



UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydział Nauk o Zdrowiu  
Collegium Medicum w Bydgoszczy

**Maciej Zegarski**

**Porównanie oraz ocena efektów szkolenia lekarzy i studentów  
z zakresu laseroterapii przy wykorzystaniu autorskiego systemu  
wirtualnej rzeczywistości (VR) oraz standardowych procedur  
szkoleniowych**

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych  
i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu**

**Promotor:**

**Prof. dr hab. Kornelia Kędziora-Kornatowska**

**Bydgoszcz 2023**

UNIwersytet MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU  
16. 06. 2023  
Dziekanat Wydziału Nauk o Zdrowiu  
L.dz. ....

## IX. Streszczenie

W związku z rozwijającym się systemem edukacji w ochronie zdrowia podjęto próbę zastosowania mieszanej technologii fantomowej i VR. Pierwszym krokiem do stworzenia systemu był wybór właściwej dziedziny medycyny. Dynamiczny rozwój zabiegów z zakresu dermatologii zainspirował nas do próby stworzenia takiego narzędzia. W dermatologii większość procedur jest na powierzchni skóry, pacjent statyczny, a zmiany są bardzo obrazowe i widoczne gołym okiem. Analiza dostępnych technologii dała odpowiedź, że da się nałożyć obraz na skórę fantomu człowieka. Założono, że projekt ma mieć wysoką wartość dydaktyczną i merytoryczną a system szkoleniowy musi być oparty na realnych przypadkach przy zachowaniu wszystkich procedur zabiegowych. Jako pierwsze schorzenie do zobrazowania i wirtualnego leczenia wybraliśmy naczyniaki, zdecydowaliśmy się na nie z kilku powodów. Po pierwsze naczyniaki występują bardzo często, są problemem społecznym i mają istotny wpływ na jakość życia pacjentów.

Celem głównym pracy było zbadanie skuteczności szkolenia z zakresu laseroterapii przy użyciu autorskiego, opartego o technologie Virtual Reality trenera TutorDerm oraz porównanie jego efektów w badanych grupach.

Celami szczegółowymi było:

1. Ocena poziomu satysfakcji w badanych grupach ze szkolenia przy wykorzystaniu trenera TutorDerm.
2. Ocena zdolności adaptacji do treningu z wykorzystaniem systemu TutorDerm i ocena przydatności systemu w późniejszym ćwiczeniu laseroterapii.
3. Określenie poziomu odwzorowania jednostek chorobowych, realizmu symulacji i środowiska zabiegowego.
4. Ocena przydatności szkolenia przy użyciu systemu VR na zdolność praktycznego zastosowania wiedzy z zakresu laseroterapii w badanych grupach.

Grupę badanych stanowiły 102 osoby w różnym wieku, obu płci, a także o różnym doświadczeniu zawodowym i miejscu pracy. Badani byli studentami, rezydentami oraz lekarzami specjalizującymi się w użyciu urządzeń laserowych. W badaniu uwzględniono również specjalizację każdego uczestnika.

Badania przeprowadzono w różnych ośrodkach medycznych oraz podczas konferencji naukowych, między innymi na konferencjach naukowych w Olsztynie, Sopotcie i Warszawie oraz w Katedrze Dermatologii i Wenerologii CM UMK w Bydgoszczy, Katedrze Kosmetologii i Dermatologii Estetycznej CM UMK w Bydgoszczy, a także w siedzibie firmy InventionMed S.A.

Do analizy statystycznej użyto programu IBM SPSS Statistics 28. Jako poziom istotności przyjęto wartość 0,05. Do zbadania czy dane mają rozkład normalny wybrano test Shapiro-Wilka. Do zbadania zależności między danymi wybrano test chi-kwadrat oraz z-test z poprawką Bonferroniego. Do zbadania zależności liniowej pomiędzy zmiennymi ilościowymi użyto współczynnika korelacji tau-b Kendalla (ze względu na to, że badane dane były porządkowe). Aby zbadać różnice w rozkładach danych pomiędzy różnymi grupami wybrano grupę testów nieparametrycznych (ze względu na brak rozkładu normalnego w danych) - w przypadku dwóch grup test U Manna-Whitneya, a w przypadku większej liczby grup test Kruskala-Wallisa (jako test post-hoc wybrano test Bonferroniego).

Wnioski z badania wskazują na szereg korzyści płynących z wykorzystania symulatora VR w szkoleniu medycznym. Technologia symulacji VR została uznana za atrakcyjną i angażującą metodę szkolenia, dzięki podwójnej immersji, precyzyjnemu odwzorowaniu środowiska medycznego i procedur zabiegowych. Symulator TutorDerm, umożliwiając wcielenie się w rolę pełnoprawnego lekarza i przechodzenie przez pełną procedurę medyczną - od wejścia do gabinetu, przez rozpoznanie schorzenia, aż po jego wyleczenie - został pozytywnie oceniony jako narzędzie edukacyjne, zwłaszcza dla studentów medycyny i rezydentów.

Ponadto, wnioski z badania zwracają uwagę na ciągle wysoki poziom innowacyjności symulatorów VR, które wywołują zainteresowanie nawet wśród bardziej doświadczonych użytkowników. Niemniej jednak, technologia musi być do nich dostosowana i bardzo starannie wykonana, szczególnie pod kątem graficznym.

Realistyczna, wręcz fotograficzna wizualizacja schorzeń pozwala trenującym na pełne zaangażowanie się w trening i szkolenie w wykonywaniu zabiegu. Badanie potwierdziło zależność między poziomem grafiki a poziomem zaangażowania, pokazując również, że jakość grafiki wpływa na zaufanie do nowoczesnej technologii.

*Zeyad Ali*