



Poznań, 05 luty 2024r.

**Ocena  
rozprawy doktorskiej na stopień doktora nauk fizycznych**

**mgr ANNY GARASZ**

**„Wykorzystanie metody ruchowych potencjałów wywołanych indukowanym polem magnetycznym MEP podczas rejestracji z mięśni i nerwów do celów diagnostycznych”**

wykonanej pod kierunkiem naukowym prof.dr hab. med. Juliusza Hubera (promotor)  
i dr n.fiz. Magdaleny Grajek (promotor pomocniczy)  
w Zakładzie Patofizjologii Narządu Ruchu w Ortopedyczno – Rehabilitacyjnym Szpitalu  
Klinicznym im. Prof. Wiktora Degi w Poznaniu.

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi pismo Dziekana Wydziału Fizyki  
z dn.02 stycznia 2024 roku (BOW/633/01/2024/KP), powołujące się na Uchwałę Rady  
Naukowej Dyscyplin Nauki Fizyczne i Astronomia Wydziału Fizyki UAM z dnia 15 grudnia  
2023 roku o powołaniu recenzentów.

**Ocena strony formalnej**

Rozprawa doktorska mgr Anny Garasz została opracowana zgodnie z wytycznymi  
wynikającymi z § 6.3 Rozporządzenia MNiSW z dnia 19.01.2018 w sprawie szczegółowego  
trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu  
habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018 z dn.30.01.2018  
roku poz.261) oraz Ustawy z dnia 13 stycznia 2023 roku o zmianie ustawy Prawo o  
szkolnictwie wyższym i nauce oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z dn.31 stycznia 2023 r.  
poz.212).

Przedstawiona do oceny dysertacja pt. „Wykorzystanie metody ruchowych  
potencjałów wywołanych indukowanym polem magnetycznym MEP podczas rejestracji z  
mięśni i nerwów do celów diagnostycznych” składa się z dwóch podstawowych części. Część  
pierwsza początkowo informacyjna zawiera wykaz stosowanych skrótów, spisu publikacji  
włączonych do cyklu w kolejności chronologicznej, opublikowanych w czterech  
czasopismach naukowych – trzech krajowych, (*Praktyczna Ortopedia i Traumatologia – 1  
praca, Issue of Rehabilitation, Orthopaedics, Neurophysiology and Sport Promotion – 1*



praca, *Rheumatolog – 1 praca*) i dwóch zagranicznych (*International Journal of Artificial Organs – 1*). Łączny współczynnik oddziaływania publikacji wynosi  $IF=1.7$ , liczba punktów KBN/MNiSW/MEiN – 195. Należy zaznaczyć, że Doktorantka jest pierwszą autorką w trzech publikacjach składających się na rozprawę doktorską, Jej wkład autorski jest znaczący. Pragnę podkreślić, że powyższe prace stanowią właściwy cykl publikacji będący ściśle związanym z rozprawą doktorską.

W dalszej części umieszczone są streszczenia w językach polskim i angielskim, po czym umiejscowiony jest autoreferat obejmujący wstęp, cele pracy badawczej, materiał i metody wykorzystywanych badań, dyskusję nad wynikami prac, wnioski, znaczenie wyników prezentowanych w cyklu prac oraz bibliografia.

Druga część rozprawy zawiera kopie Uchwały Komisji Bioetycznej, oświadczenia Promotora i współautorów oraz kopie publikacji z omówieniem.

W skład cyklu wchodzi następujące publikacje:

1. **Garasz A.**, Huber J., Wincek A., Szymankiewicz-Szukała A., Kotwicki T., Kubaszewski Ł., Głowacki M., Tomaszewski M., Dąbrowski M., Harasymczuk P., Głowka P., Daroszewski P., Borkowski R., Grajek M.: Weryfikacja nieinwazyjności i precyzyjności rejestracji powierzchniowych vs. Iglowych ruchowych potencjałów wywołanych podczas neuromonitoringu u pacjentek w trakcie chirurgicznej korekcji młodzieńczej skoliozy idiopatycznej. *Prakt. Ortop. Traum.* 2021, nr 2, s.26-30 (MEiN=5);
2. **Garasz A.**, Huber J.: Review on methodology and interpretation of results of motor evoked potentials induced with magnetic field or electrical stimuli recorded preoperatively or intraoperatively. *IRONS* 2021; 34: pp.33-42 (MEiN=20);
3. **Garasz A.**, Huber J., Grajek M., Daroszewski P.: Motor evoked potentials recorded from muscles versus nerves after lumbar stimulation in healthy subjects and patients with disc-root conflicts. *The International Journal of Artificial Organs* 2023; 0(0). doi:10.1177/03913988231159689 (IF=1.7; MEiN=70)
4. Daroszewski P., **Garasz A.**, Huber J., Kaczmarek K., Janusz P., Głowka P., Tomaszewski M., Kotwicki T.: Update on the neuromonitoring procedures applied during surgeries of the spine – observational study. *Rheumatology* 2023, 61 (1), pp.21-29 (MEiN=100).





Ponieważ oryginalne prace badawcze, które składają się na rozprawę doktorską, były poddane wcześniej ocenie przez redakcje czasopism i niezależnych recenzentów, moja recenzja tak przygotowanej rozprawy koncentruje się przede wszystkim na ocenie autoreferatu. Ta część dysertacji, będąca autorskim opracowaniem Doktorantki, pokazuje bowiem Jej zasób wiedzy, umiejętności formułowania wniosków i posługiwania się piśmiennictwem naukowym.

### ***Uwagi krytyczne***

Kryteria niezbędne do przedstawienia rozprawy doktorskiej zostały spełnione. Recenzent nie wnosi uwag krytycznych do formy i struktury formalnej rozprawy.

### **Ocena merytoryczna rozprawy**

W części wstępnej pracy Doktorantka skupiła się głównie na charakterystyce ruchowych potencjałów wywołanych (MEP), przedstawia obecny stan wiedzy na temat ich zastosowania w diagnostyce neurofizjologicznej jak również dla celów leczniczych, neurochirurgicznych, ortopedycznych i rehabilitacji. Kolejno uzyskujemy informacje zarówno o podstawowych ograniczeniach dla technik MEP jak i zaletach, w tym zastosowaniu rejestracji potencjału znad nerwu zaopatrującego odpowiedni mięsień m.in. podczas neuromonitoringu śródoperacyjnego.

W odniesieniu do kluczowej (metodologicznie) części – główne cele pracy zostały sformułowane poprawnie w odniesieniu do tematu rozprawy, dotyczą analizy parametrów mierzonego sygnału dla rejestracji potencjału z mięśnia i z nerwu; aktualizacji danych normatywnych dla mięśniowych MEP wraz z opracowaniem norm dla neurogennych MEP; oceny możliwości aplikacyjnych techniki rejestracji znad powierzchni nerwów podczas neuromonitoringu śródoperacyjnego stosowanego podczas zabiegu korekcji skoliozy idiopatycznej``.

W syntetyczny sposób opisano materiał badany (pacjenci z konfliktem krążkowo-korzeniowym odcinka lędźwiowego kręgosłupa) z kryteriami wykluczającymi z projektu, metodykę badań z zakresu neurofizjologii klinicznej [globalną (powierzchniową) elektromiografię (sEMG), elektroneuroografię (ENG), ruchowe potencjały wywołane indukowanym polem magnetycznym]. Przeanalizowano także dane z neuromonitoringu





śródoperacyjnego pacjentów poddanych zabiegom korekcji młodzieńczej skoliozy idiopatycznej. Zastosowano prawidłowe procedury statystyki zaawansowanej w analizie wyników badań, wskazano testy, na podstawie których określono znamienność statystyczną obserwowanych zmian.

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (Uchwała nr 696/18 z dn.14 czerwca 2018 roku).

Wyniki badań prezentowane przez Doktorantkę ukazały że ruchowe potencjały wywołane zarejestrowane z nerwów charakteryzują się znacząco niższymi wartościami amplitud. Zaobserwowana tendencja występuje zarówno w grupie kontrolnej jak i u pacjentów z konfliktem krążkowo-korzeniowym, przy czym u tych ostatnich różnice są większe. We wszystkich przebadanych przypadkach latencje MEP z nerwów były krótsze oraz charakteryzowały się nieco dłuższym czasem trwania niż zarejestrowane w mięśniach. Z przeprowadzonych badań wynika, że wyłącznie parametr amplitudy MEP wykazywał wartość kliniczną, zwłaszcza u pacjentów ze zmianami atroficznymi w mięśniach lub pod wpływem leków zwiotczających. Uzyskane wyniki potwierdziły hipotezę o komplementarności rejestracji nMEP i mMEP.

Wyniki badań zaprezentowane przez Doktorantkę w poszczególnych pracach nawiązują do głównego celu pracy, ich treść jest przejrzysta dla czytelnika. Zostały szczegółowo przeanalizowane i szeroko przedyskutowane na tle bieżącej literatury zagranicznej, stąd wartość przedstawionych badań w powyższym cyklu publikacji w mojej ocenie jest wysoka.

W „Dyskusji” Doktorantka wykazała się pełną dojrzałością naukową i zdolnością do kompleksowej interpretacji uzyskanych przez siebie wyników na tle danych piśmiennictwa. Rozdział napisany jest w sposób zwarty, interesujący, ukazuje osiągnięcia, a często ograniczenia rezultatów badań przeprowadzonych w wielu ośrodkach naukowych. W rozdziałach tych zgromadzono znaczną ilość wyników do porównań, stwarzając tym samym bazę danych, do której w łatwy sposób będą mogli docierać zainteresowani problemem.

Sformułowane wnioski trafnie koncentrują się na najistotniejszych rezultatach całego projektu badawczego.



Z obowiązku recenzenta należy wymienić stosunkowo drobne uchybienia zaobserwowane podczas lektury niniejszej rozprawy, takie jak błędy literowe czy interpunkcyjne.

### **Podsumowanie**

Stosunkowo nowa forma opracowania rozprawy doktorskiej, która niewątpliwie podąża za duchem czasu wymaga pełnej spójności opisu uzyskanych wyników z danymi opublikowanymi w załączonych publikacjach oraz umiejętności syntetycznej analizy całości uzyskanych wyników na tle danych piśmiennictwa. Przedłożona do recenzji rozprawa na stopień doktora w formie 4 oryginalnych prac naukowych spełnia właśnie te wymogi.

Pragnę podkreślić, że cały projekt stanowiący podstawę dysertacji doktorskiej mgr Anny Garasz został starannie zaplanowany i poprawnie wykonany, a uzyskane wyniki są oryginalne i interesujące. Przedstawione w recenzji uwagi odnoszą się głównie do niewielkich błędów stylistycznych, nie umniejszają one jednak mojej wysokiej oceny pracy. Rozprawa stanowi samodzielny dorobek naukowy, a Doktorantka wykazała się wiedzą i umiejętnością prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr Anny Garasz pt.: *„Wykorzystanie metody ruchowych potencjałów wywołanych indukowanym polem magnetycznym MEP podczas rejestracji z mięśni i nerwów do celów diagnostycznych”* spełnia wymogi określone pracom doktorskim (art.187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce /z dn.03.07.2018 r., Dz.U.poz.1669, z późn.zm.), jednocześnie **kwalfikuje Doktorantkę do nadania stopnia doktora nauk fizycznych w dyscyplinie nauki fizyczne** (na podstawie publikacji). Zatem wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Dyscyplin Nauki Fizyczne i Astronomia Wydziału Fizyki UAM o dopuszczenie mgr Anny Garasz do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kierownik  
Katedry Fizjoterapii Klinicznej  
*Jacek Lewandowski*  
Prof. dr hab. Jacek Lewandowski