



BEZPIECZNY DOSTĘP NACZYNIOWY

Rekomendacje Ekspertów Grupy Roboczej
Bezpieczny Dostęp Naczyniowy



**Koalicja na rzecz
Bezpieczeństwa
Szpitali**

POLSKIE TOWARZYSTWO
PTPI
PIELĘGNIARSTWA INFUZYJNEGO

Bezpieczny dostęp naczyniowy

Rekomendacje Ekspertów Grupy Roboczej Bezpieczny Dostęp Naczyniowy

Autorzy: Maciej Latos, Małgorzata Jadczak, Mariola Łodzińska, Anna Szczypta, Maria Kołatek, Łukasz Wróblewski, Bartosz Sadownik, Marcei Solecki, Artur Szymczak, Małgorzata Pytel, Jakub Dzięciołowski, Marta Jurkiewicz, Dorota Dąbrowska, Klaudia Smyrek, Katarzyna Krusińska, Paweł Witt

Przygotowanie wersji roboczej: Maciej Latos, Artur Szymczak, Jakub Dzięciołowski, Marta Jurkiewicz, Dorota Dąbrowska, Klaudia Smyrek, Katarzyna Krusińska, Marcei Solecki

Recenzja: Paweł Witt, Anna Szczypta, Maria Kołatek, Łukasz Wróblewski, Małgorzata Jadczak, Małgorzata Pytel, Bartosz Sadownik



Koalicja na Rzecz Bezpieczeństwa Szpitali

oraz



Polskie Towarzystwo Pielęgniarstwa Infuzyjnego

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	2
Implementowanie zaleceń do praktyki klinicznej	2
Konflikt interesów	2
Podsumowanie rekomendacji Rady Ekspertów	3
1. Prowadzenie bezpiecznej infuzji	7
2. Stosowanie krótkich kaniul dożylnych	16
3. Stosowanie cewników pośredniej długości	22
4. Postępowanie w trudnym dostępie dożylnym	27
5. Wdrażanie koncepcji zespołów infuzyjnych	29
Piśmiennictwo	33
Podstawa prawna	37

Słowo wstępne

Terapia dożylna odgrywa ważną rolę we współczesnej medycynie ponieważ stosowana jest u milionów pacjentów w celu ratowania życia, leczenia zaburzeń metabolicznych czy diagnostyki. Jest szybko rozwijającym się obszarem praktyki klinicznej. Wiele postępów w terapii infuzyjnej pozostaje ograniczonych do niewielkiego obszaru, podczas gdy powinny być one szerzej rozpowszechniane poprzez publikacje, prezentacje lub inne środki przekazu w celu zmiany praktyki i poprawy wyników leczenia pacjentów i ich komfortu podczas procesu terapeutycznego. Najczęściej stosowanymi w placówkach medycznych dostęпами dożylnymi są kaniule obwodowe, dlatego priorytetem **Ekspertów Grupy Roboczej Koalicji na Rzecz Bezpieczeństwa Szpitali i członków Polskiego Towarzystwa Pielęgniarstwa Infuzyjnego** jest usystematyzowanie zasad dotyczących kaniulacji obwodowej oraz właściwego postępowania podczas prowadzenia infuzji leków i płynów. Bardzo ważne jest, aby najlepsze praktyki oparte na dowodach naukowych były stosowane nie tylko przez personel medyczny w postaci prawidłowego postępowania w zakresie wprowadzania i obsługi dostępow dożylnych, ale także przez osoby zarządzające placówkami ochrony zdrowia w kwestii zapewnienia możliwości wdrażania tych praktyk. Podniesienie świadomości personelu w zakresie bezpiecznej terapii dożylniej można osiągnąć przez cykliczne szkolenia, aktualizację procedur, zapewnienie dostępu do bezpiecznego i odpowiedniego sprzętu wysokiej jakości.

Implementowanie zaleceń do praktyki klinicznej

Niniejsze opracowanie przedstawia zalecane przez Ekspertów postępowanie z pacjentem dorosłym oraz pediatrycznym z uwzględnieniem odrębności, u których prowadzona jest dożylna terapia infuzyjna. Założeniem zaleceń jest ich uniwersalność w standardowym postępowaniu klinicznym oraz wyborze sprzętu i dotyczy pacjentów z założoną kaniulą, a nie konkretnej specjalności w obszarze której rekomendacje można wykorzystać: rekomendacje dotyczą zarówno podstawowej opieki zdrowotnej jak i oddziałów intensywnej terapii. Zalecenia zostały opracowane na podstawie dostępnej literatury, w szczególności na istniejących wytycznych zagranicznych, które zostały osadzone w polskim kontekście klinicznym i kompetencyjnym.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów. Zalecenia powstały w trakcie społecznej pracy Ekspertów w grupach roboczych *Koalicji na Rzecz Bezpieczeństwa Szpitali i Polskiego Towarzystwa Pielęgniarstwa Infuzyjnego* na zasadach non-profit.

Podsumowanie rekomendacji Rady Ekspertów

W obszarze organizacyjnym należy:

- aktualizować procedury wprowadzania i pielęgnacji dostępów naczyniowych zgodnie z praktyką opartą na dowodach naukowych;
- prowadzić ustawiczne szkolenia personelu medycznego i ewaluację prawidłowego wykonywania procedur;
- stosować sprzęt wysokiej jakości, w szczególności dążyć do prowadzenia infuzji w systemie zamkniętym;
- stosować strategię doboru optymalnego dostępu naczyniowego dla indywidualnego pacjenta w odpowiednim czasie poprzez zwiększanie dostępności sprzętu w podmiotach leczniczych;
- zwiększyć powszechną dostępność do cewników pośrednich i cewników centralnych wprowadzanych przez żyłę obwodową oraz zwiększyć wykorzystanie wszczepionych portów dożylnych,
- tworzyć lokalne interdyscyplinarne zespoły dostępów naczyniowych/zespoły infuzyjne.

W obszarze klinicznym:

- ANTT® (ang. *Aseptic Non-Touch Technique*®). Aseptyczna Technika Bezdotykowa dotyczy wszystkich typów cewników i kaniuli. Jest standardem podczas czynności wymagających odpowiedniego postępowania aseptycznego, takich jak: zakładanie kaniuli do naczyń żylnych i tętnicznych, podaż leków i zmiana opatrunków.
- Istotne jest aby zwracać uwagę na **punkty krytyczne** (tj. miejsca, które pozostają w kontakcie z przepływającym jałowym płynem lub lekiem i mogą być dotykane jedynie jałowym sprzętem).
- W placówkach medycznych należy zapewniać sprzęt wysokiej jakości zwiększający bezpieczeństwo pacjenta i personelu.
- Ryzyko zakażenia związanego z nakłuwaniem żył jest zależne między innymi od rodzaju cewnika miejsca wprowadzenia kaniuli, czasu utrzymania cewnika w żyłę. **Ryzyko to wzrasta w przypadku częstych manipulacji przy cewniku**, braku stabilizacji cewnika, nieprawidłowej pielęgnacji linii naczyniowej.
- Łączniki bezigłowe wskazane są u pacjentów, którzy otrzymują przerywaną infuzję płynów i roztworów leków.
- Stosowanie łączników bezigłowych pozwala **na zwiększenie bezpieczeństwa podawania płynów oraz ogranicza ryzyko kontaminacji miejsca dostępu**. Łączniki bezigłowe zmniejszają także ryzyko zranień personelu i ułatwiają obsługę kaniuli, zapobiegając wyptywowi krwi.
- Oddalenie portu wejściowego od światła kaniuli zmniejsza odsetek infekcji i ryzyko mechanicznego uszkodzenia śródbłonna naczynia wywołanego nadmiernym poruszaniem kaniuli.
- W przypadku wprowadzenia do światła naczynia kaniuli z zintegrowanym drenem jego port należy zabezpieczyć łącznikiem bezigłowym i korkiem dezynfekcyjnym.
- Każdy z elementów linii powinien być objęty kontrolą a poszczególne elementy powinny być wymieniane w określonych przedziałach czasowych i odnotowane w dokumentacji.

- Wymiana poszczególnych elementów linii naczyniowej powinna opierać się **na minimalnym i maksymalnym czasie utrzymania** oraz **ocenie przez personel medyczny**. Po przekroczeniu określonego czasu utrzymania należy zmienić elementy linii naczyniowej podczas kolejnej zaplanowanej manipulacji. W przypadku jeśli czas nie został przekroczony, elementy linii naczyniowej działają prawidłowo, a w ich świetle nie znajduje się krew ani pozostałości leków, należy pozostawić je bez wymiany.
- Łączniki bezigłowe przed użyciem należy odpowiednio przygotować do podłączenia strzykawki/aparatu do przetaczania płynów infuzyjnych/drenu do pomp infuzyjnych to jest: **przeprowadzić aktywną dezynfekcję poprzez energiczne, mechaniczne przecieranie całego łącznika (membrana i okolice) przez 15 sekund przy użyciu jałowego gazika zawierającego 70% alkohol izopropylowy lub 2% glukonian chlorheksydyny na bazie alkoholu** lub przeprowadzić dezynfekcję pasywną, zakładając jednorazowy korek zawierający środek dezynfekujący (np. 70% alkohol izopropylowy).
- Kaniule należy przepłukiwać przed i po podaniu leków i/lub płynów infuzyjnych.
- Należy wykorzystywać strzykawki trzyczęściowe ze złączem luer-lock, aby minimalizować ryzyko rozłączenia.
- Do przepłukiwania przed i po użyciu linii infuzyjnej należy **stosować gotowe, sterylne strzykawki z roztworem 0,9% NaCl** o adekwatnej pojemności.
- Należy **uniknąć** używania wielodawkowych roztworów o dużej pojemności dla różnych pacjentów (np. 0.9% NaCl 500 ml do wielu pobrań dla wielu pacjentów).
- Porty kaniul bez dołączonego łącznika bezigłowego należy zdezynfekować po odkręceniu korka typu luer-lock poprzez energiczne, mechaniczne przecieranie portu i okolic przez 15 sekund z wykorzystaniem jałowego gazika zawierającego 70% alkohol izopropylowy lub 2% glukonian chlorheksydyny na bazie alkoholu.
- Odpowietrzniki w aparatach do przetaczania płynów **nie powinny być otwierane** podczas stosowania płynów infuzyjnych w opakowaniach zapadających się. Dopuszcza się możliwość otwarcia odpowietrznika jedynie w przypadku butelek szklanych, jeśli są problemy z utrzymaniem przepływu płynu lub w przypadku stosowania aparatów z filtrem przeciwbakteryjnym w igle biorczej.
- Aparaty do przetaczania płynów w infuzji przerywanej są **jednorazowe** i należy je wymieniać po każdej infuzji.
- Należy dążyć aby do infuzji ciągłej leków i płynów infuzyjnych były wykorzystywane systemy infuzyjne **zamknięte**.
- Miejsce wprowadzenia kaniul obwodowych i centralnych należy zabezpieczyć za pomocą **sterylnego, barierowego, półprzepuszczalnego opatrunku poliuretanowego**.
- Należy rozważyć zastosowanie opatrunku nasączonego chlorheksydyną u pacjentów powyżej 2 miesiąca życia z cewnikiem centralnym w ramach strategii ograniczenia zakażeń związanych z kaniulacją naczyń, w przypadku, gdy nie używano do dezynfekcji preparatów z chlorheksydyną.
- Bezpieczne utrzymanie cewnika donaczyniowego oraz prawidłowa pielęgnacja miejsca wprowadzenia kaniuli są podstawowymi elementami kompleksowej strategii profilaktyki zakażeń związanych z kaniulacją naczyń.
- U osób dorosłych do wykonania dostępu obwodowego za pomocą krótkiej kaniuli wykorzystuje się widoczne i/lub wyczuwalne **żyły dłoni lub przedramienia**. Natomiast takie miejsca jak dół łokciowy, kończyny dolne oraz żyła szyjna zewnętrzna nie są zalecane

do kaniulacji w innych przypadkach niż stany zagrożenia życia, gdy nie ma możliwości uzyskania dostępu w innym miejscu.

- Preferowanym miejscem założenia kaniuli jest przedramię, a w przypadku braku dostępnych żył zewnętrzna część dłoni.
- U pacjentów pediatrycznych jako miejsce wprowadzenia kaniuli można wykorzystać kończyny górne lub dolne albo skórę głowy (u noworodków lub małych niemowląt).
- Podczas zakładania kaniuli należy stosować stazy jednorazowe wyłącznie do jednego pacjenta.
- Personel medyczny (pielęgniarki, lekarze, ratownicy medyczni) **powinien mieć możliwość wykorzystania ultrasonografii** lub skanera żył w przypadku przewidywanych trudności w kaniulacji naczyń obwodowych w celu ograniczenia wielokrotnych nieudanych prób.
- Zaleca się stosowanie kaniul **bez portu bocznego**.
- Nie należy rutynowo stosować portu bocznego kaniuli („kominek”, „port górny”)
- Decyzję o wymianie kaniuli **należy podjąć w oparciu o kryteria kliniczne, a nie czas utrzymania**. Krótka kaniula dożylna może być wykorzystywana dopóki istnieją wskazania do jej utrzymania, jeśli nie występują komplikacje z nią związane oraz objawy wskazujące na konieczność jej usunięcia.
- Najmniejszy możliwy rozmiar kaniuli do wykonania transfuzji krwi i preparatów krwiopochodnych to 20-24 G, w zależności od rozmiaru żyły i preferencji pacjenta.
- Do przetaczania krwi u noworodków i niemowląt, zwłaszcza gdy należą objętość przetoczenia jest mniejsza niż najmniejsza objętość jednostki krwi lub jej preparatu, należy używać specjalistycznych zestawów. Nie należy konstruować własnych zestawów i przetaczać krwi lub jej składników za pomocą strzykawki.
- W przypadku braku kaniuli obwodowej przetaczanie krwi i jej preparatów jest **dopuszczalne** przez cewniki centralne.
- W szczególnych przypadkach (najczęściej do czasu uzyskania dostępu centralnego) można prowadzić infuzję amin katecholowych przez krótką kaniulę wykorzystując odpowiedni protokół postępowania.
- Cewniki pośrednie powinny być stosowane u pacjentów, u których przewidywana **terapia dożylna wynosi >5 dni** oraz w przypadku trudności w dostępie dożylnym.
- Cewniki pośrednie o możliwych przepływach 5 ml/s i 7 ml/s mogą być stosowane do podawania kontrastu do badań obrazowych, jeśli posiadają stosowną rejestrację, a taki przepływ jest wystarczający do przeprowadzenia badania.
- Zabezpieczeniem wprowadzonych cewników pośrednich są z wyboru: opatrunek transparentny oraz **system mocujący bezszwowy**.
- W szczególnych przypadkach zasadne jest wykorzystanie kleju cyjanoakrylowego do uzupełnienia mocowania cewników obwodowych i centralnych w miejscu ich wprowadzenia. Klej można stosować w każdej grupie wiekowej.
- Dążenie do zmniejszania liczby nieudanych prób kaniulacji jest ważną strategią zapobiegania zakażeniom, która może przyczynić się także do zmniejszenia stresu pacjenta, a także czasu pobytu w szpitalu.
- Zasadne jest, aby w każdym szpitalu powstawały **interdyscyplinarne zespoły infuzyjne** w celu podnoszenia jakości opieki infuzyjnej poprzez: wsparcie w wyborze optymalnego dostępu naczyniowego, wykorzystywanie technologii (np. ultrasonografii) podczas wprowadzania kaniul, szczególnie w trudnym dostępie dożylnym, monitorowanie jakości opieki nad dostęпами naczyniowymi i edukację personelu.

Bezpieczny dostęp naczyniowy

Rekomendacje Ekspertów Grupy Roboczej Bezpieczny Dostęp Naczyniowy

- Niezbędne dla jakości opieki jest stosowanie systemowego, kompleksowego podejścia do kompetencji w zakresie infuzji i dostępu naczyniowego, skoncentrowanego na obowiązujących zasadach i procedurach stosowanych w całej organizacji szpitalnej.
- Wskazana jest analiza ekonomiczna i organizacyjna **rozszerzenia kompetencji pielęgniarek** wzorem innych krajów europejskich w zakresie uzyskiwania dostępu naczyniowych, w szczególności upowszechnienia dostępnych już cewników typu pośredniego i rozpoczęcia programów wprowadzania dostępu typu PICC przez pielęgniarki.

1. Prowadzenie bezpiecznej infuzji

1.1. Terminologia

- 1.1.1. ANTT® (ang. *Aseptic Non-Touch Technique*®) Aseptyczna Technika Bezdotykowa dotyczy wszystkich typów cewników i kaniul. Jest standardem podczas czynności wymagających odpowiedniego postępowania aseptycznego, takich jak: zakładanie kaniul do naczyń żylnych i tętnicznych, podaż leków i zmiana opatrunków [1].
- 1.1.2. Wyróżnia się technikę **standardową i chirurgiczną**. W technice standardowej elementy kluczowe są chronione indywidualnie. Ten poziom ANTT stosuje się do zabiegów, w których łatwo jest osiągnąć i utrzymać aseptykę, np. dożylna podawanie leków, czy wprowadzenie krótkiej kaniuli dożylnej. Są minimalnie inwazyjne, trwają krótko i pozwalają na użycie niskiego poziomu środków ochrony osobistej. Zazwyczaj mają kilka małych **elementów kluczowych i niewielkie pole**, nad których sterylnością łatwo zapanować [1].
- 1.1.3. W technice **chirurgicznej kluczowe elementy i miejsca** są chronione razem. Jest ona używana do zabiegów, które są technicznie skomplikowane do wykonania, co powoduje trudniejsze zachowanie zasad aseptyki. Przykładowo założenie cewnika pośredniego lub centralnego zazwyczaj obejmuje wiele i/lub dużych elementów kluczowych, trwa dłużej niż 20 minut, jest bardziej inwazyjne niż wprowadzenie krótkiej kaniuli dożylnej i wymaga wysokiego poziomu środków ochrony osobistej [1].
- 1.1.4. Aby zapewnić chirurgiczną ANTT cały sprzęt zabiegowy jest umieszczony na obłożeniu stołu i chroni łącznie wiele, często dużych **elementów kluczowych** [1].

1.2. Wyróżnia się następujące typy kaniul i cewników:

- 1.2.1. Krótka kaniula obwodowa (ang. *Peripheral Intravenous Catheter* - PIVC)
- 1.2.2. Długa kaniula obwodowa (ang. *Long Peripheral Intravenous Catheter* - LPIVC)
- 1.2.3. Cewnik pośredniej długości > 15 cm (ang. *Midline Catheter* - MC)
- 1.2.4. Mini-cewnik pośredniej długości < 15 cm (ang. *Mini-Midline Catheter* - Mini-MC)
- 1.2.5. Cewnik centralny dożylny (ang. *Central Venous Catheter* - CVC)
 - 1.2.5.1. krótkoterminowy, wprowadzany z dostępu centralnego (ang. *Centrally Inserted Central Catheter* - CICC)
 - 1.2.5.2. średnioterminowy, wprowadzany z dostępu obwodowego (ang. *Peripherally Inserted Central Catheter* - PICC)
 - 1.2.5.3. długoterminowy, tunelizowany, wprowadzany z dostępu centralnego (ang. *Tunnelled Centrally Inserted Central Catheter* (T-CICC), np. Broviac, Hickman)
 - 1.2.5.4. czasowy cewnik centralny do hemodializy, nietunelizowany (ang. *Central Catheters for Haemodialysis* - CCHD)
 - 1.2.5.6. długoterminowy cewnik centralny do hemodializy (cewniki tunelizowane) (ang. *Central Catheters for Haemodialysis* - CCHD)
 - 1.2.5.7. wszczepiony port naczyniowy (ang. *Implanted Vascular Access Device* - IVAD)

1.2.5.8. Kaniula dotętnicza krótka lub długa (ang. *Arterial Cannula*)

1.2.5.9. Dostęp doszpicowy (ang. *Intraosseous access - IO*)

1.3. Wyróżnia się następujące elementy dodatkowe:

- 1.3.1. Kranik trójdrożny z portami otwartymi
- 1.3.2. Przedłużenie z kranikiem trójdrożnym z portami otwartymi
- 1.3.3. Przedłużenie z kranikiem trójdrożnym z łącznikami bezigłowymi
- 1.3.4. Łącznik bezigłowy
- 1.3.5. Rozgałęziacz infuzyjny jedno- lub wieloświatłowy z łącznikami bezigłowymi
- 1.3.6. Aparat do przetaczania płynów infuzyjnych
- 1.3.7. Przedłużenie do pomp infuzyjnych
- 1.3.8. Korki jednorazowe typu luer-lock
- 1.3.9. Korki jednorazowe z preparatem dezynfekcyjnym
- 1.3.10. Rampy kranikowe z portami otwartymi lub łącznikami bezigłowymi
- 1.3.11. Przetwornik do pomiarów hemodynamicznych

1.4. Typy infuzji:

- 1.4.1. **Infuzja ciągła** (ang. *Primary Infusion*) - to infuzja płynu/roztworu, która zostaje podłączona do portu głównego równolegle do kaniuli. Infuzja tego typu powinna dotyczyć głównie płynów infuzyjnych, które są podawane ze stałym przepływem i dostarczają do naczynia roztwory w infuzji przerywanej podłączone boczenie. Infuzję ciągłą określa się jako przetaczanie płynu przez wiele godzin bez konieczności rozłączania układu [1].
- 1.4.2. **Infuzja przerywana** (ang. *Secondary Infusion*) - to infuzja płynu/roztworu, która zostaje podłączona do bocznego portu linii naczyniowej bliżej kaniuli niż płyn w infuzji ciągłej. Infuzja tego typu powinna dotyczyć głównie leków o objętościach do 250 ml, których nie można podać w bolusie za pomocą strzykawki. Roztwór w infuzji przerywanej jest podłączony na czas trwania wlewu/wstrzyknięcia, a następnie odłączony od układu [1, 3].

1.5. Stosowanie techniki ANTT

- 1.5.1. Czas przeżycia patogenów na rękach personelu po kontakcie z pacjentem może wynosić nawet do 1 godziny [1, 4].
- 1.5.2. Należy zwracać uwagę na takie punkty krytyczne (miejsca, które pozostają w kontakcie z przepływającym jałowym płynem lub lekiem i mogą być dotykane jedynie jałowym sprzętem) jak: port ("ujście") kaniuli po odkręceniu korka zabezpieczającego, końcówka strzykawki, aparat do przetaczania płynów infuzyjnych lub dren do pomp infuzyjnych i innych elementów przeznaczonych do podłączenia do kaniuli.
- 1.5.3. Technika powinna być wykorzystywana przy każdej manipulacji przy kaniuli i elementach linii naczyniowej [1].
- 1.5.4. Kluczowe aspekty tej techniki to dezynfekcja rąk, stosowanie rękawiczek, dezynfekcja łącznika bezigłowego lub portu linii po odkręceniu korka przed każdym użyciem [1, 2].

- 1.5.5. Technika ANTT standardowa polega na stosowaniu rękawiczek niejałowych, jeśli jest możliwe uniknięcie kontaminacji punktów krytycznych i jest wykorzystywana podczas obsługi cewników i linii naczyniowych oraz zakładania krótkiej kaniuli obwodowej [1].
- 1.5.6. Technika ANTT **chirurgiczna** polega na zastosowaniu Maksymalnej Bariery Ochronnej (MBO) podczas zakładania cewników centralnych i pośrednich: sterylne obłożenie stołu i miejsce wprowadzenia cewnika, czapka ochronna, maska chirurgiczna, sterylne rękawiczki, fartuch chirurgiczny, sterylna osłona głowicy USG [1, 5].
- 1.5.7. Technika podczas zmiany opatrunków zabezpieczających cewniki centralne i pośrednie powinna zawierać elementy standardowej i chirurgicznej ANTT, tj. jałowe wyposażenie umożliwiające sterylne umieszczenie nowego opatrunku w miejscu wprowadzenia kaniuli (np. jałowe obłożenie, gaziki, sterylne rękawiczki) [1].
- 1.5.8. Ryzyko zakażenia związanego z nakłuwaniem żył jest zależne między innymi od miejsca wprowadzenia kaniuli, czasu utrzymania cewnika w żyłę i rodzaju cewnika. Ryzyko to wzrasta w przypadku częstych manipulacji przy cewniku i nieodpowiedniej pielęgnacji w miejscu wprowadzenia kaniuli [1, 6].

1.6. Systemy bezigłowe

- 1.6.1. Łączniki bezigłowe (ang. *Needless Connectors* - NC) wskazane są szczególnie u pacjentów, którzy otrzymują przerywaną infuzję płynów i roztworów leków. Łączniki bezigłowe występują w formie pojedynczych korków zamykających światło cewnika lub końcówek zintegrowanych z drenem przedłużającym tworząc zamknięty system infuzyjny. W przypadku infuzji ciągłej stosowanie łączników bezigłowych jako dodatkowego elementu pomiędzy cewnikiem naczyniowym, a zestawem do infuzji jest opcjonalne (jeśli układ infuzyjny nie jest otwierany często) [1, 6, 7].
- 1.6.2. Łączniki bezigłowe składają się z membrany i obudowy; zwykle mają końcówkę typu luer. Łącznik bezigłowy z blokadą typu luer służy do łączenia strzykawek i/lub zestawów do podawania z wejściem do cewnika naczyniowego. Rozwiązanie to nie jest jednak pozbawione wad. Ich stosowanie może wiązać się ze wzrostem takich powikłań jak zakażenie krwi związane z obecnością cewnika i okluzja światła cewnika. Powikłania mogą być związane z cechami konstrukcyjnymi, brakami w wiedzy użytkowników, złymi praktykami lub ich kombinacją [1, 6, 7].
- 1.6.3. Stosowanie jednorazowych korków dezynfekcyjnych:
 - 1.6.3.1. Korek dezynfekcyjny zawiera roztwór, który chroni łącznik bezigłowy przed zanieczyszczeniem kontaktowym pomiędzy kolejnymi użyciami. Korek można nakręcić na łącznik bezigłowy i pozostawić do czasu następnego użycia linii infuzyjnej (maksymalnie 7 dni lub zgodnie z zaleceniem producenta). Ochrona rozpoczyna się po umieszczeniu korka na łączniku bezigłowym zwykle po 1-2 minutach (w zależności od specyfikacji danego produktu) [1, 6, 8].
 - 1.6.3.2. Należy właściwie stosować różne typy korków dezynfekcyjnych.
 - 1.6.3.2.1. Korki dezynfekcyjne typu luer przeznaczone są do zabezpieczania łączników bezigłowych.

- 1.6.3.2.2. Korki dezynfekcyjne typu luer-lock przeznaczone są do zabezpieczania otwartych portów kaniul.

1.7. Budowanie linii infuzyjnej

- 1.7.1. Po wprowadzeniu do światła naczynia kaniuli z zintegrowanym drenem jego port należy zabezpieczyć łącznikiem bezigłowym i korkiem dezynfekcyjnym [1, 8, 9].
- 1.7.2. Po wprowadzeniu do światła naczynia kaniuli bez zintegrowanego drenu do jego portu należy standardowo podłączyć dren przedłużający/rozgałęziacz zakończony łącznikiem bezigłowym lub kranikiem trójdrożnym (jeśli kranik trójdrożny nie ma wbudowanego łącznika bezigłowego należy go dołączyć do bocznego portu zostawiając port równoległy, jeśli będzie prowadzona infuzja ciągła) [1].
- 1.7.3. Oddalenie portu wejściowego od światła kaniuli zmniejsza odsetek infekcji i ryzyko mechanicznego uszkodzenia śródbłonna naczynia wywołanego nadmiernym poruszaniem kaniuli [1, 6].
- 1.7.4. Jeśli dren przedłużający z kranikiem trójdrożnym/rozgałęziacz z łącznikiem bezigłowym nie został założony w momencie umieszczenia cewnika w naczyniu, należy założyć go podczas kolejnej manipulacji przy cewniku zamiast korka zabezpieczającego [1].
- 1.7.5. Żaden z elementów linii nie powinien pozostać bez kontroli. Poszczególne jej elementy powinny być wymieniane w określonych przedziałach czasowych i odnotowane w dokumentacji [1, 2, 5, 6].

1.8. Postępowanie podczas obsługi linii naczyniowej w infuzji przerywanej

- 1.8.1. Przed użyciem łącznika bezigłowego należy przygotować go do podłączenia strzykawki/aparatu do przetaczania płynów infuzyjnych/drenu do pomp infuzyjnych:
- 1.8.1.1. przeprowadzić aktywną dezynfekcję poprzez energiczne, mechaniczne przecieranie całego łącznika przez 15 sekund (membrana i okolice) przy użyciu jałowego gazika zawierającego 70% alkohol izopropylowy lub 2% glukonian chlorheksydyny na bazie alkoholu lub przeprowadzić dezynfekcję pasywną, zakładając jednorazowy korek zawierający środek dezynfekujący (np. 70% alkohol izopropylowy). Należy postępować zgodnie ze wskazówkami producenta dotyczącymi czasu uzyskania skuteczności po założeniu korka i maksymalnej długości działania [1, 6].
- 1.8.2. Należy zachować szczególną ostrożność podczas korzystania z łączników bezigłowych po dezynfekcji, aby uniknąć kontaminacji. Pomiędzy przepłukaniem, a podażą leku nie jest konieczna dezynfekcja, jeśli zachowano wszystkie zasady standardowej ANTT [1].
- 1.8.3. Do przepłukiwania przed i po użyciu linii infuzyjnej z kaniulą należy stosować gotowe strzykawki z 0.9% NaCl, a jeśli nie jest to możliwe to 0.9% NaCl należy pobierać z jak najmniejszych pojemników (najlepiej ampułek po 5-10 ml) [1, 5, 6].
- 1.8.4. Należy unikać używania wielodawkowych roztworów o dużej pojemności dla różnych pacjentów (np. 0.9% NaCl 500 ml do wielu pobrań dla wielu pacjentów) [5].
- 1.8.5. Porty kaniul, które nie są zabezpieczone łącznikami bezigłowymi należy zdezynfekować po odkręceniu jednorazowego korka typu luer-lock poprzez energiczne, mechaniczne przecieranie

przez 15 sekund portu i okolic przy użyciu jałowego gazika zawierającego 70% alkohol izopropylowy lub 2% glukonian chlorheksydyny na bazie alkoholu.

1.9. Postępowanie podczas obsługi linii naczyniowej w infuzji ciągłej

1.9.1. Stosowanie łączników bezigłowych jest opcjonalne w przypadku prowadzenia infuzji ciągłej, jeśli nie ma konieczności rozłączania układu port-aparat do przetaczania płynów infuzyjnych/dren do pomp infuzyjnych, ale jest standardowym postępowaniem w przypadku infuzji przerywanej [1].

1.9.1.1. przed użyciem portu kaniuli/cewnika/drenu przedłużającego/kranika trójdrożnego należy przygotować go do podłączenia aparatu do przetaczania płynów infuzyjnych/drenu infuzyjnego do pomp i przeprowadzić aktywną dezynfekcję poprzez energiczne, mechaniczne przecieranie portu (membrany i okolic) przez 15 sekund przy użyciu jałowego gazika zawierającego 70% alkohol izopropylowy lub 2% glukonian chlorheksydyny na bazie alkoholu.

1.9.1.2. podłączyć strzykawkę z 0.9% NaCl, otworzyć kranik trójdrożny lub zacisk na drenie przedłużającym i przepłukać linię infuzyjną objętością zależną od cewnika i linii naczyniowej, a następnie zamknąć linię,

1.9.2. Należy zachować ostrożność, aby nie kontaminować portu między kolejnymi krokami procedury [1, 6],

1.10. Zasady utrzymywania i wymiany elementów linii naczyniowej

1.10.1. Elementy linii naczyniowej powinny zostać wymienione w następujących przypadkach [1, 6, 11]:

1.10.1.1. po odłączeniu od portu kaniuli/cewnika/drenu przedłużającego z jakiegokolwiek powodu,

1.10.1.2. w przypadku stwierdzenia wewnątrz nich krwi lub zanieczyszczeń pozostałością roztworów,

1.10.1.3. przed pobraniem próbki krwi do badania mikrobiologicznego (na posiew krwi),

1.10.1.4. w przypadku wystąpienia podejrzenia kontaminacji na którymkolwiek etapie korzystania (np. podczas podłączania do portu kaniuli),

1.10.1.5. po upłynięciu możliwego czasu wykorzystania.

1.10.2. Wymiana poszczególnych elementów linii naczyniowej powinna opierać się na minimalnym i maksymalnym czasie utrzymania oraz ocenie przez personel medyczny. Po przekroczeniu czasu utrzymania określonego należy zmienić elementy linii naczyniowej przy kolejnej zaplanowanej manipulacji. Jeśli czas nie został przekroczony, elementy linii naczyniowej działają prawidłowo, a w ich świetle nie ma krwi ani pozostałości leków, należy pozostawić bez wymiany [1, 5, 6, 9, 11].

1.10.3. Co 96 godzin należy dokonać zmiany [1, 5, 6, 9]:

- 1.10.3.1. systemów bezigłowych i ich elementów,
 - 1.10.3.2. ramp wielokranikowych z przedłużeniem (jeśli posiadają łączniki bezigłowe),
 - 1.10.3.4. przetworników do pomiarów hemodynamicznych łącznie z linią i roztworem płuczającym; butelki z płynem płuczającym należy opisać datą i godziną wymiany,
 - 1.10.3.5. kraników trójdrożnych i drenów przedłużających z kranikami trójdrożnymi.
- 1.10.4. Co 24 godziny należy dokonać zmiany zestawów do infuzji mieszanin żywieniowych: 24 godziny od rozpoczęcia infuzji, co w praktyce dotyczy **maksymalnego czasu zakończenia** wlewu preparatu [1, 6].
- 1.10.5. Co 6-12 godzin należy dokonać zmiany - drenów i strzykawk wykorzystywanych do infuzji propofolu i emulsji tłuszczowych [1, 5].
- 1.10.5.1. Odpowietrzniki w aparatach do przetaczania płynów nie powinny być otwierane podczas stosowania płynów infuzyjnych w opakowania zapadających się. Odpowietrznik może być otwarty:
 - 1.10.5.1.1. w przypadku butelek szklanych [1, 6],
 - 1.10.5.1.2. w przypadku stosowania aparatów z filtrem przeciwbakteryjnym w igle biorczej.
 - 1.10.5.2. Nie wolno nakłuwać igłą butelek, worków ani gumowych membran butelek szklanych w celu odpowietrzenia układu infuzyjnego [5].
 - 1.10.5.3. Przygotowanie butelek szklanych do infuzji polega na zdezynfekowaniu korka i odczekaniu wymaganego przez środek dezynfekcyjny czasu na zadziałanie, chyba, że korek jest zabezpieczony jałowo przez producenta [5].
 - 1.10.5.4. Pojemniki z zabezpieczeniem portów, których osłony wcześniej nie były otwierane, nie wymagają dezynfekcji [5].
 - 1.10.5.5. Do infuzji ciągłej leków i płynów infuzyjnych powinny być wykorzystywane systemy infuzyjne zamknięte [1].
 - 1.10.5.6. Do infuzji przerywanej aparaty do przetaczania płynów należy stosować jeden raz, zgodnie z zaleceniami producenta.

1.11. Pielęgnacja dostępu naczyniowych i miejsca wprowadzenia

- 1.11.1. Stosować cewnik z minimalną liczbą portów lub kanałów niezbędną do leczenia pacjenta. Przy wyborze odpowiedniego miejsca wprowadzenia dostępu naczyniowego należy ocenić ryzyko infekcji w porównaniu do ryzyka powikłań mechanicznych i komfortu pacjenta [1, 12].
- 1.11.2. Miejsce wprowadzenia kaniuli zabezpieczyć za pomocą sterylnej, barierowego, półprzepuszczalnego opatrunku poliuretanowego lub sterylnej opatrunku z wkładem chłonnym [1, 5, 6, 9].
- 1.11.3. Przezroczyste, półprzepuszczalne opatrunki poliuretanowe powinny być zmieniane co 7 dni, lub częściej, jeśli jest zabrudzony, częściowo odklejony lub jeśli pod opatrunkiem gromadzi się wilgoć [1, 6, 9, 11].

- 1.11.4. Sterylne opatrunki z wkładem chłonnym (włókninowe) powinny być zmieniane co 24 godziny, lub częściej, jeśli jest zabrudzony, częściowo odklejony, jeśli pod opatrunkiem gromadzi się wilgoć lub występuje konieczność oceny miejsca wprowadzenia kaniuli [1, 5, 6, 9, 11].
- 1.11.5. Jeśli pacjent wykazuje obfite pocenie się lub w przypadku krwawienia lub wycieku z miejsca wprowadzenia kaniuli, stosować sterylny opatrunek z wkładem chłonnym i zmieniać go przy każdej ocenie miejsca wprowadzenia lub w przypadku zawilgocenia, poluzowania się lub zabrudzenia opatrunku [1].
- 1.11.6. Zmienić opatrunek z wkładem chłonnym na przezroczysty półprzepuszczalny najszybciej jak to możliwe [1, 6, 9].
- 1.11.7. Należy rozważyć zastosowanie opatrunku nasączonego chlorheksydyną u pacjentów powyżej 2 miesiąca życia z cewnikiem centralnym w ramach strategii ograniczenia zakażeń związanych z kaniulacją naczyń, w przypadku, gdy nie używano do dezynfekcji preparatów z chlorheksydyną [1, 6].
- 1.11.8. Opatrunki stosowane w miejscach wprowadzenia cewnika tunelizowanego należy zmieniać co 7 dni aż do zagojenia się miejsca wprowadzenia kaniuli, chyba że istnieje wskazanie do ich częstszej zmiany. Opatrunek może nie być konieczny po zagojeniu się miejsca wprowadzenia kaniuli [1, 5, 6].
- 1.11.9. Za pomocą roztworu 2% glukonianu chlorheksydyny w 70% alkoholu izopropylowym w opakowaniu jednorazowego użytku (lub roztworu jodopowidonu w alkoholu u pacjentów z nadwrażliwością na chlorheksydynę), oczyścić miejsce wprowadzenia cewnika centralnego podczas zmiany opatrunku i pozostawić do wyschnięcia [1, 5, 6].
- 1.11.10. Za pomocą roztworu 2% glukonianu chlorheksydyny w 70% alkoholu izopropylowym (lub roztworu jodopowidonu w alkoholu u pacjentów z nadwrażliwością na chlorheksydynę), oczyścić miejsce wprowadzenia cewnika obwodowego podczas zmiany opatrunku i pozostawić do wyschnięcia [1, 6].
- 1.11.11. Zmiany opatrunku należy odnotować w dokumentacji [1, 6, 9, 11].

1.12. Strategia wymiany cewników i kaniul

- 1.12.1. Dobór najbardziej odpowiedniego cewnika naczyniowego indywidualnie dla każdego pacjenta może zmniejszyć ryzyko zakażeń związanych z kaniulacją naczyń [1, 6, 9, 11].
- 1.12.2. Miejsce wprowadzenia obwodowych cewników naczyniowych należy oceniać przynajmniej raz na każdą zmianę roboczą, rejestrując punktację wizualnej oceny odcewnikowego zapalenia żył (np. skala VIP). Cewnik należy usunąć w razie wystąpienia powikłań lub gdy nie będzie już używany [1, 6, 9, 11].
- 1.12.3. Bezpieczne utrzymanie cewnika donaczyniowego oraz odpowiednia pielęgnacja miejsca wprowadzenia kaniuli są podstawowymi elementami kompleksowej strategii profilaktyki zakażeń związanych z kaniulacją naczyń [1, 5, 6, 9, 11].

1.13. Stosowanie łączników bezigłowych i kraników trójdrożnych

- 1.13.1. Łączniki bezigłowe składają się z membrany i obudowy; zwykle mają końcówkę typu luer. Łącznik bezigłowy z blokadą typu luer służy do łączenia strzykawek i/lub zestawów do podawania z wejściem do kaniuli [1, 9, 10, 14].

- 1.13.2. Ze względu na ciśnienie generowane przy odłączaniu rozróżnia się następujące ich rodzaje [1, 14]:
- 1.13.2.1. łączniki z ciśnieniem dodatnim – w momencie odłączania wypychają krew z końcówki cewnika,
 - 1.13.2.2. łączniki z ciśnieniem ujemnym – w momencie odłączania zasysają krew do światła cewnika,
 - 1.13.2.3. łączniki z ciśnieniem neutralnym i łączniki dwukierunkowe – nie wywołują przemieszczenia płynu w świetle cewnika.
- 1.13.3. Stosowanie łączników bezigłowych pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa podawania płynów oraz ogranicza ryzyko kontaminacji miejsca dostępu. Oprócz tego łączniki bezigłowe zmniejszają ryzyko zranień personelu i ułatwiają obsługę kaniul, zapobiegając wypływowi krwi [1, 9, 14, 15].
- 1.13.4. Systemy bezigłowe ograniczają szybkość infuzji (nie należy ich stosować podczas wymaganej szybkiej infuzji) i mogą mieć wpływ na powikłania związane z przetaczaniem krwi i preparatów krwiopochodnych (należy rozważyć ich stosowanie uwzględniając głównie dopuszczalny czas infuzji poszczególnych preparatów, ale także możliwość hemolizy) [1].
- 1.13.5. Ograniczenie przepływu zwiększa się wraz ze zwiększaniem średnicy kaniuli. Każda kaniula i cewnik wraz z standardowym przedłużeniem muszą być wypełnione 0.9% NaCl, gdy nie prowadzona jest infuzja („saline lock”). Należy stosować metodę dodatniego ciśnienia, czyli odłączać strzykawkę/zamykać linię pod koniec bolusa 0.9% NaCl, aby zminimalizować ryzyko refluksu krwi do światła cewnika w łącznikach z ciśnieniem ujemnym lub nieznanym [1, 15].
- 1.13.6. Wiele czynników może mieć wpływ na cofanie się krwi z naczyń do kaniuli i do linii infuzyjnej: ruch, rodzaj zastosowanej strzykawki i łącznika bezigłowego, oddech, kaszel pacjenta [1, 11, 15].
- 1.13.7. Rodzaj NC determinuje to, co dzieje się na końcówce cewnika lub kaniuli z przepływem roztworu w stosunku do możliwości refluksu krwi po odłączeniu strzykawki. Wpływ na to ma sekwencja odłączania - zamykania dostępu [1].
- 1.13.8. Łączniki z ciśnieniem ujemnym [1]:
- 1.13.8.1. W końcówce kaniuli występuje ujemne przemieszczenie płynu płuczącego, które pozwala na refluks krwi do kaniuli po odłączeniu strzykawki lub zestawu do infuzji.
 - 1.13.8.2. Aby zapobiec refluksowi krwi należy zacisnąć dren PRZED zakończeniem przepłukiwania i odłączeniem strzykawki.
- 1.13.9. Łączniki z ciśnieniem neutralnym:
- 1.13.9.1. Wewnętrzny mechanizm, który zapobiega refluksowi krwi do kaniuli po odłączeniu strzykawki lub zestawu do podawania.
 - 1.13.9.2. Konkretna sekwencja zaciskania pod koniec płukania lub blokowania nie jest wymagana.
- 1.13.10. Łączniki z ciśnieniem dodatnim:

- 1.13.10.1. Niewielka objętość płynu po odłączeniu strzykawki lub zestawu do podawania wydostaje się z cewnika lub kaniuli. Dochodzi do dodatniego przemieszczenia płynu z cewnika lub kaniuli.
- 1.13.11.2. Cewnik lub dren przedłużający należy zacisnąć PO zakończeniu przepłukiwania i odłączeniu strzykawki.
- 1.13.11. Łączniki z mechanizmem przeciwrefluksowym:
 - 1.13.11.1. Posiadają wrażliwy na nacisk mechanizm wewnętrzny, który zapobiega refluksowi krwi do cewnika lub końcówki kaniuli po zatrzymaniu infuzji.
 - 1.13.11.2. Nie jest wymagana konkretna sekwencja zamykania linii.
- 1.13.12. Dezynfekcja NC w trakcie kolejnych manipulacji:
 - 1.13.12.1. Badania koncentrują się na praktykach dezynfekcji przed pierwszym wprowadzeniem do łącznika bezigłowego [1, 9, 15, 16].
 - 1.13.12.2. Badania nie odnoszą się do potrzeby dezynfekcji przed kolejnymi wejściami wymaganymi do podawania przerywanego leku (np. płukanie 0.9% NaCl przed i po podaniu leku, blokowanie kaniuli) [1].
 - 1.13.12.3. Po dezynfekcji NC przed podłączeniem 0.9% NaCl należy zwracać uwagę, aby nie kontaminować portu łącznika: można dzięki temu od razu podłączyć zestaw do przetoczeń płynów infuzyjnych lub kolejną strzykawkę bez konieczności ponownej dezynfekcji pomiędzy podłączeniami [1].
 - 1.13.12.4. Dezynfekcję należy przeprowadzić w każdym przypadku podejrzenia kontaminacji portu łącznika bezigłowego, a także przed kolejnym podłączeniem strzykawki, np. po zakończonej infuzji w celu zapewnienia drożności linii infuzyjnej [1].
- 1.13.13. Kraniki trójdrożne
 - 1.13.13.1. Można używać kraników, np. trójdrożnych lub rozdzielaczy z połączonym złączem bezigłowym lub zamykać system przez dodanie złącza bezigłowego zamiast korka [1].
 - 1.13.13.2. Metoda dołączenia NC ma większy wpływ na kontaminacje niż jego rodzaj [1, 16-18].
 - 1.13.13.3. Korek jednorazowy należy zastąpić łącznikiem bezigłowym, gdy tylko będzie to wskazane klinicznie (np. rozpoczęcie infuzji przerywanej) [1, 6, 16-18].

2. Stosowanie krótkich kaniul dożylnych

2.1. Terminologia

- 2.1.1. Krótka kaniula obwodowa - to kaniula dożylna o długości od 19 mm do 45 mm i średnicy od 0.7 do 2.1 mm wprowadzana za pomocą igły, która pełni rolę przewodnicy dla poliuretanowej kaniuli. Umieszczana jest w obwodowym naczyniu żylnym. Do wykonania dostępu obwodowego za pomocą krótkiej kaniuli wykorzystuje się widoczne i/lub wyczuwalne żyły grzbietu dłoni lub przedramienia. Takie miejsca jak dół łokciowy, kończyny dolne oraz żyła szyjna zewnętrzna nie są zalecane do kaniulacji w innych przypadkach niż stany zagrożenia życia [1, 27-29].
- 2.1.2. Do 70% hospitalizowanych pacjentów wymaga co najmniej jednej krótkiej kaniuli obwodowej (ang. *Peripheral Intravenous Catheter* - PIVC) w trakcie pobytu w szpitalu [11, 19-22]. Od 4% do 28% założonych PIVC nie jest potrzebnych. Liczba ta wzrasta do 50% na oddziale ratunkowym, gdzie PIVC jest często zakładany „na wszelki wypadek” [9, 11, 22, 23]. Do 69% PIVC wiąże się z powikłaniami, co prowadzi do usunięcia do 90% PIVC przed zakończeniem terapii [11, 20, 21, 24, 25]. Jeśli u pacjenta wystąpiło jedno niepowodzenie PIVC, ryzyko niepowodzenia PIVC w przyszłości jest większe [11, 20, 26]. Wskaźniki powodzenia pierwszego założenia są niskie. Pierwsze próby założenia wkłucia kończą się niepowodzeniem nawet u 40% dorosłych i 65% dzieci [11, 19, 27].

2.2. Wskazania [1, 11, 30, 31]:

- 2.2.1. planowa terapia dożylna <5 dni,
- 2.2.2. dostęp dożylny ratunkowy,
- 2.2.3. planowany zabieg operacyjny,
- 2.2.4. podanie kontrastu do badań obrazowych,
- 2.2.5. trudny dostęp dożylny dla terapii dożylnej <14 dni.

2.3. Przeciwwskazania [1, 11, 30, 31]:

- 2.3.1. bezwzględne: brak,
- 2.3.2. **względne:** zaburzenia krzepnięcia,
- 2.3.3. obecność w planowanym miejscu wprowadzenia kaniuli: miejscowego zakażenia, oparzeń lub uszkodzenia skóry,
- 2.3.4. wcześniejsze usunięcie węzłów chłonnych w kończynie,
- 2.3.5. planowane wytworzenie lub obecność przetoki tętniczo-żylny w kończynie,
- 2.3.6. zakrzepica żył głębokich w kończynie,
- 2.3.7. planowana terapia dożylna >14 dni z występującym trudnym dostępem dożylnym; należy rozważyć bardziej odpowiedni dostęp dożylny, np. cewnik pośredni lub cewnik centralny.

2.4. Wybór miejsca założenia kaniuli

- 2.4.1. Na wybór miejsca wprowadzenia kaniuli mają wpływ: przeznaczenie kaniuli, planowany czas trwania terapii, stan układu żylnego, dostępność miejsca do wprowadzenia kaniuli, rodzaj podawanych płynów i leków, stan pacjenta, wiek pacjenta, możliwość współpracy z pacjentem, wygoda pacjenta oraz umiejętności osoby wykonującej procedurę [1, 9, 11, 29].
- 2.4.2. Preferowanym miejscem założenia kaniuli jest przedramię, a w przypadku braku dostępnych żył zewnętrzna część dłoni [1, 9, 11, 29].
- 2.4.3. Nie należy wprowadzać kaniuli w żyły dołu łokciowego, jeśli pacjent nie wymaga natychmiastowej terapii dożylną (stany zagrożenia życia). Kaniulacja jest obarczona ryzykiem jatrogennego nakłucia tętnicy i nerwów, a umieszczona kaniula cechuje się krótkim czasem przeżywalności [1, 9, 11, 29].
- 2.4.5. Nie należy wprowadzać kaniuli w żyły kończyn dolnych, jeśli pacjent nie wymaga ratunkowego przeprowadzenia terapii dożylną [1, 9, 11, 29].
- 2.4.6. Nie należy wprowadzać kaniuli do żyły szyjnej zewnętrznej, jeśli pacjent nie wymaga natychmiastowej terapii dożylną (stany zagrożenia życia) [1, 9, 11, 29].
- 2.4.7. Kończyny ze zwiększonym obrzękiem i ryzykiem obrzęku limfatycznego ze względu na ryzyko zmniejszonej perfuzji, upośledzenia funkcji immunologicznej i zwiększonego ryzyka zakażenia z powodu upośledzonego drenażu pachowego nie powinny być kaniulowane [1, 9, 11, 29, 32].
- 2.4.8. Należy unikać nakłucia żyły w kończynie z porażeniem lub niedowładem połowicznym, jeśli to możliwe, ze względu na zmiany w normalnym przepływie krwi i zmniejszone czucie, co mogłoby zapobiec zgłaszaniu bólu związanego z uszkodzeniem nerwu i innymi powikłaniami [1, 9, 11, 32].

2.5. Dodatkowe informacje mające wpływ na bezpieczeństwo przeprowadzenia procedury i zwiększające szanse wprowadzenia kaniuli

- 2.5.1. Należy dostosować technikę ANTT i pamiętać, aby nie dotykać miejsca wkłucia po dezynfekcji skóry. Jeśli wymagane jest ponowne dotknięcie żyły należy ponownie zdezynfekować skórę [1, 9, 29].
 - 2.5.1.1. Należy poczekać do wyschnięcia preparatu dezynfekcyjnego, ponieważ zwiększa on swoje spektrum biobójcze i minimalizuje ryzyko podrażnienia żyły spowodowanego wprowadzeniem do jej światła środka antyseptycznego. Producent danego preparatu określa czas potrzebny do jego zadziałania. Preferuje się dezynfekcję poprzez przetarcie skóry gazikiem nasączonym preparatem z przeznaczeniem do dezynfekcji skóry [1, 29].
 - 2.5.1.2. Jeśli w komorze kontrolnej pojawiła się krew, a przy wprowadzeniu kaniuli wyczuwalny jest opór należy upewnić się, że żyła ma prosty przebieg lub rozważyć jako przyczynę obecność zastawki. Pomocnym rozwiązaniem może być podłączenie przygotowanej strzykawki z 0.9% NaCl i próba wprowadzenia kaniuli z jednoczesnym wstrzyknięciem. Jeśli przyczyną jest zastawka przepływająca 0.9% NaCl może ułatwić wprowadzenie kaniuli. Jeśli żyła pomimo wcześniejszej oceny ułożyła się tak, że uniemożliwia swobodne wprowadzenie kaniuli przepływająca 0.9% NaCl pozwoli ją wypełnić, co może pomóc wprowadzić kaniulę.
 - 2.5.1.3. Po wysunięciu igły z kaniuli nie wolno wprowadzać jej ponownie do światła kaniuli.

- 2.5.1.4. Należy pamiętać, że każda próba nakłucia naczynia wymaga nowej kaniuli.
- 2.5.1.5. Należy stosować stazy jednorazowe. Stazę jednorazową można zastosować jeden raz, bezwzględnie wyłącznie u jednego pacjenta [1].
- 2.5.1.6. Nie wolno dezynfekować jednorazowej stazy z przeznaczeniem do późniejszego wykorzystania [1].

2.5.2. Personel medyczny (pielęgniarki, lekarze, ratownicy medyczni) powinien mieć możliwość wykorzystania ultrasonografii w przypadku przewidywanych trudności w kaniulacji naczyń obwodowych w celu ograniczenia wielokrotnych nieudanych prób.

- 2.5.2.1. Podczas kaniulacji naczyń obwodowych należy zabezpieczyć głowicę USG dedykowaną, sterylną osłoną, aby uniknąć kontaminacji miejsca wprowadzenia kaniuli.

2.6. Kaniulę należy usunąć natychmiast w następujących sytuacjach

- 2.6.1. Występujące podejrzenie uszkodzenia nerwu, np. gdy pacjent zgłasza silny ból przy zakładaniu (tj. ból opisywany jako „przejście prądu”) lub parestezje (np. drętwienie lub mrowienie) związane z założeniem [1, 30, 33].
- 2.6.2. Na podstawie oceny klinicznej i wywiadu z pacjentem występuje podejrzenie zapalenia żyły, zakrzepicy żyły, niedrożności kaniuli, przemieszczenia lub wynaczynienia [1].
- 2.6.3. W przypadku wystąpienia przypadkowego nakłucia tętnicy [1, 10]:

- 2.6.3.1. należy usunąć kaniulę,
- 2.6.3.1. ucisnąć okolice, aż do uzyskania hemostazy,
- 2.6.3.3. należy ocenić stan krążenia, a w przypadku jego zaburzenia w kaniulowanej kończynie należy powiadomić lekarza.

2.6.4. Należy tworzyć lokalne procedury dotyczące postępowania po wynaczynieniu roztworów drażniących.

2.7. Zasady utrzymywania drożności kaniuli

- 2.7.1. Kaniulę poprzez dołączony dren przedłużający należy przepłukiwać gotowymi strzykawkami z 0.9% NaCl przed i po podaniu leków i/lub płynów infuzyjnych [1, 9, 11, 29].
- 2.7.2. Objętość wymagana do przepłukania wynosi co najmniej dwukrotność przestrzeni martwej linii infuzyjnej (kaniula oraz elementy dodatkowe, np. dren przedłużający) [1, 11, 29].
- 2.7.3. Kaniula i elementy linii naczyniowej (kraniki, trójniki, rozgałęźniki, łączniki) muszą być wypełnione 0.9% NaCl [1, 11, 29].
- 2.7.4. Podczas infuzji należy zwracać szczególną uwagę na objawy wskazujące na wynaczynienie lub niedrożność w świetle kaniuli [1, 11, 29].
- 2.7.5. W przypadku zauważenia objawów wskazujących na niepoprawne działanie kaniuli należy niezwłocznie przerwać wstrzyknięcie lub infuzję. Następnie należy zaaspirować podany roztwór i usunąć kaniulę z żyły [1, 11, 29].
- 2.7.6. Należy stosować kaniule bez portu bocznego [1].

- 2.7.7. Nie należy rutynowo stosować portu bocznego kaniuli („kominek”, „port górny”).
- 2.7.8. Port boczny może być wykorzystany wyłącznie w szczególnych sytuacjach: stany zagrożenia życia i potrzeba natychmiastowego podania leku zaraz po wprowadzeniu kaniuli lub pierwszorzutowe przepłukanie kaniuli [1, 31, 34].
- 2.7.9. Należy korzystać wyłącznie z kaniul z systemami minimalizującymi ryzyko zakłucia (kaniule „bezpieczne”).
- 2.7.10. Do przepłukiwania przed i po użyciu linii infuzyjnej z kaniulą należy stosować gotowe strzykawki z 0.9% NaCl [1, 29].
- 2.7.11. Kaniule wprowadzone w ramach leczenia ratunkowego w warunkach utrudnionego utrzymania zasad aseptycznych powinny być usunięte w ciągu 24 godzin i ewentualnie założone w innym miejscu [9].

2.8. Sposoby zabezpieczenia kaniuli

- 2.8.1. Pielęgnację wykonywać zgodnie z zasadami techniki ANTT [1].
- 2.8.2. Należy unikać zbędnych manipulacji przy kaniuli [1].
- 2.8.3. Należy prowadzić dokumentację związaną z pielęgnacją dostępu obwodowego [1].
- 2.8.4. Kaniulę należy zabezpieczyć opatrunkiem transparentnym lub włókninowym [1, 9, 11, 29].
- 2.8.5. Opatrunek transparentny [1, 9, 11, 29, 33]:
 - 2.8.5.1. umożliwia monitorowanie miejsca wkłucia,
 - 2.8.5.2. jest nieprzepuszczalny dla patogenów, zanieczyszczeń i wody,
 - 2.8.5.3. jest przepuszczalny dla pary wodnej i gazów,
 - 2.8.5.3. należy go wymienić zawsze, gdy jest: wilgotny, zabrudzony lub nieuszczelny,
 - 2.8.5.4. opatrunek można utrzymywać maksymalnie 7 dni,
 - 2.8.5.5. ocena prawidłowego funkcjonowania kaniuli powinna odbywać się na podstawie wywiadu pacjenta (poziom odczuwania bólu) i objawów klinicznych (zaczerwienienie, obrzęk, ból).
- 2.8.6. Opatrunek włókninowy [1, 9, 11, 29]:
 - 2.8.6.1. zapewnia przepuszczalność dla pary wodnej i powietrza,
 - 2.8.6.2. należy go wymienić zawsze, gdy jest: wilgotny, zabrudzony lub nieuszczelny,
 - 2.8.6.3. może być utrzymywany maksymalnie 24 godzin,
 - 2.8.6.4. ocena prawidłowego funkcjonowania kaniuli powinna odbywać się na podstawie wywiadu pacjenta (poziom odczuwania bólu) i objawów klinicznych (zaczerwienienie, obrzęk, ból) w takim zakresie na jaki pozwala nieprzezroczysty materiał opatrunku,
 - 2.8.6.5. podczas każdorazowej zmiany co 24 godziny należy ocenić miejsce wprowadzenia kaniuli [5, 16].

2.9. Zasady obowiązujące podczas usuwania kaniuli.

- 2.9.1. Obecnie nie istnieje rekomendowany maksymalny czas utrzymywania krótkiej kaniuli dożylniej, po którym należy ją usunąć bez względu na ocenę kliniczną. Decyzję o wymianie kaniuli należy podjąć w oparciu o kryteria kliniczne, a nie czas utrzymania. Krótka kaniula dożylna może być wykorzystywana dopóki istnieją wskazania do jej utrzymania, jeśli nie występują komplikacje z nią związane i objawy wskazujące na konieczność jej usunięcia. Decyzję kliniczną należy podjąć, np. w oparciu o skalę VIP [1, 11, 29, 31, 35].
- 2.9.2. Kaniulę obwodową należy usunąć w razie wystąpienia objawów zapalenia żył, zakażenia lub nieprawidłowego działania, bądź gdy nie jest już uwzględniona w planie opieki lub jeśli nie jest używana przez 24 godziny lub dłużej [1, 9, 11, 29].

2.10. Prowadzenie infuzji i wykonywanie wstrzyknięć

- 2.10.1. Po przeprowadzeniu procedury wprowadzenia kaniuli do światła naczynia jej port należy zabezpieczyć łącznikiem bezigłowym z zintegrowanym drenem przedłużającym lub drenem z kranikiem trójdrożnym [1, 9, 29].
- 2.10.2. Oddalenie portu wejściowego od światła kaniuli zmniejsza ryzyko infekcji i ryzyko mechanicznego podrażnienia żył wywołanego nadmiernym poruszaniem kaniuli [1, 9, 29, 36].
- 2.10.3. Jeśli system bezigłowy nie został założony w momencie umieszczenia cewnika w naczyniu należy założyć go podczas kolejnej manipulacji przy cewniku zamiast korka zabezpieczającego [1].

2.11. Infuzja krwi i preparatów krwiopochodnych

- 2.11.1. Przed podaniem preparatów krwi i składników krwiopochodnych należy ocenić korzyści i ryzyko związane z transfuzją [1, 11, 29].
- 2.11.2. Wybór odpowiedniego rodzaju dostępu naczyniowego w zależności od stanu pacjenta i potrzeb związanych z transfuzją (szybkość infuzji) [1, 11, 29, 37].
- 2.11.3. Wybór odpowiedniego rozmiaru kaniuli w zależności od rozmiaru żyły i preferencji pacjenta [1, 9, 11, 29].
- 2.11.4. Najmniejszy możliwy rozmiar kaniuli do wykonania transfuzji krwi i preparatów krwiopochodnych to 20-24 G, w zależności od rozmiaru żyły i preferencji pacjenta [1].
- 2.11.5. Należy użyć dużego rozmiaru kaniuli, gdy wymagana jest szybka transfuzja (>18G) [1].
- 2.11.6. Gdy nie jest dostępna kaniula obwodowa przetaczanie krwi i jej preparatów przez cewniki centralne jest dopuszczalne [1, 31].
- 2.11.7. Należy pamiętać o przetaczaniu preparatów krwi w wolniejszym tempie przy użyciu kaniul o małej średnicy. Nadmierne ciśnienie (np. wywołane mankietem do szybkich przetoczeń) o małej średnicy może spowodować hemolizę [1].
- 2.11.8. Nie należy dodawać ani nie podawać żadnych innych roztworów lub leków przez ten sam zestaw do przetaczania krwi i jej składników (nie należy podłączać zestawów do podawania krwi do innych zestawów do wlewów) [1].
- 2.11.9. Nie należy podawać leków ratunkowych przez zestaw do podawania krwi [1].
- 2.11.10. Nie należy przetaczać krwi i preparatów krwiopochodnych przez łączniki bezigłowe (krytyczne zmniejszenie przepływu i możliwa hemoliza) [1].

2.11.11. Do przetaczania krwi u noworodków i niemowląt, zwłaszcza gdy należną objętość przetoczenia jest mniejsza niż najmniejsza objętość jednostki krwi lub jej preparatu, należy używać specjalistycznych zestawów.

2.12.11.1. Nie należy konstruować własnych zestawów i przetaczać krwi lub jej składników za pomocą strzykawki.

2.12. Sytuacje szczególne

2.12.1. W szczególnych przypadkach (najczęściej do czasu uzyskania dostępu centralnego) można prowadzić infuzję amin katecholowych przez krótką kaniulę wykorzystując następujący protokół [1, 33, 38-46]:

2.12.1.1. badanie miejsca wprowadzenia kaniuli co dwie godziny,

2.12.1.2. rozmiar kaniuli >18G,

2.12.1.3. wykorzystanie żył kończyn górnych o średnicy żyły ponad 4 mm uwidocznione za pomocą USG,

2.12.1.4. czas stosowania leków wazoaktywnych wynosi <48 h.

2.12.2. Czynniki zwiększające bezpieczeństwo podawania leków wazoaktywnych przez dostęp obwodowy są następujące:

2.12.2.1. stosowanie najmniejszych możliwych stężeń (np. 1 mg noradrenaliny w 50 ml),

2.12.2.2. stosowanie pojęcia dawki bezwzględnej (przeliczenie mcg/kg/min),

2.12.2.3. wyższy przepływ pozwala na lepszą sterowność (szybsza odpowiedź pacjenta na zmniejszenie/zwiększenie przepływu),

2.12.2.4. kończyna, w której wprowadzona jest kaniula do infuzji powinna być wolna od wszelkiego ucisku powyżej, szczególnie należy pamiętać o zmianie miejsca pomiaru ciśnienia, jeśli wykorzystywany jest mankiet,

2.12.2.5. w przypadku wynaczynienia natychmiast zatrzymać wlew, zaaspirować pozostałości leku z kaniuli i powiadomić lekarza.

2.12.3. Żywienie pozajelitowe, jeśli jest przygotowane do podawania obwodowego może być bezpiecznie przetaczane [1, 47-51]:

2.12.3.1. czas podawania obwodowego żywienia pozajelitowego: 7-14 dni,

2.12.3.2. minimalny rozmiar kaniuli to 20G,

2.12.3.3. miejsce założenia kaniuli: preferowane przedramię.

3. Stosowanie cewników pośredniej długości

3.1. Terminologia

- 3.1.1. Cewnik pośredniej długości (ang. *Midline Catheter* - MC) to kaniula jedno- lub dwuświatłowa o długości od 4 do 25 cm i średnicy od 2 do 6 Fr wprowadzana do żyły obwodowej z wykorzystaniem techniki Seldingera, zmodyfikowanej techniki Seldingera lub techniki wprowadzania po igle do żył ramienia lub przedramienia, które identyfikuje się pod kontrolą wzroku lub pod kontrolą ultrasonograficzną [1, 31, 52].
- 3.1.2. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie stosowaniem cewników pośrednich, które jako długie cewniki obwodowe stwarzają mniejsze ryzyko zakażenia w porównaniu z PICC (ang. *Peripherally Inserted Central Catheter* - cewnik centralny wprowadzany przez żyłę obwodową) [1, 53].
- 3.1.3. Dodatkowo, cewniki pośrednie mogą zmniejszać ogólne koszty terapii dożylnych. Zazwyczaj cewniki pośrednie zakładają się u chorych wymagających podawania leków dożylnych przez okres od 6 do 14 dni, ale dostęp ten może być stosowany przez dłuższy czas, jeśli istnieją wskazania do utrzymania cewnika, a nie występują komplikacje. MC nie są pozbawione wad; w porównaniu z innymi opcjami dostępu dożylnego mogą charakteryzować się zwiększonym odsetkiem powikłań mechanicznych, a (np. wyższy odsetek związanej z nimi zakrzepicy żył w porównaniu do PICC). Jednak ostatnie badania dotyczące stosowania MC wykazały, że charakteryzują się niższym odsetkiem niepowodzeń kaniulacji i powikłań mechanicznych w porównaniu do PIVC) [1, 9, 53-56].
- 3.1.4. Ze względu na to, że końcówka cewnika pośredniego nie znajduje się w naczyniu centralnym, nie mogą być używane do ciągłej terapii lekami drażniącymi naczynia (o osmolarności >600 mOsm/l) i infuzji żywienia pozajelitowego o osmolarności większej niż 900 mOsm/l [1, 9, 51, 58].
- 3.1.5. Poza tymi aktualnymi zaleceniami Infusion Nurses Society (INS), istnieje jednak dyskusja na temat tego, które leki są odpowiednie do stosowania przez MC. Cewniki pośrednie znajdują się mniej powierzchownie niż krótka kaniula dożylna, dlatego powikłania związane z wynacynieniem mogą być wykryte później [33].
- 3.1.6. Mini-cewnik pośredni obwodowy. Kaniule o długości do 12 cm nazywane są także mini-cewnikami pośredniej długości (ang. *Mini-Midline Catheter*). „Mini-midline” mogą być użyteczne klinicznie u pacjentów z trudnym dostępem dożylnym, u których przewiduje się terapię >5 dni. Mogą znaleźć zastosowanie u chorych, którzy wymagają pewnego i szybkiego wprowadzenia kaniuli do żyły oraz osiągnięcia większego przepływu płynów niż w klasycznym cewniku pośrednim, dla którego wskazania oparte na przewidywanym czasie terapii są tożsame (5-14 dni) [52, 59].

- 3.1.7. Zastosowanie mini-midline może rozwiązać doraźne problemy z obwodowym dostępem naczyniowym: mogą być wprowadzone szybko (średnio w 10 minut pod kontrolą USG) i być wykorzystane w kolejnych dniach pobytu w szpitalu (jeśli jest potrzeba zwykle do 28-29 dni według zaleceń producenta, choć średni czas utrzymania opisywany w literaturze wynosi 7-15 dni). Wskazania, implantacja i postępowanie jest takie same jak w przypadku klasycznych cewników pośredniej długości [52, 59].

3.2. Organizacja przeprowadzenia procedury

- 3.2.1. Zabieg implantacji cewnika pośredniego wykonuje posiadający kompetencje pielęgniarka lub lekarz. Zalecane jest, aby tworzyć dedykowane zespoły infuzyjne do przeprowadzania procedury wprowadzania cewników pośrednich [1].

3.3. Wskazania i przeciwwskazania do wprowadzania cewników pośrednich

- 3.3.1. Wskazania [1, 9, 29, 31]

- 3.3.1.1. planowana terapia dożylna powyżej 5 dni i brak wskazań do linii centralnej,
- 3.3.1.2. trudny dostęp dożylny i brak wskazań do implantacji cewnika centralnego,
- 3.3.1.3. wielokrotne pobrania próbek krwi u pacjentów z trudnym dostępem dożylnym.

- 3.3.2. Przeciwwskazania [1, 9, 29, 31]

- 3.3.2.1. bezwzględne:

- 3.3.2.1. wskazania do implantacji cewnika centralnego,
- 3.3.2.2. znana nadwrażliwość/alergia na planowane do infuzji roztwory,
- 3.3.2.3. wcześniejsze zapalenie żył lub uszkodzenie żyły obwodowej związanej z planowanym podaniem leku,
- 3.3.2.4. zakrzepica występująca w ciągu ostatnich 30 dni w tej samej kończynie, w której planowane jest umieszczenie cewnika,
- 3.3.2.5. brak odpowiedniej żyły do implantacji MC,
- 3.3.2.6. znana wdrożona strategia zachowania żyły (np. planowane wykorzystanie jej do innych celów, np. wytworzenia przetoki tętniczo-żylny).

- 3.3.2.2. względne:

- 3.3.2.2.1. ostatnio potwierdzona infekcja lub okluzja cewnika,
- 3.3.2.2.2. występowanie zakrzepicy i nadkrzepliwości w wywiadzie, szczególnie związanych z obecnością cewnika naczyniowego,
- 3.3.2.2.3. przewidywany czas trwania terapii przekraczający 29 dni,
- 3.3.2.2.4. obecność innego dostępu dożylnego, w szczególności długoterminowego (np. wszczepiony port naczyniowy).

3.4. Zasady utrzymywania drożności cewnika pośredniego

- 3.4.1. Nie należy stosować grawitacyjnego płukania płynami infuzyjnymi, ponieważ wykazują się niską skutecznością utrzymania drożności [1].
- 3.4.2. Stosować technikę pulsacyjnego płukania bolusami 10 razy po 1-2 ml 0.9% NaCl przed każdym wstrzyknięciem/infuzją i po ich zakończeniu [1, 5, 9].
- 3.4.3. Należy stosować gotowe, wypełnione strzykawki z 0.9% NaCl [1, 9].
- 3.4.4. Cewnik powinien zostać usunięty, gdy nie ma wskazań do dalszego utrzymania, czyli w momencie zakończenia terapii dożylniej; w przypadku nieużywania cewnika przy wskazaniach do jego utrzymania, przepłukiwanie należy wykonywać co 12 godzin [1, 9, 29, 60]
- 3.4.5. Nie zaleca się rutynowego wypełniania światła cewnika heparyną, ani innym środkiem antykoagulacyjnym [1, 29].
- 3.4.6. Nie należy dopuszczać do całkowitego opróżnienia butelki/worka infuzyjnego, aby nie zwiększać ryzyka niedrożności cewnika; w takim przypadku należy przepłukać cewnik pośredni przed kolejnym podłączeniem nowego aparatu do przetaczania płynów [1, 29, 61]
- 3.4.7. Nie należy dokonywać pomiaru ciśnienia tętniczego metodą nieinwazyjną (z użyciem mankietu) na rękę z założonym cewnikiem pośrednim.
- 3.4.8. Do cewnika pośredniego nie powinno podłączać się strzykawek mniejszych niż 10 ml ze względu na wysokie ciśnienie generowane przez strzykawki 2 ml i 5 ml (np. roztwór niewymagający rozcieńczenia o objętości 2 ml bezpieczniej podać za pomocą strzykawki 10 ml) [1]. Wyjątkiem są cewniki przeznaczone do infuzji wysokociśnieniowej.
- 3.4.9. Po pobraniu krwi oraz infuzji preparatów krwi i krwiopochodnych cewnik pośredni należy przepłukać 20 ml 0.9% NaCl [1].
- 3.4.10. W przypadku noworodków, niemowląt i młodszych dzieci należy przepłukać dwukrotną pojemnością cewnika [1].

3.5. Rodzaje infuzji

- 3.5.1. Do cewnika można podawać leki i płyny zgodnie z zasadami stosowania leków do cewników obwodowych (pH >5 i <9, osmolarność roztworów <600 mOsm/l; osmolarność żywienia pozajelitowego <900 mOsm/l) [1, 29, 31-36].
- 3.5.2. Ze względu na utrudnioną obserwację końcówki cewnika należy unikać stosowania MC do podaży żywienia pozajelitowego, chemioterapii i amin katecholowych: zawsze należy oszacować korzyści i ryzyko związane z tego typu infuzją [1, 33, 62, 64].
- 3.5.3. Cewnik pośredni nie powinien być stosowany jako prewencja infekcji związanych z obecnością cewnika centralnego, gdy istnieją wskazania do linii centralnej [1, 9, 29, 60].
- 3.5.4. Cewnik pośredni nie może być zakładany, jeśli wymaga infuzji leków przeznaczonych do żył centralnych, takich jak aminy katecholowe, żywienie pozajelitowe >900 mOsm/l, silnie stężone roztwory [1, 29, 31].
- 3.5.5. Cewniki pośrednie o możliwych przepływach 5 ml/s i 7 ml/s mogą być stosowane do podawania kontrastu do badań obrazowych, jeśli posiadają do tego rejestrację, a taki przepływ jest wystarczający do przeprowadzenia badania.

3.6. Pobieranie krwi

- 3.6.1. Pobieranie próbek do badań laboratoryjnych jest obarczone ryzykiem komplikacji skracających czas prawidłowego funkcjonowania cewnika pośredniego. U pacjentów, którzy wymagają pobierania licznych próbek krwi może jednak zwiększyć satysfakcję chorych i zmniejszyć dyskomfort związany z wielokrotnymi nakłuciami żył [1, 31].
- 3.6.2. Pobieranie próbki krwi do badań laboratoryjnych u osób dorosłych i pacjentów pediatrycznych z cewnika pośredniego należy wykonać w następujący sposób:
 - 3.6.2.1. procedurę należy przeprowadzić z użyciem standardowej techniki ANTT,
 - 3.6.2.2. zdezynfekować łącznik bezigłowy,
 - 3.6.2.3. przepłukać cewnik pośredni za pomocą 10 ml 0.9% NaCl, u noworodków, niemowląt i młodszych dzieci należy przepłukać dwukrotną pojemnością cewnika,
 - 3.6.2.4. ponownie przepłukać cewnik za pomocą 10 ml 0.9% NaCl, u noworodków, niemowląt i młodszych dzieci należy przepłukać dwukrotną pojemnością cewnika, a następnie pobrać krew niediagnostyczną do odrzucenia (trzykrotność przestrzeni martwej),
 - 3.6.2.5. pobrać właściwą objętość krwi do badań,
 - 3.6.2.6. przepłukać cewnik pośredni za pomocą 20 ml 0.9% NaCl, u noworodków, niemowląt i młodszych dzieci należy przepłukać dwukrotną pojemnością cewnika,
 - 3.6.2.7. ocenić potrzebę wymiany elementów linii naczyniowej.

3.7. Sposoby zabezpieczenia cewnika

- 3.7.1. Zabezpieczeniem wprowadzonego cewnika są z wyboru opatrunki transparentny oraz system mocujący bezszwowy [1, 9, 29, 64].
- 3.7.2. W szczególnych przypadkach zasadne jest wykorzystanie kleju cyjanoakrylowego do uzupełnienia mocowania cewników obwodowych i centralnych w miejscu wprowadzenia [1].
 - 3.7.2.1. Klej można stosować w każdej grupie wiekowej.
- 3.7.3. Opatrunki przezroczyste umożliwiają monitorowanie miejsca wkłucia, jest nieprzepuszczalny dla bakterii, zanieczyszczeń i wody, ale jest przepuszczalny dla pary wodnej i gazów. Mocujący system bezszwowy minimalizuje ryzyko ekspozycji zawodowej w porównaniu ze szwami chirurgicznymi oraz liczbę nakłuć w skórze pacjenta i pewne umocowanie cewnika co powoduje zmniejszenie ryzyka infekcji odcewnikowych [1, 29, 31, 60].
- 3.7.4. Klej do mocowania kaniul może być użyteczny w przypadku krwawienia z miejsca wkłucia, miejsca implantacji trudnego do pielęgnowania lub u chorych obficie się pocących, u których występują trudności w utrzymaniu systemów mocujących i opatrunków transparentnych (ryzyko przemieszczenia cewnika) [1].

3.8. Zasady pielęgnacji miejsca wkłucia

- 3.8.1. Pielęgnację miejsca wkłucia należy wykonywać zgodnie z zasadami aseptyki, pamiętając o dezynfekcji rąk przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności przy linii infuzyjnej [1, 2, 9, 29].

3.8.2. Do zabezpieczenia miejsca wkłucia należy używać sterylnych gotowych opatrunków [1, 5, 9, 29].

3.8.2.1. opatrunek należy zmienić zawsze, gdy jest nieszczelny, wilgotny, zabrudzony [1, 5, 9, 29],

3.8.2.2. opatrunek należy zmieniać maksymalnie co 7 dni, a na świeżo założonym wkłuciu - po 24 godzinach [1, 5, 9, 29],

3.8.2.3. bezszwowy system mocujący należy zmieniać maksymalnie co 7 dni [1],

3.8.3. Datę zmiany opatrunku należy zapisać w miejscu do tego przeznaczonym (naklejka dołączona do opatrunku) lub na naklejonym przylepcu.

3.8.3.4. nie powinno zapisywać się daty zmiany bezpośrednio na opatrunku [1, 5].

3.8.4. Należy unikać dotykania okolicy wkłucia, aby uniknąć kontaminacji podczas zmiany opatrunku [1]

3.8.5. Należy unikać zbędnych manipulacji przy założonym do naczynia cewniku [1].

3.8.6. Pielęgnację miejsca wprowadzenia cewnika należy dokumentować [1, 9].

3.9. Cewnik pośredni powinien zostać usunięty w przypadku: [1]

3.9.1. zakończenia terapii dożylniej,

3.9.2. potwierdzonej infekcji związanej z jego obecnością,

3.9.3. nieodwracalnej niedrożności cewnika,

3.9.4. podejrzenia przecieku lub wynaczynienia,

3.9.5. zakrzepicy żylniej z nieprawidłowym działaniem cewnika,

3.9.6. podejrzenia zapalenia żyły,

3.9.7. uszkodzenia cewnika lub potrzeby implantacji cewnika centralnego,

3.9.8. nieprawidłowego działania z powodu otoczki fibroblastycznej.

4. Postępowanie w trudnym dostępie dożylnym

4.1. Terminologia

- 4.1.1. Należy wcześniej identyfikować i wdrażać odpowiednie postępowanie u pacjentów z trudnym dostępem dożylnym.
- 4.1.2. Trudny dostęp dożylny (ang. *Difficult Intravenous Access* - DIVA) występuje, gdy 2 lub więcej prób kaniulacji jest wykonywanych bez powodzenia lub gdy wymagane są metody wspomagające nakłucie (ultrasonografia, bliska podczerwień), lub gdy niemożność uzyskania dostępu obwodowego oznacza konieczność wprowadzenia cewnika do żyły centralnej lub cewnika pośredniego. Każdy członek zespołu interdyscyplinarnego musi mieć świadomość kryteriów trudnego dostępu dożylnego, aby wcześniej wdrożyć postępowanie zwiększające prawdopodobieństwo skutecznej kaniulacji lub uzyskać pomoc zespołu infuzyjnego zajmującego się kaniulacją w szpitalu [1, 31, 65, 66].

4.2. Czynniki wpływające na możliwość wystąpienia DIVA [11]:

- 4.3.1. choroby lub stany wpływające na integralność struktury naczyń krwionośnych, takie jak cukrzyca,
- 4.3.2. trudny dostęp dożylny w wywiadzie,
- 4.3.3. historia więcej niż dwóch prób pomyślnego założenia kaniuli,
- 4.3.4. nadmierne owłosienie na ramionach lub dłoniach,
- 4.3.5. obecność blizn lub tatuaży,
- 4.3.6. wiek pacjenta,
- 4.3.7. otyłość lub niedożywienie,
- 4.3.8. odwodnienie,
- 4.3.9. historia leczenia lekami przeciwzakrzepowymi lub kortykosteroidami,
- 4.3.10. stosowanie leków dożylnych.

4.4. Postępowanie w trudnym dostępie dożylnym [1, 10, 65, 67-71]

- 4.4.1. przed pierwszą próbą wprowadzenia kaniuli należy ocenić dostępne naczynia i zapewnić sobie najlepsze możliwe warunki wykonania procedury,
- 4.4.2. do oceny przewidywanej trudności kaniulacji można wykorzystać dostępne skale, np. predykcyjną skalę A-DIVA.
- 4.4.3. po ocenie trudności kaniulacji i uzyskaniu 0-3 punktów w skali A-DIVA, aby poprawić warunki kaniulacji można wdrożyć następujące postępowanie:
 - 4.2.4.1. skierować kończynę w dół, aby zmniejszyć powrót żylny w kończynie,
 - 4.2.4.2. zastosować masowanie okolicy widocznych żył, co spowoduje ich rozszerzenie,
 - 4.2.4.3. zastosować ciepły okład przez 10-15 minut lub poprosić pacjenta o umycie kończyny w ciepłej wodzie,

- 4.4.4. po ocenie trudności kaniulacji i uzyskaniu 4-5 punktów w skali A-DIVA należy poprosić o pomoc osobę bardziej doświadczoną, wykorzystać ultrasonografię lub skontaktować się z zespołem infuzyjnym,
- 4.4.5. po 2 nieudanych próbach kaniulacji należy poprosić o pomoc osobę bardziej doświadczoną, wykorzystać ultrasonografię lub skontaktować się z zespołem infuzyjnym,
- 4.4.6. po 2 nieudanych próbach kaniulacji wykonanych przez osobę doświadczoną należy wykorzystać ultrasonografię lub skontaktować się z zespołem infuzyjnym.

4.5. Wykorzystanie ultrasonografii

- 4.5.1. W celu zmniejszenia liczby prób kaniulacji i powikłań związanych z wielokrotnymi nieudanymi nakłuciami należy stosować ultrasonografię [1, 6].
- 4.5.2. Ultrasonografia powinna być wykorzystywana wyłącznie przez osoby przeszkolone tj. pielęgniarki, lekarzy i ratowników medycznych w różnych formach kształcenia przed- i podyplomowego.
- 4.5.3. Należy szkolić pielęgniarki, lekarzy i ratowników medycznych z zakresu wykorzystywania ultrasonografii w celu zwiększania skuteczności wprowadzania wszystkich rodzajów kaniul i zmniejszania nieudanych prób, a tym samym związanych z tym powikłań.
- 4.5.4. W przypadku trudnego dostępu dożylnego personel medyczny (pielęgniarki, lekarze, ratownicy medyczni) powinien wykorzystać ultrasonografię lub mieć możliwość poproszenia o pomoc osobę biegłą w stosowaniu tej techniki (np. zespół infuzyjny) [1].

5. Wdrażanie koncepcji zespołów infuzyjnych

5.1. Wdrażanie zespołów infuzyjnych

- 5.1.1. Dostęp dożylny jest uzyskiwany za pomocą kilku rodzajów kaniul wprowadzanych różnymi technikami. Mają one kluczowe znaczenie w prowadzeniu leczenia i opieki, a ich zastosowanie dotyczy niemal wszystkich specjalności medycznych, w szczególności pacjentów chirurgicznych, internistycznych i krytycznie chorych [1]. Uzyskanie i utrzymanie dostępu naczyniowego stanowi jednak problem bezpieczeństwa pacjenta: ze względu na powikłania, które mogą wystąpić w czasie wprowadzania dostępu oraz w trakcie korzystania z niego przez personel medyczny. Istnieje wiele strategii mających na celu poprawę wyników wprowadzania kaniul, takich jak narzędzia oceny i kliniczne zasady przewidywania trudności, ale także techniki, które mogą być stosowane w celu zmniejszenia ryzyka powikłań, takich jak ultrasonografia [72-74].
- 5.1.2. Stosowanie kompilacji metod zwiększania jakości opieki nad pacjentem z dostępem naczyniowym coraz częściej przekazywane jest grupie kompetentnych praktyków, którzy wdrażają odpowiednią strategię opartą na dowodach naukowych [75-76].
- 5.1.3. Zespół specjalistów ds. dostępu naczyniowego oznacza każdą grupę personelu związaną z zakładaniem i opieką nad dostępem naczyniowym i jest synonimem takich terminów, jak zespoły infuzyjne, zespoły dostępu naczyniowych lub zespoły terapii dożylnych, a także poszczególnych specjalistów ds. dostępu naczyniowego (pielęgniarki, lekarze, ratownicy medyczni), którzy posiadają zaawansowaną wiedzę i umiejętności i którzy często uzyskują dostęp naczyniowy lub zarządzają nim, lub wykonują wszystkie te czynności [77].
- 5.1.4. Argumentem przemawiającym za wprowadzaniem dostępu naczyniowych (szczególnie średnio- i długoterminowych oraz w trudnym dostępie dożylnym) przez zespoły infuzyjne jest fakt, że opieka zgodna z najlepszymi praktykami jest wspierana przez spójne, oparte na wiedzy i umiejętnościach podejście. Wyższy poziom wiedzy i pewności siebie osób specjalizujących się w praktyce w dostępie naczyniowym, zbudowane na doświadczeniu i kompetencjach proceduralnych, sugerują, że podejście tworzenia zespołów infuzyjnych ma pozytywne wyniki w zakresie satysfakcji pacjentów i ekonomii szpitala [78-80].
- 5.1.5. Podczas gdy niektóre modele zespołów skupiają się wyłącznie na implantacji różnego rodzaju dostępu naczyniowych, inne obejmują opiekę uzupełniającą, która może obejmować zadania kliniczne, takie jak wymiana opatrunków i codzienna ocena pod kątem potencjalnego usunięcia. Nawet w przypadku ograniczonego zakresu „tylko wprowadzenia”, po utworzeniu zespołów w szpitalach odnotowano lepsze wyniki w zakresie powodzenia pierwszej próby wprowadzenia dostępu naczyniowych [81].
- 5.1.6. Zmniejszenie liczby nieudanych prób kaniulacji jest ważną strategią zapobiegania zakażeniom, która może zmniejszyć stres pacjenta i długość pobytu w szpitalu [1, 9, 29, 31].

- 5.1.7. Zakres usług świadczonych przez zespół infuzyjny powinien zostać tak skonstruowany, aby spełnić potrzeby pacjenta i organizacji w zakresie bezpiecznego wdrażania zwiększania jakości terapii infuzyjnej [1].
- 5.1.8. Priorytetami są identyfikacja braków procedur, określenie wyzwań i założeń odnośnie do oczekiwanych wyników klinicznych i kosztów związanych z zapewnieniem dostępu naczyniowego [1].
- 5.1.9. W związku z tym, że szpitale w Polsce w większości przypadków nie posiadają obecnie opisywanych zespołów infuzyjnych, poszczególne pielęgniarki muszą samodzielnie zwiększać wiedzę i umiejętności związane z infuzją/dostępem naczyniowym często bez odpowiedniego wsparcia ze strony pracodawcy [1, 29, 82].
- 5.1.10. Zasadne jest, aby w każdym szpitalu powstawały dedykowane zespoły infuzyjne, w którym członkowie uzyskiwaliby dostęp naczyniowy zgodnie z zawodowymi kompetencjami, a także zajmowali się nadzorem, wsparciem, szkoleniem i opieką nad pacjentem z dostępem dożylnym (w szczególności uzyskanym w przypadku trudnego dostępu dożylnego, dostępu pośredniej długości i dostępu centralnych różnego typu) [1].

5.2. Organizacja zespołów infuzyjnych

- 5.2.1. Standardy zalecają wskazanie najbardziej odpowiedniego członka zespołu do zorganizowania i kierowania zespołem dostępu naczyniowych. Ze względu na ilość czasu spędzanego z pacjentami we wszystkich miejscach opieki, znajomość terapii i technologii sprzętu infuzyjnego oraz edukację pacjentów, Infusion Nurses Society wskazuje do tej roli pielęgniarki mające doświadczenie w tej dziedzinie [1].
- 5.2.2. Wybór pielęgniarki na stanowisko lidera nie powinno być postępowaniem kontrowersyjnym ze względu na podobnie rozbudowany kompetencyjnie proces przed- i podyplomowej edukacji lekarzy i pielęgniarek w Polsce [1].
- 5.2.3. Wraz ze wzrostem liczby pacjentów leczonych w publicznej ochronie zdrowia odpowiednie wykorzystanie personelu pielęgniarskiego, zagospodarowanie szpitalnej przestrzeni i innych zasobów poprawia jakość infuzji i skraca czas hospitalizacji pacjentów ze względu na mniejszą liczbę powikłań możliwych do uniknięcia, a które nie wiążą się bezpośrednio z przyczyną leczenia (np. z zabiegiem operacyjnym) co nie tylko zwiększa satysfakcję pacjenta, ale także zmniejsza koszty [1].
- 5.2.4. Do osiągnięcia optymalnych wyników zespoły infuzyjne należy tworzyć w oparciu o ocenę kompetencji [1].
- 5.2.5. Ze względu na długofalowy charakter podejmowanych decyzji członek zespołu odpowiedzialny za bezpieczne prowadzenie terapii infuzyjnej oraz zakładanie i/lub prowadzenie danego dostępu naczyniowego musi wykazywać się odpowiednimi kompetencjami w tym obszarze.

Można to osiągnąć przez ocenę i udokumentowanie wstępnych kompetencji przed wykonaniem zadania lub umiejętności bez nadzoru. Co ważne, bieżąca ocena i dokumentacja kompetencji jest procesem ciągłym, zależnym od wyników osiąganych przez pacjenta i powołany zespół [1].

- 5.2.6. Istotną kwestią jest uznanie, że długość doświadczenia klinicznego i bierna powtarzalność nie są wyznacznikami wiedzy klinicznej i kompetencji proceduralnych dla doświadczonych praktyków, co w Polsce nadal jest często czynnikiem decydującym o powierzaniu personelowi określonych funkcji. Brak odpowiedniej edukacji opartej na dowodach naukowych i rozwoju umiejętności wśród personelu na wszystkich poziomach doświadczenia to dwa czynniki spośród wielu, które prowadzą do przedwczesnych niepowodzeń i wysokich wskaźników powikłań utrzymywania np. krótkich kaniul dożylnych. Różnice w wynikach wprowadzania różnych rodzajów dostępu w warunkach symulacyjnych podkreślają potrzebę ciągłej oceny kompetencji. Doświadczeni praktycy mogą nie dostrzegać potrzeby ewaluacji swojej wiedzy i umiejętności w celu skorygowania niedokładności i poprawy technik wykonywania zabiegów. Co ważne ewaluacja kompetencji powinna odbywać się na podstawie wyników, a nie czasu lub z góry ustalonej liczby procedur. Nie ma ustalonej liczby wykonanych procedur, która zapewniłaby kompetencje w zakresie jakiegokolwiek umiejętności [1].
- 5.2.7. Kluczowym czynnikiem zwiększającym szanse powodzenia w doborze kadry zespołu jest zrozumienie, że konieczne jest przyjęcie indywidualnej odpowiedzialności za rozwój i utrzymanie kompetencji klinicznych w zakresie terapii infuzyjnej i dostępu naczyniowego, zgodnie z prawnym zakresem praktyki personelu i wymaganiami konkretnego miejsca praktyki klinicznej i/lub populacji pacjentów. Niektóre umiejętności mogą dotyczyć wszystkich (np. monitorowanie danych dotyczących wyników podejmowanych decyzji, prowadzenie edukacji, praca w zespole interdyscyplinarnym), podczas gdy niektóre będą bardzo specyficzne dla członków zespołu (np. wykorzystanie technologii wizualizacji naczyń, zakładanie cewników pośrednich, uzyskiwanie dostępu do wszczepionych portów dożylnych, czy procedur oceny funkcjonalności cewników) [1].
- 5.2.8. Niezbędne dla jakości opieki jest stosowanie systemowego podejścia do kompetencji w zakresie infuzji i dostępu naczyniowego, skoncentrowanego na obowiązujących zasadach i procedurach stosowanych w całej organizacji szpitalnej [1].
- 5.2.9. Należy wdrażać metody oceny w celu określenia umiejętności klinicznych specyficznych dla poszczególnych oddziałów pielęgniarstwa lub specjalności. Według doniesień metoda ta przynosi większą satysfakcję personelu, zwiększa zaufanie i niezależność [1].
- 5.2.10. Tworzenie specjalistycznych zespołów zajmujących się wprowadzaniem dostępu żylnych jest coraz częściej stosowane i ma fundamentalne znaczenie dla wysokiej jakości opieki nad pacjentem [1].

5.3. Rozwijanie kompetencji zespołów pielęgniarskich

- 5.3.1. Zakładanie obwodowych kaniul dożylnych od dawna znajduje się w kompetencjach personelu pielęgniarskiego w większości części świata. Co więcej pielęgniarki coraz częściej przejmują tę rolę w przypadku cewników PICC i i cewników pośredniej długości [1, 83-85].
- 5.3.2. Wiele publikacji opisuje skuteczność pielęgniarek wprowadzających różnego rodzaju dostępy dożylne (krótkie kaniule dożylne, cewniki centralne wprowadzane przez żyłę obwodową, cewniki pośrednie). Oprócz dowodów na równoważne lub lepsze wyniki są one również bardziej efektywne ekonomicznie z wysokimi wynikami satysfakcji pacjentów [86-90].
- 5.3.3. Szkolenie pielęgniarek w zakresie implantacji PICC, uzyskanie większej odpowiedzialności za wybór kaniul i miejsca, monitorowanie i zarządzanie wszystkimi interwencjami, poprawiło jakość usług dla pacjentów w krajach europejskich [90-95].
- 5.3.4. Ze względu na wysoką satysfakcję pacjentów i efektywność ekonomiczną w innych państwach europejskich takich jak: Węgry, Grecja, Czechy, Włochy, Hiszpania i Wielka Brytania zasadne jest rozpoczęcie debaty na temat dalszego rozwoju kompetencji zespołów pielęgniarskich w Polsce w tym obszarze [90-95].
- 5.3.5. Wskazana jest analiza ekonomiczna i organizacyjna rozszerzania kompetencji pielęgniarek wzorem innych krajów europejskich w zakresie uzyskiwania dostępu naczyniowych, w szczególności upowszechnienia dostępnych już cewników typu pośredniego i rozpoczęcia programów wprowadzania dostępu typu PICC przez pielęgniarki.

Piśmiennictwo

1. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition. *J Infus Nurs.* 2021;44(1S Suppl 1):S1-S224. doi:10.1097/NAN.0000000000000396.
2. World Health Organization. (2009) WHO guidelines on hand hygiene in health care Retrieved December 19 2019 from http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf [dostęp: 24.02.2023].
3. Standards for Infusion therapy, 4th ed. Royal College of Nursing, London 2018. <https://www.rcn.org.uk/clinical-topics/infection-prevention-and-control/standards-for-infusion-therapy> [dostęp: 8.04.2022].
4. Szewczyk M, Jawień A, Deptuła A. Zalecenia profilaktyki zakażeń miejsca operowanego i stosowania antybiotykoterapii w okresie przedoperacyjnym opieki pielęgniarskiej na oddziałach zabiegowych. *Pielęg Chir Angiol* 2015;9(2):39–55, 73–91.
5. Zasady dobrej praktyki: strategia pielęgnowania pacjenta dorosłego z założonym krótkoterminowym centralnym cewnikiem naczyniowym. Zalecenia postępowania. *Pielęgniarstwo w Anestezjologii i Intensywnej Opiece* 2015;1(2):55–68. Aktualizacja zaleceń 2018. [www]: <https://www.ptpaio.pl/dokumenty/77.pdf>, dostęp: 31.03.2021.
6. Centers for Disease Control and Prevention. (2017). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections (2011). <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/recommendations.html>, dostęp: 5.09.2023.
7. O'Grady N.P., Alexander M., Burns L.A. i wsp.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): e162–193. doi: 10.1093/cid/cir257. Epub 2011 Apr 1. PMID: 21460264.
8. Rocha PK, Rickard CM, Gales AC, et al. Disinfection of needleless connectors to reduce *Staphylococcus aureus* bacterial load. *Br J Nurs.* 2022;31(19):S26–S31.
9. Krajowe wytyczne oparte na dowodach dotyczące profilaktyki zakażeń związanych z opieką zdrowotną w szpitalach NHS w Anglii, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych, Katowice, 2017.
10. Perry A., Potter P., Ostendorf W. *Clinical skills and nursing techniques*, 9th ed. St. Louis, MO: Elsevier-Mosby, 2018.
11. Management of Peripheral Intravenous Catheters Clinical Care Standard. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. 2021.
12. Maiguy-Foinard A., Genay S., Lanoy D. i wsp. Criteria for choosing an intravenous infusion line intended for multidrug infusion in anaesthesia and intensive care units. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2017; 36(1): 53–63. doi: 10.1016/j.accpm.2016.02.007. Epub 2016 Jun 23.
13. Moureau, Nancy L. BSN, RN, CRNI, CPUi; Dawson, Robert B. MSA, BSN, RN, CRNI, CPUi. Needleless connector know-how. *Nursing Management (Springhouse)* 41(12):p 40–41, December 2010. | doi: 10.1097/01.NUMA.0000390461.26871.25.
14. Hadaway L. Needleless connectors for IV catheters [published correction appears in *Am J Nurs.* 2013 Jan;113(1):12. Dosage error in article text]. *Am J Nurs.* 2012;112(11):32–45.
15. Curran E. Needleless connectors: the vascular access catheter's microbial gatekeeper. *J Infect Prev.* 2016 Sep;17(5):234–240. doi: 10.1177/1757177416657164. Epub 2016 Jul 25. PMID: 28989484.
16. Tabak YP, Jarvis WR, Sun X, Crosby CT, Johannes RS. Meta-analysis on central line-associated bloodstream infections associated with a needleless intravenous connector with a new engineering design. *Am J Infect Control.* 2014;42(12):1278–1284. doi:10.1016/j.ajic.2014.08.018.
17. Tabak YP, Johannes RS, Sun X, Crosby CT, Jarvis WR. Innovative Use of Existing Public and Private Data Sources for Postmarketing Surveillance of Central Line-Associated Bloodstream Infections Associated With Intravenous Needleless Connectors. *J Infus Nurs.* 2016;39(5):328–335. doi:10.1097/NAN.0000000000000185.
18. Williams A. Catheter Occlusion in Home Infusion: The Influence of Needleless Connector Design on Central Catheter Occlusion. *J Infus Nurs.* 2018;41(1):52–57. doi:10.1097/NAN.0000000000000259.
19. Cooke M, Ullman AJ, Ray-Barruel G, Wallis M, Corley A, Rickard CM. Not 'just' an intravenous line: consumer perspectives on peripheral intravenous cannulation (PIVC). An international cross-sectional survey of 25 countries. *PLoS One* 2018;13(2):e0193436.
20. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs* 2015 May–Jun;38(3):189–203.

21. Marsh N, Webster J, Larson E, Cooke M, Mihala G, Rickard CM. Observational study of peripheral intravenous catheter outcomes in adult hospitalized patients: a multivariable analysis of peripheral intravenous catheter failure. *J Hosp Med* 2018 Feb 1;13(2):83–9.
22. Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents* 2009;34 Suppl 4:S38–42.
23. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost SA, Inwood S, Higgins N, et al. Use of short peripheral intravenous catheters: characteristics, management, and outcomes worldwide. *J Hosp Med* 2018 May 30;13(5).
24. Wallis MC, McGrail M, Webster J, Marsh N, Gowardman J, Playford EG, et al. Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014 Jan;35(1):63–8.
25. Hadaway L. Short peripheral intravenous catheters and infections. *J Infus Nurs* 2012 Jul– Aug;35(4):230–40.
26. Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: an analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart Lung* 2005 Sep–Oct;34(5): 345–59.
27. Malyon L, Ullman AJ, Phillips N, Young J, Kleidon T, Murfield J, et al. Peripheral intravenous catheter duration and failure in paediatric acute care: A prospective cohort study. *Emerg Med Australas* 2014 Dec;26(6):602–8.
28. NSW Health, Guideline for PIVC Insertion and Post Insertion Care in Adult Patients. 2013.
29. Centers for Disease Control and Prevention. (2017). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections (2011). <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/recommendations.html>, dostęp: 5.09.2023.
30. Use of Short Peripheral Intravenous Catheters: Characteristics, Management, and Outcomes Worldwide. Alexandrou E, Ray-Barruel G, Carr PJ, Frost SA, Inwood S, Higgins N, Lin F, Alberto L, Mermel L, Rickard CM, OMG Study Group. *J Hosp Med*. 2018 May 30; 13(5).
31. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med*. 2015;163(6 Suppl):S1–S40. doi:10.7326/M15-0744.
32. Simin D, Milutinović D, Turkulov V, Brkić S. Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: An observational prospective study. *J Clin Nurs*. 2019 May;28(9-10):1585-1599. doi: 10.1111/jocn.14760. Epub 2019 Jan 17. PMID: 30589945.
33. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, National Safety and Quality Health Service Standards (September 2012). Sydney. ACSQHC, 2012.
34. Kumar A, Kumar N, Kumar A, et al. Valve Dysfunction of Injection Port Causing the Leaking Intravenous Cannula. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2021;10(1):56–57.
35. Ray-Barruel G, Cooke M, Mitchell M, Chopra V, Rickard CM. Implementing the I-DECIDED clinical decision-making tool for peripheral intravenous catheter assessment and safe removal: protocol for an interrupted time-series study. *BMJ Open*. 2018;8(6):e021290. doi:10.1136/bmjopen-2017-021290
36. Rai A, Khera A, Jain M, Krishnakumar M, Sreevastava DK. Bacterial colonization of peripheral intravenous cannulas in a tertiary care hospital: A cross sectional observational study. *Med J Armed Forces India*. 2019;75(1):65-69. doi:10.1016/j.mjafi.2018.04.004
37. Mulloy DF, Lee SM, Gregas M, Hoffman KE, Ashley SW. Effect of peripheral IV based blood collection on catheter dwell time, blood collection, and patient response. *Appl Nurs Res*. 2018 Apr;40:76-79. doi: 10.1016/j.apnr.2017.12.006. Epub 2017 Dec 24. PMID: 29579503.
38. Araiza A, Duran M, Varon, J. Administration of vasopressors through peripheral venous catheters. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 2022 194(21):E739. <https://doi.org/10.1503/cmaj.211966>
39. Owen VS, Rosgen BK, Cherak SJ, et al. Adverse events associated with administration of vasopressor medications through a peripheral intravenous catheter: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021;25(1):146. Published 2021 Apr 16. doi:10.1186/s13054-021-03553-1
40. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikov YG, Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Safety of peripheral intravenous administration of vasoactive medication. *J Hosp Med*. 2015 Sep;10(9):581-5. doi: 10.1002/jhm.2394. Epub 2015 May 26. PMID: 26014852.
41. Tian DH, Smyth C, Keijzers G, et al. Safety of peripheral administration of vasopressor medications: A systematic review. *Emerg Med Australas*. 2020;32(2):220-227. doi:10.1111/1742-6723.13406

42. Permpikul C, Tongyoo S, Viarasilpa T, Trainarongsakul T, Chakorn T, Udompanturak S. Early Use of Norepinephrine in Septic Shock Resuscitation (CENSER). A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;199(9):1097-1105. doi:10.1164/rccm.201806-1034OC
43. Li Y, Li H, Zhang D. Timing of norepinephrine initiation in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2020;24(1):488. Published 2020 Aug 6. doi:10.1186/s13054-020-03204-x
44. Owen VS, Rosgen BK, Cherak SJ, et al. Adverse events associated with administration of vasopressor medications through a peripheral intravenous catheter: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25(1):146. Published 2021 Apr 16. doi:10.1186/s13054-021-03553-1
45. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikov YG, Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. Safety of peripheral intravenous administration of vasoactive medication. *J Hosp Med.* 2015;10(9):581-585. doi:10.1002/jhm.2394
46. Correia MI, Guimaraes J, de Mattos LC, Gurgel KC, Cabral EB. Peripheral parenteral nutrition: an option for patients with an indication for short-term parenteral nutrition. *Nutr Hosp.* 2004 Jan-Feb;19(1):14-8. PMID: 14983737.
47. Inayat-Hussain A, Falck H, Oorschot S, Picardo S, So K. Peripheral parenteral nutrition: An evaluation of its use, safety and cost implications in a tertiary hospital setting. *Clin Nutr ESPEN.* 2023;56:215-221. doi:10.1016/j.clnesp.2023.05.020
48. Berlana D. Parenteral Nutrition Overview. *Nutrients.* 2022;14(21):4480. Published 2022 Oct 25. doi:10.3390/nu14214480
49. Senkal M, Bonavina L, Reith B, Caruso R, Matern U, Duran M. Perioperative peripheral parenteral nutrition to support major gastrointestinal surgery: Expert opinion on treating the right patients at the right time. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;43:16-24. doi:10.1016/j.clnesp.2021.04.006
50. Gura K.M. Is There Still a Role for Peripheral Parenteral Nutrition? *Nutr. Clin. Pract.* 2009;24:709–717. doi:10.1177/0884533609351318.
51. Lv L, Zhang J. The Incidence and Risk of Infusion Phlebitis with Peripheral Intravenous Catheters: A Meta-Analysis. *J. Vasc. Access.* 2020;21:342–349. doi: 10.1177/1129729819877323.
52. Latos M, Solecki M, Szymczak A, Cichowlas G, Kosson. „Mini-midline”: vascular access in specific situation. *Emerg Med Serv,* 2023; X, 1: 46-53.
53. Urtecho M, Torres Roldan VD, Nayfeh T, et al. Comparing Complication Rates of Midline Catheter vs Peripherally Inserted Central Catheter. A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Forum Infect Dis.* 2023;10(2):ofad024. Published 2023 Jan 18. doi:10.1093/ofid/ofad024
54. Adams DZ et al. The Midline Catheter: A Clinical Review. *J Emerg Med.* 2016 Sep;51(3):252-8.
55. Lisova K, Hromadkova J, Pavelková K, Zauška V, Havlin J, Charvat J. The incidence of symptomatic upper limb venous thrombosis associated with midline catheter: Prospective observation. *The Journal of Vascular Access.* 2018;19(5):492-495.
56. Bahl A, Karabon P, Chu D. Comparison of Venous Thrombosis Complications in Midlines Versus Peripherally Inserted Central Catheters: Are Midlines the Safer Option?. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2019;25:1076029619839150. doi:10.1177/1076029619839150.
57. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M; ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009;28(4):365-377. doi:10.1016/j.clnu.2009.03.015.
58. Hartman C, Shamir R, Simchowitz V, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Complications. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2418-2429. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.956.
59. Gilardi E, Giannuzzi R, WoldeSellasie K, Piano A, Pittiruti M, Scoppetto G. Mini-midline in difficult intravenous access patients in emergency department: A prospective analysis. *J Vasc Access.* 2020;21(4):449-455. doi:10.1177/1129729819883129.
60. O'Grady N.P., Alexander M., Burns L.A. i wsp.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52(9): e162–193. doi: 10.1093/cid/cir257. Epub 2011 Apr 1. PMID: 21460264.
61. Zdun A, Jadczyk M, Witt P. System infuzyjny – zamknięty czy otwarty? *Pielęgniarstwo w Anestezjologii i Intensywnej Opiece* 2016;2(1):7–11 DOI: dx.doi.org/10.15374/PwAilO2016007
62. Cawcutt KA et al. Optimizing vascular-access device decision-making in the era of midline catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019 Jun;40(6):674-680
63. Matthew E. A Retrospective Study of the Utilization of Vasopressors in Midline Catheters. *S D Med.* 2022 Oct;75(10):453-454. PMID: 36889264

64. Yamamoto AJ, Solomon JA, Soulen MC, Tang J, Parkinson K, Lin R, Schears GJ. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol.* 2002 Jan;13(1):77-81. doi: 10.1016/s1051-0443(07)60012-8. PMID: 11788698.
65. Loon FHJV, Puijn LAPM, Houterman S, Bouwman ARA. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(16):e3428. doi:10.1097/MD.0000000000003428
66. Ng M, Mark LKF, Fatimah L. Management of difficult intravenous access: a qualitative review. *World J Emerg Med.* 2022;13(6):467-478. doi:10.5847/wjem.j.1920-8642.2022.104
67. Perry A., Potter P., Ostendorf W. *Clinical skills and nursing techniques*, 9th ed. St. Louis, MO: Elsevier-Mosby, 2018.
68. van Loon FHJ, van Hooff LWE, de Boer HD, et al. The Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study. *J Clin Med.* 2019;8(2):144. Published 2019 Jan 26. doi:10.3390/jcm8020144.
69. Egan G, Healy D, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh SR. Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J.* 2013;30(7):521-526. doi:10.1136/emered-2012-201652.
70. Kishihara Y, Yasuda H, Kashiura M, et al. Impact of the failure of initial insertion of a peripheral intravascular catheter on the development of adverse events in patients admitted to the intensive care unit from the emergency room: A post hoc analysis of the AMOR-VENUS study. *Acute Med Surg.* 2023;10(1):e850. Published 2023 May 30. doi:10.1002/ams2.850.
71. Tada M, Yamada N, Matsumoto T, Takeda C, Furukawa TA, Watanabe N. Ultrasound guidance versus landmark method for peripheral venous cannulation in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;12(12):CD013434. Published 2022 Dec 12. doi:10.1002/14651858.CD013434.pub2
72. Moureau N, Lamperti M, Kelly LJ, et al. Evidence-based consensus on the insertion of central venous access devices: definition of minimal requirements for training. *Br J Anaesth.* 2013;110(3):347-356. doi:10.1093/bja/aes499L.
73. Carr PJ, She GN, Pickersgill H, Bessley T, Murray K, Jackson G, Ho K, Litton E. The state of the art of central venous catheter care in the intensive care unit of a tertiary hospital; A quality initiative and call to action. *Aust Crit Care.* 2017;30:112.
74. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. *Anesthesiology.* 2013;118(2):361-375. doi:10.1097/ALN.0b013e31827bd172
75. Harpel J. Best practices for vascular resource teams. *J Infus Nurs.* 2013 Jan-Feb;36(1):46-50.
76. Bell JA, Spencer TR. Implementing an emergency department vascular access team: A quality review of training, competency, and outcomes. *The Journal of Vascular Access.* 2021;22(1):81-89.
77. Federica B, Nizar Yahya B, Hevan Al-Atroushy A, Wahida Ibraheem A, Bayar Saleem H, Bijeen Fareq J, Sholker Khalid M, Shaima Shimo J, Nora Suleeman S, Saad Zebari M, Stefano M. It is possible to create a vascular access team in a middle resource country? Experience of Hevi Paediatric Teaching Hospital at DUHOK - IRAQ. *J Vasc Access.* 2021 Dec 13:11297298211055402.
78. Carr PJ, Higgins NS, Cooke ML, Mihala G, Rickard CM. Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 12. Art. No.: CD011429. DOI: 10.1002/14651858.CD011429.
79. Harnage S. Seven years of aero central-line associated bloodstream infections. *Br J Nurs.(IV Therapy Supplement).* 2012;21(21):S6, S8, S10-12.
80. Jackson, D., Sibson, R. and Riebe, L. (2014), "Undergraduate perceptions of the development of team-working skills", *Education + Training*, Vol. 56 No. 1, pp. 7-20. <https://doi.org/10.1108/ET-01-2013-0002>
81. Carr PJ, Glynn RW, Dineen B, Kropmans TJ. A pilot intravenous cannulation team: an Irish perspective. *British journal of nursing (Mark Allen Publishing).* 2010;19(Suppl 10):S19-27.
82. Carr PJ, Higgins NS, Cooke ML, Mihala G, Rickard CM. Vascular access specialist teams for device insertion and prevention of failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Mar 20;3(3):CD011429.
83. Chopra V, Kuhn L, Vaughn V, et al. CE: Original Research: Does Certification in Vascular Access Matter? An Analysis of the PICC1 Survey. *Am J Nurs.* 2017;117(12):24-34. doi:10.1097/01.NAJ.0000527458.85599.3a
84. Ullman AJ, Takashima M, Kleidon T, Ray-Barruel G, Alexandrou E, Rickard CM. Global Pediatric Peripheral Intravenous Catheter Practice and Performance: A Secondary Analysis of 4206 Catheters. *J Pediatr Nurs.* 2020;50:e18-e25. doi:10.1016/j.pedn.2019.09.023
85. Hamilton H. C. (2004). Advantages of a nurse-led central venous vascular access service. *The journal of vascular access*, 5(3), 109–112. <https://doi.org/10.1177/112972980400500304>

86. Nicholson J. Development of an ultrasound-guided PICC insertion service. *Br J Nurs.* 2010 May 27-Jun 9;19(10):S9-17. doi: 10.12968/bjon.2010.19.Sup3.48212. PMID: 20622768.
87. Scocca A, Gioia A, Poli P, Initial Experience of a Nurse-Implemented Peripherally Inserted Central Catheter Program in Italy, *Journal of the Association for Vascular Access*, Volume 13, Issue 1, 2008: 27-30.
88. Alexandrou E, Murgo M, Calabria E, Spencer TR, Carpen H, Brennan K, Frost SA, Davidson PM, Hillman KM. Nurse-led central venous catheter insertion-procedural characteristics and outcomes of three intensive care based catheter placement services. *Int J Nurs Stud.* 2012 Feb;49(2):162-8. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2011.08.011. Epub 2011 Sep 23. PMID: 21944565.
89. Krein SL, Kuhn L, Ratz D, Winter S, Vaughn VM, Chopra V. The relationship between perceived role and appropriate use of peripherally inserted central catheters: A survey of vascular access nurses in the United States. *Int J Nurs Stud.* 2017;71:28-33. doi:10.1016/j.ijnurstu.2017.03.001.
90. McDiarmid S, Scrivens N, Carrier M, et al. Outcomes in a nurse-led peripherally inserted central catheter program: a retrospective cohort study. *CMAJ Open.* 2017;5(3):E535-E539. doi:10.9778/cmajo.20170010.
91. Silva JT, Lagares-Velasco A, Fernández-Ruiz M, et al. Peripherally inserted central venous catheter placed and maintained by a dedicated nursing team for the administration of antimicrobial therapy vs. another type of catheter: a retrospective case-control study. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed).* 2020;38(9):425-430. doi:10.1016/j.eimc.2020.01.005.
92. Kollár, G., Alizadeh, H., & Gulyás, E. (2017). „Centrális véna – nővér módra?” Perifériáról bevezetett centrális vénás kanülökkel szerzett tapasztalataink [Nurse style of central vein! Our experience in the peripherally inserted central venous catheter]. *Orvosi hetilap*, 158 (22), 856–863. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30765>.
93. Lisova K, Paulinova V, Zemanova K, Hromadkova J. Experiences of the first PICC team in the Czech Republic. *Br J Nurs.* 2015;24(2):S4-S10. doi:10.12968/bjon.2015.24.Sup2.S4.
94. Konstantinou EA, Stafylarakis E, Kapritsou M, et al. Greece reports prototype intervention with first peripherally inserted central catheter: case report and literature review. *J Vasc Nurs.* 2012;30(3):88-93. doi:10.1016/j.jvn.2012.03.001.
95. Konstantinou EA, Karampinis DF, Mitsos AP, et al. Central vascular catheters versus peripherally inserted central catheters in nurse anesthesia. A perspective within the Greek health system. *J Vasc Access.* 2013;14(4):373-378. doi:10.5301/jva.5000160.

Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej. Dz.U. 2011 nr 112 poz. 654
2. Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta. Dz.U. 2009 nr 52 poz. 417
3. Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentystry. Dz.U. 1997 nr 28 poz. 152
4. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej. Dz.U. 2011 nr 174 poz. 1039
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego. Dz.U. 2017 poz. 497
6. Ustawa z dnia 1 grudnia 2022 r. o zawodzie ratownika medycznego oraz samorządzie ratowników medycznych. Dz.U. 2022 poz. 2705
7. Dyrektywa Rady 2010/32/UE z dnia 10 maja 2010 roku w sprawie wykonania umowy ramowej dotyczącej zapobiegania zranieniom ostrymi narzędziami w sektorze szpitali i opieki zdrowotnej zawartej między HOSPEEM i EPSU
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 czerwca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac związanych z narażeniem na zranienie ostrymi narzędziami używanymi przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych. Dz.U. z 2013 r. poz. 696
9. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (DZ.U. 2008, nr 234, poz. 1570).



Koalicja na rzecz Bezpieczeństwa Szpitali

Biuro prasowe Koalicji na rzecz Bezpieczeństwa Szpitali

biuro@deklaracja-bezpiecznyszpital.pl

www.deklaracja-bezpiecznyszpital.pl

P O L S K I E T O W A R Z Y S T W O



P I E L Ę G N I A R S T W A I N F U Z Y J N E G O

Polskie Towarzystwo Pielęgniarstwa Infuzyjnego

biuro@ptpi.pl

www.ptpi.pl