

## ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 23.06.2014 • Poprawiono/Corrected: 30.01.2015 • Zaakceptowano/Accepted: 13.02.2015

© Akademia Medycyny

## Ocena warunków intubacyjnych w skali Cormacka-Lehana, w zależności od różnych dawek rocuronium zastosowanych do intubacji u pacjentów operowanych w trybie planowym – doniesienie wstępne

### *Assessment of intubating conditions in Cormack-Lehan scale, according to different doses of rocuronium applied to intubation of patients operated in planned mode – preliminary report*



Katarzyna Bzowska<sup>1</sup>, Waldemar Machała<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii z Zespołem Leczenia Urazów Wielonarządowych, Szpital Wojewódzki w Poznaniu

<sup>2</sup> Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej-CSW

## Streszczenie

**Wstęp i cel pracy.** Zwiotczenie mięśni jest składową znieczulenia ogólnego, nie zawsze konieczną do przeprowadzenia operacji. Działanie resztkowe środków zwiotczających (PORC – *postoperative residual curarisation*), wysoka cena leku przerywającego zwiotczenie oraz komfort pacjenta sprawiają, że warto sprawdzić czy mniejsza dawka rocuronium (0,3 a nie 0,6 mgkg<sup>-1</sup>mc.) nie umożliwi dobrej wizualizacji głośni (w skali Cormacka-Lehana), zmniejszając przy tym ryzyko PORC. **Material i metody.** Po uzyskaniu zgody Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi – do badań zakwalifikowano trzydziestu pacjentów w wieku 25-65 lat, bez istotnych obciążeń (ASA I i II). W wyniku randomizacji chorych przydzielono do dwóch grup: M (małej dawki środka zwiotczającego – 0,3 mgkg<sup>-1</sup>mc.) i D (dużej dawki – 0,6). Oceniano warunki intubacyjne oraz dokonywano pomiarów parametrów hemodynamicznych wraz z TOF (train of four). **Wyniki i wnioski.** (1) Możliwość uwidocznienia głośni (skala Cormacka-Lehana) była podobna, niezależnie od dawki rocuronium użytej do intubacji. (2) Resztkowe zwiotczenie występuje niezależnie od dawki rocuronium, użytej do intubacji. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 35-41.*

**Słowa kluczowe:** rocuronium, blokada nerwowo-mięśniowa, TOF, przewodnictwo nerwowo-mięśniowe, PORC, skala Cormacka-Lehana

## Abstract

**Background.** Muscle relaxation is a part of general anesthesia, not always necessary to perform the operation. The ending activity of relaxant causing residual curarisation – PORC, high price of medication interrupting the relaxation and patient's comfort provoke that it should be checked if smaller dose of rocuronium (0,3 not 0,6 mgkg<sup>-1</sup>b.w.) would be sufficient for good visualization of larynx in Cormack-Lehan scale and could, by the way, reduce the risk of residual curarisation. **Material and methods.** After obtaining the consent of The Institutional Review Boards by Medical University in Łódź – thirty patients aged 25-65, without any important diseases

(ASA I and II) were included into research. As a result of randomization, the patients were divided into two groups: M (of a small dose of muscle relaxant – 0,3 mgkg<sup>-1</sup>b.w.) and D (large dose of muscle relaxant – 0,6). The intubating conditions and hemodynamic parameters as well as TOF measurement were settled. **Results and conclusions.** (1) Possibility of visualization of larynx (Cormack-Lehan scale) was similar, irrespective of rocuronium dose used for intubation. (2) Residual curarisation occurred, irrespective of rocuronium dose used for intubation. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 35-41.*

*Keywords: rocuronium, neuro-muscular blockade, TOF, neuromuscular conduction, PORC, Cormack-Lehan scale*

## Wstęp

Znieczulenie ogólne było pierwszym i ciągle pozostaje podstawową techniką anestezji do niemałej części operacji. Do wielu procedur chirurgicznych, ze względu na bezpieczeństwo chorego należy zaintubować (znieczulenie ogólne dotchawicze). Do wykonania intubacji natomiast konieczne jest podanie środków zwiotczających, które nie są niezbędne do przeprowadzenia każdej operacji (np. usunięcie migdałków, plastyka przegrody nosa, resekcja tarczycy, pobranie węzłów chłonnych i operacje o charakterze kosmetycznym).

Ocena zwiotczenia chorego podczas operacji i po niej, odbywa się klinicznie (bezprzyrządowo) i przyrządowo, często w sposób skojarzony. Śródoperacyjnie – widoczny jest powrót spontanicznych ruchów, napięcia mięśni i aktywności tłoczni brzusznej, a po wybudzeniu pacjenta, ocenić należy generowanie przez chorego ciśnienia w drogach oddechowych -30 – -40 cmH<sub>2</sub>O, zdolność do otwarcia oczu, ufixsowania wzroku, uniesienia i utrzymania podniesionej głowy przez min. 5 sek. i siłę uścisku dłoni [1-4].

Najpewniejszą metodą oceny stopnia zwiotczenia mięśni jest stymulacja nerwu obwodowego przez prąd wytwarzany przez urządzenie służące do przezskórnego monitorowania przewodnictwa nerwowo-mięśniowego i obserwacja reakcji mięśnia, zaopatrywanego przez tenże nerw [5].

Głównym niekorzystnym działaniem środków zwiotczających jest „blok resztkowy” – częściej występujący u kobiet [6]. Można zmniejszyć ryzyko jego wystąpienia, jeżeli podana zostanie mniejsza dawka środków zwiotczających. Jego objawami są: niemożliwość całkowitego otwarcia oczu, nagle i nieskoordynowane ruchy kończyn, wahadłowe oddychanie, nieskuteczne próby kaszlu i brak wystarczającego uścisku dłoni [7]. Jego obecność dwie godziny po operacji została udowodniona przez Debaene Bertranda i wsp. [8]. Po przebadaniu 526. pacjentów, autorzy wykazali,

że po pojedynczej dawce intubacyjnej (wekuronium, rokuronium lub atrakurium), aż u 16% badanych TOFR wynosił poniżej 0,7, a u 45% < 0,9.

Wartość wspomnianego wcześniej współczynnika TOFR stanowi dla anestezjologa wskazówkę o głębokości zwiotczenia pacjenta. TOFR < 0,4 oznacza, że siła wdechu i pojemność życiowa są zmniejszone, a pacjent nie może unieść ani ramienia, ani głowy. TOFR < 0,6 informuje, że chory po zabiegu najprawdopodobniej będzie mógł już unieść głowę na ok. 3 s, dalsze podwyższenie wartości TOFR 0,7-0,75 wiąże się z tym, że chory może unieść głowę na 5 s, a także otworzyć szeroko oczy i wysunąć język. TOFR ≥ 0,9 jest okolicznością, która przekonuje, że funkcja mięśni gardła została przywrócona [3].

Powrót funkcji mięśniowej pojawia się w miarę zmniejszania stężenia środka zwiotczającego mięśnie w osoczu (głównie na drodze dystrybucji przy pojedynczych dawkach) lub po podaniu leku przerywającego jego działanie.

## Cel pracy

Celem pracy była ocena warunków intubacji (w skali Cormacka-Lehana), w zależności od dawki podanego środka zwiotczającego (0,3 lub 0,6 mgkg<sup>-1</sup>mc) u chorych kwalifikowanych do znieczulenia ogólnego w trybie planowym, u których nie istniały bezwzględne wskazania do zwiotczenia mięśni w czasie podtrzymania znieczulenia (w czasie operacji laryngologicznych i wybranych zabiegów chirurgicznych) oraz ocena stopnia zwiotczenia pacjenta (przy użyciu TOF) pod koniec zabiegu, w którym stosowano odpowiednio mniejszą lub większą dawkę rokuronium.

## Materiał i metody

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego

w Łodzi. Badania zostały przeprowadzone na Bloku Operacyjnym Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu w okresie od marca do lipca 2012 roku.

Trzydziestu pacjentów w wieku 25-65 lat (po uzyskaniu zgody świadomej na udział w eksperymencie) w I i II stopniu stanu fizycznego wg ASA (American Society of Anesthesiologists) zostało losowo przydzielonych do jednej z dwóch grup (M, albo D), różniących się dawką rokuronium, użytą do intubacji:

- M (n=15) - 0,3 mgkg<sup>-1</sup>.
- D (n=15) - 0,6 mgkg<sup>-1</sup>.

Przypisanie chorego do danej grupy badawczej (randomizacja) odbyło się w oparciu o komputerowy program randomizacyjny (*Research Randomizer*).

Charakterystykę operacji przedstawia tabela I.

Operacje te wymagały intubacji, ale zwiótczenie do ich przeprowadzenia nie było konieczne.

Wszyscy chorzy na 24-36 godzin przed znieczuleniem składaną mieli wizytę anestezjologiczną, w trakcie której zebrany został wywiad, określony był ich stan fizyczny wg Amerykańskiego Towarzystwa Anestezjologów (ASA), a także zlecona została premedykacja (podawany był doustnie midazolam w dawce 7,5 mg, jeżeli masa chorych < 70 kg oraz 15 mg ≥ 70 kg oraz Paracetamol po - 500 mg u pacjentów ważących poniżej 100 kg i 1000 mg ≥ 100 kg).

Po przybyciu na Blok Operacyjny, przetaczano 15 mlkg<sup>-1</sup> mc. Solutio Ringeri, a po ułożeniu na stole operacyjnym rozpoczynano monitorowanie przyrządowe (EKG, HR, SpO<sub>2</sub>, NIBP). Przewodnictwo nerwowo-mięśniowe zostało oceniane przy użyciu aparatu TOF (będącego na wyposażeniu aparatu do znieczuleń firmy Dräger Aisys oraz Primus).

Indukcja znieczulenia była identyczna w obu grupach i polegała na natlenianiu biernym. Następnie dożylnie podawano: fentanyl 3 mcgkg<sup>-1</sup> i propofol 2 mgkg<sup>-1</sup>. Po zniknięciu odruchu rzęsowego rozpoczynano monitorowanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (b. supramaksymalny/TOF) i podejmowano próbę wentylacji przez maskę twarzową. Jeżeli nie występowały trudności w wentylacji, chorym podawano rokuronium w dawce typowej dla grupy M/D. Po 90 sekundach natleniania czynnego, poddawano ocenie warunki intubacyjne w laryngoskopii bezpośredniej wg skali Cormacka-Lehana i wykonywano intubację. Czynności te wykonywał jeden anestezjolog. Chorych, u których wystąpiły trudności w wentylacji przez maskę (po zniknięciu odruchu rzęsowego) – dyskwalifikowano z badań.

Podtrzymanie znieczulenia polegało na ustaleniu skład mieszaniny oddechowej w taki sposób, aby w jej skład wchodził tlen, powietrze i sewofluran w stężeniu 1-1,5 MAC.

Zakończenie znieczulenia odbywało się poprzez zaprzestanie podawania sewofluranu na 5 minut przed zakończeniem operacji oraz na zwiększeniu dopływu świeżych gazów do wartości przewyższających wentylację minutową (6 l/min).

Ekstubacja uwarunkowana była powrotem świadomości oraz przewodnictwa nerwowo-mięśniowego do wartości TOFR ≥ 0,9. Chory musiał również unieść głowę i utrzymać ją w tej pozycji przez okres 5 s oraz ucisnąć dłoń badającego. Jeżeli pacjent nie spełniał tych kryteriów, blokadę przerywano przez podanie neostygminy i atropiny.

Po zakończeniu znieczulenia chory przez 30 minut przebywał w sali nadzoru poznieczuleniowego, gdzie prowadzona była tlenoterapia bierna oraz terapia usmierzająca ból.

Dane archiwizowano w następujących punktach czasowych:

- I. 5-10 minut przed indukcją.
- II. Tuż przed indukcją.
- III. 90 sekund po podaniu środka zwiótczającego.
- IV. Bezpośrednio po zaintubowaniu.
- V. Przed ekstubacją (po zakończeniu znieczulenia).
- VI. Bezpośrednio po ekstubacji.
- VII. 15 minut po ekstubacji.

## Analiza statystyczna

Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu statystycznego Statistica 10,0 i Cytel Studio. Badania przeprowadzone na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki

a) Charakterystyka grup i zabiegów.

Chorzy zakwalifikowani do grupy M i D nie różnili się statystycznie istotnie w odniesieniu do wieku, wagi BMI oraz czasu trwania zarówno znieczulenia jak i zabiegu (tabela I).

## Omówienie wyników i dyskusja

### Warunki intubacyjne

Punktem krytycznym indukcji znieczulenia jest niemożność uwidocznienia głośni i trudna intubacja.

Tabela I. Dane opisowe grupy M ( dawka 0,3) i D (dawka 0,6) oraz czasu trwania znieczuleń i zabiegów w obu grupach

Table I. Descriptive data of M (dose 0,3) and D (dose 0,6) group as well as time of anesthesia and operation in both groups

Zmienna	Statystyki opisowe						
	Dawka środka	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch. std
wiek (age)	0_3	15	40,13333	39,00000	27,00000	59,0000	9,73115
masa ciała (body weight)	0_3	15	76,06667	68,00000	53,00000	136,0000	21,44916
BMI	0_3	15	26,20000	26,00000	18,00000	38,0000	5,64674
czas trwania zabiegu (duration of operation)	0_3	15	47,00000	45,00000	25,00000	80,0000	15,09494
czas trwania znieczulenia (duration of anaesthesia)	0_3	15	60,33333	55,00000	45,00000	95,0000	15,52264
wiek (age)	0_6	15	43,86667	42,00000	25,00000	65,0000	13,01574
masa ciała (body weight)	0_6	15	70,86667	70,00000	58,00000	102,0000	11,58118
BMI	0_6	15	24,73333	23,00000	20,00000	31,0000	3,53486
czas trwania zabiegu (duration of operation)	0_6	15	42,00000	35,00000	10,00000	90,0000	20,94210
czas trwania znieczulenia (duration of anaesthesia)	0_6	15	59,00000	55,00000	30,00000	105,0000	21,23003

b) Uwidocznienie głośni – skala Cormacka-Lehana wyrażona w stopniach.

U chorych z grupy M (0,3 mg/kg) nie rozpoznano III i IV stopnia w skali Cormacka- Lehana.

Tabela II. Liczba pacjentów w grupach głównych, oceniona wg skali Cormacka-Lehana

Table II. Amount of patients estimated In Cormac-Lehan scale in both main groups

Dawka środka zwiotczającego	Podsumowująca tabela dwudzielcza: częstości obserwowane					Suma chorych z poszczególnymi stopniami skali C-L, po zastosowaniu odpowiednich dawek rokuronium
	skala Cormacka-Lehana stopień 1	skala Cormacka-Lehana stopień 2	skala Cormacka-Lehana stopień 3	skala Cormacka-Lehana stopień 4		
0_3	12	3	0	0		15
0_6	9	4	1	1		15
Ogół	21	7	1	1		30

Zwykle oznacza ona słabe (lub nawet brak) uwidocznienie wejścia do krtani podczas laryngoskopii bezpośredniej. Standardowa klasyfikację wizualizacji wspomnianej struktury stworzyli Cormack i Lehane. Budowa anatomiczna wejścia do krtani, u większości chorych, odpowiada stopniowi 1. lub 2., a u niewielkiej części chorych 3. i 4. Stopień 3. występuje u 1-13% wszystkich pacjentów poddawanych zabiegom chirurgicznym. Stopień 4. opisywany jest u 0,05-0,9% ludzi poddawanych znieczuleniu ogólnemu [9]. Naczelną zasadą postępowania w „trudnych drogach oddechowych” jest wdrożenie algorytmu postępowania, a nie uzupełnianie kolejnymi dawkami – podstawowej dawki środka

zwiotczającego. Bo to właśnie algorytm umożliwia udrożnienie dróg oddechowych i wentylację. W opisie przypadku z 2008 roku [10], autorzy przedstawili chorego, u którego ocena potencjalnych warunków intubacyjnych nie wskazywała na możliwość wystąpienia trudności we wzniernikowaniu dróg oddechowych (BMI 21, dobre rozwarście ust, pełna ruchomość szyi, 2.stopień w skali Mallampati). Jednakże po wprowadzeniu do znieczulania (i zwiotczeniu), nie uwidoczniono wejścia do krtani. Po wielu próbach, ostatecznie udrożniono drogi oddechowe przy pomocy rurki Cobra PLA.

Z badania Ferrando i wsp. [11] wynika, iż młodzi anestezjolodzy (którzy wykonali mniej niż dwieście

Tabela III. Liczba osób ( w grupie M) ocenianych wg skali C-L, a BMI

Table III. Amount of people (in group M) evaluated in C-L scale according to BMI

BMI przedziały	Dawka 0_3		
	skala Cormacka-Lehana 1	skala Cormacka-Lehana 2	Suma chorych z poszczególnymi stopniami skali C-L, w odpowiednich zakresach BMI
< 20	1	0	1
20-25	5	1	6
> 25	6	2	8
Ogół	12	3	15

Tabela IV. Liczba osób ( w grupie D) ocenianych wg skali C-L, a BMI

Table IV. Amount of people (in group D) evaluated in C-L scale according to BMI

BMI przedziały	Dawka 0_6				
	skala Cormacka-Lehana 1	skala Cormacka-Lehana 2	skala Cormacka-Lehana 3	skala Cormacka-Lehana 4	Suma chorych z poszczególnymi stopniami skali C-L, w odpowiednich zakresach BMI
20-25	6	1	1	1	9
> 25	3	3	0	0	6
Ogół	9	4	1	1	15

intubacji laryngoskopem Macintosh'a oraz mniej niż dziesięć z laryngoskopem Airtraq) zaniżają ocenę wejścia do krtani w skali Cormacka-Lehana.

W tabelach III-IV przedstawiono występowanie poszczególnych stopni skal Cormacka-Lehana w trzech grupach BMI (< 20, czyli niskim, ale prawidłowym wskaźnikiem, 20-25 prawidłowym i > 25 wskazującym na nadwagę) zarówno w grupie mniejszej (M), jak i większej dawki środka zwiotczającego (D).

W obu badanych grupach, nie wykazano różnicy w występowaniu trudności w uwidocznieniu głośni, przypisanych do poszczególnych stopni skali Cormacka-Lehana, w stosunku do BMI (p odpowiednio dla grupy M i D wyniosło 0,8233 i 0,8930). Nie należy zatem zakładać, iż „duży” pacjent potrzebuje większej dawki leku.

#### ▪ Ruchy przepony, a dawka środka zwiotczającego

Z badania przeprowadzonego przez Contineau [12], w którym badano wpływ rokuronium na odpowiedź nerwowo-mięśniową z przepony i przywodziciela kciuka wynika, że u 4 spośród 6 badanych chorych otrzymujących jego dawki frakcjonowane, 100% blokadę przywodziciela kciuka uzyskano po zastosowaniu sumarycznej dawki 0,35 mgkg<sup>-1</sup>, a u trzech – także przepony. Natomiast w grupie otrzymującej jednorazową dawkę intubacyjną, u 3 chorych (spośród 12) nie uzyskano pełnej blokady przepony, uzyskując natomiast u wszystkich blokadę mięśni kciuka. W obserwacji własnej (tabela V) nie wystąpiły istotne różnice w ruchach przepony po zastosowaniu 0,3 mgkg<sup>-1</sup>mc. rokuronium (w grupie M) lub 0,6 (w D) do intubacji (p=1).

Tabela V. Obecność ruchów przepony bezpośrednio po zaintubowaniu w grupie M (0,3) i D (0,6)

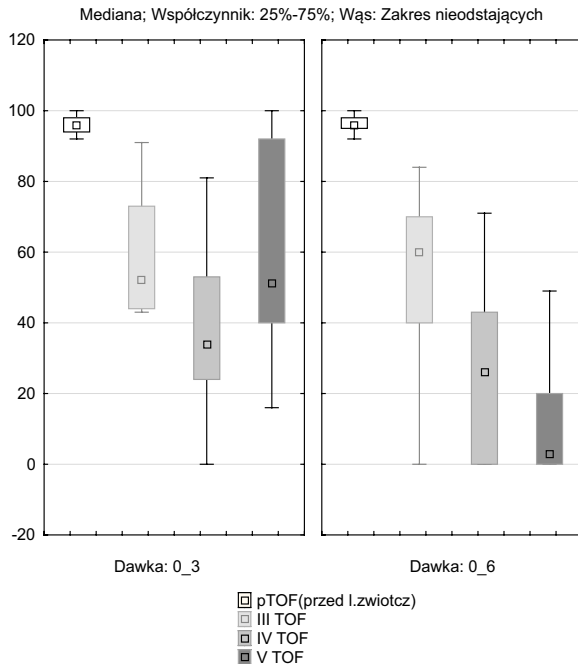
Table V. Presence of diaphragm' movements right after intubation in group M (0,3) and D (0,6)

Dawka	Ruchy przepony po zaintubowaniu		
	Brak	Występowanie	Ogólna liczba chorych otrzymujących poszczególne dawki rokuronium
0_3	14	1	15
0_6	13	2	15
Ogół	27	3	30

Tabela VI. Wartości początkowego TOF (pTOF), po podaniu rocuronium (III TOF), po zaintubowaniu (IV TOF) i przed ekstubacją (V TOF) w grupie M (0,3) i D (0,6)

Table VI. Values of initial TOF (pTOF), after using rocuronium (III TOF), after intubation (IV TOF) and before extubation (V TOF) in group M (0,3) and D (0,6)

Zmienna	Statystyki opisowe						
	Dawka	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch. std
pTOF (przed I. zwiotcz.)	0_3	15	95,86667	96,00000	92,00000	100,0000	2,32584
III TOF	0_3	15	59,33333	52,00000	43,00000	91,0000	16,60321
IV TOF	0_3	15	35,26667	34,00000	0,00000	81,0000	22,19223
V TOF	0_3	15	61,46667	51,00000	16,00000	100,0000	29,39112
pTOF (przed I. zwiotcz.)	0_6	15	95,26667	96,00000	82,00000	100,0000	4,43149
III TOF	0_6	15	52,26667	60,00000	0,00000	84,0000	26,11367
IV TOF	0_6	15	26,26667	26,00000	0,00000	71,0000	23,24548
V TOF	0_6	15	16,06667	3,00000	0,00000	96,0000	26,34515



Wykres 1. Graficzne przedstawienie wartości początkowego TOF (pTOF), po podaniu rocuronium (III TOF), po zaintubowaniu (IV TOF) i przed ekstubacją (V TOF) w grupie M (0,3) i D (0,6)

Diagram 1. Graphical presentation the values of initial TOF (pTOF), after using rocuronium (III TOF), after intubation (IV TOF) and before extubation (V TOF) in group M (0,3) and D (0,6)

#### ■ Użycie stymulacji ciągiem czterech impulsów (TOF) dla oceny resztkowego zwiotczenia mięśni

Znaczenie monitorowania zwiotczenia oraz pewne przerwanie bloku nerwowo-mięśniowego dokumentuje przypadek 84-letniej chorej w III stopniu wg ASA, która operowana była z przyczyn ginekologicznych. Po pojedynczej dawce rocuronium ( $0,6 \text{ mgkg}^{-1}$ ), pierwsza reakcja na TOF wystąpiła dopiero po 193 min., a kolejna po 218. Podano neostygmijnę ( $0,05 \text{ mgkg}^{-1}$ ) oraz atropinę  $0,02 \text{ mgkg}^{-1}$ , uzyskując TOFR > 0,9 po 8 minutach [13].

W badaniu własnym stwierdzono, że resztkowe zwiotczenie (tuż przed ekstubacją) występowało zarówno u osób otrzymujących mniejszą, jak i większą dawkę środka zwiotczającego (wykres 1).

Z testu U Manna-Whitneya wynika, że istotne różnice wartości pomiędzy grupami ( $p < 0,05$ ) zauważyć można w wartościach TOF mierzonych przed ekstubacją. Mediana dla grupy M wynosi 51, a dla D 3.

#### Wnioski

1. Możliwość uwidocznienia głośni (skala Cormacka-Lehana) była podobna niezależnie od dawki rocuronium, użytej do intubacji.
2. Resztkowe zwiotczenie, którego pomiar dokonywany jest tuż przed ekstubacją, było niezależnie od dawki rocuronium, użytej do intubacji, choć jest ono mniej wyrażone w przypadku zastosowania niższej dawki środka zwiotczającego.

**Konflikt interesów / Conflict of interest**

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Katarzyna Bzowska

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
z Zespołem Leczenia Urazów Wielonarządowych

Szpital Wojewódzki w Poznaniu

ul. Juraszów 7/19; 60-479 Poznań

☎ (+48 61) 821 24 68

💻 bzowska@interia.eu

**Piśmiennictwo**

1. Miller R (red). Anestezjologia. Tom 1. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2012. str. 68, 127,134-135,666-667,671,673,681,685,694.
2. Pinnock C (red.). Podstawy Anestezjologii. Warszawa: DB Publishing; 2012. str. 609-612,618.
3. Larsen R. Anestezjologia. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner; 2003. str. 7,126,128,142,145,146,150, 152-155,157,474,487-488,506,518-520.
4. Srinivasa R, Hassan AH. Criteria of adequate clinical recovery from neuromuscular block. *Anesthesiology* 2003;98:1278-80.
5. Crul JF. Środki zwiotczające i monitorowanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego. Bielsko-Biała: Alfa-medica Press; 1999. str. 9,61-65,70-73,80.
6. Tsai CC, Chung HS, Chen PL, Yu CM, Chen MS, Hong CL. Postoperative residual curarisation: clinical observation in the post-anesthesia care unit. *Chang Gung Med J* 2008;31:364-8.
7. Claudius C, Garvey LH, Viby-Mogensen J. The undesirable effects of neuromuscular blocking drugs. *Anaesthesia* 2009;64:10-21.
8. Debaenw B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology* 2003;98:1042-8.
9. Orebaugh SL. Atlas technik i metod zabezpieczania dróg oddechowych. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2007. str. 41.
10. Gaszyński T, Tokarz A. Nowości przyrządowym udrażnianiu dróg oddechowych w przypadku wystąpienia trudności intubacyjnych - opis przypadków. *Anest Ratow* 2008;2:261-4.
11. Ferrando C, Aguilar G, Beleda FJ. Comparison of the laryngeal view during tracheal intubation using Airtraq and Macintosh laryngoscopes by unskillful anesthesiology residents: a clinical study. *Anesthesiol Res Pract* 2011;2011:301057. doi: 10.1155/2011/301057. Epub 2011 Nov 17.
12. Cantineau JP, Porte F, d'Honneur G, Duvaldestin P. Neuromuscular effects of rocuronium on the diaphragm and adductor pollicis muscles in anesthetized patients. *Anesthesiology* 1994;81:585-90.
13. Claudius C, Karacan H, Viby-Mogensen J. Prolonged residual paralysis after a single intubating dose of rocuronium. *British Journal of Anaesthesia* 2007;99:514-17.