

Katarzyna Babska

Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Transplantologii Nerek, Stacja Dializ, Centralny Szpital Kliniczny, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Ryzyko wystąpienia zdarzenia niepożądanego związane z podaniem wstępnej dawki heparyny w dobie fluktuacji kadr pielęgniarskich

Risk of an adverse event associated with the initial dose heparin in the age of fluctuation nursing staff

ABSTRACT

At the dialysis stations more often appears occurrence of nursing staff fluctuation. Work at dialysis facility employing nurses from different dialysis stations is being associated with danger of mistake in using unitary procedures referring to the same activity. Formation of

blood clot in extracorporeal system is an adverse event being dangerous to the safety of patient. What's more it means also increased workload for the nursing staff and increased costs of the medical procedure.

Forum Nefrol 2019, vol 12, no 3, 217–223

Key words: adverse event, anticoagulation, nursing staff fluctuation, safety of the patient

WSTĘP

Antykoagulacja jest jednym z głównych elementów bezpiecznej hemodializoterapii. Kontakt krwi z półprzepuszczalną błoną dializatora i układem linii doprowadzających i odprowadzających wywołuje reakcję przylegania płytek krwi i aktywuje wewnętrzną kaskadę krzepnięcia, co prowadzi do zakrzepicy. Skrzepy zmniejszają w dializatorze jego efektywną powierzchnię. W skrajnych przypadkach zakrzep obejmuje układ linii tak, że może uniemożliwić kontynuowanie leczenia i spowodować utratę krwi w obwodzie (zdarzenie niepożądane). W trakcie hemodializy struktura osocza krwi ulega zmianie w wyniku kontaktu z płynem dializacyjnym, za pośred-

nictwem półprzepuszczalnej błony dializatora. Głównym mechanizmem aktywacji krzepnięcia podczas hemodializy pozostaje przepływ krwi o charakterze turbulentnym i występowanie sił ścinających. Ruch turbulentny charakteryzuje się występowaniem wirów, zjawisk oderwania strugi i mieszania. Odpowiedzią na nieprawidłowe naprężenia ścinające są zmiana architektury śródbłonna i zaburzenia jego czynności. Mechanizm ten może bezpośrednio aktywować płytki krwi, które wiążą się z fibrynogenem [za pośrednictwem receptorów glikoproteiny (GP) IIb/IIIa] o właściwościach przylegania do powierzchni tworzyw sztucznych, z których są zbudowane dializator i linie krwi. Zjawisko narasta proporcjonalnie do „technicznych możliwości uzyskania prawidłowego

Adres do korespondencji:

mgr Katarzyna Babska,
specjalista pielęgniarstwa nefrologicznego
Klinika Nefrologii, Hipertensjologii
i Transplantologii Nerek, Stacja Dializ,
Centralny Szpital Kliniczny Uniwersytetu
Medycznego w Łodzi
e-mail: katarzyna.babska@interia.pl

▶▶Wykrzepianie układu pozaustrojowego jest zdarzeniem niepożądanym przede wszystkim w zakresie bezpieczeństwa pacjenta◀◀

przepływu krwi”. Im większe działanie sił ścinających i turbulencji, tym większe prawdopodobieństwo aktywacji kaskady krzepnięcia. Do czynników wpływających na proces wykrzepiania w trakcie hemodializy należą: wolny, turbulentny przepływ krwi (szczególnie w odpowietrzaczu, w którym dodatkowo dochodzi do kontaktu krwi z powietrzem), wysoka wartość hematokrytu, recyrkulacja krwi w obszarze dostępu do hemodializy, częste przerywanie przepływu krwi z powodu niewystarczającej podaży lub częstych alarmów. Symptomami wykrzepiania w obwodzie pozaustrojowym są: pojawienie się bardzo ciemnej krwi, ciemne pasma w dializatorze, obecność piany i formowanie się skrzepu w komorach odpowietrzania i w komorze żyłnej, obecność skrzepów w zbiorniczku po stronie tętniczej, cofanie się krwi w odcinku linii żyłnej za dializatorem. Wykrzepianie krwi w układzie krążenia zewnątrzustrojowego, w czasie dializy, może się wiązać z utratą nawet 250 ml krwi, a w związku z tym z dużym ryzykiem równoczesnego wystąpienia epizodu hipotonii, która jest bardzo poważnym problemem klinicznym pacjentów leczonych nerkozastępczo, pogarszającym jakość ich życia i zwiększającym śmiertelność w tej populacji [1]. Według *Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations* oraz Centrum Monitorowania Jakości w Ochronie Zdrowia zdarzenie niepożądane „jest to szkoda powstała w trakcie/w efekcie leczenia, niezwiązana z naturalnym przebiegiem choroby i stanem zdrowia pacjenta. Także ryzyko wystąpienia szkody”. Problem zdarzeń niepożądanych uznano za istotny czynnik niepowodzeń w opiece zdrowotnej i wzrostu kosztów, co znalazło odzwierciedlenie w rezolucji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) w 2002 roku (WHA 55.18/2002). Placówka medyczna, prowadząc rejestr zdarzeń niepożądanych, określa ich wagę oraz istotność dla procesu terapeutycznego. Ustala, jakiego typu zdarzenia wymagają bardziej szczegółowej analizy. W analizie źródłowej ustala okoliczności i przyczyny, które doprowadziły do wystąpienia zdarzenia. Rezultatem przeprowadzonej analizy jest identyfikacja powodów wystąpienia zdarzenia. Wnioski z przeprowadzonych analiz powinny być wykorzystywane do poprawy bezpieczeństwa pacjentów i stanowić podstawę wypracowania wytycznych dotyczących postępowania.

Wykrzepianie układu pozaustrojowego jest więc zdarzeniem niepożądanym przede

wszystkim w zakresie bezpieczeństwa pacjenta, a dodatkowo wiąże się ze zwiększonym nakładem pracy pielęgniarskiej oraz wzrostem kosztów zabiegu pozaustrojowego oczyszczania krwi w postaci dodatkowej wymiany jednorazowego sprzętu przeznaczonego do dializy, dodatkowej dawki leków oraz dodatkowego wytworzenia odpadów medycznych. Biorąc pod uwagę aspekt kosztowy — według Raportu Hemodializa 2016 — heparyna stosowana w hemodializie stanowi 10% wartości wszystkich leków [2] jako podstawowy antykoagulant stosowany podczas dializy.

STOSOWANIE WSTĘPNEJ DAWKI HEPARYNY W PRAKTYCE

Heparyna wiąże się silnie z białkami osocza lipoproteinami o małej gęstości, globulinami (alfa-globulina) i z fibrynogenem. W pierwszej kolejności wysycza białka osocza, następnie łączy się z antytrombiną (efekt antykoagulacyjny). Jest metabolizowana w wątrobie. Do jej eliminacji dochodzi drogą nerkową. Okres półtrwania wydłuża się wraz ze wzrostem dawki i wynosi 0,5–2 godziny. Podawanie heparyny należy zakończyć ok. 50 min przed zakończeniem zabiegu dializy. Po podaniu dożylnym początek działania przeciwskrzepowego występuje w ciągu kilkunastu sekund, maksymalne działanie występuje po 10 minutach [3–5].

W praktyce nie ma „standardowego” dawkowania heparyny. Dostosowuje się je do indywidualnych potrzeb pacjenta. Przykładem przepisu podania heparyny jest początkowy bolus, a następnie ciągła dawka heparyny lub początkowy bolus oraz kolejne przerywane bolusy. W przypadku ciągłego wlewu, stosuje się go do końca hemodializy u pacjentów z cewnikami centralnymi lub przerywa się jego podawanie na godzinę przed zakończeniem zabiegu u pacjentów dostępem naczyniowym typu: przetoka tętniczo-żylna w celu uniknięcia wydłużonego krwawienia [3].

W stacjach dializ coraz częściej spotyka się zjawisko fluktuacji kadry pielęgniarskiej. Z powodu znacznych niedoborów kadry, dla zapewnienia ciągłości i bezpieczeństwa pracy, w wielu ośrodkach podejmują dodatkową pracę pielęgniarki zatrudnione w ramach umów cywilnoprawnych. Praca w ośrodku dializ zatrudniającym pielęgniarki z różnych stacji dializ generuje niebezpieczeństwo błędów w stosowaniu niejednorodnych procedur odnoszących się do tej samej czynności. W związku z tym,

▶▶W stacjach dializ coraz częściej spotyka się zjawisko fluktuacji kadry pielęgniarskiej◀◀

▶▶Praca w ośrodku dializ zatrudniającym pielęgniarki z różnych stacji dializ generuje niebezpieczeństwo błędów w stosowaniu niejednorodnych procedur odnoszących się do tej samej czynności◀◀

powstaje pytanie, jak potraktować te różnice mając na uwadze przede wszystkim profesjonalizm i bezpieczeństwo pacjenta?

Mając na uwadze wskazany problem, poproszono pielęgniarki pracujące w Stacjach Dializ na terenie województwa mazowieckiego, łódzkiego, pomorskiego i śląskiego o wypełnienie ankiety. Grupę badaną stanowiło 113 osób. Badanie trwało od grudnia 2018 roku do marca 2019 roku. Celem badania było poszukanie odpowiedzi na pytania:

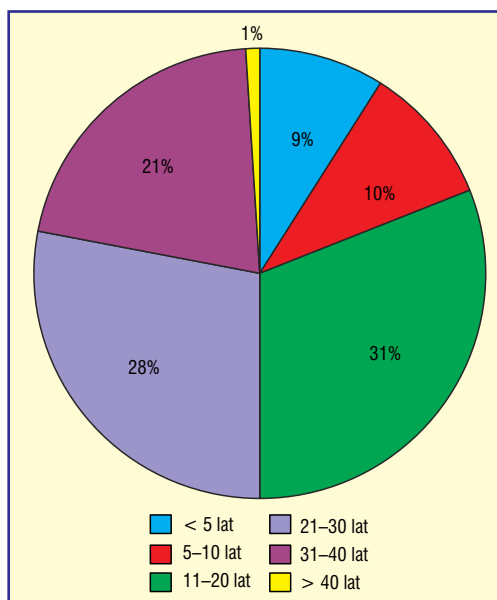
1. Czy różnice w procedurach dotyczących miejsca podania wstępnej dawki heparyny w bolusie, mają korzystny wpływ na edukację pielęgniarek?
2. Czy stopień wiedzy pielęgniarek na temat prawidłowego stosowania wstępnego bolusa heparyny, ma wpływ na wybór miejsca podania?

WYNIKI

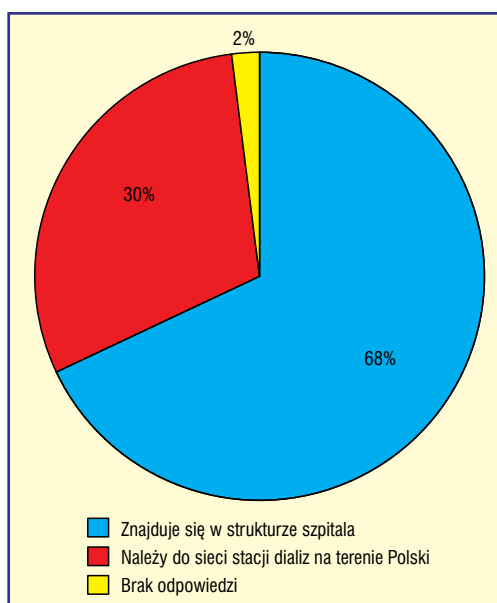
Jak ustalono na podstawie ankiet, zdecydowana większość pielęgniarek pracuje w stacji dializ ponad 10 lat. Największą grupę wśród nich stanowią osoby ze stażem pracy 11–20 lat (ryc. 1). Prawie 70% pielęgniarek pracuje w stacjach dializ będących częścią szpitala publicznego (ryc. 2). Spośród badanych 75% posiada procedurę związaną z podawaniem wstępnej dawki heparyny, natomiast 25-procentowa grupa pielęgniarek przyznaje, że nie posiada procedury dotyczącej podawania heparyny bądź nie wie, czy taka procedura istnieje (ryc. 3). Najliczniejsza grupa ankietowanych przyznaje, że najkorzystniejsze wykorzystanie właściwości heparyny uzyska się w sytuacji, gdy jej wstępna dawka dotrze do dializatora, w czasie gdy nie jest jeszcze wypełniony krwią. Mniejsza grupa wskazuje natomiast, że optymalne wykorzystanie heparyny uzyskuje się, gdy wpływa ona do dializatora związana białkami osocza (ryc. 4).

Wśród ankietowanych istnieje duża rozbieżność argumentów dotyczących miejsca podawania wstępnej dawki heparyny w odniesieniu do wyboru i wykluczenia miejsca podania. Dość liczna grupa nie ma pewności, czy istnieją lokalizacje, w które nie powinno się podawać wstępnej dawki heparyny (ryc. 5). Opinie własne pielęgniarek podano w tabeli 1.

Dość liczna grupa pielęgniarek (41%) miejsce podania heparyny ogranicza do jednego, bez możliwości wyboru innego. Jedynie 38% ankietowanych przyznaje, że może ist-



Rycina 1. Staż pracy ankietowanych pielęgniarek

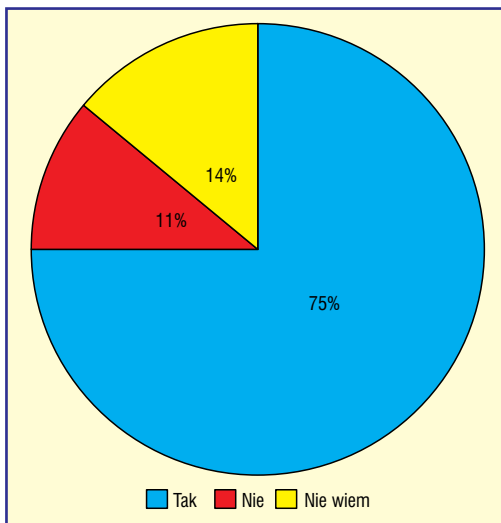


Rycina 2. Miejsce pracy ankietowanych pielęgniarek

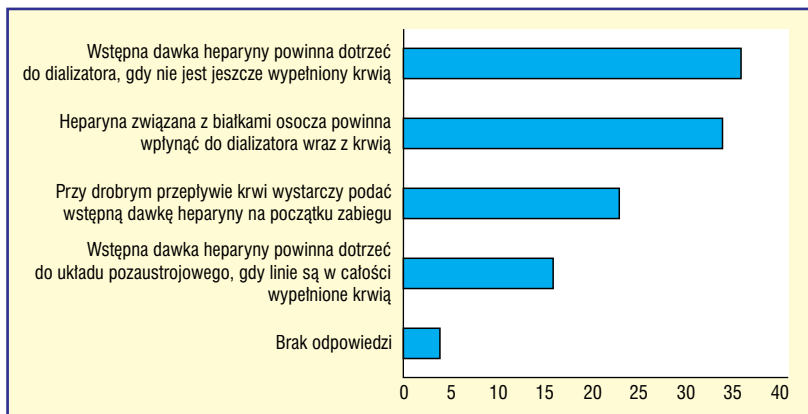
nić więcej niż jedno miejsce podania wstępnej dawki heparyny (ryc. 6). Ponadto istnieją rozbieżności dotyczące wyboru miejsca podania heparyny między procedurami stosowanymi w szpitalach publicznych i w sieciach stacji dializ, szczególnie istotne w wyborze miejsca, jakim jest port żylny (ryc. 7).

Wśród czynników wpływających na bezpieczeństwo pacjenta i personelu w związku z wyborem miejsca podania wstępnej dawki

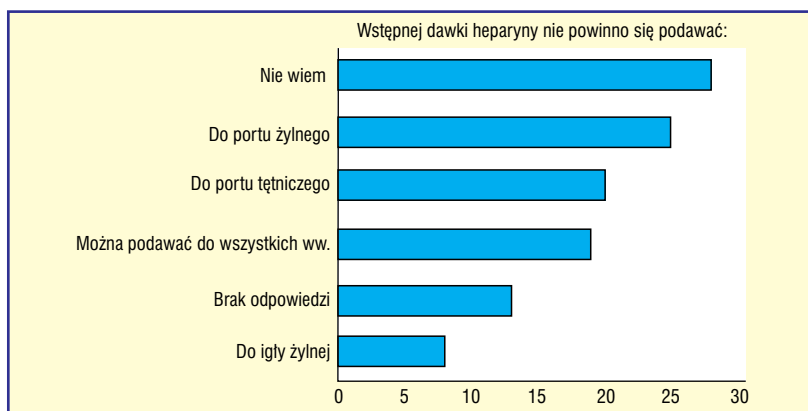
►►Istnieje duża rozbieżność argumentów dotyczących miejsca podawania wstępnej dawki heparyny w odniesieniu do wyboru i wykluczenia miejsca podania◄◄



Rycina 3. Istnienie procedury heparynizacji podczas prowadzenia hemodializy w stacjach dializ ankietyowanych pielęgniarek



Rycina 4. Optymalny sposób podania wstępnej dawki heparyny według ankietyowanych pielęgniarek



Rycina 5. Nieprawidłowe miejsce podania wstępnej dawki heparyny według ankietyowanych pielęgniarek

heparyny na pierwszej pozycji jest czas zabiegu, co przekłada się na organizację pracy w kontekście kolejnych zabiegów. Dopiero

na dalszych pozycjach znajduje się zagrożenie bezpieczeństwa pacjenta (wpływ na morfologię krwi i zdarzenia niepożądane) (ryc. 8).

DYSKUSJA

Przedstawione wyniki pokazują, że w praktyce jest możliwe zastosowanie kilku dróg podania wstępnej dawki heparyny. Świadomość korelacji między sposobem podania heparyny i możliwością wystąpienia zdarzeń niepożądanych, w postaci pogorszenia morfologii pacjenta, generowania kosztów zużycia heparyny i sprzętu w skali globalnej, ma zasadnicze znaczenie w wyborze metody.

Sposób podania heparyny może się zmieniać w zależności od zastosowanego sprzętu i typu aparatów do dializ.

PORT TĘTNICZY

Jeśli heparyna zostanie podana do portu tętniczego, to istnieje niebezpieczeństwo częściowej straty leku podczas przejścia przez półprzepuszczalną błonę dializatora, ponieważ drobna cząsteczka heparyny nie jest jeszcze związana z białkiem osocza (straty dla pacjenta, koszt leku, sprzętu — w skali globalnej), natomiast białko połączone z heparyną jest cząstką o większej masie.

PORT ŻYLNY

Heparynę można podać do portu żylnego podczas „startu” pobierania krwi w układzie zamkniętym, który w tym samym czasie odprowadza płyn z zawartą w nim heparyną do pacjenta. Podanie heparyny powoduje jej połączenie się z białkami osocza wewnątrz organizmu i w szybkim czasie do układu przedostaje się krew związana z heparyną. Czas przepływu krwi przez układ sercowo-naczyniowy zależy od wielkości ciała człowieka, średnio wynosi 22–28 s [6]. Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu żylnego, jeśli system aparatu do dializy nie wymaga jednoczesowego podłączenia pacjentowi linii tętniczej i żylny (niebezpieczeństwo błędu w stacji dializ z różnymi typami systemów do dializy). Podanie heparyny do portu żylnego w przypadku podłączenia linii żylny po wypełnieniu się całego układu krwią jest błędem w sztuce, ponieważ naraża pacjenta na utratę krwi, zdarzenia niepożądane i ryzyko niepowodzenia zabiegu. Podobnie błędem w sztuce jest podanie heparyny do portu żylnego podczas rozpoczęcia pobierania krwi, w przypadku gdy linia żylna jest jeszcze połączona z workiem zbierającym

Tabela 1. Niewłaściwe miejsce podania heparyny — opinie własne pielęgniarek

Miejsce pracy	Charakterystyka grupy	Argumenty
Stacja dializ w strukturze szpitala publicznego	Zwolennicy podawania heparyny do portu tętniczego i igły żyłnej	<p>Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu żylnego, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> „heparyna związana z białkami osocza powinna wpłynąć do dializatora wraz z krwią” „(...) heparyna bezpośrednio dotrze do chorego, a nie do dializatora”
	Zwolennicy podawania heparyny do portu żylnego i igły żyłnej	<p>Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu tętniczego, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> „(...) niepotrzebnie przechodzi przez dializator” „(...) nie ma możliwości połączenia się z białkami osocza” „nie wiąże się z białkami osocza, co może mieć wpływ na dalszy przebieg zabiegu (wykrzepnięcie układu)” „gdy zabieg jest bez heparyny na tzw. „płukanych drenach” „(...) miejsce podania wstępnej dawki heparyny może ulec zmianie, zależy to od procedury rozpoczęcia zabiegu pozaustrojowego oczyszczania krwi”
Stacja dializ w strukturze szpitala publicznego, a także stacja dializ w strukturze sieci stacji w Polsce	Zwolennicy podawania heparyny do portu tętniczego, żylnego i igły żyłnej	<ul style="list-style-type: none"> „Wstępna dawka powinna dotrzeć do dializatora, gdy nie jest jeszcze wypełniony krwią” „(...) Heparyna związana z białkami osocza powinna wpłynąć do dializatora wraz z krwią”
Stacja dializ w strukturze sieci stacji w Polsce	Zwolennicy podawania heparyny do portu tętniczego	<p>Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu żylnego i igły żyłnej, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> „heparyna nie przepływa przez dializator, a jest podana bezpośrednio choremu” „wstępna dawka powinna dotrzeć do dializatora, gdy nie jest jeszcze wypełniony krwią” „(...) miejsce podania wstępnej dawki heparyny jest uzależnione od procedury obowiązującej w stacji dializ i zawsze jest to jedno miejsce podania”
	Zwolennicy podawania heparyny do portu żylnego i igły żyłnej	<ul style="list-style-type: none"> „(...) wstępna dawka heparyny powinna dotrzeć do układu pozaustrojowego, gdy linie są w całości wypełnione krwią” „(...) wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu tętniczego, ponieważ nie ma potrzeby, aby przechodziła przez dializator przed połączeniem się z krwią”
Stacja dializ w strukturze szpitala publicznego	Zwolennicy podawania heparyny do portu tętniczego i żylnego	<ul style="list-style-type: none"> „Heparyna związana z białkami osocza powinna wpłynąć do dializatora wraz z krwią” Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do igły żyłnej, ponieważ „(...) heparynizujemy pacjenta, a nie układ”
	Zwolennicy podawania heparyny do portu tętniczego	<ul style="list-style-type: none"> „(...) heparyna związana z białkami osocza powinna wpłynąć do dializatora wraz z krwią” „(...) wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do portu żylnego i do igły żyłnej, ponieważ heparyna musi przejść przez dializator”

płyn z układu linii. Naraża pacjenta na duże straty leku, który przedostaje się do worka odpływowego, a w następstwie — na wystąpienie zdarzeń niepożądanych.

IGŁA ŻYLNIA

Wstępnej dawki heparyny nie powinno się podawać do igły żyłnej, jeśli jej dawka pozostanie w drenie stanowiącym przedłużenie igły, a układ linii (żyłnej i tętniczej) nie będzie podłączony jednocześnie. Heparynę można podać do igły żyłnej bezpośrednio po jej wprowadzeniu do przetoki tętniczo-żyłnej, przed rozpoczęciem pobierania krwi przez układ linii częścią tętniczą. Podanie heparyny powoduje połączenie się cząstek heparyny z białkami osocza wewnątrz organizmu i w szybkim czasie do układu przedostaje się krew związana z heparyną.

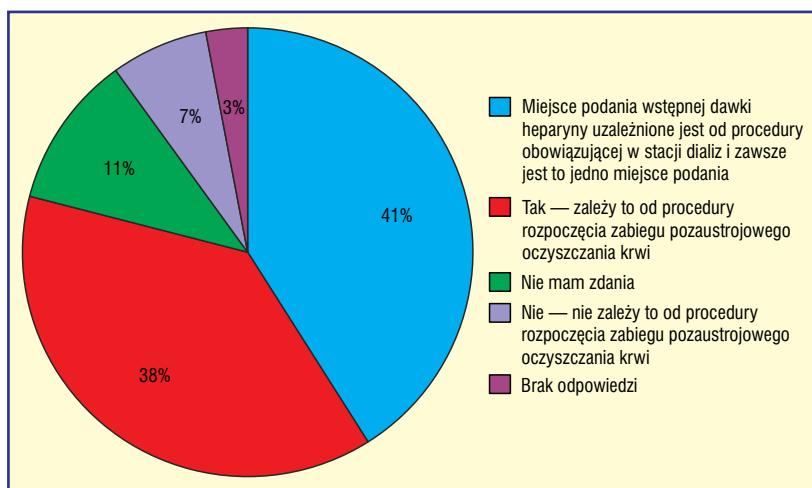
WNIOSKI

Czy różnice w zakresie procedur dotyczących miejsca podania wstępnej dawki heparyny w bolusie mają korzystny wpływ na skuteczność hemodializy?

- Tak, różnice powinny mobilizować do odkrycia ich powodów. Brak poszukiwania odpowiedzi jest dowodem stosowania nawyków i przyzwyczajzeń, a także przyczyną występowania zdarzeń niepożądanych.

Czy stopień wiedzy pielęgniarek na temat prawidłowego stosowania wstępnej dawki heparyny wpływa na wybór miejsca jej podania?

- Tak, ma decydujący wpływ. Niedostateczna wiedza, brak zrozumienia zasady jest



Rycina 6. Czy miejsce podania wstępnej dawki heparyny może ulec zmianie?

przyczyną popełniania poważnych błędów. Wiedza oparta na faktach wykorzystana ze zrozumieniem pozwala wybrać optymalny sposób podania leku. Dobrą praktyką tworzenia procedur powinien być uniwersalizm.



Rycina 7. Różnice dotyczące miejsca podania wstępnej heparyny w zależności od struktury, w ramach której działa stacja dializ



Rycina 8. Czynniki wpływające na bezpieczeństwo pacjenta i personelu w związku z wyborem miejsca podania wstępnej dawki heparyny

STRESZCZENIE

W stacjach dializ coraz częstsze jest zjawisko fluktuacji kadry pielęgniarskiej. Praca w ośrodku dializ zatrudniającym pielęgniarki z różnych stacji dializ wiąże się z niebezpieczeństwem błędu w stosowaniu jednolitych procedur odnoszących się do tej samej czynności. Wykrzepianie układu pozaustrojowego

jest zdarzeniem niepożądanym zagrażającym bezpieczeństwu pacjenta, a dodatkowo wiąże się ze zwiększonym nakładem pracy pielęgniarskiej oraz wzrostem kosztów zabiegu.

Forum Nefrol 2019, tom 12, nr 3, 217–223

Słowa kluczowe: zdarzenie niepożądane, antykoagulacja, fluktuacja kadr pielęgniarskich, bezpieczeństwo pacjenta

1. Jager K.J., Lindholm B., Goldsmith D. i wsp. Cardiovascular and non-cardiovascular mortality in dialysis patients: where is the link? *Kidney Int. Suppl.* 2011; 1: 21–23.
2. AOTMiT — Raport Hemodializa 2016 Opracowanie nr: AOTMiT-WT-553-20/2015.
3. Rydzewki A. Heparyny jako antykoagulanty w czasie hemodializy. *Nefrol. Dial. Pol.* 2014; 18: 128–132.
4. HEPARINUM WZF, 5000 IU/ml, roztwór do wstrzykiwań — charakterystyka produktu leczniczego. file:///C:/Users/User/Downloads/Charakterystyka-2861-20161124000000-2203_N-20161208000217.pdf [Dostępne na: <https://www.leki-informacje.pl/content/heparinum-wzf?>]. Data dostępu 19.09.2019.
5. Cronin E., Reilly R.F. Unfractionated heparin for hemodialysis: still the best option *Semin. Dial.* 2010; 23: 510–515.
6. Układ krążenia. Dostępne na: <https://epodreczniki.pl/a/uklad-krazenia/DXdj9hKW>. Data dostępu 19.09.2019.