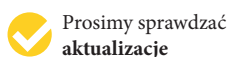


Artykuł

Ocena skuteczności zmodyfikowanych blokad nerwu piersiowego typu II (PECS II) na potrzeby implantacji portu naczyniowego z zastosowaniem wenesekcji żyły odpromieniowej

Jarosław Janc ¹, Marek Szamborski ¹, Artur Milnerowicz ², Lidia Łysenko ¹ i Patrycja Leśnik ^{1,*} ¹ Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny, 50-981 Wrocław; jjanc@4wsk.pl (J.J.); marek.szamborski@gmail.com (M.S.); lily4470@gmail.com (L.Ł.)² Oddział Chirurgii Naczyniowej, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny, 50-981 Wrocław; milnerowicz.artur@gmail.com

* Korespondencja: patrycja.lesnik@gmail.com; tel.: +48-71-289-45-46

Prosimy sprawdzić
aktualizacje

Cytat: Janc, J.; Szamborski, M.; Milnerowicz, A.; Łysenko, L.; Leśnik, P. Evaluation of the Effectiveness of Modified Pectoral Nerve Blocks Type II (PECS II) for Vascular Access Port Implantation Using Cephalic Vein Venesection. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 5759. <https://doi.org/10.3390/jcm10245759>

Redaktor akademicki:
Krzysztof Laudański

Otrzymano: 5 listopada 2021 r.
Zatwierdzono: 6 grudnia 2021 r.
Opublikowano: 9 grudnia 2021 r.

Adnotacja wydawcy: MDPI zachowuje neutralne stanowisko w kwestii roszczeń sądowych dotyczących opublikowanych map oraz powiązań z instytucjami.



Prawo autorskie: © 2021 przez autorów. Licencjodawca MDPI, Bazylea, Szwajcaria. Jest to artykuł o otwartym dostępie, rozpowszechniany na zasadach i warunkach licencji Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Streszczenie: Zabieg implantacji portu naczyniowego można przeprowadzić z zastosowaniem metody wenesekcji poprzez wprowadzenie cewnika do żyły odpromieniowej w obszarze bruzdy naramiennie-piersiowej. Ta metoda eliminuje potrzebę tunelizowania cewnika. Alternatywną dla znieczulenia nasiękowego metodą implantacji portu może być zmodyfikowana blokada nerwu piersiowego typu II (PECS II). Celem tego badania była ocena skuteczności zmodyfikowanej blokady PECS II na potrzeby implantacji portu naczyniowego z zastosowaniem wenesekcji żyły odpromieniowej. To retrospektywne badanie obserwacyjne zostało przeprowadzone w 4. Wojskowym Szpitalu Klinicznym we Wrocławiu. Grupa 114 pacjentów została poddana zabiegowi zmodyfikowanej blokady PECS II z dodatkowym skórnym znieczuleniem nasiękowym wzdłuż linii nacięcia. Natężenie bólu oceniano z zastosowaniem skali NRS w czterech punktach czasowych podczas zabiegu operacyjnego. Kwestionariusz QoR-15 służył do oceny satysfakcji pacjentów w ciągu pierwszych 24 godzin po zabiegu. Skala oceny stanu operatora została zastosowana do określenia warunków chirurgicznych i komfortu osoby wykonującej operację. Analiza wykazała, że mediana natężenia bólu w trakcie implantacji portu naczyniowego wynosiła 0. Statystycznie istotną różnicę w natężeniu bólu zaobserwowano pomiędzy grupą lekarza specjalisty i grupą lekarza rezydenta w drugim i trzecim punkcie pomiarowym ($p < 0,008$; $p < 0,012$). Średnia wartość na skali QoR-15 wynosiła 132. Zaobserwowano znaczną różnicę w wyniku na skali natężenia bólu między grupami. Średni wynik natężenia bólu w grupie lekarza specjalisty wynosił 18 punktów, zaś w grupie rezydenta – 19 punktów ($p < 0,029$). Reasumując, badanie to wykazało, że zmodyfikowana blokada PECS II jest skuteczną i bezpieczną metodą znieczulenia na potrzeby implantacji cewnika naczyniowego.

Słowa kluczowe: blokada nerwu piersiowego typu II; implantacja cewnika naczyniowego; dostęp naczyniowy; procedura implantacji portu; metoda wenesekcji; natężenie bólu; satysfakcja pacjenta; stan operatora

1. Wprowadzenie

Zabiegi implantacji portu do dostępu naczyniowego są zwykle przeprowadzane przy zastosowaniu lokalnego znieczulenia nasiękowego. Często stosowaną techniką jest wkłucie do prawej lub lewej wewnętrznej żyły szyjnej z wprowadzeniem cewnika do żyły głównej górnej, na granicy jej połączenia z prawym przedsionkiem [1, 2]. Zabieg implantacji portu do dostępu naczyniowego można też przeprowadzić drogą wenesekcji, wprowadzając cewnik do jednej z żył ramienia w obszarze bruzdy naramiennie-piersiowej. W większości przypadków jest to żyła odpromieniowa. Komora portu wprowadzana jest do podskórnej kieszeni wytworzonej w obszarze obojczyka po tej samej stronie ciała [3, 4]. Ta metoda eliminuje potrzebę tunelizowania cewnika. Możliwa jest także implantacja cewnika portu naczyniowego drogą wkłucia do żyły podobojczykowej [1].

Alternatywną metodą znieczulenia nasiękowego na potrzeby implantacji portu naczyniowego jest zastosowanie regionalnej przedziałowej blokady nerwu piersiowego typu II (PECS II) [5]. PECS II jest zmodyfikowaną wersją blokady PECS I, w której, po wprowadzeniu miejscowego znieczulenia (LA) pomiędzy mięśnie piersiowe, podaje się dodatkowo dawkę miejscowego znieczulenia do przedziału powięziowego między mięsień piersiowy mniejszy i mięsień zębaty przedni, blokując boczne odgałęzienia nerwów międzyżebrowych Th2–4,

nerwu międzyżebrowo-ramiennego i nerwu piersiowego długiego [6, 7]. PECS II można stosować w opisanych wyżej zabiegach, a także w większych procedurach operacji piersi (mastektomii, kwadrantektomii) [8]. Do identyfikacji przestrzeni powięziowych stosuje się technikę USG z przetwornikiem liniowym (5–12 MHz).

Celem tego badania była ocena skuteczności i bezpieczeństwa stosowania zmodyfikowanej blokady PECS II do znieczulenia przy zabiegach implantacji portu naczyniowego z zastosowaniem wenesekcji żyły odpromieniowej. Ponadto oceniano komfort pacjenta w trakcie zabiegu i po jego zakończeniu, a także komfort operatora w trakcie procedury implantacji portu naczyniowego, również w przypadku zabiegów trwających ponad 60 minut i u pacjentów otyłych. Zgodnie z pierwszorzędową hipotezą badania, blokada PECS II byłaby skuteczną i bezpieczną metodą znieczulenia pod względem ograniczenia ryzyka i powikłań podczas zabiegu implantacji portu naczyniowego metodą wenesekcji. Zgodnie z drugorzędową hipotezą, blokada PECS II zapewniłaby optymalny komfort dla pacjenta i operatora nawet podczas długich procedur implantacji portu naczyniowego i u pacjentów otyłych.

2. Materiały i metody

2.1. Plan badania i uczestnicy

Badanie zostało zaprojektowane jako jednośrodkowe badanie retrospektywne i obserwacyjne. Wszyscy pacjenci podpisali świadomą zgodę na zabieg blokady PECS II. W badaniu wzięli udział dorośli pacjenci obojczy płci, w wieku od 22 do 82 lat, z wynikiem na skali ASA (American Society of Anesthesiologist) wynoszącym II–IV [9], poddawani leczeniu na Oddziale Onkologii Klinicznej 4. Wojskowego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu, w okresie od 1 kwietnia 2019 r. do 30 czerwca 2020 r., zakwalifikowani do planowanej implantacji portu naczyniowego na potrzeby leczenia raka z zastosowaniem chemioterapii dożylną. Wszyscy pacjenci włączeni do badania wypełnili kwestionariusz dotyczący pooperacyjnej jakości rekonwalescencji (Quality of Recovery-15, QoR-15) [10].

Kryteria wyłączenia z badania były następujące: pacjent w wieku poniżej 18 lat, brak zgody pacjenta, zaburzenie krzepnięcia, znana alergia na badane leki znieczulające, stan zapalny w miejscu planowanej blokady, brakujące dane w protokole badania lub techniczne trudności z implantacją blokady.

Badanie zostało zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Wojskowej Izby Lekarskiej w Warszawie (nr zatwierdzenia: KB–1/21). Badanie przeprowadzono zgodnie z zasadami określonymi w Deklaracji Helsińskiej oraz z wytycznymi dobrej praktyki klinicznej. Zastosowano także wytyczne STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology); schemat pokazany jest na rycinie 1.

2.2. Zastosowanie PECS II i cewnika portowego

U wszystkich pacjentów włączonych do badania zaplanowano implantację portu naczyniowego drogą wenesekcji żyły odpromieniowej w obszarze bruzdy naramiennie-piersiowej, po prawej lub lewej stronie klatki piersiowej. Prawa strona została wybrana domyślnie, aby można było zastosować krótszy cewnik naczyniowy. Port naczyniowy został wprowadzony po lewej stronie na wypadek przeciwwskazań do implantacji z prawej strony. Dokonano modyfikacji procedury i przeprowadzono podobojczykowe wkłucie żyłne, na wypadek anatomicznych utrudnień lub problemów technicznych podczas wenesekcji. Nie zaplanowano premedykacji farmakologicznej przed procedurą ani analgesodacji w trakcie zabiegu. Czynności były wykonywane przez stały (spójny) zespół lekarzy: specjalistę ds. anestezjologii i intensywnej opieki z 28-letnim stażem pracy i szerokim doświadczeniem w dziedzinie implantacji portów naczyniowych, oraz, pod bezpośrednim nadzorem ww. specjalisty, lekarza-rezydenta na czwartym roku praktyk w dziedzinie anestezjologii i intensywnej opieki, dysponującego podstawowymi umiejętnościami w zakresie implantacji portów naczyniowych i trzyletnim doświadczeniem w obsłudze blokad regionalnych.

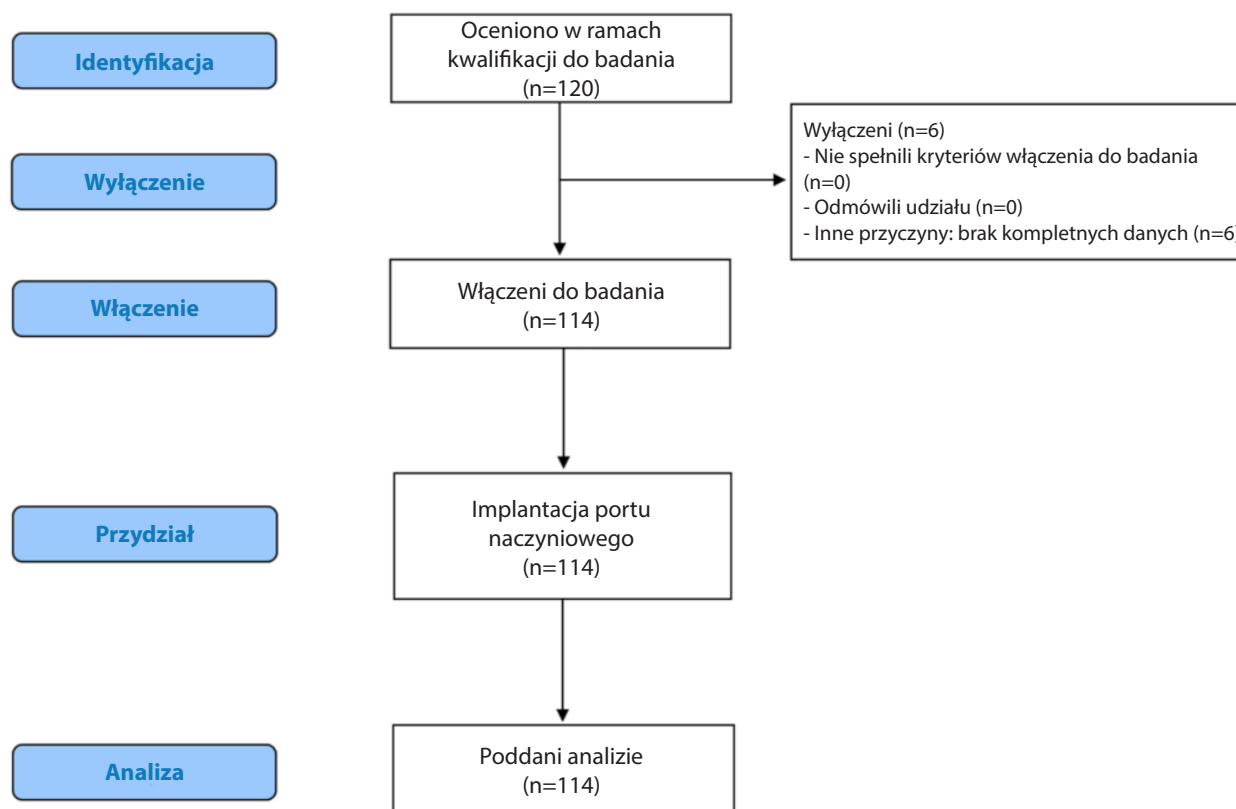
Implantację przeprowadzono z wykorzystaniem zmodyfikowanej blokady PECS II. Modyfikacja polegała na iniekcji środka znieczulającego pod kontrolą USG do powięzi między mięśniem piersiowym większym i mięśniem piersiowym mniejszym oraz do przestrzeni międzypowięziowej pod mięśniem piersiowym mniejszym, zakładając, że środek znieczulający

wprowadzony przez płaszczyznę międzypowięziową dotrze do struktur położonych bardziej z boku (do powięzi mięśnia zębatego przedniego), blokując boczne odgałęzienia nerwów międzyżebrowych Th2–4, nerwu międzyżebrowo-ramiennego i nerwu piersiowego długiego. W porównaniu z klasyczną metodą PECS II, struktury te zostały zidentyfikowane bardziej przyśrodkowo, tzn. w regionie linii środkowo-obojęzkowej. Planowana ilość środka znieczulającego (od 15–20 ml) została równomiernie rozprowadzona między obydwoma przedziałami.

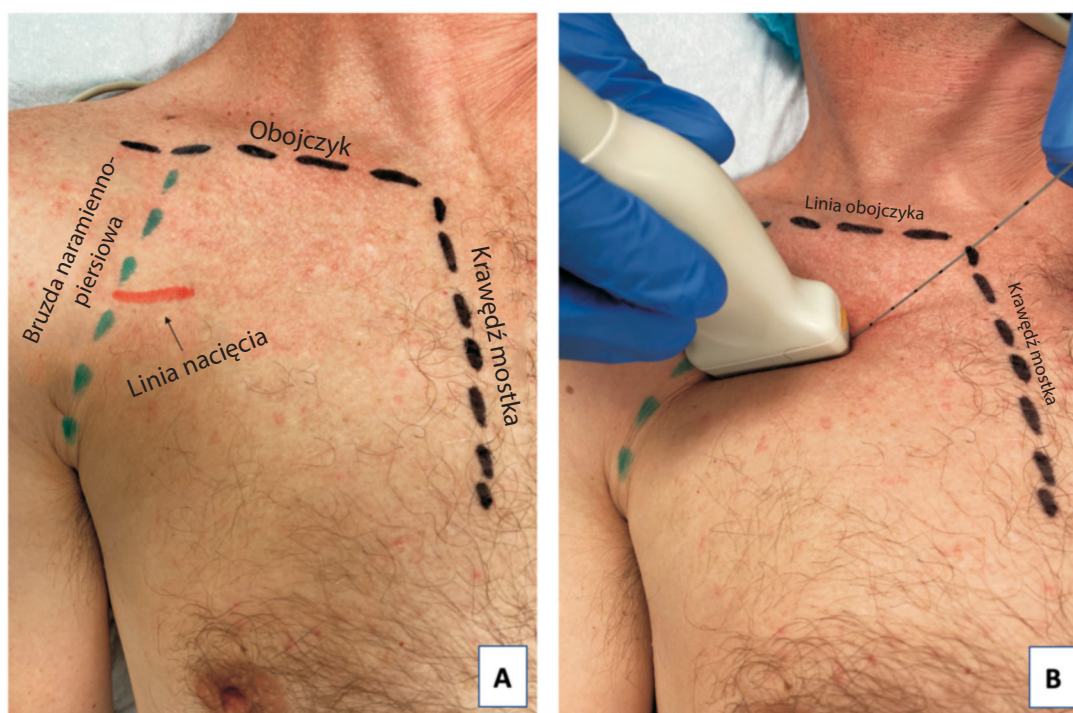
Procedura implantacji portu naczyniowego rozpoczęła się od aseptycznego przygotowania pola operacyjnego. Bezpośrednio pod obojęzkiem zidentyfikowano grupy mięśni i struktury powięziowe za pomocą przetwornika USG (Sonoscanner U-Lite z liniowym przetwornikiem 5–12 Mhz, model przenośny). Po zidentyfikowaniu struktur pod kontrolą USG, techniką in-plane, wprowadzono igłę naprowadzającą (Echoplex <Vygon> o średnicy 22 Ga i długości 50 mm) równolegle do obojęzka, w kierunku głowy kości ramiennej, pod kątem 30–45 stopni (rycina 2), na wysokości trzeciego żebra.

Po potwierdzeniu, że igła znajduje się we właściwej przestrzeni, wprowadzono 8–10 ml leku w ilości wystarczającej do rozwarstwienia błon powięzi na długości co najmniej 4 cm, znieczulając tym samym znajdujące się tam struktury nerwowo-naczyniowe. Następnie wykonane znieczulenie głębiej położonych struktur (pod mięśniem piersiowym mniejszym) z zastosowaniem tej samej ilości środka znieczulającego (rycina 3).

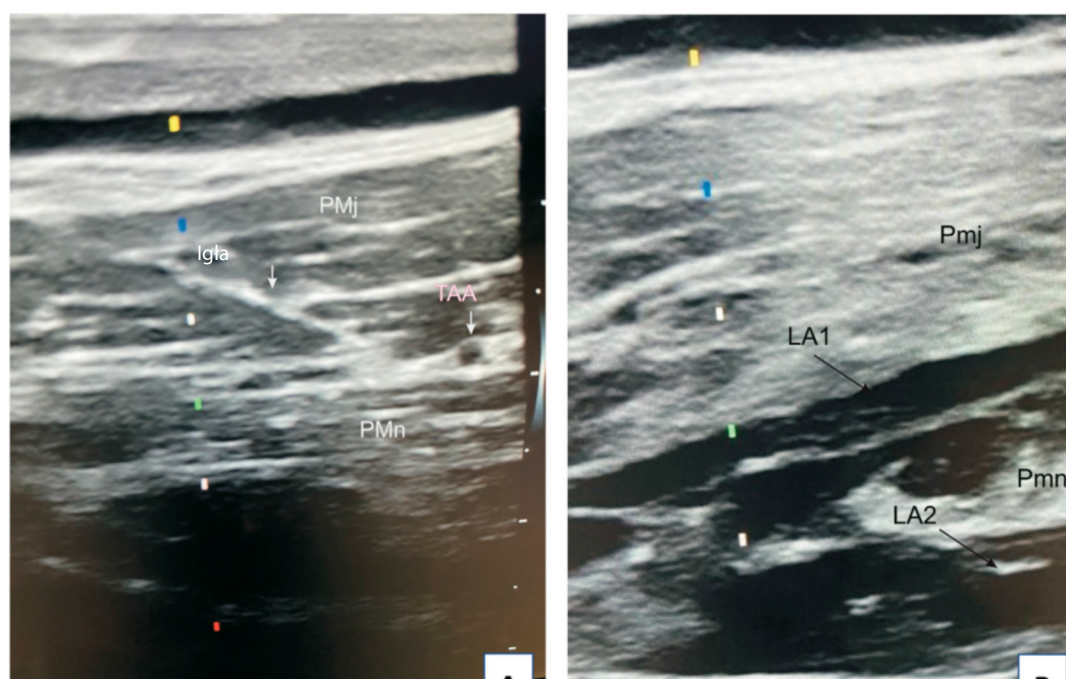
W ramach techniki weneseckiej w bruździe naramiennie-piersiowej konieczne jest zastosowanie znieczulenia głębiej położonych struktur anatomicznych; nie ma jednak potrzeby znieczulenia bocznej powierzchni klatki piersiowej; doprowadziło to do opracowania zmodyfikowanej metody PECS typu II, z miejscem wprowadzenia środka znieczulającego przeniesionym do obszaru operacyjnego.



Rycina 1. Schemat STROBE uczestników badania.



Rycina 2. Struktury anatomiczne przed zabiegiem: czerwona linia pokazuje linię nacięcia skóry (A) i umiejscowienie przetwornika USG oraz kierunek ustawienia igły w trakcie blokady PECS II (B).



Rycina 3. Uwidocznienie w USG umiejscowienia igły w trakcie stosowania zmodyfikowanej blokady PECS II (A) i wprowadzania miejscowego znieczulenia po zastosowaniu zmodyfikowanej blokady PECS II (B). Skróty: Pmj: mięsień piersiowy większy, Pmn: mięsień piersiowy mniejszy, TAA: tętnica piersiowo-barkowa, LA1: miejscowe znieczulenie wprowadzone do płaszczyzny powięziowej między Pmj i Pmn, LA2: miejscowe znieczulenie wprowadzone do płaszczyzny powięziowej pod Pmn.

W związku z niewystarczającym stopniem znieczulenia skóry, przed wykonaniem nacięcia zastosowano znieczulenie nasiękowe linii nacięcia z wykorzystaniem lignokainy 0,5% z adrenaliną 0,005% w ilości 3 ml. Następnie przeprowadzono wenesekcję żyły odpromieniowej

w bruździe naramiennie-piersiowej, po czym do żyły wprowadzono cewnik, z końcówką umieszczoną fluoroskopowo w żyłę główną górną, na granicy z prawym przedsionkiem. Następnie podłączono cewnik do komory portu, który został wprowadzony do utworzonej kieszeni podskórnej po tej samej stronie na powięzi mięśnia piersiowego większego. Pacjent pozostawał pod opieką zespołu ds. implantacji portów naczyniowych przez 2 godziny po zabiegu. Następnie pacjent został wypisany do domu z zaleceniem przyjmowania doustnie 500 mg paracetamolu (maks. co 6 godzin dziennie), w razie wystąpienia bólu w ciągu pierwszych 48 godzin. Pacjent otrzymał ponadto zalecenie skontaktowania się z ośrodkiem ds. implantacji portów naczyniowych, gdyby ból utrzymywał się dłużej niż 48 godzin.

2.3. Protokół znieczulenia

Pierwszorzędownym punktem końcowym badania było nasilenie bólu w trakcie procedury implantacji portu naczyniowego. Od momentu wprowadzenia PECS II, każdy pacjent był pytany w natężenie bólu na 11-stopniowej skali Numerical Rating Scale (NRS) [11, 12] w następujących punktach pomiarowych: nacięcie skóry, przygotowanie żyły, utworzenie kieszeni na komorę portu oraz nałożenie opatrunku. Uznano, że, w oparciu o NRS, niskie natężenie bólu plasuje się w zakresie 1-3 punktów, dlatego próg ≤ 3 punktów został zdefiniowany jako akceptowalny poziom NRS, niewymagający podania dodatkowej dawki LA. Natężenie bólu na poziomie ≤ 1 punktu w punktach pomiarowych uznawano za brak bólu. Pacjenci otrzymali także kwestionariusz NRS z zaleceniem notowania natężenia bólu przez pierwsze 48 godzin po wypisie ze szpitala, raz dziennie i za każdym razem przed zażyciem paracetamolu.

2.4. Punkty końcowe

Po zabiegu oceniano komfort operatora za pomocą 3-punktowego kwestionariusza (ocena stanu operatora). Kwestionariusz ten uwzględnia następujące aspekty: czas trwania procedury, współpraca z pacjentem/stabilność pola operacyjnego, sygnalizowanie przez pacjenta bólu podczas zabiegu oraz związana z tym potrzeba dodatkowego podania LA w trakcie zabiegu. Odpowiedzi oceniano na skali 0-2, gdzie 0 oznacza dobrą ocenę przez operatora, 1 – stan akceptowalny, zaś 2 – stan trudny do zaakceptowania przez operatora. W protokole badania odnotowano ponadto czas podania znieczulenia, ilość LA do znieczulenia nasiekowego i do blokady regionalnej, potrzebę podania dodatkowej dawki LA w trakcie zabiegu, czas trwania procedury, technikę chirurgiczną oraz powikłania okołozabiegowe aż do wypisu ze szpitala.

W momencie wypisu pacjenci otrzymywali kwestionariusz satysfakcji pacjenta QoR-15 [13] z zaleceniem wypełnienia go po upływie 24 godzin od wypisu. Ponadto w dniu 7-10 po operacji, w trakcie kontrolnej wizyty w szpitalu obejmującej usunięcie szwów, pacjenci informowali o wystąpieniu ewentualnych zdarzeń niepożądanych do 7. dnia po wypisie ze szpitala.

2.5. Liczebność próby

Na potrzeby oszacowania liczebności próby wykorzystano oprogramowanie STATISTICA, wersja 13.3 (TIBCO Software Inc.). Minimalna liczebność próby w porównywanych grupach ($N_{\min}$) została oszacowana poprzez przyjęcie minimalnego poziomu istotności wynoszącego $\alpha = 0,05$, mocy testu wynoszącej $1 - \beta = 0,8$ oraz średnich wartości i standardowych odchyśleń uzyskanych w badaniu pilotażowym. Dla tych założeń, minimalna liczba pacjentów w każdej grupie powinna wynieść $N_{\min} = 46$. Dla liczebności prób $N_1 = 64$ i $N_2 = 51$, moc testów parametrów, które wykazywały znaczne różnice, oszacowano na poziomie $p < 0,05$. Dla testu porównującego nasilenie bólu, moc testu wynosi $1 - \beta = 0,873$. Moc testu porównującego proporcję „dotyczących wklucia żylnego” wynosi $1 - \beta = 0,803$, zaś na potrzeby istotności współczynnika korelacji r między „wartością blokady regionalnej” i „BMI” jest to 0,789.

2.6. Analiza statystyczna

Na potrzeby obliczeń statystycznych wykorzystano oprogramowanie STATISTICA, wersja 13.3 (TIBCO Software Inc., Tulsa, OK, USA). Ciągłe zmienne ilościowe zostały przedstawione jako wartości średnie i standardowe odchylenia ($M \pm SD$) lub, jeśli ich rozłożenie wykazywało odchylenie od normy, jako mediany i zakresy kwartyli (Me [Q1; Q3]), zaś zmienne jakościowe zostały przedstawione jako liczby (n) i odsetki (%). Poziomy ilościowych zmiennych w obydwu niezależnych grupach zostały porównane za pomocą testu „Student’s t-test” lub „Mann–Whitney U test” (dla zmiennych nieparametrycznych), zaś zmienne jakościowe (nominalne) porównano za pomocą testu chi-kwadrat. Powiązania między dwoma zmiennymi analizowano drogą obliczenia współczynników korelacji Pearsona. Wartości uzyskane dla założonego poziomu istotności $p \leq 0,05$ zostały uznane za statystycznie istotne.

3. Wyniki

Do badania włączonych zostało początkowo 120 pacjentów, którzy kwalifikowali się do implantacji portu naczyniowego na potrzeby leczenia raka. Wszyscy pacjenci udzielili świadomej zgody na udział w badaniu. Ostateczna analiza została przeprowadzona na grupie 114 pacjentów. Podstawowe dane antropometryczne, dane dotyczące znieczulenia, zabiegu chirurgicznego, powikłań i stosowania paracetamolu po wypisie ze szpitala są pokazane w Tabeli 1.

Tabela 1. Podstawowe dane antropometryczne, dane dotyczące znieczulenia, zabiegu chirurgicznego, powikłań i stosowania paracetamolu po wypisie ze szpitala.

Wartość zmienna	Dane
Liczebność grupy	N = 114
Kobiety, n (%)	58 (50,9)
Mężczyźni, n (%)	56 (49,1)
Wiek (lata):	
M $\pm$ SD	61,0 $\pm$ 12,5
Me [Q1; Q3]	63 [53; 70]
Min-Max	22-82
Wzrost (cm)	
M $\pm$ SD	167,5 $\pm$ 8,8
Me [Q1; Q3]	167 [162; 174]
Min-Max	148-194
Waga (kg)	
M $\pm$ SD	70,8 $\pm$ 15,2
Me [Q1; Q3]	71 [60; 79]
Min-Max	39-128
BMI (kg/m ²)	
M $\pm$ SD	25,2 $\pm$ 4,8
Me [Q1; Q3]	24,3 [22,0; 28,4]
Min-Max	15,5-43,7
Wynik ASA (klasa) n (%)	
2	11 (9,6)
3	93 (81,6)
4	10 (8,8)

Tabela 1. *Cd.*

Wartość zmienna	Dane
Czas trwania procedury (min.)	
M ± SD	60,3 ± 23,2
Me [Q1; Q3]	58 [40; 75]
Min-Max	20-120
Ilość LA – regionalna blokada PECS II (ml)	
M ± SD	15,2 ± 2,9
Me [Q1; Q3]	15 [15; 18]
Min-Max	10-25
Pacjenci wymagający dodatkowej dawki LA, n (%)	11 (9,6)
Technika procedury:	
Wkłucie do żyły, n (%)	5 (4,4)
Weneseckja, n (%)	109 (95,6)
Powikłania okołozabiegowe (do wypisu ze szpitala), n (%)	5 (4,4)
Powikłania do 7 dni po wypisie ze szpitala, n	0
Pacjenci wymagający paracetamolu po wypisie ze szpitala, n	0

Skróty: M: średnia; SD: odchylenie standardowe; Me: mediana; Q1: dolny kwartył; Q3: górny kwartył; Min: wartość minimalna; Max: wartość maksymalna; n: liczba; %: odsetek; wynik ASA: American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System; LA: miejscowe znieczulenie; PECS II: blokada nerwu piersiowego typu II.

Statystycznie istotną różnicę w natężeniu bólu zaobserwowano pomiędzy grupą lekarza specjalisty i grupą lekarza rezydenta w drugim i trzecim punkcie pomiarowym ($p < 0,05$); jest to pokazane w tabeli 2.

Tabela 2. Ocena nasilenia bólu pacjenta na skali NRS w trakcie zabiegu, w określonych punktach czasowych.

NRS	Razem (n = 114)	Lekarz specjalista (n = 63)	Lekarz rezydent (n = 51)	Wartości p
	Me (Min-Max)			
Nacięcie/znieczulenie skóry	0,0 (0-2)	0,0 (0-2)	0,0 (0-2)	0,475
Przygotowanie bruzdy naramiennie-piersiowej	0,0 (0-2)	0,0 (0-1)	0,0 (0-2)	0,008
Przygotowanie kieszeni portu	0,0 (0-5)	0,0 (0-2)	0,0 (0-5)	0,012
Nałożenie opatrunku	0,0 (0-2)	0,0 (0-1)	0,0 (0-2)	0,995

Skróty: Me: mediana; Min: wartość minimalna; Max: wartość maksymalna; n: liczba; NRS: liczbowa skala oceny.

Wynik pooperacyjnej satysfakcji pacjenta na skali QoR-15 jest pokazany w Tabeli 3. Średnia wartość na skali QoR-15 wynosiła 132. Zaobserwowano znaczną różnicę w wyniku na skali natężenia bólu między grupami. Średni wynik natężenia bólu w grupie lekarza specjalisty wynosił 18 punktów, zaś w grupie rezydenta – 19 punktów.

Oceniono także stan i komfort operatora w trakcie procedury. Skala została stworzona przez samych operatorów (Tabela 4).

Czas trwania procedury wykonywanej przez lekarza rezydenta był statystycznie znacznie dłuższy w porównaniu z lekarzem specjalistą, średnio o 30 min. (70 w por. z 40 min; $p < 0,001$; rycina 4).

Odsetek wkłuć do żyły w grupie pacjentów operowanych przez rezydenta był znacznie wyższy (7,9% w por. z 0,0%; $p = 0,040$; rycina 5). Wkłucie do żyły przeprowadzono u pięciu pacjentów (4,4%), wyłącznie w grupie, w której procedury były wykonywane przez lekarza rezydenta.

Analizowano również powiązania między BMI oraz ilością LA zastosowanego do wykonania blokady regionalnej. Istotne pozytywne powiązanie zaobserwowano między wskaźnikiem masy ciała pacjenta (BMI) i ilością LA zastosowanego do blokady regionalnej. Współczynnik korelacji wynosił $r = 0,231$ i znacznie różnił się od zera ($p < 0,014$). Wzrost BMI o 1 kg/m^2 wiązał się ze wzrostem ilości LA średnio o 0,14 ml.

Tabela 3. Satysfakcja pacjentów w ciągu pierwszych 24 godzin po zabiegu na skali QoR-15 obejmującej podane niżej aspekty.

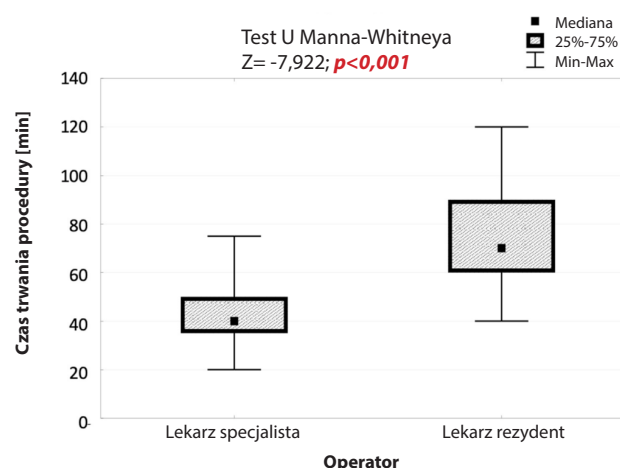
QoR-15	Razem (n = 115)	Lekarz specjalista (n = 63)	Lekarz rezydent (n = 51)	Wartości p
	Me (Min-Max)			
Komfort fizyczny	46 (34-50)	46 (38-50)	47 (34-50)	0,723
Stan emocjonalny	29 (19-30)	30 (19-30)	29 (19-30)	0,126
Samodzielność fizyczna	20 (20-20)	20 (20-20)	20 (20-20)	-
Wsparcie psychologiczne	20 (18-20)	20 (18-20)	20 (20-20)	0,381
Ból	19 (11-20)	18 (11-20)	19 (12-20)	0,029
Razem	132 (117-140)	132 (118-140)	133 (117-140)	0,600

Skróty: Me: mediana; Min: wartość minimalna; Max: wartość maksymalna; n: liczba; QoR-15: skala Quality of Recovery-15.

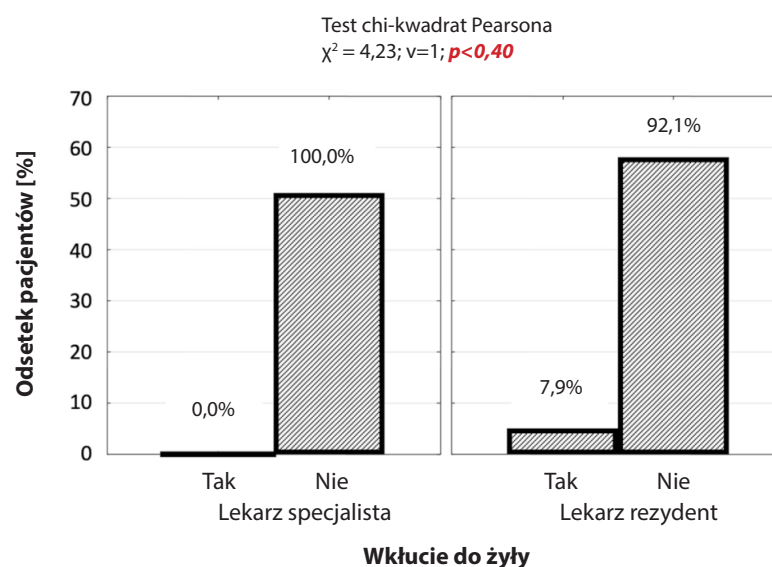
Tabela 4. Warunki zabiegu chirurgicznego i komfort operatora na skali oceny stanu operatora oraz analiza porównawcza między lekarzem specjalistą i rezydentem

Skala stanu operatora	Lekarz specjalista i lekarz rezydent n = 114 (100%)	Lekarz specjalista n = 51 (44,7%)	Lekarz rezydent n = 63 (55,3%)	Wartości p
Czas trwania procedury				
0 (czas trwania procedury ≤ 60 min.)	71	50	21	<0,001
1 (czas trwania procedury $> 60 \text{ min} \leq 80 \text{ min}$).	19	1	18	
2 (czas trwania procedury $> 80 \text{ min}$).	24	0	24	
Współpraca z pacjentem/stabilność pola operacyjnego				
0 (pacjent jest spokojny i chętnie poddaje się badaniu)	101	48	53	0,193
1 (pacjent jest niespokojny, nieznacznie się porusza)	11	3	8	
2 (pacjent jest zniecierpliwiony, rusza się)	2	0	2	
Kontrolowanie bólu/potrzeba dodania LA w trakcie zabiegu				
0 (bez dodatku LA)	103	48	55	0,365
1 (z dodatkiem 3 ml LA)	11	3	8	
2 (z dodatkiem > 3 ml LA)	0	0	0	

Skróty: n: liczba; LA: miejscowe znieczulenie. Skala oceny: 0 – dobra, 1 – akceptowalna, 2 – trudna do zaakceptowania.



Rycina 4. Porównanie czasu trwania procedury wykonywanej przez lekarza specjalistę i rezydenta oraz wynik testu istotności.



Rycina 5. Liczba (odsetek) pacjentów w grupach z różnicami pod względem przeprowadzenia wkłucia do żyły i wyników operatora oraz wynik testu samodzielności.

4. Omówienie

Implantacja portu naczyniowego drogą wkłucia do wewnętrznej żyły szyjnej jest prosta, lecz wymaga zastosowania silnego znieczulenia nasiękowego tkanek miękkich oraz tunelizowania cewnika nad obojczykiem, bezpośrednio pod skórą, od strefy szyi do obszaru podobojczykowego po tej samej stronie. Naraża to cewnik na uszkodzenie, zwłaszcza na wysokości obojczyka, niekorzystnie wpływając na estetykę obszaru nadobojczykowego. Powikłaniem ww. procedury może być odma opłucnowa po wkłuciu, wymagająca zastosowania drenażu opłucnej (ryzyko 0,5–6%) lub skutkująca krwakiem szyi (ryzyko 0,5–6,1%), co prowadzi do wydłużenia pobytu pacjenta w szpitalu. Wklucie do żyły szyjnej wewnętrznej naraża także pacjenta na ryzyko zakrzepicy lub zwężenia naczynia (stenozy) w miejscu uszkodzenia ściany żyły. Z danych dostępnych w literaturze wynika, że ryzyko takich powikłań wynosi 10% [14–17].

Procedura weneseckcji na potrzeby implantacji portu naczyniowego jest technicznie trudniejsza i wymaga chirurgicznej ekspozycji żyły odpromieniowej w bruzdzie naramiennie-piersiowej. Zaletą tej metody jest bardziej obwodowe wprowadzenie końcówki cewnika do systemu żylnego, co zmniejsza ryzyko uszkodzenia ściany głównych żył odprowadzających krew od głowy i kończyn górnych oraz eliminuje możliwość wystąpienia odmy opłucnowej. Wady tej metody to jej złożoność i dłuższy czas trwania w porównaniu z wkłuciem do żyły.

Implantacja cewnika drogą wkłucia do żyły podobojczykowej zwiększa ryzyko odmy opłucnowej i uszkodzenia cewnika mechanizmem gilotynki w obszarze między obojczykiem i pierwszym żebrem (zespół uciśnięcia cewnika). Występuje także większe ryzyko zakrzepicy i zwężenia żyły podobojczykowej [16, 17]. Korzyścią implantacji cewnika portu naczyniowego drogą weneseckcji żyły odpromieniowej i wkłucia do żyły podobojczykowej jest brak potrzeby tunelizowania oraz znaczne skrócenie długości wstawionego cewnika.

Standardową metodą znieczulenia na potrzeby implantacji portu naczyniowego jest znieczulenie nasiękowe skóry i tkanki podskórnej, zwykle z zastosowaniem LA z adrenaliną. W przypadku zastosowania tej metody znieczulenia konieczne może być podanie analgesodacji w trakcie zabiegu [18, 19].

Blokady przedziałowe PECS zostały wprowadzone do praktyki klinicznej przez Rafaela Blanco [20, 21], głównie na potrzeby znieczulenia okołozabiegowego przy operacjach piersi. Z czasem jednak stosowanie tych metod rozszerzono na różne procedury w obrębie klatki piersiowej. Mavarez i wsp. [22] opisali stosowanie blokad przedziałowych PECS I i PECS II w implantacji elektronicznych urządzeń sercowych (rozsuszników, implantowanych kardiowerterów-defibrylatorów (ICD), rozsuszników do resynchronizacji serca (CRT) i innych), z dobrymi efektami [23]. Przeprowadzono przezżylną implantację elektrod drogą

wklucia do żyły podobojczykowej lub wenesekcji lewej żyły odpromieniowej w obszarze bruzdy naramiennie-piersiowej [22]. Ince i wsp. oraz Munshey i wsp. [24] opisali także pomyślnie zastosowanie blokad PECS I i PECS II na potrzeby implantacji portu naczyniowego oraz implantacji cewnika naczyniowego u dzieci i dorosłych [25].

Zastosowanie blokady przedziałowej PECS II, która skutecznie znieczula głębiej położone struktury anatomiczne, miało na celu poprawę komfortu pacjenta poprzez ograniczenie odczuwania bólu w trakcie chirurgicznego przygotowywania żyły odpromieniowej. Zastosowana w tym badaniu modyfikacja tej metody, gdzie blokada została wprowadzona do linii śródobojczykowej zamiast do przedniej lub środkowej linii pachowej, skutkowała uzyskaniem dobrej jakości znieczulenia w trakcie zabiegu. Opisana modyfikacja PECS II stanowi nowe podejście i nie została opisana w dostępnej literaturze.

W naszym badaniu, nasilenie bólu u pacjenta na skali NRS w określonych punktach pomiarowych w czasie zabiegu nie przekroczyło 5 punktów w 3. punkcie pomiarowym, tzn. podczas tworzenia kieszeni portu. Jedynie w 3 przypadkach ból w 3. punkcie pomiarowym wynosił 5; dotyczyło to pacjentów w grupie lekarza rezydenta. W pozostałych punktach pomiarowych wartość na skali NRS nie przekroczyła 2 punktów.

Zaobserwowano, że łącznie 43 przypadki (37%) wiązały się z niższym komfortem operatora w przypadku zabiegu trwającego ponad 60 min. Czas trwania procedury oceniono jako nieakceptowalny w 1 (1,95%) przypadku w grupie lekarza specjalisty i w 18 (28,5%) przypadkach w grupie lekarza rezydenta. W 24 (38%) przypadkach w grupie lekarza rezydenta czas trwania procedury oceniono jako trudny do zaakceptowania, zaś w grupie specjalisty nie poczyniono takiej obserwacji. Należy jednak podkreślić, że wydłużenie czasu trwania procedury nie prowadziło do znacznego zmniejszenia komfortu pacjenta, co potwierdza prawidłowy wybór metody znieczulenia.

W 13 przypadkach (11,4% pacjentów) zaobserwowano gorszą współpracę z pacjentem i zwiększoną niestabilność pola chirurgicznego na skutek poruszania się pacjenta. W 11 przypadkach (9,6% pacjentów) ustalono, że konieczne jest podanie dodatkowej dawki LA w trakcie zabiegu, gdyż pacjent doznawał bólu. Nie było potrzeby dodawania więcej niż 3 ml LA.

Pośród zgłoszonych powikłań, niewielkie krwawienie w trakcie zabiegu zaobserwowano u pięciu pacjentów (4,4%). Nie odnotowano reakcji alergicznych. Żaden z pacjentów nie wymagał podania analgesji ani dożylnego znieczulenia w trakcie zabiegu. W trakcie kontroli wstawionego portu oraz usuwania szwów żaden z pacjentów nie zgłosił dolegliwości bólowych w ciągu 24 godzin po zabiegu; nie było zatem potrzeby podawania paracetamolu. Nie było także powikłań ani zdarzeń niepożądanych przez okres do 7 dni po zabiegu.

Należy podkreślić, że samo wykonanie powięziowej blokady PECS II nie jest trudne. W ramach naszych obserwacji, obydwaj operatorzy mieli doświadczenie w wykonywaniu tego typu blokady przy pomocy USG; obydwaj zastosowali podobną ilość LA w podobnych punktach czasowych. Świadczy to o tym, że przeprowadzenie zabiegu przez operatora wykwalifikowanego w wykonywaniu blokady, nawet z mniejszym doświadczeniem zawodowym, nie prowadzi do znacznego wydłużenia czasu trwania procedury.

U pacjentów z wysokim BMI, zastosowanie skutecznego znieczulenia nasiękowego jest trudniejsze i wymaga użycia większej ilości LA. W przedstawionej tutaj analizie, podczas stosowania zmodyfikowanej blokady powięziowej PECS II ilość środka znieczulającego była nieznacznie wyższa w grupie pacjentów z wysokim BMI. Należy podkreślić, że pacjenci ocenili jakość znieczulenia jako dobrą na skali NRS. Pai i wsp. [26] opisali zastosowanie blokady typu PECS w implantacji ICD u dwóch bardzo otyłych pacjentów. Wydaje się ona być skuteczną i bezpieczną metodą znieczulenia w grupie pacjentów z wysokim BMI, z uwzględnieniem możliwego zwiększenia dawki LA w celu uzyskania dobrego znieczulenia w trakcie zabiegu.

5. Wnioski

Zastosowana modyfikacja metody PECS II, polegająca na zidentyfikowaniu struktur i wprowadzeniu LA do linii śródobojczykowej, może stanowić alternatywną metodę znieczulenia na potrzeby implantacji portu naczyniowego za pomocą wenesekcji żyły odpromieniowej i jest równie skuteczna u pacjentów z normalnym i wysokim BMI. Metoda ta pozwoliła

na uzyskanie dobrego i bezpiecznego znieczulenia okołozabiegowego, dobrze ocenionego zarówno przez pacjentów na skali QoR-15, jak i operatorów korzystających z nowej skali oceny stanu operatora. Ponadto czas trwania procedury nie powodował zmniejszenia skuteczności znieczulenia okołozabiegowego, zgodnie z oceną pacjentów na skali NRS w trakcie zabiegu, co może potwierdzać przydatność tej metody znieczulenia w praktyce klinicznej, zwłaszcza podczas długich zabiegów implantacji portu wykonywanych przez lekarzy uczących się i mniej doświadczonych.

Współpraca: Konceptualizacja: J.J., M.S. i P.L.; metodologia: J.J., M.S. i P.L.; oprogramowanie: J.J., M.S. i P.L.; formalna analiza: J.J., A.M. i L.L.; badanie: J.J., M.S. i P.L.; opracowanie danych: J.J., A.M. i L.L.; przygotowanie tekstu – oryginalna wersja robocza: J.J. i P.L.; przygotowanie tekstu – weryfikacja i zmiany redakcyjne: M.S., A.M. i L.L.; wizualizacja: J.J., A.M. i L.L.; nadzór: J.J. i A.M.; zarządzanie projektem: J.J. i A.M.; pozyskiwanie funduszy: J.J., L.L. i P.L. Wszyscy autorzy przeczytali i zaakceptowali opublikowaną wersję rękopisu.

Finansowanie: Na potrzeby tego badania nie otrzymano żadnych środków zewnętrznych.

Oświadczenie Komisji Nadzorczej: Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z wytycznymi Deklaracji Helsińskiej i zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Wojskowej Izby Lekarskiej w Warszawie (nr zatwierdzenia: KB-1/21).

Oświadczenie o świadomej zgodzie: Od każdego uczestnika uzyskano świadomą zgodę.

Oświadczenie o dostępności danych: Dane przedstawione w tym badaniu są dostępne na życzenie od autora – osoby kontaktowej (P.L.)

Podziękowania: Pragniemy podziękować wszystkim pacjentom za udział w naszym badaniu. Nad przygotowaniem artykułu nie pracowały żadne inne osoby. Niniejszy rękopis został sprawdzony pod kątem poprawności języka polskiego przez certyfikowanego specjalistę medycznego i akademickiego posługującego się polskim jako językiem ojczystym.

Konflikty interesów: Autorzy oświadczają, że w ich przypadku nie występują konflikty interesów.

Piśmiennictwo

1. Niederhuber, J.E.; Ensminger, W.; Gyves, J.W.; Liepman, M.; Doan, K.; Cozzi, E. Totally Implanted Venous and Arterial Access System to Replace External Catheters in Cancer Treatment. *Surgery* **1982**, *92*, 706–712. [[PubMed](#)]
2. Laird, J.J. Permanent Subcutaneous Vascular Access: The Chemo Shunt. *Can. J. Surg. J. Can. Chir.* **1982**, *25*, 690–691.
3. Bannon, M.P.; Heller, S.F.; Rivera, M. Anatomic Considerations for Central Venous Cannulation. *Risk Manag. Healthc. Policy* **2011**, *4*, 27–39. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Machat, S.; Eisenhuber, E.; Pfarl, G.; Stübler, J.; Koelblinger, C.; Zacherl, J.; Schima, W. Complications of Central Venous Port Systems: A Pictorial Review. *Insights Imaging* **2019**, *10*, 86. [[CrossRef](#)]
5. Luo, G.; Zhu, J.; Ni, H.; Zhou, Q.; Lu, Y.; Shen, Q.; Yao, Y.; He, Q.; Fu, J.; Yao, M. Pretreatment with Pectoral Nerve Block II Is Effective for Reducing Pain in Patients Undergoing Thoracoscopic Lobectomy: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *BioMed Res. Int.* **2021**, *2021*, 6693221. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Battista, C.; Krishnan, S. Pectoralis Nerve Block. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2021.
7. Semyonov, M.; Fedorin, E.; Grinshpun, J.; Dubilet, M.; Refaely, Y.; Ruderman, L.; Koyfman, L.; Friger, M.; Zlotnik, A.; Klein, M.; et al. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block for Analgesia after Thoracic Surgery. *J. Pain Res.* **2019**, *12*, 953–960. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Calì Cassi, L.; Biffoli, F.; Francesconi, D.; Petrella, G.; Buonomo, O. Anesthesia and Analgesia in Breast Surgery: The Benefits of Peripheral Nerve Block. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* **2017**, *21*, 1341–1345.
9. Doyle, D.J.; Goyal, A.; Bansal, P.; Garmon, E.H. American Society of Anesthesiologists Classification. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2021.
10. Chazapis, M.; Walker, E.M.K.; Rooms, M.A.; Kamming, D.; Moonesinghe, S.R. Measuring Quality of Recovery-15 after Day Case Surgery. *Br. J. Anaesth.* **2016**, *116*, 241–248. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Glossary. *Spine* **2000**, *25*, 3200–3202. [[CrossRef](#)]
12. Haefeli, M.; Elfering, A. Pain Assessment. *Eur. Spine J.* **2006**, *15*, S17–S24. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Stark, P.A.; Myles, P.S.; Burke, J.A. Development and Psychometric Evaluation of a Postoperative Quality of Recovery Score: The QoR-15. *Anesthesiology* **2013**, *118*, 1332–1340. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Chan, L.L.; Tan, B.S.; Kaw, G.J.; Lo, R.H.; Yeong, K.Y.; Htoo, M.M.; Tan, E.K. Radiological Placement of 211 Central Venous Catheters: Outcome and Complications. *Ann. Acad. Med. Singap.* **1999**, *28*, 481–487. [[PubMed](#)]
15. Grannan, K.J.; Taylor, P.H. Early and Late Complications of Totally Implantable Venous Access Devices. *J. Surg. Oncol.* **1990**, *44*, 52–54. [[CrossRef](#)]
16. Nayeemuddin, M.; Pherwani, A.D.; Asquith, J.R. Imaging and Management of Complications of Central Venous Catheters. *Clin. Radiol.* **2013**, *68*, 529–544. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

17. Tseng, M.; Sadler, D.; Wong, J.; Teague, K.R.; Schemmer, D.C.; Saliken, J.C.; So, B.; Gray, R.R. Radiologic Placement of Central Venous Catheters: Rates of Success and Immediate Complications in 3412 Cases. *Can. Assoc. Radiol. J.* **2001**, *52*, 379–384. [[PubMed](#)]
18. Haslam, P.J.; Yap, B.; Mueller, P.R.; Lee, M.J. Anesthesia Practice and Clinical Trends in Interventional Radiology: A European Survey. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* **2000**, *23*, 256–261. [[CrossRef](#)]
19. Mueller, P.R.; Wittenberg, K.H.; Kaufman, J.A.; Lee, M.J. Patterns of Anesthesia and Nursing Care for Interventional Radiology Procedures: A National Survey of Physician Practices and Preferences. *Radiology* **1997**, *202*, 339–343. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Blanco, R. The “Pecs Block”: A Novel Technique for Providing Analgesia after Breast Surgery. *Anaesthesia* **2011**, *66*, 847–848. [[CrossRef](#)]
21. Blanco, R.; Fajardo, M.; Parras Maldonado, T. Ultrasound Description of Pecs II (Modified Pecs I): A Novel Approach to Breast Surgery. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* **2012**, *59*, 470–475. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
22. Mavarez, A.C.; Ripat, C.I.; Suarez, M.R. Pectoralis Plane Block for Pacemaker Insertion: A Successful Primary Anesthetic. *Front. Surg.* **2019**, *6*, 64. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Miller, M.A.; Bhatt, H.V.; Weiner, M.; Brouwer, T.F.; Mitnacht, A.J.; Shariat, A.; Jeng, C.L.; Eden, C.; Lin, H.-M.; Salter, B.; et al. Implantation of the Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillator with Truncal Plane Blocks. *Heart Rhythm* **2018**, *15*, 1108–1111. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Munshey, F.; Ramamurthi, R.J.; Tsui, B. Early Experience with PECS 1 Block for Port-a-Cath Insertion or Removal in Children at a Single Institution. *J. Clin. Anesth.* **2018**, *49*, 63–64. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Ince, M.E.; Sir, E.; Eksert, S.; Ors, N.; Ozkan, G. Analgesic Effectiveness of Ultrasound-Guided Pecs II Block in Central Venous Port Catheter Implantation. *J. Pain Res.* **2020**, *13*, 1185–1191. [[CrossRef](#)]
26. Pai, B.H.P.; Shariat, A.N.; Bhatt, H.V. PECS Block for an ICD Implantation in the Super Obese Patient. *J. Clin. Anesth.* **2019**, *57*, 110–111. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]