

# Wybrane czynniki wpływające na funkcjonowanie portu dożylnego

Lek. Michał Kąkol

Rozprawa doktorska

Promotor: dr hab. n. med. Tomasz Jastrzębski.

Klinika Chirurgii Onkologicznej

Gdański Uniwersytet Medyczny

2014

Panu dr hab. n. med. Tomaszowi Jastrzębskiemu,  
mojemu Promotorowi, za nieocenioną pomoc, cierpliwość  
i poświęcony czas przy realizowaniu niniejszej pracy.

Panu prof. dr hab. n. med. Januszowi Jaśkiewiczowi,  
Kierownikowi Kliniki Chirurgii Onkologicznej  
Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego w Gdańsku  
oraz całemu Zespołowi Kliniki za ciągłą motywację do rozwoju.

Panu dr n. med. Jerzemu Ropłowi,  
Ordynatorowi Oddziału Chirurgicznego Szpitala w Kartuzach  
za nieustające wsparcie w podejmowaniu wyzwań.

*Szczerze dziękuję*

*Michał Kąkol*

Mojej Żonie, Kindze

## Spis treści

Zastosowane skróty.....	5
Oświadczenie.....	6
Wstęp .....	7
Historia dostępu dożylnego do leczenia parenteralnego.....	10
Konstrukcja portu dożylnego.....	15
Charakterystyka portu dożylnego .....	19
Cel pracy .....	20
Materiał .....	21
Kwalifikacja do zabiegu wszczepienia portu .....	23
Badanie przedmiotowe przed zabiegiem .....	23
Metoda .....	26
Opis zabiegu implantacji portu dożylnego .....	26
Ocena statystyczna.....	35
Wyniki.....	36
Powikłania wczesne.....	37
Powikłania późne.....	38
Zaburzenia aspiracji krwi przez port.....	42
Wpływ poszczególnych czynników na zaburzenia aspiracji krwi przez port.....	43
Współzależności istotne statystycznie .....	43
Zmienne istotne mierzone ilorazem szans .....	46
Współzależności nieistotne statystycznie .....	47
Wnioski.....	50
Dyskusja.....	51
Wykonanie zabiegu .....	52
Pielęgnacja portu.....	55
Powikłania zakrzepowe .....	55
Powikłania septyczne .....	57
Koszty .....	58
Podsumowanie .....	58
Streszczenie .....	60
Abstract .....	61
Piśmiennictwo .....	62

## Zastosowane skróty

ASCO	-	Amerykańskie Towarzystwo Onkologii Klinicznej
BMI	-	wskaźnik masy ciała (waga [kg] : wzrost [m] <sup>2</sup> )
CI	-	przedział ufności (Confidence Interval)
ESMO	-	Europejskie Towarzystwo Onkologii Klinicznej
INR	-	Standaryzowany współczynnik międzynarodowy (international standardized ratio)
M0 / M1	-	brak przerzutów / obecne przerzuty wg międzynarodowej klasyfikacji TNM (Tumor Nodes Metastases)
NaCl	-	chlorek sodu
ns	-	nieistotne statystycznie
OR	-	iloraz szans (odds ratio)
PUO	-	Polska Unia Onkologii
POCHP	-	przewlekła obturacyjna choroba płuc
PVC	-	polichlorek winylu
RTG	-	badanie rentgenowskie
SD	-	odchylenie standardowe (standard deviation)
TFE	-	tetrafluoroetylen

## Oświadczenie

Praca pt. „Wybrane czynniki wpływające na funkcjonowanie portu dożylnego” nie wymaga zgody Terenowej Komisji Etyki Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym, ponieważ dotyczy analizy parametrów biomedycznych zbieranych retrospektywnie w oparciu o rutynowe postępowanie kliniczne.

Podczas prowadzenia badań nie występowały żadne zależności, ani nie wykazano zaistnienia konfliktu interesów pomiędzy którymkolwiek podmiotami zaangażowanymi w prace.

Michał Kąkol, Tomasz Jastrzębski

## Wstęp

U progu XXI wieku choroby nowotworowe są jednymi z czołowych przyczyn zgonów w Polsce i innych krajach rozwiniętych [1, 2, 3, 4]. Ustalanie właściwego postępowania w tej dziedzinie medycyny stanowi aktualnie niezwykle znaczący udział w codziennej praktyce lekarzy i środowisk medycznych. Zagadnienie to pozostaje w uwadze lekarzy praktyków i decydentów w zakresie służby zdrowia, a jego efekty mają zniwelować troski pacjentów.

Dzięki postępowi jaki dokonał się w poprawie skuteczności i bezpieczeństwa leczenia systemowego nowotworów szacuje się, że około 2/3 pacjentów onkologicznych kwalifikuje się do leczenia systemowego. Większość stosowanych leków to środki podawane parenteralnie, o właściwościach toksycznych i miejscowo drażniących. Z tego względu zapewnienie wartościowego dostępu dożylnego staje się nieodłącznym elementem chemioterapii [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 86, 93].

Uwzględniając liczbę nowych zachorowań na nowotwory złośliwe w Polsce (ponad 140 000 zachorowań rocznie), można przyjąć, że co roku więcej niż 80 000 pacjentów w naszym kraju dołącza do grona otrzymujących chemioterapię. U części tych pacjentów prowadzenie leczenia, a niekiedy samo jego rozpoczęcie, wymaga implantacji centralnego cewnika dożylnego. Dzieje się tak, gdy stan żył obwodowych lub tkanek miękkich, konstytucja, otyłość uniemożliwiają zapewnienie trwałego dostępu dożylnego, a powtarzające się problemy, wynikające z odczynów na środki chemioterapeutyczne, uniemożliwiają kontynuowanie rozpoczętej terapii [3, 4, 5, 6, 7, 14, 16, 28, 33, 66].

Wg piśmiennictwa odsetek odczynów w tkankach w miejscu podania chemioterapeutyków waha się w granicach od 0,01% do 6%. Leki cytotoksyczne należą do substancji silnie drażniących, destabilizujących śródbłonek, który tracąc swoje właściwości biologiczne, powoduje powstawanie odczynu zapalnego całej grubości naczyń i tkanek otaczających. Wywoływane w ten sposób, powtarzające się, urazy naczyń – tych najbardziej wrażliwych – obwodowych, wiodą do ich włóknienia, ograniczając stopniowo liczbę miejsc dostępu dożylnego. [1, 14, 26, 35, 42, 74]. Prowadzi to do przerw w leczeniu systemowym, a niekiedy

nawet do jego zaprzestania. Sytuacje takie jak trudny dostęp do żył obwodowych i żylna choroba zakrzepowo-zatorowa przyczyniają się do opóźnienia rozpoczęcia leczenia albo przerywają je w trakcie trwania, znacząco obniżając skuteczność wdrożonego leczenia systemowego, pogarszając tym samym szanse pacjenta na wyleczenie. To właśnie ciągłość chemioterapii gwarantuje uzyskanie najlepszego efektu leczniczego [1, 4, 14, 33, 52].

Pominięcie drogi naczyń obwodowych w chemioterapii nowotworów jest dla wielu pacjentów rozwiązaniem koniecznym [3, 4, 14, 17, 18, 42]. Pomocne w tym może być umieszczenie syntetycznego cewnika, którego końcówka znajduje się w naczyniu o dużym kalibrze, grubej ścianie i szybkim przepływie krwi [1, 7, 20, 24, 30, 54, 75, 76], a miejsce podawcze cewnika stanowi wygodna kopułka schowana pod skórą.

Wskazaniem do implantacji portu jest konieczność posiadania przez pacjenta dostępu dożylnego do częstego, powtarzanego przyjmowania leków dożylnych. Dzieje się tak w sytuacji, gdy wcześniejsze infuzje obwodowe wywołały odczyn, utrudniając lub uniemożliwiając terapię. Podobnie, kandydatem do wszczepienia portu może być osoba, u której na początku leczenia uzyskanie dostępu obwodowego dożylnego wiąże się ze znacznymi trudnościami wynikającymi z anatomii, czynników konstytucyjnych, czy też współistniejących chorób [1, 2, 5, 7, 14]. Szczególną sytuacją kliniczną są m.in. pacjentki po obustronnej amputacji piersi [39], osoby dializowane, pacjenci z zapaleniami autoimmunologicznymi naczyń. W tych sytuacjach kwalifikacje do wszczepienia portu należy uważnie przeanalizować pod kątem wyboru dogodnego miejsca wszczepienia i odpowiedniego urządzenia (np. u osób dializowanych lepszym dostępem jest wielodrożny cewnik tunelizowany, o szybkim przepływie, wykorzystywany często do przetoczeń rozmaitych roztworów leczniczych) [1, 2, 21, 28, 76, 82].

W Polsce pierwsze porty pojawiły się w latach 90. XX wieku [3, 5, 7, 37, 83, 94]. W celu ułatwienia podjęcia decyzji o zastosowaniu portów, w Polsce, podobnie jak w krajach zachodnich, ustanowiono wytyczne dotyczące implantacji portów i ich użytkowania [3, 4, 5, 31, 46, 75, 86] (Tab. nr 1) [4].



Tabela nr 1. Stanowisko Polskiej Unii Onkologii ws implantacji portów dożylnych

<b>Wskazania do implantacji portu (standard wg PUO)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- leczenie parenteralne u pacjentów z utrudnionym dostępem do żył obwodowych</li><li>- chemioterapia z wykorzystaniem silnie drażniących leków, wywołujących odczyny w miejscu wkłucia wenflonu</li><li>- stosowanie wlewów wielogodzinnych</li><li>- stosowanie wlewów powtarzanych cyklicznie</li></ul>
<b>Implantacja portu zalecana (rozważana indywidualnie, wg PUO)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- u dzieci z hemofilią, w razie przewidywanych pilnych podaży czynników krzepnięcia</li><li>- w leczeniu paliatywnym, gdy leczenie parenteralne nie ma charakteru jednorazowej interwencji</li><li>- w żywieniu pozajelitowym</li><li>- w każdym przypadku prowadzonej chemioterapii, w celu zredukowania ryzyka powikłań miejscowych</li><li>- w leczeniu chorób przewlekłych (takich jak mukowiscydoza, POCHP)</li></ul>
<b>Przeciwwskazania bezwzględne</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- brak zgody pacjenta (w przypadku dziecka – brak zgody rodzica)</li><li>- czynna infekcja</li><li>- zmiany skórne w miejscu i bezpośrednim sąsiedztwie planowanej implantacji</li><li>- niewyjaśniona skaza krwotoczna w wywiadzie</li><li>- liczba płytek krwi <math>&lt; 40000/\text{mm}^3</math></li><li>- liczba granulocytów obojętnochłonnych <math>&lt; 1000/\text{mm}^3</math></li><li>- czynna zakrzepica żył planowanych do nakłucia</li><li>- leczenie pochodnymi kwasu acetylosalicylowego lub przeciwplatekowymi inhibitorami krzepnięcia w okresie krótszym niż 7 dni poprzedzającym zabieg</li><li>- leczenie doustnymi antykoagulantami (acenokumarol, warfaryna) w okresie krótszym niż 3 dni poprzedzającym zabieg</li><li>- leczenie heparynami drobnocząsteczkowymi w okresie krótszym niż 12h poprzedzającym zabieg dla dawek profilaktycznych i 24h dla dawek leczniczych</li><li>- brak możliwości wykonania badania radiologicznego</li></ul>

## Historia dostępu dożylnego do leczenia parenteralnego

Informacje o pierwszych znanych próbach podaży substancji płynnych do krwiobiegu pochodzą z XVII wieku i są autorstwa Wiliama Harvey'a i Sir Christophera Wrena [29]. W tym okresie stosowano kaniule wykonane z ptasich piór, szkła, lub srebra, którymi nakłuwano naczynia obwodowe. Wówczas iniekcje wykonywane były jedynie do upustu krwi. Udana przetoczenia krwi jako pierwszy opisał na początku XIX wieku Anglik Blundell, który z powodzeniem uzupełniał utratę krwi u kobiet bezpośrednio po porodzie [1, 2, 5, 53].

Rozpowszechniająca się w XIX wieku wiedza na temat anatomii i fizjologii zachęciła do „docierania” od żył obwodowych aż do serca, z wykorzystaniem metalowych cewników urologicznych, początkowo u zwierząt (Claude Bernard, 1844 rok), a z czasem u ludzi (Bleichroder, Unger, Loeb, 1905 rok). W okresie drugiej połowy XIX wieku – obfitującym w eksperymenty na zwierzętach i wiwisekcje, zanotowano także pierwsze powikłania związane z procedurą kaniulacji serca przez żyły – zaburzenia rytmu serca (Marey), perforację ściany serca (doświadczenie na organizmie konia – Bernard). Warto zaznaczyć, że tego typu dostępy: od naczyń obwodowych wprowadzane w kierunku centralnym, wykonywane są nadal w szczególnych wskazaniach, np. w leczeniu długotrwałym u osób znacznie obciążonych (tzw. centralne cewniki wprowadzane z obwodu – *ang.*: PICC)

Pierwszym, który opublikował skuteczne zacewnikowanie serca u człowieka (w 1929 roku), był Niemiec Forssmann. To doświadczenie wykonał na sobie samym, wprowadzając kaniulę przez żyłę powierzchowną przedramienia. Obecność końcówki cewnika w prawym przedsionku potwierdził przy użyciu promieni RTG; wykonując zdjęcie płuc. Publikacja Forssmanna, oprócz samej procedury, zwracała przede wszystkim uwagę na niezwykle istotne udogodnienie, jakie dawał taki cewnik, a mianowicie możliwość pobrania krwi i wprowadzenia do organizmu substancji leczniczej w szybki i skuteczny sposób. Forssmann wykorzystał taki cewnik w celach terapeutycznych jedynie raz: podał glukozę, epinefrynę i strofantynę pacjentce z zapaleniem otrzewnej na tle perforowanego zapalenia wyrostka robaczkowego, uzyskując przejściową poprawę.

Giętkie kaniule, widoczne dla promieni rentgenowskich, umożliwiające pobieranie krwi i pomiar ciśnienia w naczyniu, pojawiły się w użyciu w latach 30. XX wieku. Dzięki nim rozpoczęto prowadzenie badań nad zaburzeniami wydolności serca, patologią zastawek serca i zmianami w układzie krążenia związanymi ze wstrząsem. W tej dziedzinie najbardziej zasłużonymi, uhonorowanymi w 1956 roku. Nagrodą Nobla, byli wymieniony wcześniej Werner Forssmann oraz Andre Cournand i Dickinson Richards.

Materiał, z których były wykonywane cewniki, nie pozwalał na ich długotrwałe utrzymanie; duża sztywność cewników wiązała się z częstymi powikłaniami w postaci zaburzeń rytmu serca i urazów naczyń i serca.

Przełomową innowacją było stworzenie syntetycznych cewników polietylenowych, które w latach 40. XX wieku znalazły zastosowanie w żywieniu parenteralnym i neurochirurgii. Początkowo cewniki polietylenowe zostały wykorzystane do dożylnego podawania preparatów odżywczych u dzieci przez Metersa i Zimmermana (oba doniesienia z 1945 roku). W tym samym czasie Nulsen i Spitz zaczęli skutecznie odbarczać wodogłowie poprzez wytworzenie pomostu do żyły szyjnej wewnętrznej (doniesienie z 1952 roku). W swoich obserwacjach odnotowali i opisali pierwsze powikłanie w postaci zakrzepu cewnika. Ich doświadczenia w technice wykonania zabiegu przysłużyły się do opracowania metody dostępu do żyły szyjnej wewnętrznej w latach następnych.

W kolejnych latach po II Wojnie Światowej obok wprowadzania do użytku cewników wykonanych z nowych surowców, pojawiały się także opracowania na temat technik dostępu w poszczególnych lokalizacjach anatomicznych. W 1952 roku francuski lekarz Aubaniac opublikował przypadek wykonanego przez siebie skutecznego nakłucia żyły podobojczykowej z dojścia podobojczykowego u rannego żołnierza. Dostęp ten wykorzystany był przez Aubaniaca dla celów poboru krwi i wyrównania objawów wstrząsu [8]. Dwa lata później z tego dostępu Aubaniac wykonał angiokardiografię, a po kolejnych 8 latach tą drogą zaczęto wprowadzać cewniki do żyły głównej górnej na Wyspach Brytyjskich.

W 1953 roku pojawiło się doniesienie szwedzkiego radiologa Seldingera, który opracował metodę nakłuwania naczynia w pachwinie i wprowadzania cewnika centralnego po

przewodniku [2, 9]. Stosowane do dziś zasady Seldingera zakładają cewnikowanie naczynia w etapach: początkowe nakłucie naczynia igłą z aspiracją, następnie wprowadzenie w świetle igły mało traumatycznego metalowego przewodnika do naczynia, którego lokalizację w układzie centralnym potwierdza się badaniem rentgenowskim, po czym następuje usunięcie igły i umieszczenie właściwego cewnika wsuniętego po przewodniku. Początkowe zastosowanie przez autora tej techniki w arteriografii znalazło później powszechne wykorzystanie w kaniulacji żył także na potrzeby cewników długoterminowych.

W okresie tym, opierając się na punktach anatomii topograficznej, opisano szereg poszczególnych dostępów naczyniowych uwzględniających kaniulowane naczynie pod względem lokalizacji. W roku 1965 doświadczenia własne w kaniulacji żyły podobojczykowej z innego niż Aubaniac dostępu – znad obojczyka – zostały opisywane przez Yoffa. Do chwili obecnej nie wykazano przewagi któregośkolwiek z tych dostępów do żyły podobojczykowej. Ian English w 1968 roku opublikował technikę dostępu do żyły szyjnej wewnętrznej.

Zmiany w przemyśle były sprzymierzeńcem rozwoju technik chirurgicznych. Poza wspomnianym polietylenie, jako tworzywo do wyrobu cewników wykorzystane zostały m. in. PCV, TFE oraz Teflon i Silastic, wykazując coraz to mniejsze właściwości trombogenne, przy jednocześnie lepszej elastyczności [2]. Dziś, przy szeroko stosowanych cewnikach poliuretanowych oraz silikonowych, powikłania zakrzepowe zostały zredukowane do mniej niż 30% z czego większość ma przebieg skąpoobjawowy i jest podatna na leczenie farmakologiczne. Następstwa mechaniczne (wcześniej częste, np. urazy naczyń) dziś stanowią znikomy odsetek wśród wszczepionych centralnych cewników długoterminowych (do 3%).

W przeszłości, obok zmian zakrzepowych związanych z tworzywem cewnika, dużym problemem były infekcje – bakteriemia, sepsa i zakażenia związane z miejscem wyprowadzenia cewnika. Pojawiły się koncepcje „oddalenia” miejsca wyprowadzenia cewnika od miejsca nakłucia naczynia. Podstawą tego była obserwacja, że stosowane dotąd cewniki centralne, wyprowadzane w niektórych lokalizacjach ulegają szybciej zakażeniu (najczęściej w dostępie udowym, rzadziej szyjnym, najrzadziej podobojczykowym).

Pierwsze doniesienie o długoterminowym skutecznym żywieniu parenteralnym (przez 5 miesięcy), pojawiło się w latach 60. XX wieku i dotyczyło pacjenta z chorobą Crohna. W roku 1970 Scribner i w roku 1973 Broviac [11] opisali skuteczne zastosowanie cewników z tunelizowanym odcinkiem, poparte obserwacjami na dużej liczbie pacjentów żywionych pozajelitowo. Wykorzystali oni urządzenie, którego końcówka umieszczona była w naczyniu centralnym i dalsza część wyprowadzona, dzięki tunelowi podskórnemu, poza powłoki w innym niż nakłucie, odległym miejscu. Skuteczność sposobu polegała na długotrwałym utrzymaniu cewnika, zapewniając dogodne jego używanie z istotnie rzadziej występującymi powikłaniami septycznymi i zakrzepowymi. Hickmann w 1979 roku [10] opisał zastosowanie takiego cewnika u pacjentów w trakcie chemioterapii z powodu nowotworu. Modyfikacja Hickmanna polegała na wyposażeniu cewnika w dakronowy mankiet w miejscu wyprowadzenia przez skórę, który poprzez wytworzenie blizny włóknistej zapewniał dobrą osłonę przeciw migracji drobnoustrojów wzdłuż ściany zewnętrznej cewnika. Pacjent zostawał zaopatrzony w dostęp dożylny pozwalający na dobrą pielęgnację, łatwe użytkowanie i wygodę w życiu codziennym, a przede wszystkim na prowadzenie leczenia. Tego typu cewniki, opierając się próbie czasu, z powodzeniem używane są do dziś, u wielu pacjentów, szczególnie z nowotworami układu krwiotwórczego.

Balansując pomiędzy uzyskaniem trwałego dostępu do naczynia, zapewnieniem komfortu pacjentowi w życiu codziennym, łatwością wprowadzenia do organizmu ludzkiego i minimalizacją ryzyka wystąpienia powikłań oraz dogodnością używania podczas terapii (podłączaniu infuzji), idea zapewnienia dobrego dostępu dożylnego doprowadziła do stworzenia podskórnego portu dożylnego.

Wykorzystując ideę komory stosowanej wcześniej do podawania leków do przestrzeni podpajęcznej, schowanej całkowicie pod skórą, połączonej z centralnym cewnikiem dożylnym, Niederhuber jako pierwszy na początku lat 80. XX wieku zastosował urządzenie dziś nazywane portem dożylnym [12]. Syntetyczna kopułka zlokalizowana powierzchownie pod skórą, poddająca się dogodnemu nakłuciu, zawiera komorę dla leku, łączy się z miękkim cewnikiem, którego końcówka umieszczana jest w krążeniu centralnym. W dobie coraz większej dostępności leczenia szczególnie w trybie ambulatoryjnym, takie rozwiązanie

wydaje się być optymalne. Pierwsze doniesienia o stosowaniu portów w Polsce pojawiły się w latach 90. XX wieku, potwierdzając pozytywnie ich zastosowanie pod względem ewidentnej przydatności i niewielkiego odsetka powikłań [6, 7, 16, 21, 28, 54, 94]. Obecnie szacuje się, że w Polsce wszczepia się ok. 2000 - 3000 portów rocznie [3, 5], dane z USA mówią o 500 000 takich przypadkach w ciągu roku [1]. Warto pamiętać, że pomimo niskiego odsetka powikłań związanego z implantacją portów, cewnikowanie naczyń centralnych może rodzić ryzyko powstania następstw zagrażających życiu, także u osób leczonych przewlekle [59].

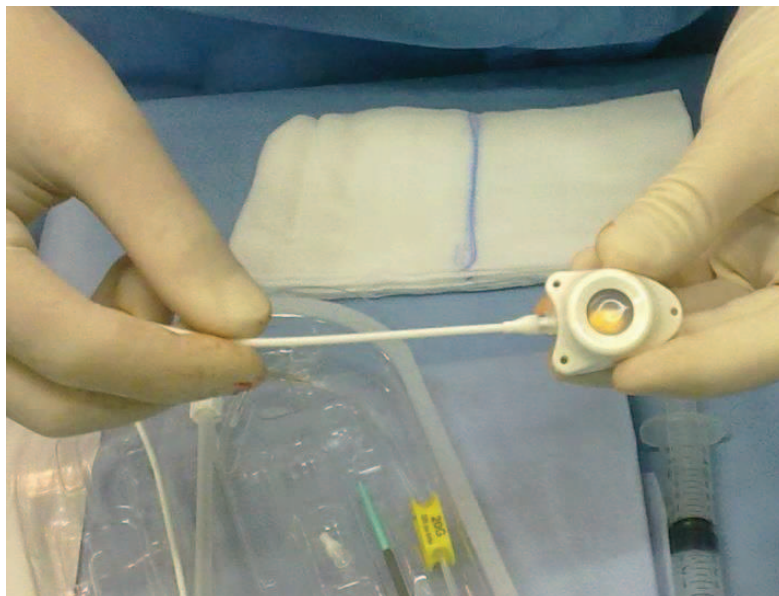
## Konstrukcja portu dożylnego

Konstrukcja portu opiera się na połączeniu komory, rezerwuaru płynu, z cewnikiem (Ryc. 1 i 2) [1, 5, 12, 13, 93]. Komora portu mieści się w centralnej części kopułki – obudowy portu. Kształt kopułki różni się w zależności od producenta; może przypominać krążek, soczewkę, kroplę; niektóre kopułki są podobne do graniastopłupa. Wielkość u postawy z reguły nie przekracza  $5\text{ cm}^2$ , a wysokość to 1-1,5 cm.

---

Rycina nr 1. Port dożylny przygotowany do wszczepienia

---

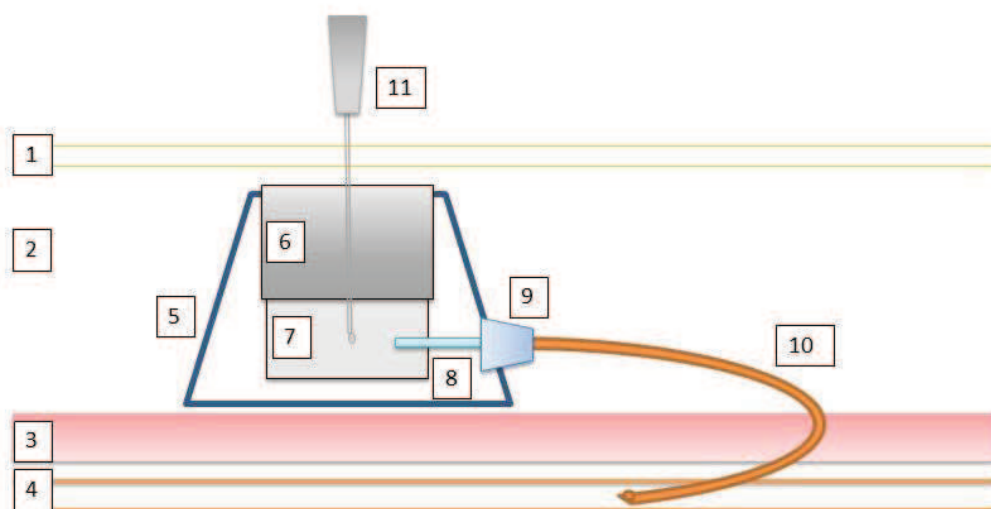


Centralna komora portu, kształtu krążka, posiada otwór średnicy ok. 1 cm, który wypełniony jest membraną – silikonową przegrodą poddawaną nakłuwaniu. Otwór z membraną umiejscowiony jest na górnej powierzchni kopułki, tak aby był dobrze wyczuwalny przez skórę po wszczepieniu. Pojemność komory portu wynosi około 0,5 ml.

---

Rycina nr 2. Schemat konstrukcji portu oraz jego umiejscowienie w tkance

---



---

1 – skóra, 2 – tkanka podskórna, 3 – mięsień, 4 – żyła, 5 – kopuła portu, 6 - membrana portu, 7 – komora portu, 8 – kaniula wyprowadzająca, 9 – zatrzask zabezpieczający cewnik na kaniuli wyprowadzającej, 10 – cewnik: przebieg podskórny i wejście do naczynia, 11 – Igła Hubera.

---

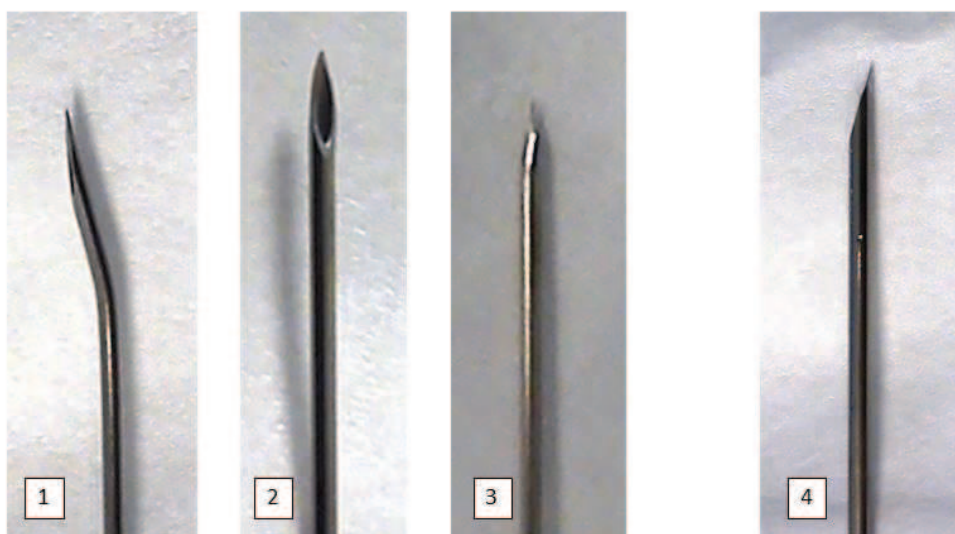
Membrana przykrywająca komorę portu ma właściwości samouszczelniające, jeśli do nakłucia wykorzystuje się igły atraumatyczne, dedykowane do użycia z portem. Igły te, zwane igłami Hubera (Ryc. nr 3), mają szlif zapobiegający „wycinaniu” otworu w penetrowanej strukturze (stąd angielska nazwa *non-coring*) [1, 5, 12, 13]. Zastosowanie igły nie przeznaczonej do nakłuwania portu może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia, polegające na pozbawieniu szczelności membrany i wymuszające wymianę portu. Sytuacje, w których dopuszcza się użycie w porcie igły innej niż Hubera, to te bezpośrednio zagrażające życiu pacjenta, a port jest w danym momencie jedynym dostępem donaczyniowym. Zatem użycie igły niededykowanej jest w takiej sytuacji usprawiedliwione. Użyta igła powinna pozostać w porcie, do czasu możliwości jego bezpiecznego zaopatrzenia, co oznacza możliwość usunięcia lub wymiany portu [5, 7].



---

Rycina nr 3: Schemat końcówek igieł:

---



---

1, 2, 3 – różne igły Hubera, posiadają wygiętą końcówkę (1) lub łagodny szlif schowany w postaci łyżeczki (2,3), 4 – igła standardowa, tzw. Quincke’go.

---

Przeciwną powierzchnia kopuły portu jest płaska, z reguły szersza niż górna, pozwala na stabilne przyleganie do podłoża tkankowego, które najczęściej stanowi powięź mięśniowa. Najdogodniejszą lokalizacją dla kopuły portu jest przednia powierzchnia klatki piersiowej, w okolicy podobojczykowej. W tym wypadku kopuła portu znajduje się na powięzi mięśnia piersiowego większego. Takie umiejscowienie zapewnia stabilne, narażone na względną małą ruchomość, podłoże dla kopułki, pozwala na sprawne jej zlokalizowanie przed iniekcją, oraz jest mało uciążliwa dla pacjenta [1, 5, 33]. W wybranych sytuacjach port wyprowadza się na ramieniu, bądź w okolicy talerza biodrowego. Lokalizacje te determinuje wybrany dostęp dożylny (żyła ramienna albo udowa). Wybór miejsca wszczepienia portu może być dyktowany współistniejącymi zmianami patologicznymi naczyń krwionośnych (przebyta zakrzepica żylna, wykonane pomosty naczyniowe, przeprowadzone wcześniej zabiegi chirurgiczne), lub dotyczącymi powłok (niewygojone owrzodzenia, guzy nowotworowe, wcześniejsza radioterapia, blizny pooperacyjne), lub też proces chorobowy (pakiety

patologicznych węzłów chłonnych, przebyta limfadenektomia, operacje w obrębie piersi, planowana radioterapia). Rzadziej na miejsce wszczepienia portu mają wpływ względy anatomiczne (tzw. „krótka szyja”, beczkowata klatka piersiowa, otyłość, wiotkość powłok, skąpa warstwa tkanki podskórnej, czy też funkcjonalne (przewaga ręki, wykonywany zawód) [1, 2, 3, 5, 7, 16].

Do wykonania kopułki portu używa się takich materiałów jak tytan, preparaty polipropylenowe, polioksometylenowe, ceramiczne. U różnych producentów stanowią one monolit z tytanową komorą portu, bądź tylko są jej obudową. Istnieją także porty, których komora jest jedynie przestrzenią zawartą wewnątrz twardego tworzywa np. ceramicznego. Dotychczas żadne z badań nie wykazały wyższości któregośkolwiek z tworzyw użytych do wykonania kopułki w toku używania portu [1, 2, 5, 6, 16, 54].

Z komory portu wyprowadzona jest metalowa kaniula długości około 1 cm, która służy do łączenia komory z cewnikiem. Kaniula wyprowadzająca ma średnicę około 0,5 mm i jest najwęższym miejscem całego wszczepionego układu. Cewnik nałożony na kaniulę zabezpieczony jest dodatkowo zatrzaskiem. Początkowo cewnik biegnie w tkance podskórnej – na tym odcinku jest najczęściej tunelizowany przy użyciu trokara od miejsca wszycia kopułki do punktu wykonanego dostępu do naczynia. Długości tych odcinków różnią się w zależności od czynników anatomicznych, czy też zastosowanej techniki zabiegowej. Z reguły wewnątrznaczyniowy przebieg cewników w przypadku żyły szyjnej wewnętrznej po stronie prawej to 15 cm, po stronie lewej 17 cm, a przy kaniulacji żyły udowej może się wahać w granicach 30-40 cm. Długość odcinka tunelizacji podskórnej wynosi od 3-4 cm do nawet 15-20 cm. Na tą wielkość wpływa konstytucja pacjenta, wybrane naczynie żyłne, sposób uzyskania dostępu (nakłucie, wypreparowanie naczynia) [1, 5, 53, 76].

Materiał, z którego wykonany jest cewnik odgrywa istotną rolę – używane w początkach kaniulacji żył centralnych twarde cewniki miały tendencje do wywoływania urazów naczyń, a nawet serca [53]. W dzisiejszej dobie dysponujemy miękkimi cewnikami silikonowymi i poliuretanowymi. Zwłaszcza pierwsze z nich – silikonowe – wykazują wysoką podatność oraz

trwałość w postaci utrzymania elastyczności, znikomego sztywnienia w toku długotrwałego przebywania w tkankach, czy też po poddaniu napromienianiu [36].

## **Charakterystyka portu dożylnego**

Port dożylny łączy w sobie takie cechy jak zapewnienie dostępu do żyły centralnej, możliwości jego łatwej identyfikacji, komfortu funkcjonowania pacjenta w życiu codziennym. Z drugiej strony do ograniczeń należy konieczność przeprowadzenia zabiegu w warunkach sali operacyjnej, potrzeba nakłucia skóry ponad membranę portu, stosowania specjalnego sprzętu w postaci dedykowanych igieł, przestrzegania restrykcyjnych procedur przez odpowiednio przeszkolony, wykwalifikowany personel. Udoskonalenie urządzenia, upowszechnienie się dostępnego sprzętu jednorazowego (igły) sprawiły, że początkowe wątpliwości dotyczące możliwości wykorzystania portu do przetoczeń „gęstych” mieszanin (np. preparatów żywienia parenteralnego), pobierania krwi, podawania preparatów krwiopochodnych, nie znalazły uzasadnienia.

## **Cel pracy**

W obserwowanej grupie pacjentów z wszczepionymi portami dożylnymi podjęto przeprowadzenie następujących analiz:

1. Ocena częstości występowania powikłań związanych z implantem
2. Statystyczne obliczenie współzależności pomiędzy powikłaniami a poszczególnymi cechami badanej grupy

## Material

W latach 2007-2012 w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Oddziale Chirurgicznym Powiatowego Centrum Zdrowia w Kartuzach wszczepiono 283 porty dożylnie. Po wykluczeniu grupy pilotażowej 44 osób, do analizy włączono 239 osób, u których okres obserwacji wynosił przynajmniej 1 miesiąc.

Wszyscy pacjenci byli obserwowani w poradni chirurgicznej. Użytkowanie portu oceniano w trakcie obserwacji – kontrola telefoniczna lub podczas wizyty kontrolnej co 3 miesiące w pierwszym roku, następnie co 6 miesięcy. Na podstawie wywiadu analizowano zaistniałe powikłania; możliwość aspiracji krwi, trudności w podaży leku. Przypadki nagłe w postaci infekcji, niedrożności portu, obrzęku kończyny lub zakrzepicy żyłnej były konsultowane w trybie doraźnym. Wówczas też podejmowano decyzję odnośnie wykonania badań dodatkowych – RTG klatki piersiowej, USG dopplerowskie, badanie kontrastowe przez port, flebografia.

Tabela nr 2. Charakterystyka badanej grupy

Liczebność próby (n)	239
Kobiety	155
Mężczyźni	88
Wiek	24-82 (SD 11,05)
Mediana (lata)	60
Średnio (lat)	58,4
Okres obserwacji (miesiące)	1-48 (SD 8,8)
Mediana obserwacji (miesiące)	10
Średnia obserwacji (miesiące)	11,54

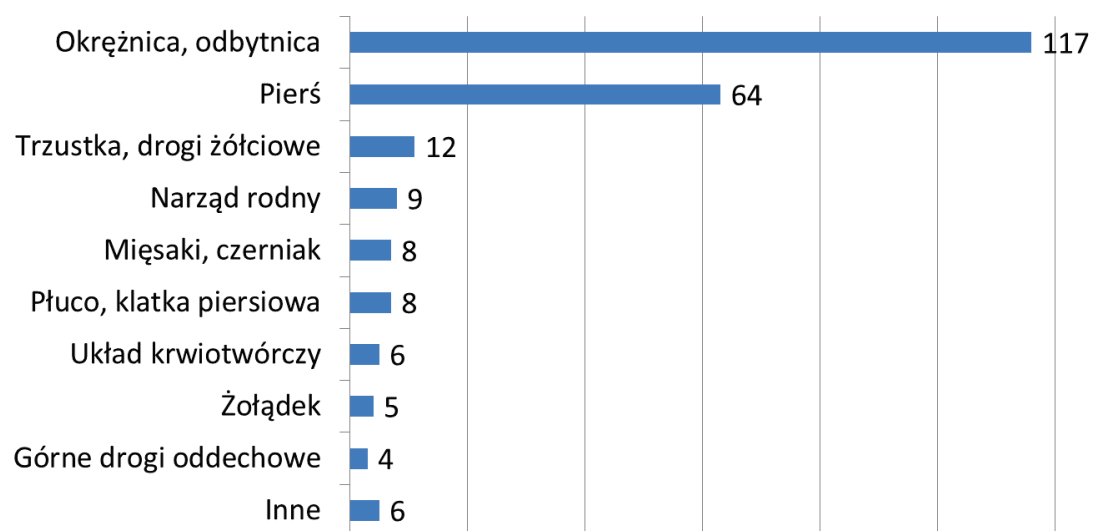
W analizowanej grupie było 151 kobiet i 88 mężczyzn, w wieku 24-82 lat. Mediana wieku 60 lat, SD (+/-) 11,05 lat.

U wszystkich osób wskazaniem do implantacji portu było prowadzenie terapii systemowej z zastosowaniem cytostatyków.

---

Rycina nr 4. Struktura rozpoznań nowotworów u pacjentów z implantowanymi portami (n=239)

---



## Kwalifikacja do zabiegu wszczepienia portu

Do zabiegu wszczepienia portu pacjentów kwalifikowano w oparciu o wytyczne PUO (Tab. nr 3).

---

Tabela nr 3. Kryteria stosowane podczas kwalifikacji do wszczepienia portu

---

---

planowana chemioterapia trwająca przynajmniej 6 miesięcy

---

utrudniony dostęp do żył obwodowych, uniemożliwiający prowadzenie chemioterapii

---

zła tolerancja leków podawanych do naczyń obwodowych

---

zdrowe powłoki skórne w okolicy wykonania zabiegu

---

prawidłowe wyniki badań laboratoryjnych

---

dobry stan ogólny

---

Leczenie choroby zasadniczej u wszystkich chorych odbywało się ambulatoryjnie. Stan kliniczny wg skali Karnofsky'ego wynosił 70 punktów lub więcej.

## Badanie przedmiotowe przed zabiegiem

Przy kwalifikacji do wszczepienia portu dożylnego należy zwrócić uwagę na budowę i stan kliniczny tułowia, w szczególności powłok.

Port dożylny może być implantowany niemal w dowolnym miejscu na ciele, choć nieodległym od nakłuwanego naczynia centralnego. Optymalnym umiejscowieniem kopolki portu jest klatka piersiowa – okolica podobojczykowa z uwagi na: względnie niewielką ruchomość powłok, niewielką odległość do częstych punktów cewnikowania naczyń (żyła

podobojczykowa, szyjna wewnętrzna, ramiennie-głowowa, dogłowowa), łatwość identyfikacji, powtarzalną dostępność lokalizacji u poszczególnych pacjentów oraz dobre zamocowanie w tkankach.

Z uwagi na potrzebę zachowania aseptyki zarówno przy zabiegu implantacji portu, jak i w czasie jego późniejszego użytkowania, konieczne jest uniknięcie bezpośredniego sąsiedztwa innych cewników, implantów, wyłonionych stomii. Rygor ten dotyczy także zmienionych i niewygojonych powłok, w przebiegu schorzeń: podstawowego, towarzyszących (guz, odczyn zapalny, zmiany martwicze) lub powstałych w przebiegu leczenia, jak trwający odczyn popromienny, czy obrzęk pooperacyjny. Należy wnikliwie ocenić, czy rozległość i nasilenie procesu chorobowego w powłokach może mieć wpływ na port dożylny. W praktyce oznacza to, czy istnieje jednoznaczna możliwość zapewnienia jałowych warunków obsługi portu. Warto nadmienić, że prawidłowo funkcjonująca i zaopatrzona kolostomia nie jest przeciwwskazaniem do implantacji portu, w przeciwieństwie od aktywnych zmian martwiczych lub ropnych w przebiegu chorób lub napromieniania piersi, szyi, śródpiersia.

Każdorazowo uwzględniano przede wszystkim indywidualną sytuację kliniczną – anatomię, istniejące zmiany chorobowe, pooperacyjne, przewidywane dalsze leczenie. Dla przykładu: u osób po amputacji piersi w pierwszej kolejności implantuje się port po stronie przeciwnej do operowanej. W sytuacji po przebytej amputacji obu piersi, o wyborze miejsca może decydować stopień nasilenia zmian poradiacyjnych, obrzęk chłonny, dolegliwości fizyczne. U tych pacjentek można rozważyć wszczepienie portu do naczyń na szyi (żyła szyjna wewnętrzna lub ramiennie-głowowa) lub udowych.

Podczas wizyty kwalifikacyjnej na kilka dni przed zabiegiem, z każdą osobą przeprowadzano rozmowę przedstawiając korzyści i zagrożenia związane z portem dożylnym, wydawano pisemną szczegółową informację na temat urządzenia, zabiegu, postępowania z implantowanym portem oraz zawierającą możliwe powikłania. Przed zabiegiem każdy pacjent wyrażał pisemną, świadomą zgodę na wszczepienie portu, niezbędną do wykonania tej procedury.



Bezpośrednio przed zabiegiem przeprowadzano ponownie krótkie omówienie. Wykonywano ponownie badanie przedmiotowe, sprawdzano wyniki badań laboratoryjnych (Tab. nr 4).

Tabela nr 4: Wartości badań laboratoryjnych – przeciwwskazania względne i bezwzględne do zabiegu wszczepienia portu dożylnego

Parametr laboratoryjny	Przeciwwskazanie względne	Przeciwwskazanie bezwzględne
Hemoglobina [g%]	<10	<8
Liczba płytek krwi [w mm <sup>3</sup> ]	<80000	<40000
Liczba neutrocytów [w mm <sup>3</sup> ]		<1000
INR	>1.2	>1.5

W przypadku stwierdzenia jednego z przeciwwskazań względnych, zabieg możliwy był do wykonania jedynie wówczas, gdy całościowa ocena kliniczna nie budziła żadnych wątpliwości co do prawidłowego stanu zdrowia pacjenta.

## **Metoda**

### **Opis zabiegu implantacji portu dożylnego**

Wszyscy pacjenci, po otrzymaniu ustnej i pisemnej informacji, wyrazili świadomą zgodę na piśmie na wszczęcie portu.

Każdy zabieg wykonano w warunkach sali operacyjnej (Ryc. nr 5), przestrzegając zasad aseptyki. Pacjenci spoczywali na przeziernym dla promieni RTG stole, z możliwością pochylenia w pozycji Trendelenburga o 10 stopni. Wszyscy pacjenci otrzymywali profilaktycznie 1 dawkę antybiotyku dożylnie na 30-60 minut przed zabiegiem, zgodnie z przyjętą strategią profilaktyki antybiotykowej, obowiązującą w ośrodku. Nie prowadzono wydłużonej antybiotykoterapii.

Zgodnie z wytycznymi dotyczącymi standardów stosowania profilaktyki przeciwzakrzepowej w chirurgii, wszyscy pacjenci kwalifikowani do zabiegu implantacji portu spełniają kryteria zastosowania jednego z zarejestrowanych leków redukujących ryzyko powstania żylnej choroby zakrzepowo-zatorowej [91]. Wszystkie osoby w badanej próbie otrzymywały profilaktyczne dawki leku przeciwzakrzepowego.

W każdym przypadku podczas zabiegu stosowano tlenoterapię przez maskę lub cewnik nosowy, wykonywano pomiar ciśnienia krwi, monitorowano czynność akcji serca, wysycenie tlenem krwi obwodowej. Stosowano znieczulenie miejscowe nasiękowe roztworem 1% lignocainum w objętości 10-20 ml, niekiedy wspierane sedacją dożylną, w zależności od indywidualnego zapotrzebowania pacjenta.

Po jałowym przygotowaniu pola operacyjnego, nakłuwano żyłę centralną (najczęściej podobojczykową, Ryc. nr 6), cewnikowano prawy przedsionek, wykonywano skopię RTG dla potwierdzenia prawidłowego umiejscowienia metalowego przewodnika; następnie przystępowano do przygotowania kieszeni dla portu (Ryc. nr 7). W tym celu nacinano skórę poniżej obojczyka – po stronie nakłuwania naczynia – długości odpowiadającej

poprzecznemu wymiarowi kopuły portu, preparowano tkanki miękkie prostopadle do poziomu powięzi mięśnia piersiowego większego, następnie po powięzi odwarstwiano na ostro i tępo powłoki od mięśnia na obszarze wielkości kopuły portu. W miejscu nakłucia naczynia nacinano dodatkowo skórę i preparowano niewielką lożę podskórną dla swobodnego ułożenia cewnika, który w tym miejscu tworzy łuk. Dokonywano starannej hemostazy. W dnie loży dla portu umieszczano 2 nici chirurgiczne do umocowania kopułki (lejce). Montowano zestaw – łączono kopułkę z silikonowym cewnikiem, zabezpieczano połączenie zaciskiem, układ wypełniano roztworem 0,9% NaCl, podłączano metalowy tunelizator, sprawdzano szczelność. Do kopułki portu mocowano szwy w miejscach dedykowanych, wprowadzano ją do kieszeni (Ryc. nr 8). Przeprowadzano tunelizatorem cewnik z loży dla kopułki do miejsca nakłucia (Ryc. nr 9). Po metalowym przewodniku wprowadzano do naczynia rozszerzadło (dylator) z odpowiednią śluzą, którą dzięki odpowiedniemu nacięciu można rozwarstwić (Ryc. nr 10). Długość cewnika dopasowywano topograficznie – do okolicy przyczepu 3 żebra prawego do mostka, oraz korygowano przy użyciu skopii RTG – do okolicy ujścia żyły głównej górnej do prawego przedsionka (Ryc. nr 11). Usuwano drut, rozszerzadło i bezpośrednio wprowadzano do naczynia docięty cewnik (Ryc. nr 12, 13), następnie wydobywano śluzę rozszczepiając ją do boków z jednoczesnym przytrzymywaniem cewnika (Ryc. nr 14). Przeprowadzano kontrolę aspiracji i podaży przez port, nakłuwając go „in situ” strzykawką z roztworem 0,9% NaCl, w układzie pozostawiano profilaktycznie przeciwzakrzepowo roztwór 300 jednostek heparyny niefrakcjonowanej w objętości 0,5 ml na kopułkę portu i 0,1ml na każdy 1cm długości cewnika (Ryc. nr 15) [1, 5, 13, 32]. Wykonywano skopię RTG dla potwierdzenia położenia cewnika (Ryc. nr 16) [3, 4, 76]. Zawiązywano nici mocujące kopułkę, zeszywano rany skóry szwem wchłanianym 4-0 w 2 warstwach (Ryc. nr 17). Ranę zaopatrywano jałowo.

Pacjent pozostawał w pozycji leżącej przez 1 godzinę. Następnie wykonywano kontrolne badanie RTG klatki piersiowej (Ryc. nr 17) celem potwierdzenia umiejscowienia cewnika i wykluczenia ewentualnej odmy opłucnowej [3, 4]. Prawidłowy radiogram klatki piersiowej i dobra sprawność pacjenta pozwalały na jego uruchomienie.

---

Rycina nr 5. Zabieg implantacji wykonywany w warunkach jałowości - sala operacyjna. Pacjent w pozycji na plecach; zaopatrzony maską tlenową, monitorowane czynności życiowe (ciśnienie krwi, tętno, saturacja krwi). Sprzęt: stół operacyjny przezierny dla promieni RTG, skopia RTG.

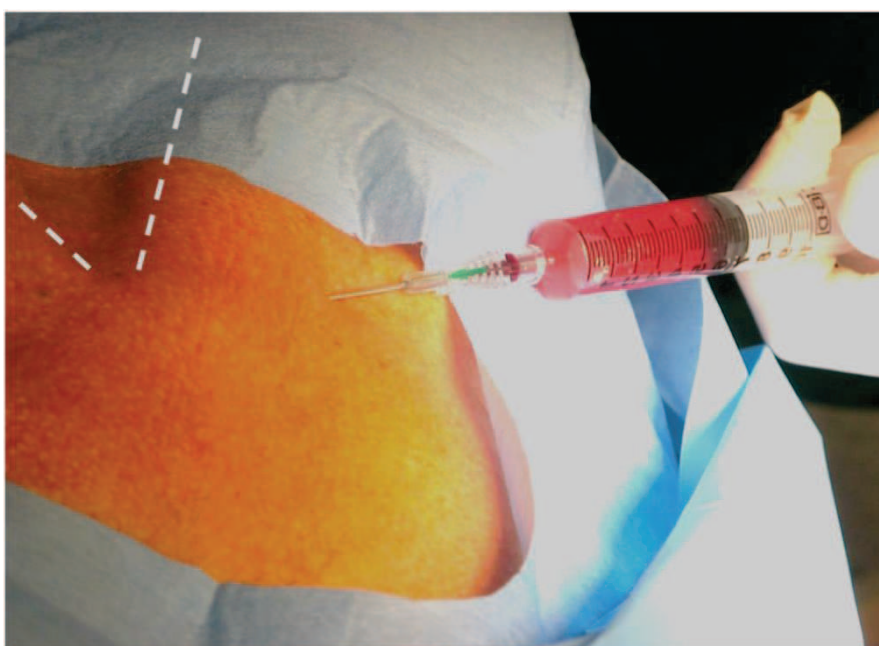
---



---

Rycina nr 6. Po przygotowaniu pola operacyjnego, wykonuje się znieczulenie miejscowe nasiękowe. Kolejnym etapem jest uzyskanie dostępu do naczynia żylnego. Przedstawiono nakłucie żyły podobojczykowej; linie przerywane oznaczają obojczyk (długa linia) i przyczep mostkowy mięśnia mostkowo-oboczkowo-sutkowego (krótka linia).

---



---

Rycina nr 7. Przez igłę do żyły wsuwany jest metalowy przewodnik, jego położenie w żyłę głównej górnej potwierdzone jest przy użyciu skopii rentgenowskiej. Miejsce przejścia przewodnika przez skórę jest nacinane. Ok. 4 cm poniżej obojczyka wykonywane jest nacięcie skóry dla kieszeni kopułki portu.

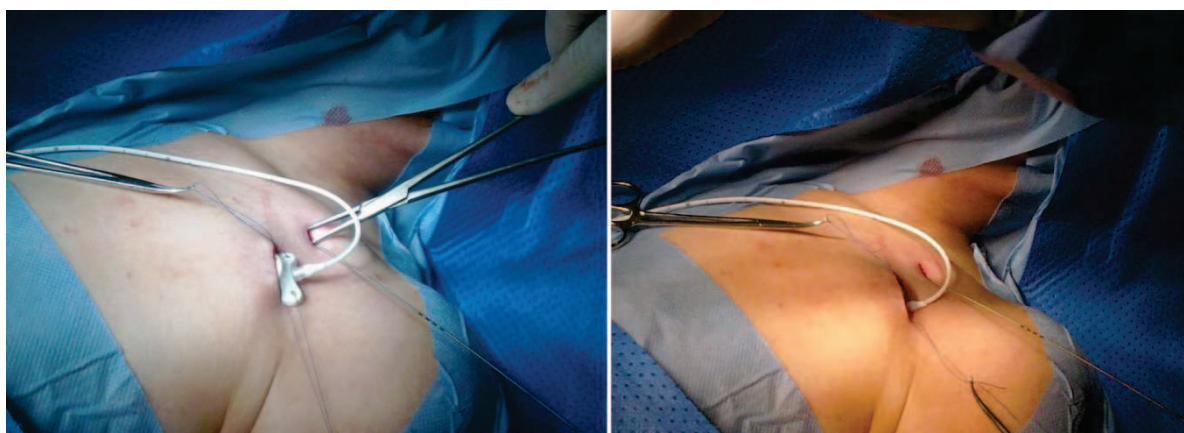
---



---

Rycina nr 8. Oba miejsca nacięcia wymagają odpowiedniego wypreparowania. Kieszeń dla portu powinna całkowicie przykrywać kopułkę, miejsce nakłucia należy tak przygotować, aby cewnik miał przebieg bez załamań i był pokryty pełną warstwą skóry.

---



---

Rycina nr 9. Tunelizacja cewnika od strony kieszeni do miejsca nakłucia naczynia. Czynność ta może mieć odwrócony kierunek w zależności od preferencji operatora. Cewnik jest tunelizowany w odwrotną niż na zdjęciu stronę w przypadku wykonania chirurgicznego dostępu do naczynia (wenesekcja) albo gdy jego końcówka jest zaopatrzona w zastawkę (tzw. cewnik Groshong [17]).

---



---

Rycina nr 10. Po metalowym przewodniku wprowadzany jest dylatator z osłonką rozrywalną (tzw. śluzą). Ten manewr ma na celu poszerzenie tunelu dla cewnika, oraz przygotowuje tor dla wsuwania cewnika.

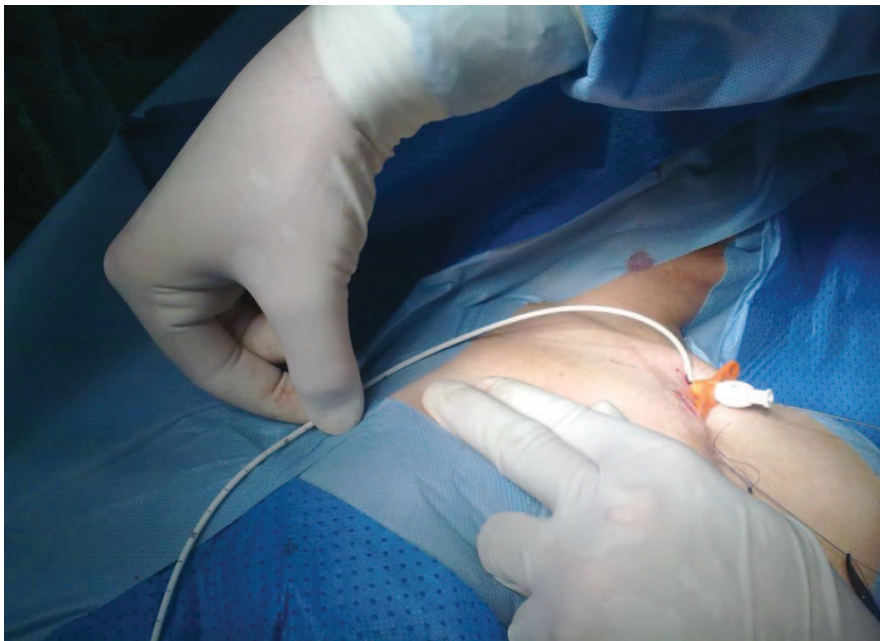
---



---

Rycina nr 11. Długość cewnika wyznaczana w oparciu o skopię rentgenowską, tak aby końcówka cewnika lokalizowała się na pograniczu żyły głównej górnej i prawego przedsionka. W celu skrócenia czasu ekspozycji na promieniowanie, cewnik jest wcześniej rozkładany, a przewidywany jego koniec wyznaczany jest w oparciu o punkty anatomiczne (przyczep 3 żebra, ½ długości mostka). Ostatecznie punkt odcięcia cewnika wyznaczany w oparciu o skopię RTG.

---



---

Rycina nr 12. W miejsce usuniętego przewodnika i dylatora, do osłonki rozrywalnej (śluzę) wprowadzany jest na całej długości przycięty odpowiednio cewnik.

---



---

Rycina nr 13. Należy zwrócić uwagę na zachowanie właściwego przebiegu cewnika bez jego fałdowania, ani zagięć na jakimkolwiek odcinku oraz upewnić się, że cały cewnik został wprowadzony do śluzu. Do tego celu można posłużyć się skopią RTG.

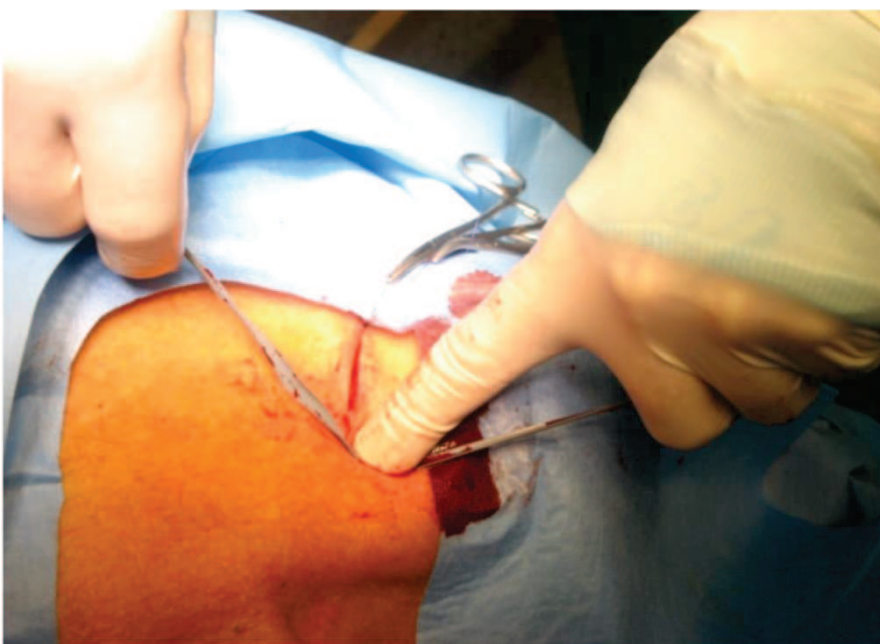
---



---

Rycina nr 14. Wycofanie osłonki rozrywalnej (śluzu). Skrzydła osłonki pociągane są bocznie w przeciwnych kierunkach, jednocześnie cewnik przytrzymywany jest w miejscu jego wprowadzenia. Czynność powinna być wykonywana z należytą starannością, bez nadmiernego pośpiechu.

---

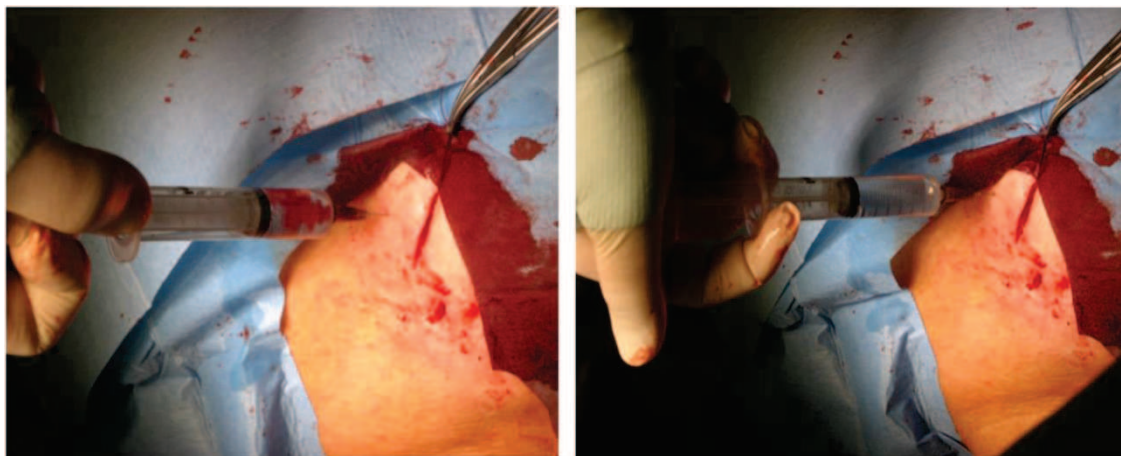




---

Rycina nr 15. Bezpośrednio po wprowadzeniu cewnika następuje kontrola całego portu. Wykonuje się nakłucie i aspirację krwi, następnie płukanie roztworem 0,9%NaCl w objętości minimum 10ml. W układzie pozostawia się roztwór heparynizowanej soli fizjologicznej (300j heparyny). Objętość zalegająca obliczana jest w następujący sposób: 0,5 ml przypada na komorę portu, oraz dodatkowo 0,1ml na każdy 1 cm użytego cewnika.

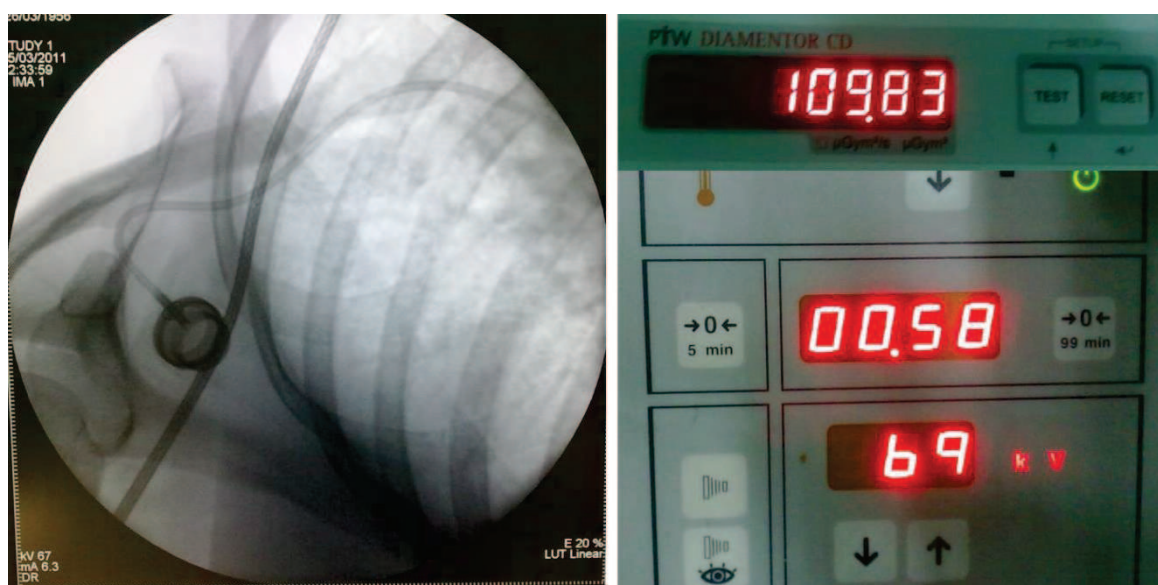
---



---

Rycina nr 16. Położenie portu, przebieg cewnika, prawidłowe umiejscowienie końcówki cewnika jest potwierdzane przy użyciu skopii rentgenowskiej. Notowany jest czas ekspozycji i pochłonięta dawka.

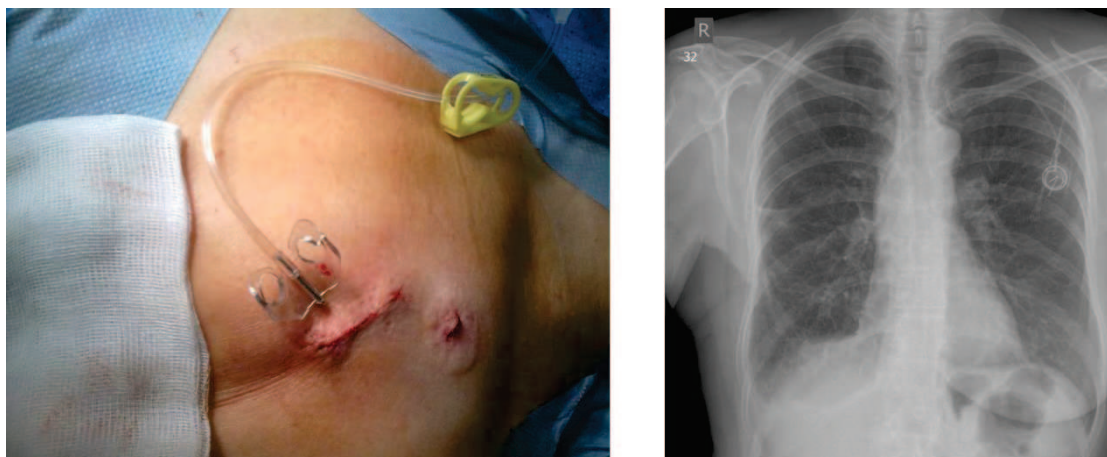
---



---

Rycina nr 17. Po zszyciu rany można w porcie pozostawić igłę w zależności od potrzeb wykorzystania dostępu dożylnego. Po wykonaniu zabiegu konieczne jest wykonanie zdjęcia RTG klatki piersiowej w pozycji stojącej. Poza potwierdzeniem lokalizacji portu, ocenia się także przebieg cewnika, wysokość końcówki. Zdjęcie RTG pozwala także na ocenę ewentualnych powikłań w postaci krwiaka lub odmy opłucnej.

---



Każdy pacjent otrzymywał zalecenie stosowania opatrunku uciskowego w pierwszych 24 godzinach, przyjmowania iniekcji z heparyny drobnocząsteczkowej w dawce profilaktycznej podskórną przez 10 dni. W każdym przypadku wydawano identyfikator implantowanego portu z danymi produktu i kontaktem do ośrodka wykonującego zabieg.

## Ocena statystyczna

Obliczenia objęły retrospektywnie zbierane dane, sukcesywnie według kolejnych przypadków klinicznych, u których uzyskano kompletność informacji.

Przeanalizowano parametry kliniczne wynikające z przeprowadzenia zabiegu i obrazu klinicznego pacjentów w zestawieniu z notowanymi powikłaniami związanymi bezpośrednio z wszczepionym portem. Czynniki mogące mieć wpływ na użytkowanie portu pogrupowano na zależne od pacjenta: płeć, BMI, przebyta chemioterapia, obecność przerzutów odległych i zależne od chirurga: sposób dostępu do naczynia, czas trwania zabiegu, wykonanie odpowiedniego preparowania, rodzaj znieczulenia (Tab. nr 5).

---

Tabela nr 5. Analizowane w badaniu czynniki mogące mieć wpływ na użytkowanie portu

---

I) Zależne od pacjenta
1. Płeć
2. BMI (do i powyżej 25 kg/m <sup>2</sup> )
3. Przebyta chemioterapia (tak / nie)
4. Przerzuty (M0 / M1)
II) Zależne od chirurga
1. Dostęp do naczynia (ż. podobojczykowa / inne)
2. Czas trwania zabiegu (do i powyżej 45 min)
3. Preparowanie (przygotowanie chirurgiczne łoża dla cewnika: tak / nie)
4. Rodzaj znieczulenia (miejscowe / dożylnie)

Do analiz wykorzystano współczynnik korelacji jakościowych V-Cramera oraz iloraz szans. Istotność statystyczną ustalano w oparciu o test chi-kwadrat. Wpływ poszczególnych zmiennych oceniano miarą ilorazu szans z 95% przedziałem ufności. Obliczeń dokonano wykorzystując program komputerowy SPSS. Znamienność statystyczną uznawano dla obliczonej wartości  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Obserwowane zdarzenia niepożądane pod postacią różnych powikłań pogrupowano na:

- powikłania wczesne, związane bezpośrednio z wykonaniem procedury zabiegowej, które zaistniały w ciągu pierwszych 30 dni
- powikłania późne, związane jednoznacznie z samym użytkowaniem portu – nakłuwaniem podczas kolejnych kursów chemioterapii lub okresowe płukanie roztworem obojętnym pomiędzy infuzjami leków, zaobserwowane później niż 30 dni od implantacji.

Wcześniejsze leczenie systemowe stosowane było u 198 osób (82,8%), u pozostałych 41 osób (17,2%) port implantowano przed rozpoczęciem chemioterapii.

U 180 osób wskaźnik masy ciała (BMI) był prawidłowy, u 59 osób (24,7%) przekraczał 25 kg/m<sup>2</sup> (nadwaga i otyłość).

Obecność rozsianej choroby nowotworowej w chwili zabiegu stwierdzano u 162 osób (67,8% ogółu).

U 220 osób (92,1%) zastosowano znieczulenie miejscowe, u pozostałych 19 (7,9%) zastosowano sedację dożylną.

Dostęp do żyły podobojczykowej lub szyjnej wewnętrznej przez nakłucie wykonano u 217 (90,8%) pacjentów. W pozostałych 22 przypadkach (9,2%) przeprowadzono chirurgiczną wenesekcję żyły dogłowej.

Chirurgiczne preparowanie łoża cewnika wykonano u 193 osób (80,8%), pozostałe 46 (19,2%) osób nie miało wykonanego preparowania łoża cewnika, a jedynie jego tunelizację.

## Powikłania wczesne

Wczesne powikłania stwierdzono u 10 pacjentów (4,2%).

W sześciu przypadkach doszło do niezamierzonego nakłucia tętnicy w trakcie zabiegu, co wymusiło zmianę miejsca nakłucia. U jednej osoby oprócz arteriopunkcji wystąpiła odma opłucnowa.

W dwóch przypadkach zanotowano zropienie rany, u jednego pacjenta rozwinęła się posocznica.

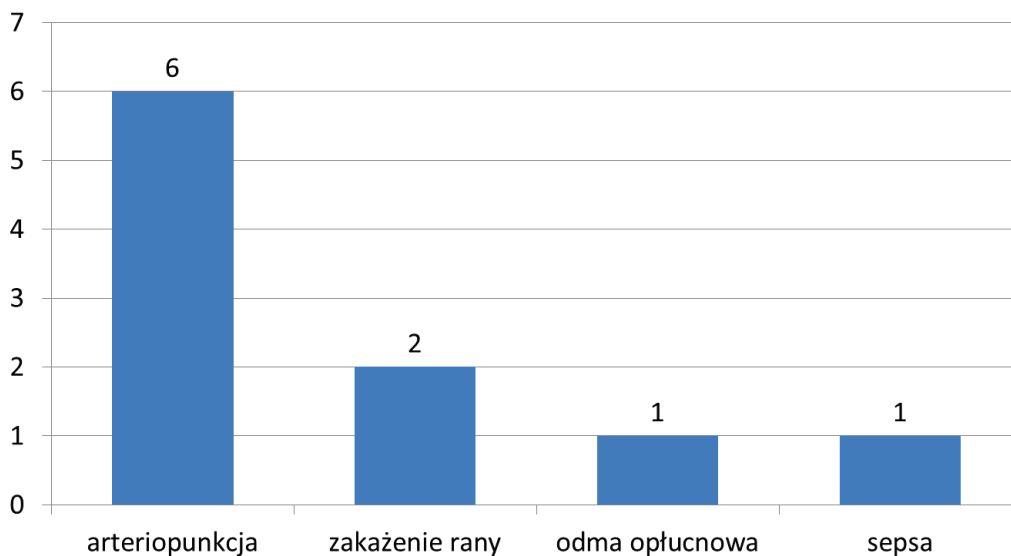
Do obserwowanych przypadków powikłań wczesnych należą (Ryc. nr 18):

- arteriopunkcja (n=6)
- zakażenie rany (n=2)
- odma opłucnowa (n=1)
- sepsa (n=1)

---

Rycina nr 18. Powikłania wczesne (n=10)

---



## Powikłania późne

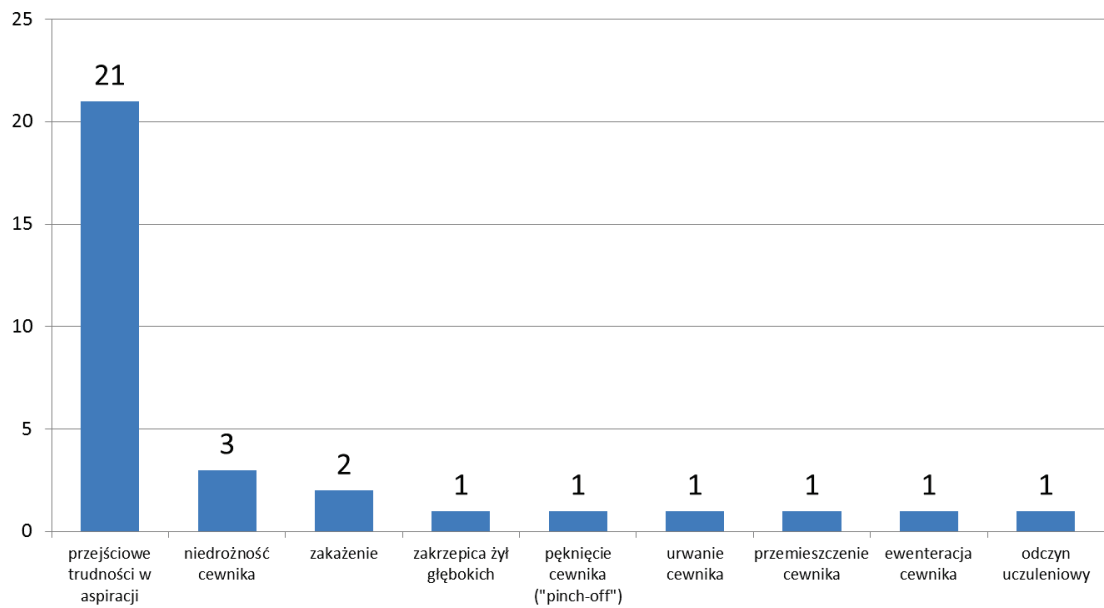
Powikłania późne zaobserwowano u 32 pacjentów (13,4%).

Do powikłań późnych należą (Ryc. nr 19):

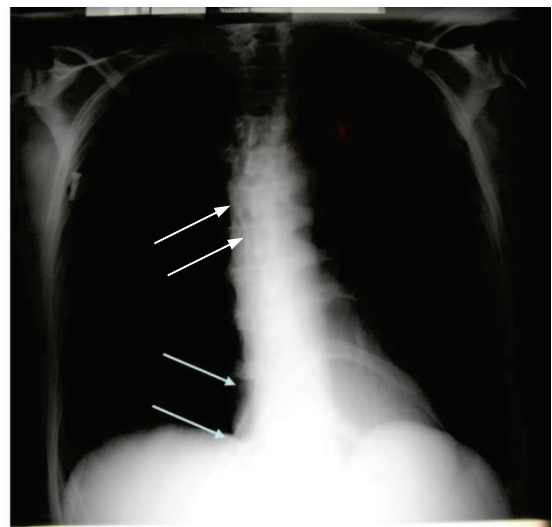
- zaburzenia aspiracji krwi przez port (n=21)
- niedrożność cewnika - brak możliwości aspiracji i podaży (n=3)
- zakażenie okolicy kopuły portu (n=2)
- zakrzepica żył głębokich (n=1)
- pęknięcie cewnika uciśniętego pomiędzy obojczykiem i 1 żebrem (n=1)
- urwanie cewnika (n=1)
- przemieszczenie cewnika (n=1)
- ewenteracja cewnika - wystawanie przez ranę na długości 1cm (n=1)
- odczyn uczuleniowy na kopułę portu (n=1)

Powikłania późne, w postaci oderwania cewnika od kopułki, powstanie osłonki fibrynowej, pęknięcie cewnika zgniecionego pomiędzy obojczykiem a 1 żebrem (tzw. zespół „pinch-off”) oraz zakażenie kieszeni portu zilustrowano na Ryc. nr 20 – 23.

Rycina nr 19. Powikłania późne (n-32)



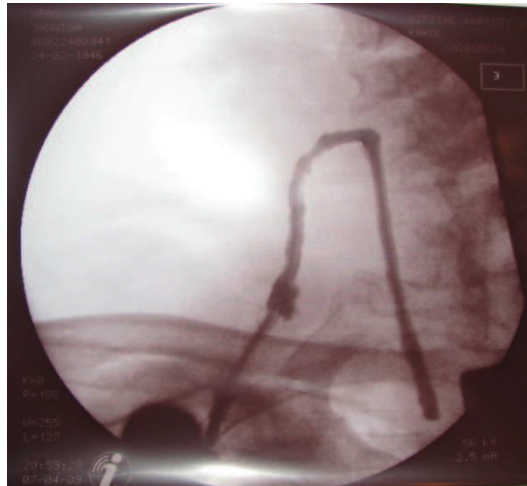
Rycina nr 20. Mechaniczne powikłanie w postaci oderwania cewnika od portu tuż przy kaniuli wyprowadzającej (zdjęcie po lewej) oraz migracja oderwanego cewnika do żyły głównej dolnej i żyły wątrobowej – oznaczono strzałkami (zdjęcie po prawej).



---

Rycina nr 21. Przemieszczenie się portu i cewnika; powstała osłonka fibrynowa wokół cewnika, pod którą gromadzi się kontrast.

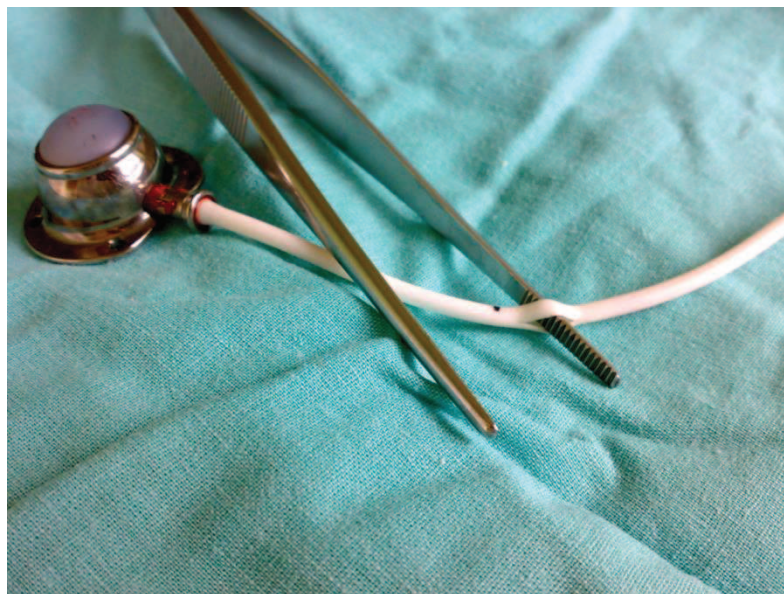
---



---

Rycina nr 22. Zespół „pinch-off” – pęknięcie cewnika w miejscu zgniecenia go pomiędzy obojczykiem a 1 żebrem po stronie prawej (dostęp podobojczykowy prawy)

---







Nie obserwowano trudności w lokalizacji portu przez personel, ani trudności w nakłuciu portu. Wszelkie utrudnienia użytkowania portu, drogą bieżących konsultacji były diagnozowane przy użyciu metod codziennej praktyki klinicznej. Wszystkie z nich, które okazały się trwałe, zostały sklasyfikowane jako wyżej wymienione powikłania. Większość powikłań stanowiła znikomy odsetek badanej grupy; liczebność poszczególnych zdarzeń poniżej 3 punktów procentowych nie pozwoliła na wnioskowanie o istotności statystycznej. Wyjątek stanowią zdarzenia określane „trudnościami w aspiracji” (n=21, 8,8%). Z uwagi na praktyczną istotność utrudnionej aspiracji z portu [64] w trakcie jego użytkowania i liczebność tej populacji, wszystkie analizy odnoszą się do tej grupy.

## Zaburzenia aspiracji krwi przez port

Obserwacja wykazała, że w toku leczenia systemowego, podczas poszczególnych serii chemioterapii, u niektórych pacjentów okresowo dochodziło do utrudnienia aspiracji treści przez nakłuty port, przy braku jakichkolwiek innych objawów zauważanych od strony pacjenta, bądź obserwowanych przez personel medyczny. Utrudnienie aspiracji polega na braku możliwości pobrania krwi po nakłuciu portu z jednocześnie możliwą podażą, bez cech wynaczynienia [16, 20, 32, 44, 64, 67].

Stan ten odnosi się do sytuacji, w której nie można uzyskać wypływu zwrotnego treści przez port, przy zachowanej jego drożności przy podaży płynu. Wskazane jest wykonanie dodatkowych badań obrazowych pozwalających na stwierdzenie, czy dalsze stosowanie portu jest bezpieczne [1, 3, 5, 64].

Obserwowane w badanej próbie zaburzenia zaaspirowania krwi przez port miały charakter przemijający i nie powodowały trwałej dysfunkcji urządzenia. Wiązały się natomiast z wydłużeniem czasu infuzji i koniecznością wykonania dodatkowego płukania portu obojętnym roztworem (0.9%NaCl lub aqua pro iniectione).

Zdarzenie takie mogło sygnalizować nieprawidłowość w działaniu urządzenia. Miało zatem znaczny wpływ na sprawność prowadzenia procedury infuzji chemioterapeutyku, wiązało się z koniecznością prowadzenia dodatkowych konsultacji i badań (ocena kliniczna, badania radiologiczne klatki piersiowej, ewentualność wykonania badania kontrastowego, dodatkowe nakłuwanie portu, odraczenie cyklu chemioterapii). Z uwagi na swą liczebność (n=21) i faktyczny wpływ na użytkowanie portu w praktyce ambulatoryjnej, właśnie ta grupa następstw została ujęta w analizie statystycznej.

Na uwagę zwraca także fakt, że utrudnienia aspiracji pojawiło się również u 9 spośród 11 pacjentów z innymi powikłaniami późnymi, co stanowi 81,8% w tej grupie. Brak istotności statystycznej z uwagi na małą liczebność grupy tych powikłań, nie pozwala na wnioskowanie, że zaburzenia drożności wyprzedzają inne następstwa mechaniczne.

## **Wpływ poszczególnych czynników na zaburzenia aspiracji krwi przez port**

Poniżej przedstawiono współzależność występowania powikłania w postaci utrudnienia aspiracji krwi przez port, od poszczególnych czynników (test chi-kwadrat i miara V-Cramera) oraz ich wpływ na to utrudnienie (iloraz szans).

### **Współzależności istotne statystycznie**

Stwierdzono istotne statystycznie współzależności pomiędzy powikłaniami w postaci utrudnienia aspiracji krwi przez port, a następującymi czynnikami:

- płeć żeńska
- czas trwania zabiegu powyżej 45 minut
- brak chirurgicznego wypreparowania łoży dla cewnika
- zastosowane znieczulenie dożylnie.

## 1) Płeć

Utrudnienia aspiracji krwi przez port występują istotnie częściej u kobiet (11,9%) niż mężczyzn (3,4%,  $p=0,025$ ), współzależność słaba (miara V-Cramera 0,145) (Tab. nr 6).

Tabela nr 6. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od płci.

Płeć	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Kobieta	18	133	p=0,025	0,145
Mężczyzna	3	85		
Wszyscy	21	218	<i>Istotne statystycznie</i>	<i>Współzależność słaba</i>

## 2) Czas trwania zabiegu

Utrudnienia aspiracji krwi przez port występują istotnie częściej w przypadku zabiegu trwającego dłużej niż 45 minut (19,7% vs 3,6%,  $p<0,001$ ), siła współzależności umiarkowana (miara V-Cramera 0,264) (Tab. nr 7).

Tabela nr 7. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od czasu trwania zabiegu.

Czas trwania zabiegu	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
<45min	6	157	p<0,001	0,264
≥45min	15	61		
Wszyscy	21	218	<i>Istotne statystycznie</i>	<i>Współzależność umiarkowana</i>

### 3) Preparowanie chirurgiczne

Utrudnienia aspiracji krwi przez port występują istotnie częściej u osób, u których nie preparowano łoży cewnika (28,3% vs 4,1%,  $p < 0,001$ ), siła współzależności umiarkowana (miara V-Cramera 0,336) (Tab. nr 8).

Tabela nr 8. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od wypreparowania łoży dla cewnika.

Wykonanie preparowania	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Tak	8	185	$p < 0,001$	0,336
Nie	13	33		
Wszyscy	21	218	<i>Istotne statystycznie</i>	<i>Współzależność umiarkowana</i>

### 4) Rodzaj znieczulenia

Utrudnienia aspiracji krwi przez port występują istotnie częściej u osób poddanych znieczuleniu dożylnemu (26,3% vs 7,3%,  $p = 0,005$ ), siła współzależności mała (miara V-Cramera 0,182), w porównaniu do zastosowanego znieczulenia miejscowego (Tab. nr 9).

Tabela nr 9. Współzależność występowania zaburzeń aspiracji krwi przez port od rodzaju znieczulenia.

Rodzaj znieczulenia	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Miejscowe	16	204	$p = 0,005$	0,182
Dożylne	5	14		
Wszyscy	21	218	<i>Istotne statystycznie</i>	<i>Współzależność słaba</i>

## Zmienne istotne mierzone ilorazem szans

Wpływ istotnych statystycznie zmiennych na utrudnienie aspiracji krwi przez port, mierzonych ilorazem szans przedstawia Tab. nr 10.

Tabela nr 10. Ryzyko wystąpienia trudności w aspiracji krwi wg ilorazu szans z 95% przedziałem ufności i istotnością  $p < 0,05$ .

Cecha	Iloraz szans (OR)	95% CI
1. Płeć żeńska	1,38	1,096 – 13,413
2. Czas zabiegu poniżej 45min	0,15	0,058-0,419
3. Wykonane preparowanie łoża	0,11	0,042-0,285
4. Znieczulenie miejscowe	0,237	0,074-0,758

### 1) Płeć

Opierając się na obliczeniach ilorazu szans, można stwierdzić, że prawdopodobieństwo wystąpienia utrudnienia aspiracji, gdy pacjentka jest kobietą jest prawie czterokrotnie większe niż w sytuacji, gdy pacjentem jest mężczyzna.

### 2) Czas trwania zabiegu

Wg ilorazu szans prawdopodobieństwo wystąpienia utrudnienia aspiracji, gdy operacja trwała do 45 minut jest mniejsze o 85% niż w sytuacji, gdy operacja była dłuższa. Szansa wystąpienia problemów u osób, u których operacja była krótsza wynosi 15% szansy tego zdarzenia u osób, u których operacja była dłuższa.

### 3) Wypreparowanie loży dla cewnika

Wg ilorazu szans prawdopodobieństwo wystąpienia utrudnienia aspiracji, gdzie preparowanie wykonano jest mniejsze o 90% niż w sytuacji, gdy preparowania nie wykonano. Szansa wystąpienia problemów u osób, u których wykonano preparowanie wynosi 11% szansy tego zdarzenia u osób, u których nie wykonano preparowania.

### 4) Zastosowane znieczulenie

Wg ilorazu szans prawdopodobieństwo wystąpienia utrudnienia aspiracji, gdy zastosowano znieczulenie miejscowe jest mniejsze o 76% niż w sytuacji, gdy zastosowano dodatkowe znieczulenie dożylnie. Szansa wystąpienia problemów u osób, u których wykonano znieczulenie miejscowe wynosi 24% szansy tego zdarzenia u osób znieczulanych dożylnie.

## **Współzależności nieistotne statystycznie**

Nie stwierdzono istotnej statystycznie współzależności występowania powikłań, w tym utrudnienia aspiracji krwi przez port, w zależności od:

- otrzymywanej wcześniej chemioterapii (lub nie, ns)
- obecność przerzutów odległych – IV<sup>o</sup> zaawansowania choroby nowotworowej (cecha M1 vs M0, ns)
- zastosowanego dostępu do naczynia (nakłucie żyły podobojczykowej vs inny dostęp, ns)
- BMI (prawidłowe vs przekraczające 25 kg/m<sup>2</sup>, ns)

### 1) Przebyta chemioterapia

Utrudnienie aspiracji występowało u 9,1% osób, u których przed implantacją portu stosowana była chemioterapia w porównaniu do 7,3% osób, które miały implantowany port przed rozpoczęciem leczenia (różnica nieistotna statystycznie) (Tab. nr 11).

Tabela nr 11. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od przebytej wcześniej chemioterapii.

Wcześniejsza chemioterapia	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Tak	18	180	p=0,715	-
Nie	3	38		
Wszyscy	21	218	ns	-

### 2) Obecność odległych przerzutów (IV<sup>o</sup> zaawansowania choroby nowotworowej)

Utrudnienie aspiracji występowało u 13% osób u których przed implantacją portu stwierdzano przerzuty odległe, w porównaniu do 6,8% osób, które nie miały przerzutów (różnica nieistotna statystycznie) (Tab. nr 12).

Tabela nr 12. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od obecności przerzutów odległych.

Obecność przerzutów	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Tak	10	67	p=0,114	-
Nie	11	151		
Wszyscy	21	218	ns	-



### 3) Zastosowany dostęp do naczynia

Utrudnienie aspiracji występowało u 7,8% osób u których dostęp centralny uzyskiwano przez żyłę podobojczykową, w porównaniu do 18,2% osób, które miały inny dostęp (różnica nieistotna statystycznie) (Tab. nr 13).

Tabela nr 13. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od zastosowanego dostępu do naczynia.

Dostęp do naczynia	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
Podobojczykowa	17	200	p=0,102	-
Inne	4	18		
Wszyscy	21	218	ns	-

### 4) BMI

Utrudnienie aspiracji występowało u 7,2% osób z prawidłowymi BMI, w porównaniu do 13,5% osób, które miały nadwagę bądź otyłość (różnica nieistotna statystycznie) (Tab. nr 14).

Tabela nr 14. Współzależność występowania utrudnień aspiracji krwi przez port od BMI.

BMI	Utrudnienie aspiracji		Test Chi-kwadrat	Miara V-Cramera
	Tak	Nie		
<25	13	167	p=0,136	-
+25	8	51		
Wszyscy	21	218	ns	-

## Wnioski

Przeanalizowane dane, zgromadzone retrospektywnie, poddane obliczeniom statystycznym, pozwalają na postawienie następujących wniosków:

1. Istotne znamienne zależności pomiędzy zaburzeniami funkcjonowania portu (utrudnienie aspiracji krwi) istnieją dla:
  - a) płci żeńskiej
  - b) czasu zabiegu, przedłużającego się powyżej 45 min.
  - c) braku odpowiedniego preparowania (przygotowania łoży dla cewnika)
  - d) zastosowanego znieczulenia dożylnego
  
2. Nie stwierdzono istotnego statystycznie wpływu na zaburzenia aspiracji krwi przez port dla następujących czynników:
  - a) przebyta wcześniej chemioterapia
  - b) obecność przerzutów odległych stwierdzanych w momencie zabiegu
  - c) zastosowany dostęp naczyniowy (nakłucie żyły podobojczykowej czy inny dostęp)
  - d) obecność nadwagi lub otyłości (BMI powyżej 25 kg/m<sup>2</sup>)

## Dyskusja

Wprowadzenie całkowicie wszczepialnych portów dożylnych i ich sukcesywne modyfikacje w ciągu minionych 3 dekad przyczyniło się do ułatwienia prowadzenia leczenia systemowego nowotworów. Dane z wielu badań wskazują na znaczną przydatność długoterminowych portów dożylnych, związaną z niższymi wskaźnikami zakażeń linii naczyniowej w porównaniu z wszystkimi innymi cewnikami permanentnymi stosowanymi w leczeniu nowotworu [1-7, 12, 16, 17, 21, 22, 90]. Korzyści ze stosowania portów w postaci mniejszej liczby powikłań septycznych i zakrzepowych są szczególnie wyraźne u pacjentów z guzami litymi, w porównaniu z pacjentami leczonymi z powodu nowotworów układu krwiotwórczego [1, 2, 17, 18, 21, 28, 57, 89].

Zarówno właściwe wykonanie zabiegu implantacji portu jak i jego prawidłowe używanie warunkuje sprawność urządzenia i minimalne narażenie pacjenta na zdarzenia niepożądane: powikłania zakrzepowe i septyczne [62, 75, 76, 77].

Dotąd przebadano i udowodniono wpływ na funkcjonowanie portu takich czynników jak: położenie końcówki cewnika [20, 30, 51, 54, 69], stosowanie reguł mechanicznej obsługi i przestrzeganie procedur antyseptycznych [15, 19, 23, 76]. W literaturze niewiele jest danych na temat wpływu samego wykonania zabiegu wszczęcia portu na jego późniejsze funkcjonowanie, brakuje również informacji na temat wpływu wcześniejszej chemioterapii oraz stopnia zaawansowania choroby nowotworowej.

Aby porty mogły być skutecznie stosowane w codziennej praktyce należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- zespół implantujący port
- obsługę pielęgniarską w trakcie infuzji leków i płukania portu

## Wykonanie zabiegu

Podobnie jak przypadku wielu procedur chirurgicznych, tak zdobyte doświadczenie w implantacji portu przekłada się na znamienne lepsze wyniki w postaci mniejszej liczby następstw niezamierzonych [1, 2, 94]. Biffi i Teichgräber, a także inni autorzy, udowodnili [17, 18, 21, 50], że wraz ze zdobywaniem doświadczenia w wykonaniu zabiegów przez zespół chirurgiczny, maleje odsetek powikłań septycznych, zakrzepowych i mechanicznych związanych z implantowanym portem. W opracowanych wytycznych na temat zabiegów wszczepiania portów, zwraca się aktualnie uwagę na konieczność wykonania procedury przez doświadczony personel [31, 60, 63, 70, 76, 79, 82].

Powyższy fakt znalazł odzwierciedlenie w przeprowadzonej przez autora analizie w postaci istotnego wpływu na mniejszą częstość powikłań takich czynników jak: odpowiednie preparowanie podczas zabiegu, oraz sprawne przeprowadzenie procedury (czas zabiegu nie przekraczający 45 minut). Wskazuje to jednoznacznie na potrzebę szkolenia i zdobywania doświadczenia.

Lokalizacja kopolki portu nie ma znaczenia w odniesieniu do częstości powikłań. Zarówno umiejscowienie portu na przedniej ścianie klatki piersiowej, czy okolicy pachowej wiąże się z porównywalnym odsetkiem powikłań [65].

W świetle doniesień z ostatnich lat, istotne w zakresie wykonania zabiegu jest odpowiednie umiejscowienie końcówki cewnika. Wykazano, że pozostawienie zbyt krótkiego cewnika – poza żyłą główną górną, wiąże się z istotnie częstym wystąpieniem zakrzepicy żyłnej. Szczegółowe badania wykazały, że optymalnym miejscem ulokowania końcówki cewnika jest pogranicze żyły głównej górnej i prawego przedsionka, co warunkuje minimalne ryzyko powstania powikłań zakrzepowych i okluzji cewnika [1, 20, 24, 30, 51, 54, 69, 92].

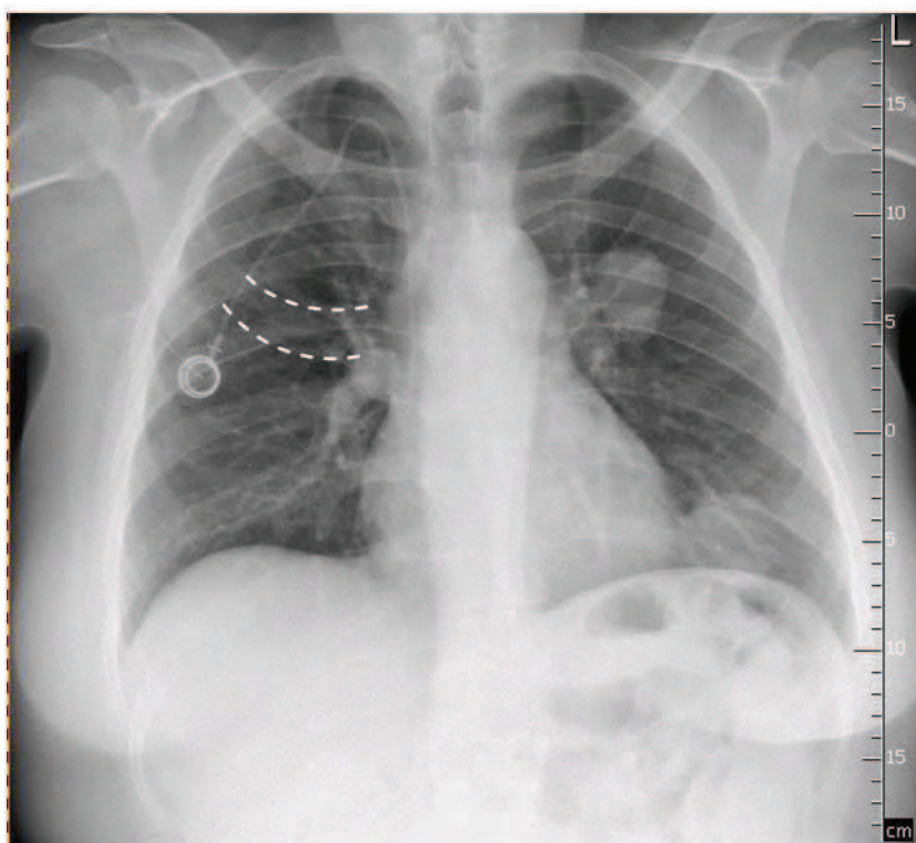
Należy podkreślić, że aktualnie dostępne sposoby pomiarowe oparte na anatomii topograficznej i wykorzystujące badania obrazowe, są obarczone ryzykiem błędu. Świadczy o tym rozbieżność w ocenie rentgenowskiej klatki piersiowej w pozycji leżącej, w której przebywa pacjent podczas zabiegu i w pozycji stojącej - RTG płuc wykonywane po zabiegu.

Wyznaczony śródoperacyjnie poziom końcówki cewnika może być 1-2 cm wyżej na pooperacyjnym zdjęciu [5, 20, 24, 53]. Wydaje się, że topograficzne wyznaczanie pozycji końcówki cewnika ma nadal swoje zastosowanie w praktyce (dopasowanie do ½ długości mostka lub okolicy przyczepu 3 żebra do mostka po stronie prawej) [31, 54]. Potwierdzeniem tego jest fakt ujęcia w zaleceniach polskich [4] konieczności wykonania RTG klatki piersiowej po zabiegu, przy braku rygoru skopii rentgenowskiej do oceny śródoperacyjnej. Punkty topograficzne wykorzystywane w śródoperacyjnym wyznaczaniu lokalizacji końcówki cewnika przedstawia Ryc. nr 24 [1, 5, 54].

---

Rycina nr 24. Radiogram klatki piersiowej pacjenta z wszczepionym portem na potrzeby chemioterapii zmian metastatycznych w płucach. Liniami oznaczono okolicę przyczepu 3 żebra do mostka po stronie prawej, która koresponduje z połową długości mostka, wyznaczając poziom pogranicza żyły głównej górnej i prawego przedsionka.

---



W zakresie rodzaju zastosowanego sprzętu - dotąd nie stwierdzono wyższości któregośkolwiek z materiałów stosowanych do wykonania kopytki portu; zestawienie Teichgräbera [62] pokazuje porównywalne częstości powikłań u różnych badaczy, stosujących rozmaite porty (Tab. nr 15). W 2008 opublikowano badanie porównujące standardową kopytkę z portem o kaniuli wyprowadzonej pod kątem ostrym, zapewniającym przepływ laminarny [92]. W tym prospektywnym badaniu stwierdzono 9,2% okluzji aspiracyjnej w grupie portów standardowych w porównaniu z 5,9% utrudnień aspiracji w grupie portów laminarnych ( $p=0,13$ ). W aktualnie publikowanych doniesieniach urządzenie to nie jest szczególnie wyraźnie prezentowane.

Tabela nr 15. Wybrane badania z lat 2000-2010, oceniające powikłania stosowania portów dożylnych, obejmujące próbę minimum 100 przypadków.

Autor, rok	Liczba wszczepionych portów	Mediana obserwacji (dni)	Infekcje	Zakrzepica	Odma opłucnowa	Mechaniczne
Hartkamp, 2000	126	192,5	16,3%	7,3%	0,8%	0
Biffi, 2001	302	237	1,3%	5,6%	2,6%	0,3%
Moureau, 2002	8210	b.d.	2,5%	4,2%	b.d.	0,2%
Biffi, 2004	377	473	1,3%	1,1%	1,9%	0
Vardy, 2004	111	210	5,4%	2,0%	2,0%	b.d.
Caers, 2005	448	366	4,3%	8,5%	0,7%	0,2%
Marcy, 2005	100	222	6%	3%	0	0
Araujo, 2008	1231	3-1132	2,4%	1,1%	0,6%	0,1%
Biffi, 2009	401	356,5	1,7%	8,5%	0,2%	0
Ignatov, 2009	561	675	7,5%	5,3%	0,36%	b.d.
Badana próba	239	345	2,1%	1,7%	0,4%	1,2%

## **Pielęgnacja portu**

Wykorzystywanie portu do infuzji leków stanowi zasadniczy element idei podskórnego długoterminowego dostępu dożylnego. Uzyskanie szybkiego, pewnego, bezpiecznego dostępu do podania kolejnych dawek leku jest dla pacjentów oraz dla personelu medycznego najistotniejsze. Właściwe postępowanie przygotowawcze podczas nakłuwania portu oraz prawidłowe zaopatrzenie igły na czas wlewu, pozwala na przeprowadzenie samej sesji leczniczej, a także na prowadzenie kolejnych kursów. Wykazano, że odpowiednie przygotowanie personelu, pacjenta oraz warunków przeprowadzenia nakłucia portu warunkuje minimalne ryzyko wystąpienia zdarzeń niepożądanych [43, 48, 58, 61, 63, 68, 70, 72, 80, 83]. W badaniach udowodniono korzystny wpływ zapewnienia odpowiednich warunków wykonania zabiegu nakłucia portu, w postaci: zastosowania odpowiedniego ubioru (maska, czepek, rękawice jałowe, obłożenie), środków antyseptycznych opartych na chlorheksydynie. Warunkuje to bezpieczeństwo w zakresie powikłań septycznych [19, 23, 32, 40, 49, 56, 76, 84, 92]. Użycie strzykawek o objętości nie mniejszej niż 10 ml pozwala na uniknięcie uszkodzeń mechanicznych cewnika, narażonego ze względu na swoją budowę na turbulentny przepływ (łączenie kaniuli i cewnika) [5, 13]. Analizy fizyczne wykazały, że właściwe skierowanie wylotu igły Hubera pozwala na równomierne wypłukanie komory portu, a zastosowanie dodatkiego ciśnienia w strzykawce podczas jej usuwania, zabezpiecza przed zaaspirowaniem śladu krwi do końcówki cewnika [63, 70, 71, 78, 87].

## **Powikłania zakrzepowe**

Długotrwała obecność cewnika w świetle naczynia wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia zakrzepu. Dla długoterminowych portów dożylnych zarówno badania retrospektywne, jak i prospektywne wskazują, że to powikłanie jest najczęstszym, związanym

z tym urządzeniem. Częstość ta sięgać może nawet 66% pacjentów [1, 2, 5, 18, 25]. Rozbieżności w obserwowanych odsetkach zakrzepicy wynikać mogą z różnorodnej symptomatologii oraz nasilenia zmian zakrzepowych, czy też stosowanych kryteriów rozpoznania zakrzepicy żyłnej. W analizach wykorzystujących obiektywne badania obrazowe (flebografia, USG dopplerowskie), odsetek zakrzepicy żyłnej jest wyższy, co wskazuje, że część przypadków zakrzepicy żyłnej przebiega bezobjawowo lub skąpoobjawowo [25, 38]. W badanej próbie objawową zakrzepicę stwierdzono u czterech pacjentów (u trzech – na końcu wszczepionego cewnika, powodującą jego trwałą niedrożność, u jednego – zakrzepicę żył głębokich kończyn dolnych), co stanowi 1,7% ogółu pacjentów.

Szacuje się, że część portów (10-15%) w okresie używania będzie wykazywała utrudnienie aspiracji krwi [20, 32, 44, 64, 67]. Uważa się, że taka niedrożność wentylowa najczęściej wiąże się z mikrozakrzepem końcówki cewnika lub wytworzeniem wokół niego osłonki fibrynowej [19, 26, 28, 46, 47, 51].

Obowiązujące wytyczne stosowania profilaktyki żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej, nakazują stosowanie zarejestrowanych środków farmakologicznych u pacjentów w trakcie implantacji portu dożylnego [91]. Zakrzepica najczęściej występuje jako powikłanie późne – po okresie 30 dni od wszczepienia portu. W świetle najnowszych badań, farmakologiczne środki zarówno z grupy doustnych antykoagulantów, heparyn drobnocząsteczkowych, heparyna niefrakcjonowana, stosowane w zarejestrowanych dawkach jako profilaktyka – nie wpływają istotnie na ryzyko powstania zmian zakrzepowych w układzie żylnym u osób posiadających wszczepiony podskórny port dożylny i leczonych z powodu nowotworu [29, 30, 38, 51, 55, 69, 70, 76]. Zatem zastosowanie profilaktyki farmakologicznej musi być rozważane indywidualnie, w oparciu o ryzyko powstania żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej [4, 31, 84]. Przegląd doniesień dotyczących randomizowanych badań, dokonany w ramach Cochrane Collaboration w roku 2008 wykazał istotnie częstsze występowanie powikłań zakrzepowo-zatorowych, zarówno związanych z cewnikiem jak i powstaniem zakrzepicy żyłnej, u pacjentów z cewnikami implantowanymi drogą naczyń udowych w porównaniu z cewnikami umieszczanymi w okolicy obręczy barkowej [41]. Analiza uaktualnionej bazy danych Cochrane w 2012 roku potwierdziła przewagę dostępu do żyły



głównej górnej nad dostępem udowym w postaci mniejszej częstości występowania objawów żyłnej choroby zakrzepowej. W tej publikacji stwierdzono porównywalne ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowych dla cewników wprowadzonych przez żyłę podobojczykową i szyjną wewnętrzną, które jest znamienne mniejsze niż dla cewników wprowadzanych od strony naczyń udowych [81].

## **Powikłania septyczne**

W obserwowanej próbie stwierdzono 5 przypadków powikłań septycznych, co stanowi 2,1% ogółu. W doniesieniach odsetek infekcji związanych z cewnikami mieści się w zakresie 0,5 - 38% [1, 27, 28, 29, 62]. Wg analizy bazy danych Cochrane z zarówno z 2008 jak i z 2012 roku, największe ryzyko powstania zakażenia wiąże się z wprowadzeniem cewnika do żyły udowej w porównaniu do innych miejsc nakłucia. Te same dane wskazują, że pod względem ryzyka infekcji dostęp do żyły podobojczykowej i szyjnej wewnętrznej jest porównywalny [41, 82].

W opracowaniu Teichgräbera z 2011 roku [62] uwzględniono istotne powikłania analizowane przez różnych badaczy w latach 2000-2010 (Tab. nr 15), opierające się na próbach liczących przynajmniej 100 pacjentów. Zbliżone odsetki zanotował Dal Molin w 2011 roku, w prospektywnym badaniu 1076 pacjentów: 2,2% infekcji, 1,3% powikłań zakrzepowych i 1,8% powikłań mechanicznych [63].

Wg najnowszych doniesień i formułowanych na tej podstawie zaleceń, stosowanie profilaktyki antybiotykowej przed zabiegiem, nie wiąże się z istotnym zmniejszeniem ilości powikłań septycznych związanych z implantacją portu [4, 31]. Liczba powikłań septycznych jest jednoznacznie związana ze ścisłym przestrzeganiem procedur implantacji i obsługi portu w toku leczenia systemowego [15, 19]. Pomimo wykazywanego rzadszego występowania infekcji odcewnikowych dla portów w porównaniu z cewnikami tunelizowanymi, w obu przypadkach podkreśla się konieczność restrykcyjnego przestrzegania procedur obsługi tych

urządzeń [88, 89]. Zalecenia ekspertów wskazują na stosowanie profilaktyki antybiotykowej w wybranych przypadkach zwiększonej podatności pacjenta na zakażenie [4, 86].

Niektórzy autorzy podkreślają zależność pomiędzy wcześniejszym istnieniem zakażenia odcewnikowego a późniejszym wystąpieniem zakrzepicy żyłnej [1, 51]. Zależność ta może mieć kierunek odwrotny – pojawienie się następstw zakrzepowych związanych z cewnikiem rodzi ryzyko wystąpienia infekcji odcewnikowej [1], gdzie powstała na cewniku osłonka fibrynowa staje się niszą dla mikroorganizmów.

## **Koszty**

Przedstawiane w literaturze analizy kosztów, prowadzone kilka lat temu (Włochy, Kanada, Polska), są różne co do metodologii, osadzone ponadto w różnych systemach ekonomicznych. Badania te wskazują jednak, że poniesione wydatki, związane z zabiegiem wszczepienia portu, niwelowane są w toku jego używania po okresie 6 miesięcy. Wraz z upowszechnieniem się metody, skutkującym zmniejszeniem odsetków powikłań i stopniowo malejącą ceną urządzeń w ostatnim czasie, wydaje się, że korzyść z implantacji portu w określonych wskazaniach jest niepodważalna [6, 7, 13, 18, 22].

## **Podsumowanie**

Zastosowanie portu jest dobrze akceptowane przez samych pacjentów, których oceny znajdują odzwierciedlenie w pozytywnych wynikach badań ankietowych [3, 5, 6, 7, 16, 21, 34, 45, 85]. Kwestią nadal nierozstrzygniętą pozostaje jednoznaczny moment, w którym powinna być podejmowana decyzja o wszczepieniu portu. W odpowiedzi na pytanie: czy port wszczepiać przed leczeniem, czy też jedynie w razie ewidentnych utrudnień w wykorzystaniu tradycyjnych dróg podaży, pomocne są wytyczne towarzystw medycznych (ESMO, ASCO,

PUO), które w swoich dedykowanych publikacjach formułują zalecenia mówiące jednoznacznie o wskazaniach do zabiegu implantacji portu w poszczególnych przypadkach [3, 75, 87].

Do nowych wyzwań w zakresie analiz nad implantacją portów należą z pewnością badania nad koniecznością stosowania środków farmakologicznych (antybiotyki, antykoagulanty), częstością płukania portu w okresie pomiędzy poszczególnymi kursami terapii [46, 56, 71, 78, 80, 93]. Stosowanie techniki ultrasonograficznego wsparcia dla punkcji, opisywane w pojawiających się aktualnie publikacjach, ewidentnie zmniejsza ryzyko niepożądanych zdarzeń podczas zabiegu oraz usprawnia jego wykonanie. Kontrola ultrasonograficzna przyczynia się do wyraźnie mniejszej częstości arteriopunkcji, wywołania krwiaka oraz zmniejsza liczbę koniecznych prób nakłucia żyły, skracając tym samym czas zabiegu [1, 5, 43, 49, 50, 54, 31, 73, 76, 80, 90].

Niniejsza analiza wykazała, że odsetek komplikacji związanych z implantacją i używaniem portu nie jest zależny od zaawansowania choroby nowotworowej ani etapu jej leczenia, potwierdzając wyniki prospektywnej obserwacji Ignatova na dużej próbie 550 osób [54]. Należy zatem podkreślić, że zabieg wszczepienia portu można przeprowadzić na każdym etapie prowadzonej chemioterapii, oraz że pacjentów z rozsiewem choroby nowotworowej (cecha M1) nie powinno się dyskwalifikować z wszczepienia portu, jeśli ich stan ogólny pozwala na przeprowadzenie zabiegu.

## Streszczenie

Wstęp. Porty dożylnie wprowadzone do użytku na początku lat 80. XX wieku stały się dziś urządzeniem powszechnie używanym. Pomimo coraz większej wiedzy nadal nie wyjaśniono wpływu wielu czynników na używanie portu w czasie prowadzonej terapii.

Cel. Podjęto analizę czynników, które mogą wpływać na funkcjonowanie urządzenia, warunkując jego przydatność w leczeniu.

Materiał i metoda. Przeprowadzono retrospektywne badanie obejmujące 239 osób korzystających z portu w czasie chemioterapii (od 1 do 48 miesięcy, mediana 10 miesięcy, SD 8,8). Zbadano częstość powikłań wczesnych (do 30 dni od zabiegu) i późnych (po 30 dniach od zabiegu). W analizie statystycznej zestawiono czynniki konstytucyjne pacjentów (płeć, BMI) oraz chorobowe a także wynikające z przeprowadzenia zabiegu na częstość wystąpienia poszczególnych powikłań.

Wyniki. Najczęstszym powikłaniem była utrudniona aspiracja krwi przez port (8.8%), następnie arteriopunkcji: 2,5%, powikłania septyczne: 2%, zakrzepowe: 1,7%, mechaniczne: 1,2%, odma opłucnowa: 0,4%. W zestawieniu istotnie częściej dochodziło do upośledzonej aspiracji przez port w przypadku przedłużającego się zabiegu powyżej 45 minut ( $p < 0,001$ ), braku odpowiedniego wypreparowania łoży dla cewnika ( $p < 0,001$ ), zabiegu wykonanego w znieczuleniu dożylnym (w porównaniu do znieczulenia miejscowego,  $p = 0,05$ ) oraz u kobiet (w porównaniu do mężczyzn,  $p = 0,025$ ). Nie wykazano wpływu na funkcjonowanie portu dla następujących cech:  $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$ , zastosowany dostęp dożylny (nakłucie ż. podobojczykowej/inny), przebyta chemioterapia (tak/nie), rozsiana choroba nowotworowa (M0 / M1).

Wnioski. Na prawidłowe funkcjonowanie urządzenia typu port dożylny wpływa odpowiednie chirurgiczne przygotowanie łoży dla cewnika i sprawne przeprowadzenie zabiegu. U kobiet można spotkać się z częstszym nieprawidłowym działaniem portu. Zabieg można wykonać u osób na każdym etapie chemioterapii. Nie należy dyskwalifikować osób z zaawansowaną chorobą nowotworową od wszczęcia portu.

## **Abstract**

**Introduction.** Totally implantable venous access ports introduced in early 1980s have now become widely utilized. Despite improved experience, still it is not known which different factors can influence the use of the device during the therapy.

**Aim.** To examine the impact of certain factors on the usefulness of the port, essential for the therapy.

**Material and methods.** The retrospective analysis comprised 239 patients undergoing chemotherapy (1 to 48 months, median 10 months, SD 8,8). Early (up to 30 days postop.) and late (after 30 day postop.) complications rate were calculated. Statistic measures aimed on comparing certain complications with factors dependent on the patient status, the disease and surgical features.

**Results.** The most prevalent complication was impaired blood withdrawal through the port, accounted for 8,8%, then arterial puncture: 2,5%, septic complications: 2%, thrombotic complications: 1,7%, mechanical complications: 1,2%, and pneumothorax: 0,4%. When statistically compared, the significant dependence was found for more frequent impaired blood withdrawal in case of extended time of procedure (over 45mins,  $p<0,001$ ), lack of surgical dissection of tissues for the catheter ( $p<0,001$ ), intravenous anesthesia (compared to local,  $p=0,05$ ), and in women (compared to men,  $p=0,025$ ). No statistic significance was found for port usage and:  $BMI>25\text{kg/m}^2$ , venous access (subclavian vein puncture / other access), formerly underwent chemotherapy (yes / no), and disseminated neoplastic disease (M0 / M1).

**Conclusions:** The port works correctly when implanted efficiently with certain surgical technique. Women may experience more problems with blood withdrawal through the port. The procedure may be implemented in any stage of neoplastic disease and chemotherapy.

## Piśmiennictwo

1. Mansour J.C., Niederhuber J.E., Establishing and maintaining vascular access. *Clinical Oncology*, 3rd Edition, Elsevier Inc., 2004: 1007-1023;
2. Gray D. W. R., Vascular access and other techniques for dialysis and chemotherapy. *Oxford Textbook of Surgery, Morris and Malt, Vol. 1*, 2000: 477-488;
3. Jarosz J., Krzakowski M., Dworzański K., Czech I., Filipczyk-Cisarż E., Głogowska I., Góraj E., Gózdź S., Jagiełło-Gruszczyńska A., Kasalik G., Komorowski A., Kosiński B., Leś J., Mańkowski P., Matuszewska K., Misiak M., Młynarski R., Rajchert Ł., Rolski J., Rubach M., Sieńkowska-Magoń M., Sierko E., Sobańska D., Sobolewski B., Tujakowski J., Wojtukiewicz M. Wszczepialne systemy dostępu naczyniowego o długotrwałym zastosowaniu („porty”). *Onkologia w Praktyce Klinicznej*, 2006; 2: 40–48;
4. Jarosz J., Misiak M., Wszczepialne systemy dostępu naczyniowego do podawania chemioterapii („porty dożylny”). *Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w nowotworach złośliwych – 2011*: 571-582;
5. Młynarski R. *Port dożylny*. Info Studio, Lublin 2009;
6. Kowalski G., Litwiniuk M., Pyda P., Ramlau C. Przydatność i koszty centralnych cewników dożylnych typu „Port” – doświadczenia własne. *Współczesna Onkologia*, 1998; 5: 82-83;
7. Pawłowicz M., Dworzański K. Wszczepialne porty naczyniowe w terapii chorych onkologicznych. *Medipress: Medical Update*, 2004; 5: 3-10 (suppl.);
8. Aubaniac R. Subclavian intravenous transfusion, advantages and technic. *Afr Francaise Chir*, 1952; 8: 131-135;
9. Seldinger S. I. Catheter replacement of needle in percutaneous arteriography: new technique. *Acta Radiologica*, 1953; 39: 368-376;

10. Hickman R. O., Buckner C. D., Clift R. A., Sanders J. E., Stewart P., Thomas E. D. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. *Surg Gynecol Obstet*, 1979; 148: 871-875;
11. Broviac J. W., Cole J. J., Scribner B. H. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet*, 1973; 136: 602-606;
12. 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;
13. Soo K. C., Davidson T. I., Selby P., Westbury G. Long-term venous access using a subcutaneous implantable drug delivery system. *Ann R Coll Surg Engl*, 1985; 67: 263-265;
14. How Ch., Brown J. Extravasation of cytotoxic chemotherapy from peripheral veins. *Eur J Oncol Nursing*, 1992; 2: 51-58;
15. Młynarski R. Procedura obsługi portu dożylnego. *Medipress: Onkol Info*, 2008; 5: 37-40;
16. Młynarski R. Porty dożylnie u pacjentów onkologicznych. Analiza sześciu lat stosowania portów dożylnych w Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej. *Onkologia i Radioterapia*, 2008; 2: 22-29;
17. Biffi R., Corrado F., de Braud F., de Lucia F., Scarpa D., Testori A., Orsi F., Bellomi M., Mauri S., Aapro M., Andreoni B. Long-term, totally implantable central venous access ports connected to a Groshong catheter for chemotherapy of solid tumours: experience from 178 cases using a single type of device. *Eur J Cancer*, 1997; 33: 1190-1194;
18. Biffi R., de Braud F., Orsi F., Pozzi S., Mauri S., Goldhirsch A., Nolè F., Andreoni B. Totally implantable central venous access ports for long-term chemotherapy. A prospective study analyzing complications and costs of 333 devices with a minimum follow-up of 180 days. *Ann Oncol*, 1998; 9: 767-773;

19. Soifer N. E., Borzak S., Edlin B. R., Weinstein R. A. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*, 1998; 158: 473-477;
20. Petersen J., Delaney J. H., Brakstad M. T., Rowbotham R. K., Bagley C. M. Jr. Silicone venous access devices positioned with their tips high in the superior vena cava are more likely to malfunction. *Am J Surg*, 1999; 178: 38-41;
21. Biffi R., Martinelli G., Pozzi S., Cinieri S., Cocorocchio E., Peccatori F., Ferrucci P. F., Pistorio R., Andreoni B. Totally implantable central venous access ports for high-dose chemotherapy administration and autologous stem cell transplantation: analysis of overall and septic complications in 68 cases using a single type of device. *Bone Marrow Transplant*, 1999; 24: 89-93;
22. Bow E. J., Kilpatrick M. G., Clinch J. J. Totally implantable venous access ports systems for patients receiving chemotherapy for solid tissue malignancies: A randomized controlled clinical trial examining the safety, efficacy, costs, and impact on quality of life. *J Clin Oncol*, 1999; 17: 1267-1273;
23. Abi-Said D., Raad I., Umphrey J., Gonzalez V., Richardson D., Marts K., Hohn D. Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999; 20: 101-105;
24. Cohn D. E., Mutch D. G., Rader J. S., Farrell M., Awantang R., Herzog T. J. Factors predicting subcutaneous implanted central venous port function: the relationship between catheter tip location and port failure in patients with gynecologic malignancies. *Gynecol Oncol*, 2001; 83: 533-536;
25. Harter C., Salwender H. J., Bach A., Egerer G., Goldschmidt H., Ho A. D. Catheter-related infection and thrombosis of the internal jugular vein in hematologic-oncologic patients undergoing chemotherapy: a prospective comparison of silver-coated and uncoated catheters. *Cancer*, 2002; 94: 245-251;
26. Kurul S., Saip P., Aydin T. Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol*, 2002; 3: 684-692;



27. Ruesch S., Walder B., Tramèr M. R. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access - a systematic review. *Crit Care Med*, 2002; 30: 454-460;
28. Biffi R., Pozzi S., Agazzi A., Pace U., Floridi A., Cenciarelli S., Peveri V., Cocquio A., Andreoni B., Martinelli G. Use of totally implantable central venous access ports for high-dose chemotherapy and peripheral blood stem cell transplantation: results of a monocentre series of 376 patients. *Ann Oncol*, 2004; 15: 296-300;
29. Kuter D. J. Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients. *Oncologist*, 2004; 9: 207-216;
30. Caers J., Fontaine C., Vinh-Hung V., De Mey J., Ponnet G., Oost C., Lamote J., De Greve J., Van Camp B., Lacor P. Catheter tip position as a risk factor for thrombosis associated with the use of subcutaneous infusion ports. *Support Care Cancer*, 2005; 13: 325-331;
31. Bishop L., Dougherty L., Bodenham A., Mansi J., Crowe P., Kibbler C., Shannon M., Treleven J. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol*, 2007; 29: 261-278;
32. Camp-Sorrell D. Clinical dilemmas: vascular access devices. *Semin Oncol Nurs*, 2007; 23: 232-239;
33. Goździk J. Porty naczyniowe – zastosowanie kliniczne. *Przew Lek*, 2007; 1: 98-103;
34. Kreis H., Loehberg C. R., Lux M. P., Ackermann S., Lang W., Beckmann M. W., Fasching P. A. Patients' attitudes to totally implantable venous access port systems for gynecological or breast malignancies. *Eur J Surg Oncol*, 2007; 33: 39-43;
35. Schulmeister L. Extravasation management. *Semin Oncol Nurs*, 2007; 23: 184-190;
36. Młynarski R., Gawron I., Przesmycki K., Wpływ radioterapii na porty dożylnie. *Współczesna Onkologia*, 2007; 11: 395–398;
37. Nowakowska-Zajdel E., Bucki B., Rusinowska Z., Żmuda-Siedlarczyk A., Muc-Wierzgoń M., Kokot T., Pecuch J., Brodziak A. Długoterminowy dostęp żylny typu „port” u

- dorośli pacjenci leczeni na oddziale onkologicznym – obserwacje własne. *Wiad Lek*, 2007; 60: 513-516;
38. Pai M., Crowther M. A. Anticoagulation for the prevention of central venous catheter associated-thrombosis: an evidence based commentary. *Pol Arch Med Wewn*, 2007; 117: 494-496;
39. Peynircioglu B., Arslan E. B., Cil B. E., Geyik S., Hazirolan T., Konan A., Balkanci F. Subcutaneous venous port implantation in patients with bilateral breast surgery. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2007; 30: 405-409;
40. Raad I., Hanna H., Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis*, 2007; 7: 645-657;
41. Hamilton H. C., Foxcroft D., Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy (Review). *Cochrane Library*, 2008; 2: 1-17;
42. Schulmeister L. Managing vesicant extravasations. *Oncologist*, 2008; 13: 284-288;
43. Gallieni M., Pittiruti M., Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA Cancer J Clin*, 2008; 58: 323-346;
44. Jordan K., Behlendorf T., Surov A., Kegel T., Maher G., Wolf H. H. Venous access ports: frequency and management of complications in oncology patients. *Onkologie*, 2008; 31: 404-410;
45. Piotrowska W., Łuczak J., Kowalski G., Kotlińska-Lemieszek A. Dojście dożylnie typu port w opiece paliatywnej – zastosowanie, powikłania. *Onkol Pol*, 2008, 11: 138-140;
46. Magrian G. Zastosowanie nowoczesnych antykoagulantów w pielęgnacji cewników permanentnych. *Forum Nefrol*, 2008; 1: 152–155;
47. Royle T. J., Davies R. E., Gannon M. X. Totally implantable venous access devices - 20 years' experience of implantation in cystic fibrosis patients. *Ann R Coll Surg Engl*, 2008; 90: 679-684;

48. Wengström Y., Margulies A. European Oncology Nursing Society Task Force. European Oncology Nursing Society extravasation guidelines. *Eur J Oncol Nurs*, 2008, 12: 357-361;
49. Wolf H. H., Leithäuser M., Maschmeyer G., Salwender H., Klein U., Chaberny I., Weissinger F., Buchheidt D., Ruhnke M., Egerer G., Cornely O., Fätkenheuer G., Mousset S. Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO). Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: guidelines of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO). *Ann Hematol*, 2008; 87: 863-876;
50. Biffi R., Orsi F., Pozzi S., Pace U., Bonomo G., Monfardini L., Della Vigna P., Rotmensz N., Radice D., Zampino M. G., Fazio N., de Braud F., Andreoni B., Goldhirsch A. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Ann Oncol*, 2009; 20: 935-940;
51. Baskin J. L., Pui C. H., Reiss U., Wilimas J. A., Metzger M. L., Ribeiro R. C., Howard S. C. Management of occlusion and thrombosis associated with long-term indwelling central venous catheters. *Lancet*, 2009; 11: 159-169;
52. Piątek K., Kaczmarek-Borowska B. Zastosowanie portów naczyniowych u chorych leczonych chemicznie. *Przegl Med Uniw Rzeszowskiego*, 2009; 3: 306-311;
53. Hamilton H., Bodenham A. R. *Central Venous Catheters*, Wiley-Blackwell, 2009;
54. Ignatov A., Hoffman O., Smith B., Fahlke J., Peters B., Bischoff J., Costa S. D. An 11-year retrospective study of totally implanted central venous access ports: complications and patient satisfaction. *Eur J Surg Oncol*, 2009; 35: 241-246;
55. Kefeli U., Dane F., Yumuk P. F., Karamanoglu A., Iyikesici S., Basaran G., Turhal N. S. Prolonged interval in prophylactic heparin flushing for maintenance of subcutaneous implanted port care in patients with cancer. *Eur J Cancer Care*, 2009; 18: 191-194;

56. Ruschulte H., Franke M., Gastmeier P., Zenz S., Mahr K. H., Buchholz S., Hertenstein B., Hecker H., Piepenbrock S. Prevention of central venous catheter related infections with chlorhexidine gluconate impregnated wound dressings: a randomized controlled trial. *Ann Hematol*; 2009; 88: 267-272;
57. Hsieh C. C., Weng H. H., Huang W. S., Wang W. K., Kao C. L., Lu M. S., Wang C. S. Analysis of risk factors for central venous port failure in cancer patients. *World J Gastroenterol*, 2009; 7: 4709-4714;
58. Camp-Sorrell D. State of the science of oncology vascular access devices. *Semin Oncol Nurs*, 2010; 26: 80-87;
59. Lee J. H., Kim Y. B., Lee M. K., Kim J. I., Lee J. Y., Lee S. Y., Lee E. J., Lee Y. S. Catastrophic hemothorax on the contralateral side of the insertion of an implantable subclavian venous access device and the ipsilateral side of the removal of the infected port. A case report. *Korean J Anesthesiol*, 2010; 59: 214-219;
60. Koketsu S., Samesima S., Yoneyama S., Okada T., Tomozawa S., Horikoshi H., Sawada T. Outcome of cephalic vein cut-down approach: A safe and feasible approach for totally implantable venous access device placement. *Oncol Lett*, 2010; 1: 1029-1031;
61. Popińska K., Łyszkowska M., Podemska M., Połomska B., Banaś E., Sibilska M., Książyk J., Laskowska J. Jak długo można utrzymać cewnik permanentny w domowym żywieniu pozajelitowym u dzieci? *Ped Wsp Gastroent, Hepatol i Żyw Dziecka*, 2010; 12: 191-194;
62. Teichgräber U. K., Pfitzmann R., Hofmann H. A. Central venous port systems as an integral part of chemotherapy. *Dtsch Arztebl Int*, 2011; 108: 147-153;
63. Dal Molin A., Rasero L., Guerretta L., Perfetti E., Clerico M. The late complications of totally implantable central venous access ports: the results from an Italian multicenter prospective observation study. *Eur J Oncol Nurs*, 2011; 15: 377-381;
64. Goossens G. A., Stas M., Jérôme M., Moons P. Systematic review: malfunction of totally implantable venous access devices in cancer patients. *Support Care Cancer*, 2011; 19: 883-898;

65. Pardo I., Rager E. L., Bowling M. W., Fajardo A., Clare S., Goulet R. Jr. Central venous port placement: a comparison of axillary versus anterior chest wall placement. *Ann Surg Oncol*, 2011; 18: 468-471;
66. Schulmeister L. Extravasation management: clinical update. *Semin Oncol Nurs*. 2011, 27: 82-90;
67. Bassi K. K., Giri A. K., Pattanayak M., Abraham S. W., Pandey K. K. Totally implantable venous access ports: retrospective review of long-term complications in 81 patients. *Indian J Cancer*, 2012; 49: 114-118;
68. Bos M. M., Smeets L., Koning J., Dumay I., de Jonge E. Low complication rates in the use of port-a-caths in oncology patients. *Neth J Med*, 2012; 70: 184-189;
69. Debourdeau P., Farge D., Beckers M., Baglin C., Bauersachs R. M., Brenner B., Brilhante D., Falanga A., Gerotzafias G. T., Haim N., Kakkar A. K., Khorana A. A., Lecumberri R., Mandala M., Marty M., Monreal M., Mousa S. A., Noble S., Pabinger I., Prandoni P., Prins M. H., Qari M. H., Streiff M. B., Syrigos K., Büller H. R., Bounameaux H. International clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer. *J Thromb Haemost*, 2013; 11: 71-80;
70. Goossens G. A., Stas M., Moons P. Management of functional complications of totally implantable venous access devices by an advanced practice nursing team: 5 years of clinical experience. *Eur J Oncol Nurs*, 2012; 16: 465-471;
71. Guiffant G., Durussel J. J., Flaud P., Vigier J. P., Merckx J. Flushing ports of totally implantable venous access devices, and impact of the Huber point needle bevel orientation: experimental tests and numerical computation. *Med Devices (Auckl)*, 2012; 5: 31-37;
72. Hance S. N., Glenn L. L. Commentary to: Goossens, G.A., Stas, M., Moons, P., Management of functional complications of totally implantable venous access devices by an advanced practice nursing team: 5 years of clinical experience. *Eur J Oncol Nurs*, 2012; 16: 465-471; *Eur J Oncol Nurs*, 2012; 16: 472;

73. Parienti J. J., du Cheyron D., Timsit J. F., Traoré O., Kalfon P., Mimoz O., Mermel L. A. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med*, 2012; 40: 1627-1634;
74. Pérez Fidalgo J. A., García Fabregat L., Cervantes A., Margulies A., Vidall C., Roila F. ESMO Guidelines Working Group. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS clinical practice guidelines. *Eur J Oncol Nurs*, 2012; 16: 528-534;
75. Rupp S. M., Apfelbaum J. L., Blitt C., Caplan R. A., Connis R. T., Domino K. B., Fleisher L. A., Grant S., Mark J. B., Morray J. P., Nickinovich D. G., Tung A. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 2012; 116: 539-573;
76. Zaghal A., Khalife M., Mukherji D., El Majzoub N., Shamseddine A., Hoballah J., Marangoni G., Faraj W. Update on totally implantable venous access devices. *Surg Oncol*, 2012; 21: 207-215;
77. Chandrasekaran A., Somasundaram J. Surgical Placement of Totally Implantable Venous Access Device – An Institutional Experience. *Indian J Pediatr*, 2013; 14: 1-5;
78. Goossens G. A., Jérôme M., Janssens C., Peetermans W. E., Fieuws S., Moons P., Verschakelen J., Peerlinck K., Jacquemin M., Stas M. Comparing normal saline versus diluted heparin to lock non-valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomised, non-inferiority, open trial. *Ann Oncol*, 2013; 24: 1892-1899;
79. Keum D. Y., Kim J. B., Chae M. C. Safety of a totally implantable central venous port system with percutaneous subclavian vein access. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013; 46: 202-207;
80. Palese A., Baldassar D., Rupil A., Bonanni G., Capellari Maria T., Contessi D., De Crignis L., Vidoni A., Piller Roner S., Zanini A. Maintaining patency in totally implantable venous access devices (TIVAD): A time-to-event analysis of different lock irrigation intervals. *Eur J Oncol Nurs*, 2013; 4: 1-6;

81. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012; Wyd. 3;
82. Di Carlo I., Barbagallo F., Toro A., Sofia M., Lombardo R., Cordio S. External jugular vein cutdown approach, as a useful alternative, supports the choice of the cephalic vein for totally implantable access device placement. *Ann Surg Oncol*, 2005; 12: 570-573;
83. Młynarski R. Zastosowanie portów dożylnych w okresie okołooperacyjnym. *Opieka Okołooperacyjna*, 2012; 1: 96-100;
84. Vescia S., Baumgartner A.K., Jacobs V.R., Kiechle-Bahat M., Rody A. Management of venous port systems in oncology: a review of current evidence. *Ann Oncol*, 2008; 19: 9-15;
85. Narducci F., Jean-Laurent M., Boulanger L., El Bédoui S., Mallet Y., Houpeau J. L., Hamdani A., Penel N., Fournier C. Totally implantable venous access port systems and risk factors for complications: a one-year prospective study in a cancer centre. *Eur J Surg Oncol*, 2011; 37: 913-918;
86. Schiffer C. A., Mangu P. B., Wade J. C., Camp-Sorrell D., Cope D. G., El-Rayes B. F., Gorman M., Ligibel J., Mansfield P., Levine M. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol*, 2013; 31: 1357-1370;
87. Lapalu J., Losser M. R., Albert O., Levert A., Villiers S., Faure P., Douard M. C. Totally implantable port management: impact of positive pressure during needle withdrawal on catheter tip occlusion (an experimental study). *J Vasc Access*, 2010; 11: 46-51;
88. Ng F., Mastoroudes H., Paul E., Davies N., Tibballs J., Hochhauser D., Mayer A., Begent R., Meyer T. A comparison of Hickman line- and Port-a-Cath-associated complications in patients with solid tumours undergoing chemotherapy. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*, 2007; 19: 551-556;

89. Maki D. G., Kluger D. M., Crnich C. J. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*, 2006; 81: 1159-1171;
90. Dede D., Akmangit I., Yildirim Z. N., Sanverdi E., Sayin B. Ultrasonography and fluoroscopy-guided insertion of chest ports. *Eur J Surg Oncol*, 2008; 34: 1340-1343;
91. Zawilska K., Bała M., Błędowski P., Chmielewski D. W., Dobrowolski Z., Frączek M., Frołow M., Gajewski P., Guzik T., Jaeschke R., Korman T., Kotarski J., Kozubski W., Krawczyk M., Kruszewski W., Kulikowski J., Kutaj-Wąsikowska H., Mayzner-Zawadzka E., Mrozikiewicz P. M., Musiał J., Niżankowski R., Pasierski T., Poręba R., Tomkowski W., Torbicki A., Undas A., Urbanek T., Wojtukiewicz M. Z., Woron J., Wroński J. Polskie wytyczne profilaktyki i leczenia żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej – aktualizacja 2012. *Medycyna Praktyczna*, 2012; 10: 1-84 (wyd. specjalne).
92. Goossens G. A., Verbeeck G., Moons P., Sermeus W., De Wever I., Stas M. Functional evaluation of conventional ‘Celsite®’ venous ports versus ‘Vortex®’ ports with a tangential outlet: a prospective randomised pilot study. *Support Care Cancer*, 2008; 16: 1367–1374;
93. Pingpank Jr. J. F., *Specialized Techniques in Cancer Management* w DeVita Jr. V. T., Lawrence T. S., Rosenberg S. A. *Principles And Practice of Oncology*, 8<sup>th</sup> Edition, Lippincott Williams And Wilkins, 2008: 693-701;
94. Wieczorek M., Tomaszewska R., Bucki B., Sońta-Jakimczyk D., Hicke A. Doświadczenie własne w zastosowaniu centralnych dośc dożylnych typu „Port” u dzieci leczonych z powodu choroby nowotworowych. *Doniesienie wstępne. Nowotwory*, 1997; 47: 336-342.