

OPIS PRZYPADKU / CASE REPORT

Otrzymano/Submitted: 18.02.2019 • Zaakceptowano/Accepted: 24.05.2019

© Akademia Medycyny

Obustronne blokady splotów ramiennych do obustronnych zespołów operacyjnych urazowych złamań kości ramiennych u pacjentki z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc – opis przypadku***Bilateral brachial plexus blocks for patient with chronic obstructive pulmonary disease undergoing bilateral surgical orthopaedic osteosynthesis due to traumatic fractures – a case report*****Jacek Wadełek**

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny, Mazowieckie Centrum Rehabilitacji „STOCER” Sp. z o.o. w Warszawie

Streszczenie

Wprowadzenie. Obustronne blokady nerwów obwodowych, zwłaszcza w chirurgii kończy górnych są wykonywane rzadko z różnych powodów. Blokada splotu ramiennego z dostępu pomiędzy mięśniami pochyłymi wiąże się ryzykiem wystąpienia jednostronnego porażenia nerwu przeponowego z jednostronnym niedowładem/porażeniem mięśnia przepony. Powikłania płucne, obok krążeniowych, są najczęstszą przyczyną umieralności okołoperacyjnej, nie tylko u osób obciążonych chorobą płuc. W pracy przedstawiono wykonanie z sukcesem bez okołoperacyjnych powikłań znieczulenia obustronnego splotów ramiennych z dojścia pomiędzy mięśniami pochyłymi podczas jednoczesowego leczenia operacyjnego złamań obu kości ramiennych u pacjentki z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc. **Opis przypadku.** 81-letnia pacjentka upadła i złamała sobie obie kości ramienne. Pacjentka leczyla się przewlekłe z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc z okresową tlenoterapią domową i nadciśnieniem tętniczym. Po zespołowym (lekarz ortopeda i lekarz anestezjolog) uzgodnieniu z pacjentką rodzaju leczenia operacyjnego i znieczulenia wykonano znieczulenie łączone, w tym obustronne blokady splotów ramiennych i znieczulenie ogólne z intubacją dotchawiczą do operacyjnego leczenia pourazowych złamań obu kości ramiennych. **Wnioski.** Wykonane w szczególnej sytuacji klinicznej, z użyciem aparatu USG i stymulatora nerwów obustronne blokady splotów ramiennych były bezpieczne. Jednakże, w bezpośrednim okresie pooperacyjnym pacjentka wymagała oddechu zastępczego do czasu ustąpienia niezamierzonej, ale przewidywanej blokady nerwów przeponowych. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 111-121.*

Słowa kluczowe: złamanie obustronne kości ramiennych, splot ramienny, blokada z dostępu między mięśniami pochyłymi, obustronna, postępowanie pooperacyjne

Abstract

Background. Bilateral interscalene blocks of the brachial plexus, especially for surgeries of upper extremity are rarely performed in modern anaesthesia practice for various reasons. Paresis/paralysis of the ipsilateral hemidiaphragm is a well-described side effect of this technique. Pulmonary complications, besides cardiovascular, are most often encountered reasons for perioperative mortality, not only in patients with pulmonary comorbidity.

This paper reports a case of bilateral interscalene block of the brachial plexus for patient with chronic obstructive pulmonary disease for bilateral humeral fractures. **Case report.** An 81 years old female patient after fall fractured her both humeral bones. Her past medical history was remarkable for chronic obstructive pulmonary disease with periodical home oxygen use and history of hypertension. The decision how to treat displaced humeral fractures was made by an emergency team which consisted of an experienced trauma surgeon and an experienced anaesthetist jointly with the patient. Intraoperative anaesthetic management consisted of bilateral interscalene blocks of the plexuses at the level of roots/trunks, taking into account phrenic nerve paralysis combined with general anaesthesia with tracheal intubation for surgical osteosynthesis of traumatic humeral fractures. **Conclusions.** In this case bilateral brachial plexus blocks were done safely, under conscientious ultrasound guidance, and with nerve stimulation monitoring. However, in immediate postoperative period patient required supportive ventilation during the time needed for phrenic nerves blocks to resolve. *Anestezjologia i Ratownictwo 2019; 13: 111-121.*

Keywords: bilateral humeral fractures, brachial plexus, interscalene block, bilateral, postoperative care

Wprowadzenie

Złamania kości ramiennej w części bliższej stanowią około 5% wszystkich złamań - wśród nich co piąte wymaga leczenia operacyjnego. Uważane są za jeden z najtrudniejszych problemów. Wraz ze starzeniem się populacji ilość złamań bliższego odcinka kości ramiennej rośnie, a w starszym wieku bardzo często mamy do czynienia ze złamaniami wieloodłamowymi, z dużą destrukcją kości. W grupie chorych po 65 roku życia należą do najczęstszych złamań ustępując jedynie złamaniom przedramienia w odcinku dalszym [1]. Do leczenia zachowawczego kwalifikują się jedynie złamania bez przemieszczenia. Sposób leczenia operacyjnego zależy od wieku i oczekiwań pacjenta, chorób towarzyszących, osteoporozy, istniejących zmian zwyrodnieniowych oraz zaników mięśniowych. Obustronne blokady nerwów obwodowych dla potrzeb obustronnie wykonywanych zabiegów chirurgicznych we współczesnej anestezjologii są wykonywane rzadko z różnych powodów [2]. Jednym z nich jest fakt, że obustronne wykonywanie blokad może być czasochłonne i opóźnić rozpoczęcie zabiegu operacyjnego. Również obustronnie wykonywane blokady nerwów mogą zwiększać dyskomfort pacjentów, jeśli są wykonywane przedoperacyjnie u chorych przytomnych. Podczas wykonywania obustronnych blokad nerwów przy konieczności użycia dużej objętości leku znieczulenia miejscowego (LZM) zachodzi uzasadniona obawa o łatwiejsze przedawkowanie LZM, co zwiększa ryzyko wystąpienia ogólnoustrojowego działania toksycznego (LAST – Local Anaesthetic Systemic Toxicity) w wyniku przedawkowania, omyłkowego podania donaczyniowego lub szybkiego wchłaniania

z bogato unaczynionego miejsca np. splot ramienny. Z drugiej strony, zmniejszenie objętości LZM po każdej z blokowanych stron może budzić obawy zmniejszenia skuteczności bloku czy skrócenia jego czasu działania (tabela I). Blokady kończy górnych niosą również ryzyko ciężkich powikłań takich jak odma płucnowa, porażenie nerwu przeponowego z połówicznym niedowładem/porażeniem mięśnia przepony z możliwością wystąpienia katastrofalnych skutków przy wykonywaniu ich obustronnie (tabela II). Nerw przeponowy przebiega w bezpośrednim sąsiedztwie splotu ramiennego, na przedniej powierzchni mięśnia pochylego przedniego, porażenie nerwu przeponowego może powodować trudności w oddychaniu szczególnie u osób z chorobami płuc lub znaczną otyłością). Przy użyciu standardowych dawek LMZ (>10 ml) porażenie n. przeponowego towarzyszy praktycznie każdej blokadzie [3]. Blokada splotu ramiennego z dostępu pomiędzy mięśniami pochylonymi wiąże się nawet ze 100% ryzykiem wystąpienia jednostronnego porażenia nerwu przeponowego (HDP – hemidiaphragmatic paresis), co może skutkować 25-30% redukcją czynnościowej pojemności zalegającej (szczególnie groźne u pacjentów z chorobami układu oddechowego oraz patologiczną otyłością). Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) jest poważnym problemem zdrowia publicznego, które dotyka znaczną część populacji osób starszych. Częstość występowania POChP u osób po 65. r.ż. szacuje się na 50% w porównaniu z 20% w wieku 40 lat [4]. Dusznosc i ograniczenie aktywności fizycznej są głównymi objawami POChP. Wraz ze starzeniem się obserwuje się upośledzenie funkcji płuc wyrażone zmniejszeniem natężonej pierwszosekundowej objętości wydechowej (FEV1), natężonej pojemności

życiowej (FVC), obniża się pojemność dyfuzyjna płuc dla tlenu węgla (DLCO), zmniejsza ciśnienie parcjalne O_2 , zmniejsza objętość oddechowa (TV), pojemność życiowa (VC) i zwiększa objętość zalegająca płuc (RV) [5]. Powikłania płucne, obok krążeniowych, są najczęstszą przyczyną umieralności okołoperacyjnej, nie tylko u osób obciążonych chorobą płuc [6]. Chorzy z POChP wymagają dłuższej wentylacji mechanicznej, częściej rozwija się u nich zespół ostrej niewydolności oddechowej (ARDS) i częściej wymagają wykonania tracheostomii, co znacznie wydłuża leczenie i zwiększa koszty [7]. Pooperacyjna niewydolność oddechowa to występowanie w okresie pooperacyjnym zaburzeń wymiany gazowej polegające na niemożności dostarczenia do tkanek tlenu i eliminacji dwutlenku węgla, które może być wieloczynnikowe i wynikać ze stanu przedoperacyjnego pacjenta, techniki, miejsca i czasu leczenia operacyjnego, zaistniałych powikłań okołoperacyjnych lub rodzaju znieczulenia. W zależności od dynamiki zachodzących zmian występujących natychmiast po zabiegu operacyjnym w znieczuleniu ogólnym możemy wyróżnić bezpośrednią ostrą pooperacyjną niewydolność oddechową związaną z niemożnością zakończenia wspomaganą wentylacji. Powoduje ona konieczność przedłużonej wentylacji wspomaganą lub zastępczej na oddziale pooperacyjnym, a czasem na oddziale intensywnej terapii. W pracy przedstawiono wykonanie z sukcesem bez okołoperacyjnych powikłań obustronnego znieczulenia splotów ramiennych z dojścia pomiędzy mięśniami pochyłymi podczas jednoczesowego leczenia operacyjnego złamań obu kości ramiennych u pacjentki z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc. W opisywanym przypadku obustronne blokady splotów ramiennych wykonano z zastosowaniem obrazowania ultrasonograficznego i przy monitorowanej stymulacji elektrycznej. Na okres

operacyjnych lub rodzaju znieczulenia. W zależności od dynamiki zachodzących zmian występujących natychmiast po zabiegu operacyjnym w znieczuleniu ogólnym możemy wyróżnić bezpośrednią ostrą pooperacyjną niewydolność oddechową związaną z niemożnością zakończenia wspomaganą wentylacji. Powoduje ona konieczność przedłużonej wentylacji wspomaganą lub zastępczej na oddziale pooperacyjnym, a czasem na oddziale intensywnej terapii. W pracy przedstawiono wykonanie z sukcesem bez okołoperacyjnych powikłań obustronnego znieczulenia splotów ramiennych z dojścia pomiędzy mięśniami pochyłymi podczas jednoczesowego leczenia operacyjnego złamań obu kości ramiennych u pacjentki z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc. W opisywanym przypadku obustronne blokady splotów ramiennych wykonano z zastosowaniem obrazowania ultrasonograficznego i przy monitorowanej stymulacji elektrycznej. Na okres

Tabela I. Różnice w zakresie blokady splotu ramiennego w zależności od wybranego dostępu [19-21]

Table I. Brachial plexus blocks differences according to chosen approach [19-21]

Blokada splotu ramiennego z dostępu między mięśniami pochyłymi	
Blokada pełna	Blokada niepełna lub nieskuteczna
Nerw nadłopatkowy	Nerw łokciowy
Nerw pachowy	Nerw skórny przyśrodkowy ramienia
Nerw promieniowy	Nerw skórny przyśrodkowy przedramienia
Nerw mięśniowo-skórny	
Nerw pośrodkowy	
Blokada splotu ramiennego z dostępu nadobojczykowego	
Blokada pełna	Blokada niepełna lub nieskuteczna
Nerw pachowy	Nerw nadłopatkowy
Nerw promieniowy	Nerw łokciowy
Nerw łokciowy	
Nerw mięśniowo-skórny	
Nerw pośrodkowy	
Nerw skórny przyśrodkowy ramienia	
Nerw skórny przyśrodkowy przedramienia	
Blokada splotu ramiennego z dostępu podobojczykowego	
Blokada pełna	Blokada niepełna lub nieskuteczna
Nerw promieniowy	Nerw pachowy
Nerw łokciowy	Nerw nadłopatkowy
Nerw mięśniowo-skórny	Nerw skórny przyśrodkowy ramienia
Nerw pośrodkowy	
Nerw skórny przyśrodkowy przedramienia	
Blokada splotu ramiennego z dostępu pachowego	
Blokada pełna	Blokada niepełna lub nieskuteczna
Nerw promieniowy	Nerw pachowy
Nerw łokciowy	Nerw nadłopatkowy
Nerw mięśniowo-skórny	Nerw skórny przyśrodkowy ramienia
Nerw pośrodkowy	Nerw skórny przyśrodkowy przedramienia

Tabela II. Działanie niepożądane i powikłania poszczególnych dostępów do spłotu ramiennego [22,23]
 Table II. Brachial plexus blocks complications and side effects [22,23]

Blokada spłotu ramiennego z dostępu między mięśniami pochyłymi
Uszkodzenie nerwu
Nakłucie naczynia, powstanie krwiaka
Znieczulenie okołordzeniowe
Blokada nerwu przeponowego
Blokada nerwu krtaniowego górnego
Zespół Hornera
Odruch Bezolda-Jarisha
Blokada spłotu ramiennego z dostępu nadobojczykowego
Uszkodzenie nerwu
Nakłucie naczynia, powstanie krwiaka
Odma opłucnowa
Blokada nerwu przeponowego
Zespół Hornera
Blokada spłotu ramiennego z dostępu podobojczykowego
Uszkodzenie nerwu
Nakłucie naczynia, powstanie krwiaka
Odma opłucnowa
Zespół Hornera
Blokada spłotu ramiennego z dostępu pachowego
Uszkodzenie nerwu
Nakłucie naczynia, powstanie krwiaka

pooperacyjny zaplanowano przedłużenie wentylacji wspomaganą z okresu śródoperacyjnego na bezpośredni okres pooperacyjny. Po zakończeniu leczenia chirurgicznego bezpośrednio z sali operacyjnej przeniesiono pacjentkę w celu wentylacji zastępczej w warunkach oddziału anestezjologii i intensywnej terapii do samodzielnego ustąpienia niezamierzonej obustronnej blokady nerwów przeponowych. Celem pracy jest wykazanie, iż obustronne blokady spłotu ramiennego połączone ze znieczuleniem ogólnym dotchawiczym mogą być, wbrew powszechnie panującej opinii, odpowiednim sposobem znieczulenia w wybranych sytuacjach klinicznych.

Opis przypadku

81-letnia pacjentka o masie ciała 78 kg i wzroście 168 cm, BMI 27 kg/m² została przyjęta na oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej w trybie ostrego dyżuru z rozpoznaniem złamania skośno-spiralnego trzonu kości ramiennej prawej i wieloodłamowego złamania trzonu kości ramiennej lewej. Pacjentka podaje upadek i uraz obu kończyn górnych w dniu dzisiejszym. Neguje parestezje. Krążenie krwi na obwodzie kończyn

górnych zachowane. Poza tym nie podaje urazów i bólesności. W wywiadzie chorobowym, pacjentka z średnio ciężką postacią przewlekłej obturacyjnej choroby płuc z okresową tlenoterapią domową oraz nadciśnieniem tętniczym. Przewlekła farmakoterapia obejmowała następujące leki: przewlekła sterydoterapia Encorton (prednizon) tab. 5 mg, Atenolol (atenolol) tab. 25 mg, Halicid (omeprazol) tab. 20 mg, Symbicort turbohaler (budesonid 320 µg + fenoterol 9 µg)/dawkę inhalacyjną, proszek do inhalacji, Ventolin (salbutamol 100 mcg/dawkę inhalacyjną, aerozol inhalacyjny), Xartan (losartan) tab. 50 mg, Diuver (torasemid) tab. 10 mg.

W trybie planowym przyspieszonym po zespołowym (lekarz ortopeda i lekarz anestezjolog) omówieniu i uzgodnieniu z pacjentką rodzaju leczenia operacyjnego i znieczulenia, zaplanowano znieczulenie łączone, w tym obustronne blokady spłotów ramiennych i znieczulenie ogólne z intubacją dotchawiczą do operacyjnego leczenia pourazowych złamań obu kończyn ramiennych.

Przedoperacyjne badania dodatkowe obejmowały: oznaczenie grupy krwi, morfologii, stężenia elektrolitów, mocznika i kreatyniny, gazometrię krwi

tętnicznej, wykonanie 12-odprowadzeniowego badania elektrokardiograficznego oraz badania radiologicznego klatki piersiowej. Przedoperacyjnie profilaktyka przeciwzakrzepowa obejmowała podanie podskórne 0,4 ml fraksyparyny i założenie pończoch na oba podudzia. Antybiotykoterapia okołoperacyjna polegała na dożylnym podaniu 2 g cefazoliny na godzinę przed operacją. W tym samym czasie podano dożylnie 50 mg ranitydyny. Po krótkim rutynowym przygotowaniu przedoperacyjnym. Po kontroli badań laboratoryjnych i badań obrazowych, w warunkach bloku operacyjnego po rozpoczęciu standardowego bezprzyrządowego i przyrządowego monitorowania pacjentki (parametry wyjściowe: czynność serca rytm zatokowy miarowy o częstości ok. 106/min, ciśnienie tętnicze 170/90 mmHg, saturacja przezskórna przy oddychaniu bez wzbogacania powietrza wdychanego w tlen SpO_2 92%), podano dożylnie (i.v. – intravenous injection) midazolam w dawce 2 mg i fentanyl w dawce 50 μ g. Po ułożeniu pacjentki na plecach z lekko uniesioną górną połową ciała. Wykonano identyfikację spłotu ramiennego po stronie prawej. Głowę pacjentki skierowano w kierunku przeciwnym do wykonywanej blokady. Uwidoczniono spłot w okolicy pomiędzy mięśniami pochyłymi, liniową głowicę USG przyłożoną w obrębie trójkąta bocznego szyi, kilka centymetrów powyżej obojczyka, bezpośrednio nad żyłą szyjną zewnętrzną, starając się uwidocznić tętnicę i żyłę szyjną oraz zarys mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego. W bezpośrednim sąsiedztwie spłotu, na przedniej powierzchni mięśnia pochyłego przedniego, tuż pod blaszką przedkręgową położony jest nerw przeponowy. Takie implikacje anatomiczne sprawiają, iż jednostronna blokada nerwu przeponowego jest praktycznie nieunikniona przy wykonywaniu blokady spłotu ramiennego z dostępu pomiędzy mięśniami pochyłymi z wykorzystaniem standardowych dawek/objętości LMZ. Wykorzystując technikę in plane igłę wprowadzono od strony grzbietowej, idąc przez mięsień pochyły środkowy, w kierunku szczeliny międzypochyłej i spłotu ramiennego. Igłą przebito otaczającą spłot blaszkę przykręgową powięzi szyi, aby uzyskać dostęp do właściwej przestrzeni powięziowej. Umieszczono koniec igły pomiędzy korzeniem C5 a C6. W celu potwierdzenia prawidłowego położenia końcówki igły, po próbie aspiracji, podano 0,5 -1ml LMZ, uważnie obserwując rozprzestrzenianie się leku. Identyfikację spłotu wspomagano użyciem stymulatora nerwów starając się uzyskać najmniejszy prąd stymulacji wywo-

łujący odpowiedź ruchową uzyskano przy natężeniu prądu ok. 0,3 mA. Po prawidłowej lokalizacji struktury nerwowej wykonano próbę aspiracji oraz podano 15ml mieszaniny roztworu 1,5% lidokainy i 0,375% roztworu bupiwakainy z epinefryną nie zmieniając pozycji igły. Nie podajemy LMZ pod dużym ciśnieniem, przy prądzie stymulacji < 0,2 mA oraz w trakcie, gdy pacjent zgłasza ból w trakcie iniekcji. Przy wykorzystaniu obrazowania USG, stymulator nerwów bywa pomocny w celu potwierdzenia czy dana struktura widziana w obrazie ultrasonograficznym jest rzeczywiście strukturą nerwową, pozwala także ocenić odległość igła-nerw a także zmniejszyć ryzyko śródnerwowego podania LMZ (szczególnie, gdy nie udaje się nam uwidocznić igły na całym jej przebiegu). Nie zaobserwowano objawów donaczyniowego podania LZM z epinefryną. Czas obserwacji pomiędzy wykonywaniem blokad wynosił 10 min. W podobny sposób wykonano identyfikację i blokadę spłotu ramiennego po stronie lewej. Nie zaobserwowano objawów donaczyniowego podania LZM z epinefryną. W indukcji znieczulenia ogólnego użyto fentanyl w dawce 2 μ g/kg mc. oraz propofol w dawce 1 mg/kg mc. Blokadę mięśniową uzyskano po dożylnym podaniu rokuronium w dawce 0,6 mg/kg mc. Drogi oddechowe pacjentki zabezpieczono intubacją dotchawiczą rurką o średnicy 8 mm. Płuca pacjentki wentylowano dodatnim ciśnieniem oddechowym w trybie SIMV respiratorem z układu anestetycznego aparatu do znieczulenia ogólnego. Wprowadzono cewnik do pęcherza moczowego oraz sondę do żołądka. Znieczulenie podtrzymywano wziewnie z użyciem desfluranu w stężeniu końcowo-wydechowym 4-6 vol% w mieszaninie tlenu z powietrzem z wdychowym stężeniem tlenu FiO_2 0,4. Głębokość znieczulenia ogólnego monitorowano z zastosowaniem indeksu bispektralnego BIS. Zwiótnienie mięśni monitorowano elektromiograficznie uzyskując odpowiedzi przywodziciela kciuka na stymulację nerwu łokciowego. Analgezję śródoperacyjną zapewniano frakcjonowanym podawaniem fentanylu w dawkach 2 μ g/kg mc (całkowita dawka fentanylu 300 μ g). Po 15 min od rozpoczęcia znieczulenia ogólnego wykonano gazometrię krwi tętnicznej: pH 7,41, pCO_2 41 mmHg, pO_2 92,2 mm Hg, HCO_3^- 25,3 mEq/l, BE 1,0 mEq/l, Hgb 9,4 g/dl, K^+ 4,21 mmol/l. Nie korygowano wentylacji mechanicznej, ani stężenia gazów wdychanych. Zabiegi operacyjne trwały 195 min (osteosynteza kończyny górnej prawej 115 min i osteosynteza kończyny górnej lewej 70 min z 10-minutowym ułożeniem

operacyjnym i przygotowaniem pola operacyjnego strony przeciwnej). Znieczulenie złożone, obustronne blokady splotów ramiennych i ogólne dotchawicze do przekazania pacjentki na OAiIT trwało 240 min. W trakcie znieczulenia przetoczono 1500 ml roztworów elektrolitowych. Krwawienie śródoperacyjne oceniono na skąpe i oszacowano na 200 ml. W bezpośrednim okresie pooperacyjnym pacjentka wymagała wentylacji mechanicznej wspomaganą w warunkach oddziału intensywnej terapii z powodu pooperacyjnej niewydolności oddechowej. Pacjentka po leczeniu operacyjnym złamań trzonu kości ramiennej lewej i prawej przekazana na OAiIT celem kontynuacji leczenia. Przed przekazaniem pacjentki na OAiIT wykonano ponownie gazometrię krwi tętniczej: pH 7,33, pCO₂ 44,8 mmHg, pO₂ 109,4 mm Hg, HCO₃⁻ 23,5 mEq/l, BE -2,3 mEq/l, Hgb 8,6 g/dl, K⁺ 4,94 mmol/l. Po przyjęciu na OAiIT drogi oddechowe pacjentki nadal zaintubowane i kontynuowano przedłużone pooperacyjne wspomaganie oddechu w trybie BiPAP (Biphasic Positive Airway Pressure) dwupoziomowe ciśnienie w płucach z FiO₂ 0,3, ciśnienia nastawione na respiratorze górne 16 cm H₂O i dolne 5 cm H₂O, zastosowano analgezję metamizolem oraz fentanylem w dawce 50 µg/h. Zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej pokazało obustronne wysokie ustawienie przepony (zdjęcie 1).



Zdjęcie 1. Obraz radiologiczny klatki piersiowej, widoczne obustronne wysokie ustawienie przepony
Photo 1. Chest X ray, seen bilaterally high positions of diaphragm

Około godziny 18:00 pacjentka przytomna, z kontaktem logicznym, spełnia polecenia. Zakończono wlew fentanylu. Z uwagi na bradypnoe utrzymano mechaniczne wspomaganie wentylacji. Stopniowo zmniejszono ilość oddechów obowiązkowych. Późnym

wieczorem zamiana na tryb z ciągłym dodatnim ciśnieniem w drogach oddechowych CPAP ze szczytowym ciśnieniem wdechowym 8 cm H₂O i dodatnim ciśnieniem końcowo-wydechowym PEEP 4 cm H₂O. W kolejnej dobie pooperacyjnej rano pacjentka wydolna oddechowo, po kontroli gazometrycznej usunięto rurkę intubacyjną. Oddech spontaniczny wydolny, suplementacja tlenu przez cewnik donosowy 4l/min. W pierwszej dobie pooperacyjnej wydolna krążeniowo.

Dyskusja

Metodę znieczulenia dobiera się w zależności od rodzaju planowanego zabiegu chirurgicznego. Znieczulenie przewodowe jest bezpieczniejsze i obciążone mniejszą liczbą działań ubocznych niż znieczulenie ogólne. Nie można jednoznacznie stwierdzić, które środki są przeciwwskazane u pacjentów z POChP, jednak uważa się, że unikać należy preparatów długo działających, powodujących depresję mięśnia sercowego, zwłaszcza wobec ryzyka wystąpienia prawokomorowej niewydolności krążenia. Wprowadzenie do znieczulenia można uzyskać standardowymi środkami dożylnymi. Najkorzystniejszy z tej grupy wydaje się propofol. Powoduje on spadek oporu w drogach oddechowych i zmniejsza szczytowy przepływ wdechowy, zmniejszając jednocześnie reaktywność oskrzeli. Do podtrzymania znieczulenia (jeśli nie stwierdza się obecności pęcherzy rozedmowych) najlepiej stosować anestetyki wziewne. Anestetyki wziewne powodują rozszerzenie oskrzeli, można nimi łatwiej sterować, a szybka eliminacja umożliwia szybką ekstubację. We wczesnym okresie pooperacyjnym wziewne środki anestetyczne, w porównaniu z dożylnymi, powodują znikomą depresję oddechową. Wiąże się to z ich szybszą eliminacją z organizmu. Z nowych anestetyków wziewnych optymalnymi środkami do znieczulania chorych z POChP wydają się być sewofluran i desfluran. Ich zaletami są sterowność znieczulenia i stabilność hemodynamiczna chorych, pożądana zwłaszcza u osób z towarzyszącymi chorobami układu krążenia. W trakcie znieczulenia zachodzi często konieczność zastosowania krótko działających opioidów, jak fentanyl i jego pochodne. Należy jednak pamiętać, że powodują one zależną od dawki depresję oddychania pochodzenia ośrodkowego, wywołują też sztywność mięśni oraz hamują odruch kaszlowy. W przedstawianym przypadku po dożylniej indukcji znieczulenia w celu podtrzymania znieczulenia ogólnego użyto desfluranu, który może stanowić

dobry wybór podtrzymania znieczulenia szczególnie znieczulenia długotrwałego. Desfluran posiada najniższy współczynnik rozdziału krew/gaz o wartości 0,42, co praktycznie czyni go najsterowniejszym anestetykiem wziewnym. Mała rozpuszczalność desfluranu jest ogromną zaletą, umożliwia szybkie rozpoczęcie i szybkie wypłukiwanie środka, co przyspiesza budzenie. Desfluran jest stabilny w układzie anestetycznym oraz praktycznie nie podlega metabolizmowi w organizmie pacjenta. Wszystkie te cechy sprawiają, że środek ten wydaje się przydatny do przeprowadzenia znieczulenia u obciążonych pacjentów. Desfluran nie jest idealnym anestetykiem wziewnym, ale obawy przed jego użyciem, nawet u pacjentów z nadreaktywnymi drogami oddechowymi, wydają się być nieuzasadnione. Wybór środka zwiotczającego mięśnie także powinien być podyktowany krótkim czasem działania, a dawki powinny zostać zmniejszone, zwłaszcza pod koniec operacji lub jego użycie ograniczone do zwiotczenia do intubacji dotchawiczej, tak jak w opisywanym przypadku. U chorych cierpiących na POChP duże znaczenie mają dodatkowe mięśnie oddechowe, w tym mięśnie brzucha. Chorego można ekstubować dopiero wówczas, kiedy te mięśnie są w pełni wydolne.

Bezpiecznym środkiem zwiotczającym u chorych z POChP jest rokuronium. Środek ten zapewnia w krótkim czasie dobre warunki do intubacji, nie uwalnia histaminy, a czas jego działania zależy od zastosowanej dawki. Wspomaganie oddychania i wentylacja mechaniczna u obciążonych POChP musi odbywać się z uwzględnieniem zasad wynikających ze specyfiki zmian patofizjologicznych. Znieczulenie ogólne u chorych na POChP może być prowadzone z intubacją dotchawiczą i użyciem oddechu kontrolowanego. Niewydolność oddechowa może pojawić się bezpośrednio po operacji lub po upływie pewnego czasu od jej zakończenia. Chorzy po operacji powinni być uważnie obserwowani, najlepiej w oddziale intensywnej terapii [8]. Rozwój technik operacyjnych niesie za sobą konieczność rozwijania nowych technik terapii bólu, które muszą odpowiadać wymogom nie tylko możliwie bezbólowej fizjoterapii, której celem jest wczesna mobilizacja i zapobieganie ograniczeniu funkcji w okolicy złamania, ale również oczekiwaniom pacjentów. Mimo nowoczesnych technik operacyjnych ból pooperacyjny jest trudny do opanowania jedynie sposobami farmakologicznymi, zwłaszcza w pierwszych 48 godzinach po operacji. Dlatego też schematy postępowania w wielu klinikach obejmują dodatkowo zastosowanie metod

znieczulenia regionalnego. Jednym z takich sposobów jest blokada splotu ramiennego. Splot ramienny jako sieć włókien nerwowych wychodzących z kręgosłupa składa się z gałęzi brzusznych czterech dolnych korzeni szyjnych i pierwszego korzenia piersiowego (C5-C8, T1), powstaje w okolicy szyi i kieruje się do pachy i w stronę ramienia. Odpowiada za unerwienie mięśni i skóry całej kończyny górnej. Jedynie mięsień czworoboczny unerwiony jest przez rdzeniową część nerwu dodatkowego, natomiast obszar skóry w okolicy pachowej zaopatruje nerw międzybrowo-ramienny. Splot ramienny dzieli się na kilka poziomów, obejmujących korzenie, pnie, przedziały, pęczki i gałęzie. Część nadobojczykowa utworzona jest przez pień górny, środkowy i dolny. Wymiana włókien między tymi pniami prowadzi do powstania trzech pęczków splotu: przyśrodkowego, bocznego i tylnego, których nazwy pochodzą od ich topograficznego położenia względem tętnicy ramiennej. Trzy pęczki tworzą trzy główne nerwy kończyny górnej (pośrodkowy, łokciowy i promieniowy), a także nerw pachowy, nerw mięśniowo-skróny i kilka nerwów skórnych. Na poziomie pni nerwowych najlepiej można uwidocznic splot ramienny w płaszczyźnie poprzecznej przez otwór między mięśniami pochyłymi po lekkim dogłowym pochyleniu głowy. Otoczone przez luźną tkankę łączną i tłuszczową: górny, środkowy i dolny pień widoczne są jako niewielkie hipoechogeniczne struktury. Podstawowym punktem orientacyjnym przy identyfikacji i uwidacznianiu splotu ramiennego na poziomie korzeni jest wyrostek poprzeczny kręgu C7, któremu brakuje guzka przedniego wyrostka poprzecznego. Po znalezieniu tego charakterystycznego punktu należy przesunąć głowicę dalej dogłowo w celu uwidocznienia odpowiedniego korzenia, licząc wyrostki poprzeczne. W ostatniej płaszczyźnie obrazowania korzenie nerwu mogą być widoczne jako hipoechogeniczne niewielkie guzki wychodzące z rdzenia szyjnego do przodu od guzka tylnego wyrostka poprzecznego. Pomimo obaw o bezpieczeństwo i skuteczność, w literaturze opisywane są przypadki zastosowania z powodzeniem obustronnych blokad splotu ramiennego. Należy zauważyć, że publikacje dotyczą pojedynczych przypadków, jak również i faktu, że mało prawdopodobne jest, aby w przyszłości miały miejsce kontrolowane badania dotyczące obustronnych blokad splotu ramiennego, biorąc pod uwagę to, iż szeroko akceptowany jest ich wpływ niepożądany na układ oddechowy zwłaszcza blokad proksymalnych takich jak z dostępu między mięśniami pochyłymi i z

dostępu nadobojczykowego. Należy zaakceptować to, że nie jest to sposób do polecenia do szerokiego zastosowania, niemniej jednak po rozważeniu klinicznego ryzyka i zalet takiego postępowania, do zastosowania u wybranych pacjentów w szczególnych wskazaniach [9]. Blokadę z dostępu między mięśniami pochyłymi najczęściej wykonujemy na poziomie korzeni C5-C7. Blokada zwykle nie obejmuje korzenia C8-Th1 i co za tym idzie przyśrodkowa część ramienia oraz przedramienia a także fragment dłoni zaopatrywany przez n. łokciowy pozostają nieznieczulone. Dlatego też dostęp ten nie powinien być wykonywany do zabiegów w obrębie przedramienia i ręki a zarezerwowany tylko i wyłącznie do operacji barku oraz 1/3 proksymalnej ramienia. Blokada splotu ramiennego z dostępu pomiędzy mięśniami pochyłymi wiąże się z bardzo wysokim ryzykiem wystąpienia jednostronnego porażenia nerwu przeponowego z porażenie unerwianej ruchowo kopuły przepony (HDP – hemidiaphragmatic paresis), co może skutkować 25-30% redukcją czynnościowej pojemności zalegającej FRC (szczególnie groźne u pacjentów z chorobami układu oddechowego oraz patologiczną otyłością). W celu diagnostyki porażenia przepony możemy użyć USG wykorzystując tryb obrazowania ruchu. Konweksową głowicę przykładamy w płaszczyźnie poprzecznej w linii pachowej środkowej po stronie wykonanej blokady, tak aby uwidocznić przeponę. Uruchamiamy tryb M-Mode, tak aby linia skanowania przechodziła przez przeponę. Aby zminimalizować ryzyko HDP zalecane jest wykonywanie blokady z użyciem zmniejszonej objętości LHM nawet do 5 ml LHM. Postępowanie takie zmniejsza częstość występowania HDP nawet o połowę (porównując dawki w objętościach 10 ml oraz 20 ml), nie powodując przy tym obniżenia jakości blokady oraz zwiększenia zapotrzebowania na opioidy po zabiegu [9]. Wykonanie blokady bardziej dystalnie (na poziomie wyrostka poprzecznego kręgu C7) może także zmniejszyć ryzyko HDP, gdyż na tej wysokości dystans pomiędzy nerwem przeponowym a splotem ramiennym ulega zwiększeniu. Zdjęcie RTG klatki piersiowej może także być wykorzystywane w celu diagnostyki jednostronnego porażenia przepony (wysoko uniesiona kopuła przepony), jest to jednak dużo mniej czułe badanie w porównaniu do USG. Różnie autorzy oceniają częstość porażenia nerwu przeponowego i mięśnia przepony zależnie od miejsca podania LHM w dostępie pomiędzy mięśniami pochyłymi do 100% a w dostępie nadobojczykowym do 50% [3, 10], tak częste występowanie bardzo groźnego

powikłania jest dla niektórych nie do zaakceptowania. Zastosowanie obrazowania USG z obrazowaniem końca igły użytej do podawania LHM może zmniejszyć to ryzyko, nie udaje się jednak go całkowicie wyeliminować. Coraz powszechniejsze stosowanie obrazowania USG podczas wykonywania blokad nerwów oferuje również inne zalety. Zatrucia LHM manifestują się objawami ze strony ośrodkowego układu nerwowego i układu krążenia. Nawet z pozoru błahy objaw, taki jak mrowienie wokół ust lub metaliczny posmak w ustach, może okazać się początkowym objawem niebezpiecznego zatrucia. Należy pamiętać, że objawy LAST mogą pojawić się zarówno od razu po podaniu leku, jak i później. Toksyczne reakcje na LHM występują rzadko. Najczęściej objawiają się jako zaburzenia funkcji ośrodkowego układu nerwowego i układu krążenia, początkowo pod postacią pobudzenia tych układów, następnie ich depresji. Zasady pozwalające na zmniejszenie toksyczności LHM to: używanie najniższych możliwych stężeń LHM; unikanie podawania donaczyniowego przez stosowanie ultrasonografii do blokad regionalnych, częste aspiracje podczas podawania leku; używanie adrenaliny jako markera podania donaczyniowego, jak i po to, by zmniejszyć absorpcję LHM do krwi; modyfikowanie dawek LHM u tych pacjentów, u których występują czynniki ryzyka zwiększonej toksyczności; stosowanie odpowiedniej dawki LHM, aby podać lek tylko w okolice, którą chcemy znieczulić. Zastosowanie USG zmniejsza ryzyko LAST w porównaniu do niestosowania obrazowania USG podczas wykonywania blokad [11]. Podczas wykonywania obustronnego bloku splotu ramiennego sumuje się ryzyko związane z możliwością uszkodzenia nerwów i ryzyko wystąpienia ogólnoustrojowej reakcji toksycznej LAST, w porównaniu z blokiem wykonywanym jednostronnie. Użycie obrazowania usg i techniki elektrostymulacji może wpływać na zmniejszenie występowania obu zdarzeń niepożądanych. Niektórzy autorzy sugerują wydłużenie czasu pomiędzy wykonaniem obu bloków w celu rozpoznania objawów LAST po pierwszym bloku, jak i opóźnienia szczytowego stężenia LHM w krwi po podaniu drugiej dawki LHM. Jednak należy stwierdzić, że LAST może mieć miejsce w nieprzewidywalnym czasie po wykonaniu bloku, nawet powyżej jednej godziny po jego wykonaniu. Nie istnieją specyficzne rekomendacje co do odpowiedniego czasu pomiędzy blokadami. W momencie podawania dużych dawek LHM powinniśmy aspirować przez igłę przed każdym podaniem lub używać markerów naczyniowych np. epinefryny

i obserwować reakcję układu sercowo-naczyniowego.

Rozpowszechnienie USG do celów anestezjologii regionalnej może zredukować częstość niezamierzonego donaczyniowego podania anestetyków lokalnych. Poszukuje się idealnych leków miejscowo znieczulających, czyli takich, które działają szybko, długo oraz mają niewielką toksyczność ogólnoustrojową. Obecnie syntetyzowane są coraz lepsze LMZ zbliżone swoimi właściwościami do leku idealnego. Ostatnio zsyntetyzowane pochodne bupiwakainy (ropiwakaina i lewobupiwakaina) mają podobną do niej długość działania, ale mniejszą kardiotoxycyżność. Wytyczne dawkowania LMZ są niejasne i różnią się w różnych krajach. Producenci leków wydali wytyczne dotyczące dawkowania, które są bardziej oparte na badaniach

empirycznych niż na podstawie medycyny opartej na dowodach naukowych. W związku z tym LZM, tak jak inne leki, należy stosować zgodnie z charakterystyką produktu leczniczego producentów poszczególnych LZM.

Nerw przeponowy pochodzi przede wszystkim z czwartego nerwu rdzeniowego, otrzymuje także gałęzie od nerwu rdzeniowego trzeciego i piątego. Bierze swój początek w okolicy szyi i kieruje się ku dołowi [12]. Zaopatruje przeponę, a także opłucną śródpiersiową, osierdzie i część otrzewnej. Nerw ten biegnie blisko mięśnia pochyłego przedniego, by następnie znaleźć się do przodu od tętnicy podobojczykowej i do tyłu od żyły o tej samej nazwie i wejść do klatki piersiowej. Schodzi do śródpiersia przedniego między opłucną śródpier-

Tabela III. Jedno- i dwustronne niedowład/porażenia mięśnia przepony z powodu zablokowania nerwu przeponowego [12-16,24,25]

Table III. Ipsilateral and bilateral diaphragmatic paresis/paralysis due to phrenic nerve blocks [12-16,24,25]

Rozpoznanie		
Jednostronne porażenia przepony		Obustronne porażenia przepony
Objawy		
Bezobjawowa u pacjentów bez choroby płuc mogących tolerować spadek FRC o około 25%, skąpoobjawowa niewyjaśniona duszność, ograniczenie wydolności fizycznej, szybkie męczenie się, przypadkowe znalezisko w obrazie radiologicznym klatki piersiowej		Duszność spoczynkowa, duszność wysiłkowa, ortopnoe, objawy ogólne, ostra niewydolność oddechowa, przedłużająca się pooperacyjna wentylacja mechaniczna
Badanie przedmiotowe		
Najczęściej prawidłowe ruchy oddechowe jamy brzusznej		Paradoksalne ruchy oddechowe jamy brzusznej
Badania dodatkowe		
Pojemność życiowa (% wartości należnej)	> 0%	< 50%
Zmniejszenie pojemności życiowej w pozycji na wznak	10-30%	30-50%
MIP (% wartości należnej)	> 60%	< 30%
Fluoroscopia przepony	Dodatni test wężania	Nieprzydatna
Pogrubienie przepony w trakcie wdechu (<i>Zmiany grubości przepony są badane ultrasonograficznie w strefie przylegania przepony</i>)	Bez zmian	Bez zmian
Pdi max cm H ₂ O	> 70	< 40
Twitch Pdi cm H ₂ O	< 10	< 20
Powikłania		
Sporadyczne epizody hipowentylacji w trakcie snu		Częste epizody hipowentylacji w trakcie snu, niedodma, zapalenia płuc, niewydolność oddechowa
Leczenie		
Wentylacja zastępcza		
MIP – maksymalne ciśnienie wdechowe, Pdi – ciśnienie przezprzeponowe, Pdi max – maksymalne ciśnienie wdechowe przy zamkniętej głośni, twitch Pdi – ciśnienie przezprzeponowe mierzone w trakcie elektrycznej lub magnetycznej stymulacji nerwu przeponowego.		

siową a osierdziem. Dostarcza włókien ruchowych przeponie, natomiast czuciowo zaopatruje: osierdzie włókniste, śródpiersie, opłucną i otrzewną wyścielającą przeponę. Jednostronne porażenie mięśnia przepony w wyniku zablokowania unerwiającego go ruchowo nerwu przeponowego jest rzadką przyczyną niewydolności oddechowej, które jednak nierozpoznana może powodować ciężką chorobowość [13]. Pod postacią duszności, ograniczenia wydolności wysiłkowej, hipowentylacji podczas snu, tworzenia się ognisk niedodmy i w skrajnej postaci niewydolności oddechowej. W badaniu przedmiotowym uwagę zwraca przyspieszenie częstości oddechów (tachypnoe) i aktywacja dodatkowych mięśni oddechowych w trakcie spokojnego oddychania. Aktywność dodatkowych mięśni oddechowych można zbadać, dotykając szyi – wyczuwalne są wówczas skurcze mięśnia mostkowo-obończykowo-sutkowego w trakcie wdechu. Zmniejszona ruchomość może być również stwierdzona przez opukiwanie dolnych granic klatki piersiowej na maksymalnym wdechu i wydechu. Najcharakterystyczniejszym objawem porażenia przepony są paradoksalne ruchy oddechowe jamy brzusznej w czasie wdechu, polegające na zapadaniu się ścian jamy brzusznej podczas unoszenia się klatki piersiowej. Nieprawidłowy wzorzec oddechowy wynika z kompensacyjnego zaangażowania dodatkowych mięśni wdechowych klatki piersiowej i szyi. Gdy mięśnie te kurczą się i obniżają ciśnienie w jamie opłucnowej, osłabiona lub porażona część przepony przesuwa się w stronę głowy, co powoduje przemieszczenie się ścian jamy brzusznej do jej wnętrza. Ten nieprawidłowy wzorzec oddychania najlepiej widoczny jest w pozycji leżącej na wznak. Zwykle występuje on, gdy ciśnienie generowane przez mięśnie oddechowe w trakcie wdechu jest niższe niż 30 cm H₂O. Paradoksalne ruchy oddechowe rzadko występują w jednostronnym porażeniu przepony [14,15]. Jeśli objaw ten występuje w jednostronnym niedowładzie lub porażeniu przepony, świadczy o współistniejącym osłabieniu innych mięśni oddechowych [15]. Badanie ultrasonograficzne przepony w miejscu jej przyczepów do ścian klatki piersiowej jest nieinwazyjną techniką mierzącą zmiany grubości przepony w trakcie wdechu. Pogrubienie przepony odzwierciedla jej skrócenie. Brak pogrubienia przepony w trakcie wdechu jest ultrasonograficznym objawem porażenia przepony. Badanie ultrasonograficzne pozwala uwiarygodnić porażenie jedno- i dwustronne oraz może być wykorzystywane do monitorowania powrotu funkcji porażonej przepony [16].

Podsumowanie

Pooperacyjna niewydolność oddechowa może pojawić się bezpośrednio po operacji lub po upływie pewnego czasu od jej zakończenia. Chorzy z jatrogenną pooperacyjną niewydolnością oddechową po operacji powinni być uważnie obserwowani i leczeni najlepiej w oddziale intensywnej terapii. Uśmierzając ból pooperacyjny należy pamiętać o szczególnej wrażliwości chorych z POChP na działanie analgetyków i środków uspokajających, które mogą spowodować depresję oddychania. Obustronne blokady splotu ramiennego niosą ze sobą bardzo wysokie ryzyko krótkotrwałej pooperacyjnej niewydolności oddechowej wynikającej z porażenia mięśnia przepony po niezamierzonym zablokowaniu LZM nerwów przeponowych. Oferują jednak bardzo dobrą analgezję śródoperacyjną i pooperacyjną do czasu ustąpienia blokady. Należy jednak mieć na uwadze wystąpienie następujących działań niepożądanych pod postacią ogólnoustrojowej reakcji toksycznej LZM, powikłań płucnych, uszkodzenia nerwów, nieadekwatnej blokady do potrzeb operacyjnych na obu kończynach górnych, jak również innych możliwych powikłań blokad nerwów obwodowych, których ryzyko wystąpienia może zwiększać się przy wykonaniu blokad obustronnych. Po odpowiednim rozważeniu zalet i ryzyka oraz pewnych modyfikacjach postępowania anestezjologicznego możliwe jest skuteczne i bezpieczne wykonanie obustronnych blokad splotu ramiennego. Wybór blokady z dostępu między mięśniami pochyłymi został podyktowany koniecznością uzyskania skutecznej analgezji miejsc operowanych, czyli 1/3 bliższej kości ramiennych, możliwością zmniejszenia objętości/dawki LZM, uniknięcia blokady nerwu przeponowego lub skrócenia czasu trwania jego blokady, uniknięcia innych groźnych powikłań (np. LAST, odmy opłucnowej, krwiaka jamy opłucnowej) [17,18].

Wnioski

Wykonane w szczególnej sytuacji klinicznej, z użyciem aparatu USG i stymulatora nerwów obustronnie blokady splotów ramiennych w przedstawionym przypadku były skuteczne i bezpieczne. Jednakże, w bezpośrednim okresie pooperacyjnym pacjentka wymagała oddechu zastępczego do czasu ustąpienia niezamierzonej, ale przewidywanej blokady nerwów przeponowych.

Konflikt interesów / Conflict of interest
Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Jacek Wadełek

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny w Warszawie

Mazowieckie Centrum Rehabilitacji „STOCER” Sp. z o. o.
ul. Barska 16/20; 02-315 Warszawa

☎ (+48 22) 579 52 58

✉ WAD_jack@poczta.fm

Piśmiennictwo/References

- Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, Faber KJ. Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities [J]. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(1):42-54.
- Holborow J, Hocking G. Regional anesthesia for bilateral upper limb surgery: a review of challenges and solutions. *Anaesth Intensive Care.* 2010;38:250-8.
- Urmei WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg.* 1991;72:498-503.
- Lopez AD, Shibuya K, Rao C, Mathers CD, Hansell AL, Held LS, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current and future projections. *Eur Resp J.* 2006;27:387-412.
- Wadełek J. Wpływ procesu starzenia się pacjentów dorosłych na układ oddechowy. *Geriatrics.* 2017;11:200-8.
- Wong DH, Weber EC, Schell MJ, Wong AB, Anderson CT, Barker SJ. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe COPD. *Anesth Analg.* 1995;80:276-84.
- Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med.* 1992;152:967-71.
- Lumb A, Biercamp C. Chronic obstructive pulmonary disease and anaesthesia. *Cont Educ Anaesth Critl Care Pain.* 2014;14 (1):1-5.
- Mejia-Terrazas GE, Garduno-Juarez MA, Limon-Munoz M, Torres-Maldonado AS, Carrillo-Esper R. Bilateral brachial plexus block. Case report and systematic review. *Cir Cir.* 2015;83:312-8.
- Mak PH, Irwin MG, Ooi CG, Chow BF. Incidence of diaphragmatic paralysis following supraclavicular brachial plexus block and its effect on pulmonary function. *Anaesthesia.* 2001;56:352-6.
- Barrington MJ, Kluger R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:289-99.
- Caliot P. Anatomic variations of the origin of the phrenic nerve. 60 dissections of the cervical plexus. *Rev Laryngol Otol Rhinol.* 1982;103(3):239-44.
- Sieck GC. Diaphragm muscle: structural and functional organization. *Clin Chest Med.* 1988;9(2):195-210.
- Fogarty MJ, Mantilla CB, Sieck GC. Breathing: Motor Control of Diaphragm Muscle. *Physiology* 2018;33(2):113-126.
- Syabbalo N. Assessment of respiratory muscle function and strength. *Postgrad Med J.* 1998;74(870):208-15.
- Kantarci F, Mihmanli I, Demirel MK, Harmanci K, Akman C, Aydogan F, et al. Normal diaphragmatic motion and the effects of body composition: Determination with M-mode sonography. *J Ultrasound Med.* 2004;23(2):255-60.
- Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R, et al. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33:253-8.
- McNaught A, Shastri U, Carmichael N, Awad IT, Columb M, Cheung J, et al. Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block. *Br J Anaesth.* 2011;106:124-30.
- Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1983;62(1):55-8.
- Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(2):134-70.
- Srikumaran U, Stein BE, Tan EW, et al. Upper-extremity peripheral nerve blocks in the perioperative pain management of orthopaedic patients: AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(24):e197(1-13).
- Lenters TR, Davies J, Matsen FA. The types and severity of complications associated with interscalene brachial plexus block anesthesia: local and national evidence. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(4):379-87.
- Misamore G, Webb B, McMurray S, Sallay P. A prospective analysis of interscalene brachial plexus blocks performed under general anesthesia. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(2):308-14.
- Tran DQ, Elgueta MF, Aliste J, Finlayson RJ. Diaphragm-Sparing Nerve Blocks for Shoulder Surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(1):32-8.
- Bellew B, Harrop-Griffiths WA, Bedford N. Interscalene brachial plexus blocks and phrenic nerve palsy. *Anesthesiology.* 2014;120(4):1056-7.

Regulamin ogłaszania prac w kwartalniku *Anestezjologia i Ratownictwo*

Kwartalnik *Anestezjologia i Ratownictwo* publikuje prace dotyczące zagadnień anestezjologii i ratownictwa, a także szeroko rozumianego pogranicza, związanego również z innymi dyscyplinami naukowymi, w których uwzględniono aspekty diagnostyki, terapii oraz profilaktyki chorób.

Prace należy nadsyłać drogą elektroniczną na adres:

redakcja@akademiamedycyny.pl

Przepisy redakcyjne:

1. Do druku przyjmowane są prace w języku polskim lub angielskim.
2. Prace o charakterze doświadczalnym muszą być w zgodzie z wymogami Konferencji Helsińskiej. Autorzy muszą uzyskać pisemną zgodę osób badanych, po wcześniejszym poinformowaniu ich o przebiegu badań i o ewentualnych szkodliwościach z nich wynikających. Prace, których przedmiotem jest człowiek, mogą być wykonywane i publikowane tylko za zgodą Komisji Bioetycznej i nie mogą ujawniać ich danych osobowych bez załączenia ich pisemnej zgody.
3. Nadesłanie pracy do druku jest jednoznaczne ze stwierdzeniem, że praca nie została zgłoszona do innego czasopisma.
4. Manuskrypty niekompletne lub przygotowane w stylu niezgodnym z zasadami podanymi niżej redakcja odsyła Autorom bez oceny merytorycznej. Artykuły przygotowane zgodnie z wymogami poniżej zostają zarejestrowane i przekazane do oceny niezależnym recenzentom. Akceptacja pracy do druku odbywa się na podstawie pozytywnych opinii recenzentów.
5. Data złożenia pracy w Redakcji, jak również data jej przyjęcia do druku, są umieszczone na początku drukowanej pracy.
6. Prace są recenzowane poufnie i anonimowo (podwójna ślepa próba) przez niezależnych Recenzentów z grona ekspertów w danej dziedzinie.
7. Redakcja zapoznaje Autorów z tekstem recenzji, bez ujawnienia nazwisk recenzentów.
8. Recenzent może uznać pracę za:
 - nadającą się do druku bez dokonania poprawek,
 - nadającą się do druku po dokonaniu poprawek według wskazówek Recenzenta, bez konieczności ponownej recenzji,
 - nadającą się do druku po dokonaniu poprawek według wskazówek Recenzenta i po ponownej recenzji pracy,
 - nienadającą się do druku.
9. Prace wymagające korekty zostaną niezwłocznie przesłane Autorom wraz z uwagami Recenzenta i Redakcji.
10. W przypadku zakwalifikowania pracy do druku Autorzy zostaną o tym fakcie poinformowani e-mailowo lub telefonicznie.
11. Korekty, w formie elektronicznej, należy zwrócić w terminie do 7 od daty wysłania z Redakcji. W wyjątkowych wypadkach Redakcja może przedłużyć termin zwrotu korekty po wcześniejszym uzgodnieniu tego faktu z jej przedstawicielem.
12. Prace niezakwalifikowane do druku zostaną przez Redakcję zniszczone.
13. Redakcja Naukowa zastrzega sobie prawo do dokonywania koniecznych poprawek i skrótów bez porozumienia z Autorami.
14. Prace zgłaszane do druku należy przesłać w formie elektronicznej (e-mail).
15. Objętość prac oryginalnych nie może przekraczać 10 stron, 12 stron dla poglądowych i 8 stron dla prac kazuistycznych. Na jednej stronie nie można umieścić więcej niż 1800 znaków wraz ze spacjami.
16. Wersja elektroniczna pracy powinna być dostarczona e-mailem. Materiał ilustracyjny należy przygotować w formacie TIFF dla materiałów zdjęciowych i skanowanych, a dla grafiki wektorowej w programach Corel Draw do wersji 10 lub Adobe Illustrator do wersji 10, dla wykresów i diagramów MS Excel lub Word.
17. Tekst oraz materiał ilustracyjny powinny być zapisane w oddzielnych plikach np. nazwa-tekst.doc, nazwa-tabela.doc.
18. Obowiązkowy układ pracy:
Strona tytułowa:
 - tytuł artykułu w języku polskim i angielskim,
 - imiona i nazwiska Autorów,

- pełna nazwa instytucji,
- słowa kluczowe w języku polskim/angielskim (do 6 słów),
- pełny adres korespondencyjny jednego z Autorów,
- streszczenie pracy w języku polskim (200-250 słów w przypadku prac oryginalnych oraz 100-150 w przypadku prac poglądowych i opisów przypadków klinicznych; struktura jak w tekście głównym),
- streszczenie pracy w języku angielskim (200-250 słów w przypadku prac oryginalnych oraz 100-150 w przypadku prac poglądowych oraz opisów przypadków klinicznych; struktura jak w tekście głównym),
- należy wyszczególnić wszystkie źródła finansowania wykonanej pracy naukowej.

Układ tekstu głównego (w przyjętym układzie dla prac oryginalnych):

- Wstęp,
 - Cel pracy,
 - Materiał i metody,
 - Wyniki,
 - Omówienie,
 - Wnioski,
 - Podziękowania,
 - Spis piśmiennictwa.
19. Ryciny, tabele, wykresy i fotografie do włączenia w tekst należy nadsyłać oddzielnie, poza tekstem, w którym muszą być zacytowane. Wszystkie powinny być ponumerowane zgodnie z kolejnością występowania w pracy i opisanie w języku polskim i angielskim (tabele - numeracja cyframi rzymskimi; ryciny, wykresy i fotografie – numeracja cyframi arabskimi).
 20. Spis piśmiennictwa powinien ograniczyć się do niezbędnych pozycji cytowanych w pracy, w przypadku prac oryginalnych do 20, a poglądowych do 40 pozycji. Piśmiennictwo należy przytoczyć w kolejności cytowań w tekście. Każdą publikację podaje się w tekście za pomocą cyfry arabskiej w nawiasie kwadratowym. Cytowanie w spisie piśmiennictwa powinno mieć następujący układ:
 - dla czasopisma: nazwiska autorów z inicjałami imion, oddzielone przecinkami, zakończone kropką (jeśli liczba autorów cytowanej pracy przekracza sześć osób, to pozostałych należy zaznaczyć skrótem: „i wsp.”), tytuł artykułu, kropka, nazwa czasopisma przytoczona w skrócie wg Index Medicum, kropka, spacja, rok, średnik, tom, dwukropek, pierwsza i ostatnia strona – (np.: 1. Jakobsson U, Hallberg IR. Loneliness, fear and quality of life among elderly in Sweden: a tender perspective. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(6):494-501.
 - dla tytułu rozdziału z książki: nazwiska autorów z inicjałami imion, oddzielone przecinkami, zakończone kropką, tytuł rozdziału, kropka, W: nazwiska redaktorów (red.), kropka, tytuł książki, kropka, miejscowość, dwukropek, spacja, wydawca, średnik, spacja, rok wydania, kropka lub – w przypadku wybranych stron - dwukropek, spacja, pierwsza i ostatnia strona – np.: Wojszel ZB, Bień B. Wielkie problemy geriatryczne – rola zespołu terapeutycznego w opiece nad pacjentem. W: Kędziora-Kornatowska K, Muszałik M (red.). *Kompendium pielęgnowania pacjentów w starszym wieku. Podręcznik dla studentów i absolwentów kierunku pielęgniarstwo.* Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2007. str. 97-114.
- Dopuszcza się również cytowania ze źródeł elektronicznych.
21. Praca powinna być zredagowana możliwie krótko, bez zarzutu pod względem stylistycznym, zgodnie z obowiązującą pisownią.
 22. Należy używać międzynarodowych (zgodnie z zasadami polszczyzny) nazw leków. Dopuszcza się podawanie nazw handlowych w nawiasach.
 23. Skróty powinny być wyjaśnione w tekście w miejscu, w którym się pojawiają po raz pierwszy.
 24. Wraz z pracą należy złożyć Deklarację Konflikty Interesów oraz List Przewodni z oświadczeniem Autorów, że praca nie została i nie zostanie złożona do druku w innym czasopiśmie oraz że nie zachodzą zjawiska: „guest authorship” i „ghostwriting”.
 25. Pierwszy autor/autor do korespondencji otrzymują bezpłatnie 1 egzemplarz czasopisma z wydrukowanym artykułem.
 26. Nie przewiduje się honorariów autorskich
 27. Prawa autorskie: Maszynopis zakwalifikowany do druku w kwartalniku staje się własnością Wydawnictwa Akademia Medycyny. Wydawca nabywa na zasadzie wyłączności ogół praw autorskich do wydrukowanych prac (w tym prawo do wydawania drukiem, na nośnikach elektronicznych i innych oraz w Internecie). Bez zgody wydawcy dopuszcza się jedynie drukowanie streszczeń.
 28. Redakcja *Anestezjologii i Ratownictwa* posiada własną stronę internetową, na której zamieszczane są streszczenia drukowanych prac, jak również istotne wiadomości.

Submission Manuscript Guidelines:

The quarterly journal *Anestezjologia i Ratownictwo / Anaesthesiology and Rescue Medicine* publishes articles which cover key issues and current trends in geriatric medicine, as well as it also presents the broadest disciplines that focus on any aspect of the diagnosis, therapy and the prevention of the ageing related diseases.

Please submit your papers electronically at:

redakcja@akademiamedycyny.pl

Instructions for authors

1. Only papers written in Polish or English are accepted.
2. In scientific investigations involving human subjects, experiments should be performed in accordance with the ethical standards formulated in the Helsinki Declaration. Informed consent for the research must be obtained from all participants and all clinical investigations. For papers involving human subjects, adequate documentation should be provided to certify that appropriate ethical safeguards and protocols have been followed according to the responsible Bioethical Committee on human experimentation (institutional or regional). Names should not be published in written descriptions, photographs, sonograms, CT scans, etc., nor should pedigrees, unless information is essential for scientific purposes and a patient (or a parent, or a guardian) has given their written informed consent for publication.
3. Manuscripts are received with the explicit understanding that they are not under simultaneous consideration by any other publication. Submission of an article implies that the work described has not been published previously.
4. Manuscripts that are incomplete or whose style does not follow the below guidelines shall be returned to the Authors without being evaluated. Articles following the below guidelines shall be registered and sent to independent reviewers to be evaluated. A paper shall be accepted for publication based on reviewers' positive opinions.
5. The dates of submitting and acceptance for publication are labeled at the end of each manuscript.
6. Submitted manuscripts are anonymously reviewed by two impartial experts to determine their originality ("double-blind review"), scientific merit, and significance to the field.
7. Reviewers shall remain anonymous, but their comments will be available to authors.
8. There are several types of decision possible:
 - accept the manuscript as submitted,
 - accept it with revision,
 - accept it and invite the authors to revise the manuscript before a final decision is reached,
 - accept it with encouragement to resubmit it after extensive revision,
 - outright rejection.
9. Page proofs with reviewer's remarks will be sent to corresponding author for examination and corrections.
10. Information about accepting the manuscript for publication will be sent to the corresponding author.
11. Corrected proofs should be returned to the Editor within seven days of posting by the Editor. Authors are responsible for obtaining the Editor's permission for any changes in the time for returning proofs.
12. When submitted manuscripts are not accepted for publication, they will be destroyed according to the Editorial office's schedule.
13. The Editors reserve the right to make corrections in style and nomenclature without Authors' permission.
14. Authors should return the final, revised manuscript by e-mail: redakcja@akademiamedycyny.pl
15. Manuscripts of original papers should not exceed 10 pages, review articles – 12 pages, case reports – 8 pages. One page is generally limited to 1800 characters including spacing.
16. The electronic version of the text should be submitted as MS Word 98 or above. All illustration and scan files should be in the TIFF format. For vector graphics, the digital formats of Adobe Illustrator for version 10 and Corel Draw for version 10 are accepted; for graphs and diagrams - MS Excel or MS Word.
17. The text and figures must be uploaded as separate files. Files should be named with the corresponding Author's surname and "text.doc", "fig. 1.doc", "fig. 2.doc" name and extension formats, etc.
18. The paper should be laid out as follows:
Provide the following data on the title page (in the order given):
 - the article's title,
 - Authors' names,

- institutional affiliations, the name of department(s) and institution(s) to which the work should be attributed,
- keywords (maximum of 6 keywords),
- full postal address of the corresponding Author,
- an abstract in English (maximum length of 200-250 words in case of original works and 100-150 in case of review articles or clinical cases, an abstract should state briefly the purpose of the research, principal results and major conclusions.

Arrangement of the article (for original papers):

- Introduction,
 - Purpose of the work,
 - Material and methods,
 - Results,
 - Discussion,
 - Conclusions,
 - Acknowledgements,
 - References,
 - Source(s) of support in the form of grants, equipment, drugs, or all of these.
19. Tables, illustrations, vector graphics and photographs should be prepared and submitted on separate pages. All figures should be numbered in the order of their citation in the text and legends should be in Polish and English (tables - Roman numerals; illustrations, vector graphics and photographs - Arabic numerals).
 20. References should exceed in number, and should in general be limited according the paper type: for original papers – up to 20, for review articles – up to 40 items. They must be numbered in their order of appearance in the text. References should be identified in the text, tables, and legends by Arabic numerals in square brackets. It is allowed to use the following style for the references list: surname and initials of all authors separated by a comma, followed by a full stop, then the article title (or the book title), a full stop, the name of the journal should be abbreviated according to the style used in the Index Medicus, the year, a semicolon, the volume number, a colon, the first and the last page (for books: the city, a colon, the publisher, a semicolon, the year, a colon, pages). When there are more than six authors, only the first six authors are listed, followed by “et al.”, i.e.: 1. Jakobsson U, Hallberg IR. Loneliness, Fear and quality of life among the elderly in Sweden: a tender perspective. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(6):494-501. 2. Wojszel ZB, Bień B. Wielkie problemy geriatryczne – rola zespołu terapeutycznego w opiece nad pacjentem. In: Kędziora-Kornatowska K, Muszalik M (ed.). *Kompendium pielęgnowania pacjentów w starszym wieku. Podręcznik dla studentów i absolwentów kierunku pielęgniarstwo.* Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2007. p.: 97-114.
- Quoting from electronic sources is accepted.
21. A paper ought to be brief and observe general style and spelling rules.
 22. International generic rather than trade names of drugs should be used. Trade or manufacturers’ names should only be used in brackets.
 23. All abbreviations should be spelt out in full the first time they are used.
 24. A paper submitted for publication should be accompanied by a Declaration of ‘Conflict of Interest’ and a ‘Cover Letter’ with a statement by the Author(s) confirming that the paper has not been and will not be published elsewhere and that there is no instance of misconduct (“ghostwriting” and “guest authorship”).
 25. First Author/corresponding Author shall receive 1 copy of the issue in which the article shall be published. They shall be sent to the author(s) free of charge.
 26. No remuneration shall be paid for publication.
 27. Copyrights. Submission of an article for publication implies a transfer of the copyright from the Author to the publisher upon acceptance. Accepted papers shall become permanent property of the Wydawnictwo Akademia Medycyny and may not be reproduced without the written consent from the publisher. The publisher reserves the copyright (including printing, electronic version such as CDs, the Internet and others). Only abstracts can be published elsewhere without written permission from the publisher.
 28. A website shall be launched by the *Anaesthesiology and Rescue Medicine*, which shall feature abstracts of printed papers as well as other relevant information.