



CENTRUM MEDYCZNE
KSZTAŁCENIA
PODYPLOMOWEGO

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
BIURO RADY DISCYPLINY
NAUKI MEDYCZNE

wpl.
dnia 12-01-2024

L. dz. RN-BM/ 84/2024

Katedra i Klinika Krążenia Płucnego,
Chorób Zakrzepowo-Zatorowych i Kardiologii
ul. Borowa 14/18; 05-400 Otwock
tel: (+48) 22 710 30 52
fax: (+48) 22 710 31 69

Uniwersytet Medyczny
we Wrocławiu



RPW/695/2024 P
Data: 2024-01-12

Otwock, 7.01.2024

RECENZJA

Rozprawy na stopień doktora nauk medycznych

przygotowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Medyczne

Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

AUTOR ROZPRAWY: lek. Szymon Urban

PROMOTOR: dr hab. med. Robert Zymliński, profesor uczelni

TUTUŁ ROZPRAWY: Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w ocenie wybranych aspektów klinicznych w niewydolności serca.

Niewydolność serca (HF) pozostaje poważnym problemem medycznym i epidemiologicznym w Polsce i na świecie. Choroba charakteryzuje się postępującym przebiegiem, częstymi zaostrzeniami i złym rokowaniem niezależnie od stosowanego leczenia. Zaostrzenia HF wymagające hospitalizacji są dużym obciążeniem dla systemu ochrony zdrowia ze względu na długie i kosztowne hospitalizacje. Szukanie nowych narzędzi diagnostycznych i strategii terapeutycznych w HF jest zatem jak najbardziej uzasadnione. Techniki sztucznej inteligencji (AI) dają nowe możliwości w poszukiwaniu rozwiązań problemów medycznych, które dotychczas trudno było rozwiązać za pomocą dostępnych technologii.

Należy zatem stwierdzić, że rozprawa doktorska lek. Szymona Urbana dotyczy ważnego klinicznie zagadnienia, ma implikacje praktyczne dla wielu zespołów lekarsko-pielęgniarskich zajmujących się leczeniem HF, a także wykorzystuje najnowsze osiągnięcia inżynierii informatycznej.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa oparta jest o cykl trzech publikacji – dwóch prac oryginalnych i jednego przeglądu systematycznego o łącznej punktacji 14,9 pkt IF oraz 300 punktów MNiSW, tworzących tematycznie spójny cykl. W dwóch publikacjach Doktorant jest pierwszym autorem, a w jednej dzieli pierwsze równoważne autorstwo. Wkład Doktoranta w powstanie wymienionych artykułów był istotny i obejmował najważniejsze etapy pracy naukowej. Na szczególną uwagę zasługuje bardzo bogaty dorobek naukowy lek. Szymona Urbana, który składa się łącznie z 19 publikacji o łącznym IF 63.28 oraz 1670 punktów MNiSW.

Przedstawiona mi do recenzji dysertacja ma układ typowy dla tego typu prac obejmujący wymagane składniki, takie jak polsko- i anglojęzyczne streszczenia, wstęp, uzasadnienie i cele pracy, omówienie prac będących cyklem publikacji, podsumowanie, wnioski, piśmiennictwo zawierające 39 pozycji oraz oświadczenia współautorów wykorzystanych publikacji.

Doktorant postawił sobie za cel ocenę przydatności jednej z gałęzi AI, czyli analizy skupień w fenotypowaniu pacjentów z ostrą niewydolnością serca. Cele pracy są przedstawione w trzech jasnych punktach.

W dysertacji zwraca uwagę syntetyczny i ciekawie napisany wstęp, w którym czytelnik znajdzie swoiste kompendium wiedzy na temat różnych technik AI oraz ich zastosowania w medycynie.

Uwzględnione w cyklu publikacje zostały pozytywnie ocenione przez Redakcje i niezależnych recenzentów czasopism, w których zostały opublikowane. Trudno się nie zgodzić się z taką decyzją, ponieważ uzyskane wyniki badań są interesujące oraz wnoszą nowe informacje na temat zastosowania metod AI w medycynie, a w szczególności w opiece nad pacjentami ze zdekompensowaną HF.

W pierwszej pracy oryginalnej wchodzącej w skład rozprawy doktorskiej pt. “Novel Phenotyping for Acute Heart Failure-Unsupervised Machine Learning-Based Approach” przeanalizowano 381 pacjentów zgromadzonych w rejestrze pacjentów hospitalizowanych z

powodu ostrej HF znajdujących się pod opieką zespołu kierowanego przez Promotora niniejszej rozprawy. Należy zwrócić uwagę, że jest to zespół o światowej renomie naukowej i klinicznej w zakresie leczenia pacjentów z HF, co niewątpliwie podnosi wartość prowadzonych badań. W pracy przyporządkowano pacjentów do 5 klastrów o liczebności od 50 do 86 przypadków, wykazując różnice w profilu klinicznym i rokowaniu. W tym miejscu chciałem zapytać Doktoranta, jak ocenia liczebność grupy pacjentów, jaką dysponował w kontekście możliwości wykonania oraz wiarygodności techniki clusteringu? I kolejne pytanie – jak liczebną grupą chciałby dysponować w celu uzyskania w pełni satysfakcjonujących wyników?

Druga praca oryginalna pt: “Machine Learning Approach to Understand Worsening Renal Function in Acute Heart Failure” to próba zastosowania technik uczenia maszynowego do analizy ryzyka wystąpienia pogorszenia funkcji nerek lub ostrego uszkodzenia nerek w populacji chorych z AHF. Materiał stanowi ta sama grupa pacjentów, co w publikacji nr 1. Ponownie wykonano analizę clusterową, uzyskując 3 grupy o odmiennym profilu klinicznym, przebiegu leczenia i rokowaniu. Autorzy skromnie piszą, że „warto zaznaczyć, że powyższe analizy nie ujawniają zaskakujących relacji, a odkryte powiązania są jasne dla doświadczonego kardiologa”. Polemizowałbym z tym stwierdzeniem – zależności nie są wcale takie oczywiste, a dla lekarzy nie dysponujących doświadczeniem ośrodka eksperckiego mogą być bardzo przydatne w prowadzeniu leczenia. Takie prace otwierają, moim zdaniem, pole do tworzenia elektronicznych narzędzi wspomagających procesy decyzyjne, które mogą być implementowane do systemów informatycznych używanych w szpitalach i poradniach. Jakie jest zdanie Doktoranta na ten temat?

Trzecia publikacja jest przeglądem systematycznym podsumowującym obecnie istniejące modele predykcyjne AI stosowane w populacji chorych z HF. Przegląd został zarejestrowany w PROSPERO i wykonany zgodnie z wytycznymi PRISMA. Wśród wniosków na uznanie zasługuje wyważony, a czasem krytyczny stosunek do możliwości AI w medycynie, który kontrastuje z często entuzjastycznym i bezkrytycznym podejściem do tego tematu prezentowanym przez innych



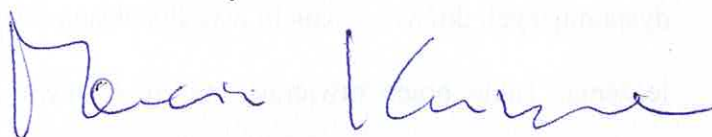
badaczy i massmedia. Niezbitym faktem jest rosnąca liczba publikacji na temat AI i modeli mających zastosowanie w medycynie, a zwłaszcza w kardiologii.

Wnioski są zwięzłe i świadczą o zrealizowaniu postawionych wcześniej przez Doktoranta celów. Metody statystyczne oraz dobór piśmiennictwa nie budzą moich zastrzeżeń.

W podsumowaniu chciałem stwierdzić, że recenzowaną rozprawę uważam za interesującą. Uzyskane wyniki mają znaczenie praktyczne i wpisują się w trend poszukiwania zindywidualizowanych metod leczenia. Doktorant w swojej dysertacji zaprezentował dużą znajomość problematyki medycznej, ale także biegłość w implementacji możliwości badawczych, jakie dają współczesne osiągnięcia technologiczne i matematyczne.

W opinii recenzenta rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 187 ust. 1-4 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. z 2018 r, poz.1688 ze zm.). Wniosuję zatem o dopuszczenie lekarza Szymona Urbana do dalszych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony. Ze względu na unikalność tematu rozprawy, multidyscyplinarny charakter badań, łączących medycynę i informatykę oraz staranne przygotowanie dysertacji, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.

Z wyrazami szacunku



Prof. dr hab. med. Marcin Kurzyna

Katedra i Klinika Krążenia Płucnego, Chorób Zakrzepowo-Zatorowych i Kardiologii

Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie