

Agnieszka MADZIAŁA¹
Lukasz SZARPAK²
Jacek SMEREKA³
Przemysław PACIOREK⁴
Marcin MADZIAŁA²

Porównanie MAC i GlideScope podczas intubacji dotchawiczej w warunkach resuscytacji krążeniowo – oddechowej. Randomizowane, krzyżowe, badanie symulacyjne

A comparison of the endotracheal intubation using MAC and Glidescope during cardiopulmonary resuscitation. A randomized crossover trial

¹Polskie Towarzystwo Medycyny Katastrof,
Warszawa, Polska;
Prezes Towarzystwa:
dr hab. n. med. Łukasz Szarpak

²Zakład Medycyny Ratunkowej, Warszawski
Uniwersytet Medyczny;
Kierownik Zakładu:
dr n. med. Zenon Truszewski

³Zakład Ratownictwa Medycznego, Uniwersy-
tet Medyczny we Wrocławiu;
Kierownik Zakładu:
dr n. med. Jacek Smereka

⁴Katedra Kardiologii i Chorób Wewnętrznych,
Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersy-
tet Mikołaja Kopernika w Toruniu;
Kierownik Katedry:
prof. dr hab. n. med. Jacek Kubica

Słowa kluczowe:

intubacja dotchawicza, resuscytacja krążeniowo-oddechowa, pośredni masaż serca, laryngoskopia bezpośrednia, GlideScope

Key words:

endotracheal intubation, cardiopulmonary resuscitation, chest compression, direct laryngoscopy, GlideScope

Adres do korespondencji:
dr hab. n. med. Łukasz Szarpak
Zakład Medycyny Ratunkowej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Lindleya 4, 02-005 Warszawa
Tel. (+48) 500-186-225
E-mail: lukasz.szarpak@gmail.com

Ocena skuteczności intubacji dotchawiczej wykonywanej przez lekarzy stażystów z wykorzystaniem laryngoskopii bezpośredniej (laryngoskop Macintosh, MAC) i wideolaryngoskopii (GlideScope, GVL) w warunkach symulowanej resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Badanie zostało zaprojektowane jako randomizowane, krzyżowe, badanie symulacyjne. Uczestnicy badania wykonywali intubację dotchawiczą w dwóch scenariuszach: scenariusz A – pacjent z normalnymi drogami oddechowymi bez uciskania klatki piersiowej; scenariusz B – pacjent z normalnymi drogami oddechowymi z nieprzerwanym uciskaniem klatki piersiowej. Zarówno kolejność uczestników jak i metod intubacji były losowe. Głównym parametrem mierzonym podczas badania był czas intubacji. Czas intubacji podczas scenariusza A (bez uciskania klatki piersiowej) wynosił odpowiednio 22,5 [IQR; 18-25,5] s w przypadku MAC, oraz 22 [IQR; 17-26] s dla GVL, zaś skuteczność pierwszej próby intubacji wynosiła odpowiednio 86,5% i 83,8% (MAC, GVL). Stopień uwidocznienia krtani był lepszy dla GVL ($p=0,045$). Według badanych intubacja z wykorzystaniem MAC i GVL była na podobnym stopniu trudności (3,7 wobec 3,9 punktu). Scenariusz B normalne drogi oddechowe z nieprzerwanym uciskaniem klatki piersiowej. Czas intubacji z wykorzystaniem laryngoskopu MAC i GVL wynosił odpowiednio 32,5 [IQR; 27-39] s dla MAC oraz 27 [IQR; 21,5-33] s dla GVL ($p=0,022$). Wyniki uzyskane podczas intubacji GVL były lepsze w porównaniu z MAC dla wszystkich analizowanych parametrów (skuteczność pierwszej próby, całkowita skuteczność, stopień uwidocznienia krtani, skala VAS). Przy nieprzerwanym uciskaniu klatki piersiowej czas intubacji z użyciem GVL był istotnie krótszy w porównaniu z MAC. Intubacja z użyciem GVL okazała się lepsza w porównaniu z MAC dla wszystkich analizowanych parametrów (skuteczność pierwszej próby, całkowita skuteczność, stopień uwidocznienia krtani). Uczestnicy badania w powyższych przypadkach zdecydowanie bardziej preferują GVL niż MAC.

Wstęp

Zabezpieczenie drożności dróg oddechowych zarówno w warunkach przedszpitalnych jak i szpitalnych stanowi wyzwanie dla personelu medycznego niezwiązanego na co dzień z koniecznością intubacji. O ile w wa-

Evaluation of the efficacy of endotracheal intubation performed by novice physicians with the use of direct laryngoscopy (Macintosh laryngoscope, MAC) and videolaryngoscopy (GlideScope, GVL) under simulated CPR conditions. The study was designed as a randomized, crossover, simulation study. Study participants performed endotracheal intubation in two scenarios: scenario A - patients with normal airway without chest compressions; Scenario B - patients with normal airway without chest compressions. Both the order of participants and methods of intubation were random. The main parameter measured during the study was the time to intubation. Intubation time during scenario A (without chest compressions) was 22.5 [IQR; 18-25.5] s in the case of MAC, and 22 [IQR; 17-26] s for GVL and the effectiveness of the first intubation attempt was respectively 86.5% and 83.8% (MAC, GVL). The degree of larynx visibility was better using GVL ($p = 0.045$). According to the respondents' intubation using MAC and GVL was at a similar level of difficulty (3.7 to 3.9 points). Scenario B - normal airway with consecutive chest compression. Intubation time was 32.5 [IQR; 27-39] s for MAC and 27 [IQR; 21.5-33] s for GVL ($p = 0.022$). The results obtained during intubation with GVL were better compared with the MAC for all analyzed parameters (the first efficacy attempt, the overall efficiency, the degree of visibility of the larynx, VAS). During uninterrupted chest compression intubation time with GVL was significantly shorter compared to MAC. Intubation with GVL proved to be better compared to MAC for all studied parameters (efficiency of the first attempt, the total efficiency, the degree of larynx visibility). Participants much more prefer GVL than the MAC for intubation during CPR.

runkach bloku operacyjnego, intubacja dotchawicza wykonywana jest przez doświadczonych anestezjologów, o tyle w warunkach innych oddziałów, przychodni bądź zespołów ratownictwa medycznego – wykonywana jest w

głównej mierze przez ratowników medycznych, bądź lekarzy posiadających znacznie mniejsze doświadczenie w laryngoskopii aniżeli anestezjologowie lub lekarze ratunkowi [1]. Jedną z najbardziej stresujących sytuacji dla personelu medycznego jest nagłe zatrzymanie krążenia. NZK wymaga podjęcia jak najszybciej zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych. Należy w tym miejscu mieć na uwadze, iż obecnie obowiązujące wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji za złoty standard zabezpieczenia drożności dróg oddechowych podczas resuscytacji uznają intubację dotchawiczą [2]. Co więcej z uwagi na duży nacisk na minimalizację przerw w uciskaniu klatki piersiowej, zalecają aby w miarę umiejętności osoby wykonującej intubację dotchawiczą, była ona wykonana bez konieczności przerwy w uciskaniu klatki piersiowej, bądź jedynie z krótką przerwą pozwalającą na wprowadzenie rurki intubacyjnej pomiędzy fałdy głosowe. Jednakże jak pokazują badania naukowe, skuteczność intubacji dotchawiczej z zastosowaniem laryngoskopii bezpośredniej w warunkach przedszpitalnych jest zróżnicowana, zaś uciskanie klatki piersiowej może wpływać na zmniejszenie skuteczności tej procedury [3,4,5,6]. W związku z powyższym zasadne jest poszukiwanie alternatywnych dla laryngoskopii bezpośredniej, metod intubacji – w tym wideolaryngoskopii. Celem przeprowadzonego badania była ocena skuteczności intubacji dotchawiczej wykonywanej przez lekarzy stażystów z wykorzystaniem laryngoskopii bezpośredniej i wideolaryngoskopii w warunkach symulowanej resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Metodyka

Badanie zostało zaprojektowane jako randomizowane, krzyżowe, badanie symulacyjne. Protokół badania został zatwierdzony przez Radę Programową działającą przy Polskim Towarzystwie Medycyny Katastrof (Zgoda nr.: R21.08.2016). Badanie zostało przeprowadzone w okresie od czerwca do lipca 2016r, na grupie lekarzy medycyny. Po przedstawieniu celów badania, dobrowolną chęć udziału w badaniu zadeklarowało 36 lekarzy.

Przed przystąpieniem do badania wszyscy uczestnicy przeszli 30-minutowe szkolenie z zakresu fizjologii i patofizjologii dróg oddechowych oraz metod zabezpieczenia drożności dróg oddechowych w oparciu o wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji [2]. Na zakończenie części teoretycznej, instruktor zademonstrował poprawne zastosowanie intubacji dotchawiczej z zastosowaniem laryngoskopu z łopatką Macintosh (MAC; GaleMed Corporation, Ltd, Taipei, Tajwan) oraz wideolaryngoskopu GlideScope (GVL; Saturn Biomedical System, Burnaby, British Columbia, Kanada). Następnie każdy

z uczestników badania mógł wykonywać intubację powyższymi technikami przez 10 minut. Intubacja podczas sesji treningowej miała służyć zapoznaniu się uczestników badania z ewaluowanymi urządzeniami i była wykonywana w warunkach normalnych dróg oddechowych. W celu intubacji wykorzystano rurki intubacyjne o rozmiarze 7,5 ID, które uprzednio zostały pokryte żelem. Rurka intubacyjna podczas procedury intubacji była uzbrojona w prowadnicę intubacyjną, która za każdym razem była uprzednio profilowana przez instruktora.

Intubacje odbywały się z wykorzystaniem manekina szkoleniowego MegaCode Kelly™ (Laerdal, Stavenger, Norwegia). Uczestnicy badania wykonywali intubację dotchawiczą w dwóch scenariuszach:

a) scenariusz A – pacjent z normalnymi drogami oddechowymi bez uciskania klatki piersiowej;

b) scenariusz B – pacjent z normalnymi drogami oddechowymi z nieprzerwalnym uciskaniem klatki piersiowej. Z uwagi na zróżnicowanie w jakości uciśnień klatki piersiowej wykonywanej nawet przez personel medyczny [7], w celu ustandaryzowania trudniejszych wyników z uciskania klatki piersiowej zastosowano system kompresji klatki piersiowej LifeLine ARM (Defibtech; Guilford, CT, USA).

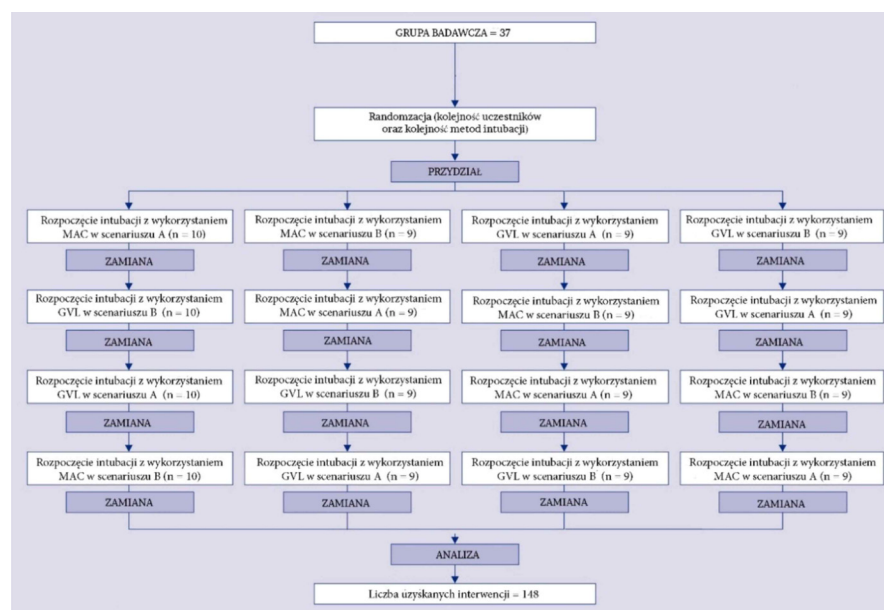
Zarówno kolejność uczestników jak i metod intubacji były losowe. W tym celu zastosowano program Research Randomizer, za pomocą którego podzielono uczestników na cztery grupy. Pierwsza grupa wykonywała intubację dotchawiczą z wykorzystaniem MAC w scenariuszu A, grupa druga z wykorzystaniem MAC w scenariuszu B, grupa trzecia stosując GVL w scenariuszu A, zaś grupa czwarta stosując GVL podczas scenariusza B.

Dozwolona była jedynie jedna próba intubacji. Po wykonaniu procedury uczestnik badania miał 10-minutową przerwę po której wykonywał ponownie intubację inną techniką. Szczegółowa procedura randomizacji została przedstawiona na Ryc.1.

Głównym parametrem mierzonym podczas badania był czas intubacji, który został zdefiniowany jako czas od momentu wzięcia w rękę laryngoskopu do momentu skutecznej próby wentylacji płuc „pacjenta” przy wykorzystaniu worka samorozprężalnego. Dodatkowymi parametrami ocenianymi podczas badania były: skuteczność pierwszej próby intubacji, całkowita skuteczność intubacji, stopień uwidocznienia krtańi wg skali Cormacka-Lehane’a [8], oraz łatwość wykonania intubacji w 10 punktowej skali wizualno-analogowej (VAS; „1” – procedura łatwa do wykonania; „10” – procedura ekstremalnie trudna do wykonania).

Analiza statystyczna została wykonana z wykorzystaniem pakietu statystycznego Statistica dla Windows (wersja 12 EN, StatSoft, Tulusa, USA). Wyniki uznano za istotne statystycznie przy wartości $p < 0,05$. Dane zostały przedstawione jako mediana i rozstęp ćwiartkowy (IQR), średnia i odchylenie standardowe ($\pm SD$), bądź liczebność i procent (%). W celu sprawdzenia normalności rozkładu danych został użyty test Kolmogorova-Smirnowa.

W przypadku gdy dane nie miały rozkładu normalnego stosowano testy nieparametryczne. Wszystkie zastosowane testy były testami dwustronnymi.



Ryc.1 Procedura randomizacji badania

Wyniki

W badaniu uczestniczyło 17 mężczyzn (52,8%) i 19 kobiet (47,2%). Średni wiek uczestników badania wynosił 25,3±1,2 lat. Żaden z uczestników badania nie miał uprzednio doświadczenia z wideolaryngoskopią.

Scenariusz A – normalne drogi oddechowe bez uciskania klatki piersiowej.

Czas intubacji podczas scenariusza A (bez uciskania klatki piersiowej) z wykorzystaniem badanych laryngoskopów wynosił odpowiednio 22,5 [IQR; 18-25,5]s w przypadku zastosowania MAC, oraz 22 [IQR; 17-26]s w przypadku GVL. Różnica ta nie była istotna statystycznie (Ryc.2).

Skuteczność pierwszej próby intubacji wynosiła odpowiednio 86,5% i 83,8% (MAC, GVL). Całkowita skuteczność intubacji w przypadku obu typów laryngoskopów wynosiła 100%. Stopień uwidocznienia krtani był lepszy podczas intubacji z wykorzystaniem GVL ($p=0,045$; Tabela I).

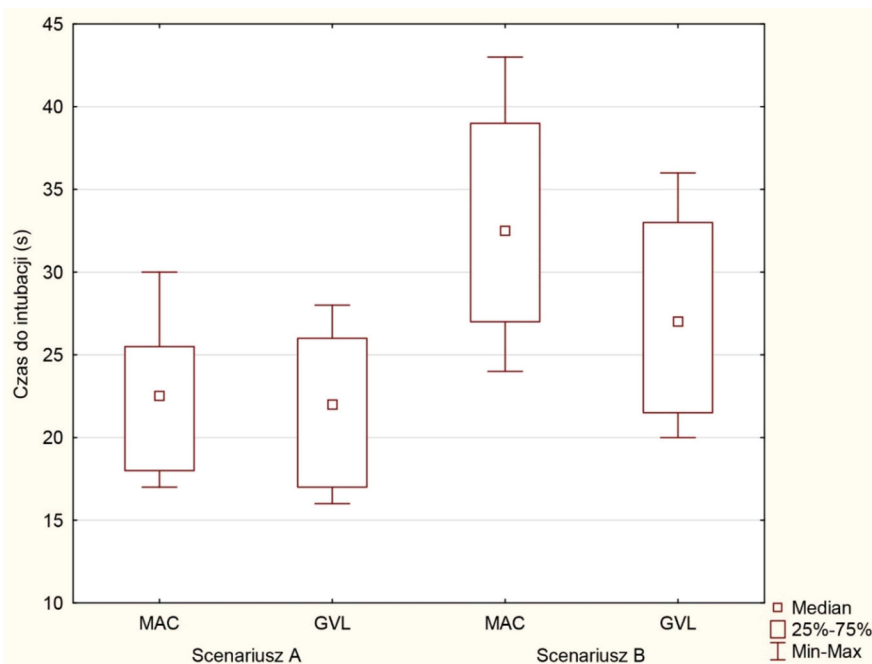
Według badanych intubacja z wykorzystaniem MAC i GVL była na podobnym stopniu trudności (3,7 wobec 3,9 punktu).

Scenariusz B – normalne drogi oddechowe z nieprzerwalnym uciskaniem klatki piersiowej

Czas intubacji podczas scenariusza z nieprzerwanym uciskaniem klatki piersiowej z wykorzystaniem laryngoskopu MAC i GVL był zróżnicowany i wynosił odpowiednio 32,5 [IQR; 27-39]s dla MAC oraz 27 [IQR; 21,5-33]s dla GVL. Analiza wykazała statystycznie istotną różnicę w czasie intubacji pomiędzy MAC i GVL ($p=0,022$; Rycina 2). Wyniki uzyskane podczas intubacji GVL były lepsze w porównaniu z MAC dla wszystkich analizowanych parametrów (skuteczność pierwszej próby, całkowita skuteczność, stopień uwidocznienia krtani, skala VAS; Tabela II).

Dyskusja

Klasyczny laryngoskop Macintosa jest powszechnie stosowany w intubacji dotchawiczej, jednak w niektórych przypadkach i okolicznościach okazuje się, iż pacjenta nie można szybko i skutecznie zaintubować w laryngoskopii bezpośredniej. W niniejszym badaniu dokonano porównania MAC i GlideScope podczas intubacji w warunkach resuscytacji krążeniowo – oddechowej. Europejska Rada Resuscytacji oraz Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne zalecają, aby w warunkach resuscytacji krążeniowo-oddechowej skrócić czas trwania przerw w pośrednim masażu serca, a za złoty standard zabezpieczenia dróg oddechowych uznają intubację dotchawiczą [2,9]. Skrócenie czasu trwania intubacji oraz przede wszystkim zwiększenie skuteczności pierwszej próby intubacji może wpłynąć na skuteczność podejmowanych



Ryc.2

Czas do intubacji

Parametr	MAC	GVL	P
Czas intubacji	22,5 [18-25,5]	22 [17-26]	0,153
Skuteczność pierwszej próby	32 (86,5%)	31 (83,8%)	0,725
Całkowita skuteczność	37 (100%)	37 (100%)	1,0
C-L			
1	27 (73,0%)	37 (100%)	0,045
2	10 (27,0%)	–	
3	–	–	
4	–	–	
VAS	3,7 [3,0-4,6]	3,9 [3,1-4,5]	0,855

Tabela I.

Scenariusz A – normalne drogi oddechowe bez uciskania klatki piersiowej

Parametr	MAC	GVL	P
Czas intubacji	32,5 [27-39]	27 [21,5-33]	0,022
Skuteczność pierwszej próby	17 (45,9%)	23 (85,1%)	
Całkowita skuteczność	32 (86,5%)	37 (100%)	0,007
C-L			<0,001
1	16 (43,3%)	35 (94,6%)	
2	21 (56,7%)	2 (5,4%)	
3	–	–	
4	–	–	
	6,4 [4,5-7,5]	4,5 [3,5-5,5]	0,011

Tabela II.

Scenariusz B - normalne drogi oddechowe z nieprzerwalnym uciskaniem klatki piersiowej

działań resuscytacyjnych [10].

Zastosowanie alternatywnych technik intubacji w przypadku trudnych dróg oddechowych, w tym w trakcie prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej ma szereg zalet, do których należy zaliczyć możliwość szybszego i skuteczniejszego przeprowadzenia

pierwszej próby intubacji. Wideolaryngoskopia wykazuje przewagę w zakresie czasu trwania pierwszej próby intubacji oraz jej skuteczności w porównaniu z laryngoskopią z użyciem MAC [11]. Jednym z dostępnych na rynku wideolaryngoskopów jest GlideScope. Urządzenie to umożliwi laryngosko-

pię pośrednią z użyciem toru wizyjnego połączonego z zewnętrznym monitorem.

Zalety intubacji z zastosowaniem wideolaryngoskopów docenione zostało między innymi przez Difficult Airway Society (DAS). DAS zakłada, iż personel medyczny powinien rozważyć zastosowanie wideolaryngoskopii jako alternatywy dla intubacji klasycznej.

Analizując czas do intubacji oraz skuteczność w scenariuszu A bez uciskania klatki piersiowej wykazano, iż różnice w zakresie skuteczności oraz czasu trwania intubacji były pomiędzy wideolaryngoskopem GlideScope a laryngoskopią MAC nieistotne statystycznie. W zakresie innych parametrów nie wykazano różnic istotnych statystycznie, jedynie stopień uwidocznienia krtańni był lepszy podczas intubacji z wykorzystaniem GVL ($p=0,045$). Wyniki te zgodne są z oczekiwaniami. W przypadku typowych dróg oddechowych bez trudności w intubacji wynikających z prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej, osoby przeprowadzające intubację mają większą łatwość wykonywania intubacji dotchawiczej z zastosowaniem laryngoskopii bezpośredniej. Xanthos i wsp. na grupie lekarzy nieposiadających doświadczenia w zakresie postępowania na drogach oddechowych stwierdzili w badaniu symulacyjnym, iż przy braku uciskania klatki piersiowej skuteczność skumulowanych prób intubacji w funkcji czasu była wyższa w przypadku MAC niż Glidescope [12]. Na grupie niedoświadczonych w zabezpieczaniu dróg oddechowych ratowników medycznych Kim i wsp. w randomizowanym badaniu krzyżowym nie stwierdzili istotnych różnic w zakresie intubacji dotchawiczej z użyciem laryngoskopu MAC i GlideScope zarówno w przypadku prowadzenia w sposób ciągły uciskania klatki piersiowej, jak też bez jego prowadzenia [13].

W scenariuszu B przy nieprzerwanym uciskaniu klatki piersiowej wykazano, iż czas intubacji z użyciem GVL był istotnie krótszy w porównaniu z MAC i wynosił 27 [IQR; 21,5-33] s wobec 32,5 [IQR; 27-39]s. Intubacja z użyciem GVL okazała się lepsza w porównaniu z MAC dla wszystkich analizowanych parametrów (skuteczność pierwszej próby, całkowita skuteczność, stopień uwidocznienia krtańni, skala VAS). W badaniu Park i wsp. podobnie do uzyskanych w niniejszym badaniu wyników wykazano, iż w warunkach nagłego zatrzymania krążenia na etapie przedszpitalnym skuteczność intubacji z zastosowaniem wideolaryngoskopu była wyższa w grupie nieposiadających dużego doświadczenia lekarzy ratunkowych niż z użyciem laryngoskopu MAC. W przypadku Glidescope stwierdzono krótszy również czas intubacji oraz czas trwania przerwy w pośrednim masażu serca a także nie stwierdzono przypadków intubacji przetyku. [14]. W ciekawym badaniu na grupie lekarzy ratunkowych. Tandon

i wsp. stwierdzili, iż czas intubacji w trakcie prowadzenia pośredniego masażu serca z użyciem GlideScope bez prowadnicy bougie był krótszy (20,6s) niż w laryngoskopii bezpośredniej (27s), oraz GlideScope z prowadnicą bougie (60,1s) [15]. Xanthos i wsp. na grupie lekarzy nieposiadających doświadczenia w zakresie postępowania na drogach oddechowych stwierdzili iż przy prowadzeniu nieprzerwanego uciskania klatki piersiowej skuteczność skumulowanych prób intubacji w funkcji czasu była wyższa w przypadku Glidescope niż MAC. Intubacja z użyciem GlideScope wykonywana była zdecydowanie szybciej, niż w przypadku MAC [12]. Shin i wsp. w badaniu na grupie lekarzy stażystów stwierdzili, iż podczas prowadzenia pośredniego masażu serca czas intubacji z użyciem GlideScope był krótszy (14,3 [12,4-17,6] s) niż w przypadku MAC (16,5 [13,1-22,1] s), a różnica ta jeszcze się zwiększała w przypadku trudnych dróg oddechowych [16]. W badaniu przeprowadzonym przez Szarpaka i wsp. w przypadku intubacji prowadzonej przez ratowników medycznych w warunkach symulowanych na fantomie pediatrycznym z użyciem laryngoskopii bezpośredniej i GlideScope uzyskano czas do intubacji odpowiednio $39,3 \pm 14,7$ s i $28,6 \pm 15,9$ s [17]. Powyżej cytowane wyniki badań generalnie zgodne są z wynikami uzyskanymi przez autorów.

W prospektywnym badaniu randomizowanym porównującym w warunkach oddziały ratunkowego skuteczność intubacji podczas resuscytacji krążeniowo-oddechowej na grupie personelu medycznego doświadczonego w intubacji z użyciem laryngoskopii bezpośredniej (DL) i wideolaryngoskopii (VL) (GlideScope) wykazano podobną skuteczność całkowitą, (92,8% wobec 95,8%; $p=0,490$), skuteczność pierwszej próby intubacji (87,0% wobec 94,4%; $p=0,204$) i średni czas do zakończenia intubacji (51 [36-67] wobec 42 [34-62] s; $p=0,143$) odpowiednio dla DL i VL. W grupie DL zaobserwowano jednak częstsze występowanie (26,1% wobec 0%) poważnych przerw w pośrednim masażu serca na czas przeprowadzenia intubacji (przerwy >10 s) [18]. Warty podkreślenia jest czas trwania przerw w pośrednim masażu serca, gdyż długość tych przerw może wpływać na skuteczność działań resuscytacyjnych. Wykazano, iż stosunkowo krótkie przerwy w pośrednim masażu sięgające nawet zaledwie 4 sekund mogą zmniejszać perfuzję wieńcową oraz wpływać na śmiertelność [19].

Przeprowadzone badanie ma kilka ograniczeń. Wyniki badań prowadzonych na manekinach mogą nie odzwierciedlać realnych warunków anatomicznych. Intubacja prowadzona w warunkach rzeczywistych działań ratunkowych związana może być z dodatkowym czynnikiem stresu i napięcia emocjonalnego, co może wpływać na skuteczność i czas trwania wykonywa-

nych czynności. Wiek osób badanych mógł mieć wpływ na wyniki. Badano osoby posiadające stosunkowo niewielkie doświadczenie w zakresie przyrządowego zabezpieczenia dróg oddechowych. W przypadku osób bardziej doświadczonych w zabezpieczaniu dróg oddechowych wyniki mogłyby być odmienne. W niniejszym badaniu porównano jedną z metod alternatywnych intubacji dotchawiczej (GlideScope) ze złotym standardem jakim jest intubacja metodą bezpośrednią z zastosowaniem laryngoskopu Macintosh. Na rynku dostępne są również inne urządzenia umożliwiające przeprowadzenie wideolaryngoskopii. Zaletą jest przeprowadzenie badania randomizowanego krzyżowego na jednorodnej grupie badanej.

Wnioski

W przeprowadzonym randomizowanym badaniu krzyżowym w warunkach symulowanych z zastosowaniem manekinów wykazano, iż przy nieprzerwanym uciskaniu klatki piersiowej, czas intubacji z użyciem GVL był istotnie krótszy w porównaniu z MAC. Intubacja z użyciem GVL okazała się lepsza w porównaniu z MAC dla wszystkich analizowanych parametrów (skuteczność pierwszej próby, całkowita skuteczność, stopień uwidocznienia krtańni). Uczestnicy badania w powyższych przypadkach zdecydowanie bardziej preferują GVL niż MAC.

Piśmiennictwo

1. Szarpak L. Videolaryngoscopy or direct laryngoscopy for child tracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 2016 Sep 14. pii: S0735-6757(16)30599-X.
2. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, Pellis T, Sandroni C, Skrifvars MB, Smith GB, Sunde K, Deakin CD. Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100-147.
3. Truszewski Z, Krajewski P, Fudalej M, Smereka J, Frass M, Robak O, Nguyen B, Ruetzler K, Szarpak L. A comparison of a traditional endotracheal tube versus ETView SL in endotracheal intubation during different emergency conditions: A randomized, crossover cadaver trial. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(44):8-11.
4. Kurowski A, Szarpak L, Zaśko P, Bogdański L, Truszewski Z. Comparison of direct intubation and Supraglottic Airway Laryngopharyngeal Tube (S.A.L.T.) for endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation. *Randomized manikin study. Anaesthesiol Intensive Ther* 2015;47(3):195-199.
5. Liu Y, Xue FS, Cheng Y. Endotracheal intubation with the Pentax-Airwayscope and Macintosh laryngoscope during chest compression. *Eur*

6. **Shin DH, Han SK, Choi PC, Sim MS, Lee JH, Park SO.** Tracheal intubation during chest compressions performed by qualified emergency physicians unfamiliar with the Pentax-Airway-scope. *Eur J Emerg Med* 2013; 20(3):187-192.
7. **Kurowski A, Szarpak L, Bogdański L, Zaśko P, Czyżewski L.** Comparison of the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation with standard manual chest compressions and the use of TrueCPR and PocketCPR feedback devices. *Kardiol Pol* 2015;73(10):924-930.
8. **Cormack RS, Lehane J.** Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39(11):1105-1111.
9. **Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, Neumar RW, O'Neil BJ, Paxton JH, Silvers SM, White RD, Yannopoulos D, Donnino MW.** Part Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015; 132(18 Suppl 2):444-464.
10. **Li H, Zhang L, Yang Z, Huang Z, Chen B, Li Y, Yu T.** Even four minutes of poor quality of CPR compromises outcome in a porcine model of prolonged cardiac arrest. *Biomed Res Int* 2013;2013:171862.
11. **Ambrosio A, Pfannenstiel T, Bach K, Cornelissen C, Gaconnet C, Brigger MT.** Difficult airway management for novice physicians: a randomized trial comparing direct and video-assisted laryngoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;150(5):775-778.
12. **Xanthos T, Stroumpoulis K, Bassiakou E, Koudouna E, Pantazopoulos I, Mazarakis A, Demestihia T, Iacovidou N.** Glidescope® videolaryngoscope improves intubation success rate in cardiac arrest scenarios without chest compressions interruption: a randomized cross-over manikin study. *Resuscitation* 2011;82(4):464-467.
13. **XantKim YM, Kang HG, Kim JH, Chung HS, Yim HW, Jeong SH.** Direct versus video laryngoscopic intubation by novice prehospital intubators with and without chest compressions: A pilot manikin study. *Prehosp Emerg Care* 2011;15(1):98-103.
14. **Park SO, Kim JW, Na JH, Lee KH, Lee KR, Hong DY, Baek KJ.** Video laryngoscopy improves the first-attempt success in endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation among novice physicians. *Resuscitation* 2015;89:188-194.
15. **Tandon N, McCarthy M, Forehand B, Carlson JN.** Comparison of intubation modalities in a simulated cardiac arrest with uninterrupted chest compressions. *Emerg Med J* 2014;31(10):799-802.
16. **Shin DH, Choi PC, Han SK.** Tracheal intubation during chest compressions using Pentax-AWS®, GlideScope®, and Macintosh laryngoscope: a randomized crossover trial using a mannequin. *Can J Anaesth* 2011;58(8):733-739.
17. **Szarpak L, Karczewska K, Evrin T, Kurowski A, Czyżewski L.** Comparison of intubation through the McGrath MAC, GlideScope, AirTraq, and Miller Laryngoscope by paramedics during child CPR: a randomized crossover manikin trial. *Am J Emerg Med* 2015;33(7):946-950.
18. **Kim JW, Park SO, Lee KR, Hong DY, Baek KJ, Lee YH, Lee JH, Choi PC.** Video laryngoscopy vs. direct laryngoscopy: Which should be chosen for endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation? A prospective randomized controlled study of experienced intubators. *Resuscitation* 2016;105:196-202.
19. **Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Sanders AB, Ewy GA.** Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. *Circulation* 2002;105(5):645-649.