

## GELİŞMEKTE OLAN KÖPEKLERİN VASKÜLER ANASTOMOZLARINDA ABSORBE OLAN VE OLMAYAN SÜTÜR MATERYELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI\*

The comparison of absorbable and nonabsorbable suture materials in vascular anastomosis of the growing dogs

Yiğit Akçalı<sup>1</sup>, Ö Naci Emiroğulları<sup>1</sup>, Kutay Taşdemir<sup>2</sup>, Cemal Kahraman<sup>3</sup>

**Özet:** Çalışmamızda çocukluk çağı vasküler yaralanmalarının tamirinde kullanmayı amaçladığımız absorbe edilebilir suture materyeli olan PDS ile nonabsorbabl suture materyeli olan prolene'nin geç dönem sonuçlarının karşılaştırılmasında anlamlı farklılıklar gözlemlendi. Prolene kullanılan grupta gözlenen stenozun, gelişen vasküler yapıya, suture maddesinin uyum sağlayamamasından oluştuğu ve anastomoz hattındaki gelişmeyi kısıtladığı sonucuna varıldı. Yine histopatolojik çalışmalarda aynı grupta gözlenen kalsifikasyon, PMNL infiltrasyonu ve hyalinize olmuş kollagen bağ dokusundan lümen içinde mevcut bulunan suture malzemesi sorumlu tutuldu. Biz bu çalışma sonucunda, gerek kullanım özellikleri ve gerekse esneme kuvvetini uzun süre koruyabilmesinden dolayı gelişen damarların anastomozlarında ve özellikle enfeksiyona uygun zemin teşkil eden kirli vasküler yaralanmalarda absorbe edilen suture maddesi olarak PDS'nin tercih, sebebi olması gerektiğine inanmaktayız.

**Anahtar Kelimeler:** Vasküler anastomoz, Suture materyelleri

**Summary:** In the repairment of childhood vascular trauma, we observed significant differences between absorbable suture material "PDS" and nonabsorbable suture material "Prolene" for long-term results. It was observed that prolene inhibits the growth of the vessel in the anastomosis side causing stenosis of the vessel in the prolene group. Histopathologic studies also set out that suture material in lumen of the vessel was responsible for calcification, PMNL infiltration and hyalinized collagen connective tissue in the same group. We concluded that because of using properties and the maintenance of the tensile strength for long-term period, PDS must be preferred as an absorbable suture material in the anastomosis of growing vessels and especially in dirty vascular trauma that is prone to infection.

**Key Words:** Vascular anastomosis, Suture materials

Vasküler yaralanmalarda yapılan rekonstrüktif girişimler son yıllarda önemli aşamalar kaydetmiştir. Monoflamen suture materyelleri ile mükemmel yakın sonuçlar alınmıştır. Monoflamen bir suture materyeli olan "polypropylene" (prolene)'nin vasküler cerrahide yaygın bir kullanım alanı bulunduğu gerçektir (3). Ancak çocukluk çağı vasküler yaralanmalarında, büyümekte olan organizmada vasküler yapı ile

anastomozlar arasındaki uyumsuzluk kimi sorunları da birlikte getirmiştir (5, 12). Bu çalışmada büyümekte olan deney hayvanlarında (köpeklerde) bir suture materyeli olarak geliştirilen polydioxanone'u (PDS) ve polypropylene'i (prolene) karşılaştırdık.

### METODLAR

Çalışma 10 adet sokak köpeği yavrusunda yapılmıştır. Köpekler üst ekstremité venasından yerleştirilen bir kateterden intravenöz (İV) verilen sodyum pentotal ile uyutularak deney süresince endotrakeal tüpten ambu ile ventile edildi. Lokal

\*Ulusal Cerrahi Kongresi, 14-18 Mayıs 1992, İstanbul

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi 38039 KAYSERİ  
Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi. Y.Doç.Dr.<sup>1</sup>, Uzm.Dr.<sup>2</sup>,  
Doç.Dr.<sup>3</sup>.

Geliş tarihi: 18 Kasım 1993

anestezi sonrasında batticon ile saha temizliği yapıldı. Her iki alt ekstremitede kasık insizyonu ile süperfisyal femoral arter eksplore edilerek askıya alındı. Köpeğe 100Ü/kg IV heparin verildikten sonra arter tam bir transvers kesi ile ikiye ayrıldı. Damar anastomozu için sol tarafta 6/0 PDS, sağ tarafta ise 6/0 prolene (Pr) kullanıldı. Köpeklerin yarısında devamlı, diğer yarısında ise tek tek sütür tekniği kullanılarak anastomozlar yapıldı. Daha sonraki araştırmalar için, anastomoz hattının yanındaki dokuya 3/0 ipek ile işaret sütürleri kondu. Anastomoz hattındaki damar çapı kumpas ve stepler cihazı ile ölçülerek anastomoz alanı hesaplandı. İnsizyon subkutan dikişle kapatıldı. Anastomozlardaki akım devamlılığı US Doppler ile izlendi.

Ameliyattan 26 hafta sonra köpekler başlangıçtaki gibi hazırlandı. Anastomoz bölgesinin proksimalinden yerleştirilen bir kateter vasıtasıyla anjiyografi çekildi. Yukarıda anlatılan yöntemle anastomoz hattındaki damar çapı ölçülerek anastomoz alanı hesaplandı. Ayrıca anastomoz hattının 1 cm proksimal ve distalindeki damar çapının ortalaması alınarak 26. haftada olması gerekli damar alanı hesaplandı (Tablo 1). Anastomoz hattı intralümenal basınç 300 mmHg olacak şekilde patlama testine tabi tutuldu. Süperfisyal femoral arter anastomoz hattının 1 cm distal ve proksimalinden kesilerek çıkarıldı. Spesmenler hemotoksilen eosin ve elastik Von Gieson ile boyandıktan sonra ışık mikroskobu ile kalsifikasyon, kollagen bağ dokusu artışı, polimorf nüveli lökosit (PMNL) infiltrasyonu, anastomoz hattında sütür materyeli ve damar duvarındaki düzensizlik yönünden incelendi (Tablo 2).

Sonuçların istatistiksel olarak karşılaştırılmasında Mann-Whitney u ve kesin-ki kare testi kullanıldı.

## BULGULAR

Anastomoz çap ve alanları ile ilgili sonuçlar Tablo-1'de, mikroskopik inceleme sonuçları ise Tablo-2'de gösterilmiştir. Başlangıçta ve 26. haftada ölçülen damar çapları arasında anlamlı bir çap farkı gözlenmedi (Tablo 1). PDS grubundaki anastomozların hiç birinde visüel yada radyolojik olarak stenoz görülmedi (Şekil 1). Anastomoz hattı daha önce konulan belirleyici ipek sütürler olmasa anlaşılacak derecede damar devamlılığı göstermekte idi. Pr grubundaki tüm anastomozlarda ise sütür materyeli makroskopik olarak gözlemlendi. Bu grupta tek tek sütür tekniğinde 2, devamlı sütür tekniğinde ise 4 stenoz vakası oldu. Stenoz gerek makroskopik gerek anjiyografik olarak belirlendi (Şekil 2). PDS ve Pr grupları arasındaki stenoz sonuçları istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 1 ve 4).

PDS grubunda sütür materyelinin tam olarak emildiği, az miktarda kollagen bağ dokusu geliştiği ve damar lümeninin anastomoz hattında normale yakın olduğu gözlemlendi (Şekil 3). Pr grubunda ise anastomoz hattında granülatöz yabancı cisim reaksiyonu, kollagen birikimi ve fibroblast proliferasyonu ile birlikte sütür materyeli görülmekte idi. Kalsifikasyon odakları dikkat çekiciydi. Yine anastomoz hattında damar lümeninde ileri derecede bozulma vardı (Şekil 4). PDS ve Pr grupları arasında kollagen bağ dokusu artışı, PMNL infiltrasyonu, kalsifikasyon odakları ve damar düzensizliği yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu (Tablo 2).

PDS ve Pr grubundaki tüm anastomozlar patlama testine karşı dayanıklı idi.

**Tablo 1.** PDS ve prolene ile yapılan anastomoz sonuçlar

	Çaplar				Alanlar				*Olması gereken	Fark		Sütür tekniği
	Preoperatif PDS	Pr	26. Hafta PDS	Pr	Preoperatif PDS	Pr	26. Hafta PDS	Pr		PDS	Pr	
1.	2.90	2.90	4.00	4.00	6.60	6.60	12.56	12.56	12.56	0	0	Tek tek
2.	3.10	3.10	4.00	3.50	7.54	7.54	12.56	9.62	12.56	0	-2.94	Tek tek
3.	3.10	3.10	3.90	3.90	7.54	7.54	11.93	11.93	11.93	0	0	Tek tek
4.	2.90	2.90	3.90	3.90	6.60	6.60	11.93	11.93	11.93	0	0	Tek tek
5.	2.70	2.70	3.60	3.10	5.72	5.72	10.17	7.54	10.17	0	-2.63	Tek tek
6.	3.20	3.20	4.10	3.70	8.03	8.03	13.19	10.74	13.19	0	-2.45	Devamlı
7.	3.00	3.00	3.90	3.20	7.06	7.06	11.93	8.03	11.93	0	-3.90	Devamlı
8.	2.60	2.60	3.50	3.10	5.30	5.30	9.61	7.54	9.61	0	-2.63	Devamlı
9.	2.80	2.80	3.80	3.80	6.15	6.15	11.33	11.33	11.33	0	0	Devamlı
10.	2.90	2.90	3.90	3.30	6.60	6.60	11.93	8.54	11.93	0	-3.39	Devamlı

\* 26. haftada anastomoz hattının 1 cm proksimal ve distalindeki damar çapının ortalaması alınarak hesaplanan damar alanı.

**Tablo 2.** PDS ve prolene ile yapılan anastomozların mikroskopik sonuçları

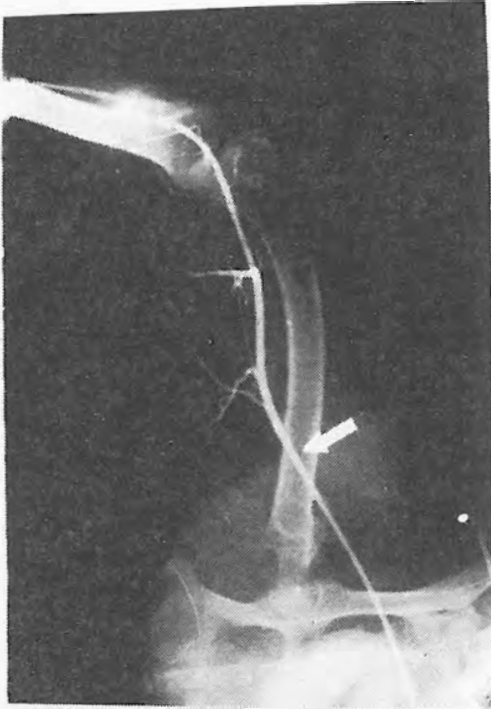
	PDS		Pr		p
	Sayı	%	Sayı	%	
Kalsifikasyon varlığı	0	0	3	30	<0.05
Kollagen bağ dokusu artış	1	10	10	100	<0.05
Anastomoz hattında sütür maddesi varlığı	0	0	10	100	<0.05
PMNL infiltrasyonu	1	10	4	40	<0.05
Damar duvarında düzensizlik	2	20	7	70	<0.05

**Tablo 3.** PDS ve prolene gruplarında anastomoz çaplarının karşılaştırılması

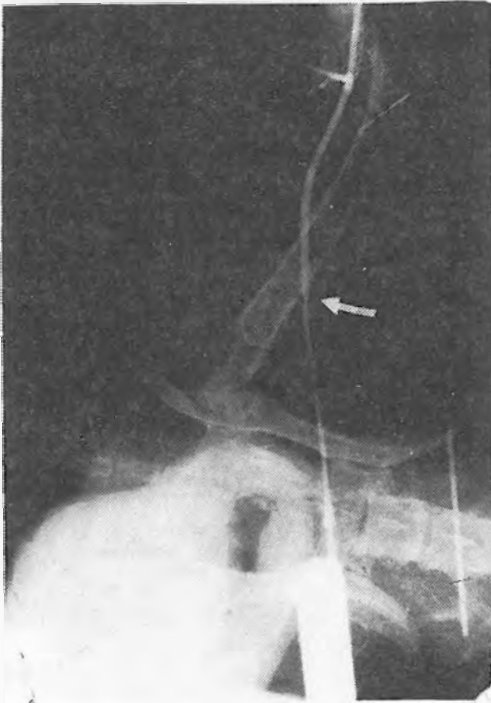
	n	PDS x±Sx	n	Pr x±Sx	t	p
Preoperatif	10	2.92±0.06	10	2.92±0.06	0	p> 0.05
26. hafta	10	3.87±0.05	10	3.55±0.11	2.59	p< 0.01

**Tablo 4.** PDS ve prolene gruplarında anastomoz alanlarının karşılaştırılması

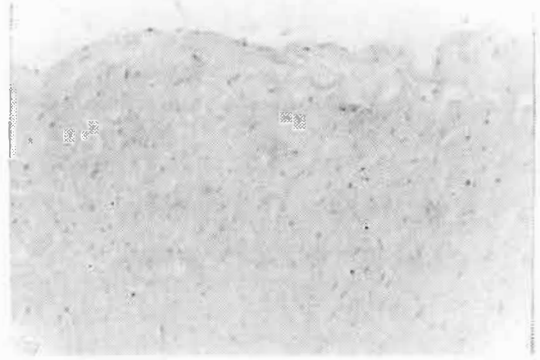
	n	PDS x±Sx	n	Pr x±Sx	t	p
Preoperatif	10	6.72±0.27	10	6.72±0.27	0	p> 0.05
26. hafta	10	11.71±0.35	10	9.97±0.62	2.45	p< 0.02



Şekil 1. PDS grubunda anastomoz alanının radyolojik görünümü



Şekil 2. Pr grubunda anastomoz alanının radyolojik görünümü



Şekil 3. PDS grubunda anastomoz alanının mikroskopik görünümü



Şekil 4. Pr grubunda anastomoz alanının mikroskopik görünümü. Damar lümeninde ileri derecede bozulma, kalsifikasyon odakları görülmekte; hyalinizasyon, sütür materyeli ve fibroblastlar dikkati çekmektedir

## TARTIŞMA

Kardiyovasküler cerrahide kullanılan sütür materyelleri içerisinde en mükemmelini bulma çalışması yıllardır sürüp gitmektedir (3,4,5,7,10,12,19). Mükemmel bir sütür materyelinde bulunması istenilen en önemli özellikler şunlardır: 1-Yabancı cisim reaksiyonunun olmaması, 2-Enfeksiyon ihtimalinin en aza indirgenmesi, 3-Çocuklarda gerçekleştirilen anastomozun gelişmeyi takip edebilmesidir (19).

Büyüyen damarlarda yapılan vasküler anastomozlarda absorbe edilebilen sütür materyellerinin kullanılması fikri 1950'lerde ortaya çıkmıştır (12). Yakın geçmişte sentetik eriyebilen sütür materyeli olarak katgut ve poliglikolik asit klinikte vasküler cerrahide kullanılmış olmasına ve iyi sonuçlar alınmasına rağmen anastomoz alanında yeterli iyileşme oluşmadan önce bu sütür materyellerinin emilmesi ve destek dokusunun zayıflaması önemli olumsuzluk olarak gözlenmiştir (2,7,12). PDS ile yapılan çalışmalarda hiç bir vakada rüptür belirtisi bulunmadı. 300 mmHg lik intralüminal basınçta bile herhangi bir sorunla karşılaşmadığı gözlenmiştir (12,19,20). Eriyebilen bir materyel olan PDS monoflamen liflerden yapılmıştır, diğer monoflamen sütürlerden daha fazla dayanıklılığa sahiptir (1,10,12,15,19). Aynı çaptaki monoflamenlerle karşılaştırıldığında Pr'den 1.7 misli fazla gerilme kuvvetine sahiptir ve gücünün yaklaşık %50'sini 5 hafta sürdürebilmektedir (9). Bu bizim çalışmamızda da açıkça görülmüştür.

Pr kullanılarak gelişmekte olan hayvanlarda damar anastomozları ile yapılan çalışmalarda anastomoz bölgesi geliştikçe sütür materyelinin düzleştiği, değişiminin devamında Pr'nin kırılabilirdiği ve damar duvarını çekerek damar lümeninde yay durumu oluşturabildiği görülmüştür (12). Emilmesinin tamamlanmasından sonra sütür maddesinin olmaması nedeniyle PDS'de aynı problemle karşılaşmamaktadır. Yapılan deneysel ve klinik çalışmalarda PDS'nin Pr'e göre yara yeri enfeksiyonu üzerindeki üstünlüğü gösterilmiştir (19). Bu özelliklerinden dolayı eriyebilen sütür maddeleri kardiyovasküler cerrahide septik vakalarda ve büyümekte olan dokular gibi spesifik alanlarda önemli ölçüde yararlı olacaktır. Özellikle vasküler cerrahide eriyebilen sütür maddesinin kullanımını çocukluk çağı yaralanmalarına ait vasküler anastomoz uygulamaları için kesin endikasyon olabilir (12). Yine deneysel çalışmalarda arterlerin intimal yüzeyinde kalan erimeyen sütür materyellerinin geç tromboz gelişiminde önemli bir faktör olduğu gösterilmiştir (3,19). Johnson ve arkadaşları erimeyen sütürlerle yaptıkları çalışmalarda hem devamlı hem de tek tek sütür

teknığının anastomoz hattında daralmayı tamamıyla önleyemediğini göstermişlerdir (8). Cerrahi sütürde amaç, doğal iyileşme oluncaya kadar dokuların birbirine yaklaşmasını sağlamaktır (11). İyileşme olduktan sonra sütür maddesinin faydası olmaz; aksine bir irritasyon kaynağı haline alır, tromboz, kalsifikasyon ve infamasyon için odak teşkil eder (14,16). Gerçekten de deneylerimizde Pr kullanılan gruptakalsifikasyon oranı %30 oranında idi. Pae ve arkadaşlarının erimeyen sütürlerle büyüyen dokularda yaptıkları çalışmalarda stenoz ve intralüminal tromboz gözlemişlerdir (14). Biz çalışmamızda postoperatif 26. haftaya ait değerlendirmemizde Pr ile yapılan anastomozlarda tek tek sütür tekniği kullandıklarımızda 2 (%20), devamlı sütür tekniği kullandıklarımızda ise 4 (%40) adet stenoz gözledik.

Yine aynı döneme ait PDS ile her iki cerrahi sütür tekniğini kullanarak yaptığımız anastomozların hiç birinde stenoz gözlemedik. Myers ve arkadaşları PDS ile yaptıkları çalışmalarda anastomoz bölgesinde çok az miktarda kollagen bağ dokusu artışının olduğunu, sütür maddesinin tam olarak eridiğini ve anastomoz hattının normale yakın düzenlilik gösterdiğini göstermişlerdir (12). Bu bulgular bizim çalışmamızla da uyum gösteriyordu. Yine literatürdeki değişik çalışmalarda (9,13,17) enfeksiyon riski taşıyan vakalarda PDS'nin Pr'e olan üstünlüğü gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da Pr kullanılarak gerçekleştirilen anastomozların geç dönem incelemelerinde, fibroblastik ve histiositik reaksiyonların belirgin olmasının yanında PMNL infiltrasyonundaki artış bu çalışmalar ile uyum göstermekte idi.

Çalışmamızda daha önceki yayınlarda (12,19) belirtildiği gibi primer vasküler anastomozlarda eriyebilen sütür maddelerinin kullanılmasının önemi açıkça ortaya çıkmıştır. Biz de başkaları gibi (5,6,8,10,12,18) eriyebilen sütür materyeli olan PDS'nin kullanımını, özellikle çocukluk çağı vasküler travmalarında, konjenital kalp hastalıklarının ameliyatlarında kullanılmasının oldukça yararlı olacağı görüşündeyiz.

## KAYNAKLAR

1. Cornah J, Wallace J: Polydioxanone (PDS): A new material for internal suspension and fixation. *Br J Oral Maxillofac Surg* 26:250-254,1988.
2. Craig PH, Williams JA, Davis KW, et al: A biologic comparison of polyglactin 910 and polyglycolic and synthetic absorbable sutures. *Gynecol Obstet* 141:1-9,1975.
3. Dardik H, Dardik I, Katz AR, et al: A new absorbable synthetic suture in growing and adult primary vascular anastomoses: Morphologic study. *Surg* 68:1112-1121,1970.
4. Dobrin PB: Some mechanical properties of polypropylene sutures: Relationship to the use of polypropylene in vascular surgery. *J Surg Res* 45:568-573,1987.
5. Friberg LG, Mellgren GW, Erikson BO, et al: Subclavian flap angioplasty with absorbable suture polydioxanone (PDS). *Scand Thor Cardiovasc Surg* 21:9-14,1987.
6. Gillinov AM, Lee AW, Redmond JM, et al: Absorbable suture improves growth of venous anastomoses. *J Vasc Surg* 16:769-773,1992.
7. Harjoto PT, Kulju AK, Heikkinene L: Polydioxanone in cardiovascular surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 32:100-101,1984.
8. Johnson J, Kirby CK: The relationship of the method of suture to the growth of end to end arterial anastomoses. *Surg* 27:17-25,1950.
9. Krukowski ZH, Cusick EL, Ergeset J, et al: Polydioxanone or polypropylene closure of midline abdominal incisions: a prospective comparative clinical trial. *Br J Surg* 74:828-830,1987.
10. Kulju KA, Verkkala K, Ketonen P, et al: Polydioxanone in coronary vascular surgery. *J Cardiovasc Surg* 30:754-756,1989.
11. Merrel SW, Lawrence PF: Initial evaluation of absorbable polydioxanone suture for peripheral vascular surgery. *J Vasc Surg* 14:452-457,1991.
12. Myers JL, Waldhausen JA, Pae WE, et al: Vascular anastomoses in growing vessels: The use of absorbable sutures. *Ann Thorac Surg* 34:529-536,1982.
13. Neff RM, Hotz GL, Betsill LW, et al: Adhesion formation and histologic reaction with polydioxanone and polyglactin suture. *Am Obstet Gynecol* 151:20-23,1985.
14. Pae WE, Waldhausen JA, Prophet GA, et al: Primary vascular anastomosis in growing pigs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 81:921-927,1981.
15. Ray JA, Doddi N, Regula D, et al: Polydioxanone (PDS), A novel monofilament synthetic absorbable suture. *Gynecol Obstet Surg* 153:1-11,1981.
16. Schmitz-Rixen T, Storck M, Erasmi H, et al: Vascular anastomoses with absorbable suture material: an experimental study. *Ann Vasc Surg* 5:257-264,1991.
17. Steen S, Andersson L, Löwenhielm P, et al: Comparison between absorbable and nonabsorbable monofilament sutures for end to end arterial anastomoses in growing pigs. *Surg* 95:202-207,1984.
18. Stillman RM, Sophie Z: Repair of growing vessels. *Arch Surg* 120:1281-1283,1985.
19. Tuchmann A, Dinstl K: Polydioxanone in vascular surgery. *J Cardiovasc Surg* 25:225-229,1984.
20. Verschere I, Francois K, De Roose J, et al: Polydioxanone suture material in growing vascular anastomoses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90: 756-770,1985.