

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE - SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XIX, 64

SECTIO D

1964

Katedra i II Klinika Chirurgiczna, Wydział Lekarski, Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Feliks Skubiszewski

Paweł MISIUNA

Protezy naczyniowe z teritalu

Сосудистые протезы из теритала

Vascular Prostheses of Terital

Wykorzystanie materiału syntetycznego — Vinyon — N — przez Voorheesa, Jaretzkiego i Blakemora (9) jako protez naczyniowych było punktem zwrotnym w poszukiwaniu allogennych przeszczepów naczyniowych. W wyniku licznych badań doświadczalnych i obserwacji klinicznych (2, 3, 4, 12) z wieloma materiałami syntetycznymi (nylon, orlon, dakron, teflon, vinyon — N —, ivalon, terylen i inne) ustalono szereg cech, którymi winna odznaczać się tzw. „idealna” proteza naczyniowa alloplastyczna. Cechami tymi są: 1) odpowiednia porowatość ściany protezy, 2) sprężystość i giętkość, 3) cienkościenność, 4) bezodczynowość alergiczna, zapalna i rakotwórcza, 5) nietoksyczność, 6) odporność na fermenty biologiczne, 7) zachowanie odpowiedniej wytrzymałości ścian, 8) łatwość produkcji i obróbki w czasie wszczepiania jak również łatwość wyjąławiania i przechowywania.

Porowatość protez syntetycznych jest cechą, która wywołała szeroką dyskusję i spowodowała konieczność przeprowadzenia specjalnych badań, biorących pod uwagę różny stopień porowatości protezy. Zagadnienie porowatości protezy sprowadza się do dwu istotnych momentów: a) krwawienia poprzez pory, które po wszczepieniu mogą doprowadzić do stanu wykrwawienia, a w późniejszym okresie do tworzenia się krwiaków wokół protezy oraz b) umożliwienia wrastania rozrastających się elementów tkanki łącznej poprzez pory z otoczenia w procesie wgajania się protezy. Ostatecznie przekonano się, że porowatość protezy jest konieczna, ale istotną sprawą jest stopień porowatości, co z jednej strony zapobiega powstawaniu krwawienia i tworzenia krwiaków wokół protezy, a z drugiej — umożliwi odpowiednie wrastanie elementów tkanki łącznej w ścianę protezy.

Drugą ważną cechą protez syntetycznych jest stopień wywoływania odczynu tkankowego. W przeciwieństwie do wielu autorów Wesolowski (11) uważał, że nie ma całkowicie obojętnego materiału syntetycznego. Ponadto według niego odczynowość tkanek biorcy jest rzeczą korzystną. Poszczególne materiały synte-

tyczne mogą mieć różny stopień odczynowości. Nylon tworzy przeciętnie 2 mm grubości warstwę wewnętrzną, dakron i orlon 1—2 mm, teflon 0,5—1 mm. Nadmierny odczyn tkankowy gospodarza jest niekorzystny, gdyż np. odczyn zapalny hamuje wrastanie elementów tkanki łącznej (10). Wesołowski uważa, jednak, że odczynowość materiału syntetycznego nie jest zasadniczą sprawą przy wyborze rodzaju protezy.

W piśmiennictwie brak jest doniesień o wywoływaniu stanu alergicznego przez odpowiednio oczyszczony materiał syntetyczny używany do wytwarzania protez (2). Również brak jest obserwacji o rakotwórczym działaniu materiału syntetycznego, wszczepionego jako proteza naczyniowa (2). Zachowanie odpowiedniej wytrzymałości ściany protezy przez długi okres czasu po wszczepieniu jest cechą istotną, która może wpłynąć na ostateczny los przeszczepu. Utrata bowiem tej wytrzymałości może prowadzić do poważnych powikłań, jak rozszerzenie się protezy lub jej pęknięcie. Creech i współpr. podali przeciętną utratę wytrzymałości protezy dla poszczególnych materiałów syntetycznych (tab. 1). Nylon traci bardzo znacznie na wytrzymałości i z tego względu uważa się go za materiał nieodpowiedni na protezy naczyniowe. Teflon w trakcie wrastania zyskuje na wytrzymałości, co można tłumaczyć dodatkowym wzmocnieniem ściany protezy przez tkankę łączną, która wrasta w przestrzeń powietrzną. Mimo ustalenia cech, którymi winna odznaczać się proteza naczyniowa, wielu badaczy wyraża nadal pogląd, że w chwili obecnej nie mamy idealnej protezy naczyniowej. W piśmiennictwie polskim ogłoszono dotychczas nieliczne prace na temat protez naczyniowych z tworzyw sztucznych. Mają one charakter bądź poglądowy (1), bądź kliniczny (7), bądź też zawierają wstępną ocenę opartą na badaniach doświadczalnych (5, 6, 8).

Tabela 1.

Rodzaj materiału	Okres obserwacji (w dniach)	Procent utraty wytrzymałości
Teflon	150—260	+ 4,8%
Dakron	180	— 4,7%
	328	— 3,6%
Orlon	150—180	—12,8%
Nylon	140—180	—30,1%
	365	—81,0%
	495	—80,1%

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Do doświadczeń na psach użyto dzianych protez naczyniowych wykonanych z teritalu. Badania przeprowadzono na 10 psach rasy mieszanej, zdrowych, wagi od 15 do 34 kg, w wieku 1—4 lata. W dotchawicznej narkozie eterowotlenowej z cięcia w linii środkowej otwierano jamę brzuszną i wypreparowywano aortę na odcinku od naczyń nerkowych do rozwidlenia biodrowego, podwiązując odchodzące bocznie. Po założeniu dwu zacisków naczyniowych wycinano między nimi odcinek aorty dł. 4—5 cm. Następnie ciągłość naczynia odtwarzano za

pomocą 5—6 cm odcinka protezy o nieco większej średnicy niż średnica aorty psa (ryc. 1). Protezę wyjaławiano za pomocą gotowania w wodzie destylowanej w ciągu 30 min. W pierwszej kolejności wykonywano zespolenie bliższe, a następnie zespolenie dalsze w sposób następujący: zakładano 2 szwy w kształcie litery U na dwu przeciwległych punktach naczynia i protezy, a następnie kończono zespolenie szwem ciągłym wywijającym brzezi protezy i naczynia na zewnątrz. Do szycia używano jedwabiu nr 3—0, osadzonego na igłach atraumatycznych. Po ukończeniu zespolenia zwalniano zacisk dalszy, a po wypełnieniu się protezy krwią i wystąpieniu przecieku krwi przez ścianę protezy zwalniano powoli zacisk bliższy. Krwawienie bywa w pierwszej chwili znaczne, szybko jednak zmniejsza się i mniej więcej przed upływem 3 minut całkowicie ustaje. Po ustaniu krwawienia usuwano dokładnie skrzepy krwi z okolicy protezy, kontrolowano jej drożność, sprawdzając dotykiem i wzrokowo jej tętnienie. Następnie jamę brzuszną zamykano pojedynczymi szwami. Po okresie obserwacji wynoszącym od 12 godzin do 272 dni wykonywano aortografię bądź za pomocą cewnikowania aorty przez lewą tętnicę szyjną wspólną, bądź przez bezpośrednie nakłucie aorty powyżej protezy po otwarciu jamy brzusznej. Po wykonaniu aortografii psy usypiano i wycinano protezę wraz z przylegającymi końcami aorty celem oceny makroskopowej i wykonania badań histologicznych.



Ryc. 1. Proteza naczyniowa po ukończonym wszczepieniu i przywróceniu prądu krwi
Vascular prosthes's after insertion and blood flow restoring

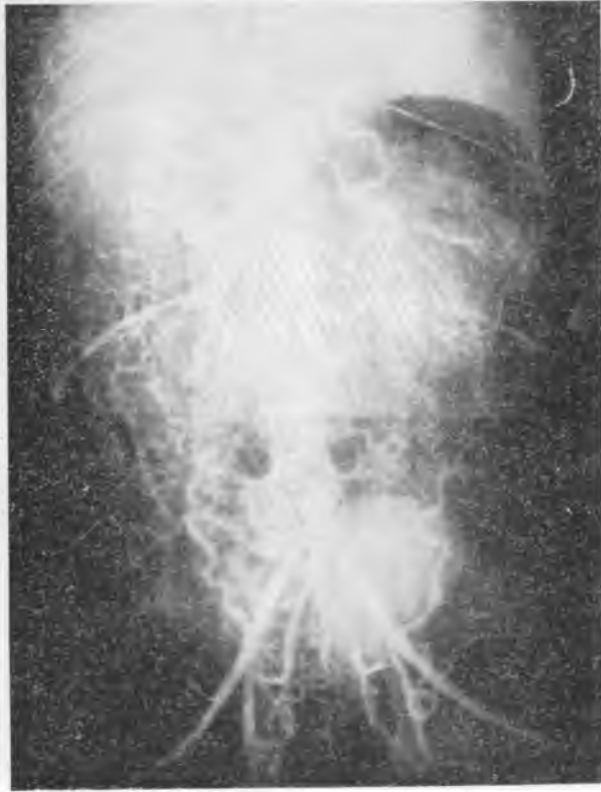
WYNIKI BADAŃ

W tab. 2 zestawiono wyniki aortografii i badania sekcyjnego. Aortografia wykazała drożność protezy u 8 psów, niedrożność u 2. W przypadku psa 1 (ryc. 2) zakrzep powstał na tle zagięcia się protezy przy dalszym zespoleniu. Popołniono to uchybienie techniczne przy

Tabela 2.

Nr psa	Czas obserwacji	Wyniki sekcji	Wyniki aortografii	Tętno na obwodzie
1	21 dni	Duży krwiał około protezy otorbiony. Proteza zrosnięta z otoczeniem jedynie przy zespoleniach. Przy dalszym zespoleniu zagięta. W środku protezy wyczuwalny skrzep.	Niedrożność	Brak
2	44 dni	Niewielki krwiał około protezy. Świeży zakrzep w świetle protezy. Proteza częściowo dobrze zrosnięta z otoczeniem.	Niedrożność	Zanik w 43 dniu
3	272 dni	Proteza dobrze zrosnięta z otoczeniem, pokryta jest torebką z tkanki łącznej.	Drożność	Obecne
4	201 dni	Stary krwiał w części środkowej protezy. Dobry zrost protezy z otoczeniem w częściach obwodowych.	Drożność	Obecne
5	12 godz.	Proteza pokryta włóknikiem i cienkim świeżym skrzepem krwi. Brak zrostu z otoczeniem.	Drożność	Obecne
6	14 dni	Proteza pokryta torebką utworzoną ze skrzepu będącego w okresie organizacji.	Drożność	Obecne
7	23 dni	Proteza pokryta torebką łącznotkankową i dobrze zrosnięta z otoczeniem.	Drożność. Zwężenie w miejscu dalszego zespolenia	Obecne, słabo napięte
8	28 dni	Mały krwiał w części środkowej. Poza tym proteza dobrze zrosnięta z otoczeniem.	Drożność	Obecne
9	97 dni	Proteza pokryta torebką łącznotkankową, zrosnięta z otoczeniem.	Drożność	Obecne
10	7 dni	Proteza pokryta dość grubym skrzepem będącym w okresie początkowej organizacji.	Drożność	Obecne

wszczepianiu, polegające na zbyt małym napięciu protezy, która po przywróceniu prądu krwi natychmiast wygięła się w łuk. Na aortogramie zwraca na siebie uwagę dobrze rozwinięte krążenie oboczne. Tym należy tłumaczyć brak u tego psa wyraźnych objawów zaburzeń w ukrwieniu w zakresie kończyn dolnych. W przypadku psa 2 proteza była drożna przez 43 dni, po czym wystąpił zakrzep. W przy-



Ryc. 2. Aortogram psa 1 z niedrożną protezą naczyniową
Aortogram of dog 1 with graft occlusion

padku psa 7 nastąpiło znaczne przewężenie światła w miejscu dalszego zespolenia, co prawdopodobnie zostało spowodowane niedoskonałością zespolenia, wynikającą ze zbyt dużego niestosunku między średnicą protezy, a średnicą aorty psa (ryc. 3). Aortografia u psa 4 wykazała wygięcie protezy w górnym odcinku przy zachowanej drożności (ryc. 4). Prawidłową drożność i kształt protezy uwidoczniły pozostałe aortografie (ryc. 5).

Badanie sekcyjne wykazało obecność wytworzonej torebki łącznotkankowej, która otacza bezpośrednio protezę lub też krwiak około-protezozy u wszystkich psów za wyjątkiem psa 5 (12 godz. obserwacji) i 10 (7 dni obserwacji). W doświadczeniach nie powikłanych krwiakiem torebka łącznotkankowa była ściśle zrosnięta z protezą i z trudnością można ją było od niej oddzielić. Grubość tej torebki była różna. Krwiaki



Ryc. 3. Aortogram psa 7 z widocznym przewężeniem zespolenia dalszego
Aortogram of dog 7 with stenosis in the place of a distant junction

okołoprotezowe znaleziono u psów 1, 2, 4 i 8. Ilość krwi zhemolizowanej była różna. U psów 1 i 4 krwiak otaczał prawie całą protezę i stanowił zapórę na drodze do jej zrostu z otoczeniem. Jedynie końce protezy były zrosnięte z tkanką łączną (ryc. 6). U psów 2 i 8 krwiaki były niewielkie, otaczały tylko część protezy, podczas gdy pozostały jej odcinek dobrze zrastał się z tkanką łączną. Po przecięciu protezy wzdłuż badano jej powierzchnię wewnętrzną. U psa 5 powierzchnia ta była pokryta

cienką o różowym zabarwieniu przezroczystą warstwą włókniaka, o powierzchni lśniącej gładkiej. W doświadczeniach 6 i 10 powierzchnię wewnętrzną pokrywała warstwa przypominająca makroskopowo skrzep przyścienny, będący w różnym okresie organizacji. U psów 3, 7, 8, 9 warstwę wewnętrzną stanowiła dobrze rozwinięta tkanka łączna, ściśle związana ze ścianą protezy (ryc. 7). U psa 4 dobrze wykształconą,



Ryc. 4. Aortogram psa 4. Proteza drożna w górnym odcinku nieco wygięta
Aortogram of dog 4. A patent prosthesis slightly bent in the upper part

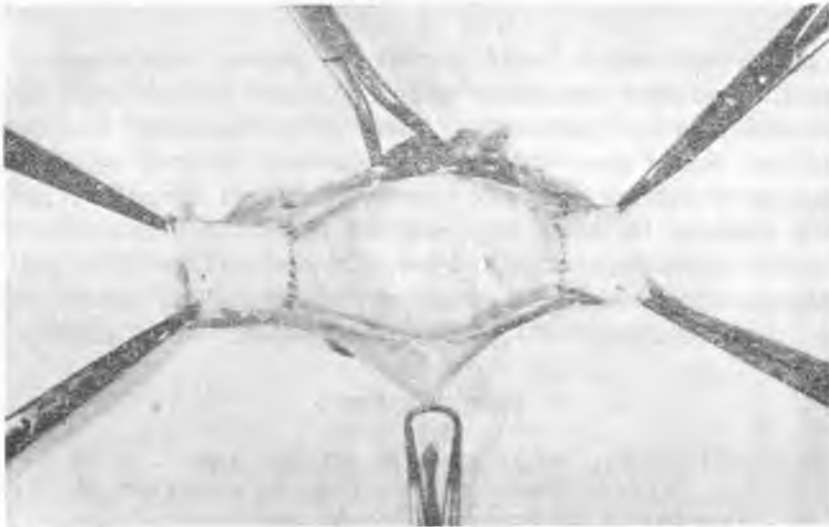
łącznotkankową warstwę wewnętrzną stwierdzono tylko przy końcach protezy, natomiast jej część środkowa pokryta była bardzo cienką przezroczystą warstewką (ryc. 8). W przypadku psa 2 w świetle protezy stwierdzono obecność świeżego zakrzepu luźno związanego z łącznotkankową warstwą, pokrywającą od wewnątrz protezę. Natomiast u psa 1 światło protezy było wypełnione starym skrzepem, będącym w okresie organizacji i ściśle związanym ze ścianą protezy.



Ryc. 5. Aortogram psa 3.
Proteza drożna
Aortogram of dog 3.
Patent prosthesis



Ryc. 6. Preparat psa 4. Torebka krwiaka przecięta. Krwiak obejmuje znaczną część ściany protezy
A specimen of dog 4. A heamatoma sac-cut. A haematoma covers a significant part of the graft wall



Ryc. 7. Powierzchnia wewnętrzna protezy psa 3 pokryta dobrze wykształconą łącznotkankową warstwą wewnętrzną
 Inner prosthesis surface of dog 3 covered with a well-developed inner connective tissue layer



Ryc. 8. Wewnętrzna powierzchnia protezy psa 4. Dobrze wykształcona wewnętrzna warstwa łącznotkankowa widoczna tylko w obrębie zespoleń. Pozostała część protezy pokryta bardzo cienką przezroczystą osłonką, przez którą przeświecają nitki tkaniny
 Inner surface of prosthesis of dog 4. Well-developed inner connective tissue layer visible only in the region of junctions. The remaining part of the prosthesis covered with a very thin transparent membrane through which yeards of the material can be seen

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z przeprowadzonych badań wynika, że protezy naczyniowe z teritalu spełniają dobrze zasadnicze zadanie w sensie przywrócenia ciągłości i czynności pnia naczyniowego. Proteza ulega następnie wgajaniu się w okoliczne tkanki gospodarza z wytwarzaniem warstwy łącznotkankowej na powierzchni zewnętrznej protezy oraz od strony światła. Powstanie krwaka utrudnia wgojenie się protezy i wykształcenie korzystnych warstw łącznotkankowych zarówno na zewnątrz, jak i od wewnątrz protezy. Można wyrazić przypuszczenie, że częste powstawanie krwaków zależy od zbyt dużej porowatości ściany protezy.

PIŚMIENICTWO

1. Cegielski M.: Pol. Przegl. Chir., 29, 881—889, 1957.
2. Creech O., Deterling R. A., Edwards S., Julian O. C., Linton R. R. Shumacker R.: Surgery, 41, 62—80, 1957.
3. Edwards W. S., Lyons C.: Surg. Gyn. Obst., 107, 62—68, 1958.
4. Harrison J. H.: Amer. Journ. Surg., 95, 3—15, 1958.
5. Kuś H., Szewczyk E.: Postępy Hig. i Med. Dośw., 16, 861—875, 1962.
6. Marzinek N., Nielubowicz J.: 41 Zjazd Tow. Chir. Pol. Gdańsk 1962.
7. Piskorz A.: Pol. Przegl. Chir., 29, 1063—1073, 1957.
8. Pryczkowski J.: 41 Zjazd Tow. Chir. Pol., Gdańsk 1962.
9. Voorhees A. B., Jaretzki A., Blakemore A. H.: Ann. Surg., 135, 332—336, 1952.
10. Wesolowski S. A.: Surg. Gyn. Obst., 113, 373, 1961.
11. Wesolowski S. A.: Surgery, 51, 287—288, 1962.
12. Wesolowski S. A., Fries C. C., Karlson K. E., De Bakey M., Sawyer P. N.: Surgery, 50, 91—96, 1961.

РЕЗЮМЕ

Экспериментальные исследования проводились автором на собаках с сосудистыми протезами, изготовленными из теритала. Наблюдения производились продолжительностью от 12-ти часов до 272 дней, после чего была проконтролирована проходимость протезов при посредстве аортографии. Из 10 случаев 8 характеризовались проходимостью. При вскрытии была обнаружена гематома вокруг протеза в 4 случаях из 10-ти наблюдаемых. Гематома препятствует правильному „оживлению” протеза. Происходит это из-за просачивания крови через сильно пористые протезы.

SUMMARY

Experimental studies were carried out on dogs with vascular prostheses of terital. The observation period was from 12 hours to 272 days. After the observation an aortography was made to control a graft patency. The graft patency was visible in 8 cases. The sectional picture showed perigraft haematoma in 4 cases. Prostheses without haematoma were covered by connective tissue layers from inside and outside. A haematoma inhibited a normal graft healing. It was formed due to blood penetrating through a prosthesis being too porous.

Pracę otrzymano 15 V 1964.

