

# Koroner Anjiyografi Sonucu Gelişen Vasküler Komplikasyonlara Yaklaşımlarımız

## Our Approach to Vascular Complications Following Coronary Angiography

Macit BİTARGİL,<sup>a</sup>  
Hamit Serdar BAŞBUĞ,<sup>a</sup>  
Hakan GÖÇER,<sup>a</sup>  
Yalçın GÜNERHAN,<sup>a</sup>  
Ahmet KARAKURT<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Kalp Damar Cerrahisi AD,  
<sup>b</sup>Kardiyoloji AD,  
Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Kars

Geliş Tarihi/Received: 28.10.2014  
Kabul Tarihi/Accepted: 08.12.2014

*Bu çalışma, Uluslararası Katılımlı Türk Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği 13. Kongresi (30 Ekim- 2 Kasım 2014, Antalya)'nde poster olarak sunulmuştur.*

Yazışma Adresil/Correspondence:  
Macit BİTARGİL  
Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Kalp ve Damar Cerrahi AD, Kars,  
TÜRKİYE/TURKEY  
mctbtr@hotmail.com

doi: 10.9739/uvcd.2014-42216

Copyright © 2014 by  
Ulusal Vasküler Cerrahi Derneği

**ÖZET Amaç:** Koroner anjiyografi sonrası gelişen vasküler komplikasyonlara yaklaşımlarımız paylaşarak, önlem ve tedavilerin literatür bilgileri eşliğinde tartışılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında koroner anjiyografi yapılan 2028 vakadan vasküler komplikasyon gelişen ve ortalama yaşı  $58,8 \pm 8,9$  (dağılım 36-78) yıl olan 75 (%3,6) vaka [47 erkek (%62,7), 28 kadın (%37,3)], retrospektif olarak incelendi. Komplikasyonlar; cerrahi müdahale ile tedavi edilen psödoanevrizmalar ( $n=7$ , %9,3), renkli Doppler ultrason (RDUS) yardımı ile kompresyon yapılarak tedavi edilen psödoanevrizmalar ( $n=22$ , %29,3), distal emboli ( $n=1$ , %1,3), derin ven trombozu (DVT) ( $n=1$ , %1,3), kanama ( $n=21$ , %28), hematoma ( $n=23$ , %30,7), enfeksiyon ( $n=0$ ), arteriyovenöz fistül ( $n=0$ ) alt başlıkları altında sınıflandı. Komplikasyonlara göre tedavi yaklaşımları incelendi. **Bulgular:** Hastalardan 8'i (%0,3) cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Tromboemboliden şüphelenilen bir vakaya femoral embolektomi işlemi uygulanmış, 7 vaka ise psödoanevrizma nedeni ile opere edilmiştir. Vakalardan 2'sinde ana femoral artere greft interpozisyonu ile birlikte embolektomi işlemi uygulanmış, birinde ise iliofemoral greft bypass operasyonu yapılmıştır. Diğer 4 psödoanevrizmalı hastada femoral arter primer olarak tamir edilmiştir. Ortalama psödoanevrizma çapı  $52,4 \pm 17,8$ ; dağılım 38-85 mm olarak tespit edilmiştir. Operasyonlar genel anestezi altında yapılmıştır. Altmış yedi vakada konservatif tedavi uygulanmıştır. Bu vakalardan 22 tanesinde minimal seviyede psödoanevrizma tespit edilmiş ve RDUS ile kompresyon tedavisi sonrası semptomlar düzelmiştir. Konservatif tedavi uygulanan ve kanama şikayeti olan 21 hastaya taze donmuş plazma ve K vitamini tedavisi uygulanmış, varsa antikoagulan tedavileri geçici süreyle kesilerek baskılı pansuman yapılmıştır. Yirmi üç hematoma hastasında baskılı pansuman ve bacak elevasyon tedavisi önerilmiştir. Bir DVT hastasına düşük molekül ağırlıklı heparin ve oral warfarin tedavisi başlanmıştır. Hastaların hiçbirinde arteriyovenöz fistül, enfeksiyon veya mortaliteye rastlanmamıştır. **Sonuç:** Koroner anjiyografi sonrası nadir olarak rastlanan komplikasyonların sayısını bazı önlemler olarak azaltmak mümkündür. Gelişen komplikasyonlara da hızlı ve doğru bir şekilde müdahale etmek; ekstremitayı kurtarmak, morbidite ve mortaliteyi azaltmak açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Anevrizma, yalancı; koroner anjiyografi; komplikasyonlar

**ABSTRACT Objective:** Our aim was to share our experience, and discuss prevention and treatment of vascular complications that occur after coronary angiography. **Material and Methods:** A total of 2028 patients had coronary angiography between January 2013 and June 2014, 75 of (3.6%) them [47 males (62.7%), 28 females (37.3%)] with a mean age of  $58.8 \pm 8.9$  (range 36-78) years had vascular complications, and they were analyzed retrospectively. Complications were classified as pseudoaneurysms handled via surgical treatment ( $n=7$ , 9.3%), pseudoaneurysms handled via ultrasound guided compression ( $n=22$ , 29.3%), distal emboli ( $n=1$ , 1.3%), deep vein thrombosis ( $n=1$ , 1.3%), hemorrhage ( $n=21$ , 28%), hematoma ( $n=23$ , (30,7%)), infections ( $n=0$ ), and arteriovenous fistula ( $n=0$ ). Treatment strategies were classified according to the complications. **Results:** Eight patients (0.3%) were treated surgically. One patient was treated via femoral embolectomy due to suspicion of thromboembolism. Seven patients were treated surgically due to pseudoaneurysm. In two cases, common femoral artery graft interposition and embolectomy procedure were applied. Iliofemoral graft bypass surgery was applied in one case. Remaining four patients with pseudoaneurysms were handled surgically via primary repair. The diameter of the pseudoaneurysms was  $52.4 \pm 17.8$  mm, with a range of 38-55 mm. Conservative treatment was used in 67 patients. Among them, 22 patients had minimal hematoma, and they were handled by ultrasound guided compression therapy. In 21 patients who were developed hemorrhage, fresh frozen plasma, and vitamin K therapy were administered, anticoagulation was stopped and compression therapy was applied. In 23 patients with hematoma, leg elevation and compression therapy were applied. In one deep vein thrombosis patient low molecular weight heparin and oral warfarin therapy were applied. None of the patients had arteriovenous fistula, infection or mortality. **Conclusion:** Vascular complications following coronary angiography are rarely seen. Precautions may reduce the number of complications. Precise and acute handling of the complications is important for extremity salvage, and will reduce the morbidity and mortality.

**Key Words:** Aneurysm, false; coronary angiography; complications

Damar Cer Derg 2014;23(3):164-8

**K**oroner anjiyografi esnasında %0,3-1 arasında klinik önem taşıyan komplikasyonlara rastlanmaktadır. Girişim genellikle ana femoral arter üzerinden yapıldığından, komplikasyonlar da bu bölgeyi ilgilendirmektedir. Femoral arter psödoanevrizması, tromboemboli, derin ven trombozu (DVT), arteriyovenöz fistül, kanama, ve hematoma bu komplikasyonlardan bazılarıdır.<sup>1</sup> Kadın cinsiyet, ileri yaş, ateroskleroz, antikoagülan ilaç kullanımı, obezite ve hipertansiyon risk faktörü olarak bildirilmektedir.<sup>2</sup> Tanı koymada renkli Doppler ultrason (RDUS) önemli yere sahiptir. Komplikasyonların yaklaşık %30-50'sinde cerrahi olarak zarar görmüş damara müdahale edilmektedir.<sup>1</sup> Komplikasyonlar hastanın hastanede kalma süresini uzatmakta ve zaten koroner arter hastalığı şüphesi olan hastalarda mortalite ve morbiditeyi artırmaktadır. Burada koroner anjiyografi sonucu gelişen vasküler komplikasyonlara yaklaşımlarımız paylaşılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi ve Kardiyoloji kliniklerinde Ocak 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında koroner anjiyografi yapılan 2028 vakadan (22 hastada radial arter girişimi 2006 hastada femoral arter girişimi uygulanmış, radial bölgede komplikasyon yaşanmamıştır) vasküler komplikasyon gelişen ve kardiyovasküler cerrahi konsültasyonu istenen 75 (%3,6) vaka [47 erkek (%62,7), 28 kadın (%37,3); ortalama yaş 58,8 ± 8,9 yıl; dağılım 36-78 yıl] retrospektif olarak incelendi. Komplikasyonlar, cerrahi müdahale ile tedavi edilen psödoanevrizmalar (n=7, %9,3), RDUS yardımı ile kompresyon yapılarak tedavi edilen psödoanevrizmalar (n=22, %29,3), distal emboli (n=1, %1,3), DVT (n=1, %1,3), kanama (n=21, %28), hematoma (n=23, %30,7), enfeksiyon (n=0), arteriovenöz fistül (n=0) alt başlıkları altında sınıflandı. Komplikasyonlara göre tedavi yaklaşımları incelendi.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmada sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma olarak, kategorik değişkenler frekans ve % şeklinde gösterildi. Tanımlayıcı istatistikler için

SPSS 15.0 (SPSS Chicago, Illinois) programı kullanıldı.

## BULGULAR

Vasküler komplikasyon gelişen 75 hastanın fizik muayenelerinde, 52 hastada femoral bölgedeki girişim yerinde şişlik (23 hematoma, 7 cerrahi olarak müdahale edilen psödoanevrizma, 22 RDUS ile kompresyon tedavisi uygulanan psödoanevrizma), 21 hastada girişim yerinde sızıntı tarzında kanama, 1 hastada nabızsızlık ve ekstremitede soğukluk ve solukluk, 1 hastada ekstremitede çap artışı ve Homans pozitifliği (DVT hastası) tespit edilmiştir (Tablo 1). Hastaların tanısı RDUS ile konulmuştur. Bir hastada iliyak arter yaralanması şüphesi ile retroperitoneal inceleme açısından kontrastlı tomografi yapılmıştır.

Hastalardan 8'i (%0,3) cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Bu hastalardan alt ekstremitede tromboembolisinden şüphelenilen bir vakaya femoral embolektomi işlemi uygulanmış, 7 vaka ise psödoanevrizma nedeni ile opere edilmiştir. Yedi psödoanevrizma vakasından 3'ü önce retroperitoneal yaklaşımla iliyak arter dönülerek kontrol altına alınmış, bu vakalardan 2'sinde ana femoral artere greft inter pozisyonu ile birlikte embolektomi işlemi uygulanmış, birinde ise iliyofemoral greft bypass operasyonu yapılmıştır. Diğer 4 psödoanevrizmalı hastada femoral arter primer olarak tamir edilmiştir. Cerrahi olarak müdahale edilen 7 psödoanevrizma vakasının tümünde, femoral bölgede pulsatil ve genişleme gösteren kitleye rastlanmıştır, hematokrit değerlerinde düşme eği-

**TABLO 1:** Komplikasyonların frekans dağılımı ve yüzdeleri.

Komplikasyonlar	Frekans	75 hastada %	2028 hastada %
Psödoanevrizma (cerrahi)	7	9,3	0,34
Tromboemboli	1	1,3	0,04
Psödoanevrizma (medikal)	22	29,3	1,08
DVT	1	1,3	0,04
Kanama	21	28,0	1,03
Hematoma	23	30,7	1,13
Toplam	75	100,0	3,6

DVT: Derin ven trombozu.

limi tespit edilmiştir. Ortalama psödoanevrizma çapı  $52,4 \pm 17,8$  mm, dağılım ise 38-85 mm olarak tespit edilmiştir. Operasyonlar genel anestezi altında yapılmıştır.

Altmış yedi vakada konservatif tedavi uygulanmıştır. Bu vakalardan 22 tanesinde minimal seviyede psödoanevrizma tespit edilmiş ve RDUS ile kompresyon tedavisi sonrası semptomlar düzelmiştir. Konservatif tedavi uygulanan ve kanama şikayeti olan 21 hastaya taze donmuş plazma ve K vitamini tedavisi uygulanmış, varsa antikoagulan tedavileri geçici süreyle kesilerek baskılı pansuman yapılmıştır. Yirmi üç hematoma hastasında baskılı pansuman ve bacak elevasyon tedavisi önerilmiştir. Bir DVT hastasına düşük molekül ağırlıklı heparin ve oral warfarin tedavisi başlanmıştır. Hastaların hiçbirinde arteriovenöz fistüle rastlanmamıştır. Hastalarda enfeksiyon ve mortaliteye rastlanmamıştır.

## TARTIŞMA

Femoral ya da radial arterler koroner anjiyografide kullanılan giriş yerlerindedir. Günümüzde vakaların %90'undan fazlasında hala femoral arter giriş yeri olarak tercih edilmektedir. Genellikle femoral arter giriş yerinde ileri derecede ateroskleroz ve plak olması, periferik arter hastalığı, anevrizma varlığı, nabız alınamaması gibi durumlarda radial arter giriş yeri olarak tercih edilmektedir.<sup>2-4</sup> Koroner anjiyografi sonrası görülen vasküler komplikasyonların büyük çoğunluğu femoral giriş sonrası ortaya çıkmaktadır. Femoral arter girişimleri sonrası majör kanama riski %2,3 iken, radial arter girişimleri sonrası bu risk %0,05 civarındadır. Bu radial arterin yüzeyel ve daha kolay manipüle edilebilir olmasına bağlanmıştır. Bunun yanında vaka süresinin uzaması, hekimin daha fazla radyasyona maruz kalması, damar anatomisi ve spazm nedeniyle teknik zorluk, ve işlem tekrarlarıyla karşılaşmak gibi radial arter giriş yerinin kullanılmasının dezavantajları da mevcuttur.<sup>3,4</sup> Retrospektif olarak tarama yaptığımız 2028 vakadan 22 tanesinde radial arter girişimi tercih edilmiş ve vasküler komplikasyon yaşanmamıştır (%0). Buna karşılık 2006 hastada femoral girişim tercih edilmiş ve 75 hastada komplikasyon (%3,7) yaşanmıştır.

Kardiyak kateterizasyon sonrası vasküler yarananma oranı %0,5-1 arasında olup, bunlardan %0,2'sine cerrahi girişim gerekmektedir.<sup>2</sup> Bu çalışmada vasküler komplikasyon oranı %3,6 olup, hastaların %0,3'üne (komplikasyonu olan hastaların toplamda %10,6'sına) cerrahi girişim yapılmıştır. Femoral arter psödoanevrizması (%1,2-8,9), tromboemboli (%0,07-0,1), derin ven trombozu (DVT) (literatürde yeterli bilgi yok), arteriyovenöz fistül (%0,86), enfeksiyon (%0,64), kanama veya hematoma (%1,2-8,9) bu komplikasyonlardan bazılarıdır.<sup>1,5,6</sup> Bu çalışmada ise komplikasyonlar femoral arter psödoanevrizması (%1,42), tromboemboli (%0,04), DVT (%0,04), arteriyovenöz fistül (%0), enfeksiyon (%0), kanama veya hematoma (%2,16) şeklindeydi.

Anjiyografi sonrasında hematoma gelişen hastalarda hemodinamik instabilite yoksa, kan transfüzyonuna rağmen persistan anemi gözlenmiyorsa, cilt nekrozu, ileri derecede ağrı, sinir sıkışması yoksa takip medikal olarak yapılabilir.<sup>5</sup> Arteriyovenöz fistüllerin %38'i spontan olarak kapanabilir. Eğer hastada ödem ve sağ kalp yetmezliği gibi fistüle bağlı semptomlar gelişmezse ve fistül boyutlarında artış olmazsa, hasta medikal olarak izlenebilir.<sup>5,7</sup> Pseudoanevrizma 3 cm altında ise %87 oranında tek başına kapanabilir. Enfeksiyon, hemodinamik instabilite, genişleyen pulsatil kitle, cilt nekrozu veya selülit, distal ekstremitte iskemisi, nörolojik defisit, RDUS destekli bası tedavilerinin işe yaramaması, 5 cm'den büyük anevrizma, geniş boyun gibi durumlarda cerrahi endikasyon mevcut olup, bunun dışındaki durumlarda medikal yöntemler denenebilir.<sup>5,7-9</sup> Tromboz durumlarında akut iskemi mevcut ise cerrahi olarak müdahale edilmelidir.<sup>5</sup>

Cerrahi müdahale gerektirmeyen olgularda tedavide kompresyon önemli yere sahiptir. Küçük psödoanevrizmalar RDUS yardımı ile yer saptanarak ve kompresyon işlemi uygulanarak tedavi edilebilir. Fakat bu yöntem giriş yeri inguinal ligamentin üzerindeyse, hastada obezite varsa, ileri derecede ağrı ve geniş hematoma varsa, enfeksiyon veya iskemik deri değişiklikleri varsa uygulanmamalıdır.<sup>10-13</sup> Ayrıca RDUS yardımı ile bölgeye trombin enjekte etmek de alternatif bir yöntemdir. Kısa

ve geniş psödoanevrizma boynu varlığında (emboli olabilir), enfeksiyon, cilt nekrozu, trombin alerjisi, arteriyovenöz fistül, iskemik ekstremitte varlığı veya hamilelik gibi durumlarda bu yöntem kullanılmamalıdır.<sup>10,11</sup> Cerrahi gerektirmeyen kanama, hematoma gibi durumlarda kompresyon, elevasyon, antikoagulan tedaviye ara verilmesi, taze donmuş plazma kullanımı, ve K vitamini takviyesi konservatif tedavinin temelini oluşturmaktadır.<sup>1</sup> Geniş çapta kateter kullanımı, antikoagulan ilaçlar, işlemin uzunluğu ve damar çapının küçük olması, obezite, kadın cinsiyet, işlem sonrası yeterli kompresyon tedavisinin uygulanmaması ise izole olarak psödoanevrizma gelişme riskini artırmaktadır.<sup>2,11</sup>

Komplikasyonları olmadan engellemek aslında en başarılı tedavidir. Bu bakımlardan anjiyografi esnasında daha küçük çaplı kateter kullanılması, dikkatli şekilde ana femoral arterden giriş yapılması, işlemden önce antikoagulan tedaviye ara verilmesi, işlem sonrası en az 20 dakika elle bölgeye kompresyon uygulanması, alternatif olarak perkutan kapama cihazlarının kullanılması gibi yöntemler önerilmektedir.<sup>10</sup> Arter giriş esnasında iğnenin superiora doğru fazla yönlenebilmesi sonucu iliak arter hasarları (iliyak hematoma, kanama, psödoanevrizma, tromboz), inferiora doğru fazla yönlenebilmesi sonucunda da derin veya yüzeysel femoral arter hasarları gözlenebilmekte, tromboemboli ve rüptür riskleri doğmaktadır.<sup>10</sup> Bu bakımdan doğru yerden giriş yapmak bile başlı başına komplikasyon önlemede çok önemli bir adımdır.

Damardaki hasarın boyutuna ve hastanın genel durumuna göre cerrahi tedavi seçenekleri de değişim göstermektedir. Bazı vakalarda damarın primer tamiri yeterli olmamakta ve tromboemboli

nedeniyle embolektomi işlemi veya damardaki hasar boyutu nedeniyle araya greft interpozisyonu gerekmektedir. Biz de 3 vakada embolektomi ve 3 vakada araya greft interpozisyonu yapmak zorunda kaldık.

Cerrahide genellikle izlenmesi gereken yöntem kanamanın proksimal ve distalinin kontrol altına alınması ve sonrasında dikkatli eksplorasyonla arterdeki hasarın tamir edilmesidir. Tam olarak eksplorasyon yapılmayan ve arterin iyi incelenmediği vakalarda postoperatif dönemde tekrardan psödoanevrizma gelişebilmektedir.<sup>11</sup> Hematom ve psödoanevrizma çaplarının büyük ve özellikle inguinal ligamentin üstüne doğru girişim yapılmış, hematokrit seviyelerinin de kritik olduğu olgularda, retroperitoneyal insizyon ile proksimalden iliak arterin dönülerek kontrol altına alınmasını önerilmektedir.<sup>11</sup> Böylece vaka esnasındaki kontrolsüz kanama riski de azalacaktır. Psödoanevrizmanın rüptüre olduğu, hastanın hipotansiyon ve şok tablosunda başvurduğu durumlarda ise klasik proksimal ve distal kontrol yöntemi ile vakit kaybedilmemesi, ve doğrudan anevrizma kesesine girişim yapılarak kanama durdurulduktan sonra proksimal ve distal kontrol yapılması önerilmektedir.<sup>14</sup>

Sonuç olarak, koroner kateterizasyon sonrası femoral bölgede yaşanan komplikasyonlar nadir olarak görülürler. Fakat dikkat edilmediği takdirde ciddi maddi ve manevi hasara, ekstremitte kaybı ve ölüme yol açabilirler. Olayı olmadan önleyebilmek, eğer olduysa da ivedi bir şekilde doğru tedaviye yönelmek hayat kurtarıcı olacaktır.

### **Çıkar Çatışması**

*Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.*

## KAYNAKLAR

1. Filis K, Arhontovasilis F, Theodorou D, Albanopoulos K, Lagoudianakis E, Manouras A, et al. Management of early and late detected vascular complications following femoral arterial puncture for cardiac catheterization. *Hellenic J Cardiol* 2007;48(3):134-42.
2. Erentuğ V, Bozbuğa N, Mansuroğlu D, Erdoğan HB, Mataracı I, Kirali K, et al. Surgical treatment of peripheral vascular injuries after cardiac catheterization *Anadolu Kardiyol Derg* 2003;3(3):216-20.
3. Hamon M, Coutance G. Transradial intervention for minimizing bleeding complications in percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2009;104(5 Suppl):55C-9C.
4. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J* 2009;157(1):132-40.
5. Elliot B, Mckinsey F. Femoral access side complications. In: Cronenwett JL, Johnston KW, editors. *Rutherford Vascular Surgery*, 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia, USA: Saunders Company; 2010. p.697-704.
6. Samore MH, Wessołosky MA, Lewis SM, Shubrooks SJ Jr, Karchmer AW. Frequency, risk factors, and outcome for bacteremia after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1997;79(7):873-7.
7. Toursarkissian B, Allen BT, Petrinc D, Thompson RW, Rubin BG, Reilly JM, et al. Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae. *J Vasc Surg* 1997;25(5):803-8; discussion 808-9.
8. Morgan R, Belli AM. Current treatment methods for postcatheterization pseudoaneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14(6):697-710.
9. Webber GW, Jang J, Gustavson S, Olin JW. Contemporary management of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation* 2007;115(20):2666-74.
10. Ates M, Sahin S, Konuralp C, Gullu U, Cimen S, Kizilay M, et al. Evaluation of risk factors associated with femoral pseudoaneurysms after cardiac catheterization. *J Vasc Surg* 2006;43(3):520-4.
11. Pomposelli FB, Hamdan A. Iatrogenic femoral artery false aneurysm. In: Cronenwett JL, Johnston KW, eds. *Rutherford Vascular Surgery* 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia, USA: Saunders Company; 2010. p.2112-5.
12. Eisenberg L, Paulson EK, Kliwer MA, Hudson MP, DeLong DM, Carroll BA. Sonographically guided compression repair of pseudoaneurysms: further experience from a single institution. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173(6):1567-73.
13. Knight CG, Healy DA, Thomas RL. Femoral artery pseudoaneurysms: risk factors, prevalence, and treatment options. *Ann Vasc Surg* 2003;17(5):503-8.
14. Lumsden AB, Miller JM, Kosinski AS. A prospective evaluation of surgically treated groin vascular complications after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg* 1991;13:328-333.