



Mikrovasküler anastomozlarda çap uyumsuzluğunu giderme yöntemleri

The management of size discrepancies in microvascular anastomoses

Başı ÇAKIR, Mithat AKAN, Tayfun AKÖZ

Dr. Lütü Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniği

Amaç: Mikrovasküler anastomoz, serbest flep transferi ve replantasyon cerrahisinin ana basamağını oluşturur. Bu çalışmada mikrocerrahi sırasında karşılaşılan çap uyumsuzlukları, çözüm yolları ve anastomoz sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Doksan altı hastada uygulanan 99 adet mikrocerrahi ameliyatı (103 arter, 125 ven anastomozu) çap uyumsuzluğu açısından değerlendirildi. Bunların 67'sinde serbest flep transferi, 23'ünde replantasyon, altısında revaskülarizasyon, üçünde ayakta ele parmak transferi yapıldı. Anastomoz yapılan damarların oranı 1/1.5 ve daha fazla ise anastomozda çap uyumsuzluğunun olduğu kabul edildi.

Sonuçlar: Toplam 228 anastomozun %32.5'inde (74 anastomoz) çap uyumsuzluğu görüldü. Çap uyumsuzluğu ile en sık serbest doku aktarımlarındaki ven anastomozlarında karşılaşıldı. Basit çap uyumsuzluğu olan 14 anastomozda mikrocerrahi penseti ile genişletme yöntemi kullanıldı. Çap uyumsuzluğunun 1/1.5'i geçtiği dört anastomozda oblik kesi, üçünde balık ağzı kesi, ikisinde yen anastomozu kullanıldı. Alt ve üst ekstremiteler için gerçekleştirilen serbest doku aktarımlarının altısında uç-yan anastomoz kullanıldı. Geri kalan 45 çap uyumsuzluğunda Xiu ve Song'un tekniği modifiye edilerek kullanıldı. Replantasyon yapılan üç hastada, serbest flep yapılan sekiz hastada, revaskülarizasyon yapılan üç hastada anastomozda gerginlik ve damar boylarında yetersizlik nedeniyle ven grefti kullanıldı.

Çıkanmlar: Mikrocerrahide başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri olan çap uyumsuzluklarının çözümünde kullanılan yöntemler iyi bilinmelidir.

Anahtar sözcükler: Anastomoz, cerrahi/enstrümantasyon/yöntem; dikiş teknikleri; doku transplantasyonu/yöntem; vasküler açıklık; vasküler cerrahi prosedürler; ven/transplantasyon.

Objectives: Microvascular anastomosis is the main component of flap transfer and replantation surgery. The aim of this study was to evaluate size discrepancies encountered during microvascular surgery, techniques to handle the problems, and the results of anastomoses performed.

Methods: We evaluated 99 microsurgery operations (103 artery, 125 vein anastomoses) performed in 96 patients with respect to size discrepancy. These operations included free flap transfer (n=67), replantation (n=23), revascularization (n=6), and toe-to-hand transplantation (n=3). Size discrepancy was defined as the inequality of vessel diameters at a ratio of 1:1.5 or greater.

Results: Size discrepancy was found in 32.5% (n=74) of 228 anastomoses, the most frequent being in vein anastomoses performed during free flap transfers. Simple discrepancies were dealt with by dilatation with the use of a jeweller's forceps in 14 anastomoses. In nine discrepancies exceeding 1:1.5, the oblique cut, fish mouth cut, and sleeve techniques were employed in four, three, and two anastomoses, respectively. End-to-side anastomosis was used in six patients in whom free flap transfer was carried out for extremity defects. The remaining 45 anastomoses were performed using a modification of the Xiu and Song's method. Venous grafts were used because of tension of the anastomosis and insufficient vessel lengths in three, eight, and three patients who underwent replantation, free flap transfer, and revascularization, respectively.

Conclusion: An appreciation of various techniques is essential to avoid discrepancy-related problems both during and following microvascular surgery.

Key words: Anastomosis, surgical/instrumentation/methods; suture techniques; tissue transplantation/methods; vascular patency; vascular surgical procedures; veins/transplantation.

Mikrovasküler anastomoz, serbest flep transferi ve replantasyon cerrahisinin en önemli basamağını oluşturur. Arterlerdeki çap uyumsuzluğu komplikasyonların ana nedenlerinden biridir.^[1] Değişik çaptaki damarların anastomozu, anastomoz hattında düzensizliğe ve tromboza neden olur. Çaptaki ani değişiklikler türbülansa neden olurlar ve bu durum trombosit agregasyonunu artırır. Çap farklılıklarını gidermek için çeşitli teknikler tanımlanmıştır. Bunlar, mekanik ekspansiyon, uç-yan anastomoz, oblik kesi, yen (sleeve) prosedürü, cihazlar, greftler ve doku yapıştırıcılarıdır.^[2]

Bu çalışmada, mikrocerrahi ameliyatlarında çap uyumsuzluğu gösteren olgularda uyguladığımız anastomoz yöntemleri değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

2000-2003 yılları arasında kliniğimizde 96 hastada uygulanan 99 adet mikrocerrahi ameliyatı çap uyumsuzluğu açısından değerlendirildi. Bunların 67'si serbest flep, 23'ü replantasyon, altısı revaskülarizasyon, üçü ayaktan ele parmak transferi işlemleriydi. Bu mikrocerrahi ameliyatlarında 103 adet arter, 125 adet ven anastomozu yapıldı. Anastomoz yapılan damarların oranı 1/1.5 ve daha fazla ise anastomozda çap uyumsuzluğunun olduğu kabul edildi.

Çap uyumsuzluğunun derecesi milimetrik kağıt ile ölçülse dahi, damarların tam bir çember şeklinde durmaması ölçüm hatalarına neden olmaktadır. Çapları doğru ölçmek için damarın doğrultusuna dik olacak şekilde kesitler alındı. Bu kesitler herhangi bir noktadan kesilerek doğru haline getirildi ve boyu ölçüldü. Çemberin çevresi formülü ile damar çapı hesaplandı (Şekil 1).

Basit çap uyumsuzluğu (1:1.5) mikrocerrahi penseti ile genişletme yöntemiyle giderildi. Daha ileri çap uyumsuzluklarında, oblik kesi, balık ağzı kesi, veya yen (sleeve) anastomozu yöntemleri kullanıldı. Alt ve üst ekstremitelerde için gerçekleştirilen serbest doku aktarımlarının altısında çap uyumsuzluğu için uç-yan anastomoz kullanıldı. Diğer çap uyumsuzluklarında Xiu ve Song'un tekniği modifiye edilerek kullanıldı (Şekil 2).^[3] Kullandığımız yöntemde öncelikle küçük olan damar, mikrocerrahi penseti ile genişletildi. İlk olarak 180 derece aralıklarla iki dikiş atıldı ve ipler uzun bırakıldı. Asistan, mevcut iki ipe zıt yönde gerdikten sonra iki dikişin orta noktasına üçüncü dikiş atıldı. Birinci ve üçüncü dikişler gerilerek arasına dördüncü dikiş; ikinci ve üçüncü dikişler gerilerek arasına beşinci dikiş atıldı. Birinci ve ikin-

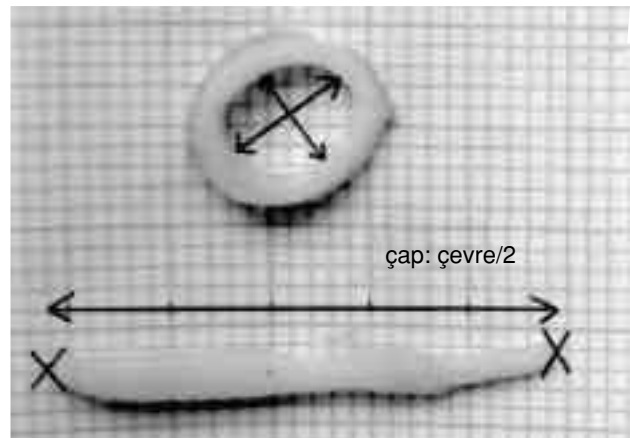
ci dikiş yardımıyla damar çevrildi ve ön duvar kontrol edildi. Arka duvar, ön duvar gibi sütüre edildi, ancak son dikiş atılmadan önce heparinli salin solüsyonu ile anastomoz yıkandı. Anastomoz kontrol edildi ve kaçak varsa gerekli yerlere ek dikişler atılarak anastomoz tamamlandı (Şekil 3). Anastomozda gerginlik ve damar boylarında yetersizlik görülen olgularda ven grefti kullanıldı.

Anastomoz yapılırken hastalara 100 ml Dextran 40 (Rheomacrodex®, Eczacıbaşı/Baxter, Türkiye) bolus şeklinde verilerek 500 ml/gün dozunda beş gün sürdürüldü. Ameliyat sonrası birinci gün başlanan asetilsalisilik asit (Coraspirin®, Bayer, Türkiye) 300 mg/gün dozunda iki hafta süreyle kullanıldı.

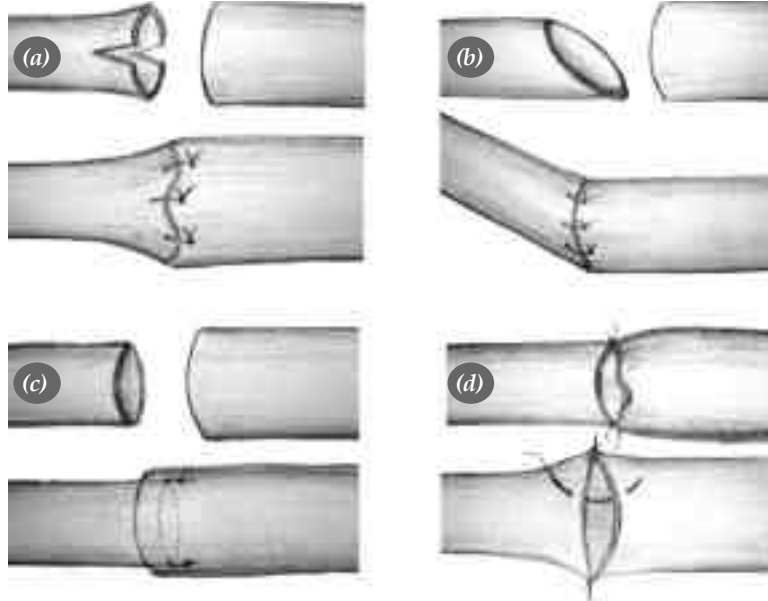
Sonuçlar

Uygulanan 99 mikrocerrahi ameliyatı sırasında yapılan toplam 228 anastomozun %32.5'inde (74 anastomoz) çap uyumsuzluğu ile karşılaşıldı. Çap uyumsuzluğu, serbest doku aktarımları için arter anastomozlarının %23.9'unda, ven anastomozlarının %50'sinde görüldü. Replantasyon ameliyatlarının arter anastomozlarında %11.5, ven anastomozlarında %14.3; revaskülarizasyon ameliyatlarının arter anastomozlarında %14.3, ven anastomozlarında %16.7 oranında çap uyumsuzluğu saptandı. Çap uyumsuzluğu ile en sık serbest doku aktarımlarındaki ven anastomozlarında karşılaşıldı.

Basit çap uyumsuzluğu olan 14 anastomozda (%19) mikrocerrahi penseti ile genişletme yöntemi kullanıldı. Çap uyumsuzluğu oranının 1/1.5'tan fazla olduğu dört anastomozda oblik kesi (%5.4), üçünde balık ağzı kesi (%4), ikisinde yen anastomoz (%2.7)



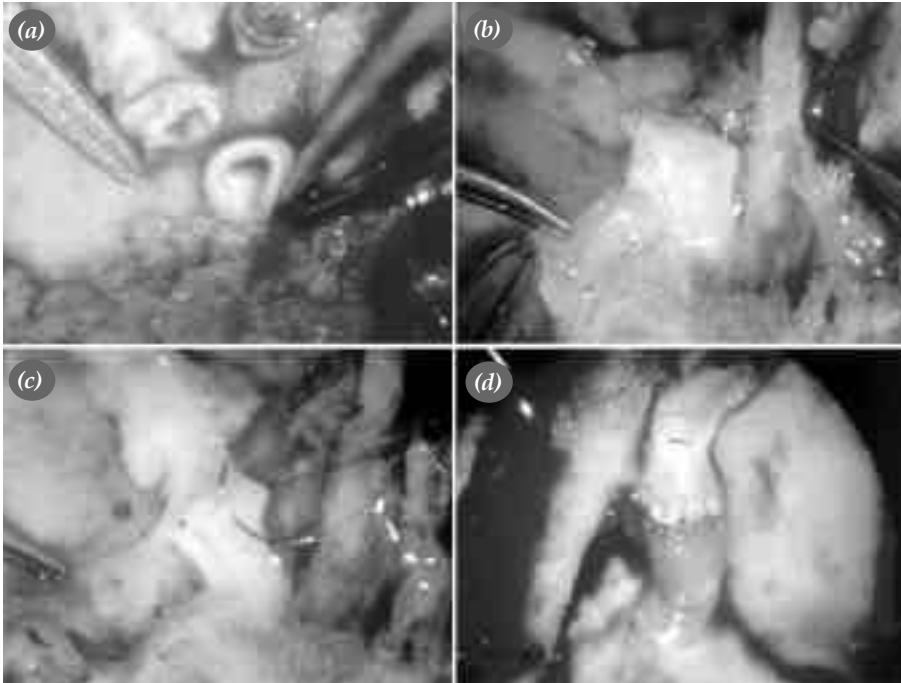
Şekil 1. Çap uyumsuzluğu değerlendirilirken, damar çapları, damar doğrultusuna dik olacak şekilde alınan kesitlerin uzunluğunun ölçülmesi ile hesaplanır.



Şekil 2. (a) Balık ağzı kesisi; (b) oblik kesisi; (c) yen (sleeve) anastomozu; (d) modifiye Xiu ve Song tekniği.^[6]

yöntemleri kullanıldı. Alt ve üst ekstremitelerde için gerçekleştirilen serbest doku aktarımlarının altısında (%8.1) çap uyumsuzluğu için uç-yan anastomoz kullanıldı. Diğer 45 çap uyumsuzluğu için (%60.8) Xiu ve Song'un tekniği modifiye edilerek kullanıldı.^[3]

Arter anastomozu için uç-yan tekniğinin kullanıldığı bir flep arteriyel yetmezlik nedeniyle kaybedildi. Ven anastomozunun yen tekniği ile yapıldığı flepte sekiz saat sonra venöz yetmezlik gelişmesi üzerine hasta tekrar ameliyat edildi. Replantasyon yapılan



Şekil 3. (a) Yaklaşık 1/1.5 bir çap uyumsuzluğu. (b) 0-180 dereceye atılan anahtar dikişlerin gerilmesi; (c) anahtar dikişlerin aralarının doldurulması; (d) anastomozun tamamlanmış hali.

üç hastada, serbest flep yapılan sekiz hastada ve re-vaskülarizasyon yapılan üç hastada anastomozda gerginlik ve damar boylarında yetersizlik saptanması üzerine ven greftine başvuruldu.

Tartışma

Mikrovasküler anastomoz, serbest flep transferi ve replantasyon cerrahisinin ana basamağını oluşturur. Arterlerdeki çap uyumsuzluğu çeşitli anastomoz başarısızlıklarına neden olur.^[1] Değişik çaplardaki damarların anastomozu, vasküler birleşimde düzensizliğe, çaptaki ani değişiklikler türbülansa yol açar ve bu durum trombosit agregasyonunu artırır.^[2]

Çap uyumsuzluğu önemli miktarda değilse, damar mikropenset ile mekanik olarak genişletilebilir. Çap uyumsuzluğu fazla ise, mekanik genişletme travmaya neden olacağı için tromboz olasılığını artırır.^[2] Venlerin duvarının daha elastik olması nedeniyle basit genişletme ile daha iyi sonuç alınmaktadır. Yüksel ve ark.^[4] perkutanöz transluminal anjiyoplasti kateteri ile genişletme yöntemini tanımlamışlardır. İki tavşan grubunun femoral arterinde, damar çapının 2 mm olduğu yerde 2 cm'lik defektler oluşturulmuş; bir gruba diğer femoral arterden alınan greftler, diğerine ise yüzeysel femoral arterden (damar çapı 1 mm) alınan ve kateter ile genişletilen greftler kullanılmıştır. İki grup arasında anastomoz açıklığı açısından fark bulunmamış; genişletilen greftlerin endotelininin sağlam olduğu gösterilmiştir.^[4]

Uç-uça anastomoz en sık kullanılan kolay bir tekniktir; diğerlerine göre daha dinamik bir yöntemdir, çünkü kan bir damardan gelip diğerine geçerek doğrusal bir yol izler.^[2] Xiu ve Song^[3] eşit olmayan çaplardaki damarların anastomozunda kullandıkları teknik ile ilgili 13 yıllık deneyimlerini bildirmişlerdir. Bu teknikte, ilk olarak üç adet dikiş 120 derece aralıklarla konmakta ve diğer üç dikiş ile aralıklar doldurulmaktadır. Dikişler çapı büyük olan damarın bitiminden daha uzak alınmakta ve düğümlendiğinde küçük olan damarın büyük olan damarın içine girmesi sağlanmaktadır. Bu tekniğin avantajları kolay olması ve türbülant akımın az olmasıdır. Dezavantajları ise çap farkının çok büyük olduğu durumlarda damar uçlarının kırımasına ve spazma neden olabilmeleridir.^[5]

Kullandığımız modifiye yöntem hem arter hem de venlerde uygulanabilmesine rağmen, venlerin esnek-

liği daha fazla olduğundan ven anastomozlarında 1/3'e kadar olan çap farklarını gidermekte ve anastomozu kolaylaştırmaktadır. Ven esnekliğinin daha fazla olması, çap uyumsuzluğunun venlerde arterlere göre daha sık görülmesi nedeniyle bir avantaj sayılabilir. Bu yöntemi kullandığımız hastalarda çap uyumsuzluğu ile ilgili komplikasyona rastlanmadı.

Serbest flep transferlerinde sıklıkla 1.5-2.5 mm çapındaki damarlar kullanılmakta ve genelde uç-uça anastomoz tercih edilmektedir. Ancak ana vasküler yapılara anastomoz yapılacağı zaman uç-yan anastomoz tekniği tercih edilmektedir; çünkü bu yöntemle verici arterin distalindeki akım korunmuş olur. Deneyimlerimize göre çap uyumsuzluğu en sık serbest doku aktarımlarında görülmekle birlikte, bu durumla venlerde arterlere göre daha sık karşılaşılmaktadır.

Hem klinik hem de laboratuvar çalışmalarında uç-uça ile uç-yan tekniklerin sağladıkları açıklık arasında fark bulunamamıştır.^[2] Rao ve ark.^[6] eşit flep periferik direncine karşı, uç-uça ve uç-yan anastomozların sağladıkları kan akımları arasında fark olmadığını göstermişlerdir. Godina,^[5] uç-yan tekniğin kullanıldığı alt ekstremite doku defektli 41 hastada flep kaybı bildirmemiştir. Anılan çalışmada alıcı damar ile flebin damarları arasındaki fark sıklıkla 1/3 iken, bazen 1/4 olarak bildirilmiştir. Godina^[5] uç-yan anastomozun avantajlarını, alt ekstremite damarlarının korunması, kolay planlama yapılabilmesi ve arteriyel spazm ve retraksiyonun daha az görülmesi olarak sıralamıştır. Albertengo ve ark.^[7] hem uç-yan hem de uç-uça anastomoz tekniklerini kullanarak sıçanlarda kasık flebini boyna serbest flep olarak aktarmışlar; flep canlılığı açısından fark olmadığını belirtmişlerdir. Bass ve ark.^[8] çap uyumsuzluğunun fazla olduğu ven anastomozlarında uç-yan anastomozun tromboz riskini azalttığını bildirmişlerdir. Uç-yan anastomoz tekniğinin avantajları arasında çap uyumsuzluğunu gidermesi; distaldeki kan akımını koruması; kolay planlanabilir ve büyük çaptaki damarlara uygulanabilir olması; uç-uça anastomoz gibi güvenilir olması ve retraksiyon ve spazmı önlemesi bulunmaktadır.^[5,7,8] Türbülant akım oluşma olasılığının uç-uça anastomozu göre daha fazla olması dezavantajdır.^[5] Kliniğimizde hem alt hem de üst ekstremite için kullanılan 45 serbest doku aktarımında, distaldeki akımı korumak için 10, çap uyumsuzluğunu gidermek için dört arter anastomozu; uygun çapta ven bulunamadığı için iki ven anastomozu uç-

yan olarak gerçekleştirildi. Arter anastomozu için uç-yan tekniğinin kullanıldığı bir flep, arteriyel yetmezlik nedeniyle kaybedildi.

Oblik kesi tekniğinde, damar bitiminin çapını artırmak amacıyla, küçük olan damara 90 dereceden daha az bir açı ile kesi yapılır ve anastomoz gerçekleştirilir (Şekil 2b).^[2] Harashina ve Irigaray^[9] balık ağzı şeklinde anastomoz tekniğini tanımlamışlardır (Şekil 2a). Bu teknik, oblik kesinin yetmeyeceği kadar fazla çap uyumsuzluğu olduğunda tercih edilir. Damar 0 ve 180 dereceden uzunlamasına kesilir. Oluşan köşeler mikromakas ile trimlenir. Orta derecede çap uyumsuzluğunda kullanılan bu teknik, daha ileri çap uyumsuzluklarında türbülan akıma neden olabilir ve bu tromboz olasılığını artırır.^[2] Distal inceltme (tapering) tekniğinde kalın olan damardan tek bir üçgen oluşturulur. Bu yöntem, anastomoz alanında ani çap değişimi olmadığı için türbülan akıma neden olmaz; ancak fazla miktarda dikiş materyalinin lümeninde bulunması dezavantajdır.^[10]

Oblik kesi, basit çap uyumsuzluklarında kullanılabilir. Anastomoz hattında açılanma oluşması dezavantaj olarak belirtilmiştir.^[2] Olgularımızda oblik kesi tekniğini az miktarda çap uyumsuzluğu olan dört arter anastomozunda kullandık ve fleplerde herhangi bir komplikasyon ile karşılaşmadık.

Yen anastomozu 1978'de Lauritzen^[11] tanımlamıştır. Bu teknikte proksimaldeki damarın ucu iki adet dikiş ile distal damar içine sokulmaktadır (Şekil 2c). İnce olan damar diğerinin içine mikropenset ile sokulmuş ve damar, kan akımı basıncı sayesinde daha stabil hale gelmiştir.^[11] Bu tekniğin uygulandığı 43 modelde üçüncü haftanın sonunda %100 açıklık bildirilmiştir.^[11] Nakayama ve ark.^[12] yen anastomozu tekniğini modifiye ederek 15 serbest flep transferi gerçekleştirmişlerdir. Zhang ve ark.^[13] 40 sıçanda uyguladıkları dört düğümlü yen anastomozu tekniği ile %100 açıklık bildirmişlerdir. Yen anastomozunun avantajları, arter ve venler için kullanılabilmesi, az dikiş atılması, ameliyat süresini kısaltması, daha az manipülasyon gerektirmesi, lümen içinde az dikiş materyali kalması, intimal ayrılmayı önlemesi, tromboz birikiminin daha az olması, çap uyumsuzluğunu gidermesi ve ven greftlerinde de kullanılabilmesidir.^[2,11-15] Dezavantajları ise, aynı çaptaki damarların anastomozunda kullanıldığında, anastomoz bölgesindeki çap azalacağı için kan akımının azalmasıdır.^[12,15] Fazla miktarda çap uyumsuzluğu olduğunda, özellikle proksimaldeki damar büyük, distaldeki da-

mar küçük olduğunda teknik çok risklidir ve kullanışsızdır.^[12,15] Çalışmamızda, yen anastomozu tekniği bir arter bir de ven anastomozunda kullanıldı. Ven anastomozunun bu teknikle yapıldığı flepte sekiz saat sonra venöz yetmezlik gelişmesi üzerine hasta tekrar ameliyat edildi ve flebin veni başka bir vene anastomoz edildi. Tekniğin literatürde belirtildiği kadar kolay olmadığını düşündüğümüz için daha sonraki olgularımızda bu yöntem kullanılmadı.

Greftler önemli derecede çap farkı bulunduğunda kullanılabilirler.^[2] Birçok çalışmada interpozisyonel ven grefti kullanmanın açıklık oranını değiştirmedeği gösterilmiştir.^[16,17] Ancak ven grefti ile alıcı damar arasında ciddi çap farkının bulunduğu durumlarda önemli miktarda flep kayıpları bildirilmiştir.^[18] Cavadas^[19] sıçan femoral arterinde kullanılan ven grefti sayısı ile açıklık arasındaki ilişkiyi araştırmış; bir, iki ve üç adet ven greftinin kullanıldığı gruplarda açıklık oranını %100 bularak ven greft sayısının açıklıkta fark yaratmadığını belirtmiştir.

Ven greftlerinin dezavantajı, içinde bulunan kapakçıklar nedeniyle ters çevrilip kullanılması ve yeni bir çap uyumsuzluğu oluşturmasıdır. Olgularımızda ven grefti, çap uyumsuzluğunu çözmek için değil, anastomozda gerginlik ve damarlarda kısalık olduğu durumlarda kullanıldı. Diz seviyesindeki ezici yaralanma sonucu popliteal arter devamlılığının bozulduğu ve doku defekti olan bir hastada, popliteal arterin devamlılığı için ven grefti kullanıldı ve doku defekti için popliteal bölgeye getirilen latissimus dorsi serbest kas flebinin arteri ven greftinin bir dalına uç-uça anastomozla bağlandı. Serbest flep planlanan damar boylarında yetmezlik ve doku defektinin eşlik ettiği revaskülarizasyon olgularında, ven greftinin dallarının anastomoz için kullanılabilmesi akılda tutulmalıdır.

Karl ve ark.^[20] teleskopik teknik ile fibrin yapıştırıcı kullanmışlar ve yüksek açıklık oranları bildirmişlerdir. Casanova ve ark.^[21] yen tekniğinde dikişler arasını yapıştırmak için ve dikişsiz teleskopik anastomozda polimerik yapıştırıcı mikrodamlalar (isopropilsiyanoakrilat) kullanmışlar ve yüksek açıklık oranı elde etmişlerdir. Bu araştırmacılar, çap farkı olan damarların anastomozunda bu tekniğin kolay ve hızlı olduğunu; doku yapıştırıcısına karşı oluşan reaksiyonun adventisya ile sınırlı olduğunu ve açıklığa etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Kamiiji ve ark.^[22] 0-180 dereceye konan iki dikiş sonrasında aradaki bölgeleri, toksik olmayan polietilen glikol 4000

ile kapatma tekniğini çap farkının olduğu anastomozlarda da kullanmışlardır. Hall ve ark.^[23] yaptıkları deneysel çalışmada, dikişsiz anastomozda yapıştırıcı olarak 2-oktil siyanoakrilat ile %80 oranında açıklık elde etmişler; dikiş kullanılmadığı için tromboz olasılığının azaldığını ve tekniğin hızlı olduğunu savunmuşlardır. Han ve ark.^[24] dört adet dikiş ile fibrin yapıştırıcı kullanılan anastomozları, sekiz dikiş atılarak uygulanan konvansiyonel teknikle karşılaştırmışlar; az dikiş atılan grupta enflamasyonun daha az, epitelizasyonun daha hızlı olduğunu, ayrıca anastomozun daha kısa sürede tamamlandığını (16 dak / 21 dak) bildirmişlerdir. Tanımladıkları tekniği 18 hastada uygulayan yazarlar %100 klinik başarı sağlamışlardır. Padubidri ve Browne^[25] anastomozda fibrin yapıştırıcının enjektörle kullanıldığında vasküler tromboza neden olabilecek yapıştırıcı depositler oluşmaması için "paintbrush" tekniğini önermişlerdir.

Nakayama ve ark.^[12] 1962 yılında, 12 tane birbirine kilitlemiş iğne ve delikleri bulunan ve iki halkadan oluşan bir cihaz tarif etmişlerdir. Ahn ve ark.^[26] 3M anastomoz cihazı kullandıkları 100 olguda %100 başarı bildirmişlerdir. Polietilen halka ve iğnelerden oluşan sistemle anastomoz süresi ortalama dört dakika bulunmuştur.^[26] Li ve Wood^[27] da 3M anastomoz sistemini uç-yan anastomozda kullanmışlar; benzer açıklık oranları elde etmişlerdir. Zhang ve ark.^[28] ven anastomozlarında Unilink sistemi, yen ve dikiş tekniklerini karşılaştırmışlar; Unilink sisteminin zaman ve açıklık oranları açısından diğer yöntemlerden üstün olduğunu savunmuşlardır.

Moskovitz ve ark.^[29] çok küçük damarların dikiş ile anastomoz sonrası kollabe olmalarını önlemek amacıyla eriyebilen mono-di- ve tri-gliserid stentler kullanmışlardır. Karamürsel ve ark.^[30] anastomozlarda eksternal metalik halkalar kullanmışlar; bu halkaların kan ile temas halinde olmadığını, anastomozu açık tuttuğunu ve konvansiyonel teknikten daha fazla açıklık sağladığını belirtmişlerdir. Yazarların daha sonraki bir çalışmalarında anastomoz bölgesindeki subintimal hiperplazi nedeniyle oluşan "anastomoz sonrası daralma" fenomeni incelenmiş ve metal halkaların ven anastomozundaki uzun etkileri değerlendirilmiştir.^[31] Tavşan karotislerine uygulanan interpozisyonel greftlerde uç-uça anastomozların 12. haftasında, halka kullanılan grupta %100, konvansiyonel dikiş kullanılan grupta %75 açıklık sağlanmış; anastomoz sonrası daralmanın halka kullanılan grupta

daha az görüldüğü bildirilmiştir.^[31] Kimura ve ark.^[32] da anastomoz bölgesinde L-laktik asit and glikolik asitten oluşan emilebilir halkalar kullanmışlardır.

Cihazların anastomoz süresini kısaltma, küçük çap farklılıklarında kullanılabilme, hem uç-yan hem de uç-uça anastomozlarda uygulanabilme avantajları vardır.^[26,27] Bununla birlikte, halkaların çapları sabit olduğundan stenoza neden olabilmeleri, özel eğitim gerektirmeleri, geniş diseksiyon kullanımı, büyük çap farklılıklarında uygun olmamaları ve maliyetlerinin yüksek olması gibi dezavantajları da vardır.^[2,27]

Mikrocerrahide başarının ilk adımı, her olgu için uygun yöntemi seçmektir.^[2] Yüksek açıklık oranları farmakolojik ajanların etkilerinden çok özenli teknik kullanımına bağlıdır.^[33]

Klinik uygulamalarda, alıcı ve verici damar arasında küçük çap farkları olduğunda mikrocerrahi penseti ile basit genişletme en uygun seçenektir. Orta dereceli çap uyumsuzluklarında tanımlanan diğer yöntemler kullanılabilir; bunların içinde sık kullanılan bir yöntem olan distaldeki kan akımını koruyan uç-yan anastomoz, ciddi çap farklılıklarını gideren bir yöntemdir. Bu çalışmada, çap uyumsuzluğu 1/3'e kadar olan 45 anastomozda modifiye ederek kullandığımız tekniğin kolay, güvenilir ve akılda tutulması gereken bir yöntem olduğunu düşünüyoruz. Mikrocerrahide sık karşılaşılan ve başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri olan çap uyumsuzluklarının çözümü için literatürde tanımlanan yöntemler iyi bilinmeli ve en basitinden başlayarak uygun yöntem kullanılmalıdır.

Kaynaklar

1. Chuang DC, Jeng SF, Chen HT, Chen HC, Wei FC. Experience of 73 free groin flaps. *Br J Plast Surg* 1992;45:81-5.
2. Lopez-Monjardin H, de la Pena-Salcedo JA. Techniques for management of size discrepancies in microvascular anastomosis. *Microsurgery* 2000;20:162-6.
3. Xiu ZF, Song YG. A new technique to anastomose vessels with great discrepancy in diameter. *Br J Plast Surg* 1993;46:619-20.
4. Yuksel E, Safak T, Ozcan G, Kecik A, Shenaq SM. Perioperative dilation for vessel-size discrepancy using a percutaneous transluminal angioplasty catheter. *J Reconstr Microsurg* 1999;15:31-5.
5. Godina M. Preferential use of end-to-side arterial anastomoses in free flap transfers. *Plast Reconstr Surg* 1979;64:673-82.
6. Rao VK, Morrison WA, Angus JA, O'Brien BM. Comparison of vascular hemodynamics in experimental models of microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 1983;71:241-7.
7. Albertengo JB, Rodriguez A, Buncke HJ, Hall EJ. A comparative study of flap survival rates in end-to-end and end-to-side microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1981;67:194-9.

8. Bas L, May JW Jr, Handren J, Fallon J. End-to-end versus end-to-side microvascular anastomosis patency in experimental venous repairs. *Plast Reconstr Surg* 1986;77:442-50.
9. Harashina T, Irigaray A. Expansion of smaller vessel diameter by fish-mouth incision in microvascular anastomosis with marked size discrepancy. *Plast Reconstr Surg* 1980;65:502-3.
10. Ueda K, Harashina T, Inoue T, Kurihara T, Harada T, Oba S. Microarterial anastomosis with a distal tapering technique. *J Reconstr Microsurg* 1994;10:87-90.
11. Lauritzen C. A new and easier way to anastomose microvessels. An experimental study in rats. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1978;12:291-4.
12. Nakayama K, Tamiya T, Yamamoto K, Akimoto S. A simple new apparatus for small vessel anastomosis (free autograft of the sigmoid included). *Surgery* 1962;52:918-31.
13. Zhang L, Moskowitz M, Ostad D, Kessler K, Siebert JW. New four-stitch sleeve anastomosis: an experimental study in rats with reports of clinical use. *Microsurgery* 1996;17:291-4.
14. Kanaujia RR, Hoi KI, Miyamoto Y, Ikuta Y, Tsuge K. Further technical considerations of the sleeve microanastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:725-34.
15. Wieslander JB, Aberg M, Dougan P. Accumulation of isotope labelled platelets in small arteries after end-to-end and end-in-end anastomoses in the rabbit. *Br J Plast Surg* 1982;35:158-62.
16. Biemer D. Vein grafts in microvascular surgery. *Br J Plast Surg* 1977;30:197-9.
17. O'Brien BM, Haw C, Kubo T, Gilbert A, Hayhurst JW. Microvenous grafting of small vein defects. *Br J Plast Surg* 1979;32:164-6.
18. Monsivais JJ. Microvascular grafts: effect of diameter discrepancy on patency rates. *Microsurgery* 1990;11:285-7.
19. Cavadas PC. Multiple vein grafts for microarterial repair: an experimental study. *Microsurgery* 1998;18:331-3.
20. Karl P, Tilgner A, Heiner H. A new adhesive technique for microvascular anastomoses: a preliminary report. *Br J Plast Surg* 1981;34:61-3.
21. Casanova R, Herrera GA, Vasconez Engels B, Velasquez C, Grotting JC. Microarterial sutureless sleeve anastomosis using a polymeric adhesive: an experimental study. *J Reconstr Microsurg* 1987;3:201-7, 209-10.
22. Kamiiji T, Maeda M, Matsumoto K, Nishioka K. Microvascular anastomosis using polyethylene glycol 4000 and fibrin glue. *Br J Plast Surg* 1989;42:54-8.
23. Hall WW, Wrye SW, Banducci DR, Ehrlich P. Microvascular anastomosis using 2-octyl cyanoacrylate in the rat femoral artery. *Ann Plast Surg* 2000;44:508-11.
24. Han SK, Kim SW, Kim WK. Microvascular anastomosis with minimal suture and fibrin glue: experimental and clinical study. *Microsurgery* 1998;18:306-11.
25. Padubidri AN, Browne E. A new method of applying fibrin glue at the microvascular anastomotic site: the "paintbrush" technique. *Microsurgery* 1996;17:428-30.
26. Ahn CY, Shaw WW, Berns S, Markowitz BL. Clinical experience with the 3M microvascular coupling anastomotic device in 100 free-tissue transfers. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:1481-4.
27. Li YN, Wood MB. End-to-side-anastomosis in the dog using the 3M precise microvascular anastomotic system: a comparative study. *J Reconstr Microsurg* 1991;7:345-50.
28. Zhang L, Kolker AR, Choe EI, Bakshandeh N, Josephson G, Wu FC, et al. Venous microanastomosis with the Unilink system, sleeve, and suture techniques: a comparative study in the rat. *J Reconstr Microsurg* 1997;13:257-61.
29. Moskovitz MJ, Bass L, Zhang L, Siebert JW. Microvascular anastomoses utilizing new intravascular stents. *Ann Plast Surg* 1994;32:612-8.
30. Karamursel S, Kayikcioglu A, Safak T, Kecik A, Surucu S. A new technique for microvascular anastomosis: external metallic circle. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1059-65.
31. Karamursel S, Kayikcioglu A, Ertoy D, Karamursel B, Dayican A, Celebioglu S, et al. Long-term effects of extraluminal dilatation with a rigid circle on arteriovenous anastomotic line in venous grafts transposed into arterial defects. *Ann Plast Surg* 2001;47:279-84.
32. Kimura H, Muneshige H, Ikuta Y. Evaluation of an absorbable ring for vascular anastomosis. *J Reconstr Microsurg* 1999;15:331-6.
33. Hayhurst JW, O'Brien BM. An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. *Br J Plast Surg* 1975;28:128-32.