

ARTYKUŁ ORYGINALNY / ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 02.01.2017 • Zaakceptowano/Accepted: 28.06.2017

© Akademia Medycyny

Stabilność hemodynamiczna podczas intubacji dotchawiczej bez zastosowania środków zwiotczających mięśnie szkieletowe***Haemodynamic response to tracheal intubation without neuromuscular blocking agents*****Urszula Kościuczuk¹, Andrzej Siemiątkowski¹, Paulina Świryo¹,
Agnieszka Mijalska², Dominik Andrzej Panasiuk²,
Anna Bohdanowicz², Ewa Rozenbajgier²**¹ Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku² Studenckie Koło Naukowe przy Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku**Streszczenie**

Wstęp. Intubacja dotchawicza jest silnym bodźcem bólowym powodującym reakcję krążeniową - zmianę częstości pracy i rytmu serca oraz zwiększenie ciśnienia tętniczego krwi. W licznych publikacjach wskazywano, że środki zwiotczające mięśnie szkieletowe nie są niezbędnym elementem farmakologicznym indukcji znieczulenia oraz intubacji i coraz częściej ich zastosowanie jest ograniczone. **Cel pracy.** Celem pracy była ocena wartości parametrów krążeniowych (częstości pracy serca, ciśnienia tętniczego krwi - skurczowego, rozkurczowego, średniego) podczas intubacji ustno-tchawiczej bez zastosowania środków zwiotczających mięśnie szkieletowe. **Materiał i metody.** Wśród 66 pacjentek (grupa I), zakwalifikowanych do operacji usunięcia macicy przeprowadzono złożoną indukcję znieczulenia ogólnego z zastosowaniem sewofluranu i fentanylu oraz intubację dotchawiczą po użyciu rokuronium. W grupie 60 pacjentek (grupa II) przeprowadzono złożoną indukcję znieczulenia ogólnego tą samą metodą, a intubację dotchawiczą wykonano bez użycia środków zwiotczających. **Wyniki.** W grupie II po wykonaniu intubacji obserwowano istotne zwiększenie wartości częstości pracy serca, skurczowego i średniego ciśnienia tętniczego krwi, $p < 0,05$. W grupie I przeprowadzenie intubacji dotchawiczej nie powodowało istotnych zmian parametrów krążeniowych. Wśród pacjentek poddanych indukcji znieczulenia bez środków zwiotczających zamiennie częściej podawano dodatkową dawkę leku opioidowego po wykonaniu intubacji, $p < 0,05$. **Wnioski.** Reakcja krążeniowa jest bardziej wyrażona po przeprowadzeniu intubacji bez środków zwiotczających i w celu jej ograniczenia konieczne jest stosowanie dodatkowych dawek opioidowych leków przeciwbólowych. Zastosowanie środka zwiotczającego ograniczyło zmiany parametrów krążeniowych w odpowiedzi na wykonanie intubacji ustno-tchawiczej. *Anestezjologia i Ratownictwo 2017; 11: 256-263.*

Słowa kluczowe: intubacja, środki zwiotczające mięśnie szkieletowe, rokuronium

Abstract

Background. Endotracheal intubation is painful stimulation created a period of haemodynamic instability - changes of heart rate, blood pressure and arrhythmias. Many authors described that neuromuscular blocking agents are not necessary element of induction of anaesthesia and intubation and using of it is limited. **Objectives.** The study aimed to evaluate and compare the haemodynamic responses to laryngoscopy and endotracheal intubation during induction of general anaesthesia with and without neuromuscular blocking agent. **Material and methods.** In group

I – 66 female patients classified to gynaecological surgery induction was performed using sevoflurane and fentanyl and intubation was done after rocuronium administration. In group II – 60 female patients classified to thyroid surgery induction of anaesthesia was performed at the same method and intubation was performed without any neuromuscular blocking agent. **Results.** In the group II there were significant differences after intubation regarding heart rate, systolic and mean arterial pressure ($p < 0.05$) and additional doses of fentanyl after intubation were given statistically more frequently, ($p < 0.05$). In the group I statistical changes were not observed. **Conclusions.** Haemodynamic responses are more expressed after endotracheal intubation without neuromuscular blocking agents administration. Using of rocuronium effectively limited haemodynamic instability. *Anestezjologia i Ratownictwo 2017; 11: 256-263.*

Keywords: intubation, neuromuscular agents, rocuronium

Wstęp

Intubacja dotchawicza jest złotym standardem zabezpieczenia drożności dróg oddechowych podczas znieczulenia ogólnego. Wykonanie intubacji dotchawicznej polega na umieszczeniu rurki intubacyjnej w tchawicy poprzez przejście przez szparę głośni pod kontrolą laryngoskopii bezpośredniej. Ze względu na konieczność stworzenia odpowiednich warunków technicznych do uwidocznienia struktur krtani oraz zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta, intubacja przeprowadzana jest po zastosowaniu środków anestetycznych, leków sedacyjnych i przeciwbólowych [1,2]. W licznych publikacjach wskazywano, że środki zwiotczające mięśnie szkieletowe nie są niezbędnym składnikiem farmakologicznym indukcji znieczulenia oraz intubacji i coraz częściej ich zastosowanie jest ograniczone. Pomimo licznych możliwości farmakologicznych i sprzętowych, intubacja dotchawicza uważana jest za bardzo silny bodziec bólowy powodujący zmiany częstości pracy i rytmu serca oraz ciśnienia tętniczego krwi. Jednocześnie nieprawidłowe przeprowadzenie tej czynności anestezjologicznej powoduje powstanie uszkodzeń struktur głośni, w tym fałdów głosowych, których prawidłowa funkcja jest ważnym elementem pooperacyjnej wydolności oddechowej [3,4].

Znieczulenie ogólne do operacji usunięcia wola ze śródoperacyjną identyfikacją nerwów krtaniowych wstecznych jest przykładem modyfikacji postępowania anestezjologicznego w celu stworzenia warunków do zastosowania metod neurofizjologicznych podczas zabiegu operacyjnego. Jednym z aspektów jest ograniczenie stosowania środków zwiotczających mięśnie szkieletowe zarówno w fazie indukcji, jak i podtrzymywania znieczulenia ogólnego [5-7].

Cel pracy

Celem pracy była ocena stabilności krążeniowej podczas intubacji ustno-tchawicznej bez zastosowania środków zwiotczających mięśnie szkieletowe.

Materiał i metody

Badanie przeprowadzono na podstawie zgody Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku. Badaniem objęto 126 pacjentek spełniających kryteria oceny przedoperacyjnej ASA I i II, zakwalifikowanych do znieczulenia ogólnego. Wśród 60 chorych zakwalifikowanych do operacji usunięcia wola z śródoperacyjną identyfikacją nerwów krtaniowych wstecznych (ang. Intraoperative Neuromonitoring – IONM), z potwierdzonym stanem eutyreozy hormonalnej, przeprowadzono złożoną indukcję znieczulenia ogólnego z zastosowaniem anestetyku wziewnego – sevofluranu (Sevorane, Abbvie) [7] i leków opioidowych – fentanylu w dawce 0,1 mg (Fentanyl, Polfa SA) oraz intubację dotchawiczą bez użycia środków zwiotczających. W tej grupie chorych intubację dotchawiczą wykonywano po uprzednim upewnieniu się o braku odruchu rżęsowego i osiągnięciu minimalnego stężenia pęcherzykowego (MAC – ang. Minimal Alveolar Concentration) sevofluranu 4,52 vol%.

W grupie 66 pacjentek zakwalifikowanych do operacji usunięcia macicy przeprowadzono złożoną indukcję znieczulenia ogólnego tą samą metodą, a intubację dotchawiczą wykonano przy użyciu środków zwiotczających mięśnie szkieletowe – rocuronium w dawce 0,6 mg/kg ciężaru ciała (Esmeron, Organon). Środek zwiotczający mięśnie szkieletowe podawano po osiągnięciu MAC sevofluranu – 4,52 vol% i stwierdzeniu zaniku odruchu rżęsowego,

a intubację dotchawiczą wykonywano po osiągnięciu stopnia relaksacji określanego metodą akcelerometryczną w postaci wskaźnika TOF 0 (ang. Train-Of-Four).

U wszystkich pacjentek odnotowano wartości parametrów krążeniowych (częstość pracy serca, ciśnienia tętniczego krwi - skurczowego, rozkurczowego, średniego) na następujących etapach:

- przed przystąpieniem do znieczulenia,
- przed intubacją,
- bezpośrednio po wykonaniu intubacji.

W grupie pacjentek poddanych indukcji z użyciem rokuronium odnotowano również wartości parametrów krążeniowych przed podaniem środka zwiotczającego (I) oraz wartości zarejestrowane w chwili osiągnięcia stopnia relaksacji TOF 0 (1A). W sytuacji zwiększenia wartości parametrów krążeniowych po intubacji o 20% w odniesieniu do wartości zarejestrowanych przed intubacją, podawano dożylnie dodatkową dawkę fentanylu 0,1 mg.

U wszystkich badanych fazę podtrzymywania znieczulenia prowadzono z użyciem sewofluranu pod kontrolą stężenia tlenu i anestetyku wziewnego w powietrzu wdechowym i wydechowym oraz analizy bispektralnej [8] oraz dawkami frakcjonowanymi fentanylu – po 0,1 mg.

Charakterystykę grup pacjentów przedstawiono w postaci wartości średnich i odchylenia standardowego. Ze względu na brak normalności rozkładów analizowanych zmiennych ilościowych potwierdzony testem Shapiro-Wilka, w analizie statystycznej stosowano testy nieparametryczne. Wartości zmiennych przedstawiono postaci mediany oraz wartości minimalnych i maksymalnych. Do porównania dwóch grup niezależnych użyto test U Manna-Whitney'a, natomiast do porównania dwóch grup zależnych zastosowano test kolejności par Wilcoxon. We wszystkich testach przyjęto poziom istotności $p < 0,05$. Analizę statystyczną przeprowadzono wykorzystując pakiet Statistica 12.5 (StatSoft Inc. Tulsa, USA).

Wyniki

Badaniami objęto 126 pacjentek. Charakterystykę grup chorych przedstawiono w tabeli I. Nie odnotowano istotnych różnic parametrów hemodynamicznych przed znieczuleniem pomiędzy grupami. Wśród pacjentek poddanych indukcji złożonej wziewnej bez stosowania środka zwiotczającego obserwo-

wano znamienne obniżenie częstości pracy serca, skurczowego, rozkurczowego i średniego ciśnienia tętniczego krwi przed wykonaniem intubacji tchawicy w odniesieniu do parametrów zarejestrowanych przed znieczuleniem, $p < 0,05$. W tej grupie badanych po wykonaniu intubacji ustno-tchawiczej wystąpiło istotne zwiększenie wartości częstości pracy serca, skurczowego i średniego ciśnienia tętniczego krwi, $p < 0,05$ (tabela II).

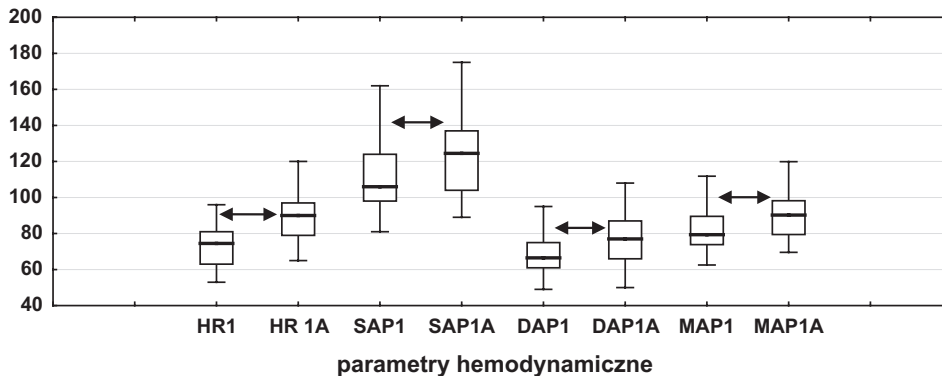
W grupie pacjentek poddanych indukcji znieczulenia ogólnego z zastosowaniem środka zwiotczającego – rokuronium odnotowano znamienne zwiększenie częstości pracy serca, skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi przed intubacją w stosunku do wartości wyjściowych przed znieczuleniem. Przeprowadzenie intubacji dotchawiczej nie powodowało istotnych zmian parametrów krążeniowych (tabela II). Przeprowadzona analiza parametrów hemodynamicznych w grupie I wykazała również znamienne zwiększenie częstości pracy serca oraz skurczowego, rozkurczowego, średniego ciśnienia tętniczego krwi na etapie uzyskania relaksacji TOF 0 w odniesieniu do wartości zarejestrowanych przed podaniem środka zwiotczającego mięśnie szkieletowe (rycina 1). Wśród pacjentek poddanych indukcji znieczulenia bez środków zwiotczających znamienne częściej podawano dodatkową dawkę leku opioidowego po wykonaniu intubacji, $p < 0,05$ (rycina 2).

U żadnego chorego nie obserwowano trudności z wykonaniem intubacji oraz powikłań związanych z przeprowadzeniem tych działań anestezjologicznych.

Tabela I. Charakterystyka grup pacjentów
Przedstawiono wartości średnie
i odchylenie standardowe.

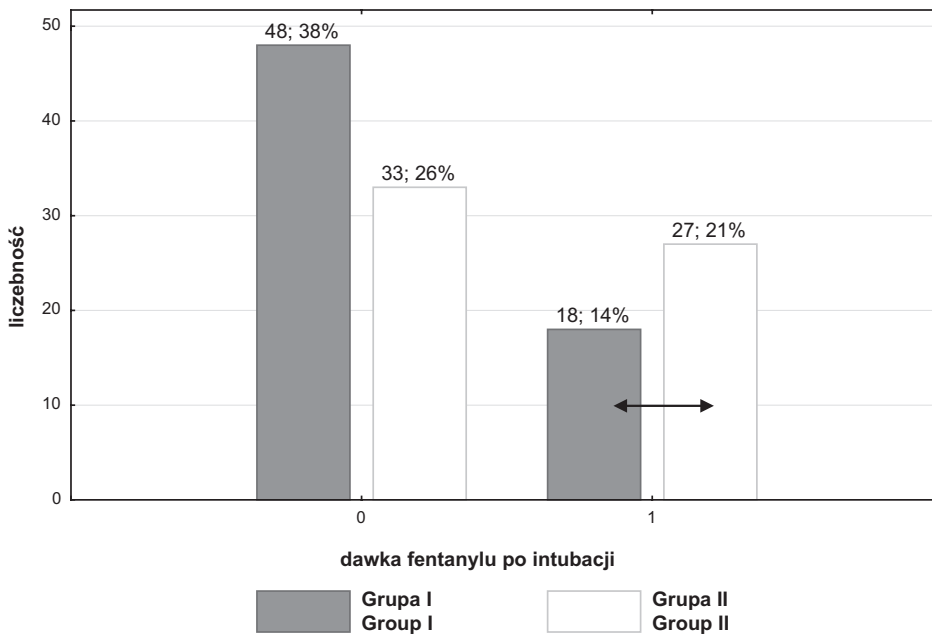
Table I. Characteristic data of patients. Mean and standard deviation values are presented.

	Grupa I	Grupa II
Liczba chorych ogółem	66	60
Ocena przedoperacyjna ASA I:ASA II	40:26	27:33
Wiek (lata)	46,9 ± 8,7	50,7 ± 15,1
Ciężar ciała (kg)	74,9 ± 13,5	77,9 ± 14,7
Wzrost (cm)	168,7 ± 7,5	165,8 ± 9,7
BMI (kg/m ²)	26,83 ± 4,18	26,42 ± 3,12



Rycina 1. Wartości parametrów krążeniowych w chwili podania rokuronium – 1 oraz po osiągnięciu zwiótczenia TOF 0 – 1A
 HR – częstość pracy serca, SAP – skurczowe, DAP – rozkurczowe, MAP – średnie ciśnienie tętnicze krwi. Czarna linia pozioma oznacza wartości mediany, ramka – wartości 25 i 75 percentyla, wąsy – zakres wartości minimalne i maksymalne. Test Wilcoxon – strzałkami oznaczono istotności statystyczne pomiędzy zmiennymi, $p < 0,05$.

Figure 1. Haemodynamic parameters at the moment of using rokuronium (1) and at the time of TOF 0 (1A)
 HR – Heart Rate, SAP – Systolic Arterial Pressure, DAP – Diastolic Arterial Pressure, MAP – Mean Arterial Pressure. Horizontal bold black line – median values, boxes – ranges 25th-75th percentile, whiskers – ranges minimum-maximum values, Wilcoxon test - arrow presents $p < 0.05$.



Rycina 2. Dawki dodatkowe fentanylu po intubacji w grupie I i II
 0 – nie stosowano, 1 – podawano dawki fentanylu. Kolumny przedstawiają liczebność oraz % częstość stosowania dawek dodatkowych fentanylu, strzałka oznacza znamienność statystyczną, $p < 0,05$.

Figure 2. Additional doses of fentanyl after intubation in Group I and II
 0 – without additional doses, 1 – additional doses of fentanyl used. Boxes present the number and percentage of using additional doses of fentanyl, arrow presents $p < 0.05$

Tabela II. Wartości parametrów krążeniowych na poszczególnych etapach znieczulenia w grupie I oraz II: częstość pracy serca – HR, skurczowe – SAP, rozkurczowe – DAP, średnie – MAP ciśnienie tętnicze krwi. Przedstawiono wartości mediany oraz zakres wartości - minimalne oraz maksymalne.

Table II. Haemodynamic parameters at the phases of induction of anaesthesia in group I and II: HR – heart rate, SAP – systolic arterial pressure, DAP – diastolic arterial pressure, MAP – mean arterial pressure. Median and ranges: minimal and maximum values are presented.

Parametr	Etap znieczulenia	Grupa I	Grupa II	p
HR	przed znieczuleniem	81(56-104)	78(50-120)	N.S.
	przed intubacją	90(65-120)*	68(50-98)*	■
	po intubacji	92(62-120)N.S.	80(53-120)**	■
SAP	przed znieczuleniem	130(96-169)	136(95-178)	N.S.
	przed intubacją	134(89-175)*	115(81-167)*	N.S.
	po intubacji	120(91-170)N.S.	125(89-166)**	N.S.
DAP	przed znieczuleniem	77(54-109)	80(54-109)	N.S.
	przed intubacją	80(50-108)*	78(60-106)*	■
	po intubacji	80(60-108)N.S.	78(60-106)N.S.	N.S.
MAP	przed znieczuleniem	97(72-126)	98(74-126)	N.S.
	przed intubacją	90(69-119)N.S.	84(62-111)*	■
	po intubacji	96(69-120)N.S.	94(69-120)**	N.S.

- test U-Manna-Whitneya, $p < 0,05$, **test Wilcoxon w odniesieniu do wartości parametrów krążeniowych przed intubacją, $p < 0,05$, *test Wilcoxon w odniesieniu do parametrów krążeniowych przed znieczuleniem, $p < 0,05$, N.S. – nieistotne statystycznie.
- Mann-Whitney U - test, $p < 0.05$ ** Wilcoxon test in comparison with parameters observed before intubation, $p < 0.05$ * Wilcoxon test in comparison with parameters observed before induction, $p < 0.05$, N.S. – not significant

Dyskusja

Znieczulenie ogólne jest to farmakologicznie wytworzony i odwracalny stan zniesienia świadomości pozwalający na przeprowadzenie zabiegu operacyjnego. Celem anestezjologicznym jest taki dobór leków i środków, aby zapewnić bezpieczeństwo pacjenta przy jednoczesowym spełnieniu warunków technicznych do wykonania zabiegu chirurgicznego [9,10]. Fundamentalnym aspektem indukcji znieczulenia ogólnego jest ograniczenie niekorzystnych reakcji krążeniowych związanych z intubacją dotchawiczą. Stosowanie środków zwiotczających poprzez zmniejszenie napięcia mięśni szkieletowych umożliwia bezpieczne przeprowadzenie tej czynności anestezjologicznej. Jednak wielu autorów podkreśla, że ta grupa środków we współczesnej anestezjologii ma ograniczone zastosowanie i ich użycie w celu przeprowadzenia intubacji ustno-tchawiczej nie jest obligatoryjne [11]. Liczni autorzy wskazywali inne możliwości ograniczenia reakcji krążeniowej w odpowiedzi na wykonanie intubacji dotchawiczej poprzez stosowanie w indukcji znieczulenia przeciwbólowych leków opioidowych, sedatywnych, a także wdrożenie postępowania objawowego poprzez użycie leków antyarytmicznych [12,13].

Środki zwiotczające mięśnie szkieletowe, poza oddziaływaniem na receptory cholinergiczne w zakresie płytki nerwowo-mięśniowej powodującym zniesienie napięcia mięśni szkieletowych, wykazują wiele innych efektów, wynikających ze znaczącej roli i rozpowszechnienia receptorów acetylocholinowych. Wpływ niedepolaryzujących środków zwiotczających mięśnie szkieletowe na układ krążenia związany jest z antagonistycznym oddziaływaniem na receptory muskarynowe w zakończeniach nerwu błędnego w sercu (efekt wagalityczny), aktywacją pozazwojowych zakończeń adrenergicznych, uwalnianiem amin katecholowych oraz hamowaniem ich wychwytu przez adrenergiczne zakończenia nerwowe. Silniejszy efekt wagalityczny wykazują pochodne aminosteroidowe aniżeli pochodne benzyloizocholinowe. Aktywność wagalityczną w grupie aminosteroidowych środków zwiotczających mięśnie szkieletowe przedstawia stopniowanie opisane w następujący sposób: pankuronium > wekuronium > pipekuronium > rokuronium [14-16]. Tak więc wartości parametrów krążeniowych obserwowane podczas indukcji znieczulenia są efektem działania użytych leków i środków oraz wykonanych czynności anestezjologicznych. W przeprowadzonym badaniu dokonaliśmy oceny stabilności hemodynamicznej w odpowiedzi na intubację tchawiczą

na podstawie zarejestrowanych wartości częstości pracy serca, skurczowego, rozkurczowego i średniego ciśnienia tętniczego krwi przed przystąpieniem do znieczulenia, przed wykonaniem intubacji oraz po tej czynności anestezjologicznej. Wziewną indukcję znieczulenia przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Rady Konsultacyjnej Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii do spraw Jakości i Bezpieczeństwa Znieczulenia, a intubację przeprowadzano przy osiągnięciu wydechowego stężenia sewofluranu 4,52 vol% [7,17]. W grupie chorych znieczulanych z zastosowaniem rokuronium zarejestrowano również wartości tych parametrów w chwili podania dawki intubacyjnej rokuronium oraz po osiągnięciu zwiótczenia TOF 0. Zaproponowany plan rejestracji wartości parametrów krążeniowych umożliwił ocenę efektów krążeniowych związanych z działaniem środka zwiótczającego oraz skutki krążeniowe związane z wykonywaniem intubacji tchawicy.

Mathew i wsp., analizując wartości parametrów krążeniowych po dożylniej iniekcji rokuronium w dawce 0,6 mg/kg ciężaru ciała, wykazali znamienne wzrost częstości pracy serca (HR) w 1 oraz 5 min po iniekcji oraz znamienne zmniejszenie średniego ciśnienia tętniczego krwi (MAP) w 1 min w odniesieniu do parametrów odnotowanych przed podaniem tego środka zwiótczającego. Dalsza obserwacja wartości parametrów krążeniowych w 10 min nie wykazała różnic. Na podstawie uzyskanych wyników badacze przedstawili wnioski o korzystnych efektach stabilizacji hemodynamicznej przy stosowaniu dawki intubacyjnej rokuronium [18]. Castillo-Zamora i wsp., oceniając wpływ dawki 0,6 mg rokuronium/kg ciężaru ciała u pacjentów wysokiego ryzyka kardiologicznego, opisali nieistotne zmniejszenie wartości parametrów hemodynamicznych przy osiągnięciu stopnia zwiótczenia TOF < 5% w porównaniu do wartości zarejestrowanych przed iniekcją dożylną tego środka zwiótczającego, odpowiednio HR 72-65/min, MAP 99-73 mmHg. Po 1 min od wykonania intubacji ustno-tchawiczej odnotowano nieznamiennie zwiększenie wartości częstości pracy serca i średniego ciśnienia tętniczego krwi w odniesieniu do wartości przed przystąpieniem do jej przeprowadzenia (odpowiednio HR – 65-67/min, MAP 73-84 mmHg) [19].

W przeprowadzonym badaniu obserwowaliśmy znamienne zwiększenie częstości pracy serca, skurczowego, rozkurczowego, średniego ciśnienia tętniczego krwi na etapie uzyskania relaksacji TOF 0 w odniesie-

niu do wartości parametrów zarejestrowanych w chwili podania środka zwiótczającego. Uzyskane wyniki potwierdziły efekt wagolityczny rokuronium. W grupie pacjentek znieczulanych bez zastosowania środków zwiótczających reakcja krążeniowa na wykonanie intubacji była bardziej wyrażona. Odnotowano istotne zwiększenie częstości pracy serca oraz rozkurczowego i średniego ciśnienia tętniczego krwi. Wśród tych chorych znamienne częściej stosowano dodatkowe dawki fentanylu po intubacji celem ograniczenia reakcji krążeniowej. W grupie pacjentek, u których podczas indukcji znieczulenia zastosowano rokuronium w dawce 0,6 mg/kg ciężaru ciała wykonanie intubacji ustno-tchawiczej nie powodowało istotnych zmian parametrów krążeniowych.

Operacje usunięcia wola z zastosowaniem śródoperacyjnej identyfikacji nerwów krtaniowych wstecznych są przykładem modyfikacji postępowania anestezjologicznego. Jednym z aspektów farmakologicznych jest ograniczenie stosowania środków zwiótczających mięśnie szkieletowe. Opisywano wiele metod prowadzenia znieczulenia ogólnego do tego rodzaju operacji [5-7]. Lu I.C i wsp. w swojej pracy przedstawili metodę znieczulenia ogólnego złożonego opartą na stosowaniu rokuronium jako środka zwiótczającego mięśnie zarówno w fazie indukcji, jak i podtrzymywania znieczulenia połączonego z użyciem sugammadeksu – swoistej cyklodekstryny, antagonisty steroidowych środków zwiótczających mięśnie szkieletowe, w celu natychmiastowego odwrócenia blokady przewodnictwa nerwowo-mięśniowego przed przystąpieniem do wykonania śródoperacyjnej stymulacji nerwów krtaniowych wstecznych i oceny ruchomości strun głosowych. Autorzy podkreślali, że przy stosowaniu środków zwiótczających niezbędne jest monitorowanie stopnia relaksacji [20]. Ograniczenie stosowania środków zwiótczających powoduje konieczność pogłębienia znieczulenia za pomocą środków anestetycznych oraz leków opioidowych. Inną metodą znieczulenia do tego rodzaju zabiegów jest stosowanie w indukcji znieczulenia środków depolaryzujących oraz pojedynczej dawki średnio długodziałającego środka zwiótczającego w fazie podtrzymywania znieczulenia [21].

W przeprowadzonym badaniu schemat znieczulenia ogólnego do zabiegu operacji wola z IONM obejmował premedykację doustną midazolamem 7,5 mg 1 godzinę przed znieczuleniem, a następnie złożoną indukcję z użyciem anestetyku wziewnego - sewofluranu i leków opioidowych - fentanylu oraz intubację

bez stosowania środków zwiotczających. Wyniki naszego badania są zgodne z obserwacjami wielu autorów potwierdzających, że zastosowanie sewofluranu w wziewnej indukcji znieczulenia stwarza korzystne warunki intubacyjne [7,22,23]. Wśród wszystkich badanych znieczulanych tą metodą przeprowadzono śródoperacyjną neuroidentyfikację struktur nerwowych. W obu metodach indukcji znieczulenia ogólnego, zostały stworzone dobre warunki intubacyjne, nie było konieczności stosowania dodatkowego sprzętu i modyfikacji postępowania.

Wyniki przeprowadzonego badania pozwoliły na przedstawienie wniosków:

1. Reakcja krążeniowa jest bardziej wyrażona po przeprowadzeniu intubacji bez środków zwiotczających i w celu jej ograniczenia konieczne jest stosowanie dodatkowych dawek opioidowych leków przeciwbólowych.
2. Zastosowanie środka zwiotczającego – rokuro-

nium ujawniło efekt wagaliczny oraz ograniczyło zmiany parametrów krążeniowych w odpowiedzi na wykonanie intubacji ustno-tchawiczej.

3. Metoda złożonej indukcji znieczulenia ogólnego bez stosowania środków zwiotczających do operacji wola z zastosowaniem IONM stwarza dobre warunki techniczne do przeprowadzenia intubacji ustno-tchawiczej.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Urszula Kościuczuk

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

ul. Marii Skłodowskiej-Curie 24 A; 15-276 Białystok

☎ (+48 85) 746 83 02

✉ urszula.kosciuczuk@umb.edu.pl

Piśmiennictwo

1. Schepens T, Cammu U. Neuromuscular blockade: what was, is and will be. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2014;4:151-9.
2. Fotopoulou G, Theocharis S, Vasileiou I, Kouskouni E, Xanthos T. Management of the airway without the use of neuromuscular blocking agents: the use of remifentanyl. 2012;1:72-85.
3. Erhan E, Ugur G, Alper I, Gunusen I, Ozyar B. Tracheal intubation without muscle relaxants: remifentanyl or alfentanil in combination with propofol. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20:37-43.
4. Strøm C, Rasmussen LS, Steinmetz J. Practical Management of Anaesthesia in the Elderly. *Drugs Aging.* 2016;33:11:765-77.
5. Gunter A, Ruskin KJ. Intraoperative neurophysiologic monitoring: utility and anesthetic implications. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29:539-43.
6. Chen P, Liang F, Li LY, Zhao GQ. Complications and adverse effects associated with intraoperative nerve monitoring during thyroid surgery under general anesthesia. *Cell Biochem Biophys.* 2015;71:1029-33.
7. Andres J, Gaszyński W, Jałowiecki, Kubler A, Mayzner-Zawadzka E, Nestorowicz A. Wytężenie stosowania wziewnej indukcji i podtrzymywania znieczulenia. *Anest Intens Terap.* 2007;39:57-5.
8. Zietkiewicz M, Nestorowicz A. Stanowisko Rady Konsultacyjnej Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii ds. Jakości i bezpieczeństwa znieczulenia w sprawie niezamierzonych śródoperacyjnych powrotów świadomości. *Anaesth Intens Therapy.* 2012;2:65-71.
9. Franks NP, Zecharia AY. Sleep and general anesthesia. *Can J Anesth.* 2011;58:139-48.
10. Hudetz A. G. General anesthesia and human brain connectivity. *Brain Connect.* 2012;6:291-302.
11. Woods AW, Allam S. Tracheal intubation without the use of neuromuscular blocking agents. *Br J Anaesth.* 2005;94:150-8.
12. Lee YS, Baek CW, Kim DR, Kang H, Choi GJ, Park YH, et al. Comparison of hemodynamic response to tracheal intubation and postoperative pain in patients undergoing closed reduction of nasal bone fracture under general anesthesia: a randomized controlled trial comparing fentanyl and oxycodone. *BMC Anesthesiol.* 2016;16:115-20.
13. Nazir M, Salim B, Khan FA. Pharmacological agents for reducing the haemodynamic response to tracheal intubation in paediatric patients: a systematic review. *Anaesth Intens Care.* 2016;44:681-91
14. Somani M, Sharma P, Sachdev S, Mathur V, Chaturvedi S. A comparative study between vecuronium and rocuronium for intubating condition and hemodynamic changes. *IOSR.* 2014;13:33-9.
15. Kupiers JA, Boer F, Olofsen E, et al. Recirculatory pharmacokinetics and pharmacodynamics of rocuronium in patients. The influence of cardiac output. *Anesthesiology* 2001;94:47-50.
16. Reich DL, Mulier J, Viby-Mogensen J, Konstadt SN, Aken HK, Jensen FS, et al. Comparison of the cardiovascular effects of cisatracurium and rocuronium in patients with coronary artery disease. *Can J Anaesth.* 1998;45:794-7.

17. Kimura T, Watanabe S, Asakura N, Inomata S, Okada M, Taguchi M. Determination and End - Tidal sevoflurane concentration for tracheal intubation and minimal alveolar concentration in adults. *Anesth Analg.* 1994;79:378-81.
18. Mathew A, Sharma A, Ganapathi P, Shankaranarayana P, Nazim M, Aiyappa D. Intraoperative hemodynamics with vecuronium bromide and rocuronium for maintenance under general anesthesia. *Anesth Essays Res.* 2017;10:59-63.
19. Castillo-Zamora C, Lespron C, Nava-Ocampo A. Similar preoperative hemodynamic response to pancuronium and rocuronium in high-risk cardiac surgical patients. *Minerva Anesthesiol.* 2005;71:769-73.
20. Lu IC, Wu CW, Chang PY, Chen HY, Tseng KY, Randolph GW, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade by sugammadex allows for optimization of neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngoscope.* 2016;126:1014-9.
21. Chu KS, Tsai CJ, Lu IC, Tseng KY, Chau SW, Wu CW, et al. Influence of nondepolarizing muscle relaxants on intraoperative neuromonitoring during thyroid surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;4:397-402.
22. Hanamoto H, Boku A, Morimoto Y, Sugimura M, Kudo Ch, Niwa H. Appropriate sevoflurane concentration to stabilize autonomic activity during intubation with rocuronium in infants: randomized controlled trial. *BMC Anesthesiology.* 2015;15:64-9.
23. Nakamura M, Minami K, Hara K, Sata T. Management of sevoflurane anesthesia for a patient with multiple drug allergies. *Masui.* 2004;53:1025-8.