

## ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 12.12.2011 • Poprawiono/Corrected: 19.06.2012 • Zaakceptowano/Accepted: 20.11.2012

© Akademia Medycyny

**Porównanie czterech masek twarzowych do prowadzenia wentylacji zastępczej – badanie na modelu manekinowym*****A comparison of four face masks for mechanical ventilation in a mannequin model*****Tomasz Gaszyński, Mieczysław Bielański, Jakub Jakubiak**

Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Streszczenie**

**Wstęp.** Wentylacja za pomocą worka samorozprężalnego z maską twarzową jest podstawowym sposobem prowadzenia przyrządowej wentylacji zastępczej. Budowa maski ma znaczenie dla zachowania właściwej szczelności układu a w związku z tym na skuteczność prowadzonych czynności. Celem badania było porównanie 4 typów masek twarzowych podczas wentylacji zastępczej na modelu manekinowym. **Materiał i metody.** W badaniu wzięło udział 30 osób zawodowo związanych z ratownictwem. Wykorzystano następujące modele masek: A - maska twarzowa z mankietem pneumatycznym firmy RÜSCH (Irlandia), B - maska twarzowa z mankietem pneumatycznym firmy WSP (Wielka Brytania), C - maska twarzowa z mankietem silikonowym bezpowietrznym EcoMask II firmy INTERSURGICAL (Wielka Brytania), D - maska twarzowa z mankietem gumowym nienadmuchiwanym firmy RÜSH (Irlandia). Do badania wykorzystano: manekin typu Ambu Cardiac Care, respirator Medumat Easy, przetwornik analogowo-cyfrowy przetwarzający sygnał wysyłany z czujników manekina na sygnał cyfrowy, umożliwiając oglądanie i przetwarzanie wyników pracy na komputerze oraz notebook z programem komputerowym AMBU® CPR SOFTWARE. Każdy z uczestników badania prowadził wentylację za pomocą badanych masek i respiratora, a dane: przeciek = objętość dostarczona - zwrotna były rejestrowane. Uczestnicy też wyrażali swoją opinię na temat wygody użycia badanych masek. **Wyniki.** Najmniejszy przeciek - tj. 24% - uzyskano wentylując maską C - EcoMask II (Intersurgical; Wielka Brytania), co daje skuteczność wentylacji na poziomie 76%, największy przeciek - tj. 54% - uzyskała maska B (WSP; Wielka Brytania). Poziom satysfakcji był najwyższy dla maski C: 93-95%, a maska D uzyskała najniższe wartości 48-51%. **Wniosek.** Nowsza, oparta na lepszych materiałach i większym „dopasowaniu” do anatomii twarzy, maska twarzowa EcoMask II była najlepsza pod względem szczelności i wygody użycia. *Anestezjologia i Ratownictwo 2012; 6: 389-395.*

*Słowa kluczowe: wentylacja zastępcza, maski twarzowe, ratownictwo medyczne*

**Abstract**

**Introduction.** Ventilation with face mask and self-inflating bag is basic method of artificial ventilation. The shape of mask and materials used of which it is build have great influence on effectiveness of ventilation. **Material and methods.** 30 paramedics took part in the study. In manikin model 4 mask were compared: A and B - face masks with pneumatic cushion manufactured by RÜSCH (Ireland) and WSP (UK), C - face mask EcoMask II with silicon cushion manufactured by INTERSURGICAL (UK), D - face mask with rubber cushion manufactured by RÜSH (Ireland). Ambu Cardiac Care, ventilator Medumat Easy, transducer and notebook with AMBU® CPR

SOFTWARE were the study model. Masks were evaluated in regard of leak and satisfaction of users. Results: the smallest leak had mask C: 24%, the biggest mask B - 54%. The rate of satisfaction was the highest for mask C: 93-95%, the lowest for mask B: 48-51%. **Conclusion.** EcoMask II was the most effective in ventilation. *Anestezjologia i Ratownictwo 2012; 6: 389-395.*

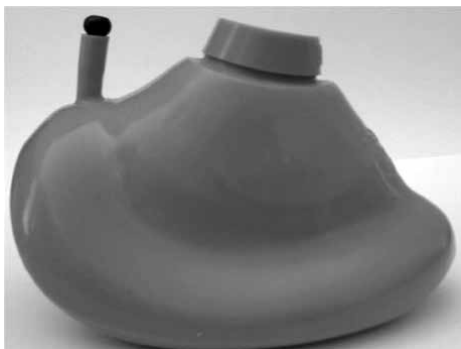
*Keywords: face masks, ventilation, emergency medicine*

## Wstęp

Prowadzenie u pacjenta oddechu zastępczego za pomocą maski twarzowej jest podstawową metodą prowadzenia wentylacji zastępczej, zarówno w warunkach ratunkowych, jak i w anestezjologii. Największym problemem podczas prowadzenia sztucznego oddychania za pomocą maski twarzowej jest utrzymanie odpowiedniej szczelności układu i w związku z tym zapewnienie właściwej objętości oddechowej pacjenta. Każdy przeciek powoduje niedostateczną hipowentylację i oksygenację chorego. Chcąc utrzymać prawidłowe parametry wykonuje się nadmierne próby wdmuchnięcia powietrza, często przy niewłaściwym udroźnieniu dróg oddechowych, prowadzi to do przedostawania się powietrza do przewodu pokarmowego i może doprowadzić do różnych powikłań, m.in. regurgitacji i zachłyśnięcia [1].

## Materiał i metody

O wzięciu udziału w badaniu poproszono 30 osób z grup zawodowych: ratownik medyczny, pielęgniarka/pielęgniarsz pracujących w jednej wybranej stacji pogotowia.



Zdjęcie 1. Maska twarzowa A firmy RÜSCH (Irlandia)

Photo 1. Face mask A (RÜSCH, Ireland)

Badanie prowadzono na wybranych czterech modelach masek twarzowych mających zastosowanie w anestezjologii i ratownictwie. Wykorzystano dwie maski bezmankietowe i dwie z mankietem pneumatycznym, w tym trzy wielorazowego użytku i jedną jednorazową. Rozmiar masek był jednakowy - 3, dostosowany do wielkości manekina. Maski miały różnorodną budowę, jak również różniły się zastosowanym materiałem do produkcji: silikon lub guma. Wykorzystano następujące modele masek: A - maska twarzowa z mankietem pneumatycznym firmy RÜSCH (Irlandia), B - maska twarzowa z mankietem pneumatycznym firmy WSP (Wielka Brytania), C - maska twarzowa z mankietem silikonowym bezpowietrznym EcoMask II firmy INTERSURGICAL (Wielka Brytania), D - maska twarzowa z mankietem gumowym (nienadmuchiwanym) firmy RÜSH (Irlandia). Badane maski twarzowe przedstawiono na zdjęciach 1-4.



Zdjęcie 2. Maska twarzowa B firmy WSP (Wielka Brytania)

Photo 2. Face mask B (WSP, UK)

W celu obiektywizacji pomiaru, tj. zawsze taka sama objętość oddechowa, stosowano respirator. Przed przystąpieniem do badań dokonano kalibracji manekina z komputerem i wykonano wzorcowy pomiar, aby mieć odniesienie do obliczeń przecieku wokół masek twarzowych. Wykonując wzorcowy pomiar, dokonano intubacji manekina i uzyskano szczelny układ „respirator-manekin”. Pomiar prowadzono przez 2 minuty przy niezmiennych ustawieniach respira-

tora:  $MV = 9$  [l/min] i  $f = 10$  [oddechów/min]. Mierzono szczelność poprzez porównanie objętości podawanej z objętością zwrotną oraz oceniano wrażenia użytkowników na podstawie ankiety pt. „Odczucia uczestników badania”: komfort użycia, wrażenie szczelności, chęć używania w skali od 0 do 10 (0 – najmniejsza ocena, 10 – największa) (tabele: 1 i 2).



Zdjęcie 3. Maska twarzowa C - EcoMask II firmy INTERSURGICAL (Wielka Brytania)

Photo 3. Face mask C – EcoMask II (INTERSURGICAL, UK)



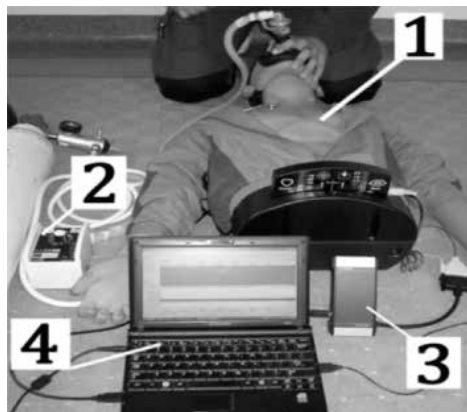
Zdjęcie 4. Maska twarzowa D firmy RÜSCH (Irlandia)

Photo 4. Face mask D (RÜSCH, Ireland)

Do naszego badania skonstruowaliśmy model pomiarowy, który był modyfikacją modelu zastoso-

wanego w badaniach prowadzonych w 2006 r. przez Ratfeneta i wsp. [2].

Model do badań wg zmodyfikowanego schematu i jego części składowe przedstawiono na zdjęciu 5.



Zdjęcie 5. Model do przeprowadzenia badania:

1. Manekin typu Ambu Cardiac Care, 2. Respirator Medumat Easy, 3. Przetwornik analogowo-cyfrowy, przetwarzający sygnał wysyłany z czujników manekina na sygnał cyfrowy, umożliwiający oglądanie i przetwarzanie wyników pracy na komputerze 4. Notebook z oprogramowaniem AMBU® CPR SOFTWARE

Photo 5. Study model: 1. Ambu Cardiac Care manikin, 2. Medumat Easy respirator, 3. Analog-cyber transducer, 4. Notebook with Ambu CPR SOFTWARE

Po wykonaniu kilku prób i zapoznaniu się z badanymi maskami twarzowymi uczestnicy przystępowali do rzeczywistego badania. Do maski podłączono respirator Medumat Easy, poproszono uczestnika o trzymanie maski i włączono respirator, uruchomiono program komputerowy AMBU® CPR SOFTWARE

Tabela 1. Średnia objętość oddechowa dla poszczególnych badanych masek rejestrowana przez oprogramowanie manekina w trakcie wentylacji respiratorem z nastawioną objętością wdechową 0,9 l; wartości średnie (odchylenie standardowe) [zakres]

Table 1. Mean tidal volume for each evaluated mask recorded by mannikin software during mechanical ventilation with  $TV = 0,9$  l; values are mean (standard deviation) [range]

|                                | Maska A                  | Maska B                  | Maska C                  | Maska D                  |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Średnia objętość oddechowa [l] | 0,41 (0,15)<br>[0,1-0,6] | 0,43 (0,13)<br>[0,1-0,7] | 0,58 (0,07)<br>[0,4-0,7] | 0,44 (0,11)<br>[0,3-0,7] |

Tabela 2. Liczba ocen uzyskanych przez poszczególne maski w ankiecie „Odczucia uczestników badania”  
0 - najniższa ocena, 10 - najwyższa ocena [n]

Table 2. Number of points received by evaluated masks in questionnaire „Feelings of participants of study”  
0 - lowest, 10 - highest [n]

| Kategorie        | Komfort użycia       | Odczucie szczelności | Chęć stosowania      |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Przyznane punkty | Badane maski A/B/C/D | Badane maski A/B/C/D | Badane maski A/B/C/D |
| 0                | 4/2/0/4              | 3/2/0/3              | 4/6/0/5              |
| 1                | 0/1/0/2              | 0/0/0/0              | 1/1/0/3              |
| 2                | 1/2/0/2              | 2/6/0/4              | 1/0/0/1              |
| 3                | 2/2/0/2              | 2/4/0/1              | 4/2/0/1              |
| 4                | 6/7/0/1              | 3/3/0/5              | 5/2/0/2              |
| 5                | 6/2/0/10             | 10/2/0/5             | 7/2/0/6              |
| 6                | 5/4/0/1              | 3/3/0/2              | 3/4/1/3              |
| 7                | 2/5/1/1              | 4/1/2/3              | 2/3/1/3              |
| 8                | 2/3/4/4              | 1/7/1/4              | 1/4/1/2              |
| 9                | 0/1/8/2              | 0/3/9/2              | 0/3/6/2              |
| 10               | 2/2/17/1             | 2/0/18/1             | 2/2/21/1             |

Tabela 3. Porównanie szczelności badanych masek. Test Post-hoc : HSD Tukeya, istotność statystyczna  $p < 0,05$

Table 3. A comparison of seal of studied masks. Test Post-hoc: HSD Tukeya, significance  $p < 0.05$

| Porównywane maski | A vs. B      | A vs. C      | A vs. D      | B vs. C      | B vs. D      | C vs. D      |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Wartość p         | $p = 0.9222$ | $p = 0.0001$ | $p = 0.6562$ | $p = 0.0001$ | $p = 0.9529$ | $p = 0.0004$ |

i rozpoczęto pomiar. Program odliczał czas i po 2 minutach zatrzymywał pomiar i przedstawiał wyniki. Podczas każdego badania wszystkie uzyskane wyniki odczytane z programu komputerowego były zapisywane. Po przeprowadzeniu badań przez wszystkich uczestników, na podstawie otrzymanych danych oraz ankiet, wykonano zestawienie zbiorcze danych wprowadzonych w arkusz kalkulacyjny programu Microsoft Office Excel 2007. Na podstawie niżej przedstawionych wzorów dokonano obliczeń.

Wzór 1 Średni przeciek powietrza przez maskę twarzową

$$PM_x = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n PV_x}{PV_w} [\%]$$

gdzie:

$PM_x$  – przeciek wokół maski twarzowej

$PV_x$  – objętość minutowa wentylacji

$PV_w$  – objętość minutowa wentylacji badania wzorcowego

$x$  – poszczególne modele maski twarzowej [A, B, C, D]

$n$  – ilość uczestników badania

Wzór 2. Średnia ocena wrażenia szczelności badanej maski

$$SC_x = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n SC_{xn}}{10} [\%]$$

gdzie:

$SC_x$  – wrażenie szczelności maski

$SC_{xn}$  – wrażenie szczelności maski – wartość z poszczególnych ankiet

$x$  – poszczególne modele maski twarzowej [A, B, C, D]

$n$  – ilość uczestników badania

Wzór 3. Średnia ocena chęci użycia maski

$$UM_x = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n UM_{xn}}{10} [\%]$$

gdzie:

$UM_x$  – chęć użycia maski

$UM_{xn}$  – chęć użycia maski – wartość z poszczególnych ankiet

$x$  – poszczególne modele maski twarzowej [A, B, C, D]

$n$  – ilość uczestników badania

Wzór 4. Średnia ocena komfortu użycia maski po 2 minutach wentylacji

$$KM_x = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n KM_{xn}}{10} [\%]$$

gdzie:

$KM_x$  – komfort użycia maski

$KM_{xn}$  – komfort użycia maski – wartość z poszczególnych ankiet

$x$  – poszczególny model maski twarzowej [A, B, C, D]

$n$  – ilość uczestników badania

## Wyniki

W badaniu wzięło udział 30 osób z grup zawodowych: ratownik medyczny, pielęgniarka/pielęgniarz. Staż pracy zawodowej całej grupy przedstawiał się następująco (w latach): 0-2 - 6 uczestników, 2-5 - 11 uczestników, 5-10 - 5 uczestników, > 10 - 8 uczestników.

W początkowej fazie badania wykonano wzorcowy pomiar i uzyskano następujące wyniki:

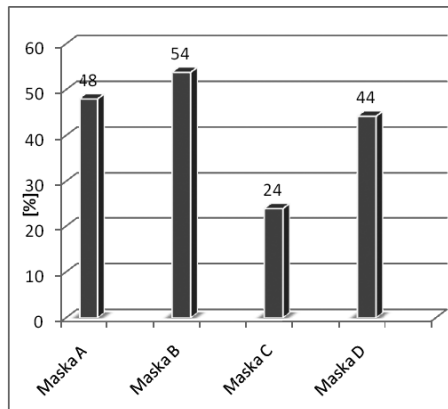
objętość minutowa wentylacji – MV = 8,8 [l/min],

częstość oddechu – RR = 10 [1/min],

objętość oddechu – VT = 0,9 [l].

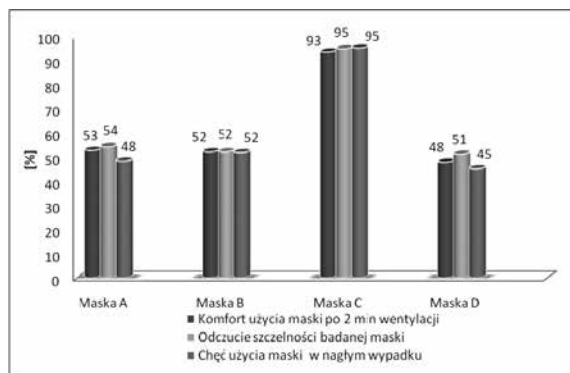
Powyższe ustawienia respiratora dla wszystkich badań były jednakowe i wyniki z pomiaru wzorcowego przyjęto do dalszych obliczeń.

Analiza wyników badań wykazała 24% przeciek przy wentylacji maską C (Intersurgical, EcoMask II; Wielka Brytania), co daje skuteczność wentylacji na poziomie 76%. Był to najniższy przeciek spośród czterech badanych masek. Pozostałe maski uzyskały dużo gorsze wyniki: 44% – maska D (RUSCH; Wielka Brytania), 49% – maska A (RUSCH; Wielka Brytania); 54% uzyskała maska B (WSP; Wielka Brytania) (rycina 1). Poziom satysfakcji użycia danych masek przedstawia rycina 2. Wszyscy uczestnicy byli zgodni odnośnie maski C. Komfort, odczucie szczelności i chęć użycia tej maski kształtuje się bardzo wysoko, ocena na poziomie 93-95%. Dodatkowym atutem tej maski według uczestników było jej jednorazowe użycie, co było wielokrotnie podkreślane przez uczestników. Maska jednorazowa nie daje możliwości przeniesienia zakażenia na innego pacjenta. Pozostałe maski cieszyły się znacznie mniejszą oceną odnośnie komfortu, odczuciu szczelności i chęci użycia: maska A uzyskała wartości: 53%, 54%, 48%; maska B: 52%, 52%, 52%; maska D uzyskała najniższe wartości: 48%, 51%, 45%.



Rycina 1. Średni ogólny przeciek powietrza między poszczególnymi maskami twarzowymi a manekinem podczas 2 minut wentylacji

Figure 1. Mean leak of air when using studied masks during 2 minutes ventilation



Rycina 2. Średnie ogólne oceny uczestników badania odnośnie badanych masek twarzowych

Figure 2. Mean evaluation of masks by study participants

## Dyskusja

Prawidłowo prowadzona wentylacja zapewnia  $PaO_2$  na poziomie równym ok. 100 mmHg, a  $PaCO_2$  – 35-45 mmHg. Nieszczelność pomiędzy maską a twarzą może spowodować zmniejszenie dostarczonej objętości o 40% i więcej [3]. Każdy przeciek powoduje hipowentylację, niedostateczną oksygenację chorego, co może prowadzić nie tylko do zaburzeń utlenowania krwi i usuwania dwutlenku węgla, ale również do poważnych zaburzeń ze strony układu krążenia [4]. Chcąc utrzymać prawidłowe parametry wykonuje się

nadmierne próby wdmuchnięcia powietrza, często przy niewłaściwym udrożnieniu dróg oddechowych; prowadzi to do przedostawania się powietrza do przewodu pokarmowego i może doprowadzić do regurgitacji i zachłyśnięcia [1]. Szczelność maski ma bardzo duże znaczenie dla skutecznej wentylacji przy czynnościach ratowniczych i w anestezjologii [2]. Aby efektywnie wentylować chorego z użyciem maski twarzowej, trzeba mieć doświadczenie i odpowiednie umiejętności. Nie jest to zadanie łatwe, szczególnie jeśli wentylacja wykonywana jest przez jedną osobę, gdzie często trudno uzyskać szczelność między maską a twarzą i równocześnie utrzymać jedną ręką drożność dróg oddechowych, podczas gdy druga ręką ścisnąć worek samorozprężalny [3]. Dla prawidłowej wentylacji duże znaczenie ma także użycie odpowiedniego sprzętu (typ, rozmiar maski twarzowej), jak również obycie ratownika ze sprzętem. Wood i wsp. w badaniu, w którym symulowano resuscytację, oceniali wentylację za pomocą maski twarzowej i worka samorozprężalnego. Wyszli oni wniosek, że nie tylko odpowiednie ogólne szkolenie jest ważne, ale szczegółowa, pisemna instrukcja użycia konkretnej maski i worka do wentylacji [5]. Takie postępowanie znacząco zmniejszało przeciek wokół maski w trakcie wentylacji. Co ciekawe, w innym doniesieniu Wood i wsp. wykazali, że doświadczenie wykonujących wentylację osób nie miało istotnego wpływu na skuteczność tejże [6].

Manekin, jaki zastosowano do badania, oczywiście nie jest dokładnym odzwierciedleniem ludzkiej skóry i kształtów twarzoczaszki. To prawdopodobnie zmniejsza zdolność badania masek. W rzeczywistości spotkać się można z odmiennością kształtu twarzoczaszki, owłosieniem twarzy, stanem uzębienia. Jednakże badania na modelu manekinowym mogą być przydatne w ocenie wprowadzanego do użycia sprzętu.

Doświadczenie podobne do naszego przeprowadzili Radfern i wsp. [2]. Zastosowali inne modele masek twarzowych. W ich badaniu przeciek przy użyciu wszystkich masek był na dość równym poziomie, kształtował się od 20-27%. Tam doświadczenie oparte było na grupie zawodowej lekarzy anestezjologów i wentylacji workiem samorozprężalnym. W naszym doświadczeniu zastąpiono worek respiratorem, używając w ten sposób stałą objętość oddechową i dzięki temu obiektywizację pomiaru.

Badanie przeprowadzono na 4 wybranych modelach masek twarzowych spośród wielu dostępnych na rynku. Ponadto wybrana została do badania maska

będąca pewną nowością na rynku – EcoMask II. W naszym badaniu stwierdziliśmy bardzo duże różnice w wydajności badanych masek, jak i w zadowoleniu uczestników badania. Badane przez nas maski różniły się kształtem i użytym materiałem. Dwie z nich (C i D) były maskami bezmankietowymi (bezpowietrznymi), a dwie (A i B) z mankiem pneumatycznym. Jak zaobserwowano, miało to wpływ na jakość wykonywanych badań. Postęp technologiczny pozwala na lepsze modelowanie masek. Mankiet pneumatyczny teoretycznie powinien powodować lepsze dopasowanie do twarzy pacjenta. W naszym badaniu okazało się, że przeciwnie – maska bezmankietowa C - Eco Mask II jest najbardziej szczelna. Znaczenie ma użyty materiał – silikon jest bardziej plastyczny; okazało się, że maska wykonana z tego materiału była najlepsza. Maskę EcoMask II jest konstrukcją nową, opartą na wieloletnich doświadczeniach i koncepcji lepszego odwzorowania anatomii twarzy. Pierścienie wokół maski zapobiegają ześlizgnięciu się ręki. Maskę Eco II miała najlepsze parametry w naszym badaniu. Obserwacje podobne do naszych poczynili Ball i wsp. [7]. Zbadali oni skuteczność prowadzenia wentylacji podczas indukcji znieczulenia za pomocą dwóch masek: standardowej z czarnej gumy i maski Eco II. Porównując osiągnięte poziomy tlen w wydychanym powietrzu stwierdzili, że maskę Eco II jest dużo skuteczniejsza. Zupełnie inne wnioski wysnuł ze swojej pracy Nandalan [8]. Porównując 3 maski: Eco II, Proact i typową maskę z gumy stwierdził, że maskę gumową najlepiej nadaje się do prowadzenia wentylacji w trakcie indukcji do znieczulenia. Anestezjologowie wykonujący wentylację oceniali subiektywnie ruchomość klatki piersiowej, uczucie szczelności, wypełnienia błazy i satysfakcji z użycia. Greenberg opisując różne urządzenia do wentylacji także zwrócił uwagę, że lepszą szczelność uzyskuje się wentylując maskami z mankiem pneumatycznym wysokoobjętościowym, niskociśnieniowym [9]. Różnice w wynikach badań dowodzą, że na skuteczność wentylacji za pomocą masek twarzowych ma wpływ wiele czynników, a budowa maski twarzowej jest tylko jednym z nich.

## Wniosek

Nowsza, oparta na lepszych materiałach i dokładniejszym „dopasowaniu” do anatomii twarzy, maska twarzowa EcoMask II okazała się najlepsza pod względem szczelności i wygody użycia w trakcie wentylacji zastępczej.

Adres do korespondencji:

✉ Tomasz Gaszyński

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

✉ tomgaszym@poczta.onet.pl

#### **Konflikt interesów / Conflict of interest**

Brak/None

#### **Piśmiennictwo**

1. Mohammad El-Orbany, Harvey J. Woehlck. Difficult Mask Ventilation. *Anesth Analg* 2009;109:1870-80.
2. Radfern D, Rassam S, Stacey MR, Macklenburgh JS. Comparison of face masks in the bag-mask ventilation of a manikin. *Eur J Anaesthesiol* 2006;23:169-72.
3. Campbell JE. International Trauma Life Support – Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2009.
4. Goranović T, Milić M, Holjevac JK, Maldini B, Sakić K. Inadequate face mask ventilation--clinical applications. *Coll Antropol* 2010;34:1161-5.
5. Wood FE, Morley CJ, Dawson JA, Kamlin CO, Owen LS, Donath S, Davis PG. Improved techniques reduce face mask leak during simulated neonatal resuscitation: study 2. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008;93:F230-4. Epub 2007 Nov 26.
6. Wood FE, Morley CJ, Dawson JA, Kamlin CO, Owen LS, Donath S, Davis PG. Assessing the effectiveness of two round neonatal resuscitation masks: study 1. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008;93:F235-7.
7. Ball AJ, Craig J, Green RJ, Richardson DJ. Performance comparison of two anaesthetic facemasks. *Anaesth Intensive Care* 2007;35:226-9.
8. Nandalan SP, Waters JH. A comparison of three facemasks used during the induction of general anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2006;23:869-73.
9. Greenberg RS. Facemask, nasal and oral airway devices. *Anesthesiol Clin North America* 2002;20:833-61.