

ZAOSZCZĘDŹ, DZIĘKI SYMULACJI

surgicalscience

SIMEDU

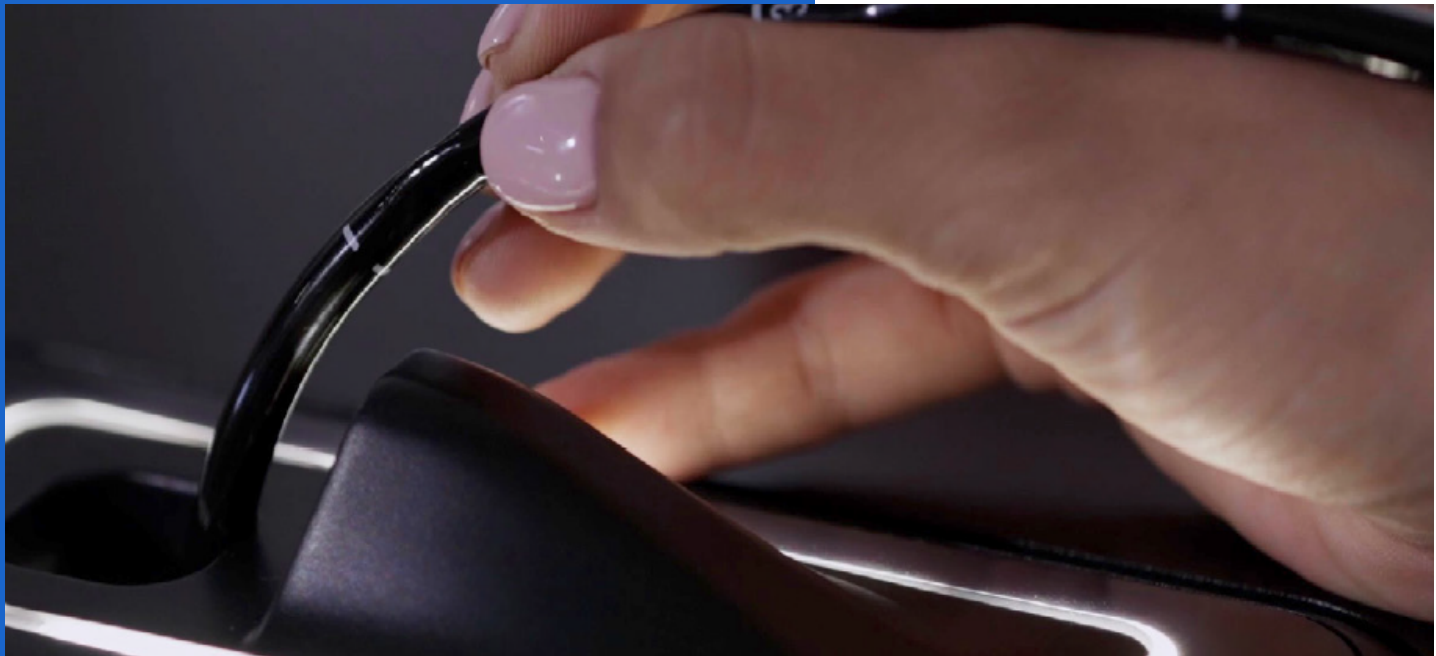


"Badanie to, zgodnie z naszą najlepszą wiedzą, jest pierwszym badaniem, w którym przeanalizowano opłacalność i potencjalne oszczędności kosztów szkolenia opartego na symulacji (zarówno w edukacji EBUS, jak i ogólnie w opiece zdrowotnej) w porównaniu z tradycyjnym szkoleniem".

Laura Reib Hansen and Kasper Maggaard Koldby, autorzy badania

Po raz pierwszy szeroko zakrojone badania wykazały, że wykorzystanie symulacji w edukacji medycznej może znacznie obniżyć koszty, a także poprawić umiejętności kliniczne stażystów.

Przyjmuje się, że nauka oparta na symulacji medycznej zapewnia wiele korzyści w procesie kształcenia studentów kierunków medycznych jak i profesjonalnej kadry medycznej (lekarzy, ratowników medycznych, pielęgniarek i położnych). Korzystanie z symulatora medycznego pomaga zapoznać się kursantom ze złożonymi procedurami chirurgicznymi i zapewnia nieograniczone możliwości ćwiczeń, bez stresu dla szkolącego się i ryzyka dla pacjenta. Pomaga to budować pewność siebie, w efekcie czego kursanci są w stanie szybko i bezpiecznie osiągnąć wysoki poziom biegłości.



Jednak niektóre ośrodki szkolenia medycznego niechętnie inwestują w "nową" technologię symulacji, woląc kontynuować tradycyjne programy szkoleniowe, które koncentrują się na mentoringu i nadzorowanych procedurach na żywo. Jednym z głównych powodów takiego stanu rzeczy jest przekonanie, że sprzęt do symulacji jest drogi, a znaczne koszty zakupu i serwisu często wykraczają poza standardowe budżety szkoleniowe.

W 2018 r. dwóch studentów Copenhagen Business School zakwestionowało to założenie w ramach studiów magisterskich na Business Administration and Innovation in Health Care. Ich praca magisterska zatytułowana: „Simulation- Based Training in Healthcare Education” jest jedną z najdokładniejszych prac badawczych, jakie kiedykolwiek podjęto w celu obliczenia rzeczywistych kosztów symulacji w szkoleniach medycznych.

Teza dotyczy kursantów w dziedzinie ultrasonografii wewnątrzskrzelowej (EBUS) oraz porównuje postępy osób szkolonych przy użyciu symulacji z tymi szkolonymi przy użyciu bardziej tradycyjnego modelu nauki. Wszystkie dane, których autorzy użyli do obliczenia finansowego wpływu symulacji - zarówno pod względem kosztów, jak i oszczędności czasu - opierają się na opublikowanych badaniach przeprowadzonych przez jednego z najbardziej renomowanych badaczy w dziedzinie symulacji medycznej i rejestrach publicznych.

Ich ustalenia nie pozostawiają wątpliwości.

Po pierwsze, dowodzą one niezbicie, że korzystanie z symulacji znacznie skraca czas potrzebny kursantom do osiągnięcia biegłości w samodzielnym wykonywaniu procedur EBUS. Ale co ważniejsze, udowadniają, że programy symulacyjne zapewniają potencjalną oszczędność kosztów do 34 000 USD na kursanta w porównaniu z tradycyjną metodą nauki.

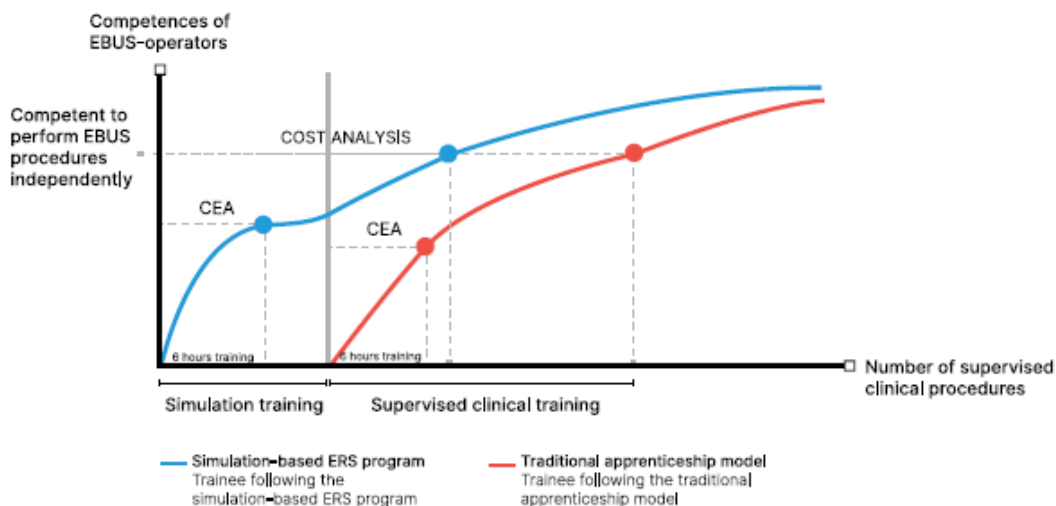
Tezy

120-stronicowa praca magisterska została napisana przez Laurę Reib Hansen oraz Kaspera Magaarda Koldby'ego w ramach studiów magisterskich na Business Administration and Innovation in Health Care w Kopenhaskiej Szkole Biznesu.

Hansen i Koldby postanowili zbadać, czy początkowa inwestycja wymagana do stworzenia infrastruktury symulacyjnej może zostać zrekompensowana w trakcie procesu szkoleniowego przez oszczędności kosztów na sali operacyjnej oraz rozległy nadzór wymagany w przypadku korzystania z tradycyjnego modelu nauki.

Postawiono hipotezę, że:

szkolenie symulacyjne włączone do programu ERS (European Respiratory Society) może skrócić czas trwania późniejszego nadzorowanego szkolenia klinicznego w porównaniu z tradycyjnym modelem nauki, a tym samym potencjalnie obniżyć koszty edukacji.



Rysunek: Graficzna ilustracja różnych horyzontów czasowych analizy opłacalności i analizy kosztów opartej na krzywych uczenia się programu ERS opartego na symulacji i tradycyjnego modelu nauki. Rysunek opiera się na rysunku przedstawionym w artykule Konge et al. (2015).

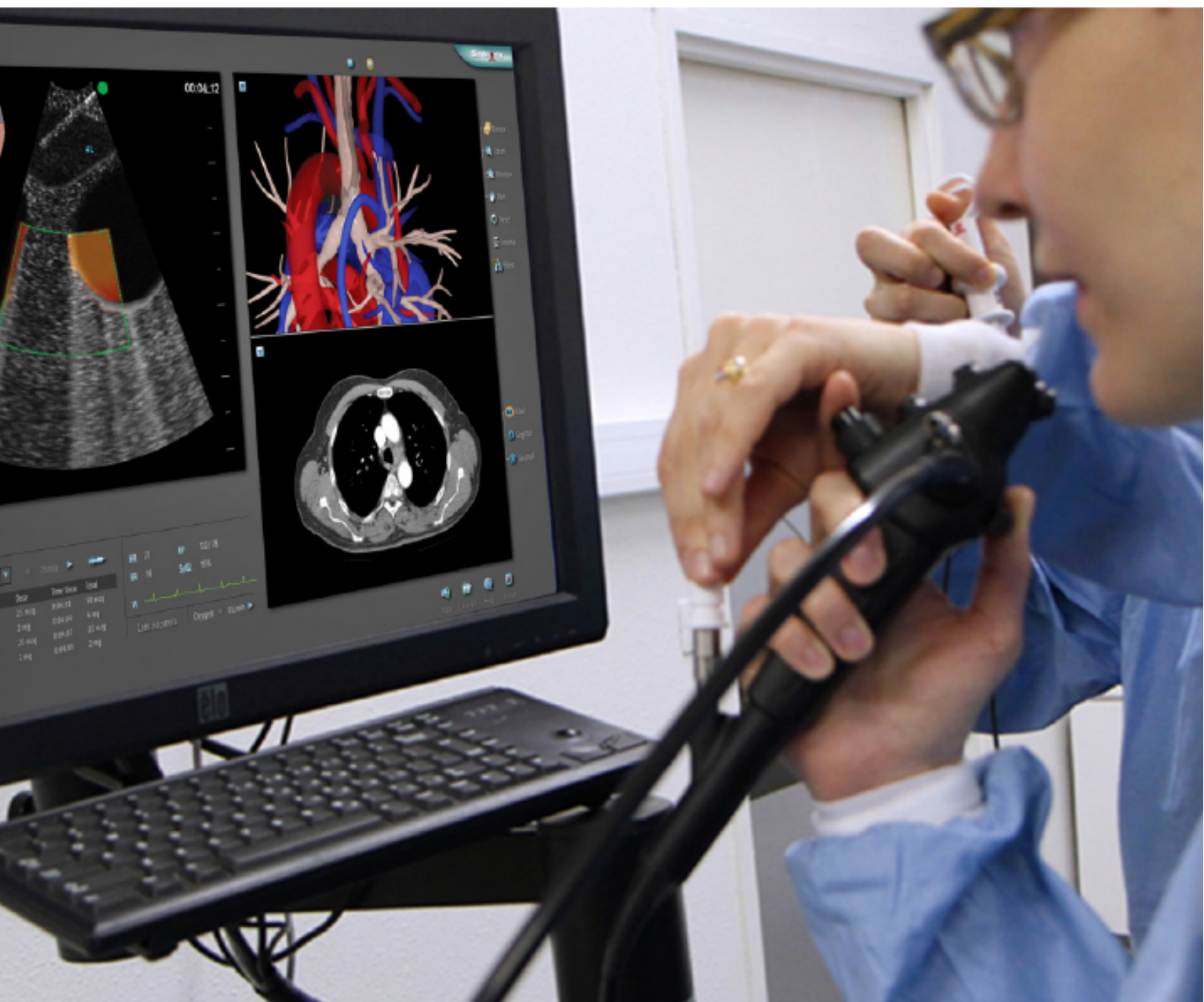
Ich badania były wspierane przez Copenhagen Academy for Medical Education and Simulation (CAMES), wiodącą duńską akademię medyczną. Konge przeprowadził badanie wśród studentów specjalizujących się w pulmonologii, z których połowa została przeszkolona przy użyciu tradycyjnego modelu nauki, a połowa została przeszkolona przy użyciu najnowocześniejszej technologii symulacji medycznej EBUS. Chociaż uczestnicy badania pochodzili z Danii, a specjalizacją były wyłącznie procedury EBUS, kompleksowy charakter badań oznacza, że można je również zastosować w wielu innych dyscyplinach chirurgicznych i regionach geograficznych.

Czym jest EBUS?

Bronchoskopia EBUS (endobronchial ultrasound) to procedura stosowana do diagnozowania różnych rodzajów chorób płuc, w tym stanów zapalnych, infekcji lub nowotworów. Bronchoskopia EBUS, wykonywana przez pulmonologa, wykorzystuje bronchofiberoskop, która przechodzi przez usta do tchawicy i płuc.

EBUS sprawdza głównie guzy nowotworowe płuc, dlatego tak ważne jest, aby lekarze osiągnęli wysoki poziom biegłości przed samodzielnym wykonywaniem tej procedury u pacjentów.

Badacze zauważyli, że w Danii jest stosunkowo niewiele lekarzy specjalizujących się w pulmonologii, a zatem stosunkowo niewiele jest osób wykwalifikowanych do przeprowadzania szkoleń.



Ważne pytania

Podstawą tej tezy było obliczenie "kosztów przyrostowych" dla każdego modelu - to znaczy kosztów, które wystąpiły oprócz standardowego programu szkoleniowego.

Programy symulacyjne są postrzegane jako wiążące się z wysokimi kosztami początkowymi. Najlepsze symulatory są drogie w zakupie, a także wiążą się ze znacznymi kosztami utrzymania i infrastruktury - a także kosztami personelu (technikami i serwisantami).

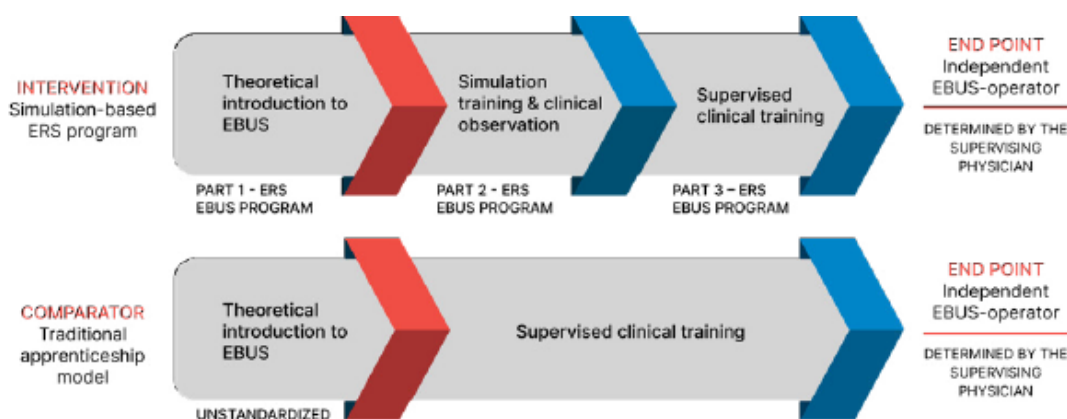
W modelu praktyk większość dodatkowych kosztów jest "ukryta", ponieważ wynikają one z dodatkowego czasu spędzanego przez stażystów na sali operacyjnej pod nadzorem doświadczonych lekarzy.

Celem Hansena i Koldby'ego było ustalenie, jak szybko rezydenci osiągają poziom, w którym mogą samodzielnie wykonywać procedury EBUS. W tym celu chcieli odpowiedzieć na trzy kluczowe pytania:

1. Jaka jest opłacalność szkolenia symulacyjnego w początkowej części krzywej uczenia się operatorów EBUS w porównaniu z nadzorowanym szkoleniem klinicznym?
2. Jakie są koszty przyrostowe kompletnego programu ERS opartego na symulacji, w porównaniu z tradycyjnym modelem nauki?
3. Jaki jest wpływ na budżet po przyjęciu programu ERS opartego na symulacji w kształceniu operatorów EBUS w Danii, w porównaniu z tradycyjnym modelem nauki?

Rezydenci stosujący model praktyk klinicznych byli mentorowani przez doświadczonych lekarzy i nadzorowani na sali operacyjnej przez cały czas, dopóki nie osiągnęli odpowiedniego poziomu biegłości.

Rezydenci korzystający z modelu symulacyjnego pracowali na symulatorze GI BRONCH Mentor firmy Surgical Science i postępowali zgodnie ze standardowymi protokołami szkolenia symulacyjnego określonymi przez Europejskie Towarzystwo Oddechowe (ERS). Byli również wspierani przez lekarzy nadzorujących, ale byli w stanie przejść większość swojego szkolenia poza salą operacyjną.



Ustalenia

Dwa pierwsze ustalenia były następujące:

1. Gdy rezydenci uczestniczą w zabiegach EBUS, czas spędzony na sali operacyjnej jest znacznie dłuższy niż w przypadku zabiegów wykonywanych przez doświadczonych lekarzy.
2. Rezydenci korzystający z metody symulacji wymagali znacznie mniejszej liczby nadzorowanych procedur przed osiągnięciem niezależności, niż osoby szkolone w modelu praktyk klinicznych.

Parametry modelu	Szacunkowe obliczenia
Czas procedury bez udziału kursanta (w minutach)	37.69 min
Dodatkowy czas wykonywania procedury z udziałem kursanta (czas procedury z udziałem kursanta) (w minutach)	+20.63 min (58.32 min)
Dodatkowa liczba propofolu zużyta na każdą procedurę z udziałem kursanta (mg)	41.17 mg
Liczba procedur nadzorowanych do momentu osiągnięcia statusu samodzielnego operatora EBUS, przy wykorzystaniu programu ERS opartego na symulacji	13
Liczba procedur nadzorowanych do momentu osiągnięcia statusu samodzielnego operatora EBUS, przy wykorzystaniu tradycyjnego modelu rezydentury	50

Podsumowując, każda procedura EBUS trwa średnio 20 minut dłużej niż normalnie, gdy uczestniczy w niej rezydent.

Rezydenci korzystający z tradycyjnego modelu nauki wymagali średnio 37 dodatkowych procedur, aby osiągnąć niezależność, niż ci korzystający z symulacji.

Hansen i Koldby przeprowadzili "deterministyczną analizę wrażliwości" na tych ustaleniach, aby zidentyfikować parametry w danych. Ten "test warunków skrajnych" wykazał, że najwyższa liczba sesji wymaganych przez rezydenta korzystającego z symulacji wynosiła 19, podczas gdy najniższa dla rezydenta wynosiła 40 procedur, co pokazuje wyraźną wartość symulacji w pomaganiu stażystom w osiągnięciu niezależności na sali operacyjnej.

Po raz pierwszy porównano szczegółowo koszty przyrostowe

Wartość badań przeprowadzonych przez Hansena i Koldby'ego polega na ich poziomie szczegółowości. Dane zawarte w rozprawie są bardzo szczegółowe i uwzględniają wszystkie możliwe koszty przyrostowe związane z obydwojema modelami.

Dla tych, którzy śledzili proces symulacji, poniesione "koszty przyrostowe", które wykaczały poza standardowy koszt modelu praktyk, obejmowały:

- Zakup sprzętu do symulacji (BRONCH Mentor od Surgical Science)
- Zakup akcesoriów do symulacji
- Koszt serwisu sprzętu
- Koszt utrzymania fizycznego środowiska szkoleniowego
- Koszt zatrudnienia personelu w obiektach szkoleniowych
- Koszty wynagrodzeń rezydentów podyplomowych
- Koszty nadzoru nad szkoleniem na symulatorze i na sali operacyjnej

W tradycyjnym modelu rezydentury nie było żadnych dodatkowych kosztów związanych z przygotowaniem, ale wiele "ukrytych" kosztów związanych z dodatkowym czasem spędzonym na sali operacyjnej pod nadzorem doświadczonych lekarzy.

Za każdym razem, gdy rezydent stawia stopę na sali operacyjnej w celu wykonania EBUS (lub jakiegokolwiek innego zabiegu chirurgicznego), koszty znacznie wzrastają ze względu na wymagane protokoły bezpieczeństwa i nadzoru. Obliczając, ile dodatkowego czasu spędza się na sali operacyjnej dla tych rezydentów, Hansen i Koldby mogli oszacować koszty przyrostowe w oparciu o wynagrodzenia zaangażowanego personelu oraz koszt dodatkowych wymaganych leków uspokajających. Zmierzyli oni wpływ:

- dodatkowego czasu na sali operacyjnej dla lekarzy nadzorujących poza ich zwykłymi obowiązkami,
- dodatkowego czasu na sali operacyjnej dla pielęgniarek i innego personelu chirurgicznego,
- dodatkowego czasu na sali operacyjnej dla samych rezydentów,
- dodatkowych kosztów sedacji (profopol) dla pacjentów poddawanych dłuższym zabiegom.

Po ustaleniu, że w przypadku rezydentów korzystających z tradycyjnego modelu rezydentury konieczne było nadzorowanie znacznie większej liczby procedur (średnio o 37 więcej na studenta), te dodatkowe koszty sali operacyjnej szybko się skumulowały.

Autorzy badania ponownie zastosowali "deterministyczną analizę wrażliwości" do kosztów wynagrodzeń całego zaangażowanego personelu, od lekarzy, po personel pomocniczy oraz samych rezydentów oraz zastosowali średnie wynagrodzenia w każdym przypadku - ale nawet zastosowanie najniższych wynagrodzeń, w każdym przypadku skutkowało znacznymi kosztami przyrostowymi.

Wpływ na budżet

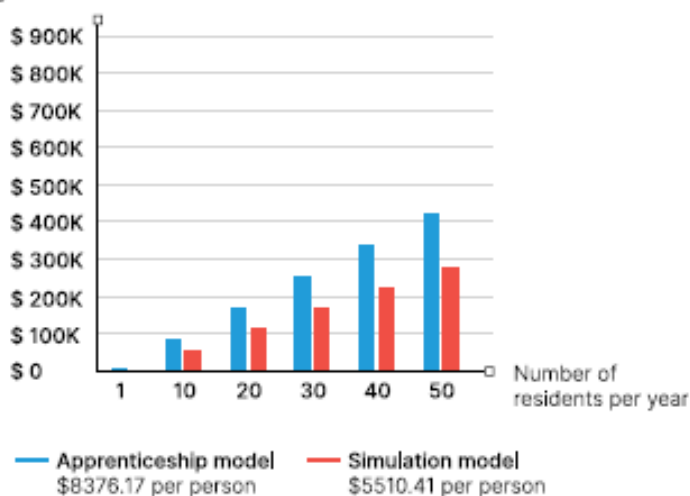
Chociaż koszty przygotowania modelu symulacyjnego były znaczące, patrząc na pięcioletni cykl rozwoju rezydenta, dodatkowe koszty związane z nadzorem znacznie je przewyższały:

Interwencje	Średni koszt wykszolenia operatora	Proporcje kwalifikowanej populacji	Roczna wielkość kwalifikowanej populacji	Roczny koszt programu
Tradycyjny model nauki	57,125 DKK	100%	4	228,502 DKK
Program oparty na symulacji ERS	37,581 DKK	100%	4	150,324 DKK
Wpływ na budżet (rok)				-78,177 DKK (\$12,675)
Wpływ na budżet (5 lat)				-390,877 DKK (\$63,375)

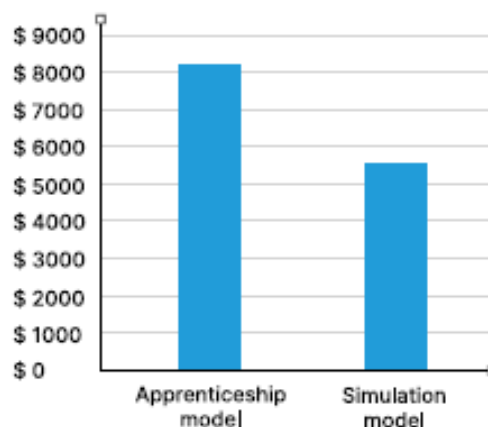
Tabela: Analiza wpływu na budżet programu ERS opartego na symulacji w edukacji EBUS dla rocznego i pięcioletniego horyzontu czasowego.

Analiza wpływu na budżet sugeruje, że przeszkolenie czterech rezydentów w zakresie EBUS z wykorzystaniem symulacji przyniosłoby oszczędności w wysokości 390 887 DKK (63 375 USD) w okresie pięciu lat.

Accumulated cost for program



Cost per person per year (USD)



Oszczędności: 2865,76 USD na osobę, jeśli szkolenie oparte na symulacji jest wykorzystywane tak, jak opisano to w tym dokumencie

Ekstrapolując te dane na dalsze procedury w ramach pulmonologii i biorąc pod uwagę pełną roczną liczbę duńskich rezydentów (17), teza sugerowała całkowitą potencjalną oszczędność kosztów w wysokości 18,3 mln DKK (2,9 mln USD) - lub 215 000 DKK (34 000 USD) na rezydenta rocznie.

Potencjalne oszczędności kosztów na program rocznie

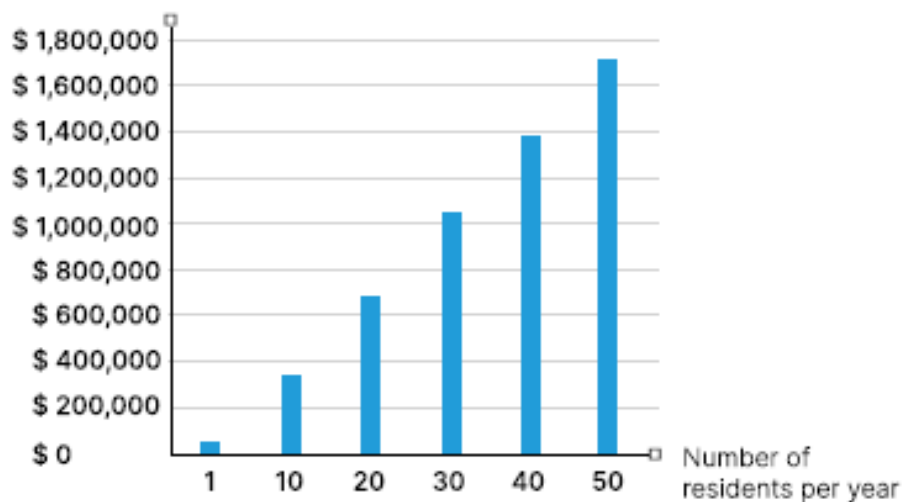


Tabela. Ekstrapolacja danych z procedury EBUS na 11 procedur technicznych w pulmonologii, które zostały zidentyfikowane jako odpowiednie do szkolenia opartego na symulacji oraz oczekuje się, że zostaną opanowane przez przyszłych specjalistów w dziedzinie pulmonologii.



Oszczędność czasu pozwala na większą produktywność dla szkolących lekarzy

Wyniki pracy są jasne: korzystanie z programu szkoleniowego opartego na symulacji medycznej znacznie skraca czas potrzebny uczestnikowi szkolenia do osiągnięcia progu kompetencji wymaganego do samodzielnego wykonywania procedur EBUS.

Istnieją jednak również inne "dodatkové korzyści" dla modelu symulacyjnego. Dzięki zaoszczędzonemu czasowi na obserwację rezydentów, lekarze nadzorujący mogą poświęcić więcej czasu na wykonywanie własnych procedur EBUS lub innych kluczowych zadań. W pracy magisterskiej stwierdzono, że symulacja pozwoliła lekarzom nadzorującym zaoszczędzić ponad 32 godziny na sali operacyjnej na jednego rezydenta w przypadku samych procedur EBUS.

Ponownie, ekstrapolując te dane na cały kraj i całą specjalizację medyczna jaką jest pulmonologia oznacza to prawie 6000 zaoszczędzonych godzin - wystarczająco dużo czasu, aby ci starsi lekarze mogli samodzielnie wykonać prawie 9000 dodatkowych procedur EBUS.

Parametry modelu	Szacunkowe obliczenia
Czas poświęcony na naukę jednego operatora EBUS przez lekarza nadzorującego przy wykorzystaniu programu ERS opartego na symulacji.	17
Czas poświęcony na naukę jednego operatora EBUS przez lekarza nadzorującego przy wykorzystaniu tradycyjnej metody nauki.	49
Zaoszczędzony czas przez lekarza nadzorującego przypadający na wyszkolenie jednego operatora EBUS.	-32



Ograniczenia badań

Badania Hansena i Koldby'ego są niezwykle dokładne pod względem szczegółowości, ale ograniczają się do duńskiego kontekstu edukacyjnego, z kosztami obliczonymi na podstawie danych dostarczonych przez CAMES i informacji z duńskich układów zbiorowych pracy.

"Zastosowany model analityczny można do pewnego stopnia uogólnić na inne kraje, dostosowując parametry wejściowe modelu do kraju będącego przedmiotem zainteresowania. Takie dostosowania mogą odnosić się do różnic w wynagrodzeniach personelu między krajami, ale mogą również uwzględniać różnice kulturowe w organizacji nadzorowanego szkolenia klinicznego, a tym samym w czasie trwania szkolenia. W ten sposób, dostosowując parametry wejściowe do konkretnych warunków lokalnych, model analityczny można przenieść do innych kontekstów decyzyjnych".

Laura Reib Hansen i Kasper Maggaard Koldby

Autorzy przyznają również, że ich badania są specyficzne dla procedur EBUS i nie odnoszą się do znacznych różnic w zakresie szkoleń w branży opieki zdrowotnej. Pozostają jednak pewni, że ich model pokazuje wartość symulacji w każdej dziedzinie medycyny:

"Opierając się na uogólnieniu wyników pracy magisterskiej, wskazuje się, że znaczne oszczędności kosztów można osiągnąć poprzez bardziej ogólne zastosowanie szkoleń opartych na symulacji w kształceniu pracowników służby zdrowia w zakresie różnych procedur i specjalności medycznych".

Laura Reib Hansen i Kasper Maggaard Koldby



Wniosek: Ostateczny dowód na opłacalność symulacji

Nigdy nie było wątpliwości co do korzyści płynących z wykorzystania symulacji medycznej w szkoleniu w zakresie poprawy biegłości, zwiększenia pewności siebie szkolących się i potencjalnie lepszych wyników leczenia pacjentów. Badanie dowodzi jednak niezbicie, że jest ona również znacznie tańsza niż tradycyjne metody szkoleniowe.

Badanie może stanowić jedynie model analityczny do szkolenia w zakresie EBUS i innych powiązanych procedur, ale ma potencjał do przeniesienia na inne konteksty opieki zdrowotnej, w których model praktyk zawodowych wymaga wielu nadzorowanych procedur na sali operacyjnej.

Krótko mówiąc, jest to najbardziej wszechstronny i przekonujący dowód, jaki kiedykolwiek przedstawiono na poparcie idei, że symulacja w ramach szkolenia medycznego może prowadzić do oszczędności kosztów, a także poprawy wyników.





“Fantastyczne w tej rozprawie jest to, że dostarcza ona jasnych odpowiedzi na pytania zadawane od lat, dotyczące prawdziwych ukrytych kosztów nadzorowania stażystów na sali operacyjnej - oraz sposobów, w jakie symulacja może je zmniejszyć. Większość osób zajmujących się szkoleniami medycznymi zawsze była za symulacją, ale brakowało im dowodów uzasadniających je. Teraz mamy dane, które jednoznacznie dowodzą, że symulacja może faktycznie obniżyć ogólne koszty szkolenia”.

Anders Melander, Senior Director Medical Affairs, Surgical Science

“Szkolenie oparte na symulacji może potencjalnie zarówno poprawić bezpieczeństwo pacjentów, jak i obniżyć koszty edukacji, ponieważ niedoświadczeni rezydenci odbywają mniej szkoleń klinicznych na pacjentach, a czas spędzony z nadzorującym starszym lekarzem jest krótszy”.

Laura Reib Hansen and Kasper Maggaard Koldby, autorzy badania

**SYMULATORY BRONCHOSKOPOWE
UMOŻLIWIAJĄCE M.IN. TRENING PROCEDUR
EBUS DOSTĘPNE SĄ W OFERCIE SIMEDU.
WIĘCEJ INFORMACJI ZNAJDUJE SIĘ TUTAJ**



Bibliografia:

Hansen i Koldby obszernie cytują kilka opublikowanych badań w swojej pracy magisterskiej. Obejmują one prace Larsa Konge z Kopenhaskiej Akademii Edukacji i Symulacji Medycznej (CAMES) - jednego z czołowych ekspertów w dziedzinie symulacji w edukacji medycznej.

Przywołano również trzy badania Davida Stathera i wsp., które między innymi dostarczają wyraźnych dowodów na zwiększone stosowanie leków sedacyjnych (propofolu), gdy stażyści wykonują nadzorowane procedury w środowisku chirurgicznym na żywo.

Konge, Lars, Paul Frost Clementsen, Charlotte Ringsted, Valentina Minddal, Klaus Richter Larsen, and Jouke T. Annema. 2015. "Simulator Training for Endobronchial Ultrasound: A Randomised Controlled Trial." *European Respiratory Journal* 46 (4): 1140–49.

<https://doi.org/10.1183/13993003.02352-2015>.

Naur, Therese Maria Henriette, Philip Mørkeberg Nilsson, Pia Iben Pietersen, Paul Frost Clementsen, and Lars Konge. 2017b. "Simulation-Based Training in Flexible Bronchoscopy and Endobronchial Ultrasound- Guided Transbronchial Needle Aspiration (EBUS-TBNA): A Systematic Review." *Respiration*93 (5): 355–62. <https://doi.org/10.1159/000464331>.

Stather, David R., Paul Mac Eachern, Alex Chee, Elaine Dumoulin, and Alain Tremblay. 2012. "Evaluation of Clinical Endobronchial Ultrasound Skills Following Clinical versus Simulation Training: EBUS: Simulation versus Clinical Training." *Respirology*17 (2): 291–99. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.02068.x>.

Stather, David R., Paul Maceachern, Karen Rimmer, Christopher David R., Paul Maceachern, Karen Rimmer, Christopher A. Hergott, and Alain Tremblay. 2011. "Assessment and Learning Curve Evaluation of Endobronchial Ultrasound Skills Following Simulation and Clinical Training: EBUS: Simulation versus Clinical Training." *Respirology*16 (4): 698–704. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.01961.x>.

Stather, David Ryan, Paul Maceachern, Alex Chee, Elaine Dumoulin, and Alain Tremblay. 2013. "Trainee Impact on Advanced Diagnostic Bronchoscopy: An Analysis of 607 Consecutive Procedures in an Interventional Pulmonary Practice: Trainee Impact on Advanced Bronchoscopy." *Respirology*18 (1): 179–84. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2012.02270.x>.

Wahidi, Momen M., Cidney Hulett, Nicholas Pastis, R. Wesley Shepherd, Scott L. Shofer, Kamran Mahmood, Hans Lee, Rajiv Malhotra, Barry Moser, and Gerard A. Silvestri. 2014. "Learning Experience of Linear Endobronchial Ultrasound Among Pulmonary Trainees." *Chest*145 (3): 574–78 <https://doi.org/10.1378/chest.13-0701>.

Symulatory medyczne Surgical Science POZNAJ je [LINK](#)

