzono także korelację pomiędzy liczbą punktów przyznanych w skali UPDRS a maksymalną i średnią amplitudą w dwóch wspomnianych wcześniej zakresach częstotliwości [5].

WYNIKI

Wśród badanej populacji chorych stwierdzono pozytywną korelację pomiędzy intensywnością drżenia a subiektywną oceną w skali UPDRS przyznaną przed każdą sesją pomiarową przez doświadczonego neurologa. Na podstawie otrzymanych wyników wywnioskowano,

iż u pacjentów z zaawansowaną chorobą Parkinsona zarówno DBS jak i leczenie farmakologiczne wpływa pozytywnie na zmniejszenie drżenia posturalnego. Stwierdzono również, iż stopień poprawy jest znacznie wyższy w przypadku leczenia metodą DBS, niż w przypadku stosowania samych leków. Zarówno dla przyjętego zakresu drżenia 4-6 Hz jak i 3-7 Hz, uzyskane wyniki wskazywały na takie same statystycznie znaczące różnice pomiędzy sesjami.

DYSKUSJA

Głęboka stymulacja mózgu jądra niskowzgórzowego STN-DBS jest efektywną metodą leczenia pacjentów z zaawansowaną chorobą Parkinsona, u których stwierdzono brak reakcji na leczenie farmakologiczne. Dokładna analiza stopnia redukcji drżenia pod wpływem DBS, jest niezbędna do poprawnej oceny efektu terapeutycznego, a co za tym idzie planowania dalszej terapii. Zaproponowany system do oceny drżenia u pacjentów PD na podstawie danych kinematycznych, za pomocą parametrów charakteryzujących jego sygnał, wydaje się być obiecującą metodą pozwalającą na precyzyjny pomiar i obiektywną ocenę stopnia jego zaawansowania.

PODZIĘKOWANIE

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (nr umowy o dofinansowanie projektu: UDA-POKL.04.01.01-00-106/09) oraz ze środków Narodowego Centrum Nauki (NN518289240).

LITERATURA

1. Rigas G., Tzallas A. T., Tsalikakis D. G. i wsp. Real-time quantification of resting tremor in the Parkinson's disease. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2009; 1306-1309.
2. Jeon H., Kim S. K., Jeon B. S. i wsp. Distance estimation from acceleration for quantitative Evaluation of Parkinson Tremor. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2011; 396-396.
3. Salarian A., Russmann H., Wider C. i wsp. Quantification of tremor and bradykinesia in Parkinson's disease using a novel ambulatory monitoring system. *IEEE Trans Biomed Eng* 2007; 54(2): 313-322.
4. Vingerhoets F.J.G., Villemure J. G., Temperli P. i wsp. Subthalamic dbs replaces levodopa in Parkinson's disease: Two year follow-up. *Neurology* 2002;58(3): 396-401.
5. Stawarz M., Polański A., Kwiek S., Boczarska-Jedynak M., Janik Ł., Przybyszewski A., Wojciechowski K. A System for Analysis of Tremor in Patients with Parkinson's Disease Based on Motion Capture Technique. *Computer Vision and Graphics, Lecture Notes in Computer Science, Volume 7594, 2012, pp 618-625*