

ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 09.05.2013 • Poprawiono/Corrected: 12.06.2013 • Zaakceptowano/Accepted: 17.06.2013

© Akademia Medycyny

Porównanie intubacji z użyciem laryngoskopu z łożatką Macintosh, TruView Evo1, Airtraq i maski krtaniowej ILMA-Fastrach u poszkodowanego w wypadku komunikacyjnym w warunkach ograniczonego dostępu – badanie manekinowe***A comparison of the tracheal intubation using Macintosh laryngoscope, TruView Evo1, Airtraq and ILMA-Fastrach to secure airway of a car crash victim with limited access – a manikin study*****Bartłomiej Paweł Domian, Tomasz Gaszyński**

Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Streszczenie

Wstęp. Pacjent, który wymaga przyrządowego udrożnienia dróg oddechowych a dostęp do niego jest utrudniony i natychmiastowe wydobywanie z samochodu niemożliwe powinien być zaintubowany w tych warunkach. Celem badania było wybranie urządzenia, które pozwala skutecznie zaintubować fantoma w jak najkrótszym czasie, przy ograniczonych ruchach głową i możliwością mniejszej traumatyzacji podczas tego zabiegu, w warunkach ograniczonego dostępu i różnych położeniach manekina. **Materiał i metody.** Przeprowadzono badanie z udziałem 34 osób (26 ratowników medycznych i 8 lekarzy) z różnym stażem pracy. Uczestnicy mieli za zadanie zaintubować manekina, który znajdował się w samochodzie w trzech różnych pozycjach (od przodu manekina, od tyłu i od boku manekina) i miał unieruchomiony odcinek szyjny kręgosłupa za pomocą sztywnego kołnierza. Próby intubacji były przeprowadzone z wykorzystaniem czterech urządzeń: laryngoskopu z łożatką Macintosha, laryngoskopu z łożatką TruView Evo1, laryngoskopu optycznego Airtraq i maski krtaniowej ILMA-Fastrach. **Wyniki.** Najwyższą skuteczność intubacji wykazało użycie ILMA-Fastrach w dwóch badanych pozycjach, w trzeciej pozycji najskuteczniejszy okazał się laryngoskop optyczny Airtraq. Użycie laryngoskopu optycznego Airtraq skracало czas intubacji we wszystkich badanych pozycjach, jak również powodowało mniejszy nacisk wywierany na język podczas intubacji. Uczestnicy badania wybrali ILMA-Fastrach jako urządzenie, którego użycie jest najłatwiejsze we wszystkich pozycjach. Analiza statystyczna nie wykazała różnic w zakresie ruchów głową pomiędzy urządzeniami. W badaniu ponadto, dokonano porównania obu grup biorących udział w badaniu, z którego wynikało, że lekarze uzyskali większą skuteczność w intubacji laryngoskopem z łożatkami Macintosh i TruView w stosunku do ratowników medycznych. Nie wykazano istotnych różnic w skuteczności intubacji z użyciem laryngoskopu optycznego Airtraq i ILMA-Fastrach pomiędzy grupami badawczymi. **Wnioski.** Badania sugerują, że intubacja za pomocą ILMA-Fastrach cechuje się największą skutecznością prób a użycie laryngoskopu Airtraq powoduje skrócenie czasu intubacji w porównaniu z innymi badanymi urządzeniami. Ponadto stosowanie laryngoskopu optycznego Airtraq powoduje najmniejszy nacisk na język podczas intubacji a ilość ruchów głową, w trakcie intubacji, nie zależy od żadnego ze stosowanych urządzeń. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 155-164.*

Słowa kluczowe: intubacja, intubacja w trudnych warunkach, ograniczony dostęp do pacjenta, laryngoskop z łożatką Macintosha, laryngoskop Truview Evo1, laryngoskop optyczny Airtraq, maska krtaniowa ILMA-Fastrach, odchylenie głowy, nacisk na język

Abstract

Background. An intubation of a patient confined to a car driver's seat ought to be immediately performed as long as evacuation is impossible and protection of the airways is a must. The aim of the study was to select a device which allows an effective and time-saving intubation inside a car under the conditions such as limited head movement and different body (rescuer and patient-manikin) positioning. Additionally, the successful reduction of trauma risk during intervention would be an advantage. **Material and methods.** 34 participants (24 medical rescuers and 8 physicians) with diverse work experience were enrolled. A manikin was placed on a driver's seat in rigid collar immobilisation. Participants were located either in front of the manikin, at the back of the manikin – behind the manikin's head or from the manikin's side. Intubation attempts carried out on a manikin by participants were performed with the use of four devices: laryngoscope with Macintosh blade, laryngoscope with TruView Evo1 blade, optical laryngoscope Airtraq and ILMA-Fastrach. **Results.** ILMA-Fastrach showed the highest efficiency of intubation in two positions (in front of the manikin and from the manikin's side), whereas Airtraq in the third position. Airtraq system allowed significantly faster intubation in all positions comparing with the other devices, and exerted the lower pressure on a tongue during the procedure. ILMA-Fastrach system was the device recommended by participants as the easiest to use in every position. Statistical analysis showed no significant difference in head movement comparing these four devices. Additionally, the comparison of both participating study groups - medical rescuers and physicians was made. The physicians were more effective than medical rescuers in utilisation of Macintosh and TruView systems. There were no significant differences in the efficiency of intubation with an optical laryngoscope Airtraq and ILMA-Fastrach between research groups. **Conclusion.** These findings suggest that the highest efficiency during intubation was achieved when ILMA-Fastrach system was used. Additionally Airtraq intubation system was the least time-consuming device and exerted the least pressure on a tongue. Finally, there was no connection found between the head movement and equipment used. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 155-164.*

Keywords: intubation, intubation under difficult circumstances, limited access to the patient, laryngoscopes with Macintosh blade, TruView Evo 1 laryngoscopes, Airtraq, ILMA-Fastrach, tilt the head, pressure on a tongue

Wstęp

Pozycja siedząca lub pozycja na boku nie są optymalnymi pozycjami do intubacji, ponadto ograniczony dostęp do poszkodowanego, który znajduje się w samochodzie może powodować trudności w uwidocznieniu głośni i wprowadzeniu rurki dotchawiczej. Dodatkowo świadomość ewentualnego towarzyszącego uszkodzenia kręgosłupa w odcinku szyjnym powinna skutkować ograniczeniem ruchów głowy.

W kontekście wyżej wymienionych czynników umiejętności osoby wykonującej intubację i odpowiedni dobór sprzętu mogą wpływać na skuteczność intubacji, czas wdrożenia wentylacji i wtórne urazy w obrębie kręgosłupa w odcinku szyjnym czy jamy ustnej i dróg oddechowych.

Niniejsze badanie zostało przeprowadzone w celu porównania czterech urządzeń służących do intubacji pod względem skuteczności intubacji, czasu jej trwania, ruchów głowy podczas zabiegu i nacisku urządzeń na język.

Materiał i metody

W badaniu wzięły udział 34 osoby: 26 ratowników medycznych (76%) i 8 lekarzy (2 specjalistów anestezjologii i intensywnej terapii, 1 specjalista medycyny ratunkowej i 5 rezydentów anestezjologii i intensywnej terapii), którzy stanowili 24% wszystkich uczestników badania. W grupie ratowników medycznych średnie doświadczenie zawodowe wynosiło niewiele ponad 6 lat, a wśród lekarzy niecałe 7 lat. Uczestnicy w ankiecie deklarowali swoje doświadczenie kliniczne w zakresie intubacji urządzeniami używanymi w badaniu. Średnia ilość intubacji w warunkach klinicznych z użyciem laryngoskopu Macintosha wynosiła 18 w grupie ratowników medycznych. Jedna osoba używała laryngoskopu optycznego Airtraq, poza tym nikt nie posiadał doświadczenia w zakresie użycia laryngoskopu Truview i maski krtaniowej ILMA-Fastrach. W grupie zawodowej lekarzy średnia ilość intubacji za pomocą laryngoskopu z łopatką Macintosha wyniosła

1022. Dwie osoby biorące udział w badaniu pięciokrotnie używały maski krtaniowej ILMA-Fastrach, natomiast inna osoba pięciokrotnie używała laryngoskopu Truview. Podczas badania wykonywano intubację czterema urządzeniami: klasycznym laryngoskopem Macintosh, laryngoskopem optycznym Airtraq, laryngoskopem Truview Evo1 i intubacyjną maską krtaniową ILMA-Fastrach. Każdy uczestnik podejmował trzy próby intubacji z wykorzystaniem każdego z wyżej wymienionych urządzeń w trzech pozycjach:

- Manekin (*ALS Trauma Head, Simulaids, Woodstock, USA*) znajduje w samochodzie (*Honda Civic VI generacja, hatchback*) w pozycji siedzącej na miejscu kierowcy i uczestnik wykonuje próbę w pozycji od przodu manekina z dostępu przez otwarte drzwi kierowcy (zdjęcie 1).
- Manekin znajduje się w samochodzie w pozycji siedzącej na fotelu kierowcy i uczestnik podejmuje próbę intubacji w pozycji za głowy manekina (zdjęcie 2).
- Manekin leży na prawym boku na fotelu kierowcy i uczestnik podejmuje próbę intubacji z dostępu przez tylne prawe drzwi auta (zdjęcie 3).



Zdjęcie 1. Pozycja od przodu manekina (Źródło: materiał własny)

Photo 1. Position in front of the manikin (Source: own material)

Każdy uczestnik badania brał udział w krótkim szkoleniu dotyczącym użycia każdego z urządzeń, w którym zawierała się demonstracja zastosowania. Następnie, każdy z uczestniczących miał około 3 minuty na praktyczne wykorzystanie badanych urządzeń w każdej z pozycji, jeszcze przed przystą-

pieniem do badania.



Zdjęcie 2. Pozycja z za głowy manekina (Źródło: materiał własny)

Photo 2. Position at the back of the manikin – behind the manikin's head (Source: own material)



Zdjęcie 3. Pozycja z boku manekina (Źródło: materiał własny)

Photo 3. Position from the manikin's side (Source: own material)

Czas wykonania zadania rozpoczynał się w momencie zgłoszenia gotowości do podjęcia próby, po wcześniejszym dotarciu do manekina. Pomiar czasu kończono w chwili potwierdzenia prawidłowego położenia rurki dotchawiczej poprzez wentylację workiem samorozprężalnym i ruch klatki piersiowej (wynik pozytywny) lub ruch jamy brzusznej (wynik negatywny). Uczestnik na wykonanie próby miał 60

sekund. Po przekroczeniu tego czasu wynik próby uznawano za negatywny. Każdy z uczestników wykonywał trzy próby z wykorzystaniem każdego z urządzeń w każdej z trzech pozycji. W ocenie brano pod uwagę: powodzenie próby, czas intubacji, kąt odgięcia głowy, siłę wywieraną na język podczas intubacji i ocenę trudności.



Zdjęcie 4. Urządzenia służące do pomiaru odchylenia głowy i nacisku na język (Źródło: materiał własny)

Photo 4. Devices for measuring head movements and pressure on a tongue (Source: own material)

Kąt odchylenia głowy mierzony był za pomocą telefonu (*Samsung Galaxy S Plus z systemem Android*) z funkcją akcelerometru i aplikacją *Gravitometer* (zdjęcie 4). Aplikacja mierzyła odchylenie telefonu przymocowanego do głowy manekina od położenia wykalibrowanego wcześniej do punktu 0 w zakresie ruchów przód – tył i na boki. Siła nacisku urządzenia na język została mierzona za pomocą manometru (zdjęcie 4). Manekin na potrzeby badania miał założony sztywny kołnierz, który unieruchamiał odcinek szyjny kręgosłupa. Po badaniu każdy z uczestników wypełnił ankietę, w której udzielał informacji na temat swojego doświadczenia w zakresie intubacji oraz oceniał każde z użytych urządzeń. Testem niezależności chi-kwadrat posłużono się przy porównaniu urządzeń pod kątem skuteczności próby, skuteczności w kolejnych próbach, skuteczności w badanych pozycjach. Porównując czas intubacji i nacisk na język z podziałem na poszczególne urządzenia wykorzystano test Kołmogorowa-

Smirnowa, test Kruskala-Wallisa oraz test mediany. Analizując zależność wielkości kąta odgięcia głowy od używanego urządzenia użyto testu Kruskala-Wallisa oraz testu mediany. Testem Kruskala-Wallisa posłużono się również, podczas porównania oceny trudności badanych technik. Porównując dwie grupy badawcze biorące udział w badaniu – lekarzy i ratowników medycznych wykorzystano test niezależności chi-kwadrat i test Manna-Whitneya.

Wyniki

Porównanie urządzeń pod kątem skuteczności w obu grupach badawczych przedstawia tabela I. Jako istotne statystycznie przyjęto $p < 0,05$. Stwierdzono różnice istotne statystycznie między urządzeniami ($p < 0,001$).

Tabela I. Skuteczność urządzeń – ogółem (Źródło: materiał własny)

Table I. Devices efficiency – total (Source: own material)

Skuteczność urządzeń			
		Skuteczność	
		Nieskuteczna	Skuteczna
Macintosh	Liczebność	46	260
	Podział procentowy	15,0%	85,0%
Airtraq	Liczebność	11	295
	Podział procentowy	3,6%	96,4%
TruView	Liczebność	100	206
	Podział procentowy	32,7%	67,3%
ILMA	Liczebność	8	298
	Podział procentowy	2,6%	97,4%

Największą skuteczność w obu grupach, w pozycjach od przodu i od boku, wykazała ILMA-Fastrach (98% i 99%), natomiast w pozycji od tyłu największą skuteczność wykazał Airtraq (96,1%).

Skuteczność urządzeń w każdej z prób intubacji wynosiła kolejno, w przypadku laryngoskopu Macintosha – 85,3%, 84,3% i 85,3%; laryngoskopu optycznego Airtraq – 96,1%, 96,1%, 97,1%; laryngoskopu z łopatką Truview – 63,7%, 70,6%, 67,6%; ILMA-Fastrach – 97,1%, 98,0%, 97,1%. Nie wykazano różnic istotnych statystycznie w zakresie skuteczności w kolejnych próbach.

Analizując czas intubacji w obu grupach najlepszy wynik uzyskała Airtraq ($t_{sr.} = 23,48$ s), następnie ILMA-Fastrach ($t_{sr.} = 26,04$ s), Macintosh ($t_{sr.} = 28,58$ s) i TruView ($t_{sr.} = 34,54$ s). Identyczna kolejność wystąpiła w przypadku wszystkich pozycji. Wartość p przy porównaniu czasu intubacji wszystkich urządzeń wyniosła $p < 0,001$.

Analiza statystyczna wartości siły nacisku przez język w obu grupach (ratowników i lekarzy) wykazała różnice istotne statystycznie w przeciętnym nacisku na język. Mediana wartości nacisku na język wyniosła odpowiednio 200 mmHg – Macintosh ($p < 0,001$), 60 mmHg – Airtraq ($p < 0,001$), 130 mmHg – TruView ($p < 0,001$) i 80 mmHg – ILMA-Fastrach ($p < 0,001$).

Wyniki badań odchyłeń – w prawo ($p = 0,493$), w lewo ($p = 0,356$), w przód ($p = 0,091$), do tyłu ($p = 0,920$) w zależności od wykorzystywanego urządzenia, nie wykazały różnic istotnych statystycznie. Wskutek tego nie można jednoznacznie wybrać urządzenia, które powoduje tych ruchów najmniej.

Następnie przeanalizowano wyniki ankiety pod kątem oceny trudności intubacji według uczestników badania. Grupa badawcza oceniła urządzenie ILMA-Fastrach jako te, którego użycie jest najłatwiejsze we wszystkich pozycjach ($p < 0,001$). Na drugim miejscu w pozycjach od przodu i od boku dobrze oceniony został laryngoskop Airtraq, a w pozycji od przodu – Macintosh.

Analizując wyniki badań porównano dwie grupy biorące udział w badaniu – ratowników medycznych i lekarzy. Porównując skuteczność w grupach badawczych stwierdzono, że grupa zawodowa lekarzy wykazała się większą skutecznością w intubacji przy użyciu laryngoskopu Macintosh (97,2% - lekarze; 81,2% - ratownicy medyczni; $p < 0,001$) i laryngoskopu Truview (81,9% - lekarze; 62,8% - ratownicy medyczni; $p = 0,002$). Natomiast nie wykazano różnic istotnych statystycznie w zakresie skuteczności przy użyciu laryngoskopu Airtraq ($p = 0,294$) i ILMA ($p = 1,000$) w obu grupach badawczych. Wyniki, otrzymane przez obydwie grupy, porównano również pod kątem czasu trwania intubacji (Macintosh – $p = 0,686$; Airtraq – $p = 0,222$; Truview – $p = 0,867$; ILMA-Fastrach – $p = 0,408$) oraz różnic w sile nacisku na język wywieranej przez urządzenia (Macintosh – $p = 0,054$; Airtraq – $p = 0,094$; Truview – $p = 0,173$; ILMA-Fastrach – $p = 0,665$). Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie.

Analizę różnic pomiędzy grupami zakończono na zestawieniu ocen trudności użycia poszczególnych

urządzeń przez ratowników medycznych i lekarzy. Ratownicy medyczni ocenili, że w większości pozycji łatwiejsze do użycia są kolejno: ILMA, Airtraq, Macintosh i Truview. Lekarze ocenili ILMA również jako urządzenie najłatwiejsze do użycia, drugi w kolejności był laryngoskop z łopatką Macintosha. Airtraq i Truview zostały ocenione przez lekarzy na bardzo podobnym poziomie.

Dyskusja

Zapewnienie drożności dróg oddechowych u poszkodowanych w wypadkach komunikacyjnych stanowi wyzwanie dla zespołów ratownictwa medycznego (ZRM). Uwarunkowane jest to stanem pacjenta i jego ewentualnymi obrażeniami, wiekiem, masą ciała, płcią i trudnościami intubacyjnymi. Dodatkowo trudne warunkami pracy (pogoda, pora nocna, trudno dostępne miejsca) wpływają na skuteczność stosowanych technik. W kontekście wymienionych czynników umiejętności i doświadczenie udzielających pomocy mają ogromne znaczenie.

W badaniu wykorzystano następujące urządzenia: laryngoskop Macintosh, laryngoskop TruView Evol (zdjęcie 5), laryngoskop optyczny Airtraq (zdjęcie 6) i maskę krtaniową ILMA-Fastrach (zdjęcie 7).

Laryngoskop z łopatką Macintosha jest powszechnie używany w ochronie zdrowia i znany był wszystkim uczestnikom badania. Użycie tego urządzenia jest jednak obciążone dużym ryzykiem powikłań i niepowodzeń intubacyjnych. Powikłania dotyczą głównie uszkodzeń zębów, warg, policzków i gardła [1] oraz ryzyka nierozpoznania nieprawidłowego położenia rurki intubacyjnej. Wśród przyczyn niepowodzeń można wymienić warunki pozaszpitalne, wystąpienie trudności intubacyjnych oraz brak odpowiednich umiejętności i doświadczenia u osób wykonujących intubację. Istnieją dowody na wystąpienie dużej ilości powikłań u osób bez doświadczenia. W kilku badaniach z udziałem ratowników medycznych wykazano brak rozpoznania nieprawidłowego położenia rurki intubacyjnej na poziomie 2,4% [2], 6% [3], 9% [4] 17% [5], natomiast niektóre badania wykazują ponadto nawet 50% częstość niepowodzeń u osób, które intubują rzadko [6,7]. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu w grupie ratowników medycznych częstość niepowodzeń intubacyjnych wyniosła 18,8% przy użyciu laryngoskopu Macintosha. Lekarze natomiast, wykazali się mniejszym 2,8% udziałem niepowodzeń

intubacyjnych przy użyciu tego laryngoskopu.



Zdjęcie 5. Laryngoskop TruView Evo1 (Źródło: www.thieme.de)

Photo 5. Laryngoscope TruView Evo1 (Source: www.thieme.de)

Laryngoskop TruView Evo1 (zdjęcie 5) jest urządzeniem, które nie jest powszechnie znane w systemie opieki zdrowotnej. Większość lekarzy i wszyscy ratownicy medyczni biorący udział w badaniu nigdy nie spotkali się z Truview. Lekarze rezydenci anestezjologii i intensywnej terapii znali laryngoskop Truview, natomiast tylko jedna spośród tych osób używała go w warunkach klinicznych. Znajduje on zastosowanie wszędzie tam, gdzie spodziewane są trudności intubacyjne, a więc jego użycie jest szczególnie wskazane u chorych z trudnościami w otwarciu ust, ograniczoną ruchomością kręgosłupa w odcinku szyjnym (np. z założonym sztywnym kołnierzem szyjnym u poszkodowanych po urazie) i od II stopnia w skali Cormack'a-Lehane. Łopatką Truview w części dystalnej jest zagięta pod kątem 46°, dzięki czemu pozwala na zastosowanie mniejszej siły nacisku w celu uwidocznienia głośni, co skutkuje mniejszą trumatyzacją tkanek miękkich [8]. W opisywanym badaniu średnia siła nacisku podczas użycia laryngoskopu Truview była mniejsza o 35% w porównaniu z łopatką Macintosh'a. W badaniach naukowych, stanowiących opis przypadków, opisywana jest skuteczność i funkcjonalność laryngoskopu z łopatką Truview u pacjentów z trudnościami intubacyjnymi [9], natomiast inne badanie opisuje wydłużony czas intubacji w porównaniu z innymi, niebezpośrednimi laryngoskopami (co potwierdziło badanie będące przedmiotem tej pracy) i złą jakość obrazu w wyniku parowania [10]. W kolejnym badaniu skuteczność intubacji laryngoskopem Truview w przypadku prawidłowych dróg oddechowych wynosiła 56,25% w pierwszej próbie, 42,09% w drugiej próbie, a 6,25% prób było nie-

skutecznych. W przypadku trudności intubacyjnych 47% prób w pierwszym podejściu było skutecznych, a 32,3% prób było w ogóle nieudanych [11].

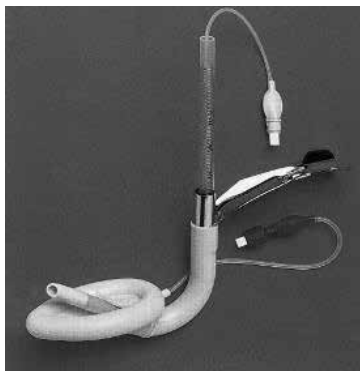


Zdjęcie 6. Laryngoskop optyczny Airtraq (Źródło: www.fs-medizintechnik.at)

Photo 6. Optical laryngoscope Airtraq (Source: www.fs-medizintechnik.at)

Laryngoskop optyczny Airtraq jest stosunkowo nowym urządzeniem, ponieważ funkcjonuje na rynku od 2007 roku. Łączy on w sobie cechy laryngoskopu, sztywnego wziernika i prowadnicy światłowodowej. Dzięki zastosowaniu układu optycznego i światłowodu możliwa jest obserwacja wejścia do krtani. Istnieje możliwość podłączenia kamery i obserwowania głośni na ekranie monitora, co może zostać również zarejestrowane w pamięci urządzenia. Airtraq składa się z jednorazowej łopatki i wielorazowej optyki, wymienianej po 50 użyciach. Moduł z optyką zawiera w sobie system zapobiegający parowaniu soczewek oraz akumulator, który pozwala na 15 intubacji. Airtraq dostępny jest w różnych rozmiarach i może być stosowany zarówno u noworodków, jak również u dorosłych, ponadto intubację można przeprowadzać przez usta oraz korzystając z odpowiedniego modelu – przez nos. Do intubacji można używać standardowych i zbrojonych rurek dotchawicznych w zakresie rozmiarów od 2,5 do 8,5 w zależności od stosowanego rozmiaru laryngoskopu optycznego. Do użycia Airtraqa wystarczy otwarcie ust na szerokość – w zależności od modelu – dla osób dorosłych 18 mm (wersja regular) i 16 mm (wersja small). Laryngoskop Airtraq może być zastosowany zarówno w przypadku przewidywanych i jak również niespodziewanych trudności w udrożnieniu dróg oddechowych za pomocą laryngoskopu z łopatką Macintosh'a. Wśród nich można wymienić:

otyłość znacznego stopnia, ograniczoną ruchomość szyi, niewielkie rozwarście ust, stany po urazach twarzy oraz szyjnego odcinka kręgosłupa oraz w innych szczególnych przypadkach [12,13].



Zdjęcie 7. ILMA-Fastrach (Źródło: www.fibroanestesia.com)

Photo 7. ILMA-Fastrach (Source: www.fibroanestesia.com)

Maska krtaniowa typu ILMA-Fastrach jest jednym z urządzeń nadkrtaniowych, które posiada możliwość intubacji przez jej światło. ILMA zbudowana jest z wzmocnionej metalową rurką przewodu, która w części proksymalnej zakończona jest rękkojeścią. Rękkojeść pozwala na precyzyjne manewrowanie urządzeniem podczas zabiegu. W części dystalnej ILMA posiada odpowiedni mankiety, który napełniany powietrzem dopasowuje się do powierzchni, stabilizując urządzenie w przestrzeni nadkrtaniowej i jednocześnie uszczelniając układ przed przeciekami powietrza. Założona ILMA jest kompatybilna z urządzeniami do mechanicznej wentylacji i można wentylować pacjenta bez konieczności intubacji. Do intubacji należy użyć dołączonej do zestawu rurki dotchawiczej, która zakładana jest „na ślepo”. ILMA może być usunięta po potwierdzeniu prawidłowego położenia rurki intubacyjnej i odpowiednim umocowaniu, aczkolwiek po odciągnięciu powietrza z mankiety maski można wentylować pacjenta (np. na czas transportu do szpitala), bez konieczności usuwania ILMA.

Opisywane urządzenie polecane jest szczególnie w sytuacjach, w których zależy nam na ograniczeniu ruchów szyi i głowy [14] oraz w trudnych warunkach intubacyjnych, takich jak obrzęk języka i wejścia do krtani [15]. Skuteczność ILMA jest bardzo wysoka. W badaniach wynosiła – 74,2% [16], 87% [17], 90% [18]

i 95,7% [19]. Wysoką skuteczność potwierdziło również przeprowadzone przeze mnie badanie. Zaletą intubacyjnej maski krtaniowej jest łatwość użycia i szybkość uczenia się techniki zabiegu. Kurola i współautorzy udowadniają ponadto, że nauka użycia ILMA na manekinach jest bardzo skuteczna [20]. Umiejętność posługiwania się opisywanym urządzeniem osiąga się po około 20 użyciach, a chociażby dla laryngoskopu z łopatką Macintosh tę umiejętność osiąga się po co najmniej 50 intubacjach [19].

Decyzja o intubacji powinna być poprzedzona zastosowaniem innych metod zapewnienia drożności dróg oddechowych – bezprzyrządowych i przyrządowych. Nieskuteczność tych metod lub dążenie do zapewnienia tzw. „definitywnych dróg oddechowych” powinno nas skłonić do intubacji, oczywiście po analizie ryzyka i korzyści z niej wynikających dla konkretnego pacjenta. W warunkach pomocy przedszpitalnej, szczególnie u pacjentów urazowych, należy dążyć do zaintubowania poszkodowanego, chroniąc tym samym przed zachłyśnięciem wymiocinami, krwią czy zadławieniem ciałem obcym. Brimacombe i Berry zalecają nawet jak najszybszą zmianę nadkrtaniowych urządzeń (SADs) na rurkę intubacyjną u pacjentów urazowych [21]. SADs (Supraglottic Airway Devices) stanowią okres przejściowy przed zastosowaniem tzw. „definitywnych dróg oddechowych” i nie zapewniają pełnej ochrony przed zachłyśnięciem [22]. Pacjenci urazowi, a w szczególności poszkodowani, u których mechanizm wystąpienia urazu może wskazywać na obrażenia kręgosłupa, powinni mieć stabilizowany kręgosłup. Stabilizacja kręgosłupa powinna być rozpoczęta od ręcznej stabilizacji w osi (MILS – Manual In – Line Stabilization) kręgosłupa szyjnego, po czym stosuje się kołnierz ortopedyczny i twardą deskę z bocznymi stabilizatorami. Według zasad International Trauma Life Support (ITLS) [23] czynności wymagające stabilizacji kręgosłupa mogą zostać zmodyfikowane w sytuacjach: niedrożności dróg oddechowych utrzymującej się po wykonaniu toalety jamy ustnej i zmodyfikowanym ręcznie Esmarcha. Zatrzymanie krążenia lub oddechu, obrażenia klatki piersiowej lub dróg oddechowych, które wymagają wspomagania oddechu, wstrząs lub krwawienie, którego nie można zatamować są również przypadkami, kiedy można zmienić zasady dotyczące unieruchomienia kręgosłupa. Opisane sytuacje ponadto, kwalifikują poszkodowanego do szybkiego wydobycia z pojazdu, natomiast nie zawsze

jest to możliwe w krótkim czasie.

W przeprowadzonym badaniu zastosowano unieruchomienie kręgosłupa za pomocą kołnierza ortopedycznego, ponieważ porównywano częstość ruchów głową w zależności od stosowanego urządzenia i scenariusz nie zakładał pomocy innej osoby ze względu na trudno dostępne miejsce. Wyniki nie wykazały istotnych różnic pomiędzy urządzeniami w zakresie ruchów głową. W innym badaniu natomiast, Małachowska i Gaszyński wykazali, że użycie Airtraq i Truview powoduje mniejszy kąt odchylenia głowy podczas intubacji [24]. Zaleca się stosowanie MILS i wykonanie przyrządowego udrożnienia dróg oddechowych lub zastosowanie MILS i kołnierza jednocześnie podczas udrażniania, jeśli jest to możliwe.

Wyniki pracy potwierdzają dużą skuteczność maski ILMA-Fastrach i laryngoskopu optycznego Airtraq. Obydwa te urządzenia wykazują ponadto mniejszą siłę nacisku na język podczas intubacji w porównaniu z laryngoskopami Truview i Macintosh oraz zdaniem uczestników używanie ich jest łatwiejsze w większości badanych pozycji. Wśród zalet należy podkreślić, wysoką skuteczność we wszystkich pozycjach objętych badaniem, co powoduje, że są to urządzenia bardzo uniwersalne. Badania potwierdzają wysoką skuteczność ILMA i Airtraq zarówno u pacjentów z trudnościami intubacyjnymi, jak i bez takich trudności [11,25,26]. Intubacyjną maskę krtańową określa się również, jako bardzo dobre urządzenie dla poszkodowanych po urazie [27]. Badanie będące przedmiotem tej pracy, wykazało dużą skuteczność ILMA i Airtraq zarówno u osób z doświadczeniem, jak i bez takiego doświadczenia. Ponadto pokazano, że siła potrzebna do uwidocznienia głośni jest w przypadku Airtraq ponad trzykrotnie mniejsza w porównaniu z laryngoskopem Macintosha i ponad dwukrotnie mniejsza w odróżnieniu od Truview. Analogicznie nacisk wywierany na język podczas używania ILMA jest dwukrotnie mniejszy w odróżnieniu do laryngoskopu Macintosha i o ponad połowę mniejszy w przypadku Truview. Wyższość laryngoskopu Truview nad laryngoskopem Macintosha pod kątem stosowanej siły podczas intubacji opisują także Barak i wsp. [28]. Mniejsza siła nacisku na język powoduje mniejszą traumatyzację jamy ustnej, co również potwierdzają inne badania [29,30].

Airtraq i ILMA charakteryzują się przede wszystkim dużą skutecznością, która wynosi w przypadku Airtraq 95% [31], a w niektórych publikacjach nawet 100% (w drugiej próbie) [11,32]. W przypadku ILMA

skuteczność w jednym z badań wynosi 95,7% [19], aczkolwiek z drugiej strony, opisywany jest odsetek niepowodzeń intubacyjnych, w pierwszej próbie, na poziomie 20% [33]. Airtraq wyróżnia się łatwością użycia, poprawia warunki intubacji w skali Intubation Difficulty Scale i w mniejszym stopniu wpływa na zmianę częstości pracy serca w porównaniu z laryngoskopem Macintosha [31]. Inne badania wskazują na zmniejszoną ilość wykonywanych manewrów w celu wizualizacji głośni w porównaniu z łopatką Macintosha [32,34], co jest szczególnie istotne u pacjentów z podejrzeniem urazu odcinka szyjnego kręgosłupa. Podobny wniosek, dotyczący zmniejszenia ilości manewrów w czasie użycia maski ILMA-Fastrach, opisują Maharaj i wsp. [29]. Z kolei w badaniu Kihary i wsp. ILMA, z uwagi na duży odsetek intubacji przełyku i urazów błony śluzowej, nie wykazuje korzyści nad laryngoskopem Macintosha w rutynowym stosowaniu, ale stanowi dla niego realną alternatywę [35]. W badaniach, analiza czasu trwania intubacji z użyciem Airtraq wskazuje, z jednej strony, na skrócenie czasu intubacji w porównaniu z laryngoskopem Macintosha [31] i LMA CTrach [30], natomiast inne badania nie wykazują znaczącej różnicy w czasie intubacji [32,36].

Badanie obejmowało porównanie 4 urządzeń do intubacji spośród wielu innych, które są dostępne. Na podstawie publikacji nie można wskazać jednego urządzenia, które będzie najlepsze pod każdym względem. Wybór konkretnych przyrządów do intubacji powinien być poprzedzony analizą dostępnej literatury.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że urządzenia używane w badaniu, poza laryngoskopem z łopatką Macintosha, były praktycznie nieznanymi wśród ratowników medycznych i lekarzy po ukończonej specjalizacji. Ratownicy medyczni odgrywają coraz większą rolę w systemie ratownictwa medycznego. W Polsce ponad połowa zespołów ratownictwa medycznego to zespoły tzw. podstawowe, w skład których wchodzi w większości tylko ratownicy medyczni/pielęgniarki. Jak już wspomniałem, istnieją badania potwierdzające, że osoby, które intubują rzadko wykazują niską skuteczność powodzenia tego zabiegu i duże ryzyko nierozpoznania nieprawidłowego położenia rurki dotchawiczej. Potrzeba intubacji w warunkach przedszpitalnych, w mojej opinii, nie zdarza się często, więc osoby pracujące tylko w systemie ratownictwa medycznego mogą nie być odpowiednio doświadczone w tym zakresie. Problem nie dotyczy oczywiście tylko osób pracujących w warunkach przedszpitalnych, ale

to jednak od członków ZRM wymagana jest zdolność prawidłowego przyrządowego udrażniania dróg oddechowych. W sytuacjach, kiedy pomocy udziela zespół podstawowy i wstępuje konieczność intubacji, czekanie na osobę doświadczoną w zakresie intubacji, (na przykład lekarza anestezjologa z zespołu specjalistycznego) może spowodować negatywne skutki dla pacjenta. W systemie ratownictwa medycznego, w którym pracują osoby bez odpowiedniego doświadczenia zawodowego powinien funkcjonować program edukacyjny, który pozwalałby zdobyć odpowiednie doświadczenie w stosowaniu udowodnionych technik intubacji oraz zapewniałby ciągłość utrzymania tych umiejętności na odpowiednim poziomie. Popularyzowanie omawianych urządzeń w systemie ratownictwa medycznego i szkolenia w tym zakresie, mogą znacznie poprawić skuteczność intubacji i zwiększyć komfort pracy w ZRM.

Wnioski

Urządzenia ILMA-Fastrach Airtraq wydają się mieć znaczącą przewagę nad innymi badanymi urządzeniami pod kątem skuteczności, czasu trwania intubacji i nacisku wywieranego na język podczas intubacji. Ponadto osoby bez doświadczenia wykazały wysoką skuteczność w zakresie użycia tych urządzeń a najłatwiejsze w opinii uczestników badania jest użycie ILMA-Fastrach.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Bartłomiej Paweł Domian

Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof
Uniwersytet Medyczny w Łodzi

USK 1 im. N. Barlickiego w Łodzi

ul. Kopcińskiego 22; 90-153 Łódź

☎ (+48 42) 678 37 48

✉ tomgaszyn@poczta.onet.pl

Piśmiennictwo

- 1 Anders A, Anders H. Anesthetic adverse incidents reports an Australian study of 1231 outcomes. *Anesthetic Intensive Care* 2005;33:336-44.
- 2 Lyon RM, Ferris JD, Young DM, McKeown DW, Oglesby AJ, Robertson C. Field intubation of cardiac arrest patients: a dying art? *Emerg Med J* 2010;27:321-3.
- 3 Jones JH, Murphy MP, Dickson RL, Somerville GG, Brizendine EJ. Emergency physician-verified out-of-hospital intubation: miss rates by paramedics. *Acad Emerg Med* 2004;11:707-9.
- 4 Jemmett ME, Kendal KM, Fourre MW, Burton JH. Unrecognized misplacement of endotracheal tubes in a mixed urban to rural emergency medical services setting. *Acad Emerg Med* 2003;10:961-5.
- 5 Katz SH, Falk JL. Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Ann Emerg Med* 2001;37:32-7.
- 6 Sayre MR, Sakles JC, Mistler AF, Evans JL, Kramer AT, Pancioli AM. Field trial of endotracheal intubation by basic EMTs. *Ann Emerg Med* 1998;31:228-33.
- 7 Bradley JS, Billows GL, Olinger ML, Boha SP, Cordell WH, Nelson DR. Prehospital oral endotracheal intubation by rural basic emergency medical technicians. *Ann Emerg Med* 1998;32:26-32.
- 8 Machała W. Film "Intubacja przy pomocy laryngoskopu Truview". <http://www.machala.info>. Dostęp z dnia 20.11.2012 r.
- 9 Matsumoto S, Asai T, Shingu K. Truview video laryngoscope in patients with difficult airways. *Anesth Analg* 2006;103:492-3.
- 10 Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope and Airtraq laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008;101:723-30.
- 11 Gaszyński T, Kaniecka M, Trafidło T, Gaszyński W. Porównanie wideolaryngoskopu Berci-Kaplan, laryngoskopu optycznego Airtraq i laryngoskopu Truview Evo2 w symulowanych warunkach trudności intubacyjnych. *Anest Ratow* 2009;3:394-9.
- 12 Strona internetowa producenta: <http://www.airtraq.com>. Dostęp z dnia 22.11.2012 r.
- 13 Gaszyński T, Gaszyński W. Porównanie zastosowania laryngoskopu optycznego AirTraq i laryngoskopu klasycznego z łopatką Macintosha do intubacji dotchawiczej u chorych z otyłością. *Anest Intens Ter* 2009;XLI:145-8.

14. Stix MS, Borromeo CJ, Ata S, Teague PD. A modified intubating laryngeal mask for endotracheal tube exchange. *Anesth Analg* 2000;91:1021-3.
16. Jakubiak J, Gaszyński T, Gaszyński W. Nadkraniowe urządzenia do udrożnienia górnych dróg oddechowych z możliwością przeprowadzenia intubacji dotchawiczej – porównanie Cobra PLA i ILMA. *Anest Ratow* 2009;3:31-6.
17. Nileshwar A, Thudamaladinne A. Comparison of intubating laryngeal mask airway and Bullard laryngoscope for oro-tracheal intubation in adult patients with simulated limitation of cervical movements. *Br J Anaesth* 2007;99:292-4.
18. Bilgin H, Bozkurt M. Tracheal intubation using the ILMA, C-Trach or McCoy laryngoscope in patients with simulated cervical spine injury. *Anaesthesia* 2006;6:685-91.
19. Głuszczyk R, Dobielski P, Gaszyński T, Jakubiak J (tłum.). Wytyczne Difficult Airway Society (w modyfikacji wg Sekcji Przyrządowego Udrażniania Dróg Oddechowych PTaiIT) postępowania w przypadku nieprzewidzianej, niespodziewanej, trudnej intubacji u pacjentów dorosłych – na podstawie: Henderson JJ, Papat MT, Latta IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004;59:675-94.
20. Timmermann A, Russo SG, Crozier TA, Nickel EA, Kazmaier S, Eich C, et al. Laryngoscopic versus intubating ILMA guided tracheal intubation by novice users – a manikin study. *Resuscitation* 2007;73:412-6.
20. Kuroła J, Pere P, Niemi-Murola L, Silfvast T, Kairaluoma P, Rautoma P, et al. Comparison of airway management with the intubating mask, laryngeal tube and PLA Cobra by paramedical students in anaesthetized Patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:40-4.
21. Brimacombe JR, Berry A. Mallampati class and laryngeal mask airway insertion. *Anaesthesia* 1993;48:347-51.
22. Sekcja Przyrządowego Udrażniania Dróg Oddechowych Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Wytyczne dotyczące udrażniania dróg oddechowych u pacjentów urazowych w warunkach pozaszpitalnych. Źródło: <http://www.anestezja.com>.
23. Campbell JE. International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2009.
24. Małachowska B, Gaszyński T. Ocena wpływu zastosowania czterech laryngoskopów na kąt odgięcia głowy podczas intubacji dotchawiczej – badanie na manekinach. *Anest Ratow* 2011;5:307-12.
25. Menzies R, Manji H. The intubating laryngeal mask: is there a role for paramedics? *Emerg Med J* 2007;24:198-9.
26. Timmermann A, Russo SG, Rosenblatt WH, Eich C, Barwing J, Roessler M, et al. Intubating laryngeal mask airway for difficult out-of-hospital airway management: a prospective evaluation. *Br J Anaesth* 2007;99:286-91.
27. Young B. The intubating laryngeal-mask airway may be an ideal device for airway control in the rural trauma patient. *Am J Emerg Med* 2003;2:80-5.
28. Barak M, Philipchuck P, Abecassis P, Katz Y. A comparison of the Truview blade with the Macintosh blade in adult patients. *Anaesthesia* 2007;62:827-31.
29. Maharaj CH, McDonnell JG, Harte BH, Laffey JG. A comparison of direct and indirect laryngoscopes and the ILMA in novice users: a manikin study. *Anaesthesia* 2007;62:1161-6.
30. Arslan ZI, Yildiz T, Baykara ZN, Solak M, Tokar K. Tracheal intubation in patients with rigid collar immobilisation of the cervical spine: a comparison of Airtraq and LMA CTrach devices. *Anaesthesia* 2009;64:1332-6.
31. Tong JL, Gait AJ, Woollard M, Nightingale PG, Sharma MR. Airway Management at floor level: A comparison of tracheal intubation using the Macintosh and Airtraq laryngoscopes. *JR Army Med Corps* 2008;154:21-5.
32. McElwain J, Laffey JG. Comparison of the C-MAC, Airtraq, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2011;17:1-7.
33. Baskett PF, Parr MAJ, Nolan JP. The intubating laryngeal mask. Results of a multicentre trial with experience of 500 cases. *Anaesthesia* 1998;53:1174-9.
34. Nasim S, Maharaj CH, Butt I, Malik MA, O'Donnell J, Higgins BD, et al. Comparison of the Airtraq and Truview laryngoscopes to the Macintosh laryngoscope for use by Advanced Paramedics in easy and simulated difficult intubation in manikins. *BMC Emerg Med* 2009;9:2.
35. Kihara S, Watanabe S, Taguchi N, Suga A, Brimacombe JR. Tracheal intubation with the Macintosh laryngoscope versus intubating laryngeal mask airway in adults with normal airways. *Anaesth Intensive Care* 2000;28:281-6.
36. Maharaj CH, O'Croinin D, Curley G, Harte BH, Laffey JG. A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomised, controlled clinical trial. *Anaesthesia* 2006;61:1093-9.