



WARSZAWSKI  
UNIwersytet  
MEDYCZNY

I KATEDRA I KLINIKA KARDIOLOGII

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu BIURO RADY DYSCYPLINY NAUKI MEDYCZNE	
wpl. dnia	23-01-2024
L. dz. RN-BM/	142

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
RADA DYSCYPLINY NAUKI MEDYCZNE 23-01-2024  
zastępca przewodniczącego  
M. prof. dr hab. Małgorzata Podgórska-Chróstowska

Warszawa, dn. 02.01.2024

Dr hab. med. Renata Głównyńska  
I Katedra I Klinika Kardiologii  
Warszawski Uniwersytet Medyczny

### Recenzja pracy na tytuł doktora nauk medycznych lek. Szymona Urbana

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska lek. Szymona Urbana, zatytułowana: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w ocenie wybranych aspektów klinicznych w niewydolności serca” powstała w Klinice Intensywnej Terapii Kardiologicznej Instytutu Chorób Serca na Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Promotorem pracy jest Pan Prof. dr hab. n. med. Robert Zymliński.

Praca doktorska lek. Szymona Urbana stanowi oryginalny dorobek naukowy Autora i zespołu badawczego. Praca doktorska lek. Szymona Urbana jest 104-stronicowym wydrukiem o typowej formie i układzie.

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska stanowi spójnie tematycznie cykl 3 publikacji:

1. Urban S, Błaziak M, Jura M, Iwanek G, Zdanowicz A, Guzik M, Borkowski A, Gajewski P, Biegus J, Siennicka A, Pondel M, Berka P, Ponikowski P, Zymliński R. Novel Phenotyping for Acute Heart Failure-Unsupervised Machine Learning-Based Approach. Biomedicines. 2022 Jun 27;10(7):1514.

doi: 10.3390/biomedicines10071514. PMID: 35884819; PMCID: PMC9313459. (IF - 4.7, MNiSW 100 pkt)

2. Błaziak M +, Urban S +, Wietrzyk W, Jura M, Iwanek G, Stańczykiewicz B, Kuliczkowski W, Zymlński R, Pondel M, Berka P, Danel D, Biegus J, Siennicka A. An Artificial Intelligence Approach to Guiding the Management of Heart Failure Patients Using Predictive Models: A Systematic Review. *Biomedicines*. 2022 Sep 5;10(9):2188. doi: 10.3390/biomedicines10092188. PMID: 36140289; PMCID: PMC9496386. + These authors contributed equally to this work. (IF - 4.7, MNiSW 100 pkt)

3. Urban S, Błaziak M, Jura M, Iwanek G, Ponikowska B, Horudko J, Siennicka A, Berka P, Biegus J, Ponikowski P, Zymlński R. Machine Learning Approach to Understand Worsening Renal Function in Acute Heart Failure. *Biomolecules*. 2022 Nov 2;12(11):1616. doi: 10.3390/biom12111616. PMID: 36358966; PMCID: PMC9687716. (IF - 5.5, MNiSW 100 pkt)

Sumaryczny wskaźnik oddziaływania (Impact Factor) dla trzech publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wynosi 14.9 (300 punktów MEIN). Ponadto doktorant jest współautorem 16 innych publikacji o łącznym IF 48.384 (1370 pkt MEIN).

Ten sposób przygotowania rozprawy doktorskiej jest zgodny z obowiązującymi przepisami Ustawy. Taki sposób opracowania dysertacji charakteryzuje nowoczesne podejście do nauk klinicznych i zwiększa wartość pracy doktorskiej.

Wszystkie prace są opracowaniami zbiorowymi, w których lekarz Szymon Urban jest pierwszym bądź drugim autorem. Zgodnie z dołączonym do rozprawy oświadczeniami Rola Doktoranta w zaprojektowaniu, gromadzeniu danych a także analizie uzyskanych wyników oraz w przygotowaniu publikacji przyjętych do druku była kluczowa.

Muszę zaznaczyć, że jestem kolejnym recenzentem cyklu prac, ponieważ każda z prac była poddana niezależnym procedurom recenzowana przez co najmniej 2 niezależnych recenzentów wybranych przez renomowane czasopisma.

Temat pracy odzwierciedla trafnie temat podjętych badań. Temat podjęty przez Autora jest bardzo ważny, zadanie badawcze ambitne, dobrze zaplanowane i świetnie wykonane. Autor podjął się realizacji bardzo oryginalnego problemu badawczego, ważnego z punktu widzenia klinicysty i naukowca.

Do oryginalnych publikacji w języku angielskim załączono ich omówienie wraz ze wskazaniem ich znaczenia w rozwoju dyscypliny.

Całość poprzedzono wstępem uzasadniającym podjęcie tematu. Autor omawia problem epidemiologiczny niewydolności serca, fenotypy tej jednostki chorobowej w kontekście rokowania. Następnie przybliży tajemnice sztucznej inteligencji i jej znaczenie w naukach medycznych.

Doktorant prawidłowo sformułował pytania badawcze, które odpowiadają tytułowi pracy.

Celem cyklu badań, podjętego przez Autora były identyfikacja nowych fenotypów klinicznych pacjentów hospitalizowanych z powodu ostrej niewydolności serca i ich znaczenia rokowniczego a także analiza przydatności modeli sztucznej inteligencji w analizie danych klinicznych pacjentów z niewydolnością serca.

Pierwsza publikacja jest pracą oryginalną. Autor w pierwszej pracy podjął się analizy 88 zmiennych klinicznych 381 pacjentów hospitalizowanych z powodu ostrej niewydolności serca. W pracy wykorzystał zaimplementowany model uczenia maszynowego opartego na clusteringu. Doktorant wyodrębnił 6 clusterów o odmiennej kombinacji parametrów klinicznych i odmiennej śmiertelności rocznej.

Druga publikacja ma charakter przeglądu systematycznego na temat zastosowania modeli predykcyjnych sztucznej inteligencji w populacji chorych z niewydolnością serca, w ramach którego zidentyfikowano 9 publikacji naukowych. Autor zwrócił uwagę na rosnącą w ostatnich latach liczbę i skuteczności modeli, ale jednocześnie wskazał ich ograniczenia, szczególnie krytycznie ocenił ich efektywność w różnorodnych kohortach pacjentów.

Trzecia publikacja jest publikacją oryginalną, w której Doktorant analizował zastosowanie uczenie maszynowe do identyfikacji specyficznej kohorty 312 pacjentów z ostrą niewydolnością serca narażonej na rozwój ostrej niewydolności nerek. Kliniczny problem zespołu sercowo-nerkowego został rozpatrzony w kontekście rokowania 3 wyodrębnionych clusterów.

W całej rozprawie doktorskiej do analizy uzyskanych wyników zastosowano odpowiednio dobrane, poprawne i nowoczesne testy statystyczne. Wykorzystano także modele badawczo-analityczne korzystające ze sztucznej inteligencji. Opracowanie i prezentacja wyników jest na bardzo wysokim poziomie.

Całość jest wyczerpująca i niezwykle ciekawa z punktu widzenia klinicysty i ma dużą wartość aplikacyjną w praktyce klinicznej. Zakres zrealizowanych badań bardzo szeroki. Uzyskane wyniki są bardzo ciekawe i mają duże znaczenie w nauce i klinice.

W podsumowaniach wyników Doktorant dzieli się logicznymi przemyśleniami i wyczerpująco opracowanym omówieniem. Doktorant nakreślił 6 wniosków, które są w pełni uzasadnione. Piśmiennictwo zostało dobrze dobrane i odpowiednio zacytowane.

Recenzent, po wnikliwym zapoznaniu się z cyklem publikacji, chciałby pogratulować wyboru oryginalnego i nowoczesnego tematu, opracowania, zrealizowania i opublikowania ważnych z punktu widzenia kardiologii i intensywnej terapii.

Z głębokim przekonaniem stwierdzam, że przedstawiona mi rozprawa w pełni spełnia wymogi określone w art. 187 ust. 1-4 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2018 poz. 1668).

Bardzo wysoko oceniam przedstawioną mi rozprawę doktorską oraz proszę Wysoką Radę Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego im Piastów Śląskich we Wrocławiu o dopuszczenie lek. Szymona Urbana do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na wartość uzyskanych wyników naukowych i ich aplikacyjność, a także wysoki łączny wskaźnik Impact Factor, wnoszę o wyróżnienie rozprawy. Biorąc pod uwagę

oryginalny pomysł naukowy i nowatorskość tematyki sugerują ponadto również aby Doktorant ubiegał się o przyznanie Nagrody Prezesa Rady Ministrów za rozprawę doktorską.

Dr hab. med. Renata Głowczyńska

**PWZ 1989773**  
**Dr hab.med. Renata Głowczyńska**  
Specjalista chorób wewnętrznych  
**KARDIOLOG**  
Specjalista medycyny sportowej  
Specjalista intensywnej terapii