

# 4 Farklı Cins Sütür Materyalinin (Polypropylene, Ti-cron, Gore-tex, İpek) Rat Aortasındaki Doku Reaktivitesinin Deneysel Olarak Kontrol Grubu İle Karşılaştırılması<sup>1</sup>

EXPERIMENTAL EVALUATION OF TISSUE REACTIVITY COMPARED OF CONTROL GROUP OF DIFFERENT SUTURE MATERIALS (Polypropylene, Ti-cron, Gore-tex, Silk) ON RAT AORTA

Hüseyin OKUTAN\*, Turhan YAVUZ\*\*, Erol EROĞLU\*\*\*, Esra ÖZKARA\*\*\*\*, Ahmet ÖCAL\*\*\*\*\*, Erdoğan İBRİŞİM\*\*\*\*\*, Aydanur KARGI\*\*\*\*\*, Ali KUTSAL\*\*\*\*\*

- \* Uz.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi AD,  
\*\* Yrd.Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi AD,  
\*\*\* Yrd.Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD, ISPARTA  
\*\*\*\* Uz.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji AD, İZMİR  
\*\*\*\*\* Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi AD, ISPARTA  
\*\*\*\*\* Prof.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji AD, İZMİR  
\*\*\*\*\* Prof.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi AD, ISPARTA

## Özet

Kalp ve damar cerrahisinde günümüzde sıklıkla kullanılan 4 farklı cins (polypropylene, Ti-cron, PTFE, silk) sütür materyalinin rat aortasında oluşturduğu doku reaksiyonunu birbiriyle karşılaştırıldı.

Çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahi Anabilim Dalında, deneysel araştırma laboratuvarında yapıldı. 40 adet Wistar-Albino türü, erkek, ağırlığı 250-300 g arasında değişen ratlar kullanıldı. 8 rattan oluşan 5 ayrı grup hazırlandı. Peritoneal anestezi ve sedasyon altında, midline laparotomi uygulandı. Sütür materyali infrarenal aortadan, aortaya dik ve lümeninden geçecek şekilde geçildi ve bağlandı. Kontrol grubunda orta hat laparotomi yapıldı, aortaya dikiş konulmadı. 15 gün sonra ratlar tekrar opere edildi ve abdominal aorta, sütür materyali ile birlikte çıkartıldı. Çıkartılan aortalar haematoxylin eosin ve van Gieson boyası kullanılarak mikroskopik olarak incelendi.

Tüm sütür materyallerinin doku tarafından optimal olarak kabul edildiği, örgü ipek sütürlerin polypropylene' den daha fazla perivasküler kanamaya yol açtığı bulundu. Tüm grupların kontrol grubu ile karşılaştırıldığında inflamatuvar reaksiyon, adventisyal fibrozis ve myointimal proliferasyon da önemli bir fark bulunmadı.

Çalışmada kullanılan tüm sütür materyalleride optimal uyum göstermiştir. Bununla birlikte kalp ve damar cerrahisinde ilk seçilecek sütür materyalinin örgü ipek olmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Doku reaktivitesi, Sütür materyali, Rat aortası

T Klin Kalp-Damar Cerrahisi 2002, 3:20-24

## Summary

Four currently available cardiovascular suture materials (polypropylene, Ti-cron, PTFE, silk) were compared in a series of abdominal aorta in the rat, aiming at the definition of tissue response.

The study was performed in experimental research laboratory at Süleyman Demirel University, School of Medicine Department of Cardiovascular Surgery. Forty Wistar-Albino rats of male sex, weighing 250-300g, were used for the experiment. Rats were separated into five groups, as eight rats in each suture material and control group. Under peritoneal anesthesia and sedation, each animal was submitted to midline laparotomy. Suture materials were passed through rat aortas perpendicular, at the infrarenal site. In control group, midline laparotomy was performed when wasn't stitched of rat aorta.

Animals were reoperated on after 15 days: the abdominal aorta was harvested, together with a suture material. The specimens were studied by microscopy after staining with haematoxylin eosin and van Gieson.

Optimal acceptance by tissue was demonstrated for in all groups; braided silk was shown to cause a heavy perivascular hemorrhagia than polypropylene.

In all groups, inflammatory reaction, adventisyal fibrosis and myointimal proliferation weren't found to be significantly higher when compared to the control group.

We believe that, all suture materials were used in our study that optimal acceptance was demonstrated. However, braided silk suture shouldn't first choose for use of cardiovascular surgery.

**Key Words:** Tissue reactivity, Suture material, Rat aorta

T Klin J Cardiovascular Surgery 2002, 3:20-24

Vasküler sütür materyalinin seçimi genellikle cerrahın kişisel tercihinine bağlıdır. Örgü ipek sütürlar oluşturdukları doku reaksiyonu nedeniyle nonabsorbable monofilaman polypropylen veya örgü dacron materyallere göre daha az tercih edilmektedir. Yine daha sonra kullanıma giren PTFE sütürlerin optimal doku reaksiyonu oluşturduğu bildirilerek kalp ve damar cerrahisinde kullanım alanı bulmuştur. Vasküler anastomozlarda, anastomoz hattındaki neointimal hiperplazi anastomoz hattının açık kalma oranını azaltmaktadır. Kullanılan sütür materyali yabancı cisim materyali olarak immün reaksiyona yol açar ve anastomozun açık kalma oranını etkiler. Travmaya uğrayan damar duvarına trombositlerin göç etmesi ve lokal büyüme faktörlerini salgılamalarıyla düz kas hücreleri media tabakasında çoğalarak intima tabakasına göç ederler (1,2).

Bu çalışmanın amacı vasküler cerrahide kullanılan Prolene (Polypropylene monofilament), Ticron (braided polyester), Gore-tex (PTFE monofilament), ipek (braided silk) sütürlerin oluşturduğu inflamatuvar yanıtın kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır. İnflamatuvar yanıtın karşılaştırılması için laparotomi yapılan ancak abdominal aortaya dikiş atılmayan grup kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

### Materyal ve Metod

Çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahi Anabilim Dalında, deneysel araştırma laboratuvarında yapıldı. 40 adet Wistar-Albino türü, erkek, ağırlığı 250-300 g arasında değişen ratlar kullanıldı. 8 rattan oluşan 5 ayrı grup hazırlandı. Lokal etik komite kontrolünde gerçekleştirilen deney süresince deney hayvanları bakım ve koruma kurallarına titizlikle uyuldu. Oda ısısında denekler pelet rat yemi ve su ile beslendiler. Denekler 8' er ratlık 5 gruba rastgele seçimle ayrıldı. Grup 1 Gore-tex® (Gore&Associates, Inc, Elkton, MD, USA), grup 2 Ticron® (Davis-Geck, Wayne, NJ, USA), grup 3 Prolene® (Ethicon, Edinburg, UK), grup 4 İpek (Boz®,Ankara,Türkiye), grup 5 kontrol grubu şeklinde oluşturuldu. İndüksiyon için kullanılan eter anestezisi sonrasında, ketamin hidroklorür

(Ketalar, Parke-Davis, Türkiye), 10mg/kg intraperitoneal olarak verilerek genel anestezi sağlandı. Karın bölgesinin traşlanmasından sonra orta hat kesisi ile laparotomi uygulandı. Retroperitoneal bölge açılarak abdominal aortaya infrarenal olarak damar lümeninden geçecek şekilde bir adet dikiş konuldu ve bağlandı. Kompresyon uygulanarak kanama kontrolü sağlandı. Kontrol grubunda laparotomi yapıldı, retroperiton açıldı ancak abdominal aortaya dikiş konulmadı. Steril şartlarda gerçekleştirilen işlem sonunda batın anatomik planda tek kat olarak kapatıldı. Denekler 14. günde eter anestezisi ile sakrifiye edildi. İnfrarenal abdominal aorta sütür materyali ile birlikte segmenter olarak çıkartıldı.

Materyallerin tümü formalin fikse parafine gömülü preparatlar olarak işleme alınmış olup hepsinde haematoxylin eosin preparat hazırlandı. Ayrıca myointimal proliferasyon ve adventiyal fibrozisi değerlendirmek için van Gieson özel boyası uygulandı. Elde edilen preparatlar çift kör olarak daha önceki çalışma sonuçları bilinmeden ışık mikrokopi düzeyinde değerlendirildi; perivasküler kanama, iltihabi yanıt, adventisiyel fibrozis ve miyointimal proliferasyon açısından 2 patolog tarafından değerlendirilmeye alındı. Perivasküler kanama ve miyointimal proliferasyon var ya da yok olarak; iltihabi yanıt ise 1-3 derece olarak skorlandı. Eğer iltihabi yanıt çok belirgin değil sadece serpiştirilmiş MNH (Mono Nükleer Hücre)'ler varsa skor 1; MNH'ler damarı çepeçevre sarmış ve az sayıda PNL (Polimorf Nüveli Lokosit)'ler de içeriyorsa skor 2; MNH'ler topluluklar oluşturmuş ve PNL 'lerle karışık halde bulunuyorsa bu da skor 3 olarak değerlendirildi. Materyallerin histopatolojik değerlendirme sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

### Bulgular

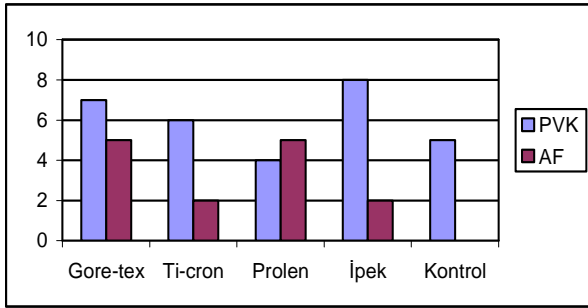
Çalışma esnasında deneklerde sakrifiye edilene kadar mortalite olmadı. Sonuçlar yorumlanırken,  $p>0.05$  istatistiksel olarak anlamsız,  $p<0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Perivasküler kanama (PVK) açısından, her grup önce kontrol grubu ile daha sonra ise gruplar kendi aralarında ikişer ikişer karşılaştırıldı.

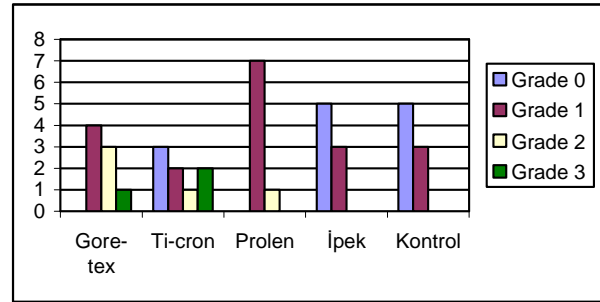
**Tablo 1.** Sütür materyallerinin PVK, İY ve MP oranları

Grup	PVK	İnflamatuvar yanıt				AF	MP	Toplam
		Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3			
<b>Gore-tex</b>	7/8	-	4/8	3/8	1/8	5/8	-	8
<b>Ti-cron</b>	6/8	3/8	2/8	1/8	2/8	2/8	-	8
<b>Prolen</b>	4/8	-	7/8	1/8	-	5/8	-	8
<b>İpek</b>	8/8	5/8	3/8	-	-	2/8	-	8
<b>Kontrol</b>	5/8	5/8	3/8	-	-	-	-	8

PVK:Perivasküler kanama, İY:İnflamatuvar yanıt, AF:Adventisiyel fibrozis, MP: Miyointimal proliferasyon



**Grafik 1.** Sütür materyallerinin rat aortasında meydana getirdikleri (PVK: Perivasküler Kanama ve AF: Adventisiyel Fibrozis) oranlarının grafik olarak gösterilmesi.



**Grafik 2.** Sütür materyallerinin rat aortasında yol açtıkları inflamatuvar yanıtın Grade'lerine göre grafik olarak gösterilmesi.

Fisher's Exact Khi Kare testi, Benferonmi düzeltmesi yapılarak uygulandı. Her grup PVK için, ayrı ayrı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ), (Resim 1,2). Gruplar kendi aralarında ikişer ikişer karşılaştırıldığında sadece Prolen ve İpek grubu arasında Prolen lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ), (Resim 3,4).

Adventisiyel fibrozis (AF) açısından gruplar kendi aralarında ikişer ikişer karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak sonuçlar anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Miyointimal proliferasyon açısından değerlendirildiğinde tüm preparatlarda miyointimal proliferasyon olmadığı görüldü.

İnflamatuvar yanıt açısından her bir grup önce kontrol grubu ve sonra da gruplar kendi aralarında ikişer ikişer Kruskal-Wallis yöntemi kullanılarak karşılaştırıldı. İnflamatuvar yanıt açısından her bir grup ile kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırma sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkmadı ( $p>0.05$ ). Daha sonra gruplar arasında ikişer ikişer karşılaştırma yapıldığında yine sonuçlar anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Resim 1.** Gore-tex® marka sütür materyali ile belirgin perivasküler inflamasyon (Haematoxylin Eosin, X100 büyütme)

## Tartışma

Damar cerrahisinde kullanılan dikiş materyalleri başlangıçta ipek sütürler ile kısıtlı iken, teknolojik ilerlemelere paralel olarak yeni materyaller kalp ve damar cerrahisinin kullanımına sunulmuştur. Daha önceki yapılan çalışmalarda ipek sütürler ile monofilaman nonabsorbable sütürler karşılaştı-

**Resim 2.** Ti-cron® marka sütür materyali ile perivasküler inflamasyon (Haematoxylin Eosin, X100 büyütme)

rılmış ve ipek sütürlerin daha fazla inflamatuvar yanıtı neden olduğu bildirilmiştir (1,3). Polipropilen sütürler esnek bir yapıya sahiptir, kullanımının cerrahi açıdan kolay olması, monoflaman yapısı nedeniyle düşük inflamatuvar yanıtı neden olması ve gerilim kuvvetini koruyabilmesi nedeniyle damar cerrahisinin yaklaşık son 40 yılında en sık kullanılan sütür materyalidir (4). Bununla birlikte, emilmemesi nedeniyle dokuda yabancı cisim olarak kalmaları bir dezavantaj olarak sayılabilir. Gore-tex (PTFE) materyalden yapılmış graft ve sütürler de damar cerrahisinde sık ve güvenle kullanılmaktadır. PTFE sütür materyalinin doku tarafından oldukça iyi ve hızlı kabul edildiği bildirilmektedir (5). Yine Ti-cron sütür materyali de kalp ve damar cerrahisinde kullanılan örgü sütür materyallerindendir (6,7).

Damar cerrahisinde kullanılan dikiş materyallerinin amacı, anastomoz yapılan damarların bir arada tutulmasıdır. Oluşturulan cerrahi travmanın iyileşme döneminde bu dikiş materyalleri üretim özelliklerine göre inflamatuvar yanıtı ve enfeksiyona neden olabilir. Her cins sütür materyali canlı dokuda bir travmaya yol açar, bu travma sonucunda inflamatuvar bir süreç ve iyileşme dönemi başlar.

Herhangi bir nedenle arteriyel yaralanma meydana geldiğinde damar lümeninin intimasındaki düz kas hücrelerinde bir proliferasyon başlar, sürece konnektif dokuların birikmesi de eklenir. Böylece hasar gören damar lümeni daralmaya başlar (8). Arterin yaralanan

**Resim 3.** Prolene® marka sütür materyali ile perivasküler kanamanın belirgin olmaması (Haematoxylin Eosin, X40 büyütme)

**Resim 4.** Boz® (İpek) marka sütür materyali ile belirgin perivasküler kanama (Haematoxylin Eosin, X40 büyütme)

bölgesine trombosit adezyonu olur, bu trombositlerden vazoaktif aminler salgılanır ve düz kas hücre proliferasyonu başlamış olur (9).

Cavallaro ve arkadaşlarının köpeklerin aortasında yaptıkları bir çalışmada, Prolen sütürlerin braided dacron ve PTFE sütürlere nazaran daha az inflamatuvar reaksiyona yol açtığını bildirmiştir (2).

Damar cerrahisinde özellikle büyüme potansiyeli olan damarların anastomozun da kullanılmak üzere üretilen yeni bir grup sütür materyalide monoflaman absorbable sütür materyalidir (PDS-polydioxanone). Bu materyallerin kullanımı ile damar cerrahisinde iyi sonuçlar elde edildiği yayınlanmıştır (10). Yine Steen ve arkadaşları absorbable PDS sütürlerin büyümekte olan orga-

nizmalarda prolen sütürlere tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (9).

Megerman ve arkadaşlarının köpekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada polybutester ile yapılan anastomozların polipropilen ile yapılan anastomozlara nazaran daha uygun (kompliant) olduğunu, bununla birlikte uzun dönemde her iki dikiş materyali arasında intimal kalınlaşma da fark bulunmadığını bildirmişlerdir (11). Absorbable dikiş materyallerinin uzun dönemde tamamen eridiği için geç dönem inflamatuvar yanıtın daha az görüleceği bunda bu materyaller için bir avantaj olduğu bildirilmiştir (5,10).

Ancak bizim çalışmamızın amacı nonabsorbable sütürler arasındaki farkı araştırmak olduğu için çalışmamıza absorbable sütürler dahil edilmedi.

Cerrahi dikiş materyalleri infeksiyon gelişmesinde potansiyel bir faktördür. Örgü dikişlere bakterilerin yapışması naylon sütürlere göre 5 ila 8 defa daha fazla olduğu bulunmuştur (6).

Sonuç olarak, dört farklı cins sütür materyali perivasküler kalınlaşma açısından kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farklılık saptanmadı. Gruplar ikiye ikiye kendi aralarında karşılaştırıldığında önceki yayınlarla uyumlu olarak prolen'in ipek grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha az perivasküler kanamaya yol açtığı sonucunu elde ettik. İnflamatuvar cevap açısından grupların kendi aralarında ve kontrol grubu ile karşılaştırılmaları sonucunda anlamlı bir fark çıkmadı. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuç, dört farklı sütür materyalinin inflamatuvar yanıt açısından birbirlerine üstünlüğü yoktur. Bu sütür materyallerinin alışla geldiği üzere kalp ve damar cerrahisinde güvenle kullanılabileceğini, ancak farklı yayınlarda da bildirildiği üzere ipek materyallerin bu sonuçlara rağmen ilk seçenek olmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Köksal C, Bozkurt K, Arslan C, İlvan Ş, Özkaynak B, Öz B, Sayın AG. Değişik dikiş materyallerinin sıçan aortasında oluşturdukları histopatolojik değişiklikler. GKDC dergisi 1999;7:130-4.
2. Pae WE, Waldhausen JA, Prophet A. Primary vascular anastomosis in growing pigs. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:921-7.
3. Richardson JV, Mcdowell HA. Anastomotic aneurysms following arterial grafting: A 10-year experience. Ann Surg 1976;184(2):179-82.
4. Reidy M. A reassessment of endothelial injury and arterial lesion formation. Lab Invest 1985;53(5):513-20.
5. Cavallaro A, Sciacca V, Cisternino S, Di Marzo L, Mingoli A, Allegrucci P, Gallo P. Experimental evaluation of tissue reactivity to vascular sutures: Dacron, Polypropylene, PTFE. Vascular Surgery 1987;5(2):82-6.
6. Katz S, Izhar M, Mirelman D. Bacterial adherence to surgical sutures. A possible factor in suture induced infection. Ann Surg 1981;194(1):35-41.
7. Minale C, Lambert H, Messmer BJ. New developments for reconstruction of the tricuspid valve. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94(4):626-31.
8. Galt G, Zwolak Z. Differential response of arteries and vein grafts to blood flow reduction. J Vasc Surg 1993;17(3):563-70.
9. Schwartz Donohoe. Myointimal thickening in experimental vein grafts is dependent on wall tension. J Vasc Surg 1992;15(1):176-86.
10. Tuchmann A, Dinstl K. Polydioxanone in vascular surgery. J Cardiovasc Surg 1984;25:225-29.
11. Megerman J, Hamilton G, Rixen TS, Abbott WM. Compliance of vascular anastomoses with polybutester and polypropylene sutures. J Vasc Surg 1993;18:827-34.

**Geliş Tarihi:** 02.05.2001

**Yazışma Adresi:** Dr.Hüseyin OKUTAN  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi AD,  
Şevket Demirel Kalp Merkezi  
32100 ISPARTA

<sup>†</sup>Çalışma Tyco healthcare group AG (Atamedikal Tic. Ltd. Şti.) tarafından desteklenmiştir.