

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr Katarzyny Kujawy** pod tytułem:

*„Ocena poziomu wybranych funkcji poznawczych pacjentów z zaburzeniami świadomości w wyniku uszkodzenia mózgu w oparciu o zastosowanie nowoczesnej technologii okulograficznej”*

### **Podstawa opracowania recenzji**

Poniższa recenzja została przygotowana na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Nauki o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu z dnia 19 lipca 2022 roku.

Praca doktorska Pani **mgr Katarzyny Kujawy** została przygotowana w Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu pod kierunkiem promotora rozprawy doktorskiej dr hab. Grzegorza Żurka prof. AWF w Wrocławiu.

### **Wprowadzenie**

Urazowe uszkodzenie mózgu to poważny problem zdrowia publicznego, który dotyka osoby we wszystkich grupach demograficznych. Urazy mózgu różnią się przyczyną, ciężkością, patogenezą i wynikiem klinicznym. Ponad 40% pacjentów hospitalizowanych z powodu ostrego urazowego uszkodzenia mózgu o nasileniu od umiarkowanego do ciężkiego wykazuje długotrwałą niepełnosprawność. W grupie tej są również osoby z zaburzeniami świadomości oraz osoby w stanie głębokiej nieświadomości. Kanonom medycyny jest wspieranie powrotu do zdrowia osób dotkniętych chorobą i pomaganie im w odzyskaniu niezależności poprzez zoptymalizowaną rehabilitację.

Wczesna, intensywna neurorehabilitacja osób po urazowym uszkodzeniu mózgu z głębokimi zaburzeniami świadomości jest procesem trudnym, długotrwałym. Jest swoistym poszukiwaniem sposobu dotarcia do świadomości chorego i uzyskania odpowiedzi, reakcji zarówno psychicznej jak i motorycznej. Przedstawiona do recenzji Dysertacja jest dziełem naukowym o dużym znaczeniu praktycznym. Jej efekty to poszerzenie wiedzy oraz szerokie doświadczenie kliniczne z którego wnioski powinny być

wdrożone do praktyki. Cel pracy w mojej opinii jest zatem niezwykle ważny i innowacyjny. Ocena stanu świadomości, funkcji poznawczych to poszukiwanie drogi komunikacji z chorym oraz optymalizacja form terapii osób ciężko niepełnosprawnych. Wynik badania oraz informacja o jej efektach h dostarczona zespołowi terapeutycznemu w tym fizjoterapeutom, zwiększa efektywność i jakość pracy.

Treść pracy mieści się w dziedzinie nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej oraz w dyscyplinie nauki o zdrowiu. W recenzowanej pracy zachowano pełną zgodność treści z tytułem pracy doktorskiej.

### **Osiągnięcia naukowe**

Publikacje wchodzące w skład dorobku, to pięć prac oryginalnych. Prace zostały opublikowane w latach 2020-2022 w recenzowanych czasopismach naukowych. Łączna punktacja Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN) cyklu wynosi 550 punktów, a łączny współczynnik wpływu (IF) wynosi 14,786. Doktorantka była pierwszym autorem w wszystkich publikacjach wchodzących w skład dorobku.

Pragnę podkreślić i wysoko ocenić pozostały dorobek naukowy Doktorantki, która jest współautorem pięciu niewchodzących w skład cyklu oryginalnych prac o łącznej punktacji MEiN 464 i IF 10,17. Całkowity dorobek publikacyjny Doktorantki to więc 10 publikacji naukowych 1014 punktów MEiN i 24,956 IF. Pani mgr Katarzyna Kujawa w latach 2018-2020 aktywnie uczestniczyła w dziewięciu krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych podczas których dwukrotnie została wyróżniona. Potwierdzające udział w konferencjach certyfikaty umieszczone zostały w podrozdziale 11.3 (strony od 99 do 109).

### **Ocena formalna**

Osiągnięcie naukowe Doktorantki zgodnie z przepisami art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478) zostało udokumentowane poprzez przedstawienie cyklu pięciu powiązanych tematycznie prac badawczych pod tytułem *„Ocena poziomu wybranych funkcji poznawczych pacjentów z zaburzeniami świadomości w wyniku uszkodzenia mózgu w oparciu o zastosowanie nowoczesnej technologii okulograficznej”*.

W pracach stanowiących cykl zaangażowanie Doktorantki to wizualizacja projektu każdego z badań, opracowanie metodologii, przeprowadzenie badań, przygotowanie i korygowanie manuskryptu. Udział i zaangażowanie współautorów przedstawione zostało



w oświadczeniach o współautorstwie umieszczonych w manuskrypcie na stronach od 91 do 98.

Całość opracowania zbiorczego opisującego osiągnięcie naukowe i streszczającego oryginalne prace przedstawiono w 12 rozdziałach. Opracowanie obejmuje 109 stron maszynopisu wliczając załączniki oraz spis piśmiennictwa. W opracowaniu umieszczono jedną rycinę i cztery tabele. W rozdziale 10 umieszczono skany (całe artykuły) wszystkich wchodzących w skład cyklu prac, skany certyfikatów potwierdzających udział w konferencjach oraz skany oświadczeń współautorów publikacji. Piśmiennictwo zawiera 43 dobrze dobrane pozycje. Każdy artykuł objęty cyklem posiada własne piśmiennictwo. W wstępie Autorka podała tytuł cyklu oraz publikacje wchodzące w jego skład. Przedstawione zostały pozostałe osiągnięcia naukowe w tym inne publikacje i konferencje. W kolejnych rozdziałach umieszczono wstęp w języku polskim i języku angielskim oraz spis zastosowanych w tekście skrótów. Piąty rozdział to wprowadzenie do problematyki diagnostyki i terapii osób z zaburzeniami świadomości. Omówiono aktualne metody i technologie stosowane w komunikacji z pacjentem z zaburzeniami funkcji poznawczych.

Problem badawczy został prawidłowo sformułowany. W opracowaniu postawiono dwa cele spójne dla prac wchodzących w cykl publikacji.

Cel pracy podzielono na dwa obszary, pierwszy obszar poznawczy, którego celem była ocena wybranych funkcji poznawczych u osób z zaburzeniami świadomości, do którego doszło w wyniku uszkodzenia mózgu za pomocą urządzenia sterowanego ruchem gałek ocznych, oraz drugi obszar praktyczny, którego celem było określenie typu wyświetlanego bodźca wzrokowego, generującego częściej pojawiające się reakcje u pacjenta.

W związku z faktem prowadzenia interwencji terapeutycznych w dwóch badaniach proszę o wyjaśnienie decyzji o nie ujęciu w celach oceny efektów rehabilitacji.

Przed przystąpieniem do badań uzyskano zgodę Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego w Wrocławiu (skan dokumentu umieszczono w załącznikach). Charakterystykę pacjentów uczestniczących w badaniu przedstawiono w opracowaniu w formie diagramu przepływu (strona 22) oraz w tabelach odpowiadających publikacjom wchodzącym w skład zgłoszonego dorobku. Kryteria wykluczenia z badania nie są precyzyjnie określone, stanowią w zasadzie wykluczanie wcześniej omówionych kryteriów włączenia. Uczestnicy badania (włączono 26 osób) są w różnym okresie od urazu a co najważniejsze w różnym stopniu świadomości. Może to mieć wpływ na wyniki i ich interpretację.

Metody badawcze opierają się głównie funkcjach zastosowanego urządzenia diagnostyczno-terapeutycznego, pracującego w technologii śledzenia ruchu gałek ocznych (C-Eye Pro). W opisie osiągnięcia oraz w publikacjach dokładnie opisano parametry techniczne urządzenia. Dla zachowania najwyższej wiarygodności zebranych danych ważne jest zachowanie warunków prowadzenia badań i terapii. Czy więc warunki prowadzenia badania i terapii były takie same dla wszystkich uczestników. Czy brano pod uwagę czynniki zewnętrzne, leki, porę dnia, oświetlenie, dźwięk i inne zakłócenia. Proszę o komentarz dotyczący kryteriów kwalifikacji oraz organizacji badań.

W badaniach wchodzących w skład cyklu Autorka oceniała wybrane funkcje poznawcze możliwe do oceny za pomocą urządzenia C-Eye Pro. W pierwszej z opublikowanych prac, którym był przegląd narracyjny przedstawiono aktualny stan wiedzy na temat komunikacji alternatywnej i wspomaganiej. Omówiono procedury i metody stosowane w Polsce na tle standardów postępowania diagnostycznego i terapeutycznego w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Przegląd dostarcza wiedzę, która promuje stosowanie nowoczesnych technologii w komunikacji i terapii pacjentów z zaburzeniami świadomości po uszkodzeniu mózgu. Kolejne badania i publikacje są kontynuacją postawionego celu badawczego. Praca pt. „*Assessment of Language Functions in Patients With Disorders of Consciousness Using an Alternative Communication Tool*” (*Front Neurol* 2021 Jul 20;12:684362. doi: 10.3389/fneur.2021.684362. eCollection 2021.) obszarem oceny i terapii była komunikacja i rozumienie. Sześciu uczestników w czasie od jednego miesiąca do 12 miesięcy uczestniczyło w ocenach oraz terapii logopedycznej. W publikacji podano, że sesja terapeutyczna trwała 60 minut, liczba sesji była różna. Proszę w dyskusji o uzupełnienie ważnych informacji, mianowicie gdzie pacjenci byli leczeni, w ilu sesjach terapii logopedycznych uczestniczyli, jaki program rehabilitacji realizowali. Wyniki badania potwierdzają znane fakty o możliwości komunikacji niewerbalnej, ale szczególnie ważne, co podkreśla Autorka jest to, że pacjenci w stanie niereaktywnego czuwania byli w stanie komunikować się, co jest wyraźnym wskazaniem do kontynuacji dalszej rehabilitacji. Bardzo ciekawe wyniki uzyskano w kolejnej pracy pt. „*Application of High-Tech Solution for Memory Assessment in Patients With Disorders of Consciousness*” (*Front Neurol* 2022 Mar 31;13:841095. doi: 10.3389/fneur.2022.841095. eCollection 2022). Obszarem oceny była pamięć, a właściwie jej rodzaje. Badana grupa poddana była tylko ocenie. W dyskusji Autorzy zwracają uwagę na czynniki mogące zaburzać badanie z wykorzystaniem okulografu. Są to bardzo ważne informacje dla praktyki klinicznej. Równie ważne są obserwacje wskazujące na trudność w terapii podczas realizacji przez pacjentów zadań



wymagających pamięci roboczej, operacyjnej. Konsekwencje tych ograniczeń w okresie powrotu do zdrowia są dobrze opisane. Informacja może mieć ważne, praktyczne znaczenie w okresie rehabilitacji pacjenta w stanie minimalnej świadomości czy w stanie wychodzenia z minimalnej świadomości. W przyszłych badaniach należy wziąć pod uwagę pogorszenie kontroli wzroku poprzez osłabienie kontrolujących je mięśni wraz z czasem trwania badania. Cztery kategorie oceny to może zbyt dużo. To nie jest krytyka z stron recenzenta, a jedynie dyskusja nad dalszymi kierunkami badań.

Kolejna publikacja pt. „*Implementing New Technologies to Improve Visual–Spatial Functions in Patients with Impaired Consciousness*” *Int J Environ Res Public Health* 2022 Mar 5;19(5):3081. doi: 10.3390/ijerph19053081) (koncentruje się na ocenie i efektach terapii funkcji wzrokowo-przestrzennych u pacjentów z zaburzeniami świadomości. Grupę badaną stanowi tylko 5 uczestników, co komentują w ograniczeniach badania autorzy. W badanej grupie wykazano istotną statystycznie poprawę badanych parametrów. Wyniki badań według autorów wskazują, że trening okulomotoryczny może pomóc w przywróceniu wybranej funkcji poznawczej i poprawie zdolności motorycznych oczu. W ocenie końcowej wykazano dłuższe czasy wykonywania zadań aktywnych oraz zwiększoną liczbę poprawnie rozwiązanych zadań. Celem piątej pracy wchodzącej w skład cyklu pt. „*Monitoring Eye Movements Depending on the Type of Visual Stimulus in Patients with Impaired Consciousness Due to Brain Damage*” (*Int J Environ Res Public Health* 2022 May 22;19(10):6280. doi: 10.3390/ijerph19106280) była ocena za pomocą eye trackera ruchu gałek ocznych u pacjentów z dużymi zaburzeniami świadomości obserwujących obiekt statyczny i dynamiczny. Praktycznym aspektem tego badania było potencjalne wykorzystanie zdobytych informacji w rehabilitacji mięśni kontrolujących ruch gałek ocznych. Autorzy wskazują, że wizualny bodziec dynamiczny ma większą wartość w wyzwalaniu reakcji osoby dużymi zaburzeniami świadomości. Bardzo ważny jest fragment dyskusji w którym autorzy analizują na podstawie własnych wyników oraz przeglądu piśmiennictwa opóźnienie reakcji na bodziec. Podczas badania mogło dochodzić do nakładania się opóźnionej reakcji na bodziec statyczny na kolejne zadanie z bodźcem dynamicznym lub faktycznie reakcja dotyczyła tylko bodźca dynamicznego. Są to bardzo ważne informacje do praktycznych zasad rehabilitacji osób z minimalną świadomością, ale i rehabilitacji wszystkich osób z deficytami motorycznymi i poznawczymi po uszkodzeniach mózgu.

Podsumowując przegląd publikacji wchodzących w skład przedstawionego do recenzji cyklu prac pragnę stwierdzić, że stanowi on spójny w zakresie tematycznym

dorobek. Program badań uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej. Wszystkie prace odpowiadają na postawione cele badawcze. Na pochwałę zasługuje precyzyjnie dobrany i dokładnie opisany w pracach badawczych zestaw metod statystycznych którymi posłużono się w analizie. Ograniczeniem badań jest liczba uczestników. Mogło to wynikać zarówno z powodu trudności dotarcia do potencjalnych uczestników oraz okresu pandemii, w którym realizowano badania. W rozdziałach opisujących uczestników brakuje informacji o sposobie obliczenia minimalnej liczebności próby i zasadach rekrutacji do badania. Wątpliwość budzi całkowita liczba uczestników (n=26) i fakt dwóch badań, które zrealizowano w tym samym okresie czasu od 2019-2020, grupę stanowiło 7 mężczyzn i 5 kobiet oraz badani byli w tym samym wieku 26-67 lat. W trzecim badaniu z powodu pandemii utracono 7 uczestników, ale miejsce i czas badania były takie same. Powyższy fakt wskazuje, że w badaniu poza badaniem pilotażowym uczestniczyło tylko 12 osób z których w badaniu nr 5 odpadło 7 osób. Wymaga to dokładnego wyjaśnienia. Słabą stroną artykułu pogładowego wchodzącego w skład cyklu jest brak przedstawienia kryteriów doboru tekstów i strategii analizy. Mimo, że przegląd ma charakter narracyjny powinien być skonstruowany zgodnie z zasadami PRISMA. (PRISMA Statement).

Zaprezentowane w pracach wyniki są interesujące. Potwierdzają przydatność urządzenia C-Aye w diagnostyce i terapii osób z zaburzeniami świadomości po uszkodzeniu mózgu. W wymiarze praktycznym wyniki dostarczają ważnych informacji do procesu neurorehabilitacji, ważne dla wszystkich członków zespołu rehabilitacyjnego lekarzy, neurologopedów, neuropsychologów i fizjoterapeutów, zarówno podczas terapii osób w śpiączce jak również pacjentów z objawami uszkodzenia mózgu. Uważam, że cel kliniczny i naukowy pracy został osiągnięty. Szczegółowa analiza uzyskanych wyników pozwoliła Doktorantce na rzetelne udokumentowanie badanego zagadnienia. Uzyskane wyniki przekonująco pogłębiają dotychczasową wiedzę. Dyskusje w każdej z prac zastały napisane w sposób zwarty, interesujący i na temat. Doktorantka dokonała właściwego przeglądu literatury, ukazuje osiągnięcia oraz ograniczenia innych badań przeprowadzonych w innych ośrodkach naukowych. Doktorantka w dyskusji zgromadziła dużą liczbę wyników badań do analizy porównawczej. Rozdziały są napisane na dobrym poziomie naukowym i stanowią silną stronę dysertacji doktorskiej. W tej części dorobku Doktorantka udowadnia swoją dojrzałość naukową i dobry warsztat.

Wybór wniosków do podsumowania zbiorczego jest poprawny, ale wydaje się zbyt obszerny i wykraczający poza wnioski jakie wynikają z przeprowadzonych badań.



Na uznanie zasługuje waga i aktualność poruszanych w pracach zagadnień, szybkość publikacji i możliwości zastosowania praktycznych wyników. Oceniam więc dotychczasowy dorobek Pani mgr Katarzyny Kujawy jako wystarczający na tym etapie kariery naukowej. Uwagi i pytania zawarte w tekście recenzji nie obniżają wartości pracy, są tylko dyskusją nad bardzo ważnym zagadnieniem.

### **Uwagi końcowe**

Przedstawiona mi do recenzji praca doktorska mgr Katarzyny Kujawy odpowiada wymaganiom stawianym pracom na stopień doktora nauk o zdrowiu. Mając powyższe na uwadze przedstawiam Wysokiej Radzie Dyscypliny Nauki o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu wniosek o dopuszczenie pracy doktorskiej mgr Katarzyny Kujawy pod tytułem *„Ocena poziomu wybranych funkcji poznawczych pacjentów z zaburzeniami świadomości w wyniku uszkodzenia mózgu w oparciu o zastosowanie nowoczesnej technologii okulograficznej”* do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Recenzja dn. 15.08.2022

Henryk Dziubiński