

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 09.04.2018 • Zaakceptowano/Accepted: 25.04.2018

© Akademia Medycyny

Miejsce symulacji medycznej w nowoczesnym kształceniu anestezjologów z uwzględnieniem szkolenia w endoskopii dróg oddechowych

Place of medical simulation in modern training in anaesthesiology including training in airway endoscopy

Kamil Radzikowski, Michał Pirożyński

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Szpital im. W. Orłowskiego, Warszawa



Streszczenie

Szybki postęp w zakresie wiedzy i technik medycznych wymusza unowocześnienie spojrzenia na kształcenie kadry medycznej. Nowoczesne metody kształcenia takie jak edukacja oparta na kompetencjach powoli znajdują swoje miejsce w kształceniu kadry medycznej, w tym także anestezjologów. Symulacja medyczna jest jednym z elementów nowoczesnego nauczania. W anestezjologii znalazła zastosowanie w wielu dziedzinach w tym także w kształceniu technik bronchoskopowych. *Anestezjologia i Ratownictwo 2018; 12: 461-468.*

Słowa kluczowe: edukacja oparta na kompetencjach, symulacja medyczna, anestezjologia, bronchoskopia

Abstract

Quick progress of knowledge and medical technology compels modernization of a look at the education of medical staff. Modern methods of education, such as competence-based education, persistently find their place in educating physicians, including anaesthesiologists. Medical simulation is one of the elements of modern teaching. In anaesthesiology, it has been applied in many fields including education of bronchoscopy techniques. *Anestezjologia i Ratownictwo 2018; 12: 461-468.*

Keywords: competence-based education, medical simulation, anaesthesiology, bronchoscopy

Wstęp

Kształcenie kadry medycznej napotyka na coraz więcej wyzwań. Dotyczy to zarówno Polski, jak i świata. Zmiany w medycynie mają miejsce nie tylko w zakresie wiedzy i technologii, ale także w samym podejściu do systemu opieki zdrowotnej. Zmienia się zarówno przekrój pacjentów, jak i dostępne leki, sprzęt i procedury. Wraz z nowościami w systemie ochrony zdrowia powinny iść zmiany w szkoleniu pracowników. Dotyczy to wszystkich grup zawodowych (pielęgni-

rek, techników, lekarzy, także personelu niższego i pomocniczego). Nowoczesne kształcenie powinno być wdrażane na poziomie studiów i kontynuowane podyplomowo.

Tradycyjny system kształcenia kadry medycznej opiera się na kursach i stażach. W chwili obecnej programy obydwu typów szkolenia w większości zaliczyć można do kierunku w edukacji nazywanego „kształceniem opartym na czasie” (oryginalny termin angielski: time based trainig/educiaion). Alternatywną nazwą może być „edukacja oparta na danych” (ang.

input based education). Obydwa te pojęcia pozwalają w sposób intuicyjny opisać charakter takiego procesu kształcenia. Polega on na zaplanowanym w czasie szkoleniu kursanta (indywidualnym lub grupowym) – w oparciu o określony zakres materiału (podstawę programową). Po zakończeniu kursu lub stażu osoba szkolona zostaje oceniona i jeśli jest to ocena pozytywna – otrzymuje certyfikat [1].

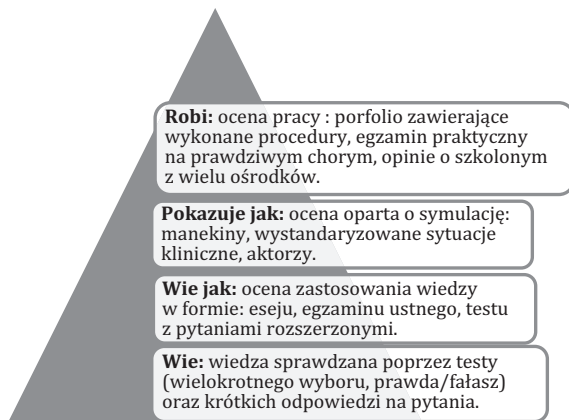
Obecnie odchodzi się od powyższego modelu. Za nowoczesne i efektywne uznaje się kształcenie oparte na wynikach – OBE (ang. *outcome-based education*) oraz ściśle z nim związaną edukację opartą na kompetencjach CBE (ang. *competency-based education and training*). Obydwa terminy są trudne do precyzyjnego zdefiniowania i często mylone. Podana w literaturze definicja edukacji opartej na wynikach mówi: *OBE jest to sposób projektowania, rozwijania, dostarczania i dokumentowania instrukcji w kategoriach jej planowanych celów i wyników. Wyjściowe wyniki są czynnikiem decydującym przy opracowywaniu programu nauczania. Rozwijasz program nauczania z rezultatów, które chcesz, aby szkoleni osiągnęli, zamiast pisać cele istniejącego programu nauczania*. Uogólniając, jest to podejście do szkolenia, w którym na początku zakładamy jego konkretny efekt (najczęściej zakres wiedzy i umiejętności, jakie powinien posiadać szkolony) i do niego dostosowujemy program. Sam proces edukacyjny jest sprawą drugorzędną [1].

Szkolenie oparte na kompetencjach jest w zasadzie rodzajem OBE, gdzie celem jest uzyskanie przez szkolonego konkretnych kompetencji. Najczęściej są nimi fachowa wiedza lub umiejętności. Klasycznym przykładem są kursy z zakresu ALS (ang. *advanced life support*), ACLS (ang. *advanced cardiac life support*) lub inne z zakresu technik resuscytacyjnych. Kursant ma zdobyć na nich konkretne spektrum umiejętności, zamiast odbycia wymaganej liczby godzin wykładowych. W medycynie CBE lub CBME (ang. *competency-based medical education*) wiąże się z konkretnymi programami ustalonymi we współpracy z towarzystwami naukowymi, reprezentującymi autorytety w danej dziedzinie. Dla celów promocji, badania, wymiany doświadczeń i oczywiście analizy efektów powołana została międzynarodowa grupa: *International CBME Collaborators* [2]. Publikacje prac tej grupy są źródłem ogromnej praktycznej wiedzy w zakresie przygotowywania nowoczesnych szkoleń. Mimo iż CBME nie jest nowym zjawiskiem (publikacje na temat tego trybu kształcenia pojawiają

się już od 1910 r.), to nie jest ona tak popularną filozofią jak na to zasługuje. Podstawowym problemem, na który napotyka się już na samym początku jest jasne ustalenie wymaganego zakresu kompetencji. O wiele łatwiej jest nakreślić ogólny lub szczegółowy zakres wiedzy, czas wymaganych kursów i staży, niż wypunktować szczegółowo umiejętności, jakie powinien posiadać student czy specjalista. Kolejnym problemem są także koszty. Łatwiej jest zaplanować szkolenie wiedząc przy pomocy jakiej kadry i w jakim czasie należy zapewnić szkolenia dla danej grupy celowej. W przypadku CBME jest to trudniejsze. Przykładowo: sztandarowym elementem CBME jest indywidualizacja procesu szkolenia. Każdy ze szkolonych może mieć różne tempo nabywania umiejętności. Nie znaczy to, iż osoba, która wolniej je przyswaja, będzie w końcowym efekcie prezentowała umiejętności na niższym poziomie.

Jedną z fundamentalnych składowych CBME jest częsta i kontekstualna ocena uczestników. Uzyskiwane jest to poprzez zastosowanie tzw. Piramidy Millera (rycina 1) [3]. Opisuje ona proces etapowego uzyskania kompetencji w danej dziedzinie, poprzez wchodzenie na kolejne, coraz bardziej zawężone stopnie. Jest to sposób zdobywania wiedzy od „wie” poprzez „wie jak” oraz „prezentuje jak” do finalnego „robi”. Wyżej opisaną piramidę pokazuje poniższy schemat. Miejsce symulacji medycznej w piramidzie Millera przypisane jest stopniowi trzeciemu: „pokazuje jak”.

Anestezjologia i intensywne terapię, jako jedna ze specjalizacji zabiegowych, ma olbrzymi potencjał w zastosowaniu takiego modelu kształcenia. Duży nacisk położony jest na zdobycie konkretnych umiejętności. Naprzeciw takiej filozofii kształcenia wychodzi nowy program specjalizacji w zakresie anestezjologii i intensywnej terapii – zwany modułowym. Opracowany w 2014 roku, dostosowuje polski system kształcenia w zakresie intensywnej terapii do standardów ustalonych dla Europy w ramach *Competency Based Training in Intensive Care Medicine in Europe*. Także anestezjologiczna część programu specjalizacji jest wyraźnie nakierowana na uzyskanie odpowiednich kompetencji. W wyżej wymienionym programie zredukowano ilość kursów, zwiększając ilość stażów. Przede wszystkim jednak ustalono i wypunktowano dokładnie, jakie kompetencje powinien wykazać specjalizant. W sumie jest ich ponad sto, pogrupowanych w dwaście dziedzin [4]:



Rycina 1. Piramida Millera
Figure 1. Miller's pyramid

1. Resuscytacja i wstępne postępowanie z pacjentem w stanie ostrym.
2. Diagnostyka: ocena, monitorowanie i interpretacja danych.
3. Leczenie chorób.
4. Interwencje terapeutyczne / wspomaganie funkcji narządów w niewydolności jednego narządu lub niewydolności wielonarządowej.
5. Zabiegi praktyczne.
6. Opieka okołoperacyjna.
7. Komfort pacjenta i proces zdrowienia.
8. Opieka u schyłku życia.
9. Intensywna terapia dzieci.
10. Transport.
11. Bezpieczeństwo pacjenta i zarządzanie systemami opieki zdrowotnej.
12. Profesjonalizm.

Jak widać w powyższym zestawieniu, program kształcenia obejmuje olbrzymi zakres wiedzy i umiejętności. Poszczególne dziedziny w oczywisty sposób nie są równoważne, zarówno pod względem zakresu wiedzy, umiejętności, jak i ilości kompetencji w nie wchodzących. Same kompetencje można generalnie podzielić na następujące grupy:

1. Konkretnie umiejętności manualne (np. przeprowadzanie analgezji przez cewnik zewnątrz oponowy).
2. Umiejętności wykonywane pod nadzorem (np. kierowanie – pod nadzorem – opieką nad pacjentem po kraniotomii).
3. Umiejętności niemanualne (np. sprawowanie

opieki nad pacjentem w stanie krytycznym z poszczególnymi ostrymi zaburzeniami narządowymi).

4. Umiejętności ogólnolekarskie (np. zbieranie wywiadu i przeprowadzanie dokładnego badania klinicznego).
5. Wiedza oraz znajomość procedur (np. wykonanie opisu wprowadzenia sondy Sengstakena lub odpowiednika).
6. Tak zwane miękkie kompetencje (np. szanowanie przekonań kulturowych i religijnych pacjentów oraz świadomość ich wpływu na proces decyzyjny).

System oceny realizacji programu jest ułożony tak, że biegłość w danej kompetencji potwierdza ekspert w danej dziedzinie (nie musi to być kierownik specjalizacji) – po wykazaniu się nią przez osobę ocenianą. Nie jest jasno określony konkretny czas realizacji danej kompetencji. Znaczna ilość kompetencji wymaganych w programie specjalizacji może być uzyskana z pomocą symulacji.

Symulacja medyczna

Jednym z nowoczesnych narzędzi kształcenia kadry medycznej jest symulacja medyczna. Możemy ją określić jako metodologię nauczania i trenowania wykorzystującą sprzęt edukacyjny [5]. W szerokim ujęciu można powiedzieć, że symulacja jest procesem, w którym osoba, urządzenie lub zestaw warunków klinicznych naśladują rzeczywistość. Szkolony jest zobowiązany odpowiedzieć na sytuacje, z jakimi mógłby się spotkać w praktyce klinicznej. Symulatory często potrafią interaktywnie odpowiadać szkolonemu na jego działanie w sposób wysoce realistyczny (haptic feedback) [6]. W oparciu o literaturę możemy wymienić kilka głównych zalet symulacji medycznej [5]

1. Zwiększenie kontroli dokładności wykonywanych czynności.
2. Użycie prawdziwego sprzętu medycznego w warunkach symulowanych.
3. Ćwiczenia praktyczne procedur inwazyjnych.
4. Ciągłe powtarzanie praktycznych umiejętności oraz ich ocena i analiza.
5. Umożliwienie popełniania błędów oraz pokazanie ich konsekwencji – w warunkach symulowanych.
6. Unikanie zagrożenia dla pacjentów i osób uczących się.

7. Redukcja niepożądanych zakłóceń – w trakcie prowadzenia ćwiczeń – które mogą pojawić się w szpitalu czy poradni.
8. Ten sam scenariusz może być przeprowadzony dla wielu studentów, dzięki czemu osiąga się standaryzację kształcenia.
9. Planowanie edukacji klinicznej w oparciu o potrzeby studentów i program nauczania, a nie – dostępność pacjentów.
10. Ekspozycja na rzadkie i skomplikowane sytuacje kliniczne.
11. Wyciąganie wniosków oraz podsumowanie natychmiast po zakończonej sesji – podczas debriefingu.
12. Możliwość stworzenia scenariuszy szkoleniowych, które są bardzo zbliżone do sytuacji rzeczywistych, dzięki czemu student z łatwością może w przyszłości przenieść uzyskane doświadczenia ze szkolenia – z warunków teoretycznych – do rzeczywistej sytuacji.
13. Walidacja norm, standardów i procedur, według których ocenia się wyniki osób szkolonych.
14. Możliwość diagnozowania potrzeb edukacyjnych na podstawie uzyskanych ocen.

Symulacja medyczna posiada dość szeroki wachlarz środków i technik. W zależności od celu przypisanego do danego scenariusza można wykorzystać wybrane narzędzie. W oparciu o piśmiennictwo można wyodrębnić wymienione niżej typy symulacji.

Standaryzowani pacjenci

Jest to najprostsza, a jednocześnie najbardziej interaktywna, technika symulacyjna. Służy ona głównie uzyskaniu kompetencji w zakresie umiejętności nietechnicznych. Polega na wykorzystaniu aktorów, wcielających się w rolę pacjenta z konkretnym problemem. Pozwala na naukę zbierania wywiadu, prowadzenia rozmowy oraz ocenę tak zwanych miękkich kompetencji.

Programy komputerowe

To dość rozbudowana gałąź symulacji. Programy symulacyjne pozwalają na ocenę podejmowanych decyzji w oparciu o wbudowane w scenariusz algorytmy. Klasycznym przykładem jest GasMen – symulacja anestezji wziewnej.

Trenażery

Są to bardzo proste narzędzia pozwalające przetre-

nować konkretną, najczęściej pojedynczą, umiejętność. Zwykle są to systemy analogowe takie jak Stotz box, służący do kształcenia w podstawach ruchów laparoskopowych czy też sztuczne kończyny do wkłuć. Na rynku dostępne są też trenażery cyfrowe.

Symulatory pacjenta

Są to nowoczesne manekiny potrafiące prezentować parametry fizjologiczne i symulować objawy kliniczne. Są one zintegrowane z oprogramowaniem komputerowym i reagują na wykonywane na nich działania (podanie leków, defibrylacja, wentylacja itp.). Mogą działać w znacznym stopniu samodzielnie lub być obsługiwane przez instruktora [5,7,8].

Wszystkie wyżej wymienione urządzenia mieszczą się w jednej z dwóch kategorii symulacji: symulacji niskiej bądź wysokiej wierności.

Symulatory niskiej wierności są to urządzenia lub programy komputerowe, które nie wprowadzają szkolonego w pełen kontekst przypadku, lecz pozwalają – w sposób powtarzalny – przetrenować podstawowe czynności bądź algorytmy.

Znacznie nowocześniejsze są symulatory wysokiej wierności. Pozwalają one z dużym realizmem przeprowadzić wybrany scenariusz kliniczny w sposób zarówno powtarzalny, jak i dopuszczający znaczną interakcję pomiędzy szkolonym, szkolącym i scenariuszem.

Poniżej wymienione zostały cechy symulacji wysokiej wierności [5,8]:

1. Zintegrowanie symulatorów z ogólnym programem nauczania.
2. Jasno określone wzorce i wyniki dla uczących się za pomocą symulatorów.
3. Możliwość wielokrotnego powtórzenia ćwiczenia umiejętności.
4. Możliwość konstruowania ćwiczeń z rosnącym poziomem trudności.
5. Bieżące przekazywanie opinii poprzez symulator – podczas procesu nauczania.
6. Dostosowanie symulatora do uzupełnienia multidyscyplinarnej strategii nauczania.
7. Umożliwienie przedstawienia klinicznych zmienności.
8. Kontrolowane środowisko nauki.
9. Zapewnienie zindywidualizowanego procesu edukacyjnego.

Należy jednak pamiętać, iż symulacja jest tylko jednym z narzędzi kształcenia. Zajmuje konkretne

miejsce w systemie szkolenia. Nie zastępuje klasycznego kształcenia klinicznego. Jest jego zapleczem technicznym, uzupełnieniem oraz formą sprawdzania umiejętności.

Symulacja medyczna w anestezjologii

Anestezjologia jest specjalizacją z bogatą historią wykorzystania symulacji medycznej. Jest jedną z pierwszych nauk klinicznych stosujących w kształceniu trenażery. Była obok medycyny ratunkowej (która bezpośrednio się z niej wywodzi) pierwszą specjalnością wykorzystującą manekiny do kształcenia w zakresie resuscytacji [9].

W historii symulacji anestezjologicznej wyodrębnić możemy kilka kamieni milowych. Lata 60. dwudziestego wieku – to manekiny, takie jak Rescu Anne (Laerdal) i Sim One (Uniwersytet Południowej Kalifornii). Pierwszy z nich był manekinem mechanicznym z analogowo podłączonym komputerem. Sim One był już hybrydowym manekinem symulacyjnym (mechaniczno-elektronicznym). Harvey cardiology maneqin to jeden z pierwszych manekinów, które możemy zaliczyć do symulatorów wysokiej wierności. Wszystkie powyższe służyły do symulacji zaburzeń krążeniowych, ze szczególnym naciskiem na resuscytację.

Lata 80. to czas symulacyjnych programów komputerowych, takich jak Gasman, czy też Anesthesia Simulator Consultant. Pod koniec tej dekady pojawiły się symulatory fizyczne i cyfrowe wysokiej wierności (CASE, Gainesville Anesthesia Simulator). Od końca XX wieku nastąpił szybki rozwój tych ostatnich. Pojawiły się SimMan, HAL, Patient Simulator. Od tamtej pory głównym, aczkolwiek nie jedynym, typem symulacji są systemy wysokiej wierności.

W chwili obecnej w procesie kształcenia, kładzie się przede wszystkim nacisk na systemowe wykorzystanie symulatorów. Zasadniczym zagadnieniem jest dostosowanie technik symulacji do potrzeb kształcenia (w oparciu o CBM). Największym wyzwaniem jest opracowanie programów nauczania odpowiadających standardom nowoczesnego kształcenia. Wyścig technologiczny, prący w kierunku coraz większej wierności, nie jest już tak szybki. Poszukiwana jest równowaga pomiędzy symulacją wysokiej a niskiej wierności. Na przykładzie badań oceniających kształcenie w zakresie intubacji fiberoskopowej wykazano brak różnic pomiędzy tymi odmianami symulacji medycznej. Oczywiście

wnioski dotyczą tej konkretnej umiejętności [10].

W artykułach przeglądowych znaleźć można oceny symulacji i symulatorów w różnorodnych działach anestezjologii.

Jako najstarsze i najpowszechniejsze wymieniane są symulacje trudnych dróg oddechowych. W trakcie zajęć praktycznych sprawdzane są znajomość i wykorzystanie algorytmów dla trudnej intubacji oraz sytuacji określanych jako CICV (ang. Can't intubate can't ventilate). Kennedy i wsp. wykazali w swoich badaniach olbrzymią rolę symulacji w podnoszeniu tych umiejętności [11].

Kolejną techniką, w przypadku której potwierdzono skuteczność kształcenia symulacyjnego, jest znieczulenie regionalne z wykorzystaniem USG. Przeanalizowano skuteczność kształcenia w zakresie koordynacji oko-ręka z użyciem symulatorów, wykazując jego wyraźną skuteczność. Zarówno Europejskie, jak i Amerykańskie Towarzystwo Anestezjologii Regionalnej rekomendują wykorzystanie symulacji w kształceniu [12,13].

Systemy wysokiej wierności znalazły zastosowanie w kształceniu umiejętności w zakresie stanów krytycznych podczas znieczulenia ogólnego. Taką sytuacją jest nagłe cięcie cesarskie. W chwili obecnej większość cięć cesarskich odbywa się w znieczuleniu przewodowym. Pojawiła się luka w dostępie do kształcenia w zakresie procedur takich jak krwotok położniczy, komunikacja między członkami zespołu. Wypełniona może ona być symulacją medyczną [9,14].

Kolejnym działem, w którym stosuje się szkolenie symulacyjne jest kardioanestezja. W związku szybkim rozwojem technik kardiochirurgicznych, jak i złożonością procedur anestezjologicznych do szkolenia rezydentów – w niektórych ośrodkach – wykorzystywane są symulatory wysokiej wierności [9,15].

Symulacja znajduje duże zastosowanie w nauczaniu podstaw bronchofiberoskopii, nie tylko w programach nauczania przyszłych specjalistów chorób płuc, ale również lekarzy specjalizujący się w tej umiejętności (anestezjolodzy, chirurdzy, intensywiści).

Nauczanie w oparciu o symulacje, z uwagi na bezpieczeństwo dla chorych staje się podstawową formą nauczania technik endoskopowych. Prace poświęcone zastosowaniu symulacji w bronchoskopii są znacznie mniej zaawansowane od tych stosowanych w chirurgii minimalnej inwazyjności czy diagnostyki i zabiegach endoskopowych w obszarze przewodu pokarmowego [16].

Bronchoskopia jest jednym z podstawowych metod diagnostycznych w chorobach układu oddechowego [17]. Nauczenie tego trudnego i wymagającego badania diagnostycznego w wielu przypadkach oparte jest na relacjach mistrz-uczeń, i głównie odbywa się na chorych ochotnikach. Wiele towarzystw naukowych podkreśla trudności w prowadzeniu takich metod nauczania, uważając, że liczba wykonywanych zabiegów jest krytyczna w nauczaniu tej metody diagnostycznej, jak i leczniczej [18]. Biorąc pod uwagę aspekty etyczne, coraz częściej podkreśla się konieczność odejścia w bronchoskopii od nauczania na chorych ochotnikach, na rzecz nauczania symulacyjnego [19,20]. Udowodniono efektywność, opłacalność ekonomiczną, a przede wszystkim bezpieczeństwo chorych, jak i uczących się symulacji, w edukacji technik chirurgicznych w zakresie chorób przewodu pokarmowego [21]. Podobne założenia powinny być realizowane w zakresie szkolenia endoskopii dróg oddechowych.

Przydatność nauczania studentów medycyny oraz lekarzy, przy zastosowaniu technik symulacyjnych, wykazano w doskonaleniu intubacji, cewnikowania dużych naczyń krwionośnych czy resuscytacji [22-25].

W zakresie endoskopii dróg oddechowych większość ośrodków preferuje szkolenie indywidualne, stosując zasadę Konfucjusza – „słyszę, widzę, zapamiętam”. Efekt takiego podejścia zależy od interakcji między uczącym się i mentorem, ale przede wszystkim zależy od cech osobowościowych każdego z nich. Ta stara zasada terminowania ma swoje znaczne ograniczenia, bowiem może się skupiać wyłącznie na poglądach jednej osoby (mentora), nieuwzględniając wszystkich nowinek w danej dziedzinie wiedzy. Pozostawienie poziomu nauczania zwykłemu losowi, od losu bowiem zależy do kogo trafiają uczący się, przyczynia się do niedouczenia niektórych lekarzy [26].

Bronchoskopia w zasadzie jest bezpiecznym badaniem, niemniej w jej trakcie mogą wystąpić zdarzenia wymagające pilnej interwencji (zaburzenia podstawowych czynności życiowych), co przerywa w danym momencie program edukacyjny [17]. Ponadto obecność dużej grupy uczących się lekarzy może zwiększać

szansę na wystąpienie błędów stanowiących zagrożenie dla badanego [26,27]. Wielokrotne powtarzanie fragmentów badania endoskopowego już samo w sobie stanowi zagrożenie dla chorego, zwiększając jego dyskomfort i poczucie bezpieczeństwa [20].

Jak wspomniano, nauka bronchoskopii dotychczas przebiegała zgodnie z zasadą terminowania u mistrza. Terminowanie polega na powolnym zapoznawaniu się z zasadami endoskopowania preferowanymi przez „mistrza”. Czy taka metoda jest optymalną pod względem edukacyjnym, nauczania wszystkich dostępnych technik bronchoskopowych, postępowania w sytuacjach krytycznych? Zdecydowanie nie. To techniki symulacyjne podniosły poziom kształcenia w bronchoskopii. Wykazano, że dla wielu umiejętności leczniczych i diagnostycznych symulacja jest korzystniejsza z punktu widzenia ekonomicznego, a przede wszystkim nie naraża chorych na dyskomfort procesu nauczania i ewentualne objawy niepożądane wywołane samym badaniem. To odsuwanie się od realnego chorego jest obecnie metodą przyjętą w edukacji medycznej na poziomie przed-, jak i podyplomowym [28-32].

Źródło finansowania

Opracowanie stanowi materiał do wykładu „Miejsce symulacji medycznej w nowoczesnym kształceniu anestezjologów z uwzględnieniem szkolenia w endoskopii dróg oddechowych” wygłoszonego w ramach XXVIII Konferencji „Anestezjologia i Intensywna Terapia II dekady”, Jachranka 2018.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji

✉ Kamil Radzikowski
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego
Szpital im. W. Orłowskiego
ul. Czerniakowska 231; 00-416 Warszawa
☎ (+48 22) 625 02 53
✉ kl.anestezjologii@szpital-orlowskiego.pl

Piśmiennictwo/References

1. Frank JR, Snell LS, Cate OT, Holmboe ES, Carraccio C, Swing SR, et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Med Teach.* 2010;32(8):638-45.
2. Carraccio C, Englander R, Van Melle E, Ten Cate O, Lockyer J, Chan MK, et al. Advancing Competency-Based Medical Education: A Charter for Clinician-Educators. *Acad Med.* 2016;91(5):645-9.
3. Chiu M, Tarshis J, Antoniou A, Bosma TL, Burjorjee JE, Cowie N, et al. Simulation-based assessment of anesthesiology residents' competence: development and implementation of the Canadian National Anesthesiology Simulation Curriculum (CanNASC). *Can J Anaesth.* 2016;63(12):1357-63.
4. www.cmkp.edu.pl/wp-content/uploads/akredytacja2014/0701-program-1.pdf.
5. Czekajło M, Dabrowski M, Dabrowska A, Torres K, Torres A, Witt M, et al. [Medical simulation as a professional tool which affect the safety of the patient used in the learning process]. *Pol Merkur Lekarski.* 2015;38(228):360-3.
6. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach.* 2005;27(1):10-28.
7. Ross BK, Metzner J. Simulation for Maintenance of Certification. *Surg Clin North Am.* 2015;95(4):893-905.
8. Al-Elq AH. Simulation-based medical teaching and learning. *J Family Community Med.* 2010;17(1):35-40.
9. Green M, Tariq R, Green P. Improving Patient Safety through Simulation Training in Anesthesiology: Where Are We? *Anesthesiol Res Pract.* 2016;2016:4237523.
10. Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: the effect of model fidelity on training for transfer to patient care. *Anesthesiology.* 2008;109(6):1007-13.
11. Kennedy CC, Cannon EK, Warner DO, Cook DA. Advanced airway management simulation training in medical education: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2014;42(1):169-78.
12. Udani AD, Kim TE, Howard SK, Mariano ER. Simulation in teaching regional anesthesia: current perspectives. *Local Reg Anesth.* 2015;8:33-43.
13. Sites BD, Chan VW, Neal JM, Weller R, Grau T, Koscielniak-Nielsen ZJ, et al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(2 Suppl):S74-80.
14. Ortner CM, Richebe P, Bollag LA, Ross BK, Landau R. Repeated simulation-based training for performing general anesthesia for emergency cesarean delivery: long-term retention and recurring mistakes. *Int J Obstet Anesth.* 2014;23(4):341-7.
15. Lake CL. Simulation in cardiothoracic and vascular anesthesia education: tool or toy? *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;9(4):265-73.
16. Pastis NJ, Vanderbilt AA, Tanner NT, Silvestri GA, Huggins JT, Svigals Z, et al. Construct validity of the Simbionix bronch mentor simulator for essential bronchoscopic skills. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2014;21(4):314-21.
17. Pirozynski M. *Bronchofiberoskopia.* Pirozynski M, editor. Bielsko Białka: Alfa Medica Press; 2011.
18. Wahidi MM, Silvestri GA, Coakley RD, Ferguson JS, Shepherd RW, Moses L, et al. A prospective multicenter study of competency metrics and educational interventions in the learning of bronchoscopy among new pulmonary fellows. *Chest.* 2010;137(5):1040-9.
19. Boulet JR, Murray D, Kras J, Woodhouse J, McAllister J, Ziv A. Reliability and validity of a simulation-based acute care skills assessment for medical students and residents. *Anesthesiology.* 2003;99(6):1270-80.
20. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Simul Healthc.* 2006;1(4):252-6.
21. Francis N, Fingerhut A, Bergamaschi R, Motson R. *Training in Minimal Access Surgery.* 1 ed. London: Springer-Verlag London Ltd.; 2015.
22. Ovassapian A, Yelich SJ, Dykes MH, Golman ME. Learning fiberoptic intubation: use of simulators v. traditional teaching. *Br J Anaesth.* 1988;61(2):217-20.
23. Ti LK, Chen FG, Tan GM, Tan WT, Tan JM, Shen L, et al. Experiential learning improves the learning and retention of endotracheal intubation. *Med Educ.* 2009;43(7):654-60.
24. Ma IW, Brindle ME, Ronksley PE, Lorenzetti DL, Sauve RS, Ghali WA. Use of simulation-based education to improve outcomes of central venous catheterization: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med.* 2011;86(9):1137-47.
25. Wayne DB, McGaghie WC. Use of simulation-based medical education to improve patient care quality. *Resuscitation.* 2010;81(11):1455-6.
26. Stather DR, Jarand J, Silvestri GA, Tremblay A. An evaluation of procedural training in Canadian respirology fellowship programs: program directors' and fellows' perspectives. *Can Respir J.* 2009;16(2):55-9.
27. Ouellette DR. The safety of bronchoscopy in a pulmonary fellowship program. *Chest.* 2006;130(4):1185-90.
28. Martin M, Vashisht B, Frezza E, Ferone T, Lopez B, Pahuja M, et al. Competency-based instruction in critical invasive skills improves both resident performance and patient safety. *Surgery.* 1998;124(2):313-7.
29. Scott DJ, Bergen PC, Rege RV, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, et al. Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? *J Am Coll Surg.* 2000;191(3):272-83.

30. Sedlack RE, Kolars JC, Alexander JA. Computer simulation training enhances patient comfort during endoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2004;2(4):348-52.
31. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg.* 2002;236(4):458-63; discussion 63-4.
32. Dong Y, Suri HS, Cook DA, Kashani KB, Mullon JJ, Enders FT, et al. Simulation-based objective assessment discerns clinical proficiency in central line placement: a construct validation. *Chest.* 2010;137(5):1050-6.