



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.  
2021; 35 (3): 189-194  
http://www.fusabil.org

Latif ÜSTÜNEL<sup>1,a</sup>  
İbrahim Murat ÖZGÜLER<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Kalp ve Damar Cerrahisi  
Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0001-9692-5654

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0002-9928-9056

### Beş Yıllık Hemodiyaliz Amaçlı Arteriovenöz Fistül Deneyimlerimiz

**Amaç:** Son dönem böbrek yetmezliği tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir sağlık sorunudur. Bu hastaların hayatlarını idame ettirebilmeleri için diyaliz kaçınılmazdır. Hemodiyaliz ile diyaliz ihtiyaçlarının karşılanabilmesi içinde damar erişim yolu gerekmektedir. Arteriovenöz fistüller bu erişim yolları arasında en az komplikasyona sahip aynı zamanda en uzun süre açıklık oranları ile öne çıkmaktadır.

**Gereç-Yöntem:** Ocak 2016-Ocak 2020 tarihleri arasında hemodiyaliz amaçlı arterio-venöz fistül açılması amacıyla gelen 406 hasta incelendi. Radyosefalik fistül açılan 213 hasta Grup I, brakiosefalik fistül açılan 104 hasta Grup II, daha önceden açılmış olan fistüle revizyon yapılan 89 hasta da Grup III olarak adlandırıldı. Her üç grup için alınan hastaların 1 yıllık açıklık oranları, bu açıklık oranlarının eşlik eden hastalıklar ve cinsiyet ile olan ilişkisi istatistiksel olarak incelendi.

**Bulgular:** Grupların verileri incelendiğinde Grup I'de diyabet ile 1 yıllık tıkanma arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Grup II'de diyabet ile 1 yıllık tıkanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Brakiosefalik fistüllerin diğer gruplar ile kıyaslandığında 1 yıllık açıklık oranları açısından anlamlı derecede iyi sonuçlar verdiğini gözlemledik ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Kalp ve damar cerrahları olarak hastalar için hayati olan bu erişim yolunu en verimli şekilde kullanabilmeleri için gayret göstermeliyiz. Sınırlı sayıda cerrahi şansımız olduğunu akıldan çıkarmadan fistül açmaya distalden başlamalı, fistülün tıkanması durumunda ise mutlaka revizyon şansı vererek açık kalım sürelerini uzatmaya katkı sağlamalıyız.

**Anahtar Kelimeler:** Hemodiyaliz, arteriovenöz fistül, radyosefalik, brakiosefalik

#### Our Five Years Experiences of Arteriovenous Fistula For Hemodialysis

**Objective:** End-stage renal disease is an important health problem. Haemodialysis is inevitable for these patients. In order to apply the dialysis, a vascular access pathway is required. Among these access routes, arteriovenous fistulas have the least complications and longest patency rates.

**Materials and Methods:** Between January 2016-2020, 406 patients who were referred for arteriovenous fistula operation for hemodialysis were analyzed. 213 patients with radiocephalic fistula were named as Group I, 104 patients with brachiocephalic fistula were named as Group II, and 89 patients who underwent revision of inadequate fistula were named as Group III. The 1-year patency rates were studied and the relationship with comorbidities and gender were analyzed.

**Results:** There was a statistically significant relationship between diabetes and 1-year occlusion rates ( $p<0.05$ ) in Group I and ( $p<0.05$ ) Group II. We observed that brachiocephalic fistulas had significantly better results for 1-year patency rates ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** As cardiovascular surgeons, we must strive to ensure that patients can use this vital access route in the most efficient way, keeping in mind that we have a limited number of surgical opportunities, we should open the fistula from the distal, and in case of occlusion, we should definitely contribute by giving a chance for revision.

**Key Words:** Haemodialysis, arteriovenous fistula, radiocephalic, brachiocephalic

Geliş Tarihi : 30.09.2021  
Kabul Tarihi : 02.11.2021

#### Yazışma Adresi Correspondence

Latif ÜSTÜNEL  
Fırat Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Kalp ve Damar Cerrahisi  
Anabilim Dalı,  
Elazığ - TÜRKİYE

latifustunel@hotmail.com

#### Giriş

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de özellikle yaşlı hastalar başta olmak üzere son dönem böbrek yetmezliği hastalarının sayılarında hızlı bir artış gözlenmektedir. Bu hastaların hemodiyaliz ihtiyaçlarını sağlayabilmek amacıyla birçok farklı uygulamalar geliştirilmiştir (1). Her ne kadar bu hastalar için farklı yollar ile hemodiyaliz sağlanabilse de arteriovenöz fistül (AVF) yolu ile hemodiyalizin en az komplikasyon ile birlikteliği görülmektedir (2). Ancak AVF'ler için yetersiz vasküler gelişme olabilmesi fistüllerin ömrü için sınırlayıcı olmaktadır. (3).

Uygulama ve kliniğe dayalı çalışmalarındaki gelişmelere rağmen ciddi oranda bir hasta popülasyonu renal hastalıklardan etkilenmiştir. Bu hastalık son dönem organ yetmezliği ile sonuçlanmaktadır. Dünya genelinde 2.5 milyondan fazla hasta kronik renal replasman tedavisi almakta ve bunların yaklaşık %80'i hemodiyaliz ile tedavi edilmektedir. Sadece Avrupa'da yarım milyon hasta bu tedaviyi almakta ve 2030 yılı itibarı ile de bu sayıda %50'lik bir artış beklenmektedir. Mevcut hemodiyaliz tedavisi

hayat kurtarıcı olup hastalar uzun bir süre yaşayabilmektedirler. Ancak bu tedavinin temel taşı hastanın damarlarını suni böbrek makinesine ekstrakorporeal dolaşım sağlayacak bir yol oluşturulmasından geçer. Doğal bir AVF, kol üzerinden arterin yüzeyel vene anastomozu ile oluşturulan vasküler ulaşım yolu ile sağlanır. AVF'ler mükemmel surveye sahiptirler. Santral kateterler ve suni greftlere kıyasla düşük enfeksiyon ve komplikasyon oranları ile birlikte dirler (4). Buna rağmen hemodiyalize başlanması için bir gelişme süreci içerirler. AVF cerrahisi sonrasında kan akım oranlarında önemli değişiklikler olur ve çıkış ven gelişimi belirleyici hale gelir. Bu süre genellikle 6 haftayı bulur. Bazı vakalarda vasküler gelişim yetersizse AVF çalışmaz. Damar tıkanıklığı, intimal hiperplazi ve tromboz neticesinde gelişir (5). Önceki çalışmalarda AVF'lerin erken susması ve gelişmemesi oranlarının %25-60 aralığında olduğu belirtilmektedir (6-7). Gelişmeyen bir AVF'de ana problem, intimal hiperplazi ile vasküler yatağın daralması sonucu tromboze olmasıdır (8). Anatomik enfiye çukurunda (snuff-box) oluşturulan AVF'ler radyosefalik AVF'lerin alternatifidir, ancak el sırtında venöz hipertansiyona neden olmasından dolayı kliniğimizde bu yöntemi sıklıkla tercih etmemekteyiz.

Bu çalışmanın amacı hemodiyaliz hastaları için hayati önem arz eden AVF'ler ile ilgili 5 yıllık tecrübelerimizi bilimsel literatür ile paylaşmaktır.

## Gereç ve Yöntem

**Araştırma ve Yayın Etiği:** Çalışma için Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan onay alındı (Onay No: 2021/9-4).

Çalışmaya Ocak 2016- Ocak 2020 tarihleri arasında Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde Nefroloji Kliniği'nden hemodiyaliz amaçlı arteriovenöz fistül (AVF) açılması ya da revizyonu amacıyla refere edilen 406 hasta dahil edildi. Radyosefalik AVF açılan 213 hasta Grup I, brakıyosefalik AVF açılan 104 hasta Grup II, daha önceden açılmış olan AVF'ye revizyon yapılan 89 hasta da Grup III olarak adlandırıldı. Çalışmaya alınan 406 hastanın 269'i erkek, 137'i kadındı. Tüm hastaların yaş aralıkları 35-88 olup ortalaması 61.08 olarak saptandı. Grup I hastalarının 145'i erkek, 68'i kadın ve yaş ortalaması 61,56 idi. Grup II hastalarının 63'ü erkek, 41'i kadın ve yaş ortalaması 59,95 idi. Grup III hastalarının 61'i erkek, 28'i kadın ve yaş ortalaması

61.73 idi. Hastaların demografik verilerinin incelenmesinde kronik böbrek yetmezliğine (KBY) ilaveten diabet (DM), hipertansiyon (HT), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) varlığı da incelendi. Çalışmaya alınan tüm hastaların 145'i DM, 156'sı HT, 121'inde de KOAH, KBY'ye eşlik etmekteydi. Grup I'de yer alan 213 hastada KBY'ye ilaveten DM 60 hastada, HT 72 hastada KOAH ise 62 hastada bulunmaktaydı. Grup II'de yer alan 104 hastada KBY'ye ilaveten DM 34 hastada, HT 41 hastada, KOAH ise 28 hastada bulunmaktaydı. Grup III'de yer alan 89 hastada KBY'ye ilaveten DM 51 hastada, HT 43 hastada, KOAH ise 31 hastada bulunmaktaydı. Hastaların demografik verileri Tablo 1'de yer almaktadır. Çalışmaya her üç grup için alınan hastaların 1 yıllık açıklık oranları, bu açıklık oranlarının eşlik eden hastalıklar ve cinsiyet ile olan ilişkisi istatistiksel olarak incelendi. Fistüllerin açıklık kontrolleri el dopleri (Hadeco vascular doppler Japan, Kanagawa) ile takip edildi. Sadece çalışıp çalışmadığına bakıldığı için venöz doppler usg'ye ihtiyaç duyulmadı.

**Cerrahi Teknik:** Grup I hastalarda uygulanan radyosefalik AVF işleminde; operasyon için nondominant kol tercih edildi. Hastaların tamamında cerrahi lokal anestezi eşliğinde uygulandı. Lokal anestezi ajan olarak prilokain hidroklorür (CITANEST® %2 enjeksiyonluk çözelti, Sanofi İlaç San. Kırklareli-Türkiye) kullanıldı. Sefalik ven serbestlendikten sonra distalden bağlanarak kesildi. Sefalik venden 50 İ.Ü./kg heparin (Nevparin enjektabl 25000 İ.Ü./5 mL Mustafa Nevzat İlaç San. İstanbul-Türkiye) uygulandı. Sefalik venden gidişin iyi olduğu görüldü. Radial arter serbestlenerek nylon tape ile döndü, proksimal ve distaline vasküler klemler konuldu. Arteriotomi yapıldıktan sonra 7/0 prolene ile uç-yan anastomoz yapıldı. Grup II hastalarda uygulanan Brakiyosefalik AVF işleminde; Hastaların tamamında cerrahi lokal anestezi eşliğinde uygulandı. Lokal anestezi ajan olarak prilokain hidroklorür (CITANEST® %2 enjeksiyonluk çözelti, Sanofi İlaç San. Kırklareli-Türkiye) kullanıldı. Sefalik ven serbestlendikten sonra distalden bağlanarak kesildi. Sefalik venden 50 İ.Ü./kg heparin (Nevparin enjektabl 25000 İ.Ü./5 mL Mustafa Nevzat İlaç San. İstanbul-Türkiye) uygulandı. Sefalik venden gidişin iyi olduğu görüldü. Brakiyal artere trifikasyonun hemen üstünden ulaşıldı, serbestlenerek nylon tape ile döndü, proksimal ve distaline vasküler klemler konuldu. Arteriotomi yapıldıktan sonra 6/0 prolene ile uç-yan anastomoz yapıldı.

**Tablo 1.** Demografik özellikler ve gruplara göre değişkenlerin kıyası (%)

Değişkenler	Grup I	Grup II	Grup III	p
Yaş	61.56±15.67	59.95±14.76	61.73±16.13	0.525
Cinsiyet				
E	145(68.)	63(60.6)	61(68.5)	0.364
K	68(31.9)	41(39.4)	28(31.5)	
Diabet				<0.001
Yok	153(71.8)	70(67.3)	38(42.7)	
Var	60(28.2)	34(32.7)	51(57.3)	
Hipertansiyon				0.059
Yok	141(66.2)	63(60.6)	46(51.7)	
Var	72(33.8)	41(39.4)	43(48.3)	
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı				0.464
Yok	151(70.9)	76(73.1)	58(65.2)	
Var	62(29.1)	28(26.9)	31(34.8)	
Tıkanma				<0.001
Yok	147(69.0)	87(83.7)	44(49.4)	
Var	66(31.0)	17(16.3)	45(50.6)	

Grup III hastalarda uygulanan revizyon işleminde; Hastaların tamamında cerrahi lokal anestezi eşliğinde uygulandı. Lokal anestezi ajan olarak prilokain hidroklorür (CITANEST® %2 enjeksiyonluk çözelti, Sanofi İlaç San. Kırklareli-Türkiye) kullanıldı. Susmuş olan Radyosefalik AVF'ün proksimalinden sefalik ven serbestlenerek nylon tape ile döndü, 50 İ.Ü./kg heparin (Nevparin enjektabl 25000 İ.Ü./ 5 mL Mustafa Nevzat İlaç San. İstanbul-Türkiye) uygulandı. Venotomi insizyonundan 4F Fogarty kateteri distal ve proksimale gönderildi, trombüs materyali çıkarıldı. Akımın sağlanması ile birlikte venotominin proksimal ve distali vasküler klemlerle klemlendi, venotomi insizyonu 7/0 prolen ile kapatıldı ve klemler kaldırıldıktan sonra fistül üzerinde trill alınması ile işlem tamamlandı.

Tüm gruplardaki hastalar kliniğimizce 1 yıllık süre zarfında fistül açıklığı açısından takip edildi. İstatistiksel olarak hastaların açıklık oranlarının yaş, cinsiyet, yandaş hastalıklar ve cerrahi teknikler ile olan ilişkileri her grup için ayrı ayrı olacak şekilde incelendi.

Tüm gruplardaki veriler %80 güç ve 0.05 anlamlılık seviyesinde etki büyüklüğü ( $w=0.3$ ) orta düzeyde olacak şekilde güç analizi gerçekleştirildiğinde yaklaşık 400 vakanın çalışmaya alınması gerektiği anlaşılmıştır. Çalışmanın istatistiksel analizi IBM SPSS 25.0 programı ile gerçekleştirildi. Nicel değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygunluğu Shogiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uymayan ikiden fazla bağımsız grup arasında nicel ölçümlerin karşılaştırılması için Kruskal Wallis H testi ve sonrasında ilişkili karşılaştırmalar için Post Hoc Dunn-Bonferroni testi kullanıldı. Nicel değişikliğinin gruplar arası karşılaştırması Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi. Nicel değişikliklerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama  $\pm$  standart sapma, nitel değişikliklerinki frekans ve yüzde olarak sunuldu. Anlamlılık seviyesi 0,05 olarak kabul edildi.

## Bulgular

Grup I' deki hastaların verileri incelendiğinde yaş dağılımında yandaş hastalık olarak eşlik eden DM, HT, KOAH açısından anlamlı farklılık saptanmadı. 1 yıllık açıklık oranları açısından bakıldığında 213 hastanın 66'sında fistüllerde tıkanma tespit edilmiş olup yaşa bağlı anlamlı bir farklılık saptanmadı. Grup I hastalarında cinsiyet ile yandaş hastalıklar arası herhangi bir ilişki saptanmadı. Cinsiyete göre 1 yıllık açıklık oranlarında da herhangi bir farklılık saptanmadı. Yandaş hastalıkların 1 yıllık tıkanma üzerine etkileri incelendiğinde KOAH ve HT'un bir etkisinin olmadığı ancak DM ile 1 yıllık tıkanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).

Grup II'deki hastaların verileri incelendiğinde 65 yaş altı ve 65 yaş üstü yaş dağılımında yandaş hastalık olarak eşlik eden DM, HT, KOAH açısından anlamlı farklılık saptanmadı. 1 yıllık açıklık oranları açısından bakıldığında tıkanma tespit edilen 17 hastada yaşa bağlı anlamlı bir farklılık saptanmadı. Grup II hastalarında cinsiyet ile yandaş hastalıklar arası herhangi bir ilişki saptanmadı. Cinsiyete göre 1 yıllık açıklık oranlarında da

herhangi bir farklılık saptanmadı. Yandaş hastalıkların 1 yıllık tıkanma üzerine etkileri incelendiğinde KOAH ve HT'un bir etkisinin olmadığı ancak DM ile 1 yıllık tıkanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).

Grup III'deki hastaların verileri incelendiğinde yaş ile yandaş hastalık olarak eşlik eden DM, HT ve KOAH açısından anlamlı farklılık saptanmadı. 1 yıllık açıklık oranları açısından bakıldığında HT ve KOAH açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ancak DM ile 1 yıllık tıkanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).

Grup III hastalarında cinsiyet ile yandaş hastalıklar arası herhangi bir ilişki saptanmadı. Cinsiyete göre 1 yıllık açıklık oranlarında da herhangi bir farklılık saptanmadı.

Tüm grupların birbirleri ile 1 yıllık açıklık oranları açısından karşılaştırılması yapıldığında Grup I için %31, Grup II için %16.3, Grup III için %50.6 ile Grup II lehine istatistiksel olarak anlamlı derecede bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

## Tartışma

Çoğu hemodiyaliz hastası, hayatları boyunca birden fazla vasküler giriş yoluna ihtiyaç duymaktadırlar. Bu amaç için geliştirilmiş en uygun giriş yolu AVF'lerdir (9). Otojen olmayan greftler ve santral kateterlere kıyasla uzun dönem açıklık oranları ile enfeksiyon ve tromboz için düşük oranlarının olması nedeniyle daha sık olarak uygulanmaktadırlar (10-11). Uluslararası Böbrek Topuluğu'nun 2008 yılında yayınladığı yönergeye göre diyaliz amaçlı vasküler erişim yolunun uygulanma sırası; distal radyosefalik, dirsek bölgesi brakioyosefalik ve bazilik ven yolu ile uygulanan AVF'ler olmaktadır (12).

Radyosefalik AVF'lerin en etkili ve uygulanabilir diyaliz erişim yolu olduğu bilinmektedir (13). Radyosefalik AVF'de end-to-side anastomoz tekniğinin kullanılması ile primer yetmezlik oranları %10-31, sekonder yetmezlik oranları ise %60 civarında olmaktadır (14). Bu çalışmada da Grup I'deki 213 hastaya radyosefalik AVF açılmış olup 1 yıllık takiplerinde 66 hastanın fistülünde tıkanma olduğu tespit edildi.

End-to-side anastomozun radyosefalik AVF'lerde kullanılması genel olarak tercih edilmektedir çünkü side-to-side teknikte görülen yüksek erken tıkanma oranlarının anastomoz hattında görülen darlık ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (15). Yapılan çalışmalarda primer yetmezliğin sebebinin side-to-side anastomozda kullanılan teknik nedeniyle oluşan anastomoz hattındaki darlık olduğu ispatlanmıştır (22-23). Primer yetmezliğe sebep olan diğer önemli etkenlerin ise DM ve sigara içiciliği olduğu gösterilmiştir (16). Erken tromboz oranının düşük saptandığı grup sigara içicisi olmayan ve end-to-side anastomoz yapılmış olan gruptur. Yine bu çalışmada erken tromboze olan fistüllerin çok azının basit işlemler ile kurtarılabileceği belirtilmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada Grup III'de yer alan hastaların

tamamı tıkanma neticesinde revizyon amaçlı reoperasyona alınan hastaları içermekte olup, bu grup hastalarda da 1 yıllık takip sonuçlarına göre 89 hastanın 45'inde tıkanma tespit edilerek yarıya yakın bir başarı oranı sağlanabilmektedir. Bu nedenle tıkanmış fistüllerin mümkünse erken dönemde revizyon seçeneğinin denemesi ile radyosefalik fistüllere yakın oranda açıklık oranlarının sağlanabileceğini görmüş olduk. İlk 3 ayda tromboze olmayan fistülün tüm zamanlar için tıkanma oranının %10'larda olduğu görülmüştür (16). Bu nedenle erken tıkanmayı önleyecek işlemlerin uygulanması uzun primer açıklık oranları ile birlikte erken kanüle edilebilmesi açısından da önem taşımaktadır. Erken trombozu önleyebilmek ve primer açıklık oranlarını arttırabilmek ve erken kanülasyonu sağlayabilmek için side-to-side tekniğinde daha geniş bir anastomoz yapılması gerektiğini düşünmekteyiz (17). Minimal ven çapının 2.5-4 mm arasında olması fistül gelişimi için önemlidir (14-18). Kliniğimizde hemodiyaliz amacıyla açılan tüm fistüller end-to-side anastomoz tekniği ile yapılmış olup anastomoz kaynaklı erken dönem yetmezlik riski en az seviyeye indirilmeye çalışılmıştır.

Brakiyosefalik fistüllerin üst kol otojen vasküler giriş yolu olarak kullanılması ile ön koldan yapılan fistüllere kıyasla yüksek açıklık oranlarının elde edilebileceği birçok yayında bildirilmiştir (19). Bee ve ark. yaptıkları bir çalışmada brakiyosefalik fistüller radyosefaliklere göre daha kısa gelişme süresine ihtiyaç duymakta ve ilk diyalize giriş zamanı için fazla bekleme gerektirmemektedir (20). Berman ve ark. yaptığı bir çalışmada, brakiyosefalik bir fistülün diyaliz için gerekli olan akımı 308ml/dk. olarak rapor edilmiştir. Ancak yapılan birçok çalışmada bu akım değerinin 250 olmasının yeterli olduğu kanaatine de varılmıştır (21). Çalışmalar arasındaki bu farklılık hasta bazı değişkenlere örneğin arter çapı, venöz çap, vücut ağırlığına göre olmuştur. Ancak tüm çalışmaların ortak kanaati ise intraoperatif akım değerlerinin açıklık ve gelişim zamanı ile direkt ilişkili olduğudur. Bu nedenle intraoperatif fistül akım hızı değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada Grup 2'de yer alan 104 hastanın sadece 17'sinde 1 yıl içinde tıkanma görüldü. Brakiyosefalik fistüllerde 1 yıllık takiplerde açık kalım oranlarını diğer çalışmalara paralel olarak istatistiksel olarak daha iyi bulduk ( $p<0.05$ ).

Yapılan bir çalışmada DM, operasyon öncesi antikoagulan kullanımı ve fistül için kullanılan sefalik venin çapının fistül açıklık oranları ile direkt olarak ilişkili olduğunu göstermiştir (22). Önceki birçok çalışmanın sonuçlarında olduğu gibi DM, hemodiyaliz erişim yolu için kullanılan fistüllerin ömrünü direkt olarak kısaltmaktadır. Bu negatif etkinin sebebi ise fistülün gelişimi için ihtiyacı olan venöz lümenin yeniden yapılması aşamasına DM'ün olumsuz etkili olmasıdır. Anormal glukoz hemostazı, endotel fonksiyon yetersiz gelişimi, değişken matriks metabolizma ve hücre proliferasyon cevapları bu negatif etkinin temel sebepleridir (23). Bu hastalarda kullanılan brakiyosefalik AVF'ler uzun çalışma oranları ve uzun açıklık oranlarına sahiptirler. Hastaların preoperatif incelenmesi ile elde

edilebilecek sonuçlar ile açılacak fistülün yerine karar vermek en etkili yöntem olacaktır.

DM ile ilgili erken dönem çalışmalarda özellikle KBY hastalarında kadın cinsiyet varlığı ile artmış komplikasyon oranları rapor edilmiştir. KBY'li kadın hastalar HT, dislipidemi ve obezite açısından erkeklere göre daha fazla oranda risk faktörü içermektedirler ve bu hastalarda hedef glikozile hemoglobin değerlerini tutturmak da zor olmaktadır (24).

Mikrovasküler ve metabolik fizyoloji yakın ilişkilidir. Buradan elde edilen sonuçlara göre; hiperglisemi ve mikrovasküler disfonksiyon yakın birlikte ve bir döngü ile gitmektedir. DM'de görülen mikrovasküler hastalık tüm organları etkilemeye bile depresyon ve kognitif bozukluklara varacak ölçüde diabet ilişkili komorbiditelere neden olmaktadır. Özellikle Tip 2 DM hastalarında insülin odaklı glukoz yıkımı ve insülin sekresyonu üzerine de negatif etki oluşturmaktadır. Obezite ve buna sekonder erken yaşam dönemindeki mikrovasküler hastalık kilo verme ve eksersiz ile önlenilmektedir.

İnsülin sensitivitesi ve B hücre fonksiyonları glisemi için anahtar öğelerdir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde insanlarda olduğu gibi ortaya çıkan mikrovasküler hastalık neticesinde insülin odaklı glukoz yıkımı da olumsuz etkilenmektedir (25-26). Mikrovasküler fonksiyonlar insülin bağımlı glukoz yıkımını birkaç yol ile etkiler. İlki, iskelet kaslarındaki reseptörler ile insülinin plazmadan iskelet kasına geçmesidir. Bu sayede mikrovasküler endotel hücrelerinde insülin reseptör kaynaklı sinyal ile nitrik oksit salınımının sağlanmasıdır (27). İkincisi ise, insülinin iskelet kasına girişi ile kapiller perfüzyon sağlanır. Kapiller yoğunluk insülin odaklı glukoz yıkımı için bir aşamadır (28). Üçüncüsü, iskelet kasının kapillerinin sadece %30'u istirahat halinde açık haldedir. İnsülin iskelet kasında perfüze olmayan kapillerleri de endotel bağımlı arterioller dilatasyon ile istirahat halinde çalıştırabilir (29). Kapiller perfüzyonu arttıran diğer bir durum da arteriollerin hareketten bağımsız olan ritmik kasılıp gevşeme hareketleridir. Bu sayede optimal perfüzyon ve beslenme akışı sağlanabilmektedir (30). İnsülinin bu damar hareketlerini de artırıcı yönde etkisi insanlar üzerinde ispatlanmıştır (31, 34). Tüm bu etkenler insülin odaklı glukoz yıkımı ile ilişkili olan faktörlerdir (27, 29). Tüm grup hastalarda istatistiksel olarak ortaya çıkan sonuçlar da önceki literatür çalışmalarına uyumlu olarak DM olan KBY hastaları için anlamlı derecede 1 yıllık açıklık oranlarında azalma ile bir birliktelik tespit edildi ( $p<0.001$ ).

Sonuç olarak, KBY'li hastalarda acil diyaliz ihtiyacı yok ise hastalığın seyrinde diyaliz ihtiyacı olacağı öngörüldükten hemen sonra hazırlık amaçlı fistül açılması hastayı hemodiyaliz amaçlı takılacak olan santral venöz kateterin getireceği olası risk ve yükden kurtaracaktır. Fistül stratejisi olarak mutlaka ilk olarak non-dominant koldan RCF açılması, çalışmadığı takdirde hemen BCF' ye geçilmeden çalışmayan fistülde revizyon, olmuyorsa daha proksimal ön kol fistül seçeneklerinin denemesi, olmuyor ise BCF' ye

geçilmesi kanaatini taşımaktayız. Susan bir fistülde de hemen yeni bir fistül arayışına gidilmeden mevcut fistül üzerinden revizyon şansının hastaya verilmesi, başarısız

olunursa yeni fistül denenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### Kaynaklar

1. Paraskvas KI, Bessias N, Koupidis SA, et al. Incidence of end-stage renal disease in the elderly: A steadily rising global socioeconomic epidemic. *Int Urol Nephrol* 2010; 42: 523-525.
2. Pisoni RL, Arrington CJ, Albert JM, et al. Facility hemodialysis vascular access use and mortality in countries participating in DOPPS: An instrumental variable analysis. *Am J Kidney Dis* 2009; 53: 475-491.
3. McGrogan DG, Field MA, Maxwell AP, Marie Y, Inston NG. Patient survival following arteriovenous fistula formation. *J Vasc Access* 2015; 16: 195-199.
4. National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48: 176-247.
5. Roy-Chaudhury P, Arend L, Zhang J, et al. Neointimal hyperplasia in early arteriovenous fistula failure. *Am J Kidney Dis* 2007; 50: 782-790.
6. Dember LM, Imrey PB, Beck GJ, et al. Objectives and design of the hemodialysis fistula maturation study. *Am J Kidney Dis* 2014; 63:104-112.
7. Lee T and Misra S. New insights into dialysis vascular access: molecular targets in arteriovenous fistula and arteriovenous graft failure and their potential to improve vascular access outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016; 11: 1504-1512.
8. Roy-Chaudhury P, Wang Y, Krishnamoorthy M, et al. Cellular phenotypes in human stenotic lesions from haemodialysis vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 2786-2791.
9. Santoro D, Benedetto F, Mondello P, et al. Vascular access for hemodialysis: current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2014; 7: 281-294.
10. Hu D, Li C, Sun L, et al. A modified nontransposed brachio basilic arteriovenous fistula versus brachiocephalic arteriovenous fistula for maintenance hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2016; 64: 1059-1065.
11. Viecelli AK, O'Lone E, Sautenet B, et al. Vascular access outcomes reported in maintenance hemodialysis trials: a systematic review. *Am J Kidney Dis* 2018; 71: 382-391.
12. Slinin Y, Greer N, Ishani A, et al. Timing of dialysis initiation, duration and frequency of hemodialysis sessions, and membrane flux: a systematic review for a KDOQI clinical practice guideline. *Am J Kidney Dis* 2015; 66: 823-836.
13. Huijbrechts HJT, Bots ML, Wittens CHA. On behalf of the CIMINO study group. Hemodialysis arteriovenous fistula patency revisited: results of a prospective, multicenter initiative. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3: 714-719.
14. Mousa AY, Dearing DD, AbuRahma AF. Radiocephalic fistula: review and update. *Ann Vasc Surg* 2013; 27: 370-378.
15. Bharat A, Jaenicke M, Shenoy SA. Novel technique of vascular anastomosis to prevent juxta-anastomotic stenosis following arteriovenous fistula creation. *J Vasc Surg* 2012; 55: 274-280.
16. Burkhart HM, Cikrit DF. Arteriovenous fistula for hemodialysis. *Semin Vasc Surg.* 1997; 10: 162-165.
17. Dember LM, Beck GJ, Allon M, et al. Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistula for hemodialysis: A randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299: 2164-2171.
18. Lauvao LS, Ihnat DM, Goshima KR, et al. Vein diameter is a major predictor of fistula maturation. *J Vasc Surg* 2009; 49: 1499-1504.
19. Cronenwett JL, Johnston KW. Rutherford's vascular surgery. 8th ed, Philadelphia: Elsevier Saunders, 2014.
20. Bae E, Lee H, Kim DK, et al. Autologous arteriovenous fistula is associated with superior outcomes in elderly hemodialysis patients. *BMC Nephrol* 2018; 19: 306.
21. Jonggeun Lee, Seogjae Lee, Jee Won Chang, Su Wan Kim, Jung-Kook Song. Clinical Value of Intraoperative Flow Measurements of Brachiocephalic Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2020; 53: 121-126
22. Lamprou A, Bruin C, Roon A, et al. Patient-related factors influencing patency of autogenous brachiocephalic haemodialysis fistulas. *J Vasc Access* 2017; 18: 104-109.
23. Conte MS, Nugent HM, Gaccione P, Roy-Chaudhury P, Lawson JH. Influence of diabetes and perivascular allogeneic endothelial cell implants on arteriovenous fistula remodeling. *J Vasc Surg* 2011; 54: 1383-1389.
24. Berthold IG, Berthold HK, Mantzoros CS, Bohm M, Krone W. Sex disparities in the treatment and control of cardiovascular risk factors in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31: 1389-1391.
25. Muris DMJ, Houben AJHM, Schram MT, Stehouwer CDA. Microvascular dysfunction: an emerging pathway in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance. *Rev Endocr Metab Disord* 2013; 14: 29-38.
26. Hogan MF, Hull RL. The islet endothelial cell: a novel contributor to beta cell secretory dysfunction in diabetes. *Diabetologia* 2017; 60: 952-959.
27. Barrett EJ, Eringa EC. The vascular contribution to insulin resistance: promise, proof, and pitfalls. *Diabetes* 2012; 61: 3063-3065
28. Sjøberg KA, Frøsig C, Kjøbsted R, et al. Exercise increases human skeletal muscle insulin sensitivity via coordinated increases in microvascular perfusion and molecular signaling. *Diabetes* 2017; 66: 1501-1510
29. Clark MG, Wallis MG, Barrett EJ, et al. Blood flow and muscle metabolism: a focus on insulin action. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003; 284: 241-258.
30. Pradhan RK, Chakravarthy VS. Informational dynamics of vasomotion in microvascular networks: a review. *Acta Physiol (Oxf)* 2011; 201: 193-218.

31. de Jongh RT, Clark ADH, IJzerman RG, et al. Physiological hyperinsulinaemia increases intramuscular microvascular reactive hyperaemia and vasomotion in healthy volunteers. *Diabetologia* 2004; 47: 978-986.
32. Newman JM, Dwyer RM, St-Pierre P, et al. Decreased microvascular vasomotion and myogenic response in rat skeletal muscle in association with acute insulin resistance. *J Physiol* 2009; 587: 2579-2588.
33. de Boer MP, Meijer RI, Newman J, et al. Insulin-induced changes in microvascular vasomotion and capillary recruitment are associated in humans. *Microcirculation* 2014; 21: 380-387.
34. Jonk AM, Houben AJHM, de Jongh RT, et al. Microvascular dysfunction in obesity: A potential mechanism in the pathogenesis of obesity-associated insulin resistance and hypertension. *Physiology (Bethesda)* 2007; 22: 252-260.