

# Ocena porównawcza skuteczności ciągłego znieczulenia zewnątrzoponowego i ciągłego znieczulenia przykręgowego w analgezji pooperacyjnej po wideotorakoskopowych resekcjach płata płuca

## Comparison of continuous epidural block and continuous paravertebral block in postoperative analgaesia after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy: a randomised, non-inferiority trial

Sylweryusz Kosiński<sup>1</sup>, Edward Fryźlewicz<sup>1</sup>, Michał Wiłkojć<sup>1</sup>, Adam Ćmiel<sup>2</sup>, Marcin Zieliński<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szpital Specjalistyczny Chorób Płuc w Zakopanem

<sup>2</sup>Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

### Abstract

**Background:** Video-assisted (VATS) lung lobectomy can be associated with stronger postoperative pain than is commonly believed. It is generally accepted to introduce multimodal analgaesic strategies based on regional blockade, opioids and non-steroidal anti-inflammatory drugs. However, there is still no consensus regarding the optimal regional technique. The aim of this study was to compare the analgaesic efficacy of continuous thoracic epidural block (TEA) and percutaneous continuous paravertebral block (PVB) in patients undergoing video-assisted lung lobectomy.

**Methods:** Fifty-one patients undergoing VATS lobectomy were enrolled in the present prospective, randomised clinical trial. The same analgaesic regimen in both groups included continuous infusion of 0.25% bupivacaine with epinephrine, intravenous ketoprofen and paracetamol. The doses of local anaesthetics were determined to achieve the spread of at least 4 segments in both groups. Postoperative static and dynamic visual analogue pain scores, as well as patient-controlled morphine usage, were used to compare the efficacy of analgaesia. Side effects and failure rates of both blocks were analysed.

**Results:** Static and dynamic pain scores at 24 postoperative hours were significantly lower in the paravertebral group, as were the static pain score at 36 and 48 postoperative hours ( $P < 0.05$ ). No difference between the treatment groups was identified regarding postoperative morphine usage. The failure rate was higher in the epidural group than in the paravertebral group. No complications were noted in either group, but side effects (urinary retention, hypotension) were more frequent in the epidural group ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions:** Postoperative pain following VATS lung resection procedures is significant and requires the application of complex analgaesic techniques. Percutaneous paravertebral block is equally effective as thoracic epidural block in providing analgaesia in patients undergoing VATS lobectomy. Paravertebral block has a better safety profile than thoracic epidural block.

**Key words:** analgaesia, postoperative, epidural block; analgaesia, postoperative, paravertebral block

**Słowa kluczowe:** analgezja, pooperacyjna, znieczulenie zewnątrzoponowe; analgezja, pooperacyjna, znieczulenie przykręgowce

Anestezjologia Intensywna Terapia 2016, tom 48, nr 5, 295–302

Należy cytować angielską wersję: Kosiński S, Fryźlewicz E, Wiłkojć M, Ćmiel A, Zieliński M: Comparison of continuous epidural block and continuous paravertebral block in postoperative analgaesia after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy: a randomised, non-inferiority trial. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2016; 48: 280–287. doi: 10.5603/AIT.2016.0059.

Piersiowe znieczulenie zewnątrzoponowe jest powszechnie uznane za „złoty standard” analgezji po torakotomii [1–3]. Niezależnie od zakresu resekcji płuca nawet sam uraz chirurgiczny ściany klatki piersiowej, związany z szerokim otwarciem międzyżebra, może w okresie pooperacyjnym wymagać stosowania u chorego zaawansowanych i złożonych technik analgezji oraz monitorowania funkcji życiowych w warunkach oddziały intensywniej terapii.

Rosnąca częstość zabiegów resekcyjnych płuc przeprowadzanych metodą VATS (*video-assisted thoracic surgery*) wzbudza w środowiskach chirurgicznych i anestezjologicznych wiele dyskusji. Czy bilans korzyści i ryzyka takiego postępowania uzasadnia stosowanie trudnej technicznie blokady zewnątrzoponowej? Czy alternatywne metody analgezji pooperacyjnej są równie skuteczne? I wreszcie — czy dolegliwości bólowe po uznanych za mało inwazyjnych zabiegach wideotorakoskopowych są faktycznie mniejsze niż po torakotomii?

Najwyższą skuteczność w uśmierzaniu bólu po resekcjach płata płuca metodą VATS wykazują znieczulenie zewnątrzoponowe i znieczulenie przykręgowe [4, 5]. W testach klinicznych były one porównywane z innymi sposobami analgezji, ale tylko raz stały się przedmiotem bezpośredniej konfrontacji [6]. Przeglądy systematyczne, poświęcone różnym metodom znieczulenia regionalnego po anatomicznych, wideotorakoskopowych zabiegach resekcyjnych, pozostawiły więcej pytań niż odpowiedzi [4, 5]. Na podstawie opublikowanej dotychczas niewielkiej liczby prac nie można definitywnie określić wyższości któregośkolwiek rodzaju znieczulenia ani wyprowadzić chociażby ogólnych rekomendacji.

Celem pracy jest porównanie dwóch metod pooperacyjnej analgezji regionalnej — ciągłego znieczulenia zewnątrzoponowego i ciągłego znieczulenia przykręgowego u chorych poddanych resekcji płata płuca metodą VATS. Kryteria doboru i wykluczeń chorych dobrano w taki sposób, aby uzyskać jak największą jednorodność grup pod względem urazu operacyjnego, techniki chirurgicznej i anestezjologicznej. W celu oceny skuteczności znieczuleń zaplanowano jednoczesną ocenę bólu pooperacyjnego za pomocą skali wizualno-analogowej (VAS, *Visual Analogue Scale*) i uzupełniającego dawkowania morfiny w systemie PCA (*patient controlled analgesia*)

## METODY

Protokół badania został zatwierdzony przez Komisję Bioetyczną przy Centrum Onkologii w Gliwicach i zarejestrowany w bazie ClinicalTrials.gov pod numerem NCT02040662. Każdy z chorych podpisał świadomą zgodę na udział w badaniu. Dla kalkulacji liczebności próby uznano istotną klinicznie różnicę w skali VAS o wartości 20 mm. W badaniu pilotażowym odchylenie standardowe wartości dynamicznych

wynosiło 22,5 mm. Przy poziomie istotności 5% i mocy równej 90% każda grupa powinna była liczyć minimum 26 chorych.

Chorzy zakwalifikowani do badania byli losowo przydzielani do grup, w których prowadzono ciągle znieczulenie przykręgowe (PVB, *paravertebral block*) bądź ciągle piersiowe znieczulenie zewnątrzoponowe (TEA, *thoracic epidural anaesthesia*). Ani pacjenci, ani obserwatorzy nie byli informowani o rodzaju zastosowanej analgezji.

Kryteria włączenia obejmowały chorych kwalifikowanych do wideotorakoskopowych zabiegów resekcji płata płuca z powodu raka, w wieku 18–85 lat, obojga płci, grup I–III w skali ASA, rozumiejących zasady oceny bólu w skali VAS i niezgłaszających przewlekłych dolegliwości bólowych. Kryteria wykluczenia obejmowały: niepowodzenie techniczne założenia cewnika zewnątrzoponowego lub przykręgowego, odstępianie od resekcji (np. w związku ze stwierdzeniem rozsiewu nowotworowego), konwersję VATS do torakotomii, stwierdzone śródoperacyjnie przeszkody anatomiczne w rozprzestrzenianiu leków, stany uniemożliwiające ocenę nasilenia bólu w skali VAS (np. delirium pooperacyjne), zastosowanie innych leków wpływających na odczuwanie bólu, konieczność stosowania sztucznej wentylacji płuc, przerwanie znieczulenia miejscowego z przyczyn technicznych (np. wysunięcie lub uszkodzenie cewnika) oraz zastosowanie innych, niż przewidziano w protokole, rodzajów bądź stężeń leków.

Do indukcji znieczulenia ogólnego stosowano propofol lub etomidat z fentanylem, znieczulenie podtrzymywano mieszaniną N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>/sewofluran i analgetycznymi dawkami fentanylu podawanymi co 30–60 min. W celu zwiotczenia mięśni (do intubacji i śródoperacyjnie) używano pankuronium lub rokuronium z zastosowaniem monitora zwiotczenia. Chorych intubowano rurką dwuświatłową i po weryfikacji jej pozycji układano w pozycji bocznej. Podczas wentylacji jednego płuca stosowano model oszczędzający płuca z objętościami oddechowymi nieprzekraczającymi 6–7 ml kg<sup>-1</sup> i maksymalnymi ciśnieniami w drogach oddechowych do 30 cm H<sub>2</sub>O. Po zakończonym zabiegu wszystkich chorych budzono w sali operacyjnej. Do odwrócenia działania środków zwiotczających używano neostygminy w dawce 1,5–2 mg, poprzedzonej 1 mg atropiny. Po ekstubacji chorych przewożono na oddział intensywnej terapii, na którym przebywali przez co najmniej 72 h.

Podstawowy schemat analgezji pooperacyjnej obejmował metody analgezji regionalnej, a także ketoprofen (Ketonal®, Sandoz), podawany w dawkach po 100 mg dożylnie co 12 h, paracetamol (Paracetamol®, Kabi), w dawkach po 1000 mg dożylnie co 8 h, i morfinę (Morphinum sulfuricum®, Polfa Warszawa) w dożylnym systemie PCA bez wlewu podstawowego, w dawkach po 2–2,5 mg z blokadą (*lock-up time*) co 10 min i maksymalną dawką godzinową 10 mg, bez dawki indukcyjnej (analgeza ratunkowa).

Blok zewnątrzoponowy wykonywano techniką klasyczną z dostępu paramedialnego, a przykręgowy techniką według Easona i Wyatta. W obu grupach identyfikacja odpowiedniej przestrzeni odbywała się metodą zaniku oporu — w grupie TEA z użyciem powietrza, a w grupie PVB z użyciem 0,9% NaCl. Do wykonania blokad zostały wykorzystane standardowe zestawy do znieczuleń zewnątrzoponowych (Epidural Minipack®, Portex). Dawkę indukcyjną środka znieczulającego podawano do cewnika podczas szycia skóry, kilkanaście minut przed końcem zabiegu. W obu grupach stosowano 0,25% bupiwakainę z dodatkiem adrenaliny 1:200 000. Dawki indukcyjne, wynoszące 20 ml dla PVB i 6 ml dla TEA, dobrano w taki sposób, aby analgezja obejmowała minimum 4, a maksymalnie 6 segmentów. Prędkość wlewu podtrzymującego wynosiła 0,08–0,1 ml kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> w grupie PVB i 0,06–0,08 ml kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> dla TEA i była modyfikowana celem uzyskania optymalnego zakresu znieczulenia i uniknięcia działań niepożądanych, związanych ze zbyt rozległą blokadą. Cewniki do podawania środków miejscowo znieczulających w obu badanych grupach mocowano do skóry chorego w taki sam sposób, aby uniemożliwić identyfikację rodzaju blokady. Zakres znieczulenia badano w 4., 24., 48. i 72. h po zakończeniu operacji przy użyciu chlorku etylu.

Dolegliwości bólowe w skali VAS oceniano w 1., 4., 8., 24., 36., 48. i 72. h po zakończeniu operacji za pomocą standardowej linijki. W ramach każdego badania przeprowadzano ocenę bólu statyczną (w spoczynku) i dynamiczną (przy kaszlu). Jeżeli zgodnie z harmonogramem badanie miało być przeprowadzane w godzinach nocnych, to u śpiących chorych odraczano je i wykonywano natychmiast po spontanicznym obudzeniu osoby badanej. Dawki morfiny w poszczególnych dobach wyrażane były w miligramach na godzinę i odczytywane z pamięci systemów PCA.

Efekty niepożądane i powikłania monitorowano na bieżąco, a ich charakter i nasilenie odnotowywano w dokumentacji pacjenta oraz w formularzu badania. Jako hipotensję przyjmowano skurczowe ciśnienie tętnicze krwi poniżej 90 mm Hg i/lub obniżenie SAP o > 20% w stosunku do jego wartości przed operacją. Jako kryteria depresji oddechowej przyjęto częstość oddechów < 10 min i/lub SpO<sub>2</sub> < 90%. Niedodmę rozpoznawano w przypadku stwierdzenia nowego zacięcia w obrazie RTG odpowiadającego anatomicznej jednostce płuca. W przypadku wątpliwości różnicowanie z wysiękiem opłucnowym opierało się na przekłatkowych badaniach USG i/lub bronchoskopii. Zatrzymanie moczu rozpoznawano, jeśli po 8 h od zakończenia operacji nie doszło do spontanicznej mikcji i/lub gdy objętość pęcherza moczowego oceniana ultrasonograficznie wynosiła > 500 ml.

Jako statystyk opisowych użyto średniej i mediany oraz odchylenia standardowego oraz kwartyli. Do porównania grup użyto testu *t*-Studenta z oddzielną estymacją wariancji

i testu *U* (Manna-Whitneya). Zmiany natężenia bólu w grupach analizowano w ramach ogólnego modelu liniowego (GLM) w układzie z powtarzalnymi pomiarami. Poziom istotności testów ustalono jako *p* = 0,05. Dane, które nie podlegały rozkładowi normalnemu, przedstawiono w postaci mediany, IQR i 95% CI. Analizę pierwszorzędowego punktu końcowego — natężenia bólu przeprowadzono metodą badania równoważności zgodnie z zaleceniami CONSORT [7]. Analizę statystyczną wykonano za pomocą programu STATISTICA 10 firmy StatSoft, Inc.

## WYNIKI

Do badania zakwalifikowano ogółem 83 chorych, a końcowej analizie poddano dane uzyskane od 51 chorych (ryc. 1).

Podstawowe dane demograficzne badanych chorych, zakres i czas trwania operacji oraz dawki opioidów stosowanych śródoperacyjnie zestawiono w tabeli 1. Dane dotyczące techniki chirurgicznej przeprowadzonych operacji podsumowano w tabeli 2. Zakres uzyskanej blokady wynosił w dobie 0 średnio 4,4 dermatomu w grupie TEA i 4,2 dermatomu w grupie PVB. W pierwszej dobie pooperacyjnej blokada obejmowała średnio 4,0 (grupa TEA) i 3,7 (grupa PVB) dermatomy, a w 2 dobie odpowiednio 3,7 i 3,5 dermatomów (tab. 3).

Analiza porównawcza dolegliwości bólowych chorych wykazała niewielkie różnice w obu badanych grupach (ryc. 2). Istotne różnice dotyczyły badania w 24. h — zarówno w spoczynku, jak i przy kaszlu (*p* = 0,01 i *p* = 0,023) oraz bólu statycznego w 36. i 48. h (*p* = 0,025 i *p* = 0,026). Przy zastosowaniu testu *U* znamienne okazała się również różnica w 48. h, dotycząca bólu przy kaszlu (*p* = 0,045).

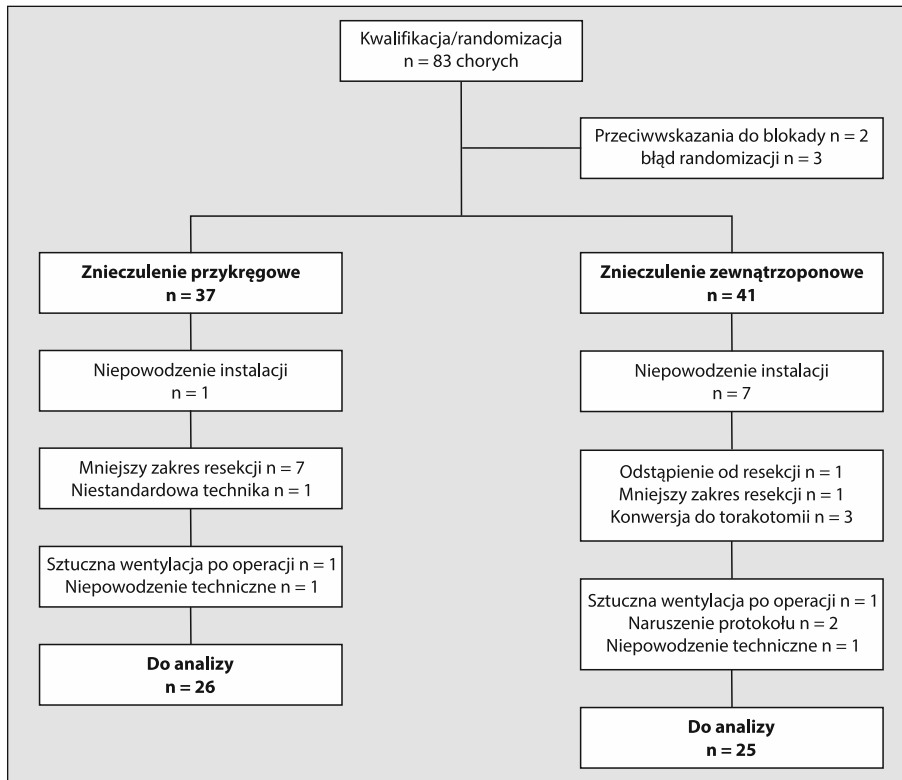
Analiza porównawcza obu badanych grup nie wykazała istotnych różnic w dawkowaniu morfiny w okresie pooperacyjnym (ryc. 3). Średnia dawka wynosiła w 0. dobie 0,4 mg h<sup>-1</sup>; w 1. dobie 0,37 mg h<sup>-1</sup>; w 2. dobie 0,21; w 3. dobie 0,14 mg h<sup>-1</sup>.

U żadnego z badanych chorych nie stwierdzono poważnych, charakterystycznych dla rodzaju znieczulenia powikłań. Istotne różnice wystąpiły natomiast przy porównaniu częstości hipotensji i zatrzymania moczu — obydwie efekty uboczne występowały częściej u chorych w grupie TEA. Częstość występowania powikłań oddechowych — niedodmy i zapalenia płuc — była niewielka i porównywalna w obu grupach. U żadnego z badanych chorych nie stwierdzono objawów depresji oddechowej (tab. 4).

Analiza równoważności obu stosowanych metod analgezji pooperacyjnej wykazała przewagę PVB nad TEA w 1. i 2. dobie po wykonanym zabiegu chirurgicznym.

## DYSKUSJA

Widetoraskopowe resekcje płata płuca są wykonywane od ponad 20 lat i w części ośrodków stały się metodą



Rycina 1. Schemat kwalifikacji chorych do grup badawczych

Tabela 1. Charakterystyka badanych grup chorych

Parametr	Grupa TEA	Grupa PVB
Liczba chorych	25	26
Wiek (lata); średnia (zakres)	59,9 (28–78)	64,7 (44–73)
Masa ciała (kg); średnia (zakres)	73,6 (55,5–102)	76,3 (54–100)
Płeć żeńska; liczba (%)	10 (40%)	12 (46%)
Zakres resekcji mięszu płucnego		
prawy górny płat	12	13
lewy dolny płat	5	7
prawy dolny płat	4	3
lewy górny płat	4	1
płat środkowy	0	1
Czas operacji (min); średnia (zakres)	187,4 (115–330)	188 (105–305)
Całkowita śródoperacyjna dawka fentanylu (µg); średnia (zakres)	370 (100–700)	340 (200–500)

z wyboru. W uśmierzaniu bólu pooperacyjnego stosowane są strategie multimodalne oparte na różnych sposobach znieczulenia regionalnego, a większość ośrodków wypracowała swój własny schemat analgezji. Wybór rodzaju blokady zależy od wielu czynników, takich jak dotychczasowe doświadczenia, zasady współpracy pomiędzy zespołem chirurgicznym i anestezjologicznym, stan chorych i przyjęte reguły postępowania pooperacyjnego. Metody wideotorakoskopowe, które powodują mniejszy uraz chirurgiczny,

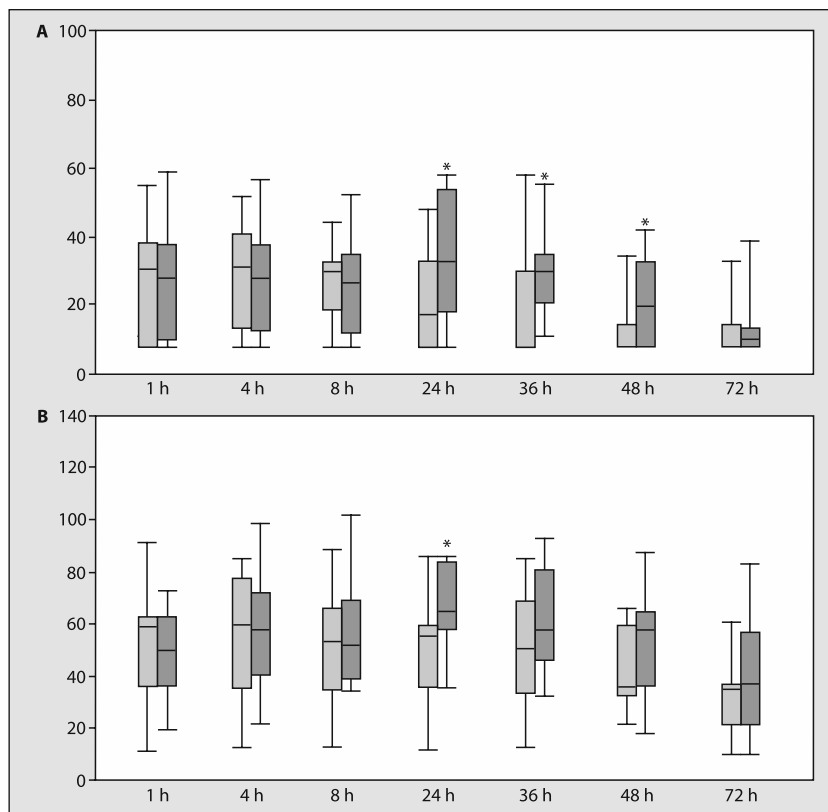
są często adresowane do starszych chorych, obciążonych chorobami przewlekłymi i posiadających mniejsze rezerwy czynnościowe [8]. W tej grupie czas pooperacyjnego leczenia na oddziale intensywnej terapii oraz czas rehabilitacji i hospitalizacji są często wydłużone. Rozsądne i uzasadnione jest zatem stosowanie metod znieczulenia regionalnego ze stałym wlewem leków, zapewniających równomierny i długotrwały efekt przeciwbólowy, co umożliwi stabilną i płynną rekonwalescencję.

**Tabela 2.** Charakterystyka procedur operacyjnych

		Grupa TEA n	Grupa PVB n
Miejsce nacięcia klatki piersiowej ( <i>utility thoracotomy</i> )	V międzyżebro	24	22
	VI międzyżebro	1	4
Lokalizacja tylnego portu	VI międzyżebro	17	12
	VII międzyżebro	2	3
	VIII międzyżebro	6	11
Liczba portów	dwa	17	18
	trzy	8	8
Liczba wprowadzonych drenów	jeden	9	5
	dwa	16	21

**Tabela 3.** Zakres blokady

Doba	Zasięg	Grupa TEA dermatomy piersiowe; średnia (zakres)	Grupa PVB dermatomy piersiowe; średnia (zakres)	Wartość p
0	górnym	4,4 (2–6)	4,7 (4–7)	0,1097
	dolnym	7,8 (5–10)	7,9 (6–10)	0,4010
1	górnym	4,9 (3–6)	4,7 (4–7)	0,1220
	dolnym	7,8 (6–9)	7,7 (7–10)	0,6550
2	górnym	5 (2–7)	5 (4–7)	0,9010
	dolnym	7,7 (5–9)	7,6 (6–10)	0,7257

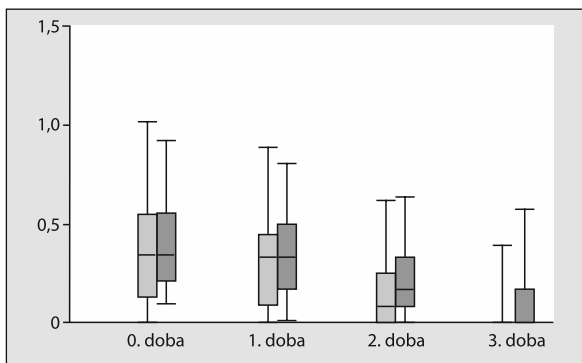
**Rycina 2.** Statyczne (A) i dynamiczne (B) nasilenie bólu (mm) w kolejnych pomiarach. Wąsy — zakres pomiędzy 5. a 95. percentylem; box — IQR; pozioma kreska — mediana; kolor jasnoszary — grupa PVB; kolor ciemnoszary — grupa TEA; \*różnice istotne statystycznie

Ciągłe znieczulenie zewnątrzoponowe w odcinku pierśmowym uznawane jest za standard analgezji po torakotomii i w wielu ośrodkach stosowane rutynowo również po zabiegach metodą VATS [6, 9–11]. Wyniki metaanaliz i przeglądów systematycznych wskazują, że znieczulenie przykręgowe charakteryzuje się podobną, a ile nie lepszą skutecznością, przy korzystniejszym profilu bezpieczeństwa [1, 2]. Z tego względu w zaleceniach postępowania w bólu pooperacyjnym po operacjach w obrębie klatki piersiowej preferuje się obecnie ciągłe znieczulenie przykręgowe [12]. Warto jednak zauważyć, że część autorów kwestionuje wnioski

z metaanaliz, wskazując na niezgodności w metodologii analizowanych badań [3]. Także w naszej opinii umiejętnie prowadzone TEA pozwala na uzyskanie świetnej analgezji pooperacyjnej z minimalną liczbą efektów ubocznych.

Wyniki podjętych badań własnych wskazują, że dolegliwości bólowe po wycięciu płata płuca metodą VATS były silne, szczególnie w ciągu pierwszych 48 h po operacji. Wynik analizy równoważności stosowanych blokad (*non-inferiority*), przeprowadzonej zgodnie z kryteriami oceny CONSORT [7] w dobie operacyjnej był niejednoznaczny — nie ujawniono wyższości któregoś z znieczuleń, choć stwierdzono trend ku przewadze blokady zewnątrzoponowej. Natomiast w 1. i 2. dobie pooperacyjnej można uznać znieczulenie przykręgowe jako lepsze od zewnątrzoponowego, zarówno w warunkach statycznych, jak i dynamicznych. W 3. dobie pooperacyjnej w spoczynku wynik tej analizy był również niejednoznaczny, ale przy kaszlu ponownie lepszy efekt analgetyczny zapewniało znieczulenie przykręgowe. Przy porównywalnych w obu grupach chorych ratunkowych dawkach opioidów można przyjąć, że efekt analgetyczny był lepszy w grupie, w której stosowano znieczulenie przykręgowe. Warto podkreślić, że nie stwierdzono istotnych różnic w dystrybucji obydwu rodzajów blokad, co mogłoby wpłynąć na interpretację wyników badań.

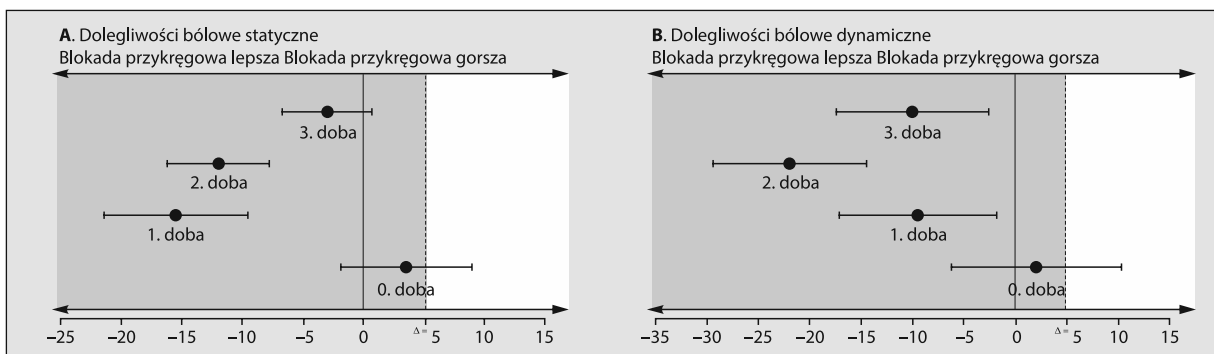
Część autorów stoi na stanowisku, że ciągłe znieczulenie przykręgowe z dostępu przezskórnego nie jest wystarczająco przewidywalne i skuteczne [13–15]. O ile pojedyncze



**Rycina 3.** Ratunkowe dawki morfiny podawanej w systemie PCA ( $\text{mg h}^{-1}$ ). Kolor jasnoszary — grupa PVB; kolor ciemnoszary — grupa TEA; wąsy — zakres pomiędzy 5. a 95. percentylem; box — IQR, pozioma kreska — mediana

**Tabela 4.** Efekty uboczne blokad

Parametr	Grupa TEA n (%)	Grupa PVB n (%)	Wartość p
Zatrzymanie moczu	16 (64)	9 (34,6)	0,0036
Hipotensja	8 (32)	2 (7,7)	0,0031
Depresja oddechowa	0	0	
Niedodma	1 (4)	2 (7,7)	0,0542
Zapalenie płuc	0 (0)	1 (3,8)	0,0331



**Rycina 4.** Ocena równoważności stosowanych metod analgezji pooperacyjnej (*non-inferiority*) według zaleceń CONSORT. Różnice w skali VAS w spoczynku i przy kaszlu w okresie pooperacyjnym. Linie błędne reprezentują 95% przedział ufności,  $\Delta$  — margines równoważności. Obszar jasny — strefa niższości

wstrzyknięcie może być w pełni kontrolowane, o tyle ciągła blokada bywa niestabilna. Pomimo możliwości zastosowania technik wizualizacji lub identyfikacji nerwu rdzeniowego, głównym problemem pozostaje ostateczna lokalizacja cewników w relacji do powięzi wewnątrzpiersiowej i opłucnej ściennej [6, 13]. W części ośrodków preferowana jest chirurgiczna metoda wprowadzania cewników do przestrzeni przykręgowej — pod opłucną ścienną, z fenestracją powięzi wewnątrzpiersiowej [16]. Ostatni przegląd systematyczny z metaanalizą wykazał jednak porównywalną efektywność blokady z obydwu dostępów [4].

W badaniach własnych różnice zasięgu obu badanych rodzajów znieczulenia nie osiągnęły progu znamienności, ale stwierdzono trend ku lepszej i bardziej przewidywalnej dystrybucji bloku zewnątrzoponowego. Także liczba interwencji polegających na zmianach prędkości wlewu była większa w grupie chorych znieczulanych przykręgowo. Na podstawie oceny dynamiki bloku należy przyjąć, że końcówki cewników u 5–6 chorych mogły być zlokalizowane w brzuszny, podopłucnowym przedziale lub poza przestrzenią przykręgową. Biorąc jednak pod uwagę zadowalający efekt kliniczny blokady w ramach schematu multimodalnego, kwestie anatomiczne odsuwają się na plan dalszy. Warto zauważyć, że Luyet i wsp. [13] stwierdzili zadowalającą skuteczność i rozległy zasięg ciągłego znieczulenia przykręgowego u 3 z 5 chorych, u których końcówka cewnika znajdowała się w mięśniu prostowniku grzbietu.

Odnaleziono jedynie pięć randomizowanych i dwie obserwacyjne prace kliniczne dotyczące porównywalnego zakresu resekcji płuca, do których można odnieść wyniki badań własnych. Spośród nich cztery dotyczą wyłącznie lobektomii [9, 10, 16, 17] i trzy procedur mieszanych (lobektomie, segmentektomie, resekcje klinowe) [6, 11, 18]. Tylko w jednym porównywano ciągle znieczulenie przykręgowe i ciągle zewnątrzoponowe [6]. W każdym z tych badań stosowano inne schematy i inne zestawy leków, ale uzyskana skuteczność analgetyczna jest podobna jak w badaniu autorów niniejszej pracy.

W porównaniu z innymi pracami dotyczącymi wideotorakoskopowych lobektomii częstość występowania niedodmy w obu badanych grupach chorych wydaje się wysoka (tab. 4) [19, 20]. Warto jednak zauważyć, że w protokole badań własnych uwzględniono ocenę występowania tego powikłania jedynie na podstawie kryterium radiologicznego. U wszystkich badanych, u których podejrzewano niedodmę, wykonano bronchofiberoskopię i jedynie u dwóch chorych w grupie PVB (7,7%) i u jednego w grupie TEA (4%) potwierdzono upośledzenie niedrożności oskrzela spowodowane zalegającą wydzieliną.

Biorąc pod uwagę fakt, że po rozległych zabiegach resekcyjnych metodą VATS dolegliwości bólowe są silne i długotrwałe, a w pewnej części przypadków występuje

nieoczekiwane nasilenie urazu okołoperacyjnego (np. konwersja do torakotomii, wprowadzenie dodatkowych portów, wydłużony drenaż), ciągła blokada przykręgowa może być preferowaną metodą znieczulenia regionalnego w ramach multimodalnych schematów analgezji pooperacyjnej.

## OGRANICZENIA

Procedura chirurgiczna nie była jednorodna. Operacje wykonywał ten sam zespół chirurgów, ale indywidualne cechy chorych i warunki anatomiczne wymuszały modyfikacje technik zabiegowych. Mogą stąd wynikać niewielkie różnice dotyczące zakresu urazu chirurgicznego. Podobnie, chociaż zgodnie z przyjętymi założeniami, do badania kwalifikowani byli tylko chorzy, u których wykonywano lobektomie, to istnieją różnice w rozkładzie wyciętych płatów — w efekcie randomizacji były to różnice nieuniknione.

Stosowane do blokad roztwory nie zawierały opioidów. Protokół badania obejmujący porównanie ratunkowych dawek morfiny wykluczył zastosowanie optymalnego składu roztworów. Badanie było prowadzone na oddziale intensywnej terapii, gdzie rutynowo określa się natężenie bólu co 1–4 h. Do analizy wybrano jednak interwały charakterystyczne dla poszczególnych dób, biorąc pod uwagę harmonogram czynności pielęgnacyjnych i rehabilitacyjnych. Prawdopodobnie więcej informacji uzyskano by, uwzględniając więcej pomiarów natężenia bólu, ale wtedy wyniki mogłyby być obarczone błędem, wynikającym z różnych warunków badania.

Projektując badanie, nie uwzględniono oceny śródoperacyjnej utraty krwi ani jednolitego protokołu terapii płynami w czasie i po zabiegu. Może stąd wynikać błędna ocena częstości występowania hipotensji w obydwu grupach chorych, jeśli przyjąć, że nie były one jednorodne pod względem bilansu płynów. Podobnie: w protokole badania nie oceniano zakresu sedacji. Tym samym dyskretne objawy wskazujące na toksyczność leków znieczulających miejscowo mogły być przeoczone.

Badanie bólu u chorych w starszej grupie wiekowej w niektórych przypadkach sprawiało trudności. Chociaż podczas badania kwalifikacyjnego tłumaczono sposób posługiwania się linijką VAS i oceniano stopień zrozumienia zasady, to w okresie pooperacyjnym część chorych preferowała twarze Wong-Bakera i do nich dostosowywała położenie suwaka. Może stąd wynikać pewien błąd pomiaru, który, biorąc pod uwagę wyrównaną średnią wiekową obu grup, prawdopodobnie rozłożył się równomiernie.

## WNIOSKI

1. Dolegliwości bólowe po zabiegach resekcji płata płuca metodą VATS są silne i wymagają stosowania złożonych technik analgezji pooperacyjnej z uwzględnieniem metody znieczulenia regionalnego.

2. Ciągłe znieczulenie przykręgowo z dostępu przezskórnego jest równie skuteczne co zewnątrzoponowe w ramach analgezji multimodalnej.
3. Ciągła blokada przykręgową posiada lepszy profil bezpieczeństwa od blokady zewnątrzoponowej wyrażający się w szczególności mniejszą częstością występowania hipotensji i zatrzymania moczu.

## PODZIĘKOWANIA

1. Źródło finansowania — brak.
2. Konflikt interesów — brak.

## Piśmiennictwo:

1. *Davies RG, Myles PS, Graham JM*: A comparison of the analgesic efficacy and side effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy — a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Br J Anesth* 2006; 96: 418–426.
2. *Baidya DK, Khanna P, Maitra S*: Analgesic efficacy and safety of thoracic paravertebral and epidural analgesia for thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2014; 18: 626–635. doi: 10.1093/icvts/ivt551.
3. *Norum HM, Breivik H*: A systematic review of comparative studies indicates that paravertebral block is neither superior nor safer than epidural analgesia for pain after thoracotomy. *Scandinavian J Pain* 2010; 1: 12–23.
4. *Steinthorsdottir KJ, Wildgaard L, Hansen HJ, Petersen RH, Wildgaard K*: Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 45: 959–966. doi: 10.1093/ejcts/ezt525.
5. *Kaplowitz J, Papadakis PJ*: Acute pain management for video-assisted thoracoscopic surgery: an update. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012; 26: 312–321. doi: 10.1053/jjvca.2011.04.010.
6. *Okajima H, Tanaka O, Ushio M et al.*: Ultrasound guided continuous thoracic paravertebral block provides comparable analgesia and fewer episodes of hypotension than continuous epidural block after lung surgery. *J Anesth* 2015; 29: 373–378. doi: 10.1007/s00540-014-1947-y.
7. *Piaggio G, Elbourne DR, Pocock SJ, Evans SJ, Altman DG*: Reporting of noninferiority and equivalence randomized trials: extension of the CONSORT 2010 statement. *JAMA* 2012; 308: 2594–2604. doi: 10.1001/jama.2012.87802.
8. *Asamura H, Nakayama H, Kondo H, Tsuchiya R, Naruke T*: Video-assisted lobectomy in the elderly. *Chest* 1997; 111: 1101–1105.
9. *Kim JA, Kim TH, Yang M et al.*: Is intravenous patient controlled analgesia enough for pain control in patients who underwent thoracoscopy? *J Korean Med Sci* 2009; 24: 930–935. doi: 10.3346/jkms.2009.24.5.930.
10. *Yie JC, Yang JT, Wu CY, Sun WZ, Cheng YJ*: Patient-controlled analgesia (PCA) following video-assisted thoracoscopic lobectomy: comparison of epidural PCA and intravenous PCA. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2012; 50: 92–95. doi: 10.1016/j.aat.2012.08.004.
11. *Yoshioka M, Mori T, Kobayashi H et al.*: The efficacy of epidural analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised control study. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 12: 313–318.
12. *Misiolek H, Cettler M, Woron J, Wordliczek J, Dobrogowski J, Meyzner-Zawadzka E*: The 2014 guidelines for post-operative pain management. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2014; 46: 221–244. doi: 10.5603/AIT.2014.0041.
13. *Luyet C, Siegenthaler A, Szücs Farkas Z, Hummel G, Eichenberger U, Vogt A*: The location of paravertebral catheters placed using the landmark technique. *Anaesthesia* 2012; 67: 1321–1326.
14. *Marhofer P, Kettner SC, Hajbok L, Dubsy P, Fleischmann E*: Lateral ultrasound-guided paravertebral blockade: an anatomical-based description of a new technique. *Br J Anaesth* 2010; 105: 526–532. doi: 10.1093/bja/aeq206.
15. *Cowie B, McGlade D, Ivanusic J, Barrington MJ*: Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a cadaveric study. *Anesth Analg* 2010; 110: 1735–1739. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181dd58b0.
16. *Wildgaard K, Petersen RH, Hansen HJ, Moller-Sorensen H, Ringsted TK, Kehlet H*: Multimodal analgesic treatment in video-assisted thoracic surgery lobectomy using an intraoperative intercostal catheter. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41: 1072–1077. doi: 10.1093/ejcts/ezr151.
17. *Zhang X, Shu L, Lin C et al.*: Comparison between intraoperative two-space injection thoracic paravertebral block and wound infiltration as a component of multimodal analgesia for postoperative pain management after video-assisted thoracoscopic lobectomy: a randomised controlled trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015; 29: 1550–1556. doi: 10.1053/jjvca.2015.06.013.
18. *Demmy TL, Nwogu C, Solan P, Yendamuri S, Wilding G, DeLeon O*: Chest tube delivered bupivacaine improves pain and decrease opioid use after thoracoscopy. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 1040–1046. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.12.099.
19. *McKenna RJ, Houck W, Fuller CB*: Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 Cases. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 421–426.
20. *Villamizar NR, Darrabie MD, Burfeind WR et al.*: Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity compared with thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138: 419–425. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.04.026.

## Adres do korespondencji:

dr n. med. Sylweryusz Kosiński  
 Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
 Szpital Specjalistyczny Chorób Płuc i. O. Sokołowskiego  
 ul. Gładkie 1, 34–500 Zakopane

Otrzymano: 30.01.2016 r.  
 Zaakceptowano: 19.10.2016 r.