

Łódź, dn. 03. 09. 2012 r.

Dr hab. n. med., prof. UM Piotr Jurowski

Zakład Diagnostyki Chorób Oczu

Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Ocena rozprawy na stopień doktora nauk medycznych**

**lekarza medycyny Karola Stasiaka**

**pt. : Badania wybranych parametrów sprawności wzrokowej  
w goglach noktowizyjnych PNL-3 na symulatorze Hyperion.**

Znaczna większość bodźców z otaczającego środowiska docierająca do nas drogą wzrokową. Nie bez powodu narząd wzroku i funkcja widzenia należy do najistotniejszych zmysłów człowieka. Dostarczane informacje sensoryczne, odpowiednio przeanalizowane i zinterpretowane w kontekście zakodowanych wcześniej śladów pamięciowych, pozwalają na podejmowanie odpowiednio szybkich i adekwatnych do sytuacji reakcji lub wpływają na zaniechanie ich podjęcia. O ile jest to ważne w wykonywaniu szeregu codziennych, powszechnych czynności to ma szczególnie istotne znaczenie, kiedy w grę wchodzi aktywności związane z bezpieczeństwem człowieka w tym np. bezpieczeństwo ruchu powietrznego i/ lub związana z nim sprawności prowadzenia statku powietrznego. Pilotowanie statku powietrznego to złożony system interakcji złożonych z indywidualnych możliwości pilota jego wiedzy, umiejętności i stanu emocjonalnego. Biorąc pod uwagę wspomnianą wcześniej kluczową rolę narządu wzroku w postrzeganiu otoczenia, jego stan ma zasadniczy wpływ na funkcjonowanie wzrokowe w specyficznych warunkach pracy na

pokładzie statku powietrznego. Należy pamiętać, że większa część obecnie prowadzonych działań lotniczych na polu walki odbywa się pod osłoną nocy. Wiadomo, że w warunkach typowego widzenia nocnego przy oświetleniu poniżej  $1,0 \times 10^{-3}$  luxa, praktyczna użyteczność widzenia jest znacznie ograniczona. Opracowywane technologie systemów wspomagających widzenie nocne, mają na celu uzyskanie obrazu niewidzialnego przez ludzkie oko w nocy, poprawę sprawności wzrokowej, zlikwidowanie zjawiska olśnienia i readaptacji po olśnieniu. Jednym z częściej stosowanych systemów wspomagania widzenia w nocy są gogle noktowizyjne. Widzenie wspomagane systemami noktowizyjnymi charakteryzuje się jednak obniżoną ostrością wzroku, gorszym poczuciem kontrastu, widzeniem przestrzennym, zawężeniem pola widzenia oraz monochromatycznością. Potwierdzają to liczne publikacje chociaż zakres przedstawianych w nich badań ograniczony jest do oceny widzenia nocnego w warunkach statycznych. Z kolei, prac poświęconych określeniu parametrów czynnościowych funkcji narządu wzroku w warunkach dynamicznych jest niewiele, a dostępne piśmiennictwo odnosi się do badań skonstruowanym przed 30 laty dynamoskopometrem. Stąd też badania z zakresu fizjologii i patofizjologii widzenia nocnego mogą pozwolić na udoskonalenie i optymalizację metod treningowych, pełniejszego zastosowania urządzeń wspomagających widzenie nocne, dokładniejszej oceny zdarzeń lotniczych i ostatecznie podniesienie bezpieczeństwa lotów.

Biorąc powyższe pod uwagę, wydaje się zasadne podjęcie szerszych badań, które oceniłyby istotne funkcje widzenia w warunkach wspomagania widzenia nocnego. Toteż wybór tematu rozprawy doktorskiej przez lekarza medycyny Karola Stasiaka należy uznać za w pełni trafny i wyjątkowo cenny. Doktorant za cel pracy postawił sobie ocenę niektórych parametrów widzenia w goglach noktowizyjnych PNL-3. Zastosowana w pracy metodyka badań obejmuje analizę statycznej i dynamicznej ostrości wzroku oraz poczucie kontrastu w warunkach widzenia nocnego. Zastosowanie symulatora Hyperion skonstruowanego w

Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej, pozwoliło na prezentację obrazu lotów samolotem lub śmigłowcem w wirtualnej scenerii, w zróżnicowanym terenie i zmiennych warunkach atmosferycznych, w sytuacjach oddziaływania znacznej liczby bodźców.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska lekarza medycyny Karola Stasiaka liczy 164 stron i ma typowy układ dla tego typu dysertacji. Zawiera 42 tabele i 73 ryciny. Na oddzielnych kartach znajduje się 111 pozycji dobrze dobranej literatury krajowej i zagranicznej. Układ pracy jest logiczny i przejrzysty. Kolejne rozdziały pracy tworzą wyjątkowo ciekawe połączenie współczesnej wiedzy i poglądów na temat procesu widzenia, ze zwróceniem uwagi na odmienności środowiska pracy pilotów, specyfiki widzenia nocnego i metod jego wspomaganie jak również założeń teoretycznych pracy, celu oraz rozwiązań praktycznych badań. Te ostatnie doktorant zrealizowała w trybie badań doświadczalnych opartych na symulacji statycznej oraz podczas symulacji ruchomego, panoramicznego obrazu. Pracę rozpoczyna przegląd literatury, który w sposób szczegółowy ale i zwięzły wprowadza czytelnika w trudne zagadnienie dotyczące dynamicznej ostrości wzroku i zmian widzenia podczas pogorszenia warunków oświetlenia, ze zwróceniem uwagi na korzyści wynikające z zastosowania systemu gogli noktowizyjnych wspomagających widzenie nocne. Doktorant w sposób interesujący przedstawił współczesną wiedzę na temat sprawności i ograniczeń widzenia wspomaganego goglami noktowizyjnymi w kontekście szkoleń na symulatorach i praktycznego wykonywania lotów. Właśnie zastosowanie przez Doktoranta symulatora Hyperion, w którym model dynamiki lotów i symulowane warunki są zbliżone do właściwości pilotażowych śmigłowca Mi-2 czy samolotów wielozadaniowych Su-22 i F-16 dało, co jest wyjątkowo cenne, większą porównywalność z pracą pilotów wojskowych w warunkach rzeczywistych.

Badaniami objęto 20 pilotów o zróżnicowanym doświadczeniu lotniczym w warunkach dziennych, nocnych i nocnych wspomaganym goglami noktowizyjnymi. Kryteria

zastosowane do określenia i stworzenia badanej grupy, zakres badań, nie budzą żadnych wątpliwości. Program badań otrzymał akceptację Komisji Etycznej Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej. Na uwagę zasługuje dokładność z jaką doktorant opisał przebieg badania na symulatorze, co niewątpliwie ułatwia czytelnikowi dokładniejsze zrozumienie metodyki prowadzonych badań.

Przeprowadzone badania wykazały, że w zakresie niskich wartości kontrastu obserwuje się spadek ostrości wzroku zarówno podczas widzenia dziennego jak i nocnego nie wspomaganego goglami. Doktorant wykazał, że pomimo poprawy parametrów czynnościowych jaki zapewniają gogle noktowizyjne przy wyższych wartościach kontrastu w nocy jego obniżenie ma istotnie negatywny wpływ na ostrość wzroku. Doktorant w swoich badaniach potwierdził, że dynamiczna ostrość wzroku podczas symulacji lotu w warunkach dziennych jest niższa niż w warunkach bez symulacji, szczególnie przy poziomie kontrastu obniżonym do 50% i 25%. Istotnie obniżenie ostrości wzroku odnotowano także podczas symulacji lotu w warunkach nocnych, bez wspomaganie ale także ze wspomaganie goglami noktowizyjnymi w dolnych zakresach kontrastu.

Pracę kończy sześć wniosków, które stanowią logiczny rezultat uzyskanych wyników. Ich treść nie budzi wątpliwości. Należy podkreślić, że sformułowane wnioski mają szczególnie znaczenie dla personelu lotniczego jak i osób uczestniczących w opracowaniu systemu szkoleń na symulatorach i wskazują, że obniżająca się ostrość wzroku wraz ze zmniejszającym się kontrastem, w praktyce wpływa na gorsze rozpoznawanie szczegółów a w efekcie może obniżyć bezpieczeństwo lotów i zasadność podejmowanych decyzji w czasie pilotażu

Przedstawioną mi do recenzji rozprawę na stopień doktora nauk medycznych oceniam bardzo wysoko. Wybór tematu, celu badań, staranne ich przeprowadzenie, trafność obserwacji i umiejętność formułowania wniosków a także swoboda w posługiwaniu się

piśmiennictwem wskazuje na posiadaną wiedzę teoretyczną i świadczy o dojrzałości naukowej lekarza medycyny Karola Stasiaka.

Rozprawa pt.: „Badania wybranych parametrów sprawności wzrokowej w goglach noktowizyjnych PNL-3 na symulatorze Hyperion” stanowi samodzielny i oryginalny dorobek naukowy oraz spełnia warunki ustawy o nadaniu stopnia doktora nauk medycznych. Biorąc powyższe pod uwagę, mam zaszczyt zwrócić się do Wysokiej Rady Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej w Warszawie z wnioskiem o dopuszczenie lekarza medycyny Karola Stasiaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie wnoszę o wyróżnienie pracy.