

# RAT SERBEST KASIK FLEBİ UYGULAMALARINDA FEMORAL VEN KATETERİZASYONU İLE MİKROVENÖZ ANASTOMOZ YAPILMASI

Dr. M.Erol DEMİRSEREN

Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği

## ÖZET

Mikrovasküler ven anastomozu, arter anastomozuna göre teknik olarak zordur. Esasında venöz anastomozlarda da arteriyel anastomozlardaki tekniğin aynısı kullanılır, ancak daha itinalı davranılır. İnce duvarlı venler, kalın duvarlı arterler gibi düşünülerek yapılacak aynı cerrahi hataları tolere edemezler. Dolayısıyla zihinsel konsantrasyonu en yüksek seviyede tutmak gerekir. Bu çalışmada ven anastomozunu kolaylaştırmak amacıyla, deneysel olarak ratların femoral venine, dalından yerleştirilen bir kateter yardımıyla mikrovasküler ven anastomozu yapılmıştır. Tekniğin detayları tarif edilmiştir. Sonuçlar "patency-rate" ve harcanan zamanın karşılaştırılması ile değerlendirilmiştir. "Patency rate" artışı gösterilmiş ve tekniğin avantajları tartışılmıştır. Bu teknik özellikle tecrübesi az cerrahlar için, deneysel serbest flep modellerindeki küçük ven anastomozlarında oldukça elverişli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Mikrovasküler ven anastomozu, kateterizasyon.

## MICROVENOUS ANASTOMOSIS VIA FEMORAL VEIN CATHETERISATION ON RAT FREE GROIN FLAP TRANSFER

### SUMMARY

The microvascular repair of small veins is technically difficult. Virtually the same anastomotic technique is used in venous anastomoses as in arterial repairs, but on a much more refined level. Thin walled veins cannot tolerate the same surgical abuse as though, thick walled arteries. So maximal mental concentration is mandatory. In this study, a new method using a catheter was studied experimentally in microvenous anastomoses of the femoral veins of the rats. The technique was described in detail. The results were evaluated by comparing the patency-rate and time-consuming. Improved patency rates were demonstrated and the advantages of the technique are discussed. The technique could be very useful in the anastomoses of small veins of experimental free flap models, especially in inexperienced hands.

Keywords: Microvascular vein anastomosis, catheterization.

## ÖZET

Ratlarda, gerek anastomoz için gerek flep modeli için, sıklıkla kullanılan kasık flebi ve onun pedikülünün devamı olan femoral arter üzerinde çalışmak, genellikle zor değildir. Arter duvarı yeterince kalındır. Adventisektomi rahat yapılabilir. Ön duvarın anastomozu sırasında, bir hata olarak arka duvardan geçme ihtimali de azdır. Ancak söz konusu olan femoral ven olunca, duvarının inceliği sebebi ile adventisektomi her zamankinden fazla bir titizlik gerektireceği gibi, anastomoz sırasında da ön duvara sütür koyarken arka duvardan geçmelere sıklıkla rastlanır.<sup>1</sup> Bu durumda mikrocerrahi oldukça yorucu ve zaman alıcı bir hale gelir. Bunların önüne geçmek için yöntemi kolaylaştırıcı ya da hızlandırıcı araçlar ve teknikler her zaman ilgi çekici olmuştur. Bu çalışmada da ratlardaki kasık flebi uygulamalarında, ven anastomozunu kolaylaştırmak amacıyla, femoral venin dalından bir kateter yerleştirildi ve anastomozun bu kateter vasıtasıyla arka duvardan geçmeden, daha kısa

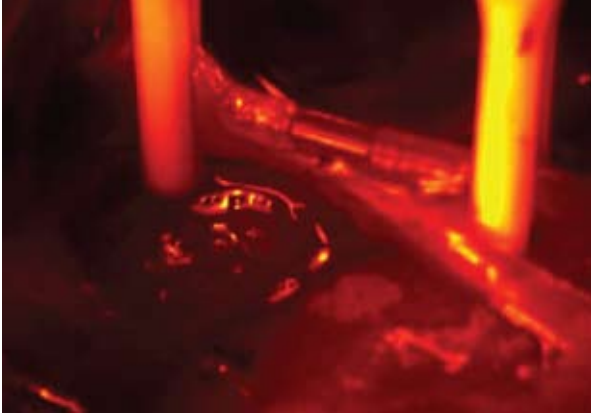
zamanda yapılması sağlandı. Böylece "patency rate" de tam başarı elde edildi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

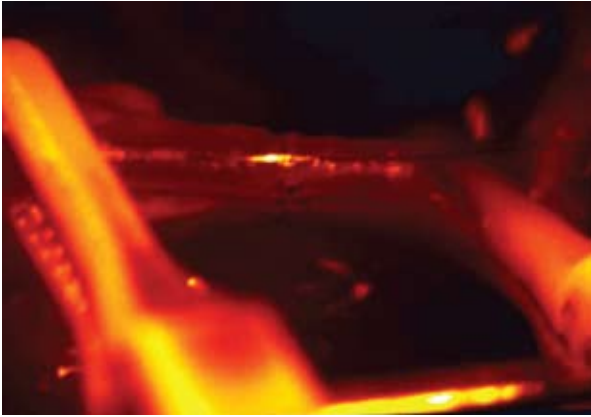
Çalışmada ağırlıkları 250-300 gr arasında değişen 20 adet Wistar rat kullanıldı. Ratlar kontrol (Grup 1=10 rat) ve deney grubu (Grup 2=10 rat) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki gruptaki ratlar, eter inhalasyonu ile indüksiyon yapıldıktan sonra, intraperitoneal pentobarbital (Pentotal® 50 mg/ml, 0.05 ml/100 gr vücut ağırlığı) enjeksiyonu ile uyutuldu. Operasyon alanının tıraş edilmesi, ratların ekstremitelerinden tespit edilmesi ve antiseptik madde ile temizlenmesi gibi hazırlıklardan sonra, kasık flebinin kaldırılacak deri adası planlandı. Bütün operasyonlar aynı cerrah tarafından gerçekleştirildi. Cerrahi mikroskop altında mikrodiseksiyon yapılarak femoral arter ve veni pedikül sayan 3x2 cm boyutlarında kasık flebi kaldırıldı (Şekil1).



**Şekil 1:** Süperfişiyal epigastrik arter ve ven, anastomoz yapılamayacak kadar ince olduğu için, onların devamı olan femoral arter ve venin, flep ile beraber ortaya konmuş hali.



**Şekil 2:** Anastomozdan hemen önce femoral venin iki ucuna yerleştirilen kateterin "double" aproksimatör yardımıyla yerinden çıkması önleni.

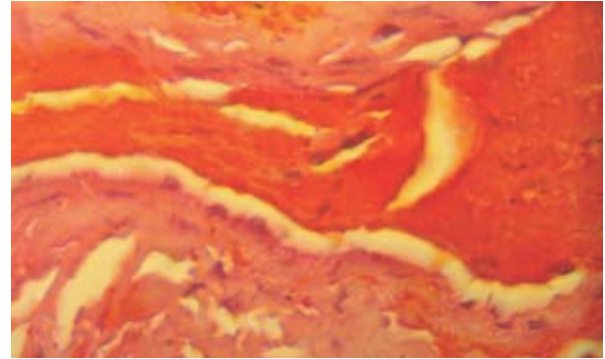


**Şekil 3:** Sütürün güvenli bir şekilde ön duvardan geçişi.

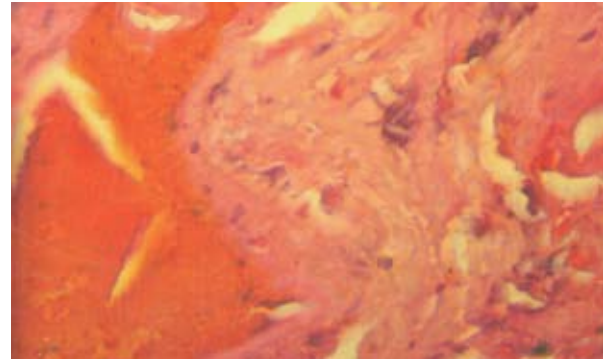
Kaldırılan bu flebin, serbest flep olarak ortotopik transplantasyonu amaçlandı. Adventisektomi sonrası arter anastomozu Carrel'in tarif ettiği "triangülasyon tekniği" ile yapıldı. Ardından ven anastomozu için birinci grupta "triangülasyon tekniği" ile, ikinci grupta femoral venin dalından yerleştirilen kateter yardımıyla, anastomoz yapıldı. Bu amaçla femoral venin popliteal

dalından kateter (No: 24G branül) yerleştirildi ve Acland'ın "double" aproksimatörü ile tespit edildi. Böylece anastomoz sırasında kateterin kayıp ortamdan uzaklaşması tehlikesi, "double" aproksimatör aracılığıyla önlenmiş oldu (Şekil 2). Anastomozlarda arter ve ven için ayrı ayrı 9 sütür koyuldu (Şekil 3). İkinci grupta ven anastomozu tamamlandıktan sonra, kateter biraz geri çekilerek anastomoz hattı heparinli serum fizyolojik ile irriye edildi. Ardından kateter tamamen çekilerek femoral venin popliteal dalı bağlandı. Bu kateter sütürler tamamlandıktan sonra, çıkarıldığı için sütürlerin birbirine doluşması gibi bir problem ile karşılaşılmadı.

Anastomozların açık olup olmadığı intraoperatif olarak hemen ve 30. dakikada, ayrıca postoperatif 7. günde reeksplorasyon yapılarak "milking" testi ile değerlendirildi. Her iki grupta cilt insizyonunun yapılmasından anastomozun bitirilip kan akımının gözlenmesine kadar geçen süre ve ilk mikrovasküler sütürü koymak için iğnenin damar duvarından geçirilmeye başlanması ile son sütürün koyulup ipliğın kesilmesine kadar geçen süre ayrı ayrı kaydedildi. Operasyon sonrası yedinci güne kadar yapılan takiplerde her iki grupta fleplerin yaşayabilirlik durumları tespit edildi. Postoperatif 7. günde anastomoz hattını içeren doku örnekleri alındı. Yapılan histopatolojik incelemelerde, anastomoz hattının açıklığı ve içten kateter dıştan klemp arasında kalan venlerde endotelial hasar olup olmadığı tespit edildi. Operasyon esnasında iki parametre şeklinde tespit edilen süreler Mann-Whitney testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.



**Şekil 4:** Enine damar kesiti. Endotel ile döşeli lümen içinde bol miktarda eritrositler izlenmektedir (Kontrol grubu). Hematoksilen Eozin, x100.



**Şekil 5:** Enine damar kesiti. Endotelial harabiyet mevcut değil. Lümen içinde kan akımı olduğunu gösteren eritrositler görülmektedir (Deney grubu). Hematoksilen Eozin, x100.

Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grup 1	86	87	90	85	86	87	92	86	87	85
Grup 2	102	100	103	100	101	102	104	101	100	98

**Tablo 1:** Cilt insizyonunun başlaması ile anastomozlar tamamlandı "patency rate" in gözlenmesine kadar geçen dakika cinsinden zaman. (Grup 1; kontrol grubu. Grup 2; deney grubu).

Rat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grup 1	34	36	35	36	37	35	34	36	34	35
Grup 2	22	23	26	25	24	23	22	24	21	21

**Tablo 2:** İlk mikrovasküler sütürü koymak için iğnenin damar duvarından geçirilmeye başlanması ile son sütürün koyulup ipliğin kesilmesi arasında geçen dakika cinsinden zaman. (Grup 1; kontrol grubu. Grup 2; deney grubu).

## BULGULAR

Her iki grupta arter anastomozları sorunsuz olarak tamamlandı. İntraoperatif olarak hemen ve 30. dakikalarda "patency rate" %100 olarak tespit edildi. Venöz anastomozda, birinci grupta, ön duvarın onarımı esnasında 17 kez arka duvardan da geçildiği tespit edildi (%18.9). İkinci grupta böyle bir problem ile karşılaşılma. Zaten anastomoz hattına yerleştirilmiş olan kateterin yapısı, iğnenin arka duvardan geçmesini önleyecek sertlikteydi. Anastomozlar tamamlandıktan sonra, her iki grupta anastomoz hattında akımın mevcut olduğu tespit edildi. Anastomoz sonrası 30. dakikada birinci grupta üç ratta "patency" olmadığı tespit edildi. Bunun dışında kalan birinci grupta 7 (%70), ikinci grupta 10 (%100) ratta "milking" testi ile "patency rate" %100 olarak tespit edildi.

İnsizyonun başlaması ile anastomozun tamamlanıp damar açıklığının gösterilmesi arasında geçen süre açısından birinci gruptaki ven anastomozunun daha kısa sürdüğü tespit edildi (Tablo I). Bununla beraber ilk mikrovasküler sütüre başlanması ile son sütürün koyulması arasında geçen süre karşılaştırıldığında, ikinci grupta harcanan zamanın daha kısa olduğu tespit edildi (Tablo II). Her iki parametre için de aradaki fark istatistik olarak anlamlıydı ( $p < 0.05$ ).

Postoperatif yedinci günde, birinci grupta kalan yedi rattan üçünde total nekroz gelişti. Yapılan reeksplorasyonda hem arter hem ven anastomozunda trombüs olduğu tespit edildi. Böylece birinci grupta flep yaşayabilirliğinde %40'lık bir sonuç elde edildi. İkinci gruptaki tüm ratlarda flep yaşayabilirliği açısından herhangi bir problem ile karşılaşılma. Yapılan reeksplorasyonda hem arter hem ven anastomozlarının açık olduğu tespit edildi.

Anastomoz hattından alınan doku örneklerinin histopatolojik incelemelerinde, ikinci grupta kateterin yerleştirilmesiyle beraber, dıştan klemp içten kateter baskısı altında kalan venlerde intimal hasar olmadığı, damar lümenlerinin açık olduğu, lümen içinde eritrositlerin bulunduğu ve damar duvar bütünlüğünün korunduğu tespit edildi (Şekil 4,5).

## TARTIŞMA

Geliştirilmiş mikrocerrahi aletlere ve tekniklere rağmen, mikrovenöz anastomozlarda özellikle geç dönemde olmak üzere, daha düşük "patency rate" oranları karşımıza çıkmaktadır. Venler duvar yapısı itibarıyla arterlerden farklı olmakla beraber, bundan daha fazla duvar kalınlığı itibarıyla farklıdır.<sup>2</sup> Ven içindeki basıncın arter içindeki basınca göre daha düşük ve daha ince duvarlı olması nedeniyle, mikrovenöz anastomozlarda lümendeki açıklığın derecesi daha kritik faktörlere bağlıdır. Anastomozdaki herhangi bir hata plateletlerin birikimine sebep olup, başlangıçta açık olan damarın oklüzyonu ile sonuçlanabilir.<sup>3</sup> Bu durum ven anastomozlarında geç dönem "patency rate" in arter anastomozlarına göre neden daha düşük olduğunu açıklayabilir. Oysa arterler gerek duvarının kalınlığı gerekse basıncının fazlalığı nedeniyle hataları venlere göre daha fazla tolere edebilirler. Dolayısıyla mikrocerrahi eğitiminde, arter anastomozundan vene geçiş süreci, zaman alıcı ve yorucu bir dönemdir.<sup>1</sup> Venöz anastomoz teknik olarak daha zor olduğu için, başarılı bir anastomozun gerçekleştirilmesi ilk birkaç çalışmada mümkün olmamaktadır.<sup>4</sup> Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için birtakım mikrovasküler cerrahi eğitim modelleri geliştirilmiştir. Örneğin klempler yerleştirildikten sonra, venin ¼'lük kısmı sağlam kalacak şekilde kesilerek, kesilen kısmında anastomoz yaptırılmıştır.<sup>5</sup> Ayrıca Akyürek ve arkadaşları, ratlarda daha kalın duvarlı ve bağlanması gereken yan dalları olmayan dorsal penil veni, yeni bir mikrovenöz anastomoz eğitim modeli olarak sunmuşlardır.<sup>6</sup>

Mikrovasküler anastomozlarda stent kullanımı ise ilk kez Mozes ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur. Burada düz bir iğne anastomoz hattında proksimal ve distal damar uçlarından geçirilerek lümen içine yerleştirilmiştir. Anastomoz tamamlandıktan sonra anastomoz hattının biraz ilerisinden damar duvarı delinerek dışarı alınmış ve iğnenin çıktığı delik, sütür veya kısa süreli bası ile kapanmıştır.<sup>7</sup> Daha sonra Wei ve arkadaşları, mikrovenöz anastomozlarda "geçici stent tekniği" olarak bildirdikleri teknikte yumuşak,

düz, çapı uygun genişlikte silastik bir tüpü lümen içine yerleştirmişlerdir. Böylece lümeninde yaralanma ve arka duvardan geçme riskinden kaçınılmış olur. Ayrıca daha az sayıda sütün gerektirmesi, "patency rate" oranında artış ve operasyon zamanının kısalması diğer avantajlardır.<sup>8</sup> Daha az sayıda sütün konulması, damar duvarında sütünlerin çokluğundan kaynaklanabilecek nekroz riskini ve dolayısıyla trombus ihtimalini azaltmaktadır.<sup>9</sup> Ancak Numanoğlu ve arkadaşlarına göre bu tekniğin en önemli dezavantajı, stent alındıktan sonraki son dört sütünün düğümlemesinin oldukça zor olmasıdır. Çünkü bu esnada ipler karışmakta ve bunları birbirinden ayırıp düğümlemek zor, zaman alıcı, penset manüplasyonunu gerektiren bir işlem haline almaktadır. Hatta bazen bu sütünlerden biri yanlışlıkla çıkmakta ve tekrar sütün geçmek gerekmektedir. Bu da damar duvarında ek bir travmaya neden olmaktadır. Bu tür problemlerin varlığı nedeniyle aynı çalışmacılar tekniği modifiye etmişlerdir. Söz konusu stenti venotomi yaparak yerleştirmişler ve anastomoz tamamlandıktan sonra çıkarıp, insizyona bir sütün koymuşlardır.<sup>10</sup> Bizim çalışmamızda ise mikrovasküler ven anastomozunda, sütün koyma işlemini kolaylaştıracak kateter, ven üzerinde yeni bir delik açmadan, doğal bir delik olan dalından yerleştirilmiştir. Böylece venotomi ve sonrasında koyulacak sütünre bağlı intimal hasar ve iplerin karışması ihtimali ortadan kalkmış olur. Ayrıca kateteri biraz çekip yine o bölgede tutarak operasyon sonrası erken ve geç dönemde anastomoz hattı irrigate edilebilir. Daha sonra kateter tamamen çekilip venin dalı bağlanabilir. Kateter, femoral venin dalından yerleştirildiği için 'end-to-side' anastomozlara da adapte edilebilir. Bu yöntem, uygun vakalarda klinik uygulamalarda da kullanılabilir. Böylece klinik uygulamalarda anastomoz yapılacak venin kolayca bulunacak bir dalından yerleştirilen kateter, uzun süreli olarak orada tutulabilir. Bu durum bize anastomoz hattının güvenliğini sağlama imkanı da verir. Ancak bu konuda ileri çalışmalara gerek vardır.

Damarın klempe edilmiş haliyle geçirilen zaman ile doğru orantılı olarak intimal hasar olacağı için, operasyon zamanı da düşünülmesi gereken bir başka önemli faktördür.<sup>11</sup> Çalışmamızda kullanılan yöntemin bir dezavantajı olarak, kateterin yerleştirilmesi için belli bir süre gerekmektedir. Bu süre neredeyse bir anastomoz süresine yakındır. Her ne kadar iki grupta operasyon süreleri toplam olarak değerlendirildiğinde birbirine çok yakın olmakla birlikte, ikinci grupta damarların klempe edilmiş haliyle geçirilen zaman daha uzun olacaktır. Ayrıca içten kateter, dıştan klemp arasında kalan ven duvarına bir baskı olabileceği düşünülebilir. Bütün bunları netleştirmek için yapılan histopatolojik incelemede, istatistiksel bir analiz yapmamakla birlikte, iki grup arasında farklılık ve çalışma grubunda hasara yönelik bulgular tespit edilmemiştir. Ayrıca anastomoz sonrası hemen ve 30. dakikada yapılan kontrolde, postoperatif 7. günde yapılan reeksplorasyonda kateter uygulanan grupta trombus formasyonu gözlenmemesi de intimal hasar olmadığını bize göstermiştir.

"Stent tekniği"nde, bir avantaj olarak daha az irrigasyon gerekir. Böylece jet irrigasyonun, anastomoz hattına yakın olan damar duvarında oluşturacağı endotelial hasarvesonrasında anastomoz hattında nekroz, trombus gibi negatif etkilerden arındırılmış olur.<sup>12</sup> Çap uygunsuzluğu olan damarlar arasındaki anastomozlarda,

küçük çaptaki damarın stent ile dilatasyonu sağlanır. Tek bir mikrocerrah tarafından asistana gerek duyulmadan kolayca uygulanabilir.<sup>8,10</sup> Bütün bu avantajlarından dolayı özellikle bu konuda tecrübesi az olan, tek başına çalışmak zorunda kalan mikrocerrahlar için tavsiye edilebilir bir yöntemdir. Çünkü henüz tecrübesi az olan çalışmacılar başarısızlıklarla karşılaşarak istek ve ilgileri azalabilir. Bununla beraber yetişmiş bir mikrocerrahın klasik yöntem dışında herhangi bir kolaylaştırıcı yöntem ihtiyacı olmayacağı da açıktır.<sup>13</sup>

Literatürde klinik olarak serbest doku transferinde intravenöz kateter uygulaması, postoperatif venöz trombus gelişen bir hastada flebin kurtarılması amacıyla yapılmıştır.<sup>14</sup> Mikrovasküler serbest doku aktarımlarında sürekli antikoagülasyon için intravenöz ya da intraarteryel küçük kateter yerleştirilmesi ise henüz bildirilmemiştir. Bu kateterler sayesinde cerrah, farmakolojik ajan ile direkt yıkama şansına sahip olmakta, daha da önemlisi bu ajanları yüksek dozda kullanabilmektedir. Belki gelecekte zor mikrovasküler anastomozlar ile karşılaşıldığında intraarteryel olarak kateter yerleştirilecek ve rutin olarak kullanılacaktır.<sup>14</sup> Bizim çalışmamızda, kullanılan kateter vasıtasıyla, anastomoz hattına gerek erken gerekse geç dönemde heparin irrigasyonu yapabilmek şansını mevcuttur.

Son yıllarda biyomateryallerin gelişim sürecindeki büyük ilerlemeler, mikrovasküler anastomoz çalışmalarında yeni imkanların ortaya çıkmasını sağlamış ve böylece daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Her ne kadar deneysel ortamlarda iyi sonuçlar elde ediliyor olsa da, bu tür yöntemlerin klinik uygulamaları daha zor olabilir ya da anlamlı bir farklılık olmayabilir.<sup>15</sup> Ayrıca Shaw'ın da ifade ettiği gibi çok sayıda mikrovasküler anastomoz yapmış cerrahlar, klinik uygulamalarında klasik teknikleri daha çok tercih etmektedirler.<sup>16</sup>

Sonuç olarak bu çalışmayı yapmaktaki amacımız; mikrocerrahiye yeni başlayan araştırmacıların, yaptıkları deneysel çalışmalarda ven anastomozunu kolaylaştırıcı bir model oluşturmaktır. Çalışma, başından itibaren klasik sütün tekniğine alternatif olarak düşünülmemiştir. Bununla beraber gelecekte klinik uygulamalarda kolaylaştırıcı bir yöntem olarak kullanılması yönünde çalışmalarımız devam etmektedir.

M. EROL DEMİR SEREN  
KONUTKENT 2 SİTESİ B6 BLOK C GİRİŞ NO:4  
06810 ÇAYYOLU/ANKARA  
Tel: 0-312-2420133  
Fax: 0-312-2912705  
E-mail: medemirseren@yahoo.com

#### KAYNAKLAR

1. Dunn RM, Mancoll J: Flap models in the rat: A review and reappraisal. *Plast Reconstr Surg* 1992;90: 319

2. Hui KCW, Zhang F, Shaw WW, Taylor A, Komorowska-Timek E, Lineaweaver WC: Assessment of the patency of microvascular venous anastomosis. *J Reconstr Microsurg* 2002;18:111
3. Acland RD: Thrombus formation in microvascular surgery. *Surgery* 1973; 73: 766
4. Acland RD: *Practise Manuel for Microvascular Surgery*. St Louis, C.V. Mosby Co, 1989
5. Rose JK, Tan J, Rohrich RJ: The three-quarters vein anastomosis: A teaching tool for microsurgery. *J Reconstr Microsurg* 1998; 14: 195
6. Akyürek M, Şafak T, Öztekin C, Sargon M, Keçik A: Dorsal penile vein as a new training model for microvenous anastomosis in rats. *Ann Plast Surg* 2002; 49: 280
7. Mozes M, Man B, Agmon M, Adar R: Small vessel anastomoses. *Surgery* 1963; 54: 609
8. Wei FC, Mancer K, Zuker RM: The temporary stent technique: an easier method of micro-venous anastomosis. *British J Plast Surg* 1982; 35: 92
9. Baxter TJ, O'Brien BM, Henderson PN, Bennett RC: The histopathology of small vessels following microvascular repair. *Br J Plast Surg* 1972; 59: 617
10. Numanoğlu A, Baş L, Aytemiz C: A new modification in temporary stent technique of microvenous anastomosis – An experimental study. *Eur J Plast Surg* 1987; 10: 106
11. O'Brien BM, Henderson PN, Bennett RC, Crock GW: Microvascular surgical technique. *Med J Aust* 1970; 1: 722
12. Acland RD, Lubbers LL, Grafton RB, Bensimon R: Irrigation solutions for small blood vessel surgery – A histologic comparison. *Plast Reconstr Surg* 1980; 65: 460
13. Hui KCW, Zhang F, Shaw WW and et all. Learning curve of microvascular venous anastomosis: a never ending struggle? *Microsurg* 2000; 20: 22
14. May JW, Rothkopf DM: Salvage of a failing microvascular free muscle flap by direct continuous intravascular infusion of heparin: A case report. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83: 1045
15. Yap LH, Constantinides J, Butler CE: Venous thrombosis in coupled versus sutured microvascular anastomoses. *Ann Plast Surg* 2006; 57: 666
16. Shaw WW: What is the best technique for venous anastomosis? Is suturing of vessels obsolete? *J Reconstr Microsurg* 1997; 13: 261