

Zakrzepowe zapalenie żyły w miejscu infuzji: Prospektywne porównanie 645 kaniul z materiału Vialon® i Teflon® stosowanych w anestezjologii i opiece pooperacyjnej.

P. B. Gaukroger,* J. G. Roberts** i T. A. Manners†

Department of Anaesthesia and Intensive Care [Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii], Flinders Medical Centre [Centrum Medyczne Flindersa], Adelajda

Streszczenie

Prospektywne badanie dotyczące częstości występowania i stopnia ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji w przypadku wlewów dożylnych drogą żył obwodowych stosowanych w anestezjologii i opiece pooperacyjnej u 645 pacjentów prowadzono przez okres czterech miesięcy. Warunki zakładania wkluc uważnie kontrolowano, natomiast postępowanie na oddziale odbywało się według standardowej praktyki. Ogółem użyto 330 kaniul z poliuretanu Vialon® i 315 z materiału FEP-A Teflon®. Wyniki wskazują, że rodzaj kaniuli był najważniejszym czynnikiem wpływającym na częstość występowania i stopień ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji, a kaniula z materiału Vialon® była kojarzona z częstością występowania o 46% niższą w porównaniu z materiałem Teflon®. Mniej ważne, ale istotne czynniki obejmowały antybiotyki dożylne, czas trwania wlewu, uszkodzenie końcówki kaniuli i cesarskie cięcie. Czynniki niezwiązane z zakrzepowym zapaleniem żyły w miejscu infuzji obejmowały leczenie potasem, transfuzję krwi czy miejsce wkłucia na kończynie górnej. Heparynizacja wydłużała czas trwania wlewu bez wpływu na częstość występowania zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji.

Słowa kluczowe: ŻYŁY: uszkodzenie, zakrzepowe zapalenie żyły, leki znieczulające; WLEW: dożylny, antybiotyki, płyny dożylne; KANIULA: do żył obwodowych, materiał, Teflon®, Vialon®, poliuretan

*F.F.A.R.A.C.S., Anaesthetic Senior Registrar [*Lekarz w trakcie specjalizacji II stopnia z anestezjologii*].

**F.F.A.R.A.C.S., D.Phil., Senior Specialist, Senior Lecturer. [*Doktor Filozofii, Starszy Specjalista, Starszy Wykładowca*]

†M.B. B.S., Anaesthetic Registrar [*Lekarz w trakcie specjalizacji anestezjologii*]

Adres dla celów przedruków: Dr J. G. Roberts, Department of Anaesthesia and Intensive Care, Flinders Medical Centre, Bedford Park, South Australia 5042.

Przyjęto do publikacji 11 kwietnia 1988 r.

Kaniulacja żył jest najczęstszym zabiegiem inwazyjnym wykonywanym w szpitalach świadczących opiekę w trybie doraźnym. Ponad 25% dorosłych pacjentów w naszym szpitalu uniwersyteckim otrzymuje wlew dożylny w ramach leczenia¹ i jest on niemal zawsze podawany przez kaniulę wprowadzoną do żyły obwodowej kończyny górnej.

Najczęstszym powikłaniem terapii dożylnej jest zakrzepowe zapalenie żyły w miejscu infuzji. Charakteryzuje się bolesną reakcją miejscową, której często towarzyszy rumień, obrzęk i wyczuwalna zakrzepica żyły. Zakrzepowe zapalenie żyły powoduje duży dyskomfort pacjenta i wymaga wprowadzenia nowej kaniuli do innej żyły obwodowej, jeśli terapia dożylna ma być kontynuowana. Reakcja zapalna jest zazwyczaj sterylna. Pacjenci z odcownikowym zapaleniem żyły są jednak narażeni na wyższe ryzyko wystąpienia sepsy.² Częstość występowania sepsy związanej z użyciem kaniuli do żył obwodowych jest niska, rzędu 1:1000 (kontakt osobisty z J. Turnidge, 1988). Jednak z uwagi na fakt, że do ustąpienia zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji może upłynąć kilka tygodni, a w tym okresie może ono poważnie upośledzić funkcję danej kończyny górnej, jakiegokolwiek zmniejszenie częstotliwości jego występowania przyniosłoby ogromne korzyści pacjentom.

W genezie zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji wymienia się wiele czynników. Można je podzielić na czynniki chemiczne, takie jak drażniące leki i płyny, oraz czynniki fizyczne, takie jak skład kaniuli oraz miejsce i czas trwania kaniulacji.

Przegląd literatury wskazuje na duże zróżnicowanie opinii między autorami co do postrzeganego relatywnego znaczenia tych czynników w etiologii zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji. Nastąpił również dalszy postęp w technologii polimerów, skutkujący opracowaniem materiałów kaniul,

które powinny być mniej trombogenne niż wcześniejsze materiały ze względu na właściwości fizykochemiczne. Przykładem jest materiał należący do grupy poliuretanów (Vialon®), który wykazał bardzo korzystne cechy w warunkach in vivo w badaniach na zwierzętach.³

Z tego względu zaprojektowaliśmy zakrojone na szeroką skalę prospektywne badanie w celu ponownego zbadania relatywnego znaczenia dużej liczby potencjalnych czynników, włącznie z materiałem kaniuli, w etiologii zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji związanego z wlewami dożylnymi w celach anestetycznych i pooperacyjnych w australijskim szpitalu uniwersyteckim.

Materiały i metody

Porównano dwa rodzaje kaniul do żył obwodowych w warunkach normalnej praktyki klinicznej. Były to kaniula marki Jelco® 1,75" z materiału FEP-A Teflon® o rozmiarach 18G i 16G (Critikon Inc.) oraz kaniula marki Insite® 2" z poliuretanowego kopolimeru hybrydowego Vialon® o rozmiarach 18G i 16G (Deseret Medical Inc.).

Nasz personel anestetyczny bardzo dobrze zaznajomił się z materiałem Teflon® na przestrzeni kilku lat, a nowsze kaniule z materiału Vialon® udostępniono nieodpłatnie na okres jednego miesiąca przed rozpoczęciem badania, aby umożliwić zaznajomienie się z tą kaniulą. Następnie badanie prowadzono przez okres kolejnych czterech miesięcy.

Kryteria włączenia do badania były następujące: pacjent musiał być dorosły, kaniula musiała być założona przez anestetyczny personel lekarski bezpośrednio przed zabiegiem operacyjnym na sali operacyjnej, musiała być użyta do wlewu płynu i podania leku podczas operacji i wlew musiał być kontynuowany w okresie pooperacyjnym. Uzyskano zgodę komisji bioetycznej [ang. *Institutional Committee on Clinical Investigation*] i choć uzyskanie indywidualnej zgody nie było wymagane, wszyscy pacjenci otrzymali broszurę informacyjną.

W każdym przypadku anestezjolog określał wymagany rozmiar Gauge kaniuli (18G lub 16G), a pielęgniarka anestetyczna podawała naprzemiennie kaniulę jednej lub drugiej marki w kolejności pojawiania się pacjentów na tej sali. Anestezjolog wybierał również miejsce kaniulacji na kończynie górnej. Technika zakładania wkłucia była standaryzowana. Skórę przygotowywano przy użyciu 0,5% chlorheksydyny w 70% etanolu i jeśli było to uzasadnione, używano 1 % prokainy podawanej śródskórnie. Kaniulę wprowadzano przezskórnie bez uprzedniego nacięcia skóry. Miejsce wkłucia zabezpieczano przezroczystym samoprzylepnym opatrunkiem (OpSite®, Smith and Nephew), a przewód zestawu do podawania mocowano przy użyciu przypięcia. Zarówno na opatrunku, jak i zestawie do podawania umieszczano naklejkę z numerem identyfikacyjnym.

Następnie z kaniulami postępowano zgodnie z normalną praktyką personelu lekarskiego i pielęgniarskiego uczestniczącego w badaniu. Badacze nie brali czynnego udziału w późniejszym posługiwaniu się kaniulą. Kaniule były usuwane przez personel oddziału według zwyczajowych kryteriów i były one zachowywane dla celów późniejszego badania makroskopowego i mikroskopowego.

Dane gromadzone w momencie zakładania wkłucia obejmowały dane pacjenta, wiek, płeć, godzinę kaniulacji, staż pracy osoby zakładającej, użycie znieczulenia miejscowego, postrzeganą jakość żyły, miejsce wkłucia, przepływ przez kaniulę i łatwość wkłucia przez skórę oraz wkłucia do żyły. Odnotowywano charakter zabiegu chirurgicznego.

Miejsca wkłucia były badane codziennie przez jednego z badaczy do czasu usunięcia kaniuli. Odnotowywano wszystkie leki i płyny, które przeszły przez kaniulę. Poza tym odnotowywano wszystkie inne potencjalnie istotne jednocześnie podawane leki, takie jak leki przeciwzakrzepowe. Oceny stopnia ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły dokonywano poprzez odnotowanie obecności bólu, zaczerwienienia, obrzęku, wyczuwalnej zakrzepicy lub obecności jawnej infekcji. W oparciu o te obserwacje, każdy przypadek zakrzepowego zapalenia żyły oceniano punktowo każdego dnia według skali stopnia ciężkości zmodyfikowanej w oparciu o skalę Dinleya (1976)⁴ (Tabela 1). Ta punktacja miała potencjalny zakres od zera do 5, gdzie zero stanowiło brak oznak zapalenia żyły, a 5 stanowiło wyraźnie rozwinięte i rozległe zapalenie żyły.

Tabela 1

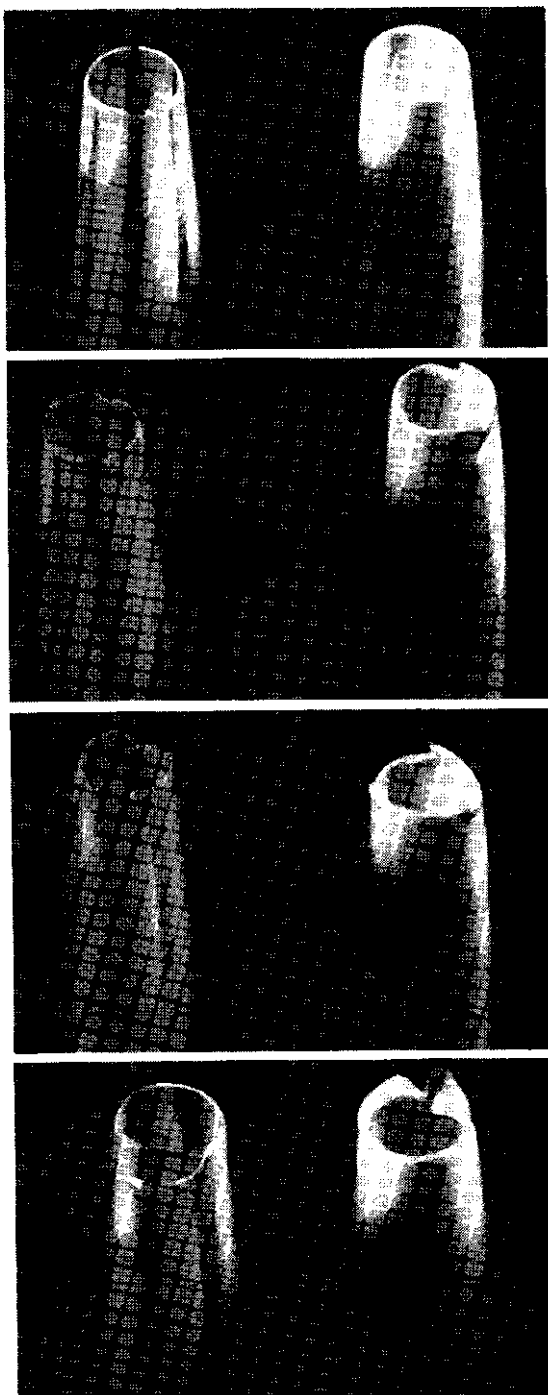
Ocena stopnia ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły
(wg Dinleya 1976⁴)

0	Brak reakcji
1	Wrażliwość na dotyk nad wewnątrznacyniową częścią kaniuli
2	Ciągły ból ± zaczerwienienie
3	Ciągły ból i wyczuwalna zakrzepica na całej długości kaniuli ± obrzęk
4	Ciągły ból i wyczuwalna zakrzepica poza kaniulą ± obrzęk
5	Jak w przypadku stopnia 4 z jawną infekcją

Po usunięciu, personel pielęgniarski oddziału umieszczał kaniule w ponumerowanych podwójnie pakowanych miękkich torebkach plastikowych. W tym momencie personel pielęgniarski był proszony o odnotowanie powodu i czasu usunięcia. Kaniule były codziennie odbierane przez badaczy. Zachowane kaniule badano pod kątem obecności zgięcia przy użyciu mikroskopu operacyjnego, poszukując oznak odkształcenia końcówki. Stopień odkształcenia końcówki oceniano według skali przedstawionej w Tabeli 2. Fotomikrografie typowych stopni uszkodzenia są przedstawione na Rycinie 1.

Następnie wszystkie informacje dotyczące każdej kaniuli wprowadzano do komputerowych arkuszy kodujących, aby ułatwić wprowadzanie danych i umożliwić zastosowanie różnych testów statystycznych. Używano do tego programu Statistical Package for the Social Sciences (SPSS-X) działającego na komputerze typu mainframe Prime 750 (Flinders University Computing Services). Czynniki wpływające na częstość występowania i stopień ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji badano metodą regresji krokowej przy użyciu kryterium wprowadzenia na poziomie $P < 0,05$ i kryterium usunięcia na poziomie $P > 0,1$.⁵ Porównania statystyczne średnich punktacji zapalenia żyły i innych zmiennych pomiędzy markami kaniul przeprowadzano przy użyciu testu t Studenta w przypadku niesparowanych danych i testu sumy rang Wilcozona w przypadku danych porządkowych. Analizę przeżycia przeprowadzano przy użyciu modelu proporcjonalnych hazardów Coxa dla analiz wielozmiennowych, a przeżycia porównywano przy użyciu testu Chi-kwadrat Cochran-Mantela-Haenzela.

Dla każdej kaniuli obliczano średnią punktację zapalenia żyły (Rycina 3). Ten system punktacji ułatwiał porównania różnych grup potencjalnych czynników etiologicznych. Obliczano ją dzieląc sumę dziennych punktacji zakrzepowego zapalenia żyły przez czas trwania kaniulacji (w dniach). Ta punktacja była bardzo przydatna dla celów porównawczych, ponieważ uwzględniała czas trwania kaniulacji, a także stopień obecnego zakrzepowego zapalenia żyły.



Rycina 1 a, b, c, d - Fotomikrografie stopni typowego uszkodzenia końcówki po płukaniu w wodzie. Na każdym panelu kaniula z materiału Vialon® jest przedstawiona z lewej strony, a kaniula z materiału Teflon® z prawej strony. Stopnie uszkodzenia zero i jeden są przedstawione na dwóch górnych panelach, a stopnie 2 i 3 na dwóch dolnych panelach.

Tabela 2

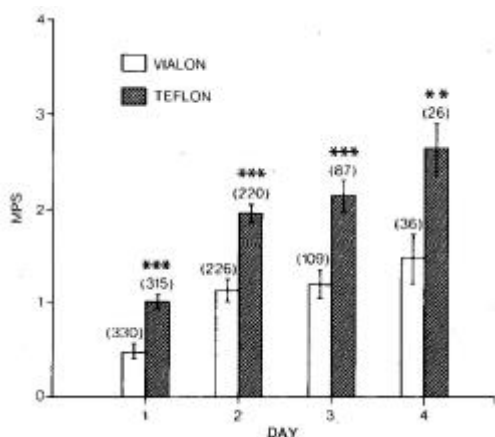
Skala oceny uszkodzenia końcówki kaniuli

Stopień uszkodzenia	Wygląd końcówki	Powiązana średnia punktacja zapalenia żyły
0	Brak obecnego odkształcenia	1,07
1	Drobne odkształcenie końcówki	1,25
2	Duże odkształcenie, drobne pęknięcia	1,41
3	Poważne rozerwanie, duże pęknięcia, fragmentacja	1,58
		($P < 0,05$)

Wyniki

W momencie upływu założonego z góry okresu badania, oceniono działanie 645 kaniul. Wśród nich 330 było wytworzonych z materiału Vialon® (16G n = 138; 18G n = 192) i 315 z materiału Teflon® (16G n = 134; 18G n = 181).

Całkowity wskaźnik występowania zakrzepowego zapalenia żyły (tj. infuzje z jakimkolwiek stopniem zakrzepowego zapalenia żyły) wyniósł 51,9%, a kaniule pozostawały w naczyniu przez średnio 40,7 godzin. Kaniula z materiału Vialon® uzyskiwała wskaźnik występowania zapalenia żyły na poziomie 40,9%, a kaniula z materiału Teflon® wskaźnik występowania zapalenia żyły na poziomie 63,5% ($P < 0,0001$).



Rycina 2.—Średnia punktacja zapalenia żyły (ang. *Mean Phlebitis Score, MPS*) według dnia (*day*). Słupki błędów wskazują SEMS. Istotność: ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

[*Tłumaczenie wykresu*]:

MPS - Średnia punktacja zapalenia żyły

DAY-Dzień

Tabela 3 i Rycina 2 opisują punktacje zakrzepowego zapalenia żyły dla każdego dnia przy każdym rodzaju kaniuli. W przypadku obu rodzajów zaobserwowano stopniowy wzrost stopnia ciężkości zapalenia żyły wraz z rosnącym czasem trwania kaniulacji. Istniały statystycznie istotne różnice pomiędzy kaniulami z materiału Vialon® i Teflon® w przypadku każdego dnia kaniulacji, przy czym kaniula z materiału Vialon® była zawsze kojarzona z niższą częstością występowania zapalenia żyły. Nie zaobserwowaliśmy żadnego przypadku punktacji zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji na poziomie 5 (ciężkie z jawną infekcją). Analiza przeżycia wskazała istotnie wyższe „przeżycie” (trwający wlew) w przypadku kaniuli z materiału Vialon® w porównaniu z kaniulą z materiału Teflon® każdego dnia po założeniu wkłucia ($P < 0,001$). Biorąc pod uwagę zbadane wlewy ogółem, ryzyko wystąpienia zapalenia żyły stopnia wyższego niż jeden w przypadku materiału Vialon® wynosiło 54% ryzyka w przypadku kaniuli z materiału Teflon® („część znikniętych” = 46%).

Średnie punktacje zapalenia żyły wykorzystano do oceny czynników, które mogły mieć wpływ na częstość występowania lub stopień ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły. Średnia punktacja zapalenia żyły dla wszystkich kaniul w badaniu wyniosła 1,15.

Materiał kaniuli okazał się być najistotniejszym czynnikiem wpływającym na zakrzepowe zapalenie żyły w miejscu infuzji we wszystkich naszych porównaniach. Kaniule z materiału Vialon® uzyskały ogółem średnią punktację zapalenia żyły na poziomie 0,81, a kaniule z materiału Teflon® punktację ogółem na poziomie 1,46 ($P < 0,0001$). Różnica pomiędzy materiałami była wyraźniejsza w przypadku kaniuli o rozmiarze 16G w porównaniu z kaniulami o rozmiarze 18G, co może stanowić odzwierciedlenie różnych zastosowań mniejszych i większych rozmiarów. Kaniul o rozmiarze 18G na ogół używano w przypadku mniejszych zabiegów operacyjnych. W mniejszym stopniu wykorzystywano je do iniekcji leków, w przypadku których wykazano działanie drażniące, takich jak antybiotyki, podawano przez nie wlewy mniejszych ilości płynów i częściej je usuwano, ponieważ nie były dłużej potrzebne do terapii infuzyjnej. Czas trwania kaniulacji był krótszy w przypadku kaniul o rozmiarze 18G w porównaniu z kaniulami o rozmiarze 16G (35,8 względem 46,6 godzin). Kaniule o rozmiarze 16G wykorzystywano w przypadku poważniejszych procedur, podawano przez nie więcej leków i płynów o działaniu drażniącym i były rzadziej usuwane, ponieważ nie były dłużej potrzebne. Kaniule o rozmiarze

16G z materiału Teflon® pozostawały w naczyniu przez 40,8 godzin, podczas gdy kaniule z materiału Vialon® o rozmiarze 16G pozostawały w naczyniu przez 50,9 godzin.

Tabela 3

Średnie punktacje zakrzepowego zapalenia żyły dla każdego dnia kaniulacji (z odchyleniami standardowymi w nawiasach)

	Vialon®	Teflon®	% kaniul pozostających w naczyniu	Wartość P
Dzień 1	0,48 (1,04) n=330	1,02 (1,36) n = 315	100%	< 0,0001
Dzień 2	1,16 (1,43) n = 226	1,95 (1,49) n = 220	69,1%	< 0,0001
Dzień 3	1,20(1,48) n= 109	2,15 (1,51) n=87	30,4%	< 0,0001
Dzień 4	1,47 (1,63) n=36	2,65 (1,41) n = 26	9,6%	< 0,003

Uszkodzenie końcówki kaniuli występowało częściej w przypadku kaniul z materiału Teflon® (37,3%) w porównaniu z kaniulami z materiału Vialon® (16,6%). To uszkodzenie końcówki było istotnie powiązane z wyższymi średnimi punktacjami zapalenia żyły zgodnie z Tabelą 2, a najpoważniejszy stopień uszkodzenia końcówki miał punktację na poziomie 1,58 ($P < 0,05$).

Zagięcia nie stwierdzono w przypadku żadnych kaniul z materiału Vialon® po ich usunięciu. W przypadku kaniul z materiału Teflon®, 29,3% wykazywało jednak widoczne zgięcia trzonu kaniuli, zazwyczaj w miejscu połączenia z nasadką.

Jedyną procedurą chirurgiczną, w przypadku której stwierdzono, że wpływa na częstotści występowania zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji, było cesarskie cięcie. Pacjentki poddawane cesarskiemu cięciu (70% w znieczuleniu zewnątrzoponowym; 30% w znieczuleniu ogólnym) miały punktację na poziomie 1,77, co stanowi najwyższą punktację zakrzepowego zapalenia żyły spośród wszystkich grup operacyjnych w badaniu. Wynik taki uzyskano pomimo faktu, że infuzje u tych pacjentek utrzymywano tylko przez średnio 26 godzin oraz że bardzo niewiele leków (w szczególności żadne antybiotyki) przeszło przez te kaniule.

Przynajmniej jedną dawkę antybiotyku podano przez 320 kaniul (49,6%). Wśród nich 34,6% stanowiły cefalosporyny, 11,0% penicyliny i 4,0% inne antybiotyki, które obejmowały gentamycynę i metronidazol.

Spośród wszystkich, 203 kaniule (31,5%) użyto do serii ciągłych wlewów antybiotyków. Podanie serii antybiotyków wiązało się z wyższą średnią punktacją zapalenia żyły (1,37) niż w przypadku podania tylko jednej dawki i nie podawania antybiotyku wcale (1,02, $P < 0,002$). Jedna śródoperacyjna dawka antybiotyku nie wpływała na punktację zapalenia żyły. Czas trwania kaniulacji w przypadku kaniul użytych do podania serii antybiotyków był dłuższy od średniego (54,0 godziny względem 34,2 godzin, $P < 0,001$).

Pogrupowaliśmy antybiotyki w główne kategorie. Były to penicyliny, cefalosporyny, metronidazol i mała grupa innych. W przypadku penicylin i cefalosporyn uzyskano podobne punktacje zapalenia żyły. Metronidazol był jednak kojarzony z dużo wyższym stopniem ciężkości zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji i pomimo niewielkiej liczby w tej grupie ($n = 12$), była to wysoce istotna korelacja ($P < 0,0001$).

W przypadku żył ocenionych jako naczynia słabej jakości w momencie zakładania wkłucia, częstość występowania zapalenia żyły była istotnie wyższa ($P < 0,05$).

Miejsce wkłucia *nie* wpływało na wskaźniki zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji mierzone średnimi punktacjami zapalenia żył. Dwadzieścia pięć procent kaniul wprowadzono do żył grzbietu dłoni, 30% do żył nadgarstka i 44% na przedramieniu.

Inne czynniki, które zbadano, ale nie miały istotnego wpływu na średnią punktację zapalenia żyły, obejmowały transfuzje krwi, koloidy, suplementy potasu, wiek lub płeć pacjenta, zgięcie kaniul, tiopental lub opioidy.

Nie zaobserwowano zmiany średniej punktacji zapalenia żyły w przypadku podawania heparyny, niezależnie od drogi. Zbadaliśmy wykorzystanie heparyny podawanej drogą podskórną, w postaci

pojedynczego bolusa dożylnego oraz heparyny podawanej w formie wlewu jako leku przeciwzakrzepowego po operacji naczyń i nie stwierdziliśmy żadnej istotnej zmiany punktacji zapalenia żyły w żadnej z grup w porównaniu z pacjentami, którzy nie otrzymali heparyny. W przypadku grupy z wlewem heparyny zanotowano jednak dłuższy czas kaniulacji (74 godziny względem 38,9 godzin, $P < 0,0001$), wskazujący, że te linie mogły pozostać drożne przez dłuższy czas.

W naszym badaniu nie zbadano w wystarczającym stopniu wpływu rozmiaru kaniuli, ponieważ użyto tylko dwóch rozmiarów (18G i 16G) i jak wspomniano wcześniej, przez kaniule o rozmiarze 16G podawano więcej płynów i leków o działaniu drażniącym.

Personel anestezjologiczny proszono o ocenę łatwości penetracji skóry i łatwości wkłucia do żyły przy każdej kaniulacji. Łatwość penetracji skóry była istotnie lepsza w przypadku kaniul z materiału Vialon® ($P < 0,01$), ocenionej jako „dobra” w 94,5% przypadków względem 88,9% w przypadku kaniuli z materiału Teflon®. Łatwość wkłucia do żyły była taka sama w obu grupach.

Kaniule były usuwane według uznania personelu lekarskiego i pielęgniarskiego na oddziale. Ogółem 405 kaniul (62,7%) usunięto, ponieważ nie były już potrzebne (mogły one również wiązać się z pewnym stopniem zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji); 207 (32,1%) usunięto wyłącznie z powodu zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji, a 30 (4,7%) usunięto, ponieważ przestały należycie działać. Wśród 207 kaniul usuniętych z powodu zapalenia żyły, 89 stanowiły kaniule z materiału Vialon®, a 118 kaniule z materiału Teflon®. Jedynie trzy (0,5%) kaniule usunięto z powodu obowiązującego zalecenia, że kaniule należy wymieniać co 48 godzin.⁶

Staż pracy anestezjologa zakładającego wkłucie nie korelował ze średnią punktacją zapalenia żyły lub uszkodzeniem końcówki kaniuli: 47,1% kaniul wprowadzali specjaliści; 34,6% zakładali lekarze przygotowujący się do specjalizacji, a 8,3% lekarze rezydenci lub stażyści pod nadzorem.

Dyskusja

W literaturze wymienia się mnóstwo czynników, które mają wpływać na prawdopodobieństwo rozwinięcia się zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji w żyłę, do której podawany jest wlew dożylny.⁷ Ponieważ to schorzenie jest częstym, bolesnym i kłopotliwym powikłaniem terapii dożylną, uznaliśmy, że warto ponownie zbadać te czynniki, aby zobaczyć, które z nich są naprawdę ważne w naszej codziennej praktyce okołoperacyjnej. Kaniule używane w tym okresie są zazwyczaj wykorzystywane do podawania we wlewie dużej ilości leków i płynów dożylnych i z tego powodu mogą być uznane za stwarzające większe ryzyko wywołania zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji. Z drugiej strony w tym badaniu możliwy był wysoki stopień kontroli okoliczności i metod zakładania wkłucia. Wszystkie kaniule były zakładane przez doświadczonych operatorów lub pod ich kierownictwem, bez pośpiechu, w dobrze oświetlonym i czystym otoczeniu. Taka kontrola pozwoliła uniknąć wielu potencjalnych czynników ryzyka, które mogą być kojarzone z liniami dożylnymi zakładanymi w pośpiechu przez młodszy personel bez nadzoru lub w nagłych sytuacjach, w których tak często dochodzi do nieprzestrzegania środków ostrożności w obszarze aseptyki i antyseptyki.¹

Stwierdziliśmy, że kilka czynników wskazywanych wcześniej w patogenezie zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji nie wykazało istotnej korelacji w tej serii, podczas gdy materiał kaniuli miał większy wpływ niż wcześniej informowano. Nie jest zaskoczeniem, że czas trwania kaniulacji wykazywał wyraźny związek, ponieważ często obserwowano, że im dłużej kaniula pozostaje w naczyniu, tym większe jest prawdopodobieństwo rozwinięcia się zakrzepowego zapalenia żyły. Stanowisko to podsumowuje Rothman (1986). „Wartość ryzyka jest zależna od czasu... W długim okresie ryzyko lub skumulowana częstość występowania będzie zbliżać się do jedności niezależnie od tego, jakie są bazowe częstości występowania. Jest to manifestacja epidemiologiczna aforyzmu „W dłuższej perspektywie wszyscy będziemy martwi””. Czy wszelkie kaniule powinny być usuwane po upływie stałego okresu (np. 48 godzin)? Myślimy, że nie, ponieważ w przypadku wielu kaniul w tym badaniu zakrzepowe zapalenie żyły w miejscu infuzji rozwinęło się po zaledwie sześciu godzinach, podczas gdy inne pozostały wolne od zapalenia żyły przez okres nawet dziesięciu dni. Bardziej logiczne byłoby edukowanie personelu na oddziale, aby wymieniać kaniule przy pierwszej oznace rozwinięcia się zapalenia żyły. Tego typu edukacja jest najwyraźniej konieczna, ponieważ to badanie wskazuje, że nasz personel pielęgniarski niezbyt mocno zważa na wymagania określone w podręczniku procedur pielęgniarskich⁶, gdzie między innymi stwierdza się konieczność usunięcia kaniuli obwodowej przy pierwszej oznace zapalenia żyły lub przynajmniej po 48 godzinach kaniulacji.

Odnotowano wyraźną różnicę pomiędzy działaniem dwóch różnych materiałów kaniul. W przypadku kaniul z materiału Vialon® zaobserwowano dużo niższe częstości występowania zakrzepowego zapalenia żyły, dłuższe okresy kaniulacji, mniej przypadków zniekształcenia końcówki

i brak przypadków zgięcia trzonu podczas badania po usunięciu. Kaniule z materiału Teflon® usuwano częściej z powodu zapalenia żyły niż kaniule z materiału Vialon® (37,5% względem 27,0%, $P < 0,0001$).

Podanie serii antybiotyków powodowało wzrost częstości występowania zapalenia żyły. Jest to prawdopodobnie efekt bezpośredniego działania drażniącego antybiotyku na śródbłonek żyły, ale zaobserwowaliśmy również, że kaniule używane do podawania antybiotyków pozostawały w naczyniu o dziesięć godzin dłużej niż przeciętna kaniula w badaniu. Wskazuje to, że te kaniule pozostawiono w naczyniu, ponieważ były one nadal potrzebne do celów terapeutycznych, choć oznaki zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji były widoczne. Jedna dawka antybiotyków nie wpływała na wskaźniki występowania zakrzepowego zapalenia żyły.

Dodanie heparyny do wlewu dożylnego w pełnej dawce przeciwzakrzepowej nie wpłynęło na wskaźniki występowania zapalenia żyły mierzone według naszego systemu punktacji. Czas trwania infuzji w tej grupie był jednak znacznie dłuższy (74,0 godziny). Przypuszczalnie stanowi to odzwierciedlenie faktu, że większość tych pacjentów przeszła poważną operację naczynia i wymagała dłuższej terapii dożylnej płynami, a także osłony antybiotykowej.

Kobiety poddawane cięciu cesarskiemu w dolnym odcinku uzyskały bardzo wysokie wskaźniki występowania zakrzepowego zapalenia żyły pomimo krótkiego czasu trwania infuzji i ogólnego braku podawania leków o charakterze drażniącym. Możemy to przypisać jedynie czynnikom związanym z pacjentem, takim jak znacznie wyższe prawdopodobieństwo wystąpienia spontanicznej zakrzepicy żyłnej i zapalenia żyły u pacjentek w ciąży.⁹

Stwierdzamy, że prawdopodobieństwo rozwinęcia się zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu infuzji było znacznie mniejsze w przypadku kaniul Insyte® (wytworzonych z materiału Vialon®) w porównaniu z kaniulami Jelco® (wytworzonymi z materiału FEP-A Teflon®) w dwóch badanych rozmiarach (18G i 16G) oraz że w tej dużej prospektywnej serii obejmującej 645 kaniul dożylnych wykorzystywanych w okresie śródoperacyjnym i pooperacyjnym poza tym zaobserwowano niewiele czynników, które uznano za zwiększające prawdopodobieństwo wystąpienia zakrzepowego zapalenia żyły w miejscu wlewu. Były to czas trwania kaniulacji, uszkodzenie końcówki kaniuli, cięcie cesarskie, serie antybiotyków dożylnych i jakość żył oceniona jako słaba przed założeniem wkłucia.

PODZIĘKOWANIA

Dziękujemy personelowi pielęgniarskiemu i lekarskiemu z Oddziału Anestezjologii i oddziałów chirurgicznych w Flinders Medical Centre za ochotę współpracy. Dr J. Plummer, pracownik naukowy szpitala, przeprowadził analizę statystyczną, a manuskrypt napisały Pani Lyn Gregory i Pani Debora Brown. Badanie zostało sfinansowane przez Deseret Medical Inc., Sandy, Utah, U.S.A.

Piśmiennictwo

1. Turnidge J. Hazards of peripheral intravenous lines. *Med J Aust*, 7 lipca 1984; 37-40.
2. Maki DG. Preventing infection in intravenous therapy. *Anaesth Analg* 1977; 56(1): 141-153.
3. Solomon DD, Arnold WL, Martin ND, Lentz DJ. An in-vivo method for the evaluation of catheter thrombogenicity. *J Biomed Mater Res* 1987; 21:43-57.
4. Dinley RJ. Venous reactions related to indwelling plastic cannulae: a prospective clinical trial. *Cur Med Res Opin* 1976; 3:607.
5. Draper NR, Smith H. *Applied Regression Analysis*, 2. wydanie, John Wiley and Son, Nowy Jork 1981; str. 307-311.
6. *Manual of Clinical Nursing Policies and Procedures*. Flinders Medical Centre, Adelajda, Australia 1986.
7. Lewis GBH, Hecker JF. Infusion thrombophlebitis. *Br J Anaesth* 1985; 57:220-233.
8. Rothman KJ. *Modern Epidemiology*. Little, Brown and Company, Boston 1986; str. 37.
9. Asro KA, Juergens JL. Thrombophlebitis and pulmonary embolism as a complication of pregnancy. *Med Clin of North Am* 1974; 58:829.