

# Znieczulenie do zabiegu endarterektomii tętnic szyjnych. Selektywna blokada elementów spłotu szyjnego powierzchnowego/pośredniego z wykorzystaniem ultrasonografii

## Anaesthesia for carotid endarterectomy. Ultrasound-guided superficial/intermediate cervical plexus block combined with carotid sheath infiltration

Paweł Mądro, Alina Dąbrowska, Jarosław Jarecki, Piotr Garba

*Kliniczny Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii 4. Wojskowego Szpitala Klinicznego  
z Polikliniką we Wrocławiu*

### Abstract

**Background:** Carotid endarterectomy carries a significant risk of intraoperative brain ischaemia. Various methods for intraoperative cerebral function monitoring can be utilized, but the assessment of the patient's consciousness remains the easiest and most available method, requiring that the patient remain awake and under local/regional anaesthesia. The aim of this study was to compare infiltration anaesthesia with an ultrasound-guided superficial/combined cervical plexus block for patient safety and comfort.

**Methods:** Ninety-eight patients scheduled for carotid endarterectomy were randomly assigned to receive either infiltration anaesthesia performed by the surgeon or an US-guided superficial/combined cervical plexus block. The pain intensity using the numerical rating scale (NRS), the volume of local anaesthetic used and the anaesthesia-related complications were recorded. The data were analysed using selected statistical tools.

**Results:** In the US-guided group, a significantly lower volume of local anaesthetic was used (25 mL vs. 30 mL), and lower mean (1 vs. 3) and maximal (2 vs. 6) NRS scores were observed. However, hoarseness, cough and difficulty swallowing were significantly more frequent among those patients (90% vs. 27%, 30% vs. 12%, and 36% vs. 6%, respectively).

**Conclusions:** Compared with infiltration anaesthesia, an US-guided superficial/combined cervical plexus block is an effective method for improving the comfort of the patient and the surgeon. The technique is safe, relatively simple and easy to master and requires little time to perform.

**Key words:** carotid endarterectomy, anaesthesia; cervical plexus, block; ultrasound

**Słowa kluczowe:** endarterektomia tętnicy szyjnej, znieczulenie; spłot szyjny, blokada; ultrasonografia

Anestezjologia Intensywna Terapia 2016, tom 48, nr 4, 246–251

Należy cytować angielską wersję: Mądro P, Dąbrowska A, Jarecki J, Garba P: Anaesthesia for carotid endarterectomy. Ultrasound-guided superficial/intermediate cervical plexus block combined with carotid sheath infiltration. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2016; 48: 234–238. doi: 10.5603/AIT.2016.0043.

Zabieg endarterektomii tętnicy szyjnej (CEA, *carotid endarterectomy*) jest wykonywany w przypadku jej krytycznego zwężenia u osób zagrożonych wystąpieniem udaru niedokrwiennego mózgu. Śmiertelność po CEA wynosi około 0,3–3%, podczas gdy zmniejszenie ryzyka wystąpienia udaru jest oceniane na 5–20% [1, 2].

Technika operacji wymaga czasowego zamknięcia przepływu w tętnicy szyjnej, co stwarza poważne zagrożenie wystąpienia powikłań niedokrwiennych [1–3]. W celu poprawy bezpieczeństwa wykonywanej procedury niezwykle istotne jest śródoperacyjne monitorowanie czynności ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Wczesne rozpoznanie zaburzeń perfuzji daje szansę na podjęcie interwencji skracającej czas niedokrwienia, szybszego zakończenia zabiegu lub wręcz odstąpienia od niego. Przechwytowe badanie dopplerowskie z oceną prędkości przepływu w tętnicy środkowej mózgu, somatosensoryczne potencjały wywołane, oksymetria mózgowa to przyrządowe metody umożliwiające ocenę perfuzji OUN u chorego w trakcie znieczulenia ogólnego. Dużym ograniczeniem wymienionych badań jest jednak niedostateczna czułość oraz dodatkowe koszty. Bardzo dobrym sposobem oceny perfuzji OUN pozostaje obserwacja stanu świadomości i motoryki chorego, dlatego operacje są często przeprowadzane u przytomnych chorych z zastosowaniem znieczulenia regionalnego [1, 2, 4].

Znieczulenie regionalne do zabiegów przeprowadzanych w obrębie szyi stanowi poważne wyzwanie dla anestezjologa, w znacznej mierze za sprawą złożonego unerwienia i bliskości wielu anatomicznie ważnych i delikatnych struktur [5]. Obszar ten jest czuciowo zaopatrywany głównie przez nerwy tworzące spłot szyjny. Problem w znieczuleniu stanowi jego mocno rozproszona budowa. Spłot szyjny powstaje z gałęzi brzusznych nerwów rdzeniowych od C1–C4, z których powstają cztery gałęzie czuciowe spłotu: nerw uszny wielki, nerw potyliczny mniejszy, nerwy nadobojczykowe oraz nerw poprzeczny szyi. Na wysokości wyrostka poprzecznego C4 nerwy przebiegają pod mięśniem mostkowo-obojczykowo-sutkowym, w przestrzeni ograniczonej powięzią powierzchowną i przedkręgową. Gałęziami mięśniowymi spłotu są: nerw przeponowy (powstający z C3–C5 a najczęściej C4 unerwia przeponę i osierdzie), pętla szyjna (unerwiająca mięśnie nad- i podgnykowe) oraz gałęzie do mięśni pochyłego przedniego i środkowego. Przydanka tętnicy szyjnej jest unerwiona przez włókna pochodzące od nerwów IX i X oraz gałęzi współczulnych od zwoju szyjnego górnego [5].

W celu zapewnienia komfortu operowanej osobie zwykle wykonuje się znieczulenie miejscowe (nasiękowe), które stosunkowo często okazuje się niesatysfakcjonujące pod względem jakości analgezji. Dodatkowe ostrzyknięcie operowanych tkanek sprawia, że stają się one obrzmiałe, utrudniając preparowanie, a ilość zużytego środka znieczulenia miejscowego może przekraczać dawki toksyczne [5].

Zastosowanie znieczulenia regionalnego do zabiegu CEA nie jest sprawą nową, na przestrzeni lat proponowano w tym celu blokadę spłotu szyjnego — zwykle głębokiego — w różnych wariantach lub znieczulenie zewnątrzoponowe w odcinku szyjnym [6].

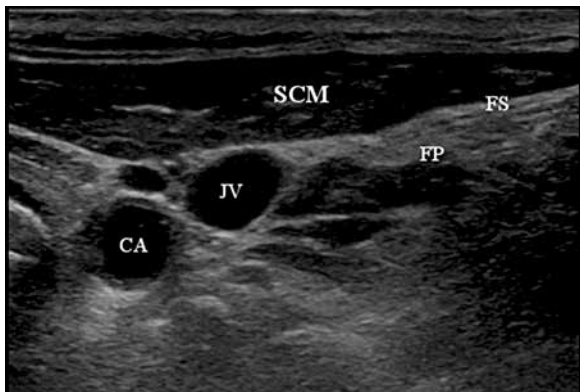
Zarówno znieczulenie spłotu szyjnego głębokiego, jak i znieczulenie zewnątrzoponowe w odcinku szyjnym to techniki wymagające wprawy, obarczone dużym ryzykiem rozwoju powikłań, zarówno ze względu na bliskość ważnych struktur anatomicznych, jak i niebezpieczeństwa związane z okołoperacyjnym stosowaniem leków przeciwkrzepliwych. Użycie ultrasonografii dla potrzeb identyfikacji struktur anatomicznych pozwala precyzyjnie zdeponować środek znieczulenia miejscowego oraz znacznie ograniczyć jego dawkę, tym samym poprawia bezpieczeństwo chorego przez uniknięcie przekroczenia dawki toksycznej. Jednocześnie brak obrzęku operowanych tkanek ułatwia wykonywanie zabiegu przez operatora, co skraca czas trwania procedury.

Celem pracy było porównanie skuteczności i częstości występowania działań niepożądanych znieczulenia nasiękowego i opisanej wcześniej techniki selektywnej blokady elementów spłotu szyjnego pod kontrolą ultrasonograficzną, polegającej na zablokowaniu spłotu szyjnego powierzchownego/pośredniego z dodatkową blokadą okołonacyniową [7, 8] do zabiegu udrożnienia tętnicy szyjnej.

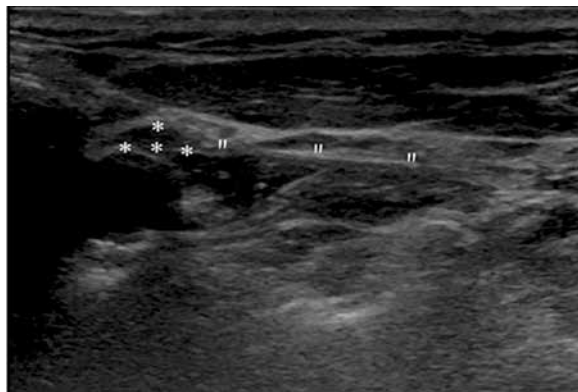
## METODYKA

Po uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej działającej przy Dolnośląskiej Izbie Lekarskiej we Wrocławiu, do badania zakwalifikowano 98 osób poddanych operacji udrożnienia tętnicy szyjnej wewnętrznej. Od chorych uzyskano świadomą zgodę na proponowane leczenie i udział w badaniu.

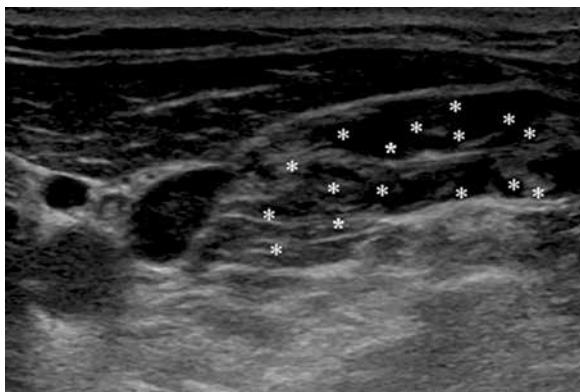
Chorych w sposób losowy przydzielono do jednej z dwóch grup. Grupę M (znieczulenie miejscowe) stanowiło 48 chorych poddanych znieczuleniu nasiękowemu, wykonanemu przez operatora bezpośrednio przed rozpoczęciem procedury i w razie potrzeby uzupełnianego w trakcie trwania operacji. Grupę S (znieczulenie spłotu) stanowiło 50 osób, u których przed rozpoczęciem operacji wykonano selektywną blokadę elementów spłotu szyjnego po stronie operowanej. Blokada wykonywana była pod kontrolą ultrasonograficzną (aparatus GE LOGIQ-e, GE, USA) z użyciem głowicy liniowej 13MHz. Środek miejscowo znieczulający wstrzykiwano przy użyciu igły 22GA, 50 mm, przeznaczonej do blokad regionalnych (Vygon Echoplex, Ecouen, Francja). U chorych wykonywano blokadę spłotu szyjnego pośredniego, co polegało na zdeponowaniu 15 ml leku znieczulenia miejscowego pomiędzy powięź mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego i powięź głęboką szyi, na wysokości wyrostka poprzecznego C4. Wyboru odpowiedniego poziomu wprowadzenia igły dokonywano, śledząc przebieg spłotu



**Rycina 1.** Ultrasonograficzny obraz przekroju poprzecznego tkanek szyi na wysokość wyrostka poprzecznego C4. Przed podaniem leku znieczulenia miejscowego. SCM — mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy; CA — tętnica szyjna wspólna, JV — żyła szyjna wewnętrzna; FS — powięź powierzchowna szyi; FP — powięź przedkręgową



**Rycina 3.** Ultrasonograficzny obraz przekroju poprzecznego tkanek szyi na wysokość podziału tętnicy szyjnej. \*środek znieczulenia miejscowego w przestrzeni pod powięzią naczyniowo-nerwową, do przodu od tętnicy szyjnej; "igła użyta w trakcie znieczulenia



**Rycina 2.** Ultrasonograficzny obraz przekroju poprzecznego tkanek szyi na wysokość wyrostka poprzecznego C4. \*środek znieczulenia miejscowego w przestrzeni ograniczonej powięziami powierzchowną i przedkręgową

tu ramiennego poczynając od okolicy nadobojczykowej aż do miejsca, w którym znikają elementy splotu ramiennego. Igłę wprowadzano nieco wyżej od tego miejsca. Dodatkowe 5 ml środka znieczulenia miejscowego podawane było pod powięź naczyniowo-nerwową, na przedniej powierzchni tętnicy szyjnej, nieco poniżej jej podziału na tętnicę szyjną wewnętrzną i zewnętrzną (ryc. 1–3). Skuteczność blokady przed rozpoczęciem zabiegu oceniano przez stwierdzenie zaniku czucia temperatury na skórze szyi po stronie operowanej oraz pojawienie się chrypki.

W obu grupach stosowanym lekiem znieczulenia miejscowego (LZM) był 1% roztwór lidokainy z dodatkiem adrenaliny w rozcieńczeniu 1:200 000.

Z przyczyn organizacyjnych nie było możliwości, aby obserwator zbierający informacje o natężeniu bólu śród- i pooperacyjnego nie był świadomy rodzaju zastosowane-

go znieczulenia, gdyż najczęściej był nim wykonujący je anestezjolog.

Sposób znieczulenia był jedynym elementem różnicującym postępowanie z chorymi z obu badanych grup.

W trakcie badania odnotowywano: czas zabiegu — liczony od momentu nacięcia skóry do założenia ostatniego szwu; całkowitą objętość LZM zużytego w trakcie trwania całej operacji; poziom odczuwanego przez chorych bólu (pytanie zadawano tuż po zakończeniu operacji i dotyczyło trzech aspektów: średniego bólu w trakcie zabiegu, maksymalnego bólu podczas zabiegu oraz poziomu bólu bezpośrednio po zakończeniu zabiegu). Oceny dokonywano z użyciem skali NRS. W trakcie badania chorych obserwowano również pod kątem ewentualnych powikłań związanych ze znieczuleniem — chrypki (definiowana jako zmiana brzmienia i/lub siły głosu), zaburzeń połykania (definiowane jako odczuwanie dyskomfortu w gardle) oraz kaszlu. Czas obserwacji obejmował okres od początku znieczulenia do momentu przekazania chorego na salę nadzoru pooperacyjnego.

Po zakończeniu operacji operatorzy byli proszeni o subiektywną ocenę warunków w polu operacyjnym przy użyciu prostej czterostopniowej skali opisowej: bardzo dobre, dobre, złe, bardzo złe.

#### ANALIZA STATYSTYCZNA

Uzyskane w badaniu dane poddano analizie statystycznej z zastosowaniem oprogramowania Statistica 10 (StatSoft, Tulsa, USA). Normalność rozkładu danych określano za pomocą testu W Shapiro-Wilka. W zależności od charakteru rozkładu danych i liczby porównań stosowano test *t*-Studenta, test *U* Manna-Whitneya, test ANOVA rang Kruskala-Wallis. W ostatnim przypadku (ANOVA Rang Kruskala-Wallis) — jeżeli wyniki okazały się istotne — dodatkowo wykorzysta-

**Tabela 1.** Charakterystyka badanych chorych, znieczulenia i działań niepożądanych. Dane przedstawiono jako średnią  $\pm$  SD, medianę (IQR) lub %

	Grupa M	Grupa S	p
Wiek (lata)	67 $\pm$ 9	68 $\pm$ 7	0,43
Płeć mężczyźni/kobiety	72/28	76/24	0,63
Strona operowana lewa/prawa	49/51	33/67	0,114
Objętość środka znieczulenia (ml)	30 (27–39)	25 (23–27)	< 0,001
Czas trwania zabiegu (min)	58 $\pm$ 15	51 $\pm$ 12	0,008
Chrypka	27%	90%	< 0,001
Duszność	6%	8%	0,955
Napad kaszlu	12%	30%	0,035
Zaburzenia połykania	6%	36%	0,0003

**Tabela 2.** Nasilenie dolegliwości bólowych w skali NRS u badanych chorych. Dane przedstawiono jako mediany (IQR)

	Grupa M	Grupa S	p
NRS średni w czasie zabiegu	3 (2–5)	1 (0–1)	< 0,001
NRS maksymalny w czasie zabiegu	6 (4–8)	2 (0–4)	< 0,001
NRS bezpośrednio po zakończeniu zabiegu	1 (0–2)	0 (0–0)	< 0,001

no test dla porównań wielokrotnych. Zmienne jakościowe porównywano za pomocą testu niezależności chi-kwadrat Pearsona  $\chi^2$  z poprawką Yatesa. Za istotne przyjęto  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabelach 1 i 2. W ocenie danych demograficznych badanych grup nie wykazano istotnych statystycznie różnic. Całkowita objętość użytego leku znieczulenia miejscowego była znamiennej mniejsza w grupie S. Również czas trwania zabiegu w przyjętym przedziale istotności okazał się statystycznie krótszy w grupie S, mogły jednak mieć na to wpływ czynniki takie jak różne składy zespołów operacyjnych i różne warunki operacyjne — na przykład konieczność założenia czasowego zespolenia omijającego lub wszycia łąty.

Obserwowane działania niepożądane — chrypka i zaburzenia połykania, znamiennej częściej pojawiały się wśród chorych z grupy S. W przypadku duszności nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy badanymi grupami. Odczuwany przez chorych ból, oceniany według przyjętych w badaniu kryteriów, był zdecydowanie mniej nasilony w grupie S.

Zaobserwowano istotną zależność między rodzajem znieczulenia a oceną opisową warunków w polu operacyjnym. W grupie S odsetek ocen bardzo dobrych wyniósł 87%, a dobrych 11% wobec odpowiednio 29% oraz 50% w grupie M ( $p < 0,001$ ).

W ocenie skuteczności blokady w grupie S: stwierdzenie zaniku czucia temperatury na skórze szyi po stronie operowanej — potwierdzono u 40 badanych (80%), natomiast pojawienie się chrypki — u 45 badanych (90%). U każdego chorego pojawił się przynajmniej jeden z wyżej wymienionych objawów.

W grupie S znieczulenie u 14 osób (28%) wymagało uzupełnienia poprzez miejscową infiltrację w trakcie trwania zabiegu. Objętość dodatkowo użytego roztworu lidokainy wynosiła średnio 8 ml (zakres od 3 do 20 ml).

W żadnej z grup nie było konieczności konwersji do znieczulenia ogólnego.

## DYSKUSJA

Wynik opublikowanego w 2008 roku badania GALA (*General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery*) wykazał porównywalne rezultaty znieczulenia regionalnego z ogólnym do CEA, sposób postępowania anestezyjologicznego pozostaje więc dość dowolny [9].

Prezentowana technika znieczulenia splotu szyjnego, zgodnie z oczekiwaniem, okazała się bardzo ciekawą alternatywą wobec prowadzonego wcześniej w naszym ośrodku standardowego postępowania polegającego na znieczuleniu nasiękowym „kroczącym” (ostrzykiwanie kolejnych warstw w miarę coraz głębszego preparowania) wykonywanym przez operatora.

Uzyskane w niniejszym badaniu wyniki wyraźnie wykazały poprawę bezpieczeństwa i komfortu operowanych chorych, jeśli wykonywano u nich blokadę splotu szyjnego pod kontrolą USG. Główną korzyścią jest istotnie mniejszy poziom odczuwanego w trakcie operacji bólu. Niestety, jakość znieczulenia nie u wszystkich chorych była na tak samo dobrym poziomie. Większość odczuwała dolegliwości o niewielkim nasileniu lub żadne, w niektórych przypadkach osiągnięcie zadowalającego komfortu chorego wymagało jednak dodatkowo znieczulenia miejscowego. To ograniczenie skuteczności metody może wynikać z różnorodności budowy anatomicznej i zmiennego unerwienia okolicy szyi u poszczególnych osób. Nerwy poprzeczne szyi mogą swoim przebiegiem przekraczać linie pośrodkową ciała i przechodzić na stronę przeciwną. W takiej sytuacji nawet w pełni skuteczna jednostronna blokada splotu szyjnego powierzchownego nie zapewni pełnego komfortu chorego. Innym problemem jest wysokość na której dochodzi do podziału tętnicy szyjnej, zwykle jest to poziom C4, ale możliwy bywa również wyższy podział nawet na wysokości C2. Wysokość podziału tętnicy

warunku przebieg cięcia chirurgicznego. Przy wysokim podziale zwiększa się ryzyko prowadzenia zabiegu w obszarze unerwionym przez nerw trójdzielny.

Precyzyjne, kontrolowane ultrasonograficznie wstrzyknięcie LZM zmniejsza ryzyko niezamierzonego podania do naczyniowego oraz pozwala znacznie ograniczyć objętość podanego leku. Tym samym maleje ryzyko wystąpienia uogólnionych działań toksycznych. Wykazany krótszy czas zabiegu oznacza krótszy okres przebywania osoby operowanej w niewygodnej pozycji, co skutkuje większym komfortem i lepszą współpracą z chirurgiem. Podaż środka w okolicę splotu, a nie bezpośrednio w operowane tkanki sprawia, że zachowują one swoją anatomię, ułatwiając prowadzenie operacji. Biorący udział w badaniu chirurdzy zgłaszali, że przynajmniej u części chorych z wykonaną blokadą splotu szyjnego, niewielka objętość leku podana pod powięź naczyniowo-nerwową ułatwia preparowanie naczyń.

Pewnym problemem związanym z przedstawionym sposobem znieczulenia splotu szyjnego jest ryzyko wystąpienia działań niepożądanych związanych z jednostronnym porażeniem nerwu błędnego. W proponowanym postępowaniu do takiego porażenia dochodzi obligatoryjnie. Elementy pętli szyjnej, które są celem znieczulenia, znajdują się w tej samej przestrzeni pod powięzią naczyniowo-nerwową razem z nerwem błędnym. Tak więc przy prawidłowo wykonanej blokadzie trzeba się liczyć z dużym ryzykiem pojawienia się chrypki, kaszlu, zaburzeń w połykaniu, a nawet okresowej duszności [10]. Dokuczliwość tych objawów dla chorego zwykle nie jest duża — zwłaszcza gdy chory jest wcześniej poinformowany o możliwości ich wystąpienia. Poważnym problemem mogą się okazać chorzy z już wcześniej obecnym jednostronnym porażeniem nerwu błędnego lub krtaniowego wstecznego. Jeśli planowany zabieg operacyjny miałby dotyczyć przeciwnej strony, wykonanie blokady pętli szyjnej mogłoby spowodować obustronną dysfunkcję strun głosowych z zamknięciem szpary głośni [11]. Z tego względu osoby z porażeniem nerwu krtaniowego oraz dysfunkcją strun głosowych o jakiegokolwiek innej etiologii, nie powinny mieć wykonywanej blokady pętli szyjnej po stronie przeciwnej. Można wówczas rozważyć wykonanie tylko blokady splotu szyjnego pośredniego. Wśród chorych objętych badaniem chorych, żaden nie miał stwierdzonej przed zabiegiem istotnej dysfunkcji strun głosowych. Nadmienić należy, że również w grupie gdzie stosowano znieczulenie nasiękowe, stwierdzano podobne powikłania wynikające z blokady nerwu błędnego, choć, jak wskazują uzyskane wyniki, dochodziło do tego znamienne rzadziej. Wydaje się, że korzyścią wynikającą ze znieczulenia nerwu błędnego jest brak epizodów bradykardii związanych z jego drażnieniem przy preparowaniu tkanek, chociaż w literaturze nie opisano różnic w śród- i pooperacyjnym średnim ciśnieniu tętniczym i tętnie [12].

W piśmiennictwie można znaleźć bardzo wiele opisów zastosowania technik regionalnych z wykorzystaniem USG do znieczulenia endarterektomii tętnic szyjnych, jak również porównań metod tradycyjnych opartych na punktach anatomicznych z opartymi na USG — z porównywalnym efektem. Kombinację zastosowaną przez autorów niniejszej pracy — blok powierzchowny z blokadą okołonacyniową — opisuje się w piśmiennictwie dopiero od kilku lat [13–15].

Odrębnym tematem do dyskusji jest rodzaj środka znieczulenia miejscowego możliwy do zastosowania. W badaniu wykorzystano 1% roztwór lidokainy z dodatkiem adrenaliny, co było podyktowane względami metodologicznymi — jest to standardowy roztwór używany przez chirurgów. Wydaje się, że użycie mieszaniny lidokainy z bupiwakainą lub ropiwakainą mogłoby być ciekawym rozwiązaniem [16]. Zapewniłoby to oczekiwany poziom komfortu w trakcie zabiegu jak również w dłuższym okresie po jego zakończeniu — co nie było oceniane w niniejszym badaniu.

Należy się jednak zastanowić, czy wspomniana mieszanina leku krótko i długodziałającego powinna być stosowana również w blokadzie pętli szyjnej, gdzie wydłużenie czasu blokady będzie się zapewne wiązać z wydłużonym okresem utrzymywania się opisanych działań niepożądanych.

## WNIOSKI

1. Prezentowany sposób blokady splotu szyjnego powierzchownego i elementów pętli szyjnej, z wykorzystaniem USG jest dobrą alternatywą wobec znieczulenia nasiękowego w trakcie zabiegów endarterektomii tętnic szyjnych — pozwala przede wszystkim na zmniejszenie śródoperacyjnych dolegliwości bólowych.
2. Proponowane postępowanie w sposób istotny statystycznie: zmniejsza objętość użytego środka znieczulenia miejscowego, poprawia komfort (mniejsze wartości NRS) i bezpieczeństwo (mniej niepożądanych ruchów chorego, mniejsza objętość LZM podawana w bogato unaczynioną okolicę) chorego, również w subiektywnej ocenie chirurgów poprawia warunki w polu operacyjnym.
3. Proponowane postępowanie wiąże się z większym ryzykiem niektórych skutków ubocznych znieczulenia, takich jak chrypka, kaszel i zaburzenia połykania.

## PODZIĘKOWANIA

1. Za miłą i rzeczową współpracę i pomoc podczas prowadzenia badania dziękujemy całemu zespołowi Kliniki Chirurgicznej 4. Wojskowego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu, a zwłaszcza Kierownikowi Kliniki prof. dr. hab. n. med. Dariuszowi Janczakowi i Ordynatorowi Klinicznego Oddziału Chirurgii Naczyniowej dr. n. med. Arturowi Rucińskiemu.
2. Źródło finansowania — brak.
3. Konflikt interesów — brak.

**Piśmiennictwo:**

1. Lawrence PF, Alves JC, Jicha D, Bhirangi K, Dobrin PB: Incidence, timing, and causes of cerebral ischemia during carotid endarterectomy with regional anesthesia. *J Vasc Surg* 1998; 27: 329–334; discussion 335–337.
2. Ricotta JJ, Aburahma A, Ascher E et al.: Updated Society for Vascular Surgery guidelines for management of extracranial carotid disease. *J Vasc Surg* 2011; 54: e1–e31. doi: 10.1016/j.jvs.2011.07.031.
3. Alamowitch S, Eliasziw M, Algra A et al.: For the NASCET trial. Risk, causes and prevention of ischemic stroke in elderly patients with symptomatic internal carotid artery stenosis. *Lancet* 2001; 357: 1154–1160.
4. Liapis CD, Bell PR, Mikhailidis Det al.: ESVS guidelines. Invasive treatment for carotid stenosis: indications, techniques. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: S1–S19. doi: 10.1016/j.ejvs.2008.11.006.
5. Stoneham M.D., Stamou D, Mason J: Regional anaesthesia for carotid endarterectomy. *Br J Anaesth* 2015; 114: 372–83. doi: 10.1093/bja/aeu304.
6. Zawadzki A: Znieczulenie do operacji tętnic szyjnych. In: Szulc R (ed): Znieczulenie i intensywne terapia w chirurgii naczyń, alfa-medica Press, Bielsko Biala 1999.
7. Rössel T, Kersting S, Heller AR, Koch T: Combination of high resolution ultrasound-guided perivascular regional anesthesia of the internal carotid artery and intermediate cervical plexus block for carotid surgery. *Ultrasound Med Biol* 2013; 39: 981–986. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2013.01.002.
8. Ciccuzzi A, Angeletti C, Guetti C et al.: Regional anaesthesia techniques for carotid surgery: the state of art. *J Ultrasound* 2014; 17: 175–183. doi: 10.1007/s40477-014-0094-5.
9. GALA Trial Collaborative Group, Lewis SC, Warlow CP, Bodenham AR et al.: General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 372: 2132–2142. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61699-2.
10. Carling A, Simmonds M: Complications from regional anaesthesia for carotid endarterectomy. *Br J Anaesth* 2000; 84: 797–800.
11. Thermann F, Ukkat J, John E, Dralle H, Brauckhoff M: Frequency of transient ipsilateral vocal cord paralysis in patients undergoing carotid endarterectomy under local anesthesia. *J Vasc Surg* 2007; 46: 37–40.
12. Ajduk M, Tudorić I, Sarlija M, Pavić P, Oremuš Z, Held R, Patrlj L: Effect of carotid sinus nerve blockade on hemodynamic stability during carotid endarterectomy under local anesthesia. *J Vasc Surg* 2011; 54: 386–393. doi: 10.1016/j.jvs.2011.02.036.
13. Calderon AL, Zetlaoui P, Benatir F et al.: Ultrasound-guided intermediate cervical plexus block for carotid endarterectomy using a new anterior approach: a two-centre prospective observational study. *Anaesthesia* 2015; 70: 445–451. doi: 10.1111/anae.12960.
14. Martusevicius R, Swiatek F, Joergensen LG, Nielsen HB: Ultrasound-guided locoregional anaesthesia for carotid endarterectomy: a prospective observational study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012; 44: 27–30. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.04.008.
15. Roessel T, Wiessner D, Heller AR, Zimmermann T, Koch T, Litz RJ: High-resolution ultrasound-guided high interscalene plexus block for carotid endarterectomy. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32: 247–253.
16. Koköfer A, Nawratil J, Felder TK, Stundner O, Mader N, Gerner P: Ropivacaine 0.375 vs. 0.75% with prilocaine for intermediate cervical plexus block for carotid endarterectomy: a randomised trial. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32: 781–789. doi: 10.1097/EJA.0000000000000243.

**Adres do korespondencji:**

Paweł Mądro  
 Kliniczny Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką we Wrocławiu  
 ul. Weigla 5, 50–981 Wrocław  
 e-mail: pmadro@op.pl

Otrzymano: 3.08.2015 r.  
 Zaakceptowano: 6.06.2016 r.