

Białystok 22.01.2024

**Dr hab. med. Tomasz Łysoń**  
**Kierownik**  
**Kliniki Neurochirurgii oraz Zakładu Neurologii Inwazyjnej**  
**Uniwersytet Medyczny w Białymstoku**  
**ul. Marii Curie - Skłodowskiej 24a**  
**15-276 Białystok**  
**e-mail: nch@umb.edu.pl**

### **Recenzja rozprawy doktorskiej Pani Justyny Małgorzaty Fercho**

**pt. „Czujniki inercyjne i telemedycyna jako narzędzia monitorowania i ewaluacji w patologiach kręgosłupa”**

Przedłożona rozprawa doktorska, której promotorem jest dr hab. n. med. Tomasz Szmuda, stanowi cykl 3 oryginalnych prac, opublikowanych w indeksowanych czasopismach, o łącznym wskaźniku cytowań (IF) 10,494 i łącznej punktacji MNiSW 280.

Cykl obejmuje zrecenzowane i opublikowane prace pt.

- Kinematic analysis of the forward head posture associated with smartphone use*
- The symmetry of lower back pain as a potential screening factor for serious pathology: a survey study*
- Evaluation of movement restriction of spinal orthoses using inertial measurement units*

Opublikowane wyniki badań zostały także zaprezentowane na międzynarodowych kongresach, których tematyka skupiała się na schorzeniach kręgosłupa.

Recenzję rozpocznę od oceny formalnej przedłożonej dysertacji.

Przedłożone opracowanie stanowiące pracę doktorską zawiera wykaz trzech publikacji wchodzących w skład rozprawy, wykaz zastosowanych skrótów, streszczenia w języku polskim i angielskim, a także wykaz osiągnięć doktorantki. Ponadto Doktorantka przedłożyła listę swoich osiągnięć naukowych. Zawiera ona 11 publikacji (w 6 spośród nich autorka była pierwszym lub drugim autorem), wykaz prac prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych, wykaz zdobytych nagród oraz wykaz projektów badawczych, w których

doktorantka brała udział jako koordynatorka lub badaczka. Ponadto doktorantka prezentuje swoją aktywność w zdobywaniu umiejętności klinicznych (kursy, szkolenia, etc.). Wrażenie robi wskaźnik Hirscha 5, wskaźnik cytowań (IF) wynoszący 22.7 oraz punktacja MNiSW wynosząca 1140. Niewątpliwie jest to dobry prognostyk na przyszłość u osoby stojącej dopiero na progu kariery naukowej.

Po zaprezentowaniu swoich osiągnięć autorka przechodzi do szczegółowego omówienia opublikowanych już badań.

Doktorantka rozpoczyna od krótkiego wprowadzenia czytelnika w podejmowaną tematykę badań, które dotyczą nowych możliwości jakie dają nowe technologie mobilne i cyfrowe.

Następnie wyjaśnia jaki był cel pracy, a jest nim ocena przydatności nowych technologii, w tym n.p. telemedycyny czy czujników inercyjnych, do monitorowania i ewaluacji funkcjonowania osób cierpiących na schorzenia kręgosłupa. Wymieniono także 3 cele szczegółowe odpowiadające tematyce załączonych 3 opublikowanych, prac stanowiących przedmiot rozprawy.

W kolejnych podrozdziałach przedstawione jest omówienie publikacji stanowiących cykl publikacji należących do rozprawy. Prace opublikowano w renomowanych czasopismach, a podczas procesu publikacyjnego zostały one już poddane recenzji.

W pierwszej publikacji pt. *Kinematic analysis of the forward head posture associated with smartphone use*, autorka podjęła się zbadania postawy podczas korzystania ze smartfona. Intuicyjnie podejrzewamy, że wymuszona pozycja i częstotliwość korzystania z urządzeń mobilnych wpływa negatywnie na układ mięśniowo-szkieletowy. Doktorantka podjęła próbę oceny i zidentyfikowania miejsc najbardziej obciążanych zgięciem w kręgosłupie szyjnym podczas korzystania z telefonu komórkowego. Przebadano 25 zdrowych osób. Zastosowano czujniki nawigacji inercyjnej, które mocowano w wyznaczonych punktach anatomicznych. Sygnał z czujników trafiał do smartfona wyposażonego w oprogramowanie umożliwiające rejestrację wykonywanych ruchów w zakresie kręgosłupa szyjnego u badanych osób na podstawie sygnału z czujników. Zastosowano ciekawą metodologię badania i uzyskano informacje o naturze ruchów kręgosłupa szyjnego, wykonywanych podczas korzystania ze smartfona. Stwierdzono między innymi, że największy ruch odbywa się na poziomie C0-C1.

Druga publikacja pt. *The symmetry of lower back pain as a potential screening factor for serious pathology: a survey study*, pokazuje, jak przydatne mogą być aplikacje medyczne

zainstalowane w smartfonie. W tym wypadku zastosowano cyfrowe mapy bólu, umożliwiające analizę rozmieszczenia dolegliwości u chorych z bólami krzyża. Zawartość strony internetowej została zaakceptowana przez Polskie Towarzystwo Chirurgii Kręgosłupa. Otwarta ankieta internetowa umożliwiła zebranie w ciągu 3 lat dużej ilości informacji pozyskanych od 3621 osób, z których 1418 uskarżało się na bóle okolicy lędźwiowo-krzyżowej. W badanej grupie znalazło się 1018 chorych, którzy zaznaczyli co najmniej 3 punkty bólu. Po przeanalizowaniu uzyskanych danych stwierdzono różnice cech charakterystycznych dolegliwości pomiędzy grupą chorych z bólem symetrycznym, a grupą chorych z bólem asymetrycznym. Ponadto stwierdzono też, że bardziej symetryczny rozkład bólu znamionował większe prawdopodobieństwo istnienia poważnych jego przyczyn, jak n.p. nowotwór, czy zmiany zapalne w pracy ta sytuacja została .

Trzecia z prac pt. *Evaluation of movement restriction of spinal orthoses using inertial measurement units*, to opracowanie ponownie wykorzystujące inercyjne jednostki pomiarowe. Na podstawie badań przeprowadzonych u 10 zdrowych ochotników podjęto próbę oszacowania skuteczności stosowania 3 typów gorsetów ograniczających ruchomość kręgosłupa. Porównywano ich skuteczność w odniesieniu do ruchów dobrowolnych i mimowolnych.

Wszystkie trzy publikacje łączy idea zastosowania nowoczesnych, powszechnie dostępnych technologii informatycznych i zaprzęgnięcie ich do pracy w służbie medycyny. Przeprowadzone badania mają charakter wstępny. Jednak istotniejsza niż uzyskane rezultaty, jest zastosowana metodologia przeprowadzonych badań. Autorka demonstruje możliwości jakie dają nam popularne urządzenia noszone w naszych w kieszeniach, a które są jednocześnie komputerami o dużej mocy obliczeniowej. Racjonalnym wydaje się sięganie po dane jakie docierają do tych urządzeń i informacji z nich wysyłanych. Odkrywanie możliwości technologii mobilnych stanowi o sile przedstawionej do oceny pracy doktorskiej.

W dalszej części dysertacji znajduje się już krótkie podsumowanie wykonanej pracy i wymienione jest piśmiennictwo.

Na koniec załączono wydruki wszystkich trzech publikacji stanowiących przedmiot rozprawy doktorskiej.

W podsumowaniu mojej recenzji stwierdzam, że jest to bardzo interesujące opracowanie, w którym doktorantka wykazała, że posiada warsztat naukowy, że cechuje się innowacyjnym podejściem do rozwiązywania problemów klinicznych, umiejętnością

prowadzenia pracy naukowej, umiejętnością nawiązywania trwałej współpracy z innymi naukowcami pochodzącymi z różnych ośrodków naukowych.

Na koniec pozwolę sobie na pewną konstatację. Doktorantka udowodniła, że posiada warsztat naukowy umiejętność przygotowania swoich opracowań do publikacji w renomowanych czasopismach naukowych. Doceniając jej osiągnięcia w przedstawionych do oceny publikacjach pragnę wyrazić nadzieję, że w przyszłości postanowi skierować swoją aktywność naukową na opracowania o charakterze bardziej klinicznym, może nawet związanym z diagnostyką i operatywą neurochirurgiczną. Wszyscy wiemy, że inwestowanie dziś energii w prace czysto kliniczne nie przynosi ani szybkich efektów, ani dużych „impaktów” w bibliometrii. Jednak mogę zapewnić, że nawet w teorii „słabsze” prace o takim charakterze są doceniane w środowisku klinicystów.

Uważam więc, że przedłożona do oceny rozprawa pani doktor Justyny Małgorzaty Fercho spełnia warunki określone w artykule 187 ustawy z dnia 20.07.2018 roku „Prawo o Szkolnictwie Wyższym” (Dz. U. 2018, poz. 1668) i może zostać być przedstawiona Radzie Dyscypliny Nauki Medyczne GUM. Wnioskuje o dopuszczenie doktorantki, Justyny Małgorzaty Fercho, do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. med. Tomasz Łysoń