

lekarz, mgr ekonomii Radosław Wojciech Kadziszewski

***Ocena efektywności symulacji medycznej
jako metody nauczania studentów
w anestezjologii i intensywnej terapii***

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

Promotor: dr hab. n. med. Alicja Bartkowska-Śniatkowska, prof. UMP

Promotor pomocniczy: dr n. med. Jowita Rosada-Kurasińska

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatrycznej



Wydział Lekarski
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Poznań, 2021

Słowa kluczowe: symulacje medyczne; symulacje; anestezjologia, edukacja; intensywna terapia, edukacja; symulator pacjenta; pacjent standaryzowany; symulator wysokiej wierności; symulator niskiej wierności; symulator pośredniej wierności; ewaluacja edukacji; edukacja medyczna; symulacja niskiej wierności, symulacja pośredniej wierności; symulacja wysokiej wierności; edukacja kliniczna; studenci medycyny; uczelnia medyczna; kształcenie przeddyplomowe; intensywna terapia; wspomaganie czynności życiowych; zaawansowane czynności ratunkowe; resuscytacja;

Keywords: medical simulations; simulations; anaesthesiology, education; intensive care, education; patient simulator; standardized patient; high fidelity simulator; low fidelity simulator; mid fidelity simulator; education evaluation; medical education; low fidelity simulation; mid fidelity simulation; high fidelity simulation; clinical education; medical students; medical school; undergraduate doctors; undergraduate medical education; critical care; intensive care; life support; advanced life support; resuscitation;

*Składam serdeczne podziękowania dla Promotora pracy,
Pani Prof. dr hab. n. med. Alicji Bartkowskiej-Śniatkowskiej,
za każdą cenną poradę oraz liczne wskazówki merytoryczne,
które pomogły mi dokończyć tę pracę, za wskazanie fachowej
literatury, a także za wiele życzliwych słów.
Pragnę podziękować też wszystkim
pracownikom Katedry za życzliwość,
która spotykała mnie na każdym kroku
i okazaną pomoc.
Mojej wspaniałej rodzinie, bez której ta praca by nie powstała.*

Spis treści

Spis rycin	I
Spis tabel	II
Spis wykresów	III
Wykaz stosowanych skrótów	IV
ROZDZIAŁ I WPROWADZENIE	1
1.1 Zarys historyczny symulacji medycznych	1
1.2 Edukacja medyczna oparta na symulacji	5
ROZDZIAŁ II DEFINICJA SYMULACJI MEDYCZNEJ	6
2.1 Rodzaje symulacji	6
2.1.1 Symulacje niskiej wierności	6
2.1.2 Symulacje wysokiej wierności	7
2.2 Arkusz Scenariusza Symulacji	10
2.2.1 Czas symulacji	10
2.2.2 Debriefing - kluczowe założenia podsumowania	10
2.2.3 Grupa docelowa	10
2.2.4 Cele kształcenia metodą symulacji	10
2.2.5 Przygotowanie otoczenia symulacji (background)	11
2.2.6 Informacja wstępna	11
2.2.7 Prebriefing	11
2.2.8 Objawy kliniczne	11
2.2.9 Inne elementy scenariusza	12
ROZDZIAŁ III SYMULACJA MEDYCZNA W EDUKACJI MEDYCZNEJ	13
3.1 Sale symulacyjne	13
3.2 Debriefing	16
ROZDZIAŁ IV CELE PRACY	18
4.1 Cele pracy	18
ROZDZIAŁ V METODOLOGIA BADAŃ	19
5.1 Grupa badana	19
5.2 Metody badawcze	19
5.2.1 Narzędzia badawcze	19
5.2.2 Metody statystyczne	21
ROZDZIAŁ VI WYNIKI	23
6.1 Charakterystyka grupy badanej	23
6.2 Wyniki uzyskane w PRÓBIE I	24
6.2.1 w zależności od programu kształcenia	24
6.2.2 w zależności od wydziału studiów	25
6.2.3 w zależności od płci	26
6.3 Wyniki uzyskane w PRÓBIE II	27
6.3.1 w zależności od programu kształcenia	27
6.3.2 w zależności od wydziału studiów	28
6.3.3 w zależności od płci	29
6.4 Ocena studentów z WIEDZY	30
6.4.1 w zależności od programu kształcenia	30
6.4.1.1 Przed zajęciami – PRÓBA I	30
6.4.1.2 Po zajęciach – PRÓBA II	31
6.4.2 w zależności od wydziału	33
6.4.2.1 Przed zajęciami - PRÓBA I	33
6.4.2.2 Po zajęciach - PRÓBA II	34
6.4.3 w zależności od płci	35
6.4.3.1 Przed zajęciami - PRÓBA I	35
6.4.3.2 Po zajęciach - PRÓBA II	37
6.5 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II	

6.6 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II w obszarze UMIEJĘTNOŚCI biorąc pod uwagę:	40
6.6.1 Płeć	40
6.6.2 program kształcenia	41
6.6.3 Wydział	43
6.7 Które z UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH uległy największej poprawie, a które najmniejszej?	45
6.8 Czy poprawa jednej z UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH wpłynęła na poprawę/pogorszenie pozostałych?	45
6.9 Analiza różnic w wynikach uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II w obszarze WIEDZA	46
6.9.1 Wiedza z ankiet (sumarycznie)	46
6.9.2 Wiedza z anestezjologii	47
6.9.3 Wiedza z zakresu intensywnej terapii	48
6.10 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II w obszarze WIEDZA biorąc pod uwagę:	49
6.10.1 Płeć	49
6.10.2 Program kształcenia	49
6.10.3 Wydział	50
6.11 Które pytania z zakresu WIEDZA sprawiały najwięcej trudności w poszczególnych próbach?	51
6.11.1 Próba 1	51
6.11.1.1 Wiedza z zakresu anestezjologii	51
6.11.1.2 Wiedza z zakresu intensywnej terapii	51
6.11.2 Próba 2	52
6.11.2.1 Wiedza z zakresu anestezjologii	52
6.11.2.2 Wiedza z zakresu intensywnej terapii	52
6.12 Które pytania z zakresu WIEDZA zanotowały największy progres jeśli chodzi o ilość prawidłowych odpowiedzi?	53
6.12.1 Wiedza z zakresu anestezjologii	53
6.12.2 Wiedza z zakresu intensywnej terapii	54
6.13 Który obszar wiedzy wypadł lepiej w poszczególnych próbach i zanotował większy progres – anestezjologia czy intensywna terapia?	55
ROZDZIAŁ VII DYSKUSJA	56
ROZDZIAŁ VIII WNIOSKI	62
ROZDZIAŁ IX ZAKOŃCZENIE	64
9.1 Podsumowanie realizacji założonego celu	64
BIBLIOGRAFIA	65
A. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	70
B. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	72
C. ANKIETA (TEST)	74
D. ZGODA KOMISJI BIOETYCZNEJ	

SPIS RYCIN

RYC. 1. LITTLE ANNE	7
RYC. 2. SIMMAN 3G	8
RYC. 3. ZAAWANSOWANY SYMULATOR PACJENTA WYSOKIEJ WIERNOŚCI HAL 3201	9
RYC. 4. SALA INTENSYWNEJ TERAPII, CSM POZNAŃ	13
RYC. 5. SALA SYMULACYJNA OPERACYJNA, CSM POZNAŃ	14
RYC. 6. SALA SYMULACYJNA OPERACYJNA, CSM POZNAŃ	14
RYC. 7. SALA SYMULACYJNA - APARAT DO ZNIECZULENIA OGÓLNEGO, CSM POZNAŃ	15
RYC. 8. SALA DEBRIFINGU, SZPITAL UNIWERSYTECKI W LA PAZ W BOLIWII	16
RYC. 9. CENTRO DI SIMULATION CLINICA AVANZADA	17

SPIS TABEL

TABELA 1. CHARAKTERYSTYKA GRUP BADANYCH	23
TABELA 2. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW 4 I 6 MD ORAZ 5 LEK	24
TABELA 3. WARTOŚCI CZASU RELAKSACJI WŚRÓD STUDENTÓW 4 I 6 MD ORAZ 5 LEK	25
TABELA 4. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW WYDZIAŁU LEKARSKIEGO I ENGLISH DIVISION	25
TABELA 5. WARTOŚCI CZASU RELAKSACJI WŚRÓD STUDENTÓW WYDZIAŁU LEKARSKIEGO I ENGLISH DIVISION – PRÓBA II	26
TABELA 6. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI	26
TABELA 7. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW 4 I 6 MD ORAZ 5 LEK PODCZAS PRÓBY 2	27
TABELA 8. WARTOŚCI CZASU RELAKSACJI WŚRÓD STUDENTÓW 4 I 6 MD ORAZ 5 LEK – PRÓBA II	28
TABELA 9. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW WYDZIAŁU LEKARSKIEGO I ENGLISH DIVISION PODCZAS PRÓBY II	28
TABELA 10. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW WYDZIAŁU LEKARSKIEGO I ENGLISH DIVISION PODCZAS PRÓBY II	29
TABELA 11. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH WŚRÓD STUDENTÓW W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI – PRÓBA II	29
TABELA 12. WARTOŚCI OCENIANYCH ZMIENNYCH W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI PODCZAS PRÓBY II	30
TABELA 13. ŚREDNIA GŁĘBOKOŚĆ UCIŚNIEŃ - ZMIANA W CZASIE POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	38
TABELA 14. ŚREDNIA CZĘSTOTLIWOŚĆ UCIŚNIEŃ - ZMIANA W CZASIE POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	39
TABELA 15. PROCENT PRAWIDŁOWYCH UCIŚNIEŃ KLATKI PIERSIOWEJ - ZMIANA W CZASIE POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	39
TABELA 16. CZAS RELAKSACJI KLATKI PIERSIOWEJ - ZMIANA W CZASIE POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	39
TABELA 17. KORELACJA MIĘDZY PŁCIĄ OSOBY BADANEJ A POPRAWĄ W ZAKRESIE GŁĘBOKOŚCI, CZĘSTOTLIWOŚCI ORAZ PROCENTOWEJ WARTOŚCI PRAWIDŁOWYCH UCIŚNIEŃ MIĘDZY I I II PRÓBĄ	40
TABELA 18. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - PŁEĆ	40
TABELA 19. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - KOBIETY	40
TABELA 20. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - MĘŻCZYŻNI	41
TABELA 21. PORÓWNANIE ZMIAN W CZASIE ANALIZOWANYCH PARAMETRÓW W ZALEŻNOŚCI OD PROGRAMU STUDIÓW	41
TABELA 22. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ – PROGRAM STUDIÓW	42
TABELA 23. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ – 4 MD	42
TABELA 24. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ – 5 LEK	43
TABELA 25. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ – 6 MD	43
TABELA 26. PORÓWNANIE ZMIAN W CZASIE ANALIZOWANYCH PARAMETRÓW W ZALEŻNOŚCI OD WYDZIAŁU	43
TABELA 27. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - WYDZIAŁ	44
TABELA 28. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - WYDZIAŁ LEKARSKI	44
TABELA 29. ANALIZA ZMIANY W ZAKRESIE CZASU RELAKSACJI MIĘDZY I I II PRÓBĄ - ENGLISH DIVISION	44
TABELA 30. ŚREDNIA WARTOŚĆ POPRAWY ANALIZOWANYCH ZMIENNYCH POMIĘDZY PRÓBAMI I I II	45
TABELA 31. ZALEŻNOŚCI PROGRESU MIĘDZY PARAMI ANALIZOWANYCH ZMIENNYCH	45
TABELA 32. ZMIANA W ZAKRESIE PUNKTACJI UZYSKANEJ Z CAŁEJ ANKIETY (WIEDZA) PRZED I PO ZAJĘCIACH	46
TABELA 33. ZMIANA W ZAKRESIE PUNKTACJI UZYSKANEJ Z ANESTEZJOLOGII PRZED I PO ZAJĘCIACH	47
TABELA 34. ZMIANA W ZAKRESIE PUNKTACJI UZYSKANEJ Z INTENSYWNEJ TERAPII PRZED I PO ZAJĘCIACH	48
TABELA 35. ZALEŻNOŚCI MIĘDZY PŁCIĄ A PROGRESEM UZYSKANYM W ANKIETACH	49
TABELA 36. ZALEŻNOŚCI MIĘDZY PROGRAMEM STUDIÓW A PROGRESEM UZYSKANYM W ANKIETACH	49
TABELA 37. ZALEŻNOŚCI MIĘDZY WYDZIAŁEM STUDIÓW A PROGRESEM UZYSKANYM W ANKIETACH	50
TABELA 38. LICZBA BŁĘDNYCH ODPOWIEDZI ZMIENIONYCH NA POPRAWNE W II PRÓBIE - ANESTEZJOLOGIA	53
TABELA 39. LICZBA BŁĘDNYCH ODPOWIEDZI ZMIENIONYCH NA POPRAWNE W II PRÓBIE - INTENSYWNA TERAPIA	54
TABELA 40. PORÓWNANIE PROGRESU W ZAKRESIE ANESTEZJOLOGII I INTENSYWNEJ TERAPII	55

SPIS WYKRESÓW

WYKRES 1. PODZIAŁ UCZESTNIKÓW GRUPY BADANEJ WG. PROGRAMU STUDIÓW	23
WYKRES 2. PODZIAŁ UCZESTNIKÓW GRUPY BADANEJ WG. PRZYNALEŻNOŚCI DO WYDZIAŁU	23
WYKRES 3. LICZBA KOBIET I MĘŻCZYZN BIORĄCYCH UDZIAŁ W BADANIU	24
WYKRES 4. CZY UCZESTNICZYŁ/A PAN/I WCZEŚNIEJ W ZAJĘCIACH W CSM?	24
WYKRES 5. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD PROGRAMU STUDIÓW – PRÓBA 1	30
WYKRES 6. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD PROGRAMU STUDIÓW – PRÓBA 1	31
WYKRES 7. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD PROGRAMU STUDIÓW (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	32
WYKRES 8. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD PROGRAMU STUDIÓW (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	32
WYKRES 9. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD WYDZIAŁU STUDIÓW – PRÓBA 1	33
WYKRES 10. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD WYDZIAŁU STUDIÓW – PRÓBA 1	34
WYKRES 11. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD WYDZIAŁU STUDIÓW (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	34
WYKRES 12. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD WYDZIAŁU STUDIÓW (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	35
WYKRES 13. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI – PRÓBA 1	36
WYKRES 14. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI – PRÓBA I	36
WYKRES 15. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	37
WYKRES 16. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI NA PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI OSOBY BADANEJ (PO ZREALIZOWANYCH ZAJĘCIACH)	38
WYKRES 17. DELTA ŚREDNIEJ GŁĘBOKOŚCI UCIŚNIEŃ W ZALEŻNOŚCI OD ROKU (PROGRAMU) STUDIÓW	42
WYKRES 18. DELTA % PRAWIDŁOWYCH UCIŚNIEŃ W KORELACJI Z DELTĄ ŚREDNIEJ GŁĘBOKOŚCI UCIŚNIEŃ	46
WYKRES 19. DELTA % PRAWIDŁOWYCH UCIŚNIEŃ W KORELACJI Z DELTĄ ŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI UCIŚNIEŃ	46
WYKRES 20. PUNKTACJA Z ANKIETY SUMARYCZNIE – PRÓBA 1. I 2.	47
WYKRES 21. PUNKTACJA Z ANKIETY ANESTEZJOLOGIA - PRZED I PO ZAJĘCIACH	48
WYKRES 22. PUNKTACJA Z ANKIETY Z INTENSYWNEJ TERAPII - PRZED I PO ZAJĘCIACH	49
WYKRES 23. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA PYTANIA Z ANESTEZJOLOGII W I PRÓBIE	51
WYKRES 24. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA PYTANIA Z INTENSYWNEJ TERAPII W I PRÓBIE	51
WYKRES 25. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA PYTANIA Z ANESTEZJOLOGII W II PRÓBIE	52
WYKRES 26. LICZBA POPRAWNYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA PYTANIA Z INTENSYWNEJ TERAPII W II PRÓBIE	52
WYKRES 27. RÓŻNICA W LICZBIE PRAWIDŁOWYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA POSZCZEGÓLNE PYTANIA Z ZAKRESU ANESTEZJOLOGII POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	53
WYKRES 28. RÓŻNICA W LICZBIE PRAWIDŁOWYCH ODPOWIEDZI UDZIELONYCH NA POSZCZEGÓLNE PYTANIA Z ZAKRESU INTENSYWNEJ TERAPII POMIĘDZY I I II PRÓBĄ	54

WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW

ALS - advanced life support, zaawansowane czynności ratunkowe

BLS - basic life support, podstawowe czynności ratunkowe

BP - blood pressure, ciśnienie tętnicze krwi

CO₂ - carbon dioxide, dwutlenek węgla

CSM - Centrum Symulacji Medycznej

EBM - evidence-based medicine, medycyna oparta na dowodach

EKG - elektrokardiografia

ETT - endotracheal tube, rurka intubacyjna

NZK - nagłe zatrzymanie krążenia

OSCE - objective structured clinical examination, obiektywny strukturyzowany egzamin kliniczny

PBL - Problem Based Learning

PEEP - positive end-expiratory pressure, dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe

RKO - resuscytacja krążeniowo- oddechowa

ROSC - return of spontaneous circulation, powrót spontanicznego krążenia

SSH - society for simulation in healthcare, towarzystwo na rzecz symulacji w ochronie zdrowia

Rozdział I

Wprowadzenie

1.1 Zarys historyczny symulacji medycznych

W ujęciu historycznym symulacje medyczne pierwszy raz zostały wykorzystane w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii w celu nauczania studentów umiejętności praktycznych w tej dziedzinie. Założenie wprowadzenia symulacji do medycyny wydawało się oczywiste i miało prowadzić do zmniejszenia śmiertelności wśród pacjentów przyjmowanych do szpitala w stanach nagłego i bezpośredniego zagrożenia życia, lecz nie zawsze taka była ich rola. Początek symulacji medycznych w obecnym wydaniu datuje się mniej więcej na lata 30 XX wieku[1,2], kiedy sukces i popularność technik symulacyjnych w lotnictwie i awionice zapoczątkował popularność tej metody dydaktycznej[3]. Inne gałęzie gospodarki również zaczęły dostrzegać ich potencjał, a w następstwie tego adiustowały technikę do swoich potrzeb. Podobne potrzeby jak i korzyści zauważono także w naukach medycznych. Jednakże ze względu na liczne ograniczenia w ówczesnej technologii oraz duże braki wiedzy w dziedzinie fizjologii człowieka, symulatory nie zagościły w tamtych czasach na stałe w medycynie. Zdecydowano, że zarówno koszty wdrożenia, jak i szacowanego utrzymania byłyby zbyt wysokie[4]. Powrócono do nich ponownie pod koniec XX wieku. Przełomem okazały się lata 80-te ubiegłego wieku, a przyczyniły się do tego konflikty zbrojne i szybki postęp technologiczny, który wpłynął na zmniejszenie kosztów zastosowania symulatorów medycznych, zwiększając konieczność i efektywność nauczania medyków wojskowych w warunkach polowych.

Standaryzowany pacjent nie jest czymś nowym w dziedzinie medycyny. Praca z zastosowaniem fantomów o różnej wierności była już znana w czasach starożytnych. Medycy-kapłani oraz filozofowie do ok. III wieku n.e. anatomii uczyli się głównie na zwierzętach, które składano w ofierze Bogom. Z czasem, kiedy ludzie świeccy zyskali większy dostęp do medycyny, fantomami stawały się również zwłoki ludzkie. Właśnie z ich pomocą uczono się anatomii oraz patologii, a później także chirurgii. Można śmiało stwierdzić, że pierwszymi symulatorami w historii były właśnie zwłoki ludzkie [5].

Na całokształt symulacji składa się kilka etapów i czynników. Najprostszy podział obejmuje proces planowania, ćwiczenia, oceniania i wyciągania wniosków z sytuacji, które

mogą być powtarzane, a do których przywiązywana jest duża waga. Schemat ten wywodzi się jeszcze z czasów Cesarstwa Rzymskiego. Wówczas organizację szpitala polowego i konnych ambulansów, wożących chorych do punktu, gdzie udzielana była im pomoc, *symulowano* wprawdzie wielokrotnie w czasach pokoju, aby wychwycić, omówić i dopracować najsłabsze ogniwa, co miało skutkować tym, że w momencie decydującego starcia zadziałała *automatyzm* wyuczonych odruchów. W dostępnym piśmiennictwie znaleźć można dowody, pozwalające przypuszczać, że taka „pierwsza symulacja medyczna” była ćwiczona w czasach pokoju, aby jak najszybciej ewakuować rannych później z pola bitwy (np. jako interwencje w masywnych krwotokach czy urazach).[6] Metody stosowane w środowisku cywilnym znalazły zatem zastosowanie w taktyce wojennej. Podobne praktyki stosowane były w średniowieczu, gdy przed walką analizowano strategię i umiejscowienie punktów medycznych, aby medycy mogli dość szybko reagować, nie będąc jednocześnie dostępnymi dla nieprzyjaciela. Idąc dalej, w późnym średniowieczu, wprowadzono pierwsze symulacje łączone. Powstały wtedy pierwsze domy zdrowia, które były pierwowzorami dzisiejszych szpitali. To właśnie w nich *ćwiczyli* wspólnie lekarze i akuszerki. Wypracowany w ten sposób model współpracy, zbliżony do tego, który praktykuje się dzisiaj, to główna zasługa gałęzi edukacji medycznej - symulacji.[1]

Kolejny punkt historyczny to wiek XIX, kiedy zastosowano pierwsze fantomy niskiej wierności oraz trenażery. To właśnie wtedy powstał pierwszy odcisk pośmiertny tzw. „piękności z Sekwany” - kobiety, która została znaleziona martwa nad brzegiem rzeki, a której twarz posłużyła za pierwowzór pierwszego manekina do resuscytacji Resusci-Anne (pot. „Little-Annie”).[6] Ten fantom jest stosowany aż do dziś w różnych wersjach i po licznych modyfikacjach, przez co Little-Annie jest najczęściej „całowaną” osobą na świecie.[7]

Początek nowożytnej historii symulacji medycznej miał miejsce w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W raporcie opublikowanym w 2000 r. przez The Institute of Medicine można znaleźć informację, że „działania niepożądane związane z procesem leczenia stanowią pierwszą pod względem wartości bezwzględnych przyczynę zgonów w USA”. [8] Szacuje się, że z powodu błędów medycznych umiera każdego roku co najmniej 44 tys. (inne źródła mówią o 98 tys.) Amerykanów.” Przyjmując, że te szacunki są prawdziwe, śmiertelność w szpitalach związana z działaniami niepożądanymi wywołanymi przez personel medyczny wskutek zaniedbania lub błędów, których można było uniknąć, przewyższa liczbę

zgonów związanych z chorobą nowotworową, nabytym niedoborem odporności czy przyczynami urazowymi. Można by wspomnieć, że wyżej wymienione błędy medyczne generują koszty sięgające kilkudziesięciu miliardów dolarów rocznie. Jest to więcej niż budżet, jaki w niektórych krajach europejskich przeznaczany jest na sektor opieki zdrowotnej. To właśnie ten raport stał się między innymi jedną z przyczyn utworzenia w 2004 r. Towarzystwa Symulacji w Opiece Zdrowotnej (Society for Simulation in Healthcare), aby pomóc we współpracy między przedsiębiorstwami a jednostkami samorządowymi, takimi jak uczelnie albo szpitale, zainteresowane symulacją medyczną w opiece zdrowotnej. Zapotrzebowanie na „jednolity mechanizm” edukowania, oceniania i certyfikowania instruktorów symulacji zostało potraktowane jako priorytetowe. W 2012 roku Society for Simulation in Healthcare przeprowadziło pilotażowy program dwóch nowych kursów akredytacyjnych, by zapewnić pedagogom narzędzia i warsztat celem zaspokojenia tej potrzeby. Podsumowując stary model „mistrz-uczeń”, który był aż do tego czasu szeroko propagowany w medycynie, a którego naczelną zasadą było „zobacz, zrób, naucz”, został zastąpiony metodą „ucz się na własnych błędach”.

W rozwoju symulacji medycznej jako dziedziny widzimy zmiany w relacjach w szpitalach między lekarzami specjalistami a młodymi lekarzami-rezydentami. Decyzją Amerykańskiej Rady Medycyny Ratunkowej zaakceptowano technologię symulacji medycznej w celu oceniania studentów medycyny za pomocą „scenariuszy pacjentów” podczas egzaminów ustnych przez tzw. Dyrektorów Rady ds. Rezydentur (ang. Council of Residency Directors),[9] czyli gremium odpowiedzialne za przyznawanie miejsc specjalizacyjnych w systemie anglosaskim. Opracowano wówczas zalecenia dotyczące symulacji, którą członkowie Rady określili jako przydatne narzędzie do szkolenia rezydentów i weryfikowania kompetencji, zaznaczając ponadto, że umiejętności najbardziej sprzyjające szkoleniom symulacyjnym to: opieka nad pacjentem, umiejętności interpersonalne i praktyka oparta na systemach wytycznych. Wszystkie scenariusze i narzędzia, zostały sformatowane oraz znormalizowane, tak, aby pedagodzy mogli je w sposób dowolny wykorzystywać, a następnie przekazywać dalej.

Zapewne najważniejszym aktualnie elementem w historii powstania i ewolucji symulacji medycznej jest Debriefing.[1] Ta „odprawa” z języka angielskiego jest kluczowym ogniwem w łańcuchu nauczania. Debriefing wywodzi się podobnie jak symulacja z wojska. Po powrocie z misji albo ćwiczeń wojennych uczestnicy brali udział w spotkaniu i wymieniali

się spostrzeżeniami lub doświadczeniami w celu weryfikacji prawidłowości postępowania podczas zaistniałych sytuacji, bądź też opracowania nowych strategii, które mogą być wykorzystane w trakcie ewentualnych przyszłych działań wojennych w oparciu o analizę i subiektywną ocenę dotychczasowych zachowań. Do rozwoju debriefingu w medycynie przyczynił się również nowy trend, który pojawił się w psychologii, a którego celem było opracowanie z pacjentem jego traumatycznych doświadczeń związanych z działaniami wojskowymi. Głównym celem miało być obniżenie stresu, szybszy powrót do zdrowia, pomoc w poznawczym i emocjonalnym przetwarzaniu doświadczenia.[1] W ujęciu medycznym debriefing można formułować jako stale poszerzający się zakres, w którym studenci czy lekarze „przećwiczyli” dany scenariusz, prowadząc dyskusję nadzorowaną i monitorowaną przez doświadczonego instruktora. Taki proces prowadzi do efektywnego uczenia się i wypracowania odpowiednich zachowań.[10] W ten sposób można uznać, że dzięki symulacji medycznej, jako technice mającej na celu zastąpienie i wzmocnienie prawdziwych doświadczeń za pomocą odwzorowania realnego świata w sposób interaktywny, osiągnięto zamierzony cel. Biorąc pod uwagę całokształt, symulację należy zatem uznać za technikę, a nie technologię. Symulacja jest bowiem czymś więcej niż tylko narzędziem. Zastosowanie symulacji medycznej, spowodowało, że ograniczono błędy w postępowaniu terapeutycznym.[11] Można to śmiało porównać z pilotami, którzy w lotnictwie stosując symulatory, zmniejszyli ilość i powagę swoich błędów.[4] Pierwszy raz w historii edukacji medycznej studenci mieli możliwość uczenia się w sposób realistyczny i jednocześnie bezpieczny. W chwili obecnej na rynku dostępne są zaawansowane symulatory pacjenta, które są bardzo podobne do człowieka, co czyni je jeszcze bardziej realistycznymi, a jednocześnie wyklucza możliwość spowodowania zdarzeń niepożądanych u prawdziwego pacjenta.

Około 1960 roku nastąpił początek nowoczesnej symulacji medycznej. Kluczowym punktem, wręcz kamieniem milowym tych lat, był fakt rozpoczęcia produkcji przez firmę Laerdal manekinów do resuscytacji tzw. Resusci-Anne. Od 1956 roku Dr Peter Safat prowadził liczne badania, w których wraz z Jamesem Elamu odkrył, że poprzez odgięcie głowy, uniesienie żuchwy i wentylacji dróg oddechowych metodą „usta-usta” można utrzymać zadowalający poziom tlenu podczas braku oddechu. To właśnie te badania stały się przełomem w rozwoju obowiązującej dziś procedury medycznej, czyli resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO).[11] Dr Safat przedstawił wyniki swojej pracy na konferencji w Norwegii w 1957 roku. Po sukcesie naukowym przyszedł czas na poszukiwanie metod

popularyzacji założeń RKO wśród pracowników ochrony zdrowia. Z pomocą przyszedł producent zabawek Asmundem Laerdal. Zaproponował on opracowanie pierwszego symulatora do nauki resuscytacji.

Szybki rozwój symulacji medycznej w czasach obecnych jest efektem nowego trendu. Jest to koncepcja potocznie nazywana Evidence-Based-Medicine (EBM), czyli medycyny opartej na faktach, doświadczeniach, rzetelnie zebranych wynikach. Nie stosuje się już uproszczeń i ogólników, a zamiast tego opiera się o własne badania i doświadczenia. [12,13] Początkowo koncepcja ta była traktowana dość krytycznie, jednakże z biegiem i duchem czasu stała się gałęzią nauki, obejmując też symulacje medyczne. Symulacja wykorzystwała wiedzę o faktach uzyskaną przez postrzeganie zmysłowe, obserwację i eksperyment, dając podstawy do sformułowania nowszych i bardziej złożonych scenariuszy, jednocześnie dając możliwości testowania nowych teorii leczenia przed przeprowadzeniem ostatecznych testów na ludziach. Ciągły rozwój poprzez ćwiczenia i symulacje skutkuje podniesieniem kwalifikacji studentów, później lekarzy, co w sposób jednoznaczny przyczynia się do zmniejszenia ilości błędów w sztuce lekarskiej w krajach, w których symulacja medyczna jest już powszechnie stosowana.[14]

1.2 Edukacja medyczna oparta na symulacji

Współczesna edukacja obejmuje wiedzę, umiejętności i postawy, a jej głównym celem jest nauczanie oparte o problem, zadania oraz myślenie projektowe, aby w ten sposób studenci rozwijali swoje umiejętności praktyczne jak i wiedzę teoretyczną.[16]

Kolejnym ważnym elementem nauki poprzez symulację jest praca w grupie. W pracy grupowej ważne jest analizowanie dowodów naukowych oraz komunikowanie się między sobą członków grupy. Nad całością zawsze czuwa nauczyciel, który ocenia postęp wszystkich studentów i omawia z nimi dany problem.[2] W ten sposób prowadzonej edukacji medycznej nie ocenia się studentów „na ocenę”, symulacja medyczna jest stworzona po to, aby za każdym razem poprawić cele kształcenia.

Rozdział II

Definicja symulacji medycznej

Symulacja medyczna jest metodą nauczania opartą na założeniu, że osoba ucząca się (uczeń lub student) bierze udział w procesie diagnostyczno-terapeutycznym z wykorzystaniem symulatorów pacjenta, w oparciu o przypadki medyczne (scenariusze), których przebieg jest zgodny z autentycznym przebiegiem danego schorzenia.[17] Pozwala to na odtwarzanie danego przypadku nieskończoną ilość razy bez szkody dla chorego.[2,18] Scenariusze obejmują wszystkie specjalności medyczne, wykorzystując sprzęt oraz pomieszczenia zbliżone do środowiska, w którym pracuje na co dzień dany personel, np. karetkę pogotowia ratunkowego, salę operacyjną czy salę intensywnej terapii i nadzoru. Przypadek rozpoczyna się wprowadzeniem (prebriefing), na którym przedstawiane są założenia przypadku, cele kształcenia, umiejscowienie scenariusza w czasie i przestrzeni, zaś kończy się omówieniem (debriefing), gdzie następuje podsumowanie oraz omówienie przez prowadzącego (nauczyciela) prawidłowości i nieprawidłowości w postępowaniu studentów. Podsumowując symulacja medyczna służy połączeniu wiedzy teoretycznej z umiejętnościami praktycznymi i wykorzystaniem kompetencji interpersonalnych adeptów sztuki medycznej.

2.1 Rodzaje symulacji

Symulacje medyczne możemy podzielić na [7]:

- Symulacje niskiej wierności
- Symulacje wysokiej wierności
- Symulacje hybrydowe
- Pacjenta standaryzowanego

2.1.1 Symulacje niskiej wierności

Symulacje niskiej wierności to zajęcia, podczas których wykorzystuje się różnorodne manekiny i trenażery w celu zdobycia pewnych umiejętności technicznych, bez konieczności

ich idealnego odwzorowania. W tym celu można zastosować fantom Little-Anne, posiadający cechy anatomiczne zbliżone do realistycznych, umożliwiające przeprowadzenie wentylacji bezprzrządowej metodą usta-usta lub usta-nos, z charakterystycznym unoszeniem się klatki piersiowej podczas oddychania. Ważnym istotnym elementem jest możliwość oceny efektywności prowadzenia ucisków klatki piersiowej, co umożliwia przystawka QCPR, podwyższająca wierność symulatora.



Ryc. 1. Little Anne

2.1.2 Symulacje wysokiej wierności

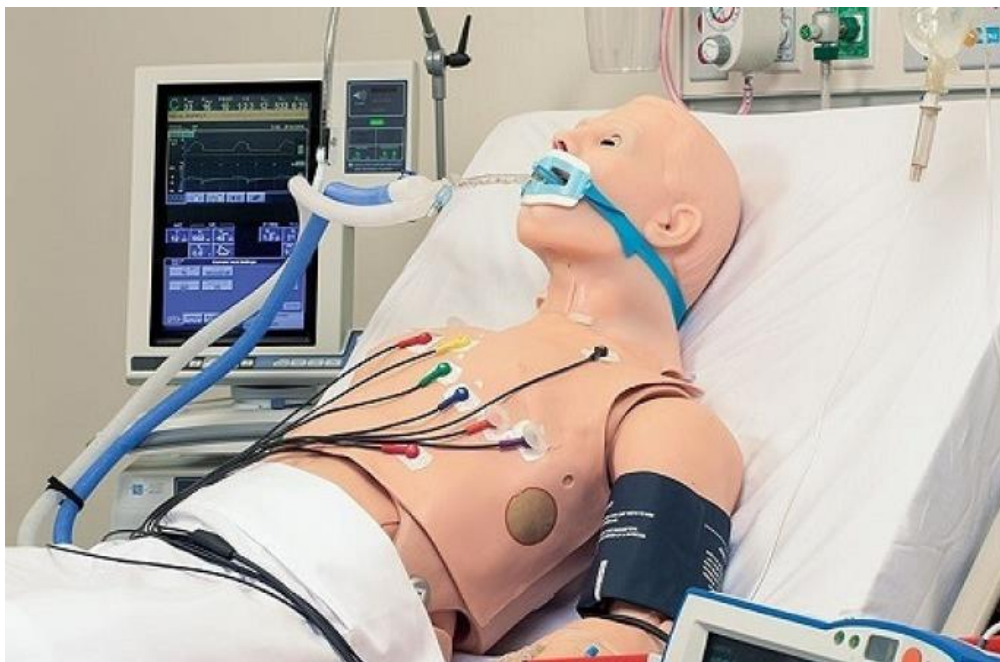
Symulacje wysokiej wierności bazują na pełnopostaciowych, zaawansowanych symulatorach pacjentów, takich jak fantomy wysokiej wierności SimMan 3G firmy Laerdal czy też zaawansowany symulator pacjenta wysokiej wierności HAL firmy Gaumart. Symulatory te oddają idealne odwzorowanie rzeczywistości ze względu na charakterystyczną specyfikację obejmującą m.in. programowalne drogi oddechowe (możliwość odtworzenia

różnorodnych dźwięków z górnych dróg oddechowych, zastosowania wybiórczej intubacji prawego oskrzela oraz intubacji wstecznej, jak również możliwość wykonania tracheotomii oraz konikotomii), możliwość generowania dowolnego zapisu EKG oraz osłuchiwanie tonów serca, mierzenia ciśnienia krwi, pomiaru saturacji, kończąc na zainstalowanych w nich dedykowanych miejscach do wkłuc podskórnych, domięśniowych oraz doszpikowych (podanie leku zmienia parametry życiowe w czasie rzeczywistym, naśladując sytuację kliniczną).[19]

Z połączenia tych wszystkich funkcji wynika możliwość takiej symulacji, która pozwala asystentom prowadzącym zajęcia na realistyczne przedstawienie objawów chorobowych, studentom zaś na podejmowanie rzeczywistych decyzji terapeutycznych, np. zlecać i interpretować badania. Całokształt symulacji jest zarejestrowany jako zapis audio-video i zsynchronizowany z bieżącymi parametrami pacjenta. Po zakończonej symulacji omawia się scenariusz w pokoju odpraw.



Ryc. 2. SimMan 3G



Ryc. 3. Zaawansowany symulator pacjenta wysokiej wierności HAL 3201

2.1.3 Pacjent standaryzowany

Pacjentem standaryzowanym nazywamy aktora, która odgrywa rolę chorego zamiast symulatora. Niezwykle dużym plusem jest realność nawiązywanych relacji na linii personel - pacjent. Bardzo ważnym aspektem tej symulacji jest komunikacja kliniczna z pacjentem oraz jego rodziną.

2.1.4 Symulacje hybrydowe

Symulacją hybrydową nazywamy połączenie pacjenta standaryzowanego z trenażerami dowolnej wierności. W tych scenariuszach uczestnicy pierwszą część scenariusza realizują w oparciu o wywiad zebrany z pacjentem standaryzowanym (aktorem), natomiast pozostałą część zajęć, obejmującą inwazyjne procedury medyczne, realizują na trenażerach. Dopuszczalne jest też jednocześnie stosowanie obu metod – wówczas na pytania odpowiada aktor, a przedmiotem badania jest trenażer.[20]

2.2 Arkusz Scenariusza Symulacji

2.2.1. Czas symulacji

Czas trwania scenariusza symulacji wynosi zwykle 12-15 min. Dłuższy scenariusz jest możliwy do zaprojektowania, należy jednak pamiętać o tym, że wówczas więcej informacji będzie do przekazania podczas debriefingu, a co do zasady scenariusz powinien prezentować jedno zagadnienie (lepiej zatem złożony problem medyczny podzielić na kilka scenariuszy, co ułatwi zapamiętanie sposobu postępowania w danej jednostce chorobowej). Celem symulacji jest umieszczenie studenta w możliwie realistycznym środowisku.

2.2.2 Debriefing - kluczowe założenia podsumowania

W tym punkcie należy opisać kluczowe punkty, które student powinien wykonać podczas symulacji. Ma to o tyle istotne znaczenie, że podczas symulacji wykonywanej przez studenta nie wszystkie punkty czy etapy mogą być realizowane według założonego scenariusza. Każde odstępstwo powinno być omówione po jego zakończeniu.

2.2.3 Grupa docelowa

Scenariusz musimy zawsze dostosować do grupy, bowiem student medycyny będzie miał inny zakres wiedzy i umiejętności niż student ratownictwa medycznego czy pielęgniarstwa.

2.2.4 Cele kształcenia metodą symulacji

Należy określić, dokładne cele realizowanego scenariusza. Inaczej będzie wyglądał scenariusz, który ma zbadać wiedzę teoretyczną z zakresu chorób wewnętrznych a inne założenia praktyczne poczynimy ucząc studentów procedur z zakresu intensywnej terapii.

2.2.5 Przygotowanie otoczenia symulacji (background)

W tym punkcie instruktor informuje personel centrum symulacji jak ma wyglądać manekin, m.in. jakiej jest płci oraz w jakim wieku, w co ma być ubrany, czy ma być świadomy czy też nieświadomy. Określa również, gdzie toczy się akcja - czy scenariusz ma się odbyć w szpitalu czy w domu chorego.

2.2.6 Informacja wstępna

Jako informację wstępną studentom przedstawia się niezbędne przed rozpoczęciem scenariusza informacje, zapewniające sprawny przebieg przypadku.

2.2.7 Prebriefing

Podczas pierwszej wizyty studentów w centrum symulacji medycznej, należy pokazać im rozkład pomieszczeń i sprzętu, jak również poinformować o ograniczeniach technologii symulacyjnej – np. wskazać, jak podłączyć przewody EKG do manekina, jak pracować na ekranie dotykowym, obsługiwać łóżko, itd. Studentów należy również poinformować, o tym jakie leki i procedury diagnostyczno-terapeutyczne są dla nich dostępne w ramach danego scenariusza.

2.2.8 Objawy kliniczne

Objawy kliniczne prezentujemy na symulatorze, omawiając przy tym jego możliwości np. w jaki sposób symulator prezentuje podwyższoną temperaturę, zwiększone napięcie skóry.

2.2.9 Inne elementy scenariusza

Inne elementy zawarte w scenariuszu obejmują wzrost i wagę, religię (może być ważna przy hipowolemii u świadków Jehowy), dodatkowo alergie czy choroby współistniejące i obecnie przyjmowane leki. Inne potencjalnie istotne czynniki mogą zawierać historię społeczną, historię podróży, wywiad rodzinny, wyniki badań.

Rozdział III

Symulacja medyczna w edukacji medycznej

3.1 Sale symulacyjne

Sala intensywnej terapii



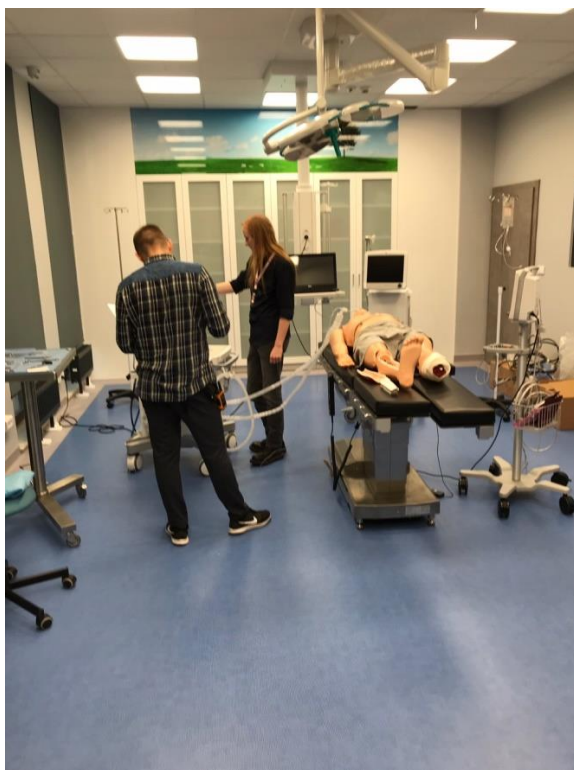
Ryc. 4. Sala intensywnej terapii, CSM Poznań

Wyposażenie symulacyjnej sali intensywnej terapii obejmuje m.in. respiratory, defibrylatory, aparaturę monitorującą, pompy infuzyjne, a dodatkowo również wózek reanimacyjny.

Blok operacyjny



Ryc. 5. Sala symulacyjna operacyjna, CSM Poznań



Ryc. 6. Sala symulacyjna operacyjna, CSM Poznań



Ryc. 7. Sala symulacyjna - Aparat do znieczulenia ogólnego, CSM Poznań

Podstawowym wyposażeniem sali operacyjnej przeznaczonej do celów symulacji w anestezjologii, jest kolumna anestezjologiczna, zawierająca aparat do znieczulenia, kardiomonitor, pompy infuzyjne, a także stół operacyjny z symulatorem dorosłego pacjenta, zestawem narzędzi anestezjologicznych i chirurgicznych. Ważnym elementem jest aparat USG jak i wózek reanimacyjny.[20]

3.2 Debriefing

W specjalnym pomieszczeniu prowadzi się rozmowy tzw. debriefing po zakończonym symulowanym scenariuszu. Rozmowy składają się z trzech faz. W pierwszej fazie uczestnicy opowiadają co zdarzyło się w trakcie symulacji według własnego punktu widzenia, co już na tym etapie wykazuje różne postrzeganie tego samego zdarzenia. Podczas drugiej fazy – analizy, zespół zaczyna analizować przypadek oraz wyciągać wnioski dotyczące działań podjętych w trakcie trwania scenariusza. W tej części używa się materiału audio-wideo nagranych podczas scenariusza. W oparciu o zgromadzony zapis wideo omawia się wówczas zarówno działania, które przybliżyły studentów do sukcesu diagnostyczno-terapeutycznego, jak i te, które mogły nieść za sobą potencjalne zagrożenie dla zdrowia pacjenta. Nauczyciel pełni rolę moderatora w dyskusji, ale to studenci w oparciu o swoją wiedzę i dostępne materiały starają się korygować ewentualne błędy w postępowaniu. Instruktor tylko w pewnym stopniu kontroluje przebieg dyskusji, dając możliwość wypowiedzenia się wszystkim uczestnikom symulacji. Ostatnią fazą jest podsumowanie całego debriefingu. W tej części wszyscy uczestnicy formułują wnioski oraz deklarują czego nauczył ich dany scenariusz.[4]



Ryc. 8. Sala debriefingu, Szpital Uniwersytecki w La Paz w Boliwii



Ryc. 9. Centro di Simulation Clinica Avanzada

Rozdział IV

Cele pracy

4.1 Cele pracy

Celem głównym pracy jest ocena efektywności symulacji medycznej jako metody nauczania teoretycznych i praktycznych aspektów niezbędnych w procesie kształcenia anestezjologii i intensywnej terapii.

Cele dodatkowe:

1. ocena WIEDZY (ankieta) z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii oraz UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH (symulatory) z zakresu prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej wśród studentów Wydziału Lekarskiego i English Division
2. porównanie wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych studentów w zależności od płci osoby badanej oraz programu kształcenia w uniwersytecie
3. ocena wpływu wybranych metod symulacyjnych na wzrost wiedzy i umiejętności klinicznych studentów w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii
4. porównanie zmian wyników z zakresu WIEDZY oraz UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH pomiędzy studentami Wydziału Lekarskiego i English Division

Rozdział V

Metodologia badań

5.1 Grupa badana

Grupę badaną stanowiło sumarycznie 60 studentów V roku wydziału lekarskiego studiów polskojęzycznych (Wydział Lekarski – LEK) oraz dwóch programów (4MD i 6MD) studiów anglojęzycznych (ED – English Division) uczących się na Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, którzy w ramach zajęć z anestezjologii i intensywnej terapii uczestniczyli w symulacjach medycznych z zastosowaniem symulatorów niskiej i wysokiej wierności. Dla studentów IV i VI roku English Division był to ostatni rok kształcenia, zaś dla studentów V roku Wydziału Lekarskiego – przedostatni. Badanie przeprowadzone zostało w okresie od 1 października 2018 roku do 29 lutego 2020 roku w Centrum Symulacji Medycznej w Poznaniu. Udział w badaniu był dobrowolny. Każda z osób uczestniczących w badaniu mogła w dowolnym momencie wycofać zgodę na udział w badaniu.

5.2 Metody badawcze

5.2.1 Narzędzia badawcze

Uczestnicy badania byli oceniani w zakresie posiadanej wiedzy teoretycznej (WIEDZA) oraz w zakresie umiejętności praktycznych (UMIEJĘTNOŚCI). Każdy z tych parametrów mierzony był dwukrotnie – przed przystąpieniem do zajęć z anestezjologii i intensywnej terapii odbywających się w Centrum Symulacji Medycznej (PRÓBA I) oraz po ich zakończeniu (PRÓBA II). Zajęcia trwały jeden dzień i składały się z seminarium wprowadzającego (4 godziny lekcyjne) i następnie ćwiczeń praktycznych (6 godzin lekcyjnych) w całkowitym wymiarze 10 godzin edukacyjnych.

WIEDZA oceniana była za pomocą autorskich ankiet - testów składających się z 25 pytań jednokrotnego wyboru, spośród których 15 stanowiły pytania z zakresu anestezjologii, a 10 pytań dotyczyło intensywnej terapii. Dobór i układ pytań był zgodny z tematyką zajęć w ramach przedmiotu anestezjologia i intensywna, który studenci realizowali w oparciu o trzy

scenariusze oraz debriefing. Ankieta została wcześniej poddana procesowi walidacji, tak aby wersja polskojęzyczna i anglojęzyczna były tożsame pod względem merytorycznym i reprezentowały taki sam poziom trudności. W tym celu ankietę tłumaczono z języka polskiego na język angielski a następnie powtórnie na język polski uzyskując zgodność przetłumaczonych fraz z oryginałem. Tłumaczenia były przeprowadzane przez dwie niezależne osoby. Przed rozpoczęciem właściwej analizy przeprowadzono również badanie pilotażowe na roku wcześniejszym, z możliwością wnoszenia uwag, tak aby w jak najbardziej obiektywny sposób przeprowadzić badanie zasadnicze. W ten sposób możliwa była pośrednio ocena efektywności tej metody w zakresie WIEDZA. Za prawidłową odpowiedź przyznawano 1 punkt, zaś za odpowiedź błędną 0. Ankiety, wstępna i końcowa, składały się z tych samych pytań. Punktacja uzyskana z obu ankiet była udostępniana uczestnikom badania dopiero po jego zakończeniu. Ankieta stanowi załącznik do rozprawy doktorskiej. Ankietę przeprowadzano dwukrotnie w tym samym dniu ćwiczeń:

1. Pierwsza ocena (PRÓBA I) - w momencie rozpoczęcia zajęć symulacyjnych
2. Druga ocena (PRÓBA II) – w momencie zakończenia zajęć symulacyjnych

Ocena UMIEJĘTNOŚCI dokonywana była dwukrotnie przez certyfikowanych instruktorów symulacji medycznej z wykorzystaniem symulatorów: wysokiej wierności SimMan 3G oraz niskiej wierności Little-Anne QCPR przy zastosowaniu standardowego oprogramowania powyższych symulatorów, stanowiącego integralną część systemu. Dla oceny UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH wybrano jedynie 4 parametry z zakresu prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, ze względu na zapewnienie obiektywnej oceny tych umiejętności poprzez zastosowanie powyższych symulatorów. Oceniano:

- 1) głębokość uciśnień klatki piersiowej (wyrażona w centymetrach, w przedziale od 0 do 6, z dokładnością do 0,1 cm) z zastosowaniem symulatora SimMan 3G; norma 5-6 cm
- 2) częstotliwość uciśnień klatki piersiowej (wyrażona w uciśnięciach na minutę) z zastosowaniem symulatora SimMan 3G; norma 100-120/min
- 3) czas relaksacji, czyli czas powrotu ściany klatki piersiowej do pozycji wyjściowej z zastosowaniem symulatora Little-Anne QCPR; prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)
- 4) odsetek prawidłowych uciśnień klatki piersiowej jako jakość całkowitą resuscytacji z zastosowaniem symulatora Little-Anne QCPR; norma 90-100%

Pierwszą ocenę UMIEJĘTNOŚCI (PRÓBA I) przeprowadzono w pierwszej godzinie zajęć symulacyjnych z anestezjologii i intensywnej terapii, po zapoznaniu się studentów ze sprzętem symulacyjnym. Oceniano umiejętność prowadzenia samodzielnie resuscytacji krążeniowo-oddechowej, przez 2 minuty, z wykorzystaniem symulatorów. Podczas tej próby uczestnik badania nie miał możliwości skorzystania ze wskazówek symulatorów, które na bieżąco analizowały i wyświetlały oceniane parametry.

Drugą ocenę UMIEJĘTNOŚCI (PRÓBA II) przeprowadzono z kolei w ostatniej godzinie trwania zajęć symulacyjnych z anestezjologii i intensywnej terapii. Polegała ona również na ocenie prawidłowości prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, jednak student miał możliwość korzystania na bieżąco ze wskazówek symulatora, który analizował i wyświetlał oceniane parametry oraz zalecał ewentualną korektę dowolnego z nich.

Analizując progres studentów w zależności od wcześniejszego uczestnictwa w zajęciach w Centrum Symulacji Medycznej, brano pod uwagę jakąkolwiek wcześniejszą aktywność z tym związaną, niekoniecznie w zakresie anestezjologii i intensywnej terapii (liczyły się również zajęcia, które badany zrealizował w ramach innych przedmiotów lub kierunków studiów).

5.2.2 Metody statystyczne

Obliczenia wykonano przy użyciu programu Statistica 12 firmy StatSoft oraz PQStat firmy PQStat Software. Jako poziom istotności przyjęto $\alpha=0,05$. Wynik uznano za istotny statystycznie, gdy $p<\alpha$. Normalność rozkładu zmiennych sprawdzono za pomocą testu Shapiro-Wilka. Aby porównać między sobą poszczególne analizowane aspekty, z racji tego, iż były mierzone w różnych jednostkach lub ich wyniki mieściły się w różnych przedziałach, zastosowano normalizację typu min-maks. W celu zbadania czy zmiany pomiędzy I a II próbą są istotne statystycznie, w przypadku zgodności rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym obliczono test t-Studenta dla zmiennych powiązanych, w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym lub dla zmiennych mierzonych na skali porządkowej – test Wilcozona. W celu określenia istotności zmian dla zmiennej kategoryjnej obliczono test Bowkera-McNemara. W celu porównania, czy % odpowiedzi, które uległy zmianie różni się pomiędzy grupami obliczono test U dla frakcji z zastosowaniem poprawki Bonferroniego.

W celu zbadania zależności pomiędzy zmiennymi ciągłymi obliczono współczynnik korelacji liniowej r Pearsona lub współczynnik korelacji rangowej R_S Spearmana. W przypadku zgodności rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym i równości wariancji, zastosowano test t-Studenta dla prób niepowiązanych (w przypadku 2 grup) lub test analizy wariancji dla prób niepowiązanych, dla 3 i więcej grup. W przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym zastosowano test Manna-Whitneya, w przypadku 2 grup lub Kruskala-Wallisa dla 3 lub więcej grup. Dodatkowo, w przypadku stwierdzenia istnienia istotnych statystycznie różnic, obliczono test Tukeya lub Dunna wielokrotnych porównań, aby ocenić pomiędzy którymi grupami różnice występują. Celem oceny różnic w zmianie trzech umiejętności, z powodu braku zgodności z rozkładem normalnym, obliczono test Friedmana wraz z testem Dunna wielokrotnych porównań. W celu określenia, które odpowiedzi dotyczące konkretnych pytań się zmieniły zastosowano test McNemara. W celu porównania zmiennych mających rozkład zgodny z normalnym i równe wariancje pomiędzy 2 grupami obliczono test t-Studenta dla prób niepowiązanych, a między 3 grupami - test analizy wariancji dla prób niepowiązanych. Dodatkowo, w przypadku stwierdzenia istnienia istotnych statystycznie różnic, obliczono test Tukeya wielokrotnych porównań, aby ustalić, pomiędzy którymi grupami różnice te występują. W przypadku zmiennych niemających rozkładu zgodnego z normalnym lub zmierzonych na skali porządkowej obliczono test Manna-Whitneya (dla 2 grup) lub Kruskala-Wallisa (dla 3 grup). Dodatkowo, w przypadku stwierdzenia istnienia istotnych statystycznie różnic, obliczono test Dunna wielokrotnych porównań, aby ustalić, pomiędzy którymi grupami różnice te występują. W celu zbadania zależności pomiędzy zmiennymi kategorialnymi obliczono: test niezależności chi-kwadrat, test dokładny Fishera lub test Fishera-Freemana-Haltona. W celu zbadania zależności pomiędzy zmiennymi ciągłymi, z powodu braku zgodności z rozkładem normalnym, obliczono współczynnik korelacji rangowej R_S Spearmana.

Rozdział VI

Wyniki

6.1 Charakterystyka grupy badanej

W badaniu wzięło udział 60-ciu studentów. Charakterystykę grupy badanej przedstawiono w poniższej tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka grup badanych

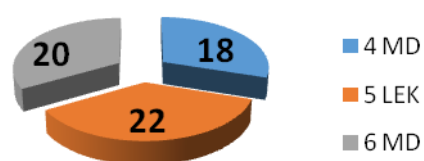
Cecha	Studenci polskojęzyczni			Studenci anglojęzyczni		
Płeć (Kobieta/Mężczyzna)	13	9		18	20	
Średni wiek studenta (w latach)	24,5			24,9		
Program studiów (4 MD/5 LEK/6 MD)	0	22	0	18	0	20
Wcześniejsze szkolenie w CSM (T/N):	22/0			32/6		
z wykorzystaniem SNW* (T/N)	22/0			38/0		
z wykorzystaniem SWW** (T/N)	22/0			32/6		
z wykorzystaniem SP*** (T/N)	22/0			38/0		

* SNW - symulator niskiej wierności

**SWW - symulator wysokiej wierności

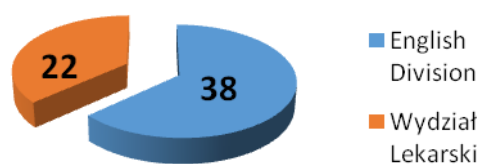
***SP - standaryzowany pacjent

program studiów



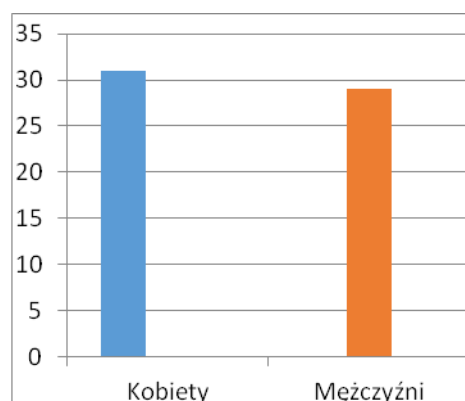
Wykres 1. Podział uczestników grupy badanej wg. programu studiów

wydział studiów



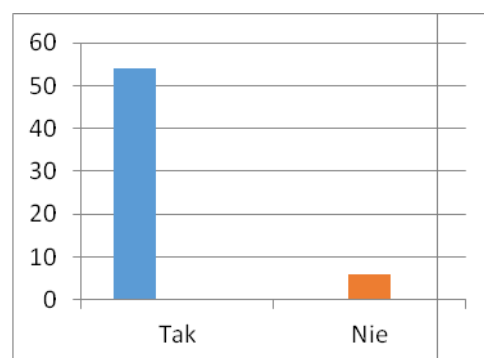
Wykres 2. Podział uczestników grupy badanej wg. przynależności do wydziału

Podział badanych według płci



Wykres 3. Liczba kobiet i mężczyzn biorących udział w badaniu

Czy uczestniczył/a Pan/i wcześniej w zajęciach w CSM?



Wykres 4. Czy uczestniczył/a Pan/i wcześniej w zajęciach w CSM?

Wśród studentów Wydziału Lekarskiego 100% procent z badanych uczestniczyło wcześniej w zajęciach symulacyjnych, podczas gdy studenci English Division od 84 do 100%.

6.2 Wyniki uzyskane w PRÓBIE I

6.2.1 w zależności od programu studiów

Tabela 2. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów 4 i 6 MD oraz 5 LEK

Zmienna	wartość mediany (min-maks)			wartość p
	4 MD	5 LEK	6 MD	
procent prawidłowych uciśnień - próba 1 (%) n=90-100%	73,5 (18,0-96,0)	61,0 (7,0-98,0)	60,5 (9,0-89,0)	0,3913
średnia głębokość uciśnień - próba 1 (cm) n=5-6 cm	4,1 (2,6-5,6)	3,4 (1,9-5,6)	3,4 (1,8-5,2)	0,0835
średnia częstotliwość uciśnień - próba 1(u/min) n=100-120/min	109,5 (84,0-138,0)	113,0 (82,0-150,0)	103,0 (82,0-136,0)	0,1628
punktacja z ankiety przed zajęciami - sumarycznie (0-25)	19,0 (14,0-21,0)	20,0 (16,0-22,0)	18,5 (16,0-22,0)	*0,0162
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z anestezjologii (0-15)	11,0 (8,0-14,0)	12,0 (9,0-14,0)	10,5 (8,0-13,0)	*0,0142
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	7,5 (5,0-10,0)	8,0 (7,0-10,0)	8,0 (6,0-10,0)	0,5910

* $p < 0,05$

PRÓBA I nie wykazała istotnych statystycznie różnic w zakresie UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH w całej grupie badanej, natomiast wykazała istotne statystycznie różnice w zakresie WIEDZY pomiędzy studentami 5 roku Wydziału Lekarskiego a studentami 6 roku English Division. Studenci LEK osiągnęli istotnie statystycznie lepsze wyniki z ankiety sumarycznie oraz w zakresie anestezjologii.

Tabela 3. Wartości czasu relaksacji wśród studentów 4 i 6 MD oraz 5 LEK

rok studiów	średni czas relaksacji klatki piersiowej			
	-1 (zbyt krótki)	0 (prawidłowy)	+1 (zbyt długi)	Razem
4	3	10	5	18
5	1	15	6	22
6	5	10	5	20
p=0.4548				

Nie wykazano istotnej różnicy (p=0.4548) między czasem relaksacji uzyskanym w pierwszej próbie a programem studiów osoby badanej.

6.2.2 w zależności od wydziału studiów

Tabela 4. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów Wydziału Lekarskiego i English Division

Zmienna	wartość mediany (min-maks)		wartość p
	LEK	ED	
procent prawidłowych uciśnień - próba 1 (%) n=90-100%	61,0 (7,0-98,0)	66,5 (9,0-96,0)	0,9694
średnia głębokość uciśnień - próba 1 (cm) n=5-6 cm	3,4 (1,9-5,6)	3,7 (1,8-5,6)	0,3975
średnia częstotliwość uciśnień - próba 1 (u/min) n=100-120/min	113,0 (82,0-150,0)	107,5 (82,0-138,0)	0,1149
punktacja z ankiety przed zajęciami - sumarycznie (0-25)	20,0 (16,0-22,0)	19,0 (14,0-22,0)	*0,0043
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z anestezjologii (0-15)	12,0 (9,0-14,0)	11,0 (8,0-14,0)	*0,0047
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	8,0 (7,0-10,0)	8,0 (5,0-10,0)	0,7917

ED- English Division, LEK- Wydział Lekarski;

*p<0,05

PRÓBA I nie wykazała istotnych statystycznie różnic pomiędzy studentami poszczególnych wydziałów, a wynikami w zakresie UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH. Zaobserwowano różnice pomiędzy sumarycznym wynikiem uzyskanym w zakresie WIEDZA oraz w zakresie przedmiotu anestezjologia – lepszy rezultat uzyskali studenci Wydziału Lekarskiego.

Tabela 5. Wartości czasu relaksacji wśród studentów Wydziału Lekarskiego i English Division – próba II

Wydział	średni czas relaksacji klatki piersiowej			
	-1	0	1	Razem
English Division	8	20	10	38
Wydział Lekarski	1	15	6	22
p=0,2340				

prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)

W pierwszej próbie nie stwierdzono zależności pomiędzy czasem relaksacji między studentami polskojęzycznymi (LEK) i anglojęzycznymi (ED).

6.2.3 w zależności od płci

Tabela 6. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów w zależności od płci

Zmienna	wartość mediany (min-maks)		wartość p
	K	M	
procent prawidłowych uciśnień - próba 1 (%) n=90-100%	63,0 (7,0-96,0)	67,0 (12,0-98,0)	0,1710
średnia głębokość uciśnień - próba 1 (cm) n=5-6 cm	3,4 (1,8-5,6)	4,0 (2,1-5,6)	*0,0398
średnia częstotliwość uciśnień - próba 1 (u/min) n=100-120/min	108,0 (82,0-150,0)	112,0 (87,0-143,0)	0,8863
punktacja z ankiety przed zajęciami - sumarycznie (0-25)	20,0 (14,0-22,0)	19,0 (16,0-21,0)	0,0655
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z anestezjologii (0-15)	12,0 (8,0-14,0)	11,0 (9,0-14,0)	0,1690
punktacja z ankiety przed zajęciami - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	8,0 (6,0-10,0)	8,0 (5,0-10,0)	0,2800

K-kobiety, M- mężczyźni

*p<0,05

Na podstawie powyższych obliczeń stwierdza się istotne statystycznie ($p=0,0398$) różnice jedynie w głębokości uciśnień klatki piersiowej pomiędzy mężczyznami a kobietami (4,00 vs 3,40 cm).

6.3 Wyniki uzyskane w PRÓBIE II

Tak, jak wspominałem wcześniej w rozdziale poświęconym metodologii badania drugą ocenę UMIEJĘTNOŚCI (PRÓBA II) przeprowadzono w ostatniej godzinie trwania zajęć z anestezjologii i intensywnej terapii, po 15 minutowej przerwie regeneracyjnej. Polegała ona na ocenie prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, podczas której student miał możliwość korzystania na bieżąco ze wskazówek symulatora, który analizował i wyświetlał oceniane parametry oraz zalecał ewentualną korektę dowolnego z nich. Po zakończeniu resuscytacji student przystępował ponownie do rozwiązania tej samej ankiety, którą rozwiązywał na początku zajęć, co stanowiło ocenę WIEDZY (PRÓBA II).

6.3.1 w zależności od programu studiów

Tabela 7. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów 4 i 6 MD oraz 5 LEK podczas próby 2

Zmienna	wartość mediany (min-maks)			wartość p
	4 MD	5 LEK	6 MD	
procent prawidłowych uciśnień - próba 2 (%) n=90-100%	82,0 (49,0-97,0)	78,0 (63,0-99,0)	79,0 (59,0-92,0)	0,6312
średnia głębokość uciśnień - próba 2 (cm) n=5-6 cm	4,8 (3,2-5,2)	4,1 (3,0-5,7)	4,6 (2,7-6,0)	0,4751
średnia częstotliwość uciśnień - próba 2 (u/min) n=100-120/min	117,0 (101,0-129,0)	116,5 (104,0-128,0)	116,5 (103,0-125,0)	0,6979
punktacja z ankiety po zajęciach - sumarycznie (0-25)	24,0 (20,0-25,0)	24,5 (21,0-25,0)	24,5 (21,0-25,0)	0,7866
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z anestezjologii (0-15)	15,0 (10,0-15,0)	15,0 (10,0-15,0)	15,0 (13,0-15,0)	0,5570
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	10,0 (6,0-10,0)	10,0 (8,0-10,0)	10,0 (7,0-10,0)	0,7589

* $p<0,05$

Zgodnie z powyższym nie ma istotnych statystycznie różnic w procentowej wartości prawidłowych uciśnień ($p=0,6312$), średniej częstotliwości uciśnień ($p=0,6979$), średniej

głębokości uciśnień ($p=0,4751$) uzyskanej w drugiej próbie (z asystą analizatora eCPR) a programem studiów osoby badanej. Nie ma istotnych statystycznie różnic w zakresie punktacji uzyskanej w obszarze WIEDZA w drugiej próbie, a programem studiów, na którym znajdowała się osoba badana (nie wykazano istotnych statystycznie różnic w zakresie punktacji uzyskanej w drugiej próbie w zakresie wiedzy z anestezjologii przy $p=0,5570$ oraz intensywnej terapii przy $p=0,7589$, a programem studiów, na którym znajdowała się osoba badana).

Tabela 8. Wartości czasu relaksacji wśród studentów 4 i 6 MD oraz 5 LEK – próba II

rok studiów	czas relaksacji klatki piersiowej			
	-1	0	1	Razem
4	1	16	1	18
5	0	21	1	22
6	0	19	1	20
$p = 0,8376$				

prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)

Brak jest zależności ($p=0,8376$) w czasie relaksacji ocenianym w drugiej a rokiem studiów, na którym znajdował się uczestnik badania.

6.3.2 w zależności od wydziału

Tabela 9. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów Wydziału Lekarskiego i English Division podczas próby II

Zmienna	wartość mediany (min-maks)		wartość p
	LEK	ED	
procent prawidłowych uciśnień - próba 2 (%) $n=90-100\%$	78,0 (63,0-99,0)	81,5 (49,0-97,0)	0,8059
średnia głębokość uciśnień - próba 2 (cm) $n=5-6$ cm	4,1 (3,0-5,7)	4,7 (2,7-6,0)	0,2519
średnia częstotliwość uciśnień - próba 2 (u/min) $n=100-120/\text{min}$	116,5 (104,0-128,0)	117,0 (101,0-129,0)	0,4548
punktacja z ankiety po zajęciach - sumarycznie (0-25)	24,5 (21,0-25,0)	24,0 (20,0-25,0)	0,8376
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z anestezjologii (0-15)	15,0 (10,0-15,0)	15,0 (11,0-15,0)	0,8518
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	10,0 (6,0-10,0)	10,0 (8,0-10,0)	0,4631

ED- English Division, LEK- Wydział Lekarski

* $p<0,05$

Nie ma różnic w PRÓBIE II w zakresie UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH oraz WIEDZY w zależności od wydziału, na którym znajdowała się osoba badana.

Dla relaksacji analiza statystyczna przedstawiała się następująco (tabela 11).

Tabela 10. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów Wydziału Lekarskiego i English Division podczas próby II

Wydział	średni czas relaksacji klatki piersiowej			
	-1	0	1	Razem
English Division	1	35	2	38
Lekarski	0	21	1	22
p=0,1000				

prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)

Nie ma zależności (p=0,1) między wydziałem, na którym studiowała osoba badana, a uzyskanym czasem relaksacji w drugiej próbie.

6.3.3 w zależności od płci

Tabela 11. Wartości ocenianych zmiennych wśród studentów w zależności od płci – próba II

Zmienna	wartość mediany (min-maks)		wartość p
	K	M	
procent prawidłowych uciśnień - próba 2 (%) n=90-100%	79,0 (59,0-99,0)	82,0 (49,0-99,0)	0,2900
średnia głębokość uciśnień - próba 2 (cm) n=5-6 cm	4,2 (2,7-5,7)	4,7 (3,1-6,0)	0,0695
średnia częstotliwość uciśnień - próba 2 (u/min) n=100-120/min	117,0 (101,0-129,0)	117,0 (102,0-123,0)	1,0000
punktacja z ankiety po zajęciach - sumarycznie (0-25)	25,0 (21,0-25,0)	24,0 (20,0-25,0)	0,4292
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z anestezjologii (0-15)	15,0 (11,0-15,0)	15,0 (10,0-15,0)	0,2879
punktacja z ankiety po zajęciach - wiedza z intensywnej terapii (0-10)	10,0 (6,0-10,0)	10,0 (7,0-10,0)	0,6229

K-kobiety, M- mężczyźni

*p<0,05

Nie ma różnic w PRÓBIE II w zakresie WIEDZY i UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH w zależności od płci osoby badanej.

Dla relaksacji analiza statystyczna przedstawiała się następująco (tabela 13).

Tabela 12. Wartości ocenianych zmiennych w zależności od płci podczas próby II

Płeć	średni czas relaksacji klatki piersiowej			
	-1	0	1	Razem
K	0	29	2	31
M	1	27	1	29
p= 0,7995				

prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)

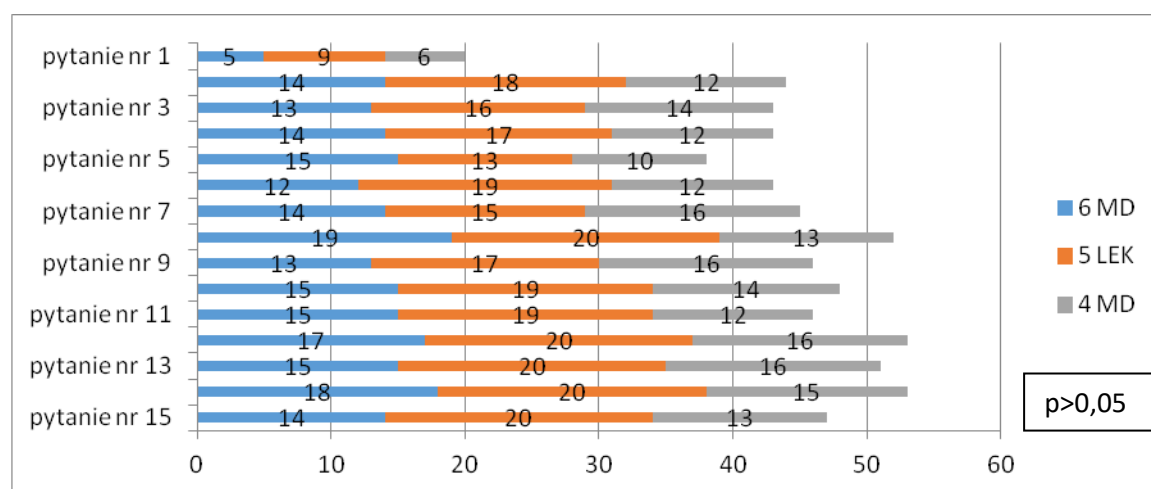
Nie ma zależności (p=0,7995), pomiędzy czasem relaksacji uzyskanym w drugiej próbie, a płcią osoby badanej.

6.4 Ocena studentów z WIEDZY

6.4.1 W zależności od programu studiów

6.4.1.1 Przed zajęciami – PRÓBA I

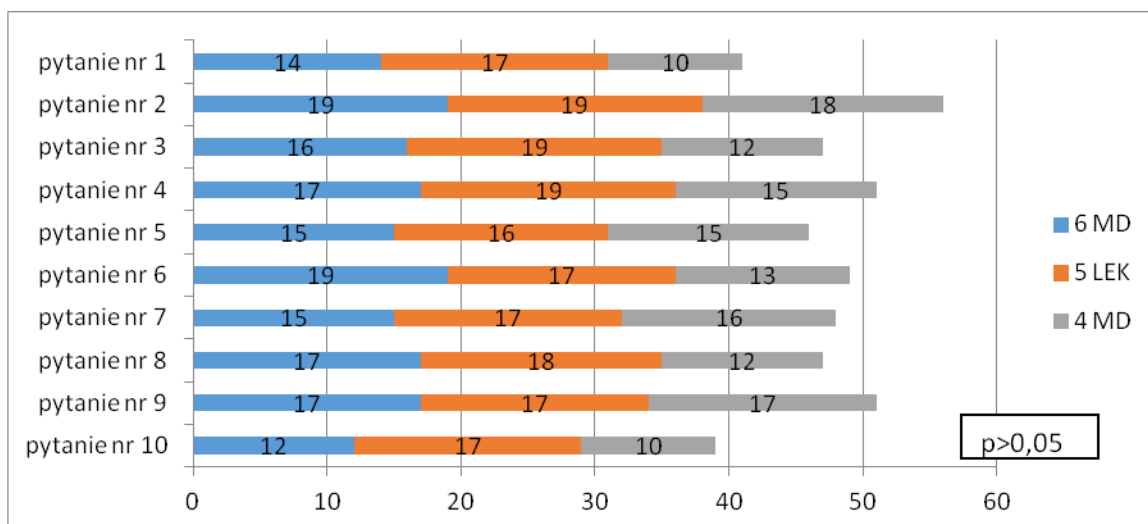
Wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od programu studiów.



Wykres 5. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od programu studiów – próba 1

Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w odpowiedziach na pytania z zakresu anestezjologii pomiędzy studentami 4 i 6 MD oraz 5 LEK w PRÓBIE I.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności od programu studiów.

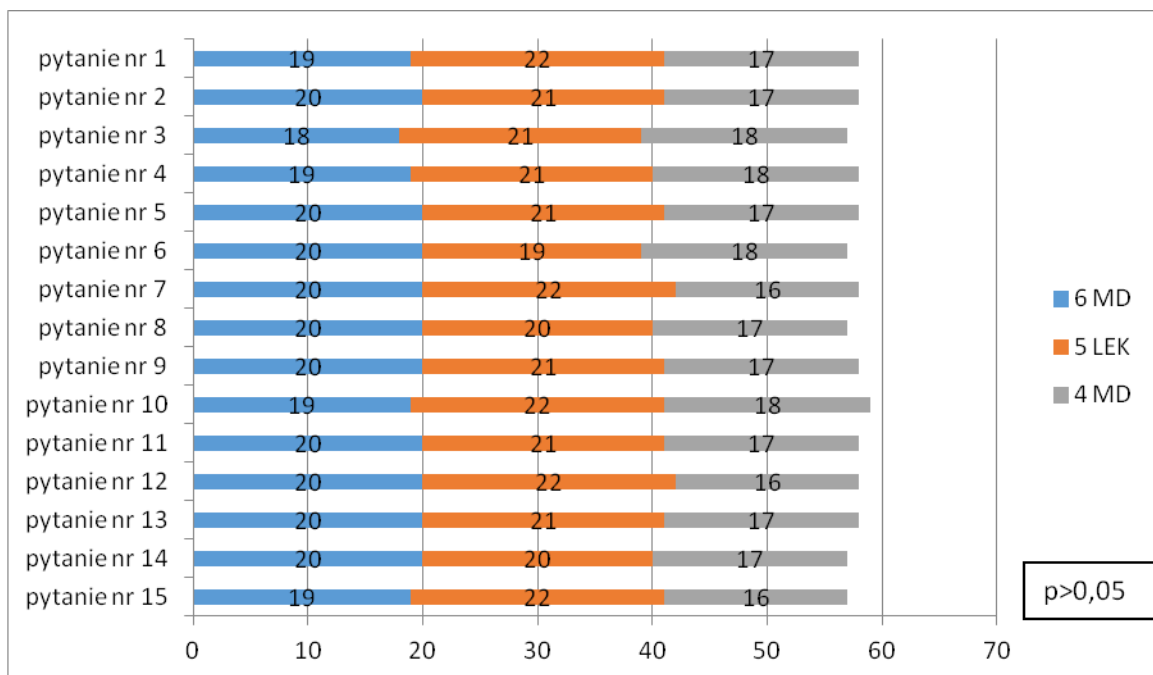


Wykres 6. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od programu studiów – próba 1

Brak statystycznych zależności między punktacją uzyskaną w powyższych pytaniach z zakresu intensywnej terapii a programem studiów osób badanych, czyli nie ma zależności między programem studiów, na którym znajduje się osoba biorąca udział w badaniu, a odpowiedziami udzielonymi przez nią na którekolwiek z pytań obszaru WIEDZA w ankiecie wypełnionej przed zajęciami symulacyjnymi.

6.4.1.2 Po zajęciach – PRÓBA II

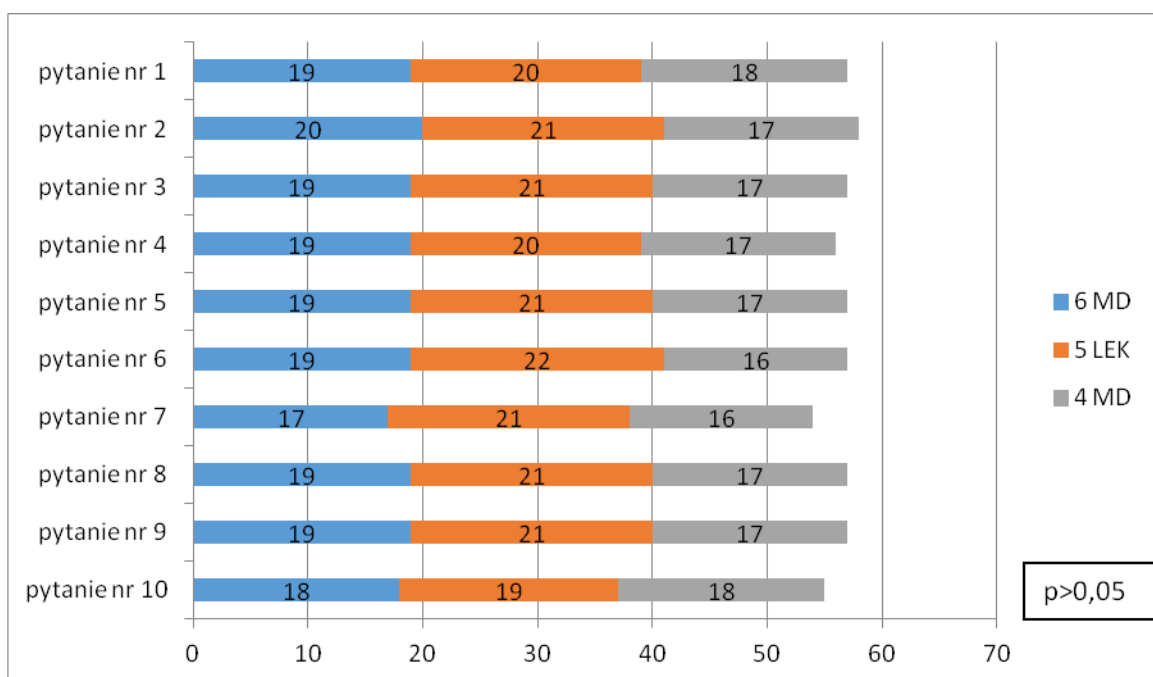
Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od programu studiów po zrealizowanych zajęciach z anestezjologii i intensywnej terapii (próba II).



Wykres 7. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od programu studiów (po zrealizowanych zajęciach)

Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w odpowiedziach na pytania z zakresu anestezjologii pomiędzy studentami 4 i 6 MD oraz 5 LEK w PRÓBIE II.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności od programu studiów po zrealizowanych zajęciach z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii.



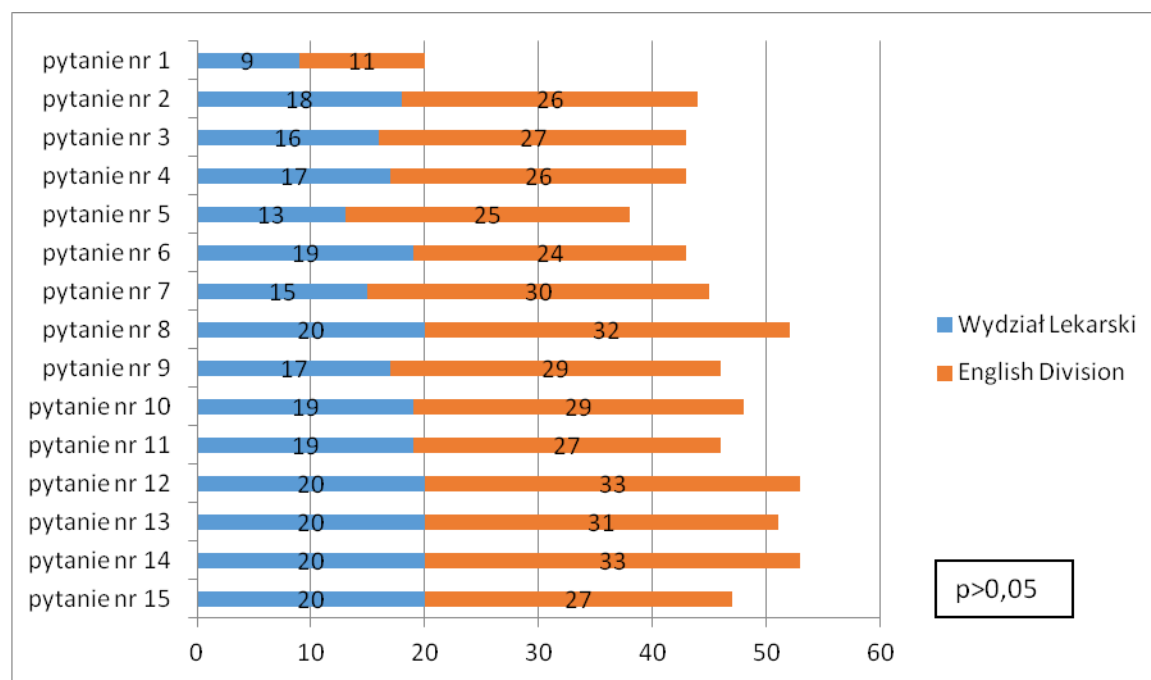
Wykres 8. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od programu studiów (po zrealizowanych zajęciach)

Brak statystycznych zależności między punktacją uzyskaną w powyższych pytaniach po zrealizowanych zajęciach a programem studiów, zatem nie ma zależności między programem studiów, na którym znajduje się osoba biorąca udział w badaniu, a odpowiedziami udzielonymi przez nią na którekolwiek z pytań obszaru WIEDZA w ankiecie wypełnionej po zajęciach symulacyjnych.

6.4.2 w zależności od wydziału

6.4.2.1 Przed zajęciami

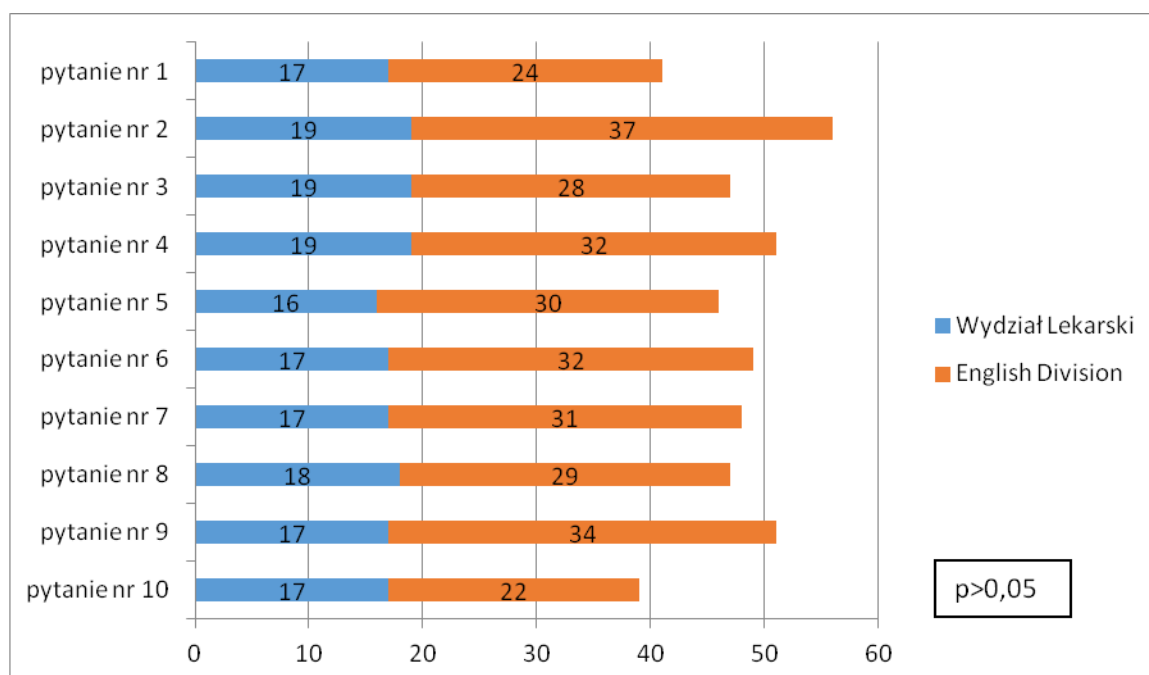
Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od wydziału studiów.



Wykres 9. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od wydziału studiów – próba 1

Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w odpowiedziach na pytania z zakresu anestezjologii pomiędzy studentami Wydziału Lekarskiego i English Division w PRÓBIE I.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności od wydziału studiów.

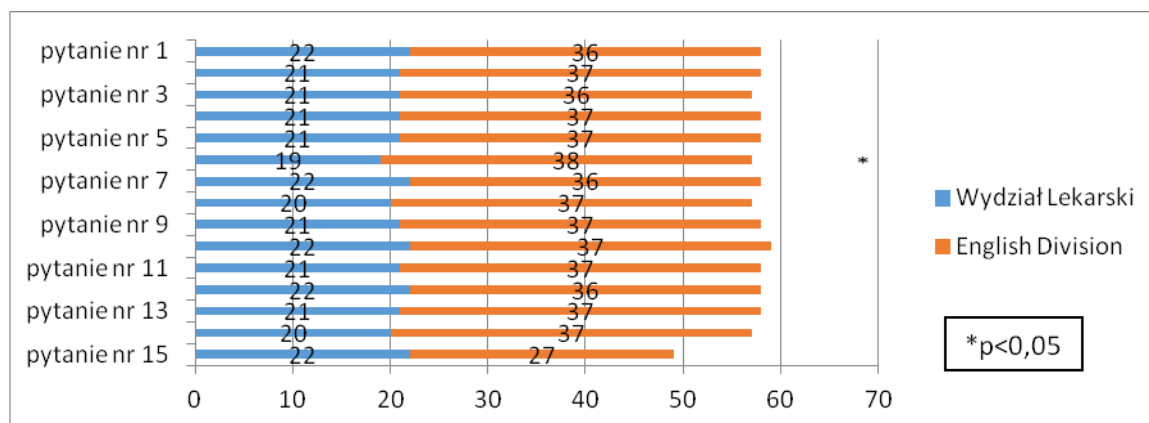


Wykres 10. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od wydziału studiów – próba 1

Brak statystycznych zależności między punktacją uzyskaną w powyższych pytaniach, a wydziałem studiów, czyli nie ma zależności między wydziałem studiów, na którym znajduje się osoba biorąca udział w badaniu, a odpowiedziami udzielonymi przez nią na którekolwiek z pytań obszaru WIEDZA w ankiecie wypełnionej przed zajęciami symulacyjnymi.

6.4.2.2 Po zajęciach

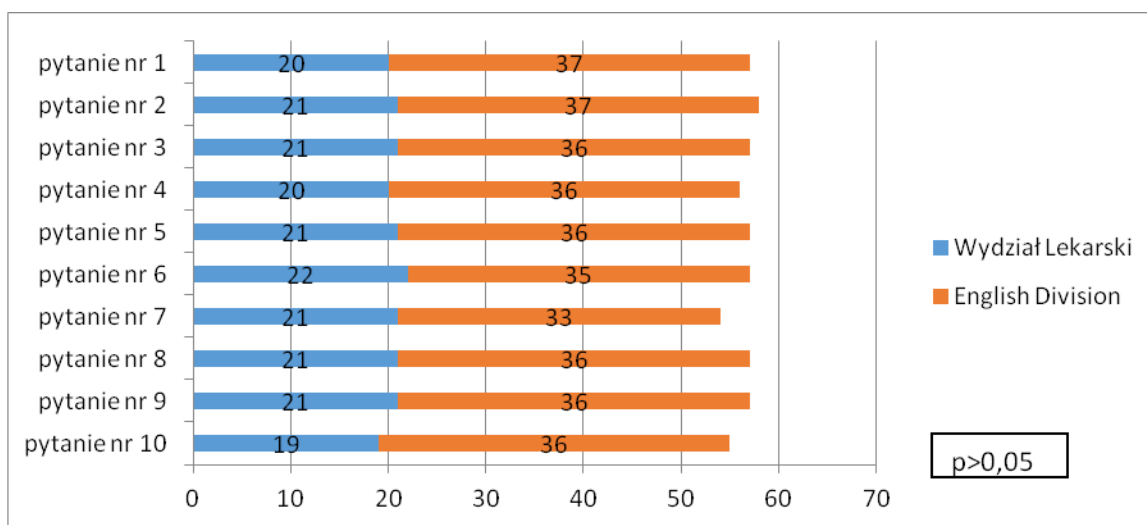
Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od wydziału studiów po zrealizowanych zajęciach.



Wykres 11. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od wydziału studiów (po zrealizowanych zajęciach)

W przypadku pytania nr 6 z dziedziny anestezjologii (prawidłowa odpowiedź - Nalokson może być wykorzystany jako antagonist opioidów) udało się wykazać zależność między wydziałem, na którym studiowała osoba badana a wynikiem uzyskanym w ankiecie po zajęciach (2. próba) – studenci ED statystycznie częściej udzielali na to pytanie prawidłowej odpowiedzi.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności od wydziału studiów po zrealizowanych zajęciach.



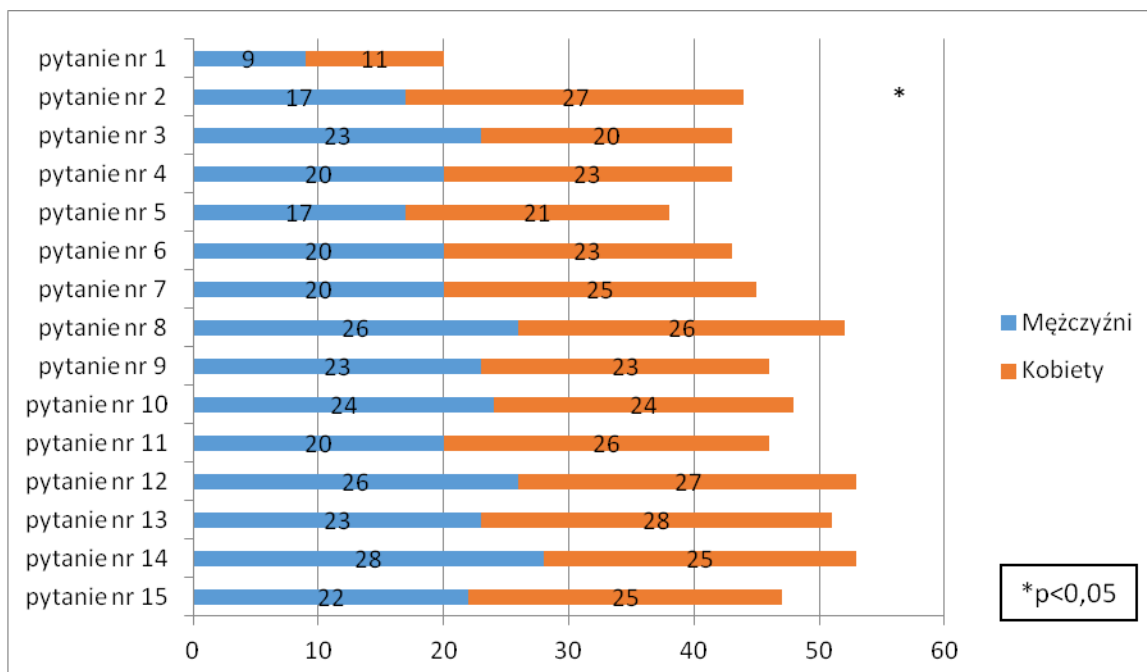
Wykres 12. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od wydziału studiów (po zrealizowanych zajęciach)

Brak statystycznych zależności między punktacją uzyskaną w powyższych pytaniach z zakresu intensywnej terapii a wydziałem studiów po zrealizowanych zajęciach, czyli w próbie II.

6.4.3 w zależności od płci

6.4.3.1 Przed zajęciami

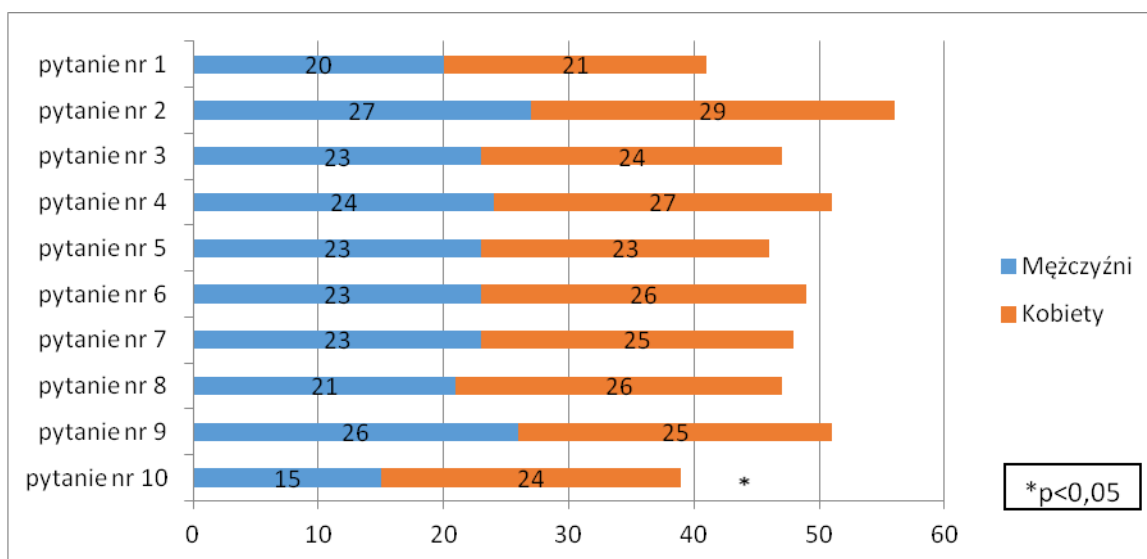
Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od płci studentów poddanych badaniu. Za prawidłową odpowiedź przyznawano 1 punkt, a za błędną student otrzymywał 0 punktów.



Wykres 13. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od płci – próba 1

W przypadku pytania nr 2 z dziedziny anestezjologii (prawidłowa odpowiedź - hipertermia złośliwa może być wywoływana przez zastosowanie sewofluranu) udało się wykazać zależność pomiędzy płcią osoby badanej a wynikiem uzyskanym w ankiecie po zajęciach – kobiety statystycznie częściej udzielały prawidłowych odpowiedzi.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności płci studentów.

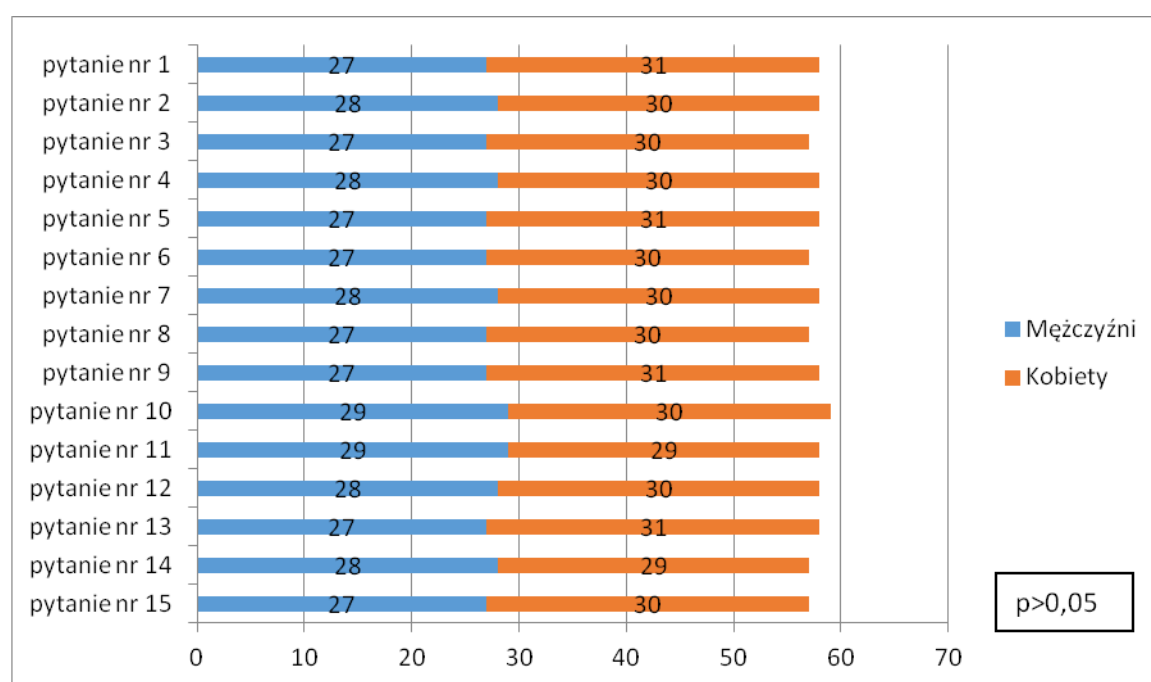


Wykres 14. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od płci – próba I

Istnieje statystyczna zależność pomiędzy liczbą prawidłowych odpowiedzi udzielanych na pytanie nr 10 z zakresu intensywnej terapii (prawidłowa odpowiedź – we wstrząsie oligowolemicznym wskaźnik wstrząsowy wynosi powyżej 1, przy niskim OCŻ), a płcią osoby badanej – kobiety statystycznie częściej udzielały prawidłowej odpowiedzi.

6.4.3.2 Po zajęciach

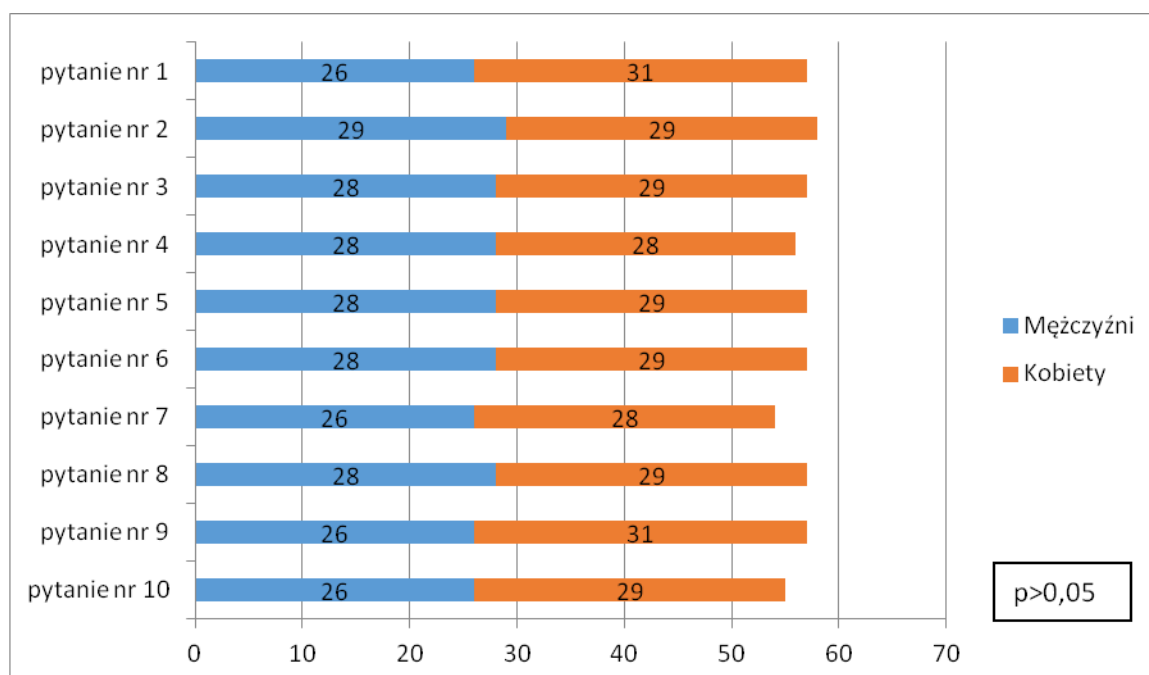
Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii, w zależności od płci osoby badanej, po zrealizowanych zajęciach. Za prawidłową odpowiedź przyznawano 1 punkt, a za błędną student otrzymywał 0 punktów.



Wykres 15. Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu anestezjologii w zależności od płci (po zrealizowanych zajęciach)

Podsumowując, nie udało się wykazać zależności między płcią osoby badanej, a wynikiem uzyskanym w ankiecie po zajęciach (2. próba) w zakresie wiedzy z dziedziny anestezjologii.

Poniższy wykres przedstawia liczbę poprawnych odpowiedzi na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii, w zależności od płci osoby badanej, po zrealizowanych zajęciach.



Wykres 16 Liczba poprawnych odpowiedzi na pytania z zakresu intensywnej terapii w zależności od płci osoby badanej (po zrealizowanych zajęciach)

Brak statystycznych zależności między punktacją uzyskaną w powyższych pytaniach, a płcią osoby badanej, po zrealizowanych zajęciach z zakresu intensywnej terapii. Udowodniłem zatem, że nie ma zależności pomiędzy płcią osoby badanej a wynikiem uzyskanym w obszarze WIEDZA po zrealizowanych zajęciach z anestezjologii i intensywnej terapii.

6.5 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II

Kolejnej analizie porównawczej poddano wyniki uzyskane w PRÓBIE I i II przez osoby poddane badaniu za pomocą symulatora eCPR w zakresie UMIEJĘTNOŚCI.

Tabela 13. Średnia głębokość uciśnień - zmiana w czasie pomiędzy I i II próbą

Zmienna	Mediana (minimum-maksimum)	Wartość p
głębokość uciśnień - próba 1 (cm)	3,7 (1,8-5,6)	0,0000
głębokość uciśnień - próba 2 (cm)	4,5 (2,7-6,0)	

Różnice w średniej głębokości uciśnień uzyskane przez studentów w pierwszej

i drugiej próbie są istotne statystycznie ($p=0,0000$). Średnia głębokość uciśnień podczas drugiej próby wynosiła 4,5 cm, podczas gdy w pierwszej 3,7.

Tabela 14. Średnia częstotliwość uciśnień - zmiana w czasie pomiędzy I i II próbą

Zmienna	Mediana (minimum-maksimum)	Wartość p
częstotliwość uciśnień - próba 1 (u/min)	109,5 (82,0-150,0)	0,0024
częstotliwość uciśnień - próba 2 (u/min)	117,0 (101,0-129,0)	

Średnia częstotliwość uciśnień podczas drugiej próby jest znamienne wyższa i wynosi 117/min w porównaniu ze 109/min w próbie pierwszej.

Tabela 15. Procent prawidłowych uciśnień klatki piersiowej - zmiana w czasie pomiędzy I i II próbą

Zmienna	Mediana (minimum-maksimum)	Wartość p
procent prawidłowych uciśnień - próba 1 (%)	64,0 (7,0-98,0)	0,0000
procent prawidłowych uciśnień - próba 2 (%)	80,0 (49,0-99,0)	

Istnieje istotna statystycznie różnica pomiędzy procentem prawidłowych uciśnień uzyskanym przez studentów w pierwszej i drugiej próbie ($p=0,0000$). Procent prawidłowych uciśnień uzyskanym podczas drugiej próby był znamienne wyższy i wynosił 80 w porównaniu z 64 w próbie pierwszej.

Tabela 16. Czas relaksacji klatki piersiowej - zmiana w czasie pomiędzy I i II próbą

średni czas relaksacji – próba 1	średni czas relaksacji – próba 2		
	1	0	-1
1	3,33%	*23,33%	0%
0	0%	56,67%	1,67%
-1	1,67%	*13,33%	0%

prawidłowy - 0, zbyt krótki - (-1), zbyt długi - (+1)

W próbie 2. Uzyskano istotną statystycznie poprawę czasu relaksacji – wśród badanych 23,33% skróciło czas relaksacji do wartości prawidłowych (0), podczas gdy 13,33% wydłużyło ten czas do wartości prawidłowych.

6.6 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II w obszarze UMIEJĘTNOŚCI

porównano delty (zmiany) tych parametrów.

6.6.1 Płeć

Tabela 17. Korelacja między płcią osoby badanej a poprawą w zakresie głębokości, częstotliwości oraz procentowej wartości prawidłowych uciśnień między I i II próbą

Analizowany parametr	Delta wartości mediany		Wartość p
	K	M	
delta % prawidłowych uciśnień (2-1)	15,0	12,0	0,2081
delta głębokości uciśnień (2-1)	0,7	0,6	0,2846
delta częstotliwości uciśnień (2-1)	7,0	4,0	0,8835

Nie ma zależności między płcią osoby badanej a poprawą w zakresie procentowej wartości, częstotliwości oraz głębokości uciśnień pomiędzy pierwszą a drugą próbą.

Dla relaksacji z racji braku normalności rozkładu i zastosowania jedynie trzech możliwych stanów (-1,0,+1) możemy zanalizować poprawę jedynie w taki sposób, że podzielimy wszystkich ze względu na płeć i w każdej grupie z osobna policzymy, czy zmiana jest istotna.

Tabela 18 Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą - płeć

Analizowany parametr	Płeć osoby badanej	
	K	M
Statystyka Chi-kwadrat	5,5	7,625
Stopnie swobody	3	3
Wartość p	0,1386	0,0544

Dla kobiet

Tabela 19 Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – kobiety

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	6,45%	19,35%	0%
0	0%	64,52%	0%
-1	0%	9,68%	0%

Wartość współczynnika $p > 0,05$ zatem zmiana w zakresie czasu relaksacji w grupie kobiet jest nieistotna.

Dla mężczyzn

Tabela 20. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – mężczyźni

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	0%	27,59%	0%
0	0%	48,28%	3,45%
-1	3,45%	17,24%	0%

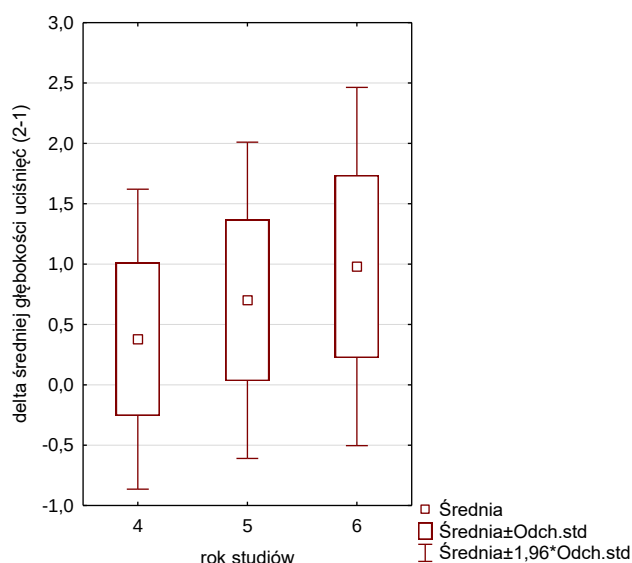
Wartość współczynnika $p > 0,05$ zatem zmiana w zakresie czasu relaksacji w grupie mężczyzn jest nieistotna (ale wynik na granicy istotności statystycznej).

6.6.2 Program studiów

Tabela 21. Porównanie zmian w czasie analizowanych parametrów w zależności od programu studiów

Zmienna	Analizowany parametr		
	program studiów	Mediana	Wartość p
Delta prawidłowych uciśnień	4 MD	9,5	0,3274
	5 LEK	15,0	
	6 MD	13,0	
Delta głębokości uciśnień	4 MD	0,4	*0,0333
	5 LEK	0,8	
	6 MD	0,8	
Delta częstotliwości uciśnień	4 MD	3,5	0,1449
	5 LEK	2,5	
	6 MD	7,0	

* $P < 0,05$



Wykres 17. Delta średniej głębokości uciśnień w zależności od roku (programu) studiów

Nie ma różnic w poprawie częstotliwości oraz procentowej wartości prawidłowych uciśnień pomiędzy obiema próbami a programem studiów, na którym znajduje się osoba badana.

Jest różnica w progresie w zakresie średniej głębokości uciśnień pomiędzy poszczególnymi programami studiów. Różni się program 4 MD od 6 MD (studenci 6. roku osiągnęli średnio większy progres niż studenci 4. roku)

Dla czasu relaksacji obliczeń dokonam analogicznie jak w przypadku płci.

Tabela 22 Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – program studiów

Analizowany parametr	Program studiów, na którym znajduje się osoba badana		
	4 MD	5 LEK	6 MD
Statystyka Chi-kwadrat	2,5	3,2	5,45
Stopnie swobody	3	3	3
Wartość <i>p</i>	0,4753	0,3618	0,1417

Program 4 MD

Tabela 23. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – 4 MD

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	5,56%	22,22%	0%
0	0%	50%	5,56%
-1	0%	16,67%	0%

$P > 0,05$ zatem zmiana jest nieistotna.

Program 5 LEK

Tabela 24. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – 5 LEK

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	4,55%	22,73%	0%
0	0%	68,18%	0%
-1	0%	4,55%	0%

$P > 0,05$ zatem zmiana nieistotna.

Program 6 MD

Tabela 25. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą – 6 MD

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	0%	25%	0%
0	0%	50%	0%
-1	5%	20%	0%

$P > 0,05$ zatem zmiana nieistotna.

6.6.3 Wydział

Tabela 26. Porównanie zmian w czasie analizowanych parametrów w zależności od wydziału

Zmienna	Analizowany parametr		
	Wydział	Mediana	Wartość p
delta % prawidłowych uciśnień	ED	12,0	0,7646
	LEK	15,0	
delta głębokości uciśnień	ED	0,6	0,9785
	LEK	0,8	
delta częstotliwości uciśnień	ED	5,5	0,1091
	LEK	2,5	

ED-English Division, LEK-Wydział Lekarski

$p > 0,05$

Nie wykazano różnic pomiędzy wydziałem polsko- i anglojęzycznym biorąc pod uwagę poprawę procentowej ilości, częstotliwości i głębokości uciśnień pomiędzy próbami.

Dla czasu relaksacji zastosuję podobny schemat analizy jak dla płci:

Tabela 27 Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą - wydział

Analizowany parametr	Wydział studiów	
	LEK	ED
Statystyka Chi-kwadrat	3,2	10,24
Stopnie swobody	3	3
Wartość p	0,3618	*0,0167

ED – English Division,
LEK – Wydział Lekarski
* $p < 0,05$

Wydział Lekarski

Tabela 28. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą - Wydział Lekarski

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	4,55%	22,73%	0%
0	0%	68,18%	0%
-1	0%	4,55%	0%

$P > 0,05$ zatem zmiana nieistotna.

English Division

Tabela 29. Analiza zmiany w zakresie czasu relaksacji między I i II próbą - English Division

% sumy:	średni czas relaksacji - próba 2		
średni czas relaksacji - próba 1	1	0	-1
1	2,63%	*23,68%	0%
0	0%	50%	2,63%
-1	2,63%	*18,42%	0%

Zmiana istotna, gdyż $p < 0,05$

W próbie 2. uzyskano istotną statystycznie poprawę czasu relaksacji – wśród badanych 23,68% skróciło czas relaksacji do wartości prawidłowych (0), podczas gdy 18,42% wydłużyło ten czas do wartości prawidłowych.

Po porównaniu studentów Wydziału Lekarskiego i English Division nie wykazano istotnych różnic w zakresie czasu relaksacji między 1. i 2. Próbą ($p = 0,1256$)

6.7 Które z UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH uległy największej poprawie, a które najmniejszej?

Aby stwierdzić, które z UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH uległy największej poprawie, a które najmniejszej należy określić średnią wartość poprawy analizowanych zmiennych pomiędzy próbami I i II. Ze względu na różne jednostki analizowanych parametrów zastosowano normalizację danych (min-maks).

Tabela 30. Średnia wartość poprawy analizowanych zmiennych pomiędzy próbami I i II

Zmienna	Mediana wartości poprawy analizowanej zmiennej pomiędzy próbami 1. i 2.
delta % prawidłowych uciśnień	0,2
delta średniej głębokości uciśnień	0,4
delta średniej częstotliwości uciśnień	0,6

Największą poprawę stwierdzono dla średniej częstotliwości uciśnień, zaś najmniejszą dla procentowej wartości prawidłowych uciśnień.

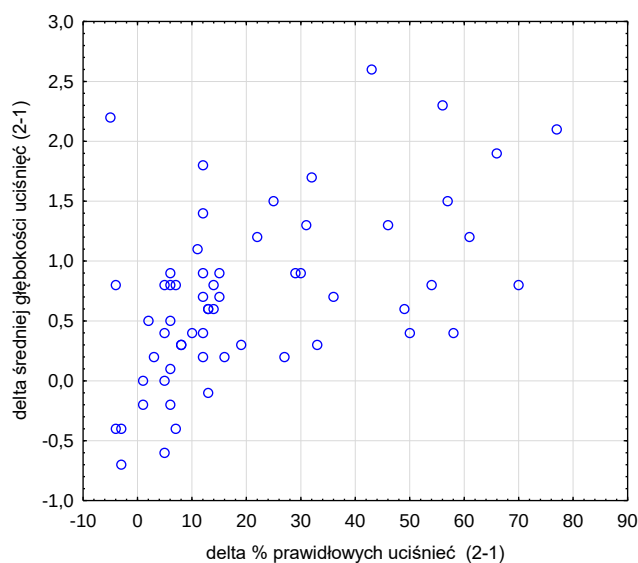
6.8 Czy poprawa jednej z UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH wpłynęła na poprawę/pogorszenie pozostałych?

Analizie porównawczej poddano % prawidłowych uciśnień w porównaniu ze średnią głębokością i częstotliwością uciśnień.

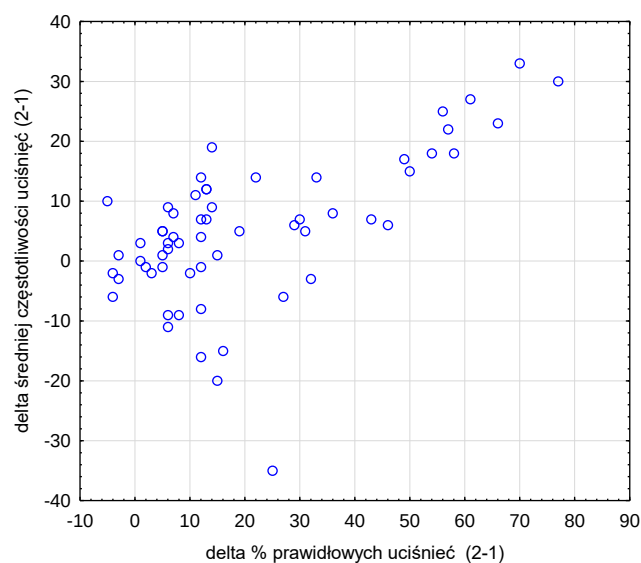
Tabela 31. Zależności progresu między parami analizowanych zmiennych

Para zmiennych	Istotność korelacji	
	wartość współczynnika p	R_s
delta % prawidłowych uciśnień (2-1) & delta średniej głębokości uciśnień (2-1)	0,000017	0,524450
delta % prawidłowych uciśnień (2-1) & delta średniej częstotliwości uciśnień (2-1)	0,000003	0,561520

Uzyskano zależność w obydwu analizach ($p < 0,05$). W obydwu przypadkach korelacja była dodatnia ($R_s > 0$), więc im większa zmiana w % prawidłowych uciśnień, tym większa zmiana w głębokości i częstotliwości uciśnień.



Wykres 18. Delta % prawidłowych uciśnień w korelacji z delta średniej głębokości uciśnień



Wykres 19. Delta % prawidłowych uciśnień w korelacji z delta średniej częstotliwości uciśnień

6.9 Analiza różnic w wynikach uzyskanych przez studentów podczas pierwszej i drugiej próby w obszarze WIEDZA

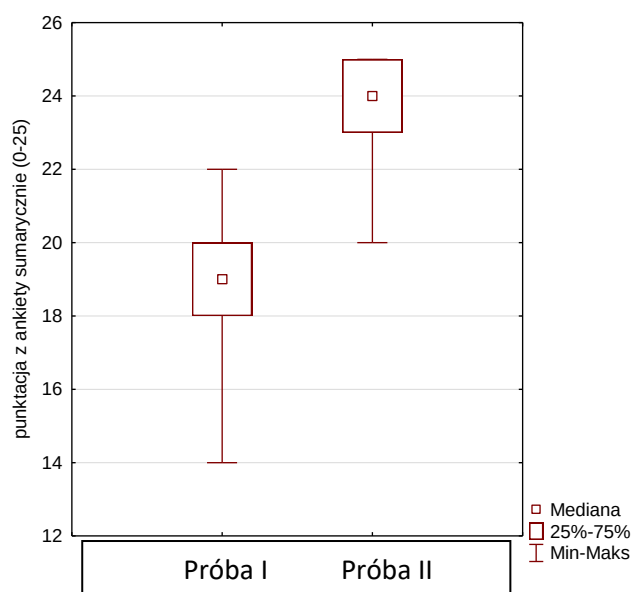
W drugiej części pracy porównano wyniki uzyskane w zakresie WIEDZA, z podziałem na anestezjologię i intensywną terapię, analogicznie do części pierwszej (UMIEJĘTNOŚCI).

6.9.1 Wiedza z ankiet (sumarycznie)

Tabela 32. Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z całej ankiety (WIEDZA) przed i po zajęciach

Punktacja uzyskana w ankiecie - sumarycznie (0-25)	Analizowany parametr			
	Liczba ankiet ważnych	Mediana	Minimum	Maksimum
przed zajęciami	60	19,0	14,0	22,0
po zajęciach	60	24,0	20,0	25,0

Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z całej ankiety przed i po zajęciach jest statystycznie istotna ($p=0,0000$), chociaż warto zauważyć, że wyniki uzyskane przez studentów w 1. próbie wyniosły 76%, ulegając poprawie w próbie 2. do 96%.



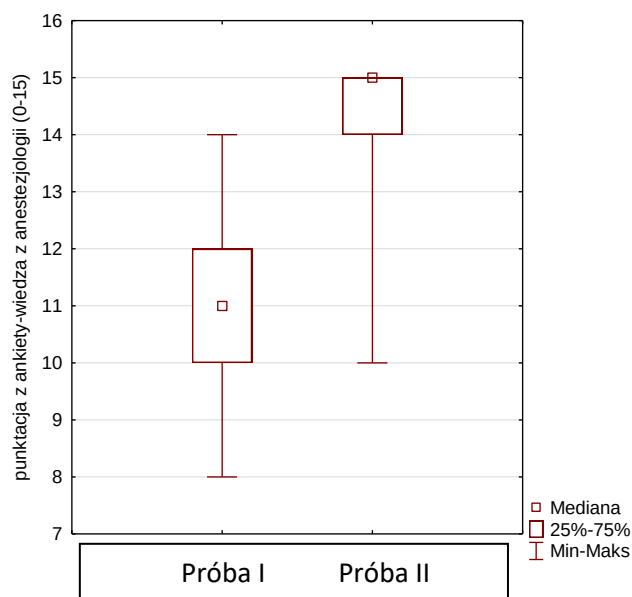
Wykres 20. Punkcja z ankiety sumarycznie – próba 1. i 2.

6.9.2 Wiedza z zakresu anestezjologii

Tabela 33. Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z anestezjologii przed i po zajęciach

Punktacja uzyskana w ankiecie - anestezjologia (0-15)	Analizowany parametr			
	Liczba ankiet ważnych	Mediana	Minimum	Maksimum
przed zajęciami	60	11,0	8,0	14,0
po zajęciach	60	15,0	10,0	15,0

Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z anestezjologii przed i po zajęciach jest statystycznie istotna ($p=0,0000$). W drugiej próbie wszyscy studenci uzyskali 100% prawidłowych odpowiedzi, chociaż już w pierwszej osiągnęli 73,33%.



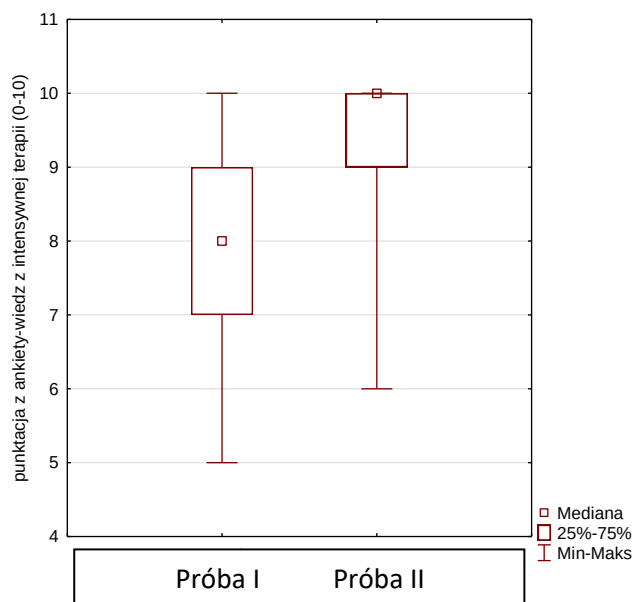
Wykres 21. Punkcja z ankiety anestezjologia - przed i po zajęciach

6.9.3 Wiedza z zakresu Intensywnej Terapii

Tabela 34. Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z intensywnej terapii przed i po zajęciach

Punktacja uzyskana w ankiecie – intensywna terapia (0-10)	Analizowany parametr			
	Liczba ankiet ważnych	Mediana	Minimum	Maksimum
przed zajęciami	60	8,0	5,0	10,0
po zajęciach	60	10,0	6,0	10,0

Zmiana w zakresie punktacji uzyskanej z intensywnej terapii przed i po zajęciach jest statystycznie istotna ($p=0,0000$). W drugiej próbie wszyscy studenci uzyskali 100% prawidłowych odpowiedzi, chociaż już w pierwszej osiągnęli 80%.



Wykres 22. Punkcja z ankiety z intensywnej terapii - przed i po zajęciach

6.10 Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez studentów podczas PRÓBY I i II w obszarze WIEDZA

6.10.1 Płeć

Tabela 35. Zależności między płcią a progresem uzyskanym w ankietach

Zmienne	zmiana wartości mediany		wartość p
	K	M	
delta punktacji z ankiety	5,0	5,0	0,4318
delta punktacji z ankiety anestezjologia	3,0	3,0	0,6413
delta punktacji z ankiety IT	1,0	2,0	0,5847

Nie ma zależności pomiędzy płcią osoby badanej a progresem w którejkolwiek dziedzinie z obszaru WIEDZA ($p > 0,05$).

6.10.2 Program studiów

Tabela 36. Zależności między programem studiów a progresem uzyskanym w ankietach

Zmienna	Analizowane parametry		
	Program studiów	N ważnych	Zmiana wartości mediany
delta punktacji z ankiety	4 MD	18	5,0
	5 LEK	22	4,0*
	6 MD	20	5,0*
delta punktacji z ankiety anestezjologia	4 MD	18	3,0
	5 LEK	22	2,5**
	6 MD	20	4,0**
delta punktacji z ankiety IT	4 MD	18	2,0
	5 LEK	22	1,5
	6 MD	20	1,0

* $p = 0,0363$, ** $p = 0,0104$

Studenci 6 MD uzyskali istotny statystycznie progres w zakresie wiedzy z anestezjologii, co przełożyło się na całkowity wynik ankiety z zakresu WIEDZA w porównaniu ze studentami 5 LEK. Studenci English Division (4. i 6. rok) uzyskali lepsze wynik niż studenci 5. roku Wydziału Lekarskiego.

6.10.3 Wydział

Tabela 37. Zależności między wydziałem studiów a progresem uzyskanym w ankietach

Zmienna	Analizowane parametry			
	Wydział	N ważnych	Zmiana wartości mediany	Wartość <i>p</i>
delta punktacji z ankiety	ED	38	5,0	*0,0124
	Lekarski	22	4,0	
delta punktacji z ankiety anestezjologia	ED	38	4,0	*0,0101
	Lekarski	22	2,5	
delta punktacji z ankiety IT	ED	38	2,0	0,6707
	Lekarski	22	1,5	

* $p < 0,05$

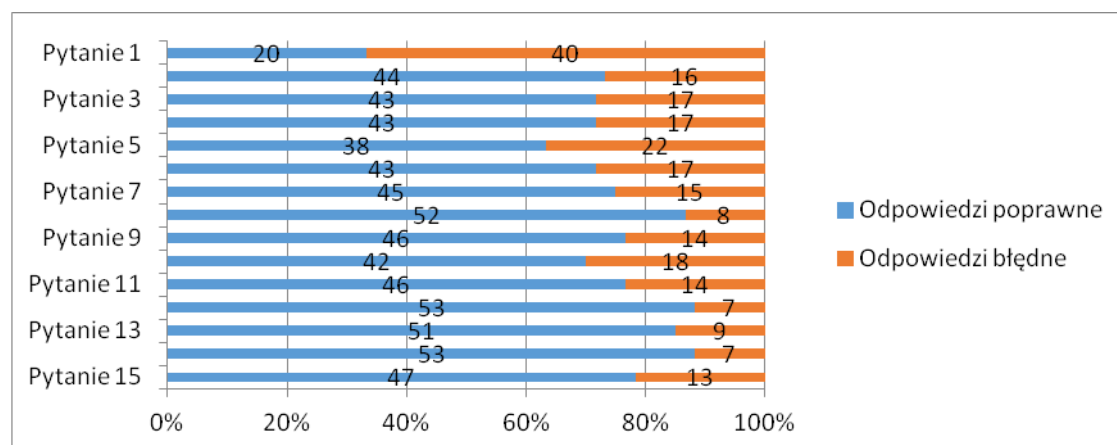
Studenci English Division (4. i 6. rok) uzyskali lepsze wynik niż studenci 5. roku Wydziału Lekarskiego, w ankiecie z anestezjologii ($p < 0,0101$) co przełożyło się na ogólny wynik uzyskany w obszarze WIEDZA ($p < 0,0124$).

6.11 Które pytania z zakresu WIEDZA sprawiały najwięcej trudności w poszczególnych próbach?

Aby policzyć tę zależność wybrano pytania, w których uzyskano największy procent błędnych odpowiedzi.

6.11.1 Próba 1

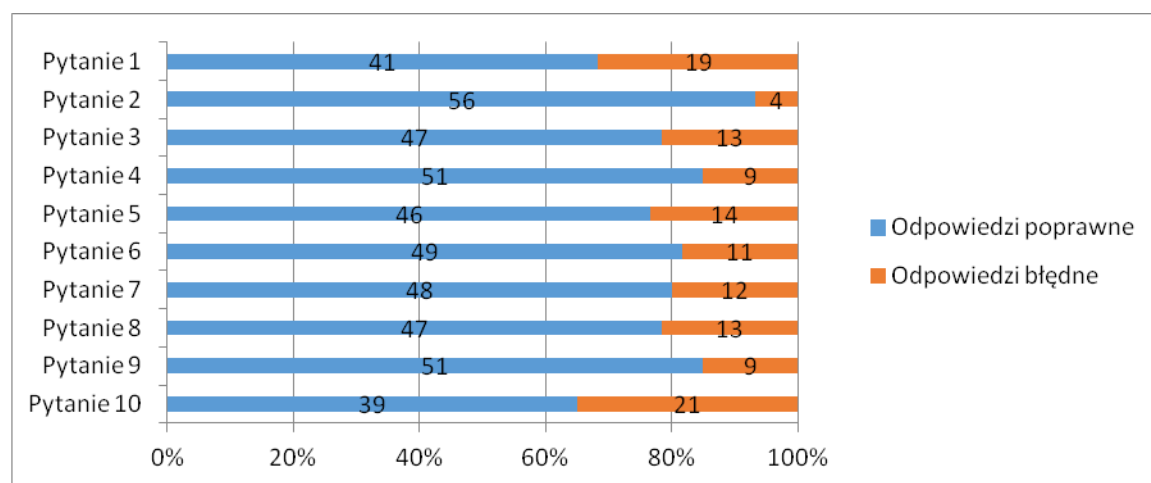
6.11.1.1 Wiedza z zakresu anestezjologii



Wykres 23. Liczba poprawnych odpowiedzi udzielonych na pytania z anestezjologii w I próbie

W pierwszej próbie najwięcej problemów w zakresie anestezjologii sprawiało pytanie nr 1 (Który z niżej podanych dożylnych anestetyków ma działanie analgetyczne – prawidłowa odpowiedź: ketamina).

6.11.1.2 Wiedza z zakresu intensywnej terapii

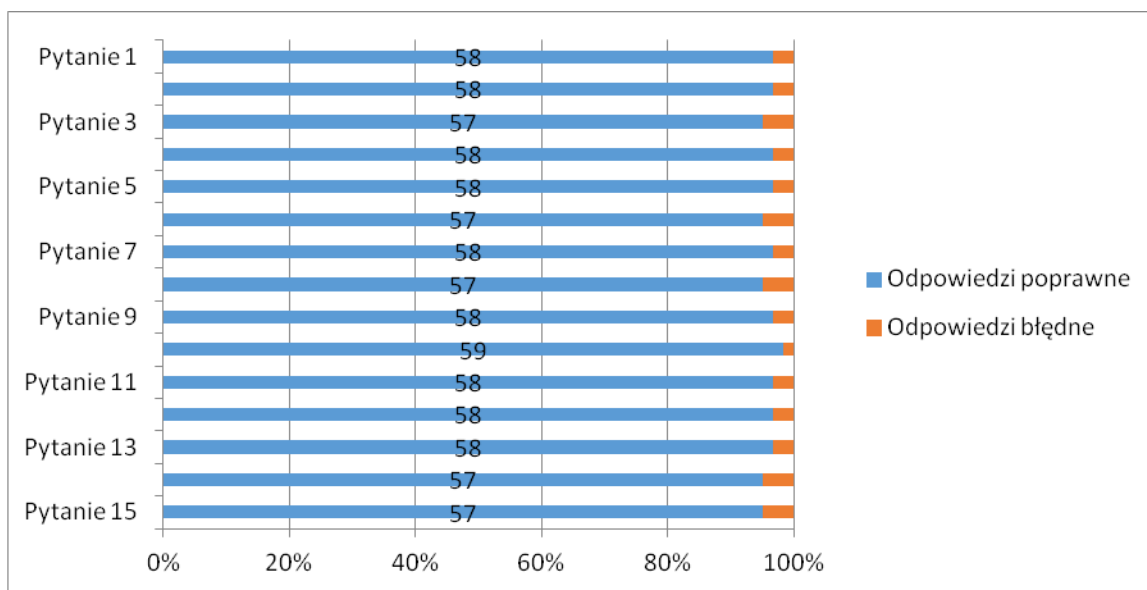


Wykres 24. Liczba poprawnych odpowiedzi udzielonych na pytania z intensywnej terapii w I Próbie

W pierwszej próbie najczęściej problemów w zakresie intensywnej terapii sprawiało pytanie nr 10 (do powikłań znieczulenia podpajęczynówkowego należą wszystkie wymienione odpowiedzi).

6.11.2 Próba 2

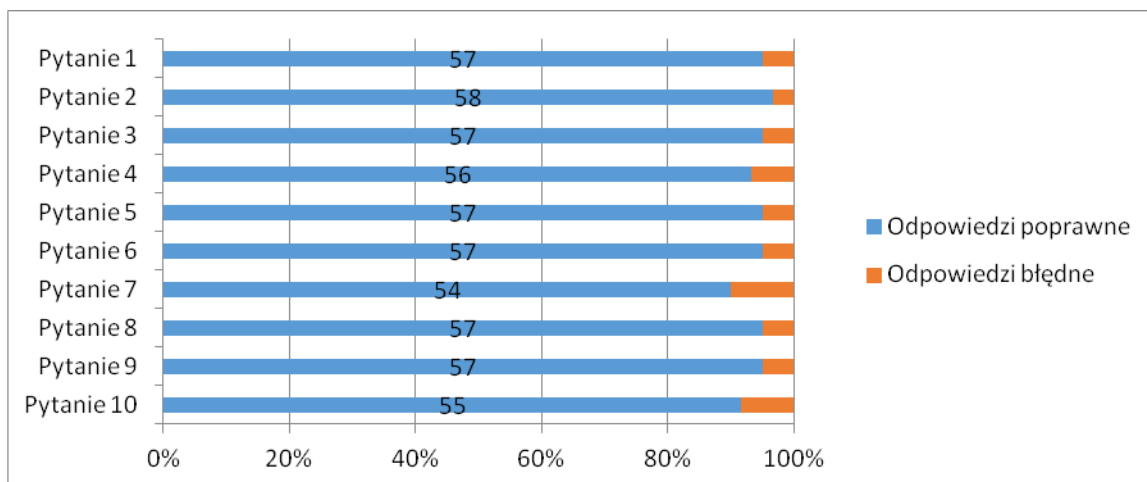
6.11.2.1 Wiedza z zakresu anestezjologii



Wykres 25. Liczba poprawnych odpowiedzi udzielonych na pytania z anestezjologii w II próbie

W drugiej próbie najczęściej błędnych odpowiedzi w zakresie anestezjologii uzyskano w pytaniach nr 3, 6, 8, 14 i 15, pomimo że większość prawidłowych odpowiedzi przekroczyła 92%.

6.11.2.2 Wiedza z zakresu Intensywnej Terapii

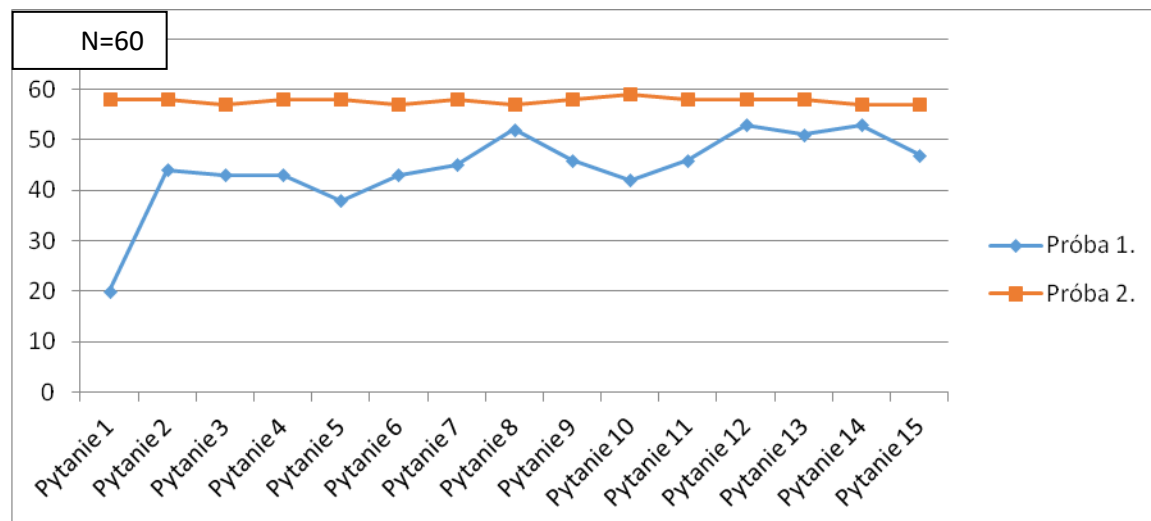


Wykres 26. Liczba poprawnych odpowiedzi udzielonych na pytania z intensywnej terapii w II próbie

W drugiej próbie najwięcej błędnych odpowiedzi w zakresie intensywnej terapii uzyskano w pytaniu nr 7 (które z niżej wymienionych objawów występuje w zatruciu środkami znieczulenia miejscowego – prawidłowa odpowiedź: parestezje).

6.12 Które pytania z zakresu WIEDZA zanotowały największy progres jeśli chodzi o ilość prawidłowych odpowiedzi?

6.12.1 Wiedza z zakresu anestezjologii



Wykres 27. Różnica w liczbie prawidłowych odpowiedzi udzielonych na poszczególne pytania z zakresu anestezjologii pomiędzy I i II Próbą

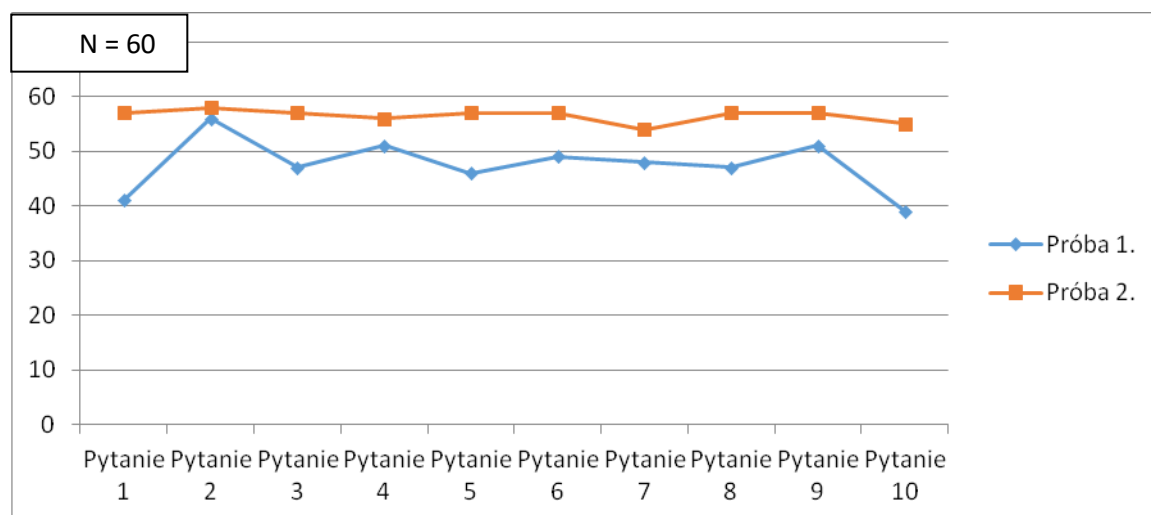
Tabela 38. Liczba błędnych odpowiedzi zmienionych na poprawne w II próbie - anestezjologia

Nr pytania	% odpowiedzi błędnych zmienionych na poprawne	Wartość p
1	65,00	*0,0000
2	26,67	*0,0022
3	26,67	*0,0022
4	25,00	*0,0030
5	33,33	*0,0000
6	28,33	*0,0037
7	25,00	*0,0036
8	13,33	0,2278
9	23,33	*0,0059
10	20,00	*0,0056
11	23,33	*0,0059
12	11,67	0,1824
13	13,33	*0,0455
14	11,67	0,3428
15	20,00	*0,0162

* $p < 0,05$

Wśród pytań z dziedziny anestezjologii, największy progres zanotowano w pytaniu nr 1 (który z dożylnych anestetyków ma działanie analgetyczne - ketamina) – 65%. Warto zaznaczyć, że za wyjątkiem pytań nr 8, 12, 14 we wszystkich pytaniach wystąpiła statystycznie istotna zmiana w ilości udzielonych prawidłowych odpowiedzi.

6.12.2 Wiedza na temat intensywnej terapii



Wykres 28. Różnica w liczbie prawidłowych odpowiedzi udzielonych na poszczególne pytania z zakresu intensywnej terapii pomiędzy I i II próbą

Tabela 39. Liczba błędnych odpowiedzi zmienionych na poprawne w II próbie - intensywna terapia

Nr pytania	% odpowiedzi błędnych zmienionych na poprawne	Wartość p
1	31,67	*0,0014
2	6,67	0,6831
3	21,67	*0,0245
4	13,33	0,2278
5	23,33	*0,0153
6	16,67	*0,0433
7	18,33	0,2113
8	21,67	*0,0245
9	15,00	0,1489
10	31,67	*0,0014

* $P < 0,05$

Wśród pytań z dziedziny intensywnej terapii, największy progres zanotowano w pytaniach nr 1 i 10 (pytania o dawkę adrenaliny używaną w resuscytacji i wskaźnik wstrząsowy we wstrząsie oligowolemicznym) – 31,67%. Warto zaznaczyć, że za wyjątkiem

pytań nr 2, 4, 7, 9 we wszystkich pytaniach wystąpiła statystycznie istotna zmiana w liczbie udzielonych prawidłowych odpowiedzi.

6.13 Który obszar wiedzy wypadł lepiej w poszczególnych próbach i zanotował większy progres – anestezjologia czy intensywna terapia?

Tabela 40. Porównanie progresu w zakresie anestezjologii i intensywnej terapii

Zmienna	Zaznaczone wyniki są istotne z $p < 0,05$			
	N ważnych	Średnia	Mediana	p
delta punktacji z ankiety anestezjologia	60	0,53	0,5	0,6193
delta punktacji z ankiety IT	60	0,50	0,57	

Większy przyrost pomiędzy drugą i pierwszą próbą, jeśli chodzi o średnią ilość punktów w wartościach bezwzględnych zanotowała anestezjologia, jednak na podstawie powyższych obliczeń nie udało się wykazać istotnych statystycznie różnic pomiędzy deltą punktacji z anestezjologii i intensywnej terapii.

Rozdział VII

Dyskusja

Klasyczne metody nauczania, opierające się głównie na nauczaniu z użyciem urządzeń audio-wideo lub *case-study* w oparciu o założenia nauczania problemowego (ang. Problem-Based Learning)[21,22], okazały się niewystarczające, skutkując jedynie zrealizowaniem celów kształcenia opartych na wiedzy, bez możliwości oceny i weryfikacji umiejętności praktycznych, co potwierdza dostępna literatura.[23,24,25] Dotychczas badacze wykazali, że nauczanie w oparciu o rozwiązywanie problemów medycznych przedstawianych w formie dyskusji z prowadzącym zajęcia (moderatorem) nie jest wystarczające wobec oczekiwań.[26,27] W badaniu Ruessler przedstawiono porównanie wyników egzaminu OSCE (w oparciu o kwestionariusz) dwóch grup studentów, z których jedna była nauczana rozwiązywania problemów z zakresu intensywnej terapii za pomocą symulacji medycznej, zaś druga jedynie w oparciu o nauczanie problemowe (seminarium).[28,29] Wyniki pokazały znaczącą statystycznie różnicę na korzyść nauczania z zastosowaniem symulacji medycznej ($p < 0,0001$). Istotne w nauczaniu przyszłych lekarzy jest też to, aby minimalizować ryzyko wobec pacjentów uczestniczących w procesie dydaktycznym. Tradycyjne zajęcia przy łóżku chorego można z powodzeniem łączyć z zajęciami symulacyjnymi. Badanie przeprowadzone przez Grabera porównywało nastawienie pacjentów Oddziału Ratunkowego do poddania się interwencji wykonywanej przez studentów medycyny (pod okiem tutora), w zależności od tego czy opanował on wcześniej daną czynność na symulatorze pacjenta czy nie [30,31,32]. Wyniki wskazywały na istotną statystycznie różnicę w zakresie większości badanych umiejętności, pokazując większą skłonność pacjentów do wyrażenia zgody na wykonanie takiej interwencji przez studenta, po uprzednim doskonaleniu przez niego umiejętności na manekinie (wartość p w zależności od badanej procedury w przedziale 0,001-0,03). Badano m.in. założenie wkłucia obwodowego, linii centralnej, nakłucie lędźwiowe, intubację, założenie zgłębnika nosowo-żołądkowego. W większości ww. sytuacji pacjenci zgodziliby się zostać pierwszymi pacjentami studentów, którzy odbyli wcześniej szkolenie symulacyjne (wyjątek stanowiły procedury wysokiego ryzyka obarczone potencjalnie ciężkimi powikłaniami, jak np. nakłucie lędźwiowe).[33] Analiza Morgan zaprezentowała odmienne rezultaty udowadniając, że nauczanie w oparciu jedynie o wykorzystanie nośników audio-wideo, za pomocą których tutor odtwarzał przypadek kliniczny, nie skutkowało statystycznie gorszymi rezultatami dydaktycznymi, zwłaszcza w krótkoterminowej ocenie (do 6

tygodni).[34,35] Zarówno grupa badana jak i grupa kontrolna, uzyskały lepszy statystycznie wynik w teście po i przed zajęciami, przy zastosowaniu dwukrotnie tego samego zestawu pytań, co udowodniono również w tej dysertacji. Badacze podkreślają jednak, że wyniki wymagają dalszej weryfikacji, gdyż wpływ na nie miała liczba osób przeprowadzających badanie, co istotnie różni się od metodologii zastosowanej w tej pracy – jeden tutor przeprowadził całe badanie.[37] Autorzy powyższej pracy podkreślają, że zbyt mała ilość przypadków klinicznych (n=3) wyklucza jednak możliwość uogólnienia wyników dla całej populacji studentów i wymusza konieczność dalszej analizy.[38] Należy jednak pamiętać o tym, że w żadnym z ww. badań [39,40,41] w odróżnieniu od analizowanej pracy, nie analizowano wyników uzyskanych przez studentów w sposób obiektywny, jedynie stosując subiektywne skale ocen, które tworzone były na potrzeby konkretnego badania i nie były powtarzalne w skali globalnej. W prezentowanej pracy oceniano umiejętności i wiedzę studentów w oparciu o analizator symulacji medycznej (eCPR) oraz zwalidowany jednolity test dla wszystkich studentów, co zapewniło obiektywną ocenę badanych. Również przypisywanie wag dla konkretnych parametrów nie było ujednolicone a stosowane kryteria nie były jednolite (okresowo analizowano czas potrzebny na wykonanie procedury, a innym razem trudność jej wykonania i poprawność na skali numerycznej).[42] W odróżnieniu od dotychczasowych publikacji, w prezentowanej pracy zastosowano dodatkowo debriefing jako metodę ewaluacji wiedzy i umiejętności, co wpłynęło pozytywnie na rezultat końcowy uzyskany przez uczestników badania.[43] Większość analiz opiera się jedynie na ocenie wpływu debriefingu na poprawę w zakresie WIEDZY [44,45], nie analizując go wspólnie z innymi *mierzalnymi* parametrami w zakresie UMIEJĘTNOŚCI [46], co w praktyce pozbawia symulację jej istoty jako całościowego odwzorowania sytuacji klinicznych dnia codziennego.

Wpływ na zmianę podejścia do implementacji symulacji medycznej w nauczanie praktyczne studentów medycyny miało pojawienie się wirusa SARS-CoV-2 i pandemia COVID-19, która zmusiła do poszukiwania alternatywnych metod dydaktyki anestezjologii i intensywnej terapii, gdy konwencjonalne metody (zajęcia przy łóżku chorego) wiązały się z podwyższonym ryzykiem, zarówno dla pacjentów, jak i studentów oraz nauczycieli akademickich.

Przeprowadzone badanie własne wykazało wpływ zastosowania najczęściej dostępnych symulatorów na poprawę w zakresie UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH

(mierzonych za pomocą obiektywnych parametrów) i WIEDZY (mierzonej za pomocą badania ankietowego), co podkreśla jego wartość i przydatność praktyczną, zwłaszcza w kontekście małej liczby dostępnych publikacji naukowych [47,48] i incydentalnych doniesień w języku polskim.[50] W przeprowadzonym badaniu wykazano poprawę w zakresie UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH obrazowaną jako procentowy wzrost ilość prawidłowych uciśnień klatki piersiowej (średnio 59,18% w pierwszej i 79,93% w drugiej próbie), co zweryfikowane zostało za pomocą dedykowanych urządzeń eCPR o wysokiej czułości ($p < 0,0001$). Przeprowadzona za pomocą fantoma SimMan 3G analiza średniej głębokości uciśnień uzyskanych przez studentów w pierwszej i drugiej wykazała, że różnice te są również istotne statystyczne.[51] Studenci znacznie poprawili głębokość uciśnień i częstotliwość, uzyskując odpowiednio 3,69 cm w pierwszej i 4,39 cm w drugiej próbie oraz 110,47 i 115,47 uderzeń na minutę. Analiza czasu relaksacji wykazała, że w drugiej próbie znacznie częściej uzyskiwano prawidłową relaksację, w stosunku do zbyt powolnej lub zbyt szybkiej, które dominowały w pierwszej próbie. Kolejną ukazaną w badaniach zależnością jest ta, pomiędzy programem studiów osoby badanej, a takimi umiejętnościami jak poprawa średniej głębokości uciśnień między pierwszą a drugą próbą. Ponieważ wartość $R_s > 0$ oznacza dodatnią korelację, stwierdzono, że im wyższy rok studiów, na którym znajdowała się osoba badana, tym większa jest głębokość uciśnień. Podobne wyniki uzyskano w meta-analizie opracowanej przez Beal [52], potwierdzając korzyści z zastosowania symulacji medycznej w aspekcie praktycznym, wśród studentów 4. roku medycyny i wyżej.

W badaniu nie wykazano zależności między płcią osoby badanej a poprawą w zakresie procentowej wartości prawidłowych uciśnień pomiędzy pierwszą a drugą próbą. Nie ma też różnicy przy poprawie średniej głębokości i częstotliwości uciśnień pomiędzy pierwszą, a drugą próbą ze względu na płeć osoby badanej. Nie jest też istotna zmiana pomiędzy próbami w zakresie relaksacji w grupie kobiet i mężczyzn, co może oznaczać, że resuscytacja przeprowadzona przez studentki w porównaniu ze studentami nie skutkowała mniejszą efektywnością. [53,54]

Analizując progres poszczególnych parametrów pomiędzy studentami poszczególnych programów Wydziału Lekarskiego i English Division, również nie udało się wykazać statystycznie istotnych różnic. Powyższe analizy stanowią wartość dodaną dla dotychczasowych badań, które zestawiały jedynie studentów - obywateli danego kraju (co wyłączało możliwość porównania wpływu wcześniejszej edukacji i doświadczeń na

ewentualny progres w zależności od systemu kształcenia danego studenta). W toku analiz nie wykazano również zależności pomiędzy wcześniejszym (przed badaniem) udziałem w zajęciach w Centrum Symulacji Medycznej, a poprawą któregośkolwiek z analizowanych parametrów, za wyjątkiem czasu relaksacji, który prezentował się lepiej w grupie osób uczestniczących wcześniej w ww. zajęciach. Podsumowując, jeżeli student zrealizował wcześniej zajęcia z wykorzystaniem technik wysokiej wierności, zmiana w zakresie czasu relaksacji była istotna, a jeżeli nie miał takich zajęć, była nieznaczna. Powyższe analizy były możliwe, gdyż w odróżnieniu od społeczeństw zachodnich w Polsce symulacja medyczna jest dopiero na początku swojej drogi [55] i możliwe było pozyskanie danych od studentów, którzy wcześniej nie mieli możliwości nauczania z zastosowaniem tej technologii. Biorąc pod uwagę zestawienie wszystkich studentów pod względem ich progresu w pierwszej i drugiej próbie, można zauważyć, że największą poprawę zanotowano dla średniej częstotliwości uciśnień, zaś najmniejszą dla procentowej wartości prawidłowych uciśnień, jednak zaobserwowano dodatnią korelację między nimi.[56,57,58]

Analizując progres w zakresie WIEDZY, interpretowany jako rezultat (wynik) z testu przeprowadzanego przed i po zajęciach stwierdzono, że studenci poprawili uzyskane wyniki pomiędzy próbą 1. i 2. w zakresie anestezjologii i intensywnej terapii. Podobnie do umiejętności nie wykazano zależności pomiędzy płcią osoby badanej a progresem w którejkolwiek dziedzinie z obszaru WIEDZA. Wykazano jednak, że studenci 5. roku wydziału lekarskiego prezentowali gorsze wyniki niż studenci 6. roku English Division. Wy tłumaczeniem tego zjawiska może być fakt wcześniejszej edukacji studentów ED przed rozpoczęciem studiów w naszej Uczelni, odmiennym systemem edukacji (obowiązkowy college przed podjęciem studiów) lub doświadczeniami z praktyk w kraju pochodzenia.[59] Zagadnienie to wymaga dalszej analizy. Istotne jest to, że na poprawę w zakresie wiedzy z intensywnej terapii i ogólny wzrost wyniku w obszarze „WIEDZA” miało wpływ wcześniejsze uczestnictwo w zajęciach w Centrum Symulacji. Ta szczegółowa analiza obszaru „WIEDZA” (poziomy 1-2 wg. Kirkpatrick) [60] również nie miała wcześniej miejsca w oparciu o zastosowanie symulacji medycznej w procesie dydaktycznym.

Podsumowując dyskusję warto pamiętać, że symulacja medyczna jest obszarem cały czas rozwijającym się i nie do końca poznano jej wpływ na poprawę w zakresie wiedzy i umiejętności praktycznych studentów medycyny. Niniejsza praca miała za zadanie przeprowadzenie analizy w polskiej uczelni medycznej. Większość anglosaskich analiz

[61,62] opierała się na wcześniej wspomnianym egzaminie typu OSCE, który jako nie w pełni doskonałe narzędzie, nie pozwala na pomiar parametrów obiektywnych (np. głębokość, częstotliwość, prawidłowość ucisków) opierając się jedynie o umowny (subiektywny) kwestionariusz. W dotychczasowych pracach nie brano pod uwagę programu studiów a jedynie podział na lata przedkliniczne (1-3) i kliniczne (4-6), pomijano wpływ pozauczelnianej aktywności (jak praktyki, rotacje) oraz tej uczelnianej (zajęcia z medycyny ratunkowej, powtarzanie tematu).[63] Nie brano również pod uwagę wcześniejszej aktywności w CSM. Niewielka jest również liczba prac dotyczących anestezjologii, a dostępne prace jedynie dotyczą pobieżnie tematu intensywnej terapii i medycyny ratunkowej koncentrując się jednak na zagadnieniach internistycznych i ocenie samej metody symulacji medycznej w porównaniu do innych metod dydaktycznych.

Otwarte pozostaje pytanie o to jak wyglądać będą symulacje medyczne w przyszłości. Warto w przyszłości zastanowić się nad oceną i porównaniem stresu jaki generuje tradycyjny model nauczania w porównaniu do metod symulacyjnych. Autor nie wyklucza podjęcia w przyszłości tego tematu. Niestety pandemia COVID-19 stanowiła istotne ograniczenie w prowadzeniu dalszych badań przez co grupa badana stanowiła 60 studentów. Liczba ta nie odbiega jednak istotnie od wcześniejszych analizy, w których mediana osób badanych stanowiła 44.[64] W przyszłości warto również zaznaczyć wpływ nauczania metodą symulacji na subiektywną ocenę własnych umiejętności (w tym umiejętności miękkich) oraz własnego samopoczucia przez uczestników badania. Warto byłoby również ocenić odległe wyniki zastosowanych metod, aby sprawdzić jak długo utrzymuje się pozytywny efekt symulacji i wyznaczyć ewentualny zalecany okres, po którym zajęcia symulacyjne należałoby powtórzyć, co będzie przedmiotem dalszych badań autora. Beal i wspólny dowiedli [58], że symulacje są efektywne, gdy zajęcia trwają powyżej 8 godzin w cyklu programowym danego przedmiotu. Otwarte pozostaje jednak pytanie o to czy istnieje maksymalny czas, po którym zastosowanie tej techniki przestaje być efektywne. Logika podpowiada, że tak, gdyż powyżej pewnej granicy zanika psychologiczny *efekt zastosowania nowego bodźca* oraz następuje efekt *zmęczenia materiału*. Warto również w przyszłości zastanowić się nad wyznaczeniem idealnego czasu trwania scenariusza. Przyjęło się, że takowy powinien trwać od 12 do 15 minut, nie ma jednak potwierdzenia tego faktu w badaniach naukowych.

Warto jeszcze wspomnieć, że większość przytoczonych przeze autora badań nasuwa hipotezę, że studenci medycyny to w większości wzrokowcy, którzy tworzą ponadto nowe

schematy pamięciowe w oparciu o wykonywane przez siebie samodzielnie czynności.[65] W trakcie symulacji na monitorze widać zmianę, którą student musi sam zinterpretować, podobnie jest z przeprowadzanym samodzielnie badaniem podmiotowym i przedmiotowym, co daje przewagę w stosunku do słownego feedback'u w nauczaniu metodami tradycyjnymi (za pomocą przypadków omawianych przez prowadzącego), gdzie wykładowca sam podaje informacje, które uznał za istotne po wcześniejszym oddzieleniu ich od pozostałych danych oraz przekazuje reakcję zwrotną w oparciu o interwencję studentów. Podsumowując tradycyjne nauczanie to model typowo kognitywny, podczas gdy symulacja pozwala na *nauczanie psychomotoryczne* i aktywuje różne ścieżki nauczania - wzrokowe, słuchowe, taktyczne [61].

Na rynek wprowadzane są co raz to nowsze symulatory medyczne (między innymi Video-Assisted Learning, które pozwalają na transmisję w czasie rzeczywistym tego, co widzi prowadzący zajęcia z zastosowaniem okularów z kamerą i systemem audio), a naukowcy prześcigają się w pomysłach, jak wspomagać dydaktykę.[52] Być może badania autora będą stanowić podwalinę pod zaprojektowanie przenośnego i zminiaturyzowanego urządzenia, które może mierzyć głębokość, częstotliwość i jakość uciśnięć jako ułatwienie pracy personelu medycznego. Autor widzi zasadność takiego przedsięwzięcia. Mimo wszystko, nawet najlepsza *maszyna* nie odda prawdziwych emocji człowieka i nie przygotuje personelu medycznego na pracę w trudnych realiach życia zawodowego, dlatego bardzo ważne jest, aby postęp technologiczny, który dokonuje się na naszych oczach ułatwiał pracę, ale nie zastępował człowieka.

Ograniczenia pracy obejmują następujące elementy. Analizie poddano studentów 5., a więc przedostatniego roku kształcenia na Wydziale Lekarskim oraz studentów ostatnich lat kształcenia na oddziale English Division, tj. 4/4 MD i 6/6 MD, co może zmniejszyć wiarygodność porównawczą osób badanych ze względu na różną długość kształcenia i tym samym heterogenność grupy badanej. Nie informowano wcześniej studentów (przed zajęciami), że zostaną przeprowadzone testy z anestezjologii i intensywnej terapii, co mogło wpłynąć na brak powtórzenia materiału już wcześniej wyuczonego. W pracy tej jako wcześniejsze zajęcia symulacyjne uznano tylko te, które odbyły się w Centrum Symulacji Medycznej, pomijając zajęcia w zakresie pierwszej pomocy, które zostały zrealizowane przez osoby badane w Zakładzie Dydaktyki Anestezjologii i Intensywnej Terapii na pierwszych latach studiów.

Rozdział VIII

Wnioski

1. Studenci przedostatniego (5.) roku Wydziału Lekarskiego prezentowali wyższy poziom WIEDZY ogólnej z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii, zwłaszcza w obszarze anestezjologii, w momencie rozpoczęcia zajęć symulacyjnych niż studenci ostatniego (odpowiednio 4. i 6.) roku English Division, co może świadczyć o lepszym przygotowaniu teoretycznym tej grupy studentów.
2. Zajęcia symulacyjne przyczyniły się do wzrostu WIEDZY studentów LEK i ED, gdyż wyniki uzyskane z testu na koniec zajęć były wyższe, choć warto nadmienić, że podczas testu wejściowego były one także na dobrym poziomie. Może to świadczyć o efektywności ogólnego kształcenia studentów na poprzednich latach w naszym uniwersytecie.
3. Studenci ED odnieśli korzyść wymierną z zajęć symulacyjnych, gdyż ich WIEDZA z zakresu anestezjologii uległa znaczącej poprawie, wpływając jednocześnie na wynik testu końcowego.
4. Największy progres podczas zajęć symulacyjnych osiągnęli studenci w zakresie WIEDZY z intensywnej terapii.
5. UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNE studentów w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej przed rozpoczęciem zajęć symulacyjnych wykazywały różny stopień wykształcenia wśród badanych i były prawidłowe jedynie u 3/5 badanych. Studenci ED uzyskali lepsze wyniki w zakresie prawidłowości uciśnień klatki piersiowej, głównie głębokości, natomiast studenci LEK realizowali lepiej czynności resuscytacyjne w zakresie częstotliwości uciśnień i czasu relaksacji,
6. Zajęcia symulacyjne przyczyniły się do poprawy wszystkich badanych UMIEJĘTNOŚCI, przy czym studenci ED wykazali wyższy progres od studentów LEK, chociaż różnice te okazały się nieistotne statystycznie.
7. UMIEJĘTNOŚCIĄ, którą najbardziej udało się poprawić, w wyniku przeprowadzonych zajęć symulacyjnych, jest głębokość uciśnień klatki piersiowej wykonywanych przez studentów podczas RKO, dzięki zastosowaniu symulatora wysokiej wierności SimMan 3G. Największy progres z takiego kształcenia odnieśli studenci 6. roku ED w porównaniu ze studentami 4. roku tego samego wydziału.

8. Z kolei dzięki zastosowaniu symulatora niskiej wierności Little Anne QPCR możliwa była poprawa czasu relaksacji, który po przeprowadzeniu zajęć symulacyjnych ulegał wydłużeniu lub skróceniu, osiągając wartości prawidłowe wśród wszystkich badanych studentów.
9. Wykazano dodatkowo, że aby uzyskać poprawę ogólnej jakości umiejętności resuscytacyjnych, mierzonych jako procent prawidłowych uciśnień klatki piersiowej studentów, należy poprawić jedną z dwóch następujących umiejętności, albo głębokość uciśnień albo ich częstotliwość.
10. Płeć badanych nie miała znaczenia w zakresie ocenianej WIEDZY z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii, natomiast spośród UMIEJĘTNOŚCI wykazano, że głębokość uciśnień klatki piersiowej podczas pierwszej próby była istotnie statystycznie niższa wśród studentek niż studentów. Szkolenie symulacyjne wpłynęło na poprawę tej umiejętności zarówno u badanych kobiet, jak i mężczyzn.
11. Zastosowanie symulatorów wysokiej i niskiej wierności w połączeniu ze scenariuszami przypadków klinicznych wydaje się być efektywną i optymalną metodą szkolenia symulacyjnego studentów Wydziału Lekarskiego i English Division, a cykliczne powtarzanie zajęć symulacyjnych stanowi efektywną metodę nauczania i utrzymania efektów edukacyjnych.

Rozdział IX

Zakończenie

9.1 Podsumowanie realizacji założonego celu

Dzięki zebranych wynikom i zastosowanej metodologii badań można stwierdzić, że kształcenie w Centrum Symulacji Medycznej wpływa na poziom efektywności nauczania w anestezjologii i intensywnej terapii. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały progres wśród studentów uzyskany w czasie zajęć symulacyjnych. Przedstawiona powyżej praca jest jedyną pracą badawczą w Polsce, poza artykułem pogładowym, dotyczącą zagadnienia symulacji medycznej jako metody kształcenia studentów Wydziału Lekarskiego i English Division w anestezjologii i intensywnej terapii. Piśmiennictwo zagraniczne obarczone jest licznymi ograniczeniami metodologicznymi, wynikającymi min. z braku zastosowania obiektywnych i mierzalnych punktów końcowych. Podane dane są autorskie i na tej podstawie zostały sformułowane wnioski. Autor ma nadzieję, że opracowane przez niego wyniki chociaż w części pozwolą wypełnić powstałą lukę. Zwiększanie nakładów na symulację medyczną oraz stworzenie nowych centrów symulacji, umożliwiających zwiększenie ilości godzin kształcenia w zakresie nauk klinicznych może i powinno przełożyć się na zwiększenie efektywności kształcenia studentów.

Bibliografia

1. Pearson M, Smith D. Debriefing in experience-based learning. *Simulation/Games for Learning*. 1986;16:155-72.
2.] Caro P. W., *Human Factors in Aviation* (pp. 229-261), red. E. L. Wiener, D. C. Nagel, *Flight Training and Simulation*, Inc. Academic Press, New York 1988, str. 229-261
3. Lenzer J: Peter Josef Safar. *British Medical Journal* 2003; 13: 624. Safar P, Bircher NG: "Re-evaluation" of CPR. *Resuscitation* 1990; 20(1): 79 – 81.
4. Branch WT Jr. Feedback and reflection: teaching methods for clinical settings.
5. Cantillon. *ABC of learning and teaching in Medicine*. BMJ Books, 2017
6. Dent, Harden. *A Practical Guide for Medical Teachers*. Elsevier, 2017
7. Mattern W.D. The attending physician as teacher, *New England Journal of Medicine*
8. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, et al: Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 2005;27:10–28.
9. Rudolph JW, Simon R, Dufresne R, et al: There’s no such thing as “Nonjudgmental” debriefing: A theory and method for debriefing with good judgment. *Simul Healthcare* 2006;1:49–55.
10. Knowles M: *The Modern Practice of adult education: From Pedagogy to Andragogy*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1980:44–45.
11. Carpentio LJ: A lifetime commitment: mandatory continuing education. *Nurs Times* 1991;87:53–55.
12. Stross JK: Maintaining competency in advanced cardiac life support skills. *JAMA* 1983;24:3339–3341.
13. O’Steen DS, Kee CC, Minick HP: The retention of advanced cardiac life support knowledge among registered nurses. *J Nurs Staff Div* 1996; 12:66–72.
14. Seaman DF, Fellenz RA: *Effective strategies for teaching adults*. Columbus, OH: Merrill, 1989.
15. Hafferty FW: Beyond Curriculum Reform: Confronting Medicine’s Hidden Curriculum. *Acad Med* 1998;73:403–407.
16. Kolb DA: *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.

17. Gibbs G: Learning by Doing: A guide to Teaching and Learning methods. London: Fell, 1988.
18. Grant J, Marsden P: Training senior house officers by service based training. London: Joint Conference for Education in Medicine, 1992.
19. Lederman LC: Intercultural communication, simulation and the cognitive assimilation of experience: An exploration of the postexperience analytic process. Presented at the 3rd Annual Conference of the Speech Communication Association, Puerto Rico, San Juan, December 1–3, 1983.
20. Pearson M, Smith D: Debriefing in experience-based learning. *Simulation/Games for Learning* 1986;16:155–172.
21. Mitchell JT, Everly GS: Critical incident stress debriefing: An operations manual for the prevention of traumatic stress among emergency services and disaster workers. Ellicott City, MD: Chevron Publishing, 1993.
22. Dyregrov A: Caring for helpers in disaster situations: Psychological debriefing. *Disaster Manage* 1989;2:25–30.
23. Hiley-Young B, Gerrity ET: Value and limitations in disaster response. Critical Incident Stress Debriefing. Available at: <http://www.ncptsd.va.gov/publications/cq/v4/n2/hiley-yo.html>.
24. Lederman LC: Debriefing: Toward a systematic assessment of theory and practice. *Simul Gaming* 1992;2:145–159.
25. Lederman L: Debriefing. A critical reexamination of the Postexperience Analytic process with implications for its effective use. *Simul Games* 1984;15:415–431.
26. Gibb J: Defensive communication. *J Communication* 1961;11:141–148.
27. Savoldelli GL, Naik VN, Hamstra SJ, et al. Barriers to the use of simulation-based education. *Can J Anesth* 2005;52 944–950.
28. Kolb DA: The learning style inventory LSI Learning style inventory version 3. Boston: TRG Hay/McBer Training Resources Group, 1999.
29. Petranek CF: Written debriefing: The next vital step in learning with simulations. *Simul Gaming* 2000;31:108–118.
30. Steinwachs B: How to facilitate a debrief. *Simul Gaming* 1992;23:186– 195.
31. Beaubien JM, Baker DP: Post-training feedback: The relative effectiveness of team-versus instructor-led debriefs. Proceedings of the 47th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. Denver, CO, October 13–17, 2003.

32. Thatcher DC, Robinson MJ: An introduction to games and simulations in education. Hants: Solent Simulations, 1985.
33. Lederman LC: Differences that make a difference: Intercultural communication, simulation, and the debriefing process in diverse interaction. Presented at the Annual Conference of the International Simulation and Gaming Association, Kyoto, Japan, July 15–19, 1991.
34. Petranek C: Maturation in experiential learning: Principles of simulation and gaming. *Simul Gaming* 1994;513–522.
35. Wilhelm J: Crew member and instructor revaluations of line orientated flight training. *Proceedings of the 6th international symposium on aviation psychology*, 1991:362–367.
36. Issenberg SB: The scope of simulation-based healthcare education. *Simul Healthcare* 2006;1:203–208.
37. McLean M: What can we learn from facilitator and student perceptions of facilitation skills and roles in the first year of a problem based learning curriculum. *Med Educ* 2003;3:1–10.
38. Dismukes R, Smith G: Facilitation and debriefing in aviation training and operations. Aldershot; UK: Ashgate, 2000.
39. Rogers CR: Freedom to learn. Columbus, OH: Charles E. Merrill, 1969.
40. Wallin CJ, Meurligh L, Hedren L, et al: Target-focused medical emergency team training using a human patient simulator: effects on behavior and attitude. *Med Educ*; in press.
41. O'Hare D, Roscoe S: Flight deck performance. The human factor. Ames: Iowa State University, 1990.
42. Thiagarajan S: Using games for debriefing. *Simul Gaming* 1992;23: 161–173.
43. Rudolf JW, Talyor SS, Foldy EG: Collaborative off-line reflection. A way to develop skill in action science and action inquiry. In *Handbook of Action Research*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.
44. Rall M, Manser T, Howard S: Key elements of debriefing for simulator training. *Eur J Anaesthesiol* 2000;17:516–517.
45. Savoldelli GL, Naik NV, Park J, et al: Value of debriefing during simulated crisis management. *Anesthesiology* 2006;105:279–285.
46. Dismukes RK, Gaba DM, Howard SK: So many roads: facilitated debriefing in healthcare. *Simul Healthcare* 2006;1:23–25.

47. Foraida MI, DeVita MA, Schaefer JJ: Evaluation of an electronic system to enhance crisis resource management training. *Simul Healthcare* 2006;1:85–91.
48. Langendyk V: Not knowing that they do not know: self-assessment accuracy of 3rd year medical students. *Med Educ* 2006;40:173–177.
49. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, et al: Accuracy of physician selfassessment compared with observed measures of competence: a systematic review. *JAMA* 2006;296:1094–1102.
50. Zottmann J, Dieckmann P, Rall M, et al: Fostering simulation-based learning in medical education with collaboration scripts. *Simul Healthcare* 2006;1:193.
51. Schwid HA, Rooke AG, Michalowski P, et al: Screen based anesthesia simulation with debriefing improves performance in a mannequinbased anesthesia simulator. *Teach Learn Med* 2001;13:92–96.
52. Scherer LA, Chang MC, Meredith JW, et al: Videotape review leads to rapid and sustained learning. *Am J Surg* 2003;185:516–520.
53. Bond WF, Dietrick LM, Arnold DC, et al: Using simulation to instruct emergency medicine residents in cognitive forcing strategies. *Acad Med* 2004;79:438–446.
54. Bond WF, Deitrick LM, Eberhardt M, et al: Cognitive versus technical debriefing after simulation training *Acad Emerg Med* 2006;13:276–283.
55. Dieckmann P, Striker E, Rall M: Methods for formative evaluations of debriefing as a tool for feedback and improvement. *Simul Healthcare* 2006;1:190.
56. Blum RH, Reamer DB, Carrol JS, et al: Crisis resource management training for anesthesia faculty: a new approach to continuing education. *Med Educ* 2004;38:45–55.
57. Tan H: Debriefing after critical incidents for anesthetic trainees. *Anaesth Intensive Care* 2005;33:768–772.
58. Fulton JF. History of medical education. *British Medical Journal* 1953;29:457–461.
59. Duffy TP. The Flexner Report – 100 Years later. *Historical Perspectives in Medical Education. Yale Journal of Biology and Medicine* 2011;84:269–276
60. Frank JL, Snell SL, Cate OT, et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Medical Teacher* 2010;32:638–645.
61. Bays AM, Engelberg RA, Back AL, et al. Interprofessional Communication Skills Training for Serious Illness: Evaluation of of a Small-Group, Simulated Patient Intervention. *Journal of Palliative Medicine* 2014;17:159–166.

62. Gordon JA, Wilkerson WM, Shaffer DW, et al: "Practicing" medicine without risk: Students' and educators' responses to highfidelity patient simulation. *Acad Med* 2001; 76:469 – 472.
63. Berkson L: Problem-based learning: Have the expectations been met? *Acad Med* 1993; 68(10 Suppl):S79 –S88
64. Rogers PL, Jacob H, Rashwan AS, et al: Quantifying learning in medical students during a critical care medicine elective: A comparison of three evaluation instruments. *Crit Care Med* 2001; 29:1268 –1273
65. Fiedor ML: Pediatric simulation: A valuable tool for pediatric medical education. *Crit Care Med* 2004; 32(2 Suppl):S72–S74

A. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Praca pt. *Ocena efektywności symulacji medycznej jako metody nauczania studentów w anestezjologii i intensywnej terapii* jest pracą dotyczącą nowego zagadnienia w dydaktyce medycyny. We wstępie pracy omówiono zarys historyczny symulacji medycznych, przedstawiono rodzaje symulacji medycznych, szczegółowo opisany został również arkusz scenariusza oraz elementy niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia zajęć symulacyjnych.

Celem pracy jest ukazanie efektywności symulacji medycznej jako metody nauczania w anestezjologii i intensywnej terapii, na podstawie analizy ogólnej teorii symulacji i w oparciu o badaną grupę studentów przedstawioną w metodologii. Autor chce również porównać wyjściową i końcową wiedzę oraz umiejętności studentów przystępujących do zajęć z anestezjologii i intensywnej terapii z wykorzystaniem symulatorów oraz dokonać oceny wpływu takich czynników, jak wydział, program studiów oraz płeć osoby badanej na uzyskane rezultaty.

Grupę badaną stanowi w sumie 60 studentów oraz studentek Wydziału Lekarskiego programu polskojęzycznego oraz studenci dwóch programów (4MD oraz 6MD) Wydziału Anglojęzycznego (English Division) Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, którzy w ramach zajęć z anestezjologii i intensywnej terapii uczestniczyli w symulacjach medycznych z zastosowaniem symulatorów niskiej i wysokiej wierności. Studentów oceniano dwukrotnie w zakresie WIEDZY i UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNYCH, za pomocą standaryzowanej ankiety oraz dwóch symulatorów – SimMan 3G oraz Little-Anne QCPR a następnie analizowano czy zmiany pomiędzy pierwszą a drugą próbą są istotne statystycznie. Porównano również parametry przed i po badaniem względem programu i wydziału studiów oraz płci.

W toku przeprowadzonych analiz udowodniono, że studenci 5. roku Wydziału Lekarskiego prezentowali wyjściowo wyższy poziom WIEDZY ogólnej z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii, zwłaszcza w obszarze anestezjologii, jednak zajęcia symulacyjne przyczyniły się do wzrostu WIEDZY studentów LEK i ED. UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNE studentów w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej przed rozpoczęciem zajęć symulacyjnych wykazywały różny stopień wykształcenia wśród badanych i były prawidłowe jedynie u 3/5 badanych. Studenci ED uzyskali lepsze wyniki w zakresie prawidłowości uciśnień klatki piersiowej, głównie głębokości, natomiast studenci LEK realizowali lepiej czynności resuscytacyjne w zakresie częstotliwości uciśnień i czasu

relaksacji. Zajęcia symulacyjne przyczyniły się do poprawy wszystkich badanych UMIEJĘTNOŚCI, przy czym studenci ED wykazali wyższy progres od studentów LEK. UMIEJĘTNOŚCIĄ, którą najbardziej udało się poprawić, w wyniku przeprowadzonych zajęć symulacyjnych, jest głębokość uciśnień klatki piersiowej wykonywanych przez studentów podczas RKO. Wykazano dodatkowo, że aby uzyskać poprawę ogólnej jakości umiejętności resuscytacyjnych, mierzonych jako procent prawidłowych uciśnień klatki piersiowej studentów, należy poprawić jedną z dwóch następujących umiejętności, albo głębokość uciśnień albo ich częstotliwość. Płeć badanych nie miała znaczenia w zakresie ocenianej WIEDZY z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii, natomiast spośród UMIEJĘTNOŚCI wykazano, że głębokość uciśnień klatki piersiowej podczas pierwszej próby była istotnie statystycznie niższa wśród studentek niż studentów. Szkolenie symulacyjne wpłynęło na poprawę tej umiejętności zarówno u badanych kobiet, jak i mężczyzn.

Podsumowując udało się udowodnić, że zastosowanie symulatorów wysokiej i niskiej wierności w połączeniu ze scenariuszami przypadków klinicznych wydaje się być efektywną i optymalną metodą szkolenia symulacyjnego studentów Wydziału Lekarskiego i English Division, a cykliczne powtarzanie zajęć symulacyjnych stanowi efektywną metodę nauczania i utrzymania efektów edukacyjnych.

B. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Work titled "Evaluation of the effectiveness of medical simulation as a method of teaching students in anesthesiology and intensive care" is a dissertation on a new issue in the didactics of medicine. In the introduction, the historical outline of medical simulations is discussed, the types of medical simulations are presented, the scenario sheet and the elements necessary for the proper conduct of simulation classes are also described in detail.

The aim of the study is to show the effectiveness of medical simulation as a teaching method in anaesthesiology and intensive care, based on the analysis of the general theory of simulation and on the basis of the studied group of students presented in the methodology. The author also wants to compare the initial and final knowledge and skills of students entering anaesthesiology and intensive therapy classes with the use of simulators and assess the impact of factors such as the faculty, study program and gender of the examined person on the obtained results.

The study group consists of a total of 60 students of the Faculty of Medicine of the Polish-language program and students of two programs (4MD and 6MD) of the English Department studying at The Poznań University of Medical Sciences, who participated in medical simulations classes with the use of low and high fidelity simulators as part of anesthesiology and intensive care lectures. Students were assessed twice in terms of KNOWLEDGE and PRACTICAL SKILLS, using a standardized survey and two simulators - SimMan 3G and Little-Anne QCPR, and then it was analyzed whether the changes between the first and second attempts were statistically significant. The parameters before and after the study were also compared in terms of the program and faculty of studies as well as gender.

In the course of the conducted analyzes, it was proved that the 5th year students of the Faculty of Medicine presented a higher level of general KNOWLEDGE in the field of anaesthesiology and intensive care, especially in the field of anesthesiology, but simulation classes contributed to the increase of KNOWLEDGE of LEK and ED students. PRACTICAL SKILLS of students in the field of cardiopulmonary resuscitation before the start of the simulation classes showed a different level of education among the participants and were correct only in 3/5 of the participants. ED students obtained better results in terms of chest compressions, mainly depth, while LEK students performed better resuscitation activities in terms of compression frequency and relaxation time. The simulation classes contributed to the improvement of all SKILLS studied, with ED students showing higher progress than LEK students. The SKILL that has been most successfully improved as a result of simulation

activities is the depth of chest compressions performed by students during CPR. Additionally, it has been shown that to improve the overall quality of CPR skills, measured as a percentage of normal students' chest compressions, one of the following two skills must be improved, either compression depth or compression frequency. The gender of the respondents did not matter in terms of the assessed KNOWLEDGE in the field of anaesthesiology and intensive therapy, while among SKILLS it was shown that the depth of chest compressions during the first trial was statistically significantly lower among female students than among male students. The simulation training improved this skill in both the women and men under study.

In conclusion, it was proved that the use of high and low fidelity simulators in combination with clinical case scenarios seems to be an effective and optimal method of simulation training for students of the Faculty of Medicine and the English Division, and the periodic repetition of simulation classes is an effective method of teaching and maintaining educational effects.

C. ANKIETA (TEST)

Ocena efektywności symulacji medycznej jako metody nauczania studentów w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii

Droży Państwo!

Niniejsza ankieta jest w pełni anonimowa udział w niej jest dobrowolny, a jej wyniki posłużą jedynie ewaluacji różnych metod dydaktycznych stosowanych w dydaktyce anestezjologii i intensywnej terapii. Bardzo proszę o szczerę odpowiedzi. Zebrane od Państwa odpowiedzi zostaną użyte w mojej rozprawie doktorskiej, której celem jest ocena symulacji medycznej jako sposobu nauczania studentów w porównaniu z metodami tradycyjnymi (tj. zajęcia przy łóżku chorego). Oceniony zostanie również poziom stresu, który generują w Państwa ww. zajęcia. Badanie obejmuje metody nieinwazyjne, oprócz ankiety, zmierzone zostanie Państwa ciśnienie tętnicze (metodą nieinwazyjną, Korotkowa), puls, rozmiar źrenic oraz stężenie kortyzolu w ślinie. W razie jakichkolwiek pytań pozostaję do Państwa dyspozycji

lek., mgr ekon. Radosław Kadziszewski

***Wymagane**

Część I - pytania wprowadzające

W tej części proszę wybrać jedną z odpowiedzi na każde pytanie

Proszę podać wiek w latach (ukończonych)

1.1 Płeć

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

Kobieta

Mężczyzna

1.2 Na którym roku studiów znajduje się Pani/Pan obecnie? *

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

4. rok kierunek lekarski

5. rok kierunek lekarski

6. rok kierunek lekarski

Inne (proszę podać kierunek i rok studiów)

1.3 Czy uczestniczył/a Pan/i kiedykolwiek wcześniej w zajęciach w Centrum Symulacji Medycznej?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

Tak

Nie

1.4 Czy uczestniczył/a Pan/i kiedykolwiek wcześniej w zajęciach symulacyjnych z wykorzystaniem technik wysokiej wierności?

W trakcie zajęć wykorzystywany był zaawansowany symulator pacjenta (np. SimMan)

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

Tak

Nie

1.5 Czy uczestniczył/a Pan/i kiedykolwiek wcześniej w zajęciach symulacyjnych z wykorzystaniem technik niskiej wierności?

W trakcie zajęć wykorzystywane były np. sztuczne ręce do wkluc lub manekiny do resuscytacji krążeniowo oddechowej typu Little Anne

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

Tak

Nie

1.6 Czy uczestniczył/a Pan/i kiedykolwiek wcześniej w zajęciach z wykorzystaniem techniki standaryzowanego pacjenta?

Jedna z osób odgrywa rolę pacjenta, symulując objawy, podczas gdy pozostali studenci zbierając wywiad i badając symulanta próbują postawić prawidłowe rozpoznanie

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

Tak

Nie

1.7 Które zajęcia, Pani/Pana zdaniem, najlepiej przygotowują do szybkiego i prawidłowego reagowania w stanach bezpośredniego zagrożenia życia? Proszę wybrać JEDNĄ z odpowiedzi, a w przypadku wyboru pola "Inne", dopisać odpowiedź ręcznie.

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- ☐ Zajęcia na Oddziałach (przy łóżku chorego)
- ☐ Zajęcia ze standaryzowanym pacjentem (aktor, symulujący objawy)
- ☐ Zajęcia symulacyjne niskiej wierności (trenażery RKO typu Little Ann, ręce do wkluc)
- ☐ Zajęcia symulacyjne wysokiej wierności (z wykorzystaniem zaawansowanych symulatorów, np. SimMan 3G)
- ☐ Inne, jakie?

Część II - wiedza z zakresu anestezjologii

Poniższe pytania są pytaniami JEDNOKROTNEGO wyboru

2.1 Który z niżej podanych dożylnych anestetyków ma działanie analgetyczne?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) Propofol
- b) Etomidat
- c) Ketamina
- d) Tiopental

2.2 Które z niżej podanych substancji mogą wywoływać hipertermię złośliwą? *

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) Propofol
- b) Sewofluran
- c) Ketamina
- d) Fentanyl

2.3 Jakie jest prawidłowe postępowanie przy podejrzeniu hipertermii złośliwej?

**Zaznacz tylko jedną odpowiedź.*

- a) Podanie dożylnie emulsji tłuszczowej (np. 20% Intralipid)
- b) Podanie dożylnie Dantrolenu
- c) Przetoczenie 2j KKCz
- d) Natychmiastowe przerwanie operacji (jeśli możliwe)
- e) Przejście na znieczulenie całkowicie wziewne (VIMA)
- f) Przejście na znieczulenie całkowicie dożylnie (TIVA)
- g) Zastosowanie fizycznych metod powierzchniowych celem schłodzenia pacjenta (np. obłożenie workami z lodem bez bezpośredniego kontaktu ze skórą)
- h) Wpisanie adnotacji w dokumentację pacjenta
- i) b, d, f, g, h
- j) a, b, d, e, g

2.4 Które z poniższych wchodzi w zakres podstawowego monitorowania śródoperacyjnego pacjenta?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) Monitorowanie saturacji (SpO₂), Zapis krzywej EKG, Nieinwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego, Monitorowanie temperatury
- b) Inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego (IBP), Zapis krzywej EKG, Monitorowanie rzutu serca metodą kalibrowaną
- c) Monitorowanie indeksu bispektralnego, monitorowanie OCŻ, monitorowanie stopnia zwiótczenia (np. metodą TOF)

2.5 Od czego zależy wielkość MAC?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) od rodzaju użytego anestetyku wziewnego i wieku pacjenta
- b) od masy ciała pacjenta
- c) od płci pacjenta
- d) od czasu trwania znieczulenia

2.6 Nalokson może być wykorzystany jako:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) antagonistą opioidów
- b) antagonistą benzodiazepin
- c) antagonistą leków zwiótczających
- d) antagonistą lotnych anestetyków

2.7 Który z niżej wymienionych objawów występuje w zatruciu środkami znieczulenia miejscowego?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) ostry długo utrzymujący się ból w miejscu podania środka znieczulającego
- b) silne pobudzenie psychoruchowe
- c) zwiótczenie mięśni
- d) tylko drgawki
- e) parestezje (drętwienie języka, metaliczny smak w ustach)

2.8 Które z poniższych są elementami RSI (Rapid Sequence Intubation)?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) zastosowanie etomidatu do wprowadzenia do znieczulenia,

zastosowanie sukcynylocholiny do wprowadzenia do znieczulenia, rękoczyn Sellicka

b) zastosowanie lotnych anestetyków do wprowadzenia do znieczulenia, tlenoterapia bierna 3-5 min

c) tlenoterapia bierna 3-5 min, opróżnienie zawartości żołądka za pomocą sondy nosowo - żołądkowej

2.9 Przeciwwskazaniem do wykonania znieczulenia podpajęczynówkowego nie jest:
Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a) brak zgody pacjenta

b) stan zapalny w miejscu znieczulenia

c) choroby płuc i układu krążenia

d) uczulenie na leki stosowane w znieczuleniu podpajęczynówkowym

e) zakażenie w miejscu znieczulenia

2.10 Do powikłań znieczulenia podpajęczynówkowego należy:
Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a) spadek ciśnienia tętniczego

b) nudności i wymioty

c) całkowite znieczulenie podpajęczynówkowe

d) zakażenie miejsca wkłucia

e) wszystkie wyżej wymienione

2.11 Prawidłowe wartości gazometrii krwi tętniczej wynoszą:
Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a) pH 7.25-7.36, pCO₂ 36-45 mmHg, pO₂ 65-95 mmHg

b) pH 7.35-7.45, pCO₂ 35-45 mmHg, pO₂ 65-95 mmHg

c) pH 7.35-7.45, pCO₂ 25-35 mmHg, pO₂ 65-95 mmHg

d) pH 7.36-7.46, pCO₂ 25-36 mmHg, pO₂ 40-60 mmHg

2.12 Minimalny okres karencji żywieniowej przed planowym zabiegiem operacyjnym w znieczuleniu ogólnym to:
Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a) 4h dla dzieci karmionych wyłącznie mlekiem matki

b) 6h po spożyciu pokarmów stałych

c) 2h po spożyciu klarownych płynów

d) 8h po spożyciu pokarmów stałych

e) 4h po spożyciu klarownych płynów

f) a,d,e

g) a,b,c

2.13 Roztworem krystaloidowym jest:
Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a) sól fizjologiczna (0,9% NaCl)

b) mleczan Ringera (Roztwór Hartmanna)

c) płyn wieloelektrolitowy (PWE)

d) 5% roztwór glukozy

e) 20% roztwór glukozy

f) hydroksyetylowana skrobia

g) osocze świeżo mrożone (FFP)

h) koncentrat krwinek czerwonych (KKCz)

i) a,b,c,d,e,

j) d,e,f

k) g,h

2.14 Maskę krtaniową można stosować w:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) operacjach u pacjentów z pełnym żołądkiem
- b) operacjach trwających więcej niż 4 godziny
- c) operacjach w ułożeniu pacjenta na brzuchu
- d) w krótkotrwałych planowych procedurach chirurgicznych w obrębie kończyn dolnych u pacjentów ASA II
- e) operacjach laryngologicznych
- f) w operacjach usunięcia płuc

2.15 Okres wybudzania ze znieczulenia ogólnego i/lub złożonego może być powikłany przez następujące czynniki:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) hipotermia
- b) hipowolemia
- c) hipoksemia
- d) wszystkie wyżej wymienione

Część III - wiedza z zakresu intensywnej terapii

Poniższe pytania są pytaniami JEDNOKROTNEGO wyboru

3.1 Dawka adrenaliny używana w resuscytacji to:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) 1 mg iv.
- b) 0,5 mg s.c.
- c) 0,3 mg s.c
- d) 0,15 mg iv.

3.2 Główną przyczyną stanów nagłego zagrożenia życia u dzieci są choroby układu:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) ośrodkowego nerwowego
- b) krążenia
- c) oddechowego
- d) endokrynnego
- e) pokarmowego

3.3 U chorego w sepsie dochodzić może do:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) kwasicy metabolicznej
- b) niewydolności wielonarządowej
- c) rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego
- d) wszystkich wyżej wymienionych

3.4 Lekiem I rzutu przy zakażeniu gronkowcem MRSA jest:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) klindamycyna
- b) metronidazol
- c) ampicylina
- d) amoksycylina
- e) wankomycyna
- f) tetracyklina
- g) gentamycyna

3.5 Czynnikiem predysponującym do wystąpienia ARDS jest/są:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) długotrwała wentylacja mechaniczna
- b) aspiracja treści pokarmowej do dróg oddechowych
- c) długotrwała antybiotykoterapia
- d) operacja metodą laparoskopową
- e) a i b

3.6 Pulsoksymetr:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) zawyża poziom O₂ u palaczy
- b) zaniża poziom O₂ u palaczy
- c) zawyża poziom O₂ w zatruciu CO
- d) zaniża poziom O₂ w zatruciu CO
- e) a i c
- f) b i d

3.7 Leczeniem wspomagającym przy niewydolności oddechowej spowodowanej zakażeniem wirusowym jest/ są

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) prone position (ułożenie chorego na brzuchu)
- b) oksygenacja zewnątrzustrojowa (ECMO)
- c) zawsze antybiotykoterapia
- d) tylko respiratoroterapia
- e) a i b

3.8 Kiedy nie ma konieczności podejmowania reanimacji?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) u topielców
- b) u osób z każdą chorobą nowotworową
- c) u osób w stanie hipotermii
- d) w zatruciach lekami sedatywnymi
- e) gdy nastąpi dekapitacja

3.9 Wskaźnik wstrząsowy to:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) stosunek czasu wdechu do czasu wydechu
- b) stosunek ciśnienia tętniczego skurczowego do rozkurczowego
- c) stosunek ciśnienia tętniczego do ośrodkowego ciśnienia żylnego
- d) stosunek liczby tętna do wartości ciśnienia tętniczego skurczowego
- e) stosunek wartości ciśnienia tętniczego skurczowego do tętna

3.10 We wstrząsie oligowolemicznym wskaźnik wstrząsowy wynosi:

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

- a) >1, przy niskim OCŻ
- b) <1, przy wysokim OCŻ
- c) <1, przy niskim OCŻ
- d) >1, przy wysokim OCŻ

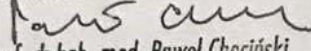
Dziękuję bardzo za poświęcony czas!

Jeśli ma Pan/i jakieś uwagi, sugestie, proszę o informację poniżej *

Radosław Kadziszewski
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatricznej
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu

BADANIE NIE NOSI CECH
EKSPERYMENTU
MEDYCZNEGO

PRZEWODNICZĄCY
KOMISJI BIOETYCZNEJ


prof. dr hab. med. Paweł Chęciński

Sz. Pan
Prof. dr hab. Paweł Chęciński
Przewodniczący Komisji Bioetycznej
przy Uniwersytecie Medycznym
w Poznaniu

2019 -02- 01

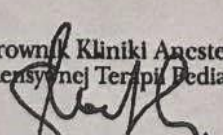
Szanowny Panie Profesorze,

Przygotowuję się do otwarcia przewodu doktorskiego na podstawie rozprawy pt. "Ocena efektywności symulacji medycznej jako metody nauczania studentów w anestezjologii i intensywnej terapii", która będzie przeprowadzana w oparciu o analizę przebiegu zajęć ze studentami oraz ankietę sprawdzającą wiedzę studentów z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii.

Celem pracy jest analiza porównawcza różnych metod dydaktycznych i ich skuteczności w zakresie nauczania umiejętności praktycznych i poszerzania wiedzy teoretycznej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii. Praca ma również na celu ocenę efektywności symulacji medycznej jako specyficznej metody dydaktycznej, umożliwiającej wielokrotne powtarzanie scenariusza imitującego prawdziwą sytuację kliniczną. Materiał do badania stanowić będą ankiety zebrane od studentów przed i po zajęciach z zakresu symulacji medycznych oraz ocena, w czasie rzeczywistym, umiejętności postępowania w wybranych stanach z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii. Studenci za zgodą zostaną również poproszeni o pomiar własnego ciśnienia tętniczego metodą nieinwazyjną za pomocą urządzenia automatycznego.

Proszę o potwierdzenie, że prowadzone przeze mnie badanie nie jest eksperymentem medycznym i nie wymaga opinii Komisji Bioetycznej

Kierownik Kliniki Anestezjologii
i Intensywnej Terapii Pediatricznej


dr hab. n. med. Alicja Bartkowska-Śniatkowska

Radosław Kadziszewski

Radosław W. Kadziszewski
LEKARZ
8314884