Prof. dr hab. n. med. Krzysztof Klukowski
01-493 Warszawa, ul. Wrocławska 7a m.11

Warszawa, 28 lipca 2023 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej lek. Roberta Drozdowskiego pt. „ Prognozowanie wystąpienia nadciśnienia tętniczego u kandydatów na pilota wojskowego"

Przedmiot rozprawy

Z dotychczasowych przepisów orzecznictwa lotniczo-lekarskiego wynika, że rozpoznanie u pilota wojskowego nadciśnienia tętniczego często wiąże się z dyskwalifikacją ze służby w powietrzu. Przy czym niedopuszczenie do szkolenia lotniczego kandydata z ciśnieniem wysokim prawidłowym (nawet 139/89mmHg) jest niezgodne z obowiązującymi przepisami. Z praktyki klinicznej związanej z diagnostyką kardiologiczną i leczeniem pilotów wojskowych oraz w oparciu o najnowsze wytyczne towarzystw naukowych wynika, że byłoby ważne prognozowanie rozwoju nadciśnienia tętniczego na podstawie prostych, identyfikowalnych czynników ryzyka u osób z prawidłowym wysokim ciśnieniem tętniczym.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania rozprawa doktorska lek. Roberta Drozdowskiego jest jak najbardziej aktualna, a wybór tematu obejmuje ważne zagadnienia diagnostyki kardiologicznej, związane z granicznymi wartościami ciśnienia tętniczego kandydatów do lotnictwa i pilotów wojskowych, istotnych dla orzecznictwa lotniczo-lekarskiego.

Promotorem rozprawy jest płk dr hab. n. med. Ewelina Zawadzka-Bartczak prof. WIML kierownik Kliniki Chorób Wewnętrznych.

Charakterystyka i ocena strony formalnej

Przedstawiona do oceny rozprawa liczy 95 stron wydruku komputerowego (w tym streszczenia w j. polskim i w j. angielskim – 13 stron;). Praca zawiera 6 tabel, 14 rycin oraz 170 pozycji starannie dobranego piśmiennictwa (w języku angielskim jest 162 pozycje – 95,3%, w tym 8 pozycji autorów polskich – 4,7%).Od roku 2017 (ostatnie 5 lat) jest 36 pozycji- 21,2%, co świadczy o wykorzystaniu najnowszej literatury. Tekst główny (bez streszczeń) został podzielony na siedem numerowanych rozdziałów.

We wprowadzeniu teoretycznym Doktorant posiłkując się bogatą literaturę przedmiotu badań, przedstawił w sposób zwięzły i kompetentny następujące zagadnienia: epidemiologia; etiopatogeneza i patofizjologia nadciśnienia tętniczego pierwotnego (środowiskowe czynniki ryzyka nadciśnienia tętniczego, niedostateczna aktywność fizyczna, używki, dieta, rola nerek w patogenezie pierwotnego nadciśnienia tętniczego, zaburzenia

regulacji nerwowej, naturalny przebieg pierwotnego nadciśnienia tętniczego); klasyfikacja nadciśnienia tętniczego; rozpoznanie nadciśnienia tętniczego; technika pomiaru; nadciśnienie tętnicze w medycynie lotniczej (wpływ przyspieszeń +Gz na układ sercowo-naczyniowy, wpływ przyspieszeń -Gz na układ sercowo-naczyniowy).W ostatnim podrozdziale wprowadzenia Doktorant wyraźnie zaznaczył cyt. „...żadne wytyczne dotyczące orzecznictwa u wojskowego personelu latającego nie uwzględniają potencjalnego ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego u osób z tzw. stanem przednadciśnieniowym i /lub wysokim prawidłowym RR. W związku z powyższym stwierdzenie podczas kolejnych badań okresowych „granicznych" ale jeszcze prawidłowych wartości ciśnienia tętniczego krwi, nie pozwala komisji lotniczo-lekarskiej na zawieszenie pilota w lataniu, tym bardziej na dyskwalifikację z dalszej służby w powietrzu". W oparciu o dane zawarte w przeglądzie piśmiennictwa Doktorant w sposób poprawny przedstawił założenia poznawcze, będące podstawą podjęcia badań własnych. Skoncentrował się na następujących założeniach: badania Framingham wykazały, że prawdopodobieństwo wystąpienia nadciśnienia tętniczego i incydentu sercowo-naczyniowego jest u osób z ciśnieniem wysokim prawidłowym (130-139 /85-89mmHg) zdecydowanie większe aniżeli u tych z ciśnieniem 120-129 / 80-84mmHg; badania prospektywne wykazały, że u osób z ciśnieniem „wysokim prawidłowym" często rozwija się nadciśnienie tętnicze w okresie 4 lat; nadal istnieją wątpliwości dotyczące rozpoznawania nadciśnienia tętniczego (łagodnego) podczas badań orzeczniczych u kandydatów do lotnictwa wojskowego oraz u pilotów. Lek. Robert Drozdowski opierając się na powyższych przesłankach poprawnie sformułował trzy pytania badawcze. Pierwsze dwa pytania mają aspekt poznawczy, natomiast trzecie pytania badawcze ma aspekt praktyczny, ważny dla orzecznictwa lotniczo-lekarskiego: cyt. "Czy stwierdzenie wysokiego prawidłowego nadciśnienia tętniczego u pilota/kandydata do szkolenia lotniczego wymaga modyfikacji wytycznych dotyczących kwalifikacji do dalszej służby w powietrzu?"

Materiał i metody. Za materiał badawczy posłużyły akta lotniczo-lekarskie aktualnych pilotów wojskowych wszystkich typów samolotów, w tym wszystkich, u których rozpoznano nadciśnienie tętnicze. Analizie poddano wyniki badań 1523 pilotów, przeprowadzone dla potrzeb Rejonowej Wojskowej Komisji Lotniczo-Lekarskiej w Warszawie. Wyłoniono grupę pilotów z ciśnieniem wysokim prawidłowym oraz z rozpoznanym nadciśnieniem tętniczym, stąd docelową grupę stanowiło 147 pilotów w wieku 21 - 57 (śr. 36 lat). Grupę badaną utworzyło 36 pilotów samolotów naddźwiękowych, 29 pilotów samolotów poddźwiękowych, 59 pilotów śmigłowców oraz 94 pilotów samolotów transportowych. Analizie poddano dane pilotów uzyskane z corocznych badań okresowych, które podzielone na rekordy zawierające wartości ocenianych parametrów oraz czas obserwacji. Oceniono: wartości ciśnienia tętniczego krwi

skurczowego i rozkurczowego; stężenie cholesterolu całkowitego; wskaźnik masy ciała (ang. body mass index – BMI); fakt palenia papierosów; typ pilotowanego statku powietrznego. Uzyskane dane zostały przeanalizowane na dwa sposoby. W pierwszym analiza miała na celu pokazanie wpływu działania różnych czynników ryzyka nadciśnienia tętniczego – obciążeń - na rozwinięcie NT, a oceniane parametry zostały potraktowane jako zmienne w czasie. W drugim podejściu do analizy danych, celem było sprawdzenie możliwości prognozowania wystąpienia nadciśnienia tętniczego po zdiagnozowaniu ciśnienia wysokiego prawidłowego w obecności występowania obciążeń. Dla obu grup przeprowadzono analizę statystyczną z wykorzystaniem estymatora Kaplana-Meiera, który funkcje ryzyka przedstawia jako szereg poziomych odcinków, na coraz wyższym poziomie (funkcja schodkowa). Wyznaczono funkcje (krzywe) ryzyka w zależności od wystąpienia obciążenia/obciążeń. W celu zbadania wpływu kombinacji czynników ryzyka na rozwój NT zastosowano model regresji Coxa. W analizie przyjęto poziom istotności statystycznej równy 0,05.

Dobór akt lotniczo-lekarskich do badań, zastosowane procedury oceny stanu zdrowia pilotów wojskowych oraz analiza zachowania się ciśnienia tętniczego krwi w toku wieloletniej ich służby w lotnictwie zostały dobrane właściwie i adekwatnie do postawionych pytań badawczych. Przyjęte metody analizy statystycznej zostały zastosowane poprawnie, stosownie do w/w założeń.

Wyniki badań przedstawiono w uporządkowanej kolejności analizowanych zagadnień badawczych, zestawiając je w trzech przejrzystych tabelach i 14 kolorowych czytelnych rycinach. Doktorant w sposób wysoce kompetentny interpretuje najważniejsze zmienne i z dużym znawstwem tematyki badań z kardiologii lotniczej odnosi się do poszczególnych zagadnień badawczych. Lek. R. Drozdowski wykazał, że wartość funkcji ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego rośnie, w przybliżeniu, liniowo wraz z wiekiem badanych pilotów. Prawdopodobieństwo rozpoznania nadciśnienia tętniczego u pilotów w wieku od około 25 do około 40 lat nie przekroczyło 30%, natomiast po 40 roku życia wzrasta o około 10% na każde dalsze 5 lat życia. W przypadku oceny funkcji ryzyka w zależności od wieku badanych pilotów, w podziale na dwie kategorie: osób z prawidłowym i podwyższonym stężeniem cholesterolu całkowitego, kumulatywne funkcje ryzyka nakładają się na siebie. Sugeruje to brak znaczącego wpływu stężenia cholesterolu na wystąpienie nadciśnienia tętniczego. Oceniając wpływ lotów na określonym typie statku powietrznego na funkcję ryzyka w zależności od wieku badanych pilotów stwierdzono, że do wieku ok. 32 lat nie widać znaczących różnic w funkcji ryzyka. Jednak powyżej tej granicy piloci samolotów naddźwiękowych i śmigłowców byli narażeni na wyższe ryzyko wystąpienia nadciśnienia tętniczego niż statków poddźwiękowych i transportowych.

W rozdziale „**Omówienie**", stanowiącym wiodący element rozprawy, lek. Robert Drozdowski, przedstawia na wstępie dane epidemiologiczne, a następnie omawia w sposób szczegółowy i w logicznej kolejności przeprowadzonych analiz najważniejsze zagadnienia badawcze. Doktorant poczynił ważne spostrzeżenia dotyczące polskich pilotów z ciśnieniem wysokim prawidłowym, gdzie wykonywanie lotów na określonym typie statku powietrznego wywierało istotny wpływ na wzrost ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego. Przy czym wpływ ten był zależny od wieku pilota, a co za tym idzie, od liczby godzin nalotu. Zależność tę wykazano u pilotów samolotów naddźwiękowych i śmigłowców. Doktorant wyraźnie podkreśla, że piloci z prawidłowym wysokim ciśnieniem powinni być otoczeni szczególną troską, z uwagi na znaczne ryzyko rozwoju nadciśnienia. Jest to tyle istotne, że pilot z nadciśnieniem szybko może zostać zdyskwalifikowany ze służby w powietrzu. Natomiast odnośnie kandydatów do lotnictwa wojskowego, jeżeli będą obciążeni wysokim prawidłowym RR to, cyt."... biorąc pod uwagę uzyskane w pracy wyniki, a zwłaszcza fakt , ze wysokie prawidłowe RR ulegało progresji do NT w czasie poniżej 5 lat, a wiek badanego nie wywierał istotnego wpływu na kumulatywne ryzyko tej progresji, to pojawia się wątpliwość dotycząca celowości ponoszenia ogromnych kosztów związanych z wyszkoleniem pilota". Z kolei cyt. „Dyskwalifikacja ze służby już wyszkolonego pilota (warto podkreślić, że NT rozwijało się u pilotów z WP RR w wieku, średnio, około 36 lat – czyli po około 10 -12 latach służby), skutkuje przecież uszczupleniem stanu osobowego, co ma bezpośredni wpływ na możliwości operacyjne lotnictwa". W omówieniu wyników badań (dyskusja), zdaniem recenzenta, Doktorant niepotrzebnie przedstawił leczenie farmakologiczne pilotów wojskowych z nadciśnieniem tętniczym (np. zalecenia Indyjskich Sił Powietrznych), bowiem wymieniony problem nie dotyczy badań własnych. Ten element dyskusji można było zamieścić we wprowadzeniu.

Wnioski. Doktorant sformułował pięć wniosków, odpowiadających w pełni na postawione pytania badawcze. Cztery pierwsze wnioski mają znaczenie poznawcze, poszerzające wiedzę z zakresu kardiologii lotniczej. Doktorant dokonał ważnego spostrzeżenia (wniosek nr 1), że „Wysokie prawidłowe ciśnienie tętnicze krwi ulega progresji do nadciśnienia tętniczego u około 50% pilotów niezależnie od ich wieku, w czasie, średnio, 4.5 roku". Wniosek piąty ma konotacje praktyczne w odniesieniu do badań okresowych pilotów wojskowych cyt.
" U pilotów z wysokim prawidłowym ciśnieniem tętniczym krwi, w ramach badań okresowych należy: a) dokonywać kompleksowej oceny całkowitego ryzyka sercowo-naczyniowego wg modelu SOCORE i Framingham; b) identyfikować i eliminować modyfikowalne czynniki ryzyka rozwoju NT; c) promować zachowania prozdrowotne". Czy w przypadku stwierdzenia nieprawidłowego RR, nie powinno się zalecać 24-godzinnego ambulatoryjnego monitorowania ciśnienia tętniczego (co sugeruje Doktorant na str. 62)?

Uwagi/pytania recenzenta

Moje uwagi dotyczą pewnych uchybień redakcyjnych, które umknęły uwadze Doktoranta podczas opracowywania ostatecznej wersji rozprawy:

- na str.5 brak podpisu pod ryciną nr 1, stąd w wynikach badań (str.30) jest powtórzona ryc.1;
- str.17 użyto sformułowania „samolotów niskomanewrowych" – nie funkcjonuje takie pojęcie w medycynie lotniczej;
- str.21 „1. Badania Framingham [117], podana pozycja literaturowa nie odnosi się do wymienionych badań;
- str.56 cyt." Uzyskane w pracy własnej wyniki są również zgodne z wynikami badań przeprowadzonych w grupie pilotów Indonezyjskich Sil Powietrznych, w których wykazano, że piloci śmigłowców byli prawie 2-krotnie bardziej narażeni na nadciśnienie tętnicze aniżeli piloci innych statków powietrznych [145]". Pozycja 145 to Maculewicz i wsp., o indonezyjskich pilotach piszą: Siagian M. (2012) i Siagian M., Basuki B., Kusmana D. (2009);
- str. 59 „…raport Newmana potwierdził…..[121] – Newmana nie ma w spisie piśmiennictwa;
- str. 64 „..Wykazywano [159], że u pilotów wojskowych NT.." – wymieniony artykuł dotyczy 219 chińskich pacjentów z nadciśnieniem z prowincji Guangong, leczonych w Guangong General Hospital;
- str.81-90, pozycje piśmiennictwa nr:25;74,94,103;105;112;115 i124 nie mają daty(roku) wydania.

Pytanie do Doktoranta: jaką wartość rokowniczą mają badania wysiłkowe, podczas których stwierdza się reakcje hipertoniczne układu krążenia?

Wymienione uwagi redakcyjne nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy, którą oceniam na poziomie bardzo dobrym.

Wniosek końcowy

Uwzględniając całość zaplanowanych i wykonanych badań przez lek. Roberta Drozdowskiego oraz poprawną analizę i interpretację wyników, stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim i spełnia wymagania *ustawy* z dnia 14 marca 2003r. - *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. z 2017 r., poz.1789 z późn. zm). Stawiam wniosek do Wysokiej Rady Naukowej Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej w Warszawie o dopuszczenie lek. Roberta Drozdowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne.

Warszawa, 28 lipca 2023 r. prof. dr hab. n. med. Krzysztof Klukowski