

Kaniulacja żył obwodowych: wpływ materiału kaniuli na występowanie zakrzepowego zapalenia żyły

C. JACQUOT*, B. FAUVAGE *, J.P. BRU**, J. CROIZE ***, J. CALOP ****

* Département d'Anesthésie-Réanimation [Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii], ** Service des Maladies Infectieuses [Zakład Chorób Zakaźnych], *** Laboratoire de Bactériologie [Laboratorium Bakteriologiczne], **** Farmaceuta, Szpital CHRU w Grenoble, BP 217 X, 38700 La Tronche

[Informacje na dole pierwszej strony]

Otrzymano 17 czerwca 1988 r., zaakceptowano po korekcie 21 września 1989 r.

Przedruki: C. Jacquot

STRESZCZENIE: Celem tego badania jest porównanie dwóch rodzajów krótkich kaniul dożylnych z czystego PTFE Teflon® i materiału Vialon®. Badane czynniki dotyczą częstości występowania zakrzepowego zapalenia żyły i czasu wystąpienia, adhezji bakteryjnej oraz deformacji kaniul po użyciu. Badanie obejmuje 170 kaniul i wskazuje, że kaniula z materiału Vialon® powoduje globalnie mniej przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Teflon® (21,1% względem 41,1%). Analiza czasu wystąpienia zapalenia żyły wskazuje, że w ciągu 72 godzin wlewu, kaniula z materiału Vialon® powoduje dwa razy mniej przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Teflon®. Dziewięć procent zbadanych kaniul jest zanieczyszczonych, a wyizolowanym drobnoustrojem jest *staphylococcus epidermidis*. Badanie adhezji bakteryjnej nie pozwala jednak stwierdzić różnicy między dwoma rodzajami kaniul. Badanie deformacji wskazuje, że kaniule z materiału Teflon® są bardziej podatne na deformacje, to znaczy na zjawiska zgięcia i wywinięcia końcówki. Ten ostatni wynik może być skorelowany z ryzykiem wystąpienia zapalenia żyły przedstawionym powyżej.

Słowa kluczowe: wyrób: kaniula.

Krótkie kaniule dożylne są powszechnie stosowane w szpitalach do podawania substancji leczniczych lub żywienia pozajelitowego. Stanowią one ważną zdobycz z punktu widzenia komfortu pacjenta, ale mogą być źródłem powikłań. W rezultacie, jak wynika z badania przeprowadzonego przez Maki et al. [5], obecność kaniul skutkowałaby wystąpieniem 8% przypadków powikłań infekcyjnych o różnym stopniu ciężkości. Zjawisko zapalenia żyły, które czasami może się rozwinąć w zakrzepicę, pozostaje ciężkim powikłaniem kaniulacji żył obwodowych i według publikacji występuje w 2,9% do 43,2% przypadków [1, 8]. Wystąpieniu tych powikłań może sprzyjać wiele czynników: charakter produktu podawanego we wlewie, stan żył pacjenta, ryzyko zanieczyszczenia z zewnątrz, czas trwania kaniulacji, a także właściwości fizykochemiczne biomateriału, z którego wytworzona jest kaniula. Rola biomateriału w występowaniu zakrzepowego zapalenia żyły była przedmiotem niewielu badań, ponieważ kaniule do żył obwodowych były na ogół wytwarzane z materiału Teflon® PTFE (politetrafluoroetylen) lub FEP (fluorowany poli (etylen-propylen)).

Komercjalizacja kaniuli wytworzonej z nowatorskiego biomateriału Vialon®, nowej rodziny praktycznego poliuretanu (bez dodatkowych domieszek), zmniejszającego ryzyko wystąpienia zakrzepowego zapalenia żyły, skłoniła nas do przeprowadzenia analizy porównawczej.

Celem tego badania jest porównanie dwóch rodzajów krótkich kaniul dożylnych z czystego PTFE Teflon® i z materiału Vialon®. Przedmiotem badania są następujące czynniki: częstość występowania zakrzepowego zapalenia żyły i czas wystąpienia, adhezja bakteryjna, deformacja makroskopowa i mikroskopowa po użyciu.

MATERIAŁ I METODA

Materiał

Użytymi kaniulami są z jednej strony kaniule wykonane z czystego PTFE Teflon® (kaniula

ZAKRZEPOWE ZAPALENIE ŻYŁY I KANIULE KRÓTKIE

Venflon® sprzedawana przez laboratorium Viggo), a z drugiej strony kaniule wykonane z materiału Vialon® (kaniula Insyte® sprzedawana przez spółkę Becton Dickinson); do tego badania wybrano rozmiary 16G, 18G i 20G. Pacjenci wybrani do udziału w badaniu mieli otrzymywać terapię dożylną przy użyciu krótkiej kaniuli przez co najmniej 48 godzin. Z badania wykluczono pacjentów, u których wcześniej rozwinęło się już zakrzepowe zapalenie żyły lub pacjentów po wielokrotnej kaniulacji w obrębie obu rąk. Pacjenci są hospitalizowani na oddziale chorób wewnętrznych i patologii zakaźnej oraz na oddziale intensywnej terapii chirurgicznej.

Metody

118 pacjentów losowo przydziela się do grupy z czystym PTFE lub do grupy z materiałem Vialon® tak, aby uzyskać równą liczbę przydziałów. Każdy pacjent ma otrzymać maksymalnie dwie kaniule (po jednej na każdej ręce). Personel pielęgniarski stosuje standardową aseptyczną technikę zakładania i zabezpieczania. Osoba zakładająca kaniulę operuje gołymi przedramionami i dłońmi, po ich uprzednim umyciu zgodnie z zasadami aseptyki. Na oddziale intensywnej terapii wymagane jest noszenie masek, czepków i fartuchów ochronnych; na oddziale patologii zakaźnej takie środki są przyjmowane wówczas, gdy uczestnicy lub personel medyczny stanowią czynnik ryzyka. Preferowane miejsce wkłucia znajduje się na poziomie żył grzbietu dłoni lub przedramienia z pominięciem okolic stawów. Szoruje się je jałowymi kompresami nasączonymi jodowanym poliwinylpirolidonem (Betadine® do szorowania), a następnie spłukuje wodą wodociągową i suszy. Antyseptykę miejsca wkłucia przeprowadza się przy użyciu innego roztworu jodowanego poliwinylpirolidonu (Betadine® do skóry). Po założeniu, kaniulę mocuje się i zabezpiecza przy użyciu jałowego opatrunku Vecafix®. Kontrolę miejsca wkłucia przeprowadza się co 12 godzin. Opatrunek jest zmieniany co 48 godzin lub codziennie, jeśli jest zabrudzony. W przypadku istnienia wskazania do stosowania heparyny u pacjenta, będzie ona podawana przez kaniulę obwodową, nawet jeśli pacjent ma jednocześnie założone wkłucie centralne.

Tabela I. — Skala Maddoxa

Stopień 0:	Brak bólu przy ucisku miejsca wkłucia, brak rumienia, brak obrzęku, brak stwardnienia, brak wyczuwalnego powrózka żylnego, brak wycieku ropnego.
Stopień + 1:	Bolesne miejsce wkłucia, brak rumienia, brak obrzęku, brak stwardnienia, brak wyczuwalnego powrózka żylnego, brak wycieku ropnego.
Stopień + 2:	Bolesne miejsce wkłucia z rumieniem i lekkim obrzękiem, brak stwardnienia, brak wyczuwalnego powrózka żylnego, brak wycieku ropnego.
Stopień + 3:	Bolesne miejsce wkłucia z rumieniem i obrzękiem, stwardnieniem, wyczuwalnym powrózkiem żylnym, ale bez wycieku ropnego.
Stopień + 4:	Bolesne miejsce wkłucia z rumieniem, obrzękiem, stwardnieniem, wyczuwalnym powrózkiem żylnym i wyciekami ropnymi.
Stopień + 5:	Zakrzepica żyły ze wszystkimi objawami dla stopnia + 4; przepływ wlewu mógł zostać zablokowany przez zakrzep.

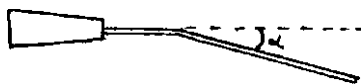
Częstość występowania zakrzepowego zapalenia żyły

Kaniulę usuwa się po zakończeniu terapii dożylną lub w przypadku wystąpienia powikłań, takich jak nacieczenie lub zapalenie żyły odpowiadające stopniowi + 1 w skali Maddoxa (tabela I) [4]. Skala ta umożliwia ilościowe określenie stopnia ciężkości zapalenia żyły od 0 do +5, przy czym 0 oznacza brak zapalenia żyły. Kaniulę usuwa się również w przypadku problemu o charakterze zakaźnym.

Deformacja makroskopowa i mikroskopowa

Po usunięciu, jednorodna seria kaniul zostaje zachowana w celu przeprowadzenia badania pozwalającego ocenić ich deformację. Badanie makroskopowe może ujawnić zjawisko zgięcia, a badanie mikroskopowe zjawisko wywinięcia końcówki.

Deformację makroskopową ocenia się w zależności od kąta wygięcia (α) kaniuli w następującej skali:



0: kaniula nienaruszona

1: $\alpha \leq 5^\circ$

2: $5^\circ < \alpha \leq 10^\circ$

3: $\alpha > 10^\circ$

Deformację mikroskopową określa się po zbadaniu sfazowania pod mikroskopem „Micronta 30” według następującej skali:

0: kaniula nienaruszona; 1: kaniula lekko uszkodzona; 2: kaniula uszkodzona; 3: kaniula mocno uszkodzona (zjawisko wywinięcia końcówki).

Adhezja bakteryjna

Inną serię jednorodnych kaniul usuwa się w sposób sterylny, po dezynfekcji miejsca wkłucia, kaniule ucina się u podstawy za pomocą nożyczek, następnie przechowuje się w sterylnych pojemnikach i wysyła do laboratorium bakteriologicznego. Później kaniule płucze się pięciokrotnie przy użyciu od 50 do 100 ml roztworu soli fizjologicznej. Mieszanie przeprowadza się przez odwracanie i przy każdym płukaniu wykonuje się 40 odwróceń. Po wyschnięciu, kaniule umieszcza się na podłożu agarowym z krwią owczą 5% metodą Maki et al. [5], a następnie inkubuje w temperaturze 37 °C. Aby wynik został uznany za dodatni, na płytce musi znajdować się ponad 15 kolonii. Wyniki są wyrażone liczbą kolonii/cm² kaniuli.

Homogeniczność grup i metody statystyczne

Porównano dwie grupy z czystym PTFE i materiałem Vialon®, aby potwierdzić ich homogeniczność. Wybrane kryteria porównawcze obejmują: punktację stanu pacjentów, średnicę kaniul, wlew heparyny i antybiotyków. Punktację stanu kalkulowano w przypadku pacjentów z oddziału intensywnej terapii, a wybraną skalą oceny stanu jest Simplified Acute Physiology Score (SAPS) [3]. Przy tej samej punktacji stanu, obserwowane patologie są ogólnie rzecz biorąc identyczne i w konsekwencji produkty podawane we wlewie są zasadniczo podobne. Analizy porównawcze przeprowadza się przy użyciu testu χ^2 , a wybrany poziom istotności wynosi 0,05. Ryzyko wystąpienia zapalenia żyły jest obliczane przy wykorzystaniu metody aktuarialnej [2, 7]. Wskaźniki występowania zapalenia żył oblicza się poprzez zastosowanie wzoru Greenwooda, a do porównania tych wskaźników wykorzystuje się wynik standaryzowany; wybrany poziom istotności wynosi 0,05.

Wyniki

118 pacjentów włączonych do badania otrzymało 170 kaniul, co daje 1,44 kaniuli na pacjenta. Średnia wieku wynosi 49,2 lat; badaną populację stanowią w większości mężczyźni, tj. 81,3%.

Wybrane kryteria porównania (Tabela II) obejmujące średnice kaniul i rodzaje produktów podawanych we wlewie nie wykazują istotnej różnicy między dwiema grupami z materiałem Teflon® i materiałem Vialon®.

Tabela II. — Charakterystyka obu badanych grup

	Teflon® X ± SD	Vialon® X ± SD
Ocena stanu*	12,1 ± 4	13,6 ± 3,95
NT = 55		
NV = 52		
Rozmiar kaniuli (Gauge)	18,4 ± 1,6	18,4 ± 1,5
NT = 85		
NV = 85		
Leczenie antybiotykami	68	63
NT = 85		
NV = 85		
Heparyna	26	27
NT = 85		
NV = 85		

* Obliczono dla pacjentów na oddziale intensywnej terapii. Nie ma znaczącej różnicy między 2 grupami.

NT = Wielkość grupy z materiałem Teflon®

NV = Wielkość grupy z materiałem Vialon®

Przyczyny usunięcia kaniul (tabela III)

Odnotowano przyczyny usunięcia i porównano je przy użyciu testu χ^2 . Rozkład przyczyn usunięcia kaniul różni się istotnie między dwiema badanymi grupami ($p < 0,05$). Wskaźnik występowania zapalenia żyły w przypadku materiału Teflon® wynosi 41,1% względem zaledwie 21,1% w przypadku

ZAKRZEPOWE ZAPALENIE ŻYŁY I KANIULE KRÓTKIE

materiału Vialon®. Ogólnie rzecz biorąc Teflon® wywołuje 1,9 razy więcej przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Vialon®.

Należy zauważyć, że nie zaobserwowano żadnego przypadku ciężkiej zakrzepicy wskutek użycia kaniuli. Regularne monitorowanie miejsca wkłucia i usuwanie kaniuli przy stopniu 1 w skali Maddoxa pozwoliły znacząco zmniejszyć ryzyko wystąpienia powikłania.

Tabela III. — Tabela porównawcza przyczyn usunięcia kaniuli

Przyczyny usuwania	Teflon® (NT = 85)	Vialon® (NV = 85)
Zapalenie żyły	35	18 **
Nacieczenie	20	18 NI
Zakończenie terapii infuzyjnej	13	21 NI
Inne*	17	28 NI

NT = Wielkość grupy z materiałem Teflon®

NV = Wielkość grupy z materiałem Vialon®

NI = Nieistotne

* Pacjenci, którzy opuścili badanie w jego trakcie (zmiana oddziału, kaniule, które uległy rozerwaniu, itp.)

** $p < 0,01$ grupa z materiałem Vialon® względem grupy z materiałem Teflon®

Czas wystąpienia zakrzepowego zapalenia żyły

Do obliczenia wskaźnika występowania zapalenia żyły zastosowano metodę aktuarialną. Wybrany przedział czasu wynosi 24 godziny. Do wykorzystania nadają się tylko wyniki uzyskane w ciągu pierwszych 72 godzin. Po upływie 72 godzin liczba kaniul pozostających w naczyniu jest faktycznie niewielka, toteż wyniki nie mają wartości statystycznej.

Wskaźnik występowania zapalenia żyły jest obliczony dla każdego przedziału czasu i podany w Tabeli IV, podobnie jak globalny lub skumulowany wskaźnik występowania zapalenia żyły.

Przez pierwsze 48 godzin, materiał Teflon® powoduje 1,15-krotnie więcej przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Vialon® ($p = 0,62$). W przedziale czasu 49-72 godziny, częstość występowania zapalenia żyły jest wyraźnie wyższa w przypadku kaniul z materiału Teflon® ($p < 0,01$).

Tabela IV. — Kalkulacja częstości występowania zapalenia żyły (metoda aktuarialna)

Przedział czasu (godziny)	Rodzaj kaniuli	Liczba przypadków zapalenia żyły w przedziale (n)	Skumulowana liczba przypadków zapalenia żył	Liczba kaniul pozostających w naczyniu w przedziale czasu	Wskaźnik występowania zapalenia żyły (%)	Skumulowany wskaźnik występowania zapalenia żyły (%)	Istotność
0-24	Teflon®	3	3	85	3,8	3,8	NI
	Vialon®	5	5	85	6,8	6,8	
25-48	Teflon®	11	14	69	17,9	21,0	NI
	Vialon®	4	9	56	8,6	14,8	
49-72	Teflon®	11	25	43	27,5	42,7	$p < 0,01$
	Vialon®	2	11	33	7,3	21,0	

NI = Nieistotny.

Adhezja bakteryjna

Wyniki przedstawione w tabeli V są wynikami cząstkowymi trwającego badania. Adhezja bakteryjna wydaje się być mniejsza w przypadku materiału Vialon®. Nie stwierdzono jednak żadnej istotnej statystycznie różnicy ($p = 0,33$). Drobnoustrojem zidentyfikowanym we wszystkich przypadkach jest *staphylococcus epidermidis*. Nie zaobserwowano żadnego przypadku powikłania infekcyjnego wskutek użycia kaniuli.

Tabela V. — Wyniki dotyczące adhezji bakteryjnej

	Liczba posiewów z wynikiem dodatnim	Liczba zbadanych kaniul	Rodzaj drobnoustroju
Teflon®	4	32	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
Vialon®	2	35	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

Deformacja kaniul (tabela VI)

Testy X^2 wykazują wysoce istotną różnicę na korzyść kaniuli z materiału Vialon®, ulegającej deformacji makroskopowej (zjawisko zgięcia) na poziomie zaledwie 1,7% w porównaniu z 55,7% w przypadku kaniuli z materiału Teflon®. Zjawisko wywinięcia końcówki kaniuli stopnia 3 w skali mikroskopowej występuje częściej w przypadku kaniuli z materiału Teflon®, tj. 8,2% względem 1,75% w przypadku kaniuli z materiału Vialon®.

Tabela VI. — Badanie deformacji kaniul

Deformacja makroskopowa										Deformacja mikroskopowa					
Skala *	Teflon®		Vialon ®		Istotność statystyczna	Teflon®		Vialon ®		Istotność statystyczna					
	(NT =61)		(NV = 59)			(NT = 61)		(NV = 57)							
	N	%	N	%		N	%	N	%						
0	27	44,3	58	98,3	p < 0,001	40	65,6	46	80,7	p < 0,01					
1	10	16,4	1	1,7		8	13,1	10	17,5						
2	11	18,0	0	0		8 **	13,1	0 *	0						
3	13	21,3	0	0		5 **	8,2	1 *	1,8						

NT = Wielkość grupy z materiałem Teflon®

NV = Wielkość grupy z materiałem Vialon®

* Należy sięgnąć do skali w części materiał i metoda

** Grupy z punktacją 2 i 3 w skali zostały połączone, aby umożliwić zastosowanie testu X^2 .

Dyskusja

Jednym z najczęstszych powikłań terapii dożylniej przy użyciu krótkiej kaniuli jest wystąpienie zapalenia żyły. Może się z tym wiązać kilka czynników opisywanych w literaturze. Collin et al. [1] faktycznie wykazali, że częstość występowania zapalenia żyły wzrasta wraz z czasem trwania wlewu: nie stwierdza się żadnego przypadku zapalenia żył przed upływem 12 godzin, a po 72 godzinach wlewu wskaźnik występowania zapalenia żyły sięga 70%. Nelson i Garland [6] wykazali, że produkty do żywienia pozajelitowego i antybiotyki, takie jak aminoglikozydy, zwiększają częstość występowania zapalenia żyły. Welch et al. [11] zbadali formowanie się skrzepliny na poziomie żyły szyjnej u psa po cewnikowaniu przy użyciu dwóch różnych rodzajów cewników, jednego z polietylenu i drugiego z silikonu. Polietylen okazał się być bardziej trombogenny niż silikon. Badania porównujące kaniule wykonane z materiału Teflon® ze stalowymi igłami [1, 10] wskazują, że Teflon® powoduje więcej przypadków zapalenia żył, a igły więcej przypadków nacieczenia. Porównaliśmy dwa rodzaje kaniul, jedną z materiału Teflon®, a drugą z materiału Vialon®. Obie badane grupy są całkowicie homogeniczne pod względem rozmiaru kaniul, rodzaju produktu podawanego we wlewie i czasu trwania kaniulacji.

Badanie powodów usunięcia kaniul wskazuje, że Teflon® powoduje prawie dwa razy więcej przypadków zapalenia żyły niż Vialon® (41,1% względem 21,1%). Wskaźniki występowania zapalenia żyły dla materiału Teflon® uzyskane w dwóch wcześniejszych badaniach [1, 10] wynoszą odpowiednio 33,3% i 18,8%, a więc są niższe niż ten, który uzyskaliśmy. Może to wynikać z wzięcia pod uwagę wszystkich przypadków zapalenia żyły, także tych najbardziej łagodnych (stopień + 1 skali Maddoxa), oraz faktu, że nie wszystkie pielęgniarki specjalizują się w zakładaniu wkłuc i ich monitorowaniu. W jednym badaniu [9] faktycznie wykazano, że częstość występowania zapalenia żyły w związku z użyciem krótkich kaniul może zmniejszyć się o połowę, jeśli są one zakładane i utrzymywane przez wyspecjalizowany personel.

Nie stwierdzono żadnej różnicy między dwoma rodzajami kaniul pod względem częstości występowania nacieczenia. Całkowity wskaźnik występowania powikłań (zapalenie żyły + nacieczenie)

jest wyższy w przypadku kaniuli z materiału Teflon® i wynosi 64,7% w porównaniu z zaledwie 42,3% w przypadku kaniuli z materiału Vialon® ($p < 0,01$).

W ciągu pierwszych 24 godzin nie zaobserwowano istotnej różnicy w częstości występowania zapalenia żyły. W okresie pomiędzy 25. i 48. godziną, kaniule z materiału Teflon® powodują więcej przypadków zapalenia żyły niż kaniule z materiału Vialon®, jednak różnica ta nie jest istotna ($p = 0,36$). Natomiast w okresie pomiędzy 49. a 72. godziną, kaniula z materiału Teflon® powoduje dwa razy więcej przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Vialon® ($p < 0,01$).

Badanie mikrobiologiczne wykazuje obecność *staphylococcus epidermidis* na 9% badanych kaniul. Kaniule z materiału Teflon® są zanieczyszczone w 12,5% przypadków w porównaniu z 5,7% w przypadku kaniul z materiału Vialon®. Różnica ta nie jest istotna. Stosując metodę posiewu półilościowego, Maki et al. [5] uzyskują wskaźnik kontaminacji na poziomie 10%, zbliżony do tego uzyskanego w przypadku kaniul z materiału Teflon®, ale dwukrotnie wyższy niż w przypadku kaniul z materiału Vialon®.

Badanie makroskopowe i mikroskopowe kaniul po użyciu wskazuje, że kaniule z materiału Teflon® ulegają większym deformacjom, niezależnie od tego, czy jest to zjawisko zgięcia czy wywinięcia końcówki.

WNIOSEK

Materiał Vialon® powoduje mniej przypadków zapalenia żyły niż materiał Teflon®. Poza tym, w przypadku materiału Vialon® ryzyko wystąpienia zapalenia żyły po 72 godzinach jest takie samo jak ryzyko w przypadku materiału Teflon® po 48 godzinach. Obie badane grupy są całkowicie homogeniczne pod względem rozmiarów kaniul, rodzaju produktu podawanego we wlewie i czasu trwania wlewu, toteż zaobserwowaną różnicę między tymi dwoma rodzajami kaniul może wyjaśniać rodzaj biomateriału. Istotnie, Vialon® jest materiałem sztywnym w temperaturze pokojowej, ale ulega zmiękczeniu w temperaturze ciała, co pozwala na ograniczenie zmian patologicznych w śródbłonku. Badanie deformacji kaniul umacnia tę hipotezę. Cewniki bez deformacji spowodują mniejsze uszkodzenie naczyń, co zredukuje zjawisko agregacji płytek i reakcję zapalną. Konieczne jest przeprowadzenie badania na większej liczbie kaniul w celu stwierdzenia potencjalnej różnicy pod względem adhezji bakteryjnej.

PIŚMIENNICTWO

1. Collin J, Constable FL, Collin C, Johnston IDA. Infusion thrombophlebitis and infection with various cannulas. *Lancet*, **2** : 150-153, 1975.
2. Hill C, Benhamou E, Rey A. Construction d'une courbe de survie. *Rev Prat*, **33** : 1035-1050, 1983.
3. Le Gall JR, Alperovitch A, Loirat P. Les indices pronostiques en réanimation. *Rev Prat*, **37** : 2887-2895, 1987.
4. Maddox RR. Double blind study to investigate methods to prevent cephalotin induced phlebitis. *Am J Hosp Pharm*, **34** : 30, 1977.
5. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semi-quantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infection. *N Engl J Med*, **296** : 1305-1309, 1977.
6. Nelson DB, Garland JS. The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child*, **141** : 1090-1092, 1987.
7. Schwarz D, Flamant R, Lellouch J. L'essai thérapeutique chez l'homme (str. 218-224). Flammarion Médecine Sciences, Paryż, 1970.
8. Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, Walsh NE, Dupont I, Simchen E, Faich GA. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Epidemiol*, **118** : 839-851, 1988.
9. Tompord JW, Herschey CO, Mc Laren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. A prospective controlled study. *Arch Intern Med*, **144** : 1191-1194, 1984.
10. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. Complications of intravenous therapy with needles and Teflon catheters. *Am J Med*, **70** : 702-706, 1981.
11. Welch GW, Mc Keel DW, Silvenstein P, Walker HL. The role of catheter composition in the development of thrombophlebitis. *Surg Gynecol Obstet*, **138** : 421-424, 1974.

STRESZCZENIE: Zakrzepowe zapalenie żyły w miejscu infuzji jest częstym kłopotliwym powikłaniem terapii dożylniej. W tym badaniu porównano kaniule do żył obwodowych z materiału Teflon® i Vialon®: Częstość występowania zapalenia żyły, adhezję bakteryjną i odporność mechaniczną (odkształcenie) oceniono na 170 kaniulach, po 85 każdego rodzaju. Kaniula z materiału Vialon® spowodowała mniejszą liczbę przypadków zapalenia żyły niż kaniula z materiału Teflon® (18 względem 35; $p < 0,01$). W okresie od 49 do 72 godzin od założenia kaniuli, ryzyko wystąpienia zapalenia żyły w grupie z materiałem Teflon® było dwa razy wyższe niż w grupie z materiałem Vialon®. Badanie adhezji bakteryjnej z zastosowaniem metody posiewu półilościowego wykazało, że 9,0 % kaniul było zakażonych *Staphylococcus epidermidis*. Nie zanotowano istotnej statystycznie różnicy pomiędzy dwiema grupami (5,7 % w grupie z materiałem Vialon® względem 12,5 % w grupie z materiałem Teflon®). Kaniule z materiału Teflon® ulegały dużo większemu odkształceniu niż kaniule z materiału Vialon®: 1,7% względem 55,7 % w badaniu makroskopowym; 1,75 % względem 8,2 % w badaniu mikroskopowym. Z uwagi na fakt, że Vialon® ulega zmiękczeniu w temperaturze ciała, wydawałoby się prawdopodobne, że generuje mniejszy stopień uszkodzenia śródbłonna, wyjaśniając niższą częstość występowania zapalenia żyły w przypadku kaniul z materiału Vialon®.