



Küçük Çaplı Venler ile Oluşturulan Arteriyovenöz Fistüllerin Uzun dönem Açıklığında Hangi Teknik Daha Üstündür? Prospektif Randomize Kontrollü Bir Çalışma

Which Technique is Superior For Long-Term Patency of Arteriovenous Fistulas Formed by Small-Diameter Vessels? A Prospective Randomized Controlled

Rukiye Derin Atabey

Van Yüzüncü yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Özet

Amaç: Arteriyovenöz fistül (AVF) oluştururken hastanın uygun çapta veni önemlidir. Hastalarımızda ven dilatasyonu için hidrostatik dilatasyon (HD) ve primer balon anjiyoplasti (PBA) yöntemlerini kullandık. Çalışmamızda farklı yöntemlerle yapılan venöz dilatasyonların sonuçlarını, fistül açıklığına etkisini ve işlemlerin birbirlerine üstünlüğünü belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Prospektif yapılan randomize kontrollü çalışma, AVF oluşturulacak hastalarla gerçekleştirildi. Ven dilatasyon işlemi yapılacak 100 hasta 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba HD, ikinci gruba PBA işlemi uygulandı.

Bulgular: Grup 1'de 51 (%51) hasta, grup 2'de ise 49 (%49) hasta vardı. 1. hafta, 1. ay ve 6. ay sonunda fistül açıklığı, trill varlığı kaydedildi. İşlem sonrası 1. ayda trill alınanların 44 (%66.7)'üne PBA, 22 (%33.3)'üne HD işlemi uygulandı. 1. ayda trillin varlığı uygulanan işlemle ilişkili bulundu.

Sonuç: Çapı <2,5 cm'den küçük venlerin PBA'sı, etkili bir dilatasyon yöntemidir. Fistül açıklığı, olgunlaşma sonuçları iyi olduğu gibi HD tekniğinden de üstün bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fistül; diyaliz; anjiyoplasti; dilatasyon.

Abstract

Introduction: While creating an arteriovenous fistula (AVF), the patient's vein of appropriate diameter is important. We used hydrostatic dilatation (HD) and primary balloon angioplasty (PBA) methods for vein dilatation in our patients. In our study, we aimed to determine the results of venous dilatations performed with different techniques, the effect on fistula patency, and the superiority of the procedures.

Materials and Methods: A prospective, randomized, controlled study was conducted on patients in whom AVF will be established. 100 patients who will undergo vein dilatation were divided into 2 groups. HD was applied to the first group and PBA was applied to the second group.

Results: There were 51(51%) patients in group 1 and 49(49%) patients in group 2. At the end of the 1st week, 1st month, and 6th month, fistula patency and the presence of trill were recorded. In the first month after the procedure, 44(66.7%) of those who received trill underwent PBA and 22(33.3%) HD. The presence of trillin in the first month was found to be associated with the procedure applied.

Conclusions: PBA of veins <2.5 cm in diameter is an effective method of dilation. Fistula patency and maturation results were good and superior to the HD technique.

Keywords: Fistula; dialysis; angioplasty; dilation.

Giriş

Nakil, son dönem böbrek hastalığı için tercih edilen tedavi yöntemidir, ancak kronik böbrek yetmezliği olan çoğu hastalar donör yetersizliği ve yandaş hastalıkları nedeniyle hemodiyalize devam etmektedir (1). Diyaliz hastalarına erişim için arteriovenöz greftler, santral venöz kataterler kullanılsa da altın standart otolog arteriovenöz fistül (AVF) kullanımındır (2). Otolog AVF'lerde

tromboz, enfeksiyon, cerrahi sırasında hastaneye yatış süresi, ölüm oranları diğer yöntemlere göre düşük, ortalama yaşam süresi ise daha uzundur (3). AVF oluştururken hastanın uygun çapta vasküler yapısının bulunması çok önemlidir (4). Uygun vasküler yapı bulunmayan hastalarda oluşturulan AVF'lerden büyük sorun fistül açıklığının başarısızlığı ve buna bağlı hastanın diyalize alınamamasıdır (5). Küçük sefalik damarların (<2.5 mm) cerrahi sırasında dilatasyonu ile daha kolay diyalize giriş kanülasyonu, daha iyi açıklık sağlayabildiğimiz AVF'ler oluşturulabilir. İşlem

sırasındaki dilatasyon diyaliz kateter ihtiyacını azaltır, fistülün ömrünü uzatırız (6). Cerrahi sırasındaki ven dilatasyonu uygulamalarından intraluminal hidrostatik basınç, birçok cerrah tarafından sıkça kullanılmaktadır (7). Primer balon anjiyoplasti (PBA) işlemi ise, AVF olgunlaşmasını artırmak, işlevini iyileştirmek için bir diğer önemli dilatasyon yöntemidir (8). Yaptığımız prospektif, randomize kontrollü çalışmada AVF oluşturulan hastaları inceledik. Sefalik ven çapı <2.5 mm olan hastalarda venöz damar için PBA ve HD yaptığımız hastaları iki ayrı grupta karşılaştırdık. Çalışmamızda farklı yöntemlerle yapılan venöz dilatasyonun sonuçlarını, fistül açıklığına etkisini ve işlemlerin birbirlerine üstünlüğünü belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Prospektif yapılan randomize kontrollü çalışma, 2022-2023 yılları arasında üniversite hastanesinde primer AVF oluşturulan hastalarla gerçekleştirildi. Diyalize alınmak için fistül oluşturulacak 102 hasta değerlendirildi. Demografik özellikleri, klinik, anatomik verileri, girildi. AVF oluşturulan hastaların 1. hafta, 1.ay ve 6.ay sonundaki sonuçları, trill varlığı kaydedildi. 2 hasta cerrahi sonrasında kontrole gelmediği için çalışmadan çıkarıldı. Toplam 100 hasta bilgisayar tarafından oluşturulan randomizasyon ile eşit 2 grup olacak şekilde sınıflandırıldı. Ancak PBA yapılacak bir hasta işlemi kabul etmemesi üzerine hasta HD işlem grubuna alındı. AVF oluşturulan, doppler ultrason yapıp sefalik veni <2.5 olan, ön koldan cerrahi yapacağımız hastalar çalışmaya dahil edilirken, dışta otojen AVF oluşumunu engelleyen brakial ve radyal arter yaygın hastalığını içeren, üst kola fistül açılacak, 6.aya kadar takibi yapılamayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ameliyat öncesi vasküler inceleme, fizik muayene (turnikeli ve turnikesiz), Allen testi ve ultrason yapıldı. Ultrason ile değerlendirilen parametreler, radyal arterlerin açıklığı, sefalik venin çapı, açıklığı idi. Çalışmamıza radial/brachial arter ultrason parametreleri normal trifazik akıma sahip arterleri olan hastalar alındı.

Cerrahi teknikler: Tüm cerrahi işlemler aynı cerrah tarafından lokal anestezi altında yapıldı. Tüm hastalara sefalik ven ve radial arter klemplenmeden 3 dakika önce 5000 IU heparin kullanılarak sistemik antikoagülasyon uygulandı. Hastalar iki gruba randomize edildi. 1.grup HD: Sefalik ven eksplorasyonu sonrası distali ligate edildi. 10 ml şırınga ve 22 gauge plastik kanül yoluyla yüksek basınçlı serum fizyolojik (SF) solüsyonu enjeksiyonuyla hidrostatik basınç

oluşturularak ven dilate edildi. Radial arter distal ve proksimali klemplendikten sonra arteriyotomi oluşturuldu. 7/0 prolene suturelerle radial artere uç-yan anastomozu yapıldı.

2.grup PBA: Sefalik ven eksplorasyonu sonrası distali ligate edildi. Venotominin açık ucundan 4 mm'lik balon yerleştirildi ve 10 atmosfer basınçla şişirilerek balon anjiyoplasti işlemiyle ven dilate edildi. Radial arter distal ve proksimali klemplendikten sonra arteriyotomi oluşturuldu. 7/0 prolene suturelerle radial artere uç-yan anastomozu yapıldı.

İstatistik analiz: Üzerinde durulan özellikler için sürekli değişkenler standart sapma olarak, kategorik değişkenler için ise sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. İstatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak kabul edildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede Ki-kare testi kullanıldı ve oran karşılaştırması yapıldı. Ayrıca, kategorik değişkenler ve bu değişkenlerin kategorileri arasındaki ilişki yapısını 2 boyutlu uzayda görsel olarak sunmak üzere Çoklu uyum analizi (*Multiple Correspondence analysis*) yapıldı. İstatistik hesaplamalar için 'Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)' 22,0 paket programı kullanıldı.

Etik onam: Helsinki bildirgesine uyularak, çalışmamıza katılan tüm olgulardan yazılı onam alındı. Etik Kurul izni Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 15.12.2021 tarihli, 18 numaralı kararı ile alındı.

Bulgular

Çalışmaya alınan AVF oluşturacağımız 100 hastanın 51 (%51)'i kadın, 49(%49)'u erkekti. Ven dilatasyon işlemi yapılacak hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1'de 51 (%51)' hasta bulunuyordu ve bu hastaların sefalik venine HD işlemi uygulandı. Grup 2 ise 49 (%49) hastadan oluşuyordu. Bu gruba ven çapını artırmak için PBA işlemi uygulandı. Grup 1'in yaş ortalaması 64 ± 14 iken, grup 2'nin 62 ± 15 'idi.Çalışmaya katılanların demografik özellikleri Tablo 1'de verildi. Hastaların 87'sine sol koldan,13'üne de sağ koldan fistül işlemi uygulandı. Grup 1'de 6 hastaya sağ koldan,45 hastaya sol koldan, grup 2 de ise 7 hastaya sağ koldan, 42 hastaya sol koldan fistül açıldı. Gruplar arasında kol seçimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0.700$). Hipertansiyon (HT), sigara kullanımı, diyabet (DM), koroner arter hastalığı (KAH) ve periferik arter hastalığı (PAH) gibi risk faktörleri açısından gruplar arasında fark yoktu. Fistül oluşturulan kol 1.hafta, 1.ay ve 6.ayda trill alınması

Tablo 1: Çalışmadaki özellikler için gruplara göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Grup 1 (n=51)	Grup 2 (n=49)	p
Yaş (yıl) Ortalama ± SD	64 ± 14	62 ± 15	0.190*
Cinsiyet			
Kadın n (%)	32(62.7)	19(38.8)	0.017**
Erkek n (%)	19(37.3)	30(61.2)	
Hipertansiyon n (%)	27(52.9)	24(49)	0.692***
Diyabet n (%)	29(56.9)	26(53.1)	0.702***
Koroner Arter Hastalığın (%)	9(17.6)	2(4.1)	0.030***
Periferik Arter Hastalığın (%)	8(15.7)	5(10.2)	0.415***
Sigara n (%)	11(21.6)	9(18.4)	0.689***

*: Bağımsız grup t testi ;**: Ki-kare testi; ***: Bağımsız oran karşılaştırması

yönünden değerlendirildi. Hastaların 77(%77)'sinin ilk 1.haftada fistül hattında trilleri alınırken,6.ayda bu hastaların yalnızca 66 (%66)'sında trill alınıyor, fistül çalışıyordu.1.haftada trill alınanların 46 (%93.9)'sına PBA işlemi, 31 (%60.8)'ine HD işlemi yapıldı.1.haftada trilli alınamayan hastaların 3 (%13)'üne PBA, 20(%87)sine HD işlemi uygulandı.1.haftasındaPBA işlemi yapılanların %6,1'inde trill yoktu, %93,9'unda trill vardı.%30 oranda PBA işlem sonrası HD'ye göre daha fazla hastada trill pozitif.1.haftada trillin varlığı uygulanan işlemle ilişkili bulundu (p=0.001) (Tablo 2).

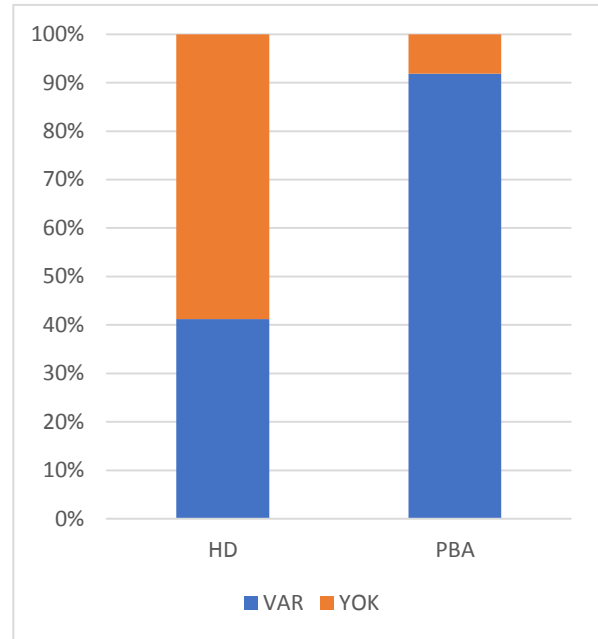
Tablo 2: İlk haftada fistül durumunun gruplara göre dağılımı

Fistül Çalışma Durumu	Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	p*
Çalışıyor (Trill+)	31(60.8)	46(93.9)	0.001
Çalışmıyor (Trill-)	20(39.2)	3 (6.1)	

*: Ki-kare testi

İşlem sonrası 1.ayda trill alınanların 44 (%66.7)'üne PBA, 22 (%33.3)'sine HD işlemi uygulandı. 1.ayda trillin varlığı uygulanan işlemle ilişkili bulundu (p=0.001). 6.ay kontrollerinde PBA işlemi yapılanların %91.8'inde trill vardı. HD

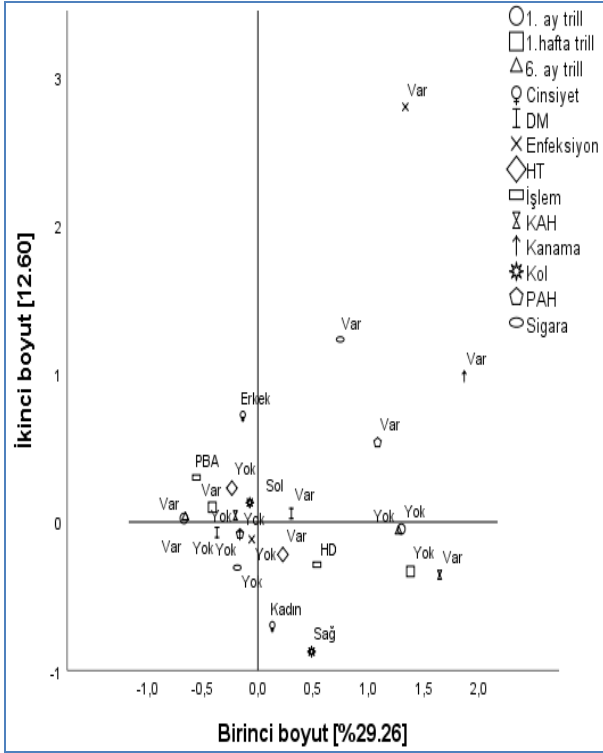
işlemi uygulananların %41.2 'sinde trill vardı ve fistülleri çalışıyordu.6.ay sonunda fistül açıklığının uygulanan işlemle ilişkili olduğu bulunmuştur ve istatistik olarak anlamlıdır (p=0.002) (Şekil 1).



Şekil 1. Hidrostatik dilatasyon ile primer balon anjiyoplasti işlemleri uygulanan hastalar arasında 6.aydaki fistüllerin trill varlığına göre gruplar arası yüzdelerinin karşılaştırılması. **HD:**Hidrostatik dilatasyon **PBA:** Primer balon anjiyoplasti.

İşlem sonrası yara yeri enfeksiyon ve kanama yönünden komplikasyonlara bakıldığında, 8 hastada işlem sonrasında kanama olup revizyona alınırken 4 hastada işlem sonrasında insizyon yerinde enfeksiyon gelişti. Erkeklerin %6'sında,

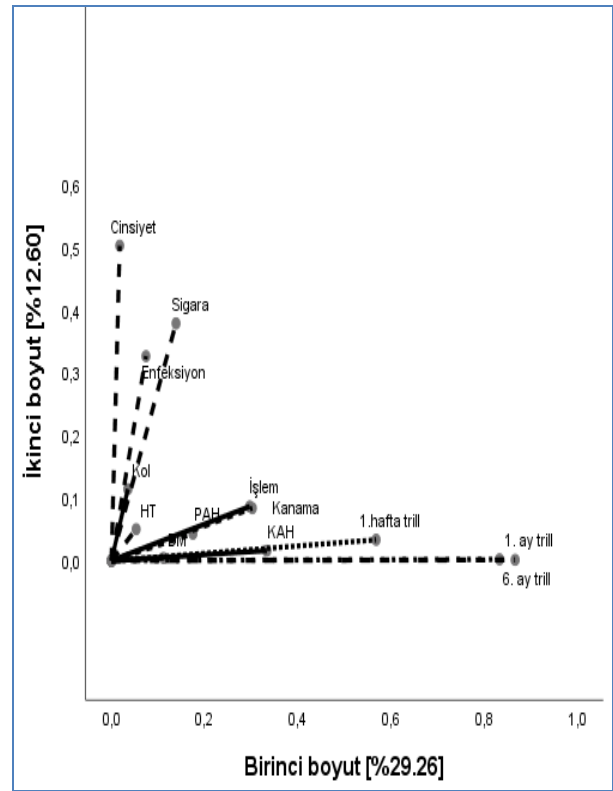
kadınların %2'sinde işlem sonrasında fistül hattında enfeksiyon görüldü. Kadınlarda enfeksiyon erkeklere göre daha az görülmüştür ancak istatistik olarak anlamlı değildir ($p=0.280$). Diyabeti olan hastalarda geçirilmiş enfeksiyon daha fazlaydı ancak istatistik olarak anlamlı değildi ($p=0.410$). Yine sigara içenlerde enfeksiyon daha fazla görüldü ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.005$). 6 aylık takipte 4 hastaya yeniden girişim uygulandı. Bunların 3'ü HD grubunda, 1'i PBA grubundaydı. Çalışmada; 1 ay, 1. hafta ve 6. ay trill, cinsiyet, DM, enfeksiyon, HT, işlem seçimi, KAH, kanama, kol seçimi, PAH ve sigara değişkenleri alınarak çoklu uyum analizi yapıldı. Yapılan Çoklu uyum analizi sonucunda; birinci boyut varyasyonun %29.26'sını açıklarken, ikinci boyut %12.6'sını açıklandı ve iki boyutun birlikte varyans açıklama oranı %41.86 olarak bulundu. Özelliklerin kategorileri arasındaki ilişki yapısı şekil 2'de verildi.



Şekil 2. Özelliklerin (parametrelerin) kategorileri arasındaki ilişki yapısının iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu. **HT:** Hipertansiyon **DM:** Diyabetes Mellitus **PAH:** Periferik Arter Hastalığı **KAH:** Koroner Arter Hastalığı.

Şekil 2' de görüldüğü üzere; her iki boyuta göre de pozitif bölge olan sağ üst bölgede; enfeksiyon, sigara, kanama ve PAH'ın "var" kategorileri yer aldı. Buna göre sigara içen bireylerde, enfeksiyon PAH ve kanama olma eğiliminin daha yüksek olduğu söylenebilir. Diğer bir ifade ile sigara içen

ve PAH olan hastalarda, enfeksiyon ve kanama riskinin artma eğiliminde olduğu söylenebilir. İkinci boyuta göre pozitif, birinci boyuta göre negatif bölge olan sol üst kısımda ise; cinsiyetin "erkek", işlemin "PBA", HT nin ve KAH'ın "yok" kategorileri ile birlikte, birinci ve 6 ay trill yer aldı. Buna göre KAH ve HT'si olmayan, sol koluna PBA işlemi yapılan erkek hastalarda; birinci ve altıncı ayda trill olması beklenmektedir. Diğer bir ifade ile sol koluna PBA işlemi yapılan KAH ve HT'si olmayan erkek hastalarda, birinci ve altıncı ayda trill olma eğilimi daha yüksekti. Özelliklerin kategorileri arasındaki bu ilişkiye ilaveten, özellikler arasındaki ilişkinin 2 boyutlu uzaydaki konfigürasyonu ise Şekil 3'de verildi.



Şekil 3. Özellikler arasındaki ilişkinin iki boyutlu uzaydaki konfigürasyonu **HT:** Hipertansiyon **DM:** Diyabetes Mellitus **PAH:** Periferik Arter Hastalığı **KAH:** Koroner Arter Hastalığı.

Şekil 3'de görüldüğü üzere; 1.hafta, 1.ay ve 6.ay trill ile KAH arasında, benzer şekilde; sigara, enfeksiyon ve cinsiyet arasında pozitif ilişki gözlenmiştir.

Tartışma

Hemodiyalize girecek hastalar için en iyi erişim yolu otolog AVF'dir (9). Ancak AVF'lerin 1 yıllık açık kalım oranları %35-65 arasında farklılık göstermektedir (10). Literatürde arter ve ven

çapının AVF oluşturulmasında ve açık kalım oranlarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu raporlansa da (11) arter veya ven boyutunun AVF sonuçları üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı başka bir raporda belirtilmiştir (12). Yapılan bir çalışmada arter çapının AVF oluşturulmasında ve açık kalım oranlarının belirlenmesinde asıl belirleyici faktör olduğu gösterilmiştir (13). Tam tersine bir çalışmada ise ven çapının fistül oluşturulmasını etkileyen en önemli faktörlerin başında geldiği belirtilmiştir (14). Çalışmamızda hem iyi bir AVF oluşturulmasında hem de AVF'nin uzun süreli açıklığının sağlanmasında en önemli faktör ven çapı olarak belirtildi (15). AVF oluşturulmasında ven çapı bu kadar önemliyken, kullanılacak venin dilatasyon işlemi son zamanlarda en çok üstünde durulan konudur. Venöz dilatasyon işlemlerinde; Chawla ve ark. vasküler çapı fistül oluşturmaya yeterli olmayan vakalarda PBA ve ardışık balon anjiyoplasti işlemlerini karşılaştırmalı kullanmışlar ve ardışık balon anjioplastinin fistül açık kalım oranlarını arttırdığını belirtmişlerdir (16). Bir diğer yapılan çalışmada Primer İntraoperatif Translüminal Anjiyoplastinin HD'ye göre küçük çaplı venlerle fistül oluştururken ven dilatasyonunda daha başarılı olduğu gösterilmiştir (17). Bizim yaptığımız çalışmada ise vasküler dilatasyon için PBA ve HD işlemleri uygulandı ve PBA yapılan hastalarda ven dilatasyonu ve fistül başarısı daha yüksek olduğu görüldü. AVF'lerin maturasyonun sağlanamaması fonksiyonel hemodiyaliz damar yolu oluşturulmasında önemli bir sorundur. Bu olgunlaşmayı vasküler çap haricinde yaş, cinsiyet, PAH, KAH, DM varlığı, sigara içimi gibi faktörler de etkilemektedir (18). Yapılan bir çalışmada DM, HT, KAH, yaş gibi faktörlerin fistül olgunlaşması yönünden risk faktörü olarak kabul edilemeyeceğini belirtilmiştir (19). Bizim çalışmamızda yaş, HT, PAH varlığı ile fistül açık kalımı arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı saptandı. Yapılan bir çalışmada kadın cinsiyetin fistül olgunlaşma başarısızlığıyla ilişkili olduğu ve bu oranın erkeklere göre 3 katı olduğu bulunmuştur (20). Bir diğer çalışmada fistül tromboz riskinin kadınlarda erkeklerden daha yüksek olmasından dolayı primer fistül açıklığı erkelerde daha fazla olduğu görülmüştür (21). Bizim çalışmamızda ise bu yapılan çalışmaların aksine erkek kadın cinsiyeti arasında fistül olgunlaşması yönünden anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Erkek cinsiyette, DM'si olmayan, 65 yaş altında hastalarda fistül maturasyonunun daha fazla olduğu bir çalışmada istatistiksel olarak bildirilmiştir (22). Diyabetin doğrudan birincil fistül yetmezliği ve 6 aylık

kullanımda açıklık oranı ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalarda vardır (23). Bizim çalışmamızda ise fistül açıklık ve maturasyonu yönünden DM si olan ve olmayan hastalar arasında bir fark görülmemiştir. Lily ve ark. yaptığı çalışmada KAH'ın fistül maturasyonunu etkilediği, KAH'ı olan hastalarda fistül maturasyon başarısızlığının daha fazla olduğu görülmüştür (24). KAH'lı hastalarda kardiyak stentlerin veya damarların açıklığını artırmak için antiplatelet tedavi almasından dolayı AVF trombozunu azalttığı gösterilmiştir (25). Çalışmamızda ise diğer risk faktörleri bakımından fistül açıklığının sağlanmasında bir fark olmasa da KAH'ı olan hastalarda fistül açıklık oranının daha düşük olduğu görüldü. Khan ve ark. yaptığı çalışmada HD hastaları için fistülün primer açıklığı 6 ay %63,3 iken, PBA grubunda birincil açıklık 6 ayda %93,3 idi. Ayrıca, çalışan bir AVF oranı %90'ı HD grubuna ait hastalarda bulundu (26). De Marco Garcia ve ark. HD grubunda 6 aylık primer açıklık, PBA grubundan anlamlı olarak daha düşüktü (%57'ye karşı %100) (27). Hastalarımızda ise 6.ay kontrollerinde PBA işlemi yapılanların fistül açıklığı %91,8 iken, HD işlemi uygulananların %41,2 idi. Sidawy ve arkadaşları fistül hastaları için yaptığı çalışmada 2 hastada cerrahi sonrasında fistül yerinde enfeksiyon; 19 hastada hematoma meydana geldi (28). Tordoir ve arkadaşlarının çalışmasında 2 hastada steal sendromu ortaya çıktı ve tedavi edildi (29). Fistül cerrahisinde venöz dilatasyon oluşturmak için 3 farklı yöntem kullanılarak yapılan bir diğer çalışmada 20 hastada enfeksiyon, 8 hastada anevrizma, 18 hastada steal sendromu ve kanama komplikasyonları görüldü (30). Bu komplikasyonlar ile gruplar arasındaki ilişkiye bakıldığında anlamlı bir fark belirtilmedi. Bizim çalışmamızda hastaların 8'inde insizyon yerinde kanama ve 4'ünde enfeksiyon görüldü. Ancak gruplar arasında komplikasyon yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Çalışma kısıtlılıkları: Tek merkezli olması ve hasta sayısının az olması çalışma kısıtlılıkları olarak değerlendirilebilir.

Sonuç

Hemodiyaliz için otojen distal AVF oluşturmadan önce çapı <2.5 cm olan sefalik venlerin PBA yöntemi ile dilatasyonu, fistül oluşturulması ve uzun dönem açıklığının sağlanması için etkili bir damar genişletme yöntemidir. Bu teknik HD'ye üstündür ve otojen distal AVF'nin daha iyi olgunlaşmasını sağlar.

Etik onam: Helsinki bildirgesine uyularak, çalışmamıza katılan tüm olgulardan yazılı onam alınmıştır. Etik Kurul izni Üniversite Girişimsel

Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 15.12.2021 tarihli, 18 numaralı kararı ile alınmıştır.

Çıkar çatışması: Yazarların bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal destek: Bu çalışması için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Yazar katkıları: Çalışmanın aşamaları RA tarafından gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür: İstatistik analiz katkısından dolayı Prof. Dr. Siddık Keskin'e teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. Özkökeli, M., Köseoğlu, B., Ekim, H., Erkoç, R., Sönmez, B. Hastanemizde son bir yıl içinde açılan hemodiyaliz amaçlı arteriovenöz fistüllerin retrospektif analizi. *Van Tıp Derg* 2000; 7(3): 113-116.
2. Odabaşı, D., Ekim H. Hemodiyalize Bağımlı Son Dönem Böbrek Yetmezliği Hastalarında Sekonder Arteriyo-Venöz Fistül Oluşturmak İçin Sentetik Greft Kullanalım mı? *Tur J Vasc Surg* 2011; 19(3): 69-74.
3. Hicks, C. W., Canner, J. K., Arhuidese, I., Zarkowsky, D. S, Qazi, U, Reifsnnyder, T et al. Mortality benefits of different hemodialysis Access types are age dependent. *J Vasc Surg* 2015; 61(2): 449-456.
4. Sattari, S. A., Sattari, A. R., Hicks, C. W., Howard, J. F., Shoucair, S., Almanzar, A., et al. Primary Balloon Angioplasty versus Hydrostatic Dilatation for Arterio venous Fistula Creation in Patients with Small-Caliber Cephalic Veins: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Vasc Surg* 2022; 87: 351-361.
5. Tordoir, J. H., Zonnebeld, N., vanLoon, M. M., Gallieni, M., Hollenbeck, M. Surgical and endovascular intervention for dialysis Access maturation failure during and after arteriovenous fistula surgery: review of the evidence. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018; 55(2): 240-248.
6. Chawla, A, Robert, D.R, Thomas F. P. Balloon angioplasty to facilitate auto genous arteriovenous Access maturation: a new paradigm for upgrading small-caliber veins, improved function, and surveillance. *Semin Vasc Surg* 2011; 24(2): 82-88.
7. Fila B, Lovčić V, Sonicki Z, Magaš S, SudarMagaš Z, Malovrh M. Vein diameter after intraoperative dilatation with vessel probes as a predictor of success of hemodialysis arteriovenous fistulas. *Med Sci Monit* 2014; 20(5): 191-198.
8. Tiwari, S. K., Basavanthappa, R. P., Anandasu, R. K., Desai, S. C., Ramswamy, C. A. Balloon angioplasty: A promising adjunct to arteriovenous fistula creation compared with hydrostatic dilatation in small-caliber cephalic veins. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2022; 30(5): 524-531.
9. Voto C, Panetta T. Salvage of Suboptimal or Occluded Arteriovenous Fistulas Using a 4 French System From the Radial Artery for Initial Balloon Angioplasty Maturation. *Cureus* 2021; 13(2): 1-8.
10. Allon M, Imrey PB, Cheung AK, Radeva M, Alpers CE, Beck GJ, et al. Hemodialysis Fistula Maturation (HFM) Study Group: Relationships between clinical processes and arteriovenous fistula cannulation and maturation: A multicenter prospective cohort study. *Am J Kidney Dis* 2018; 71: 677-689.
11. Jennings, W. C., Michael G.K., Thomas A.B. Creating radio cephalic arteriovenous fistulas: technical and functional success. *J Am Coll Surg* 2009; 208(3): 419-425.
12. Misskey J., Hamidizadeh R., Faulds J., Chen J., Gagnon J., Hsiang Y. Influence of artery and vein diameters on autogenous arteriovenous Access patency. *J Vasc Surg* 2020; 71(1): 158-172.
13. Roca-Tey R., Bordes R., Martínez-Cercós R., Rivas, A., Roda, A., Ibrık, O, et al. The impact of pre-existing radial artery pathology by histological assessment on the maturation, function and patency of the radio cephalic fistula for hemodialysis. *Int Angiol* 2019; 38(3): 239-249.
14. Allon M, Robbin ML. Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: problems and solutions. *Kidney Int* 2002; 62(4): 1109-24.
15. Dageforde, L. A., Harms, K. A., Feurer, I. D., Shaffer, D. Increased minimum vein diameter on preoperative mapping with duplex ultrasound is associated with arteriovenous fistula maturation and secondary patency. *J Vasc Surg* 2015; 61(1): 170-176.
16. Chawla, A., DiRaimo, R., Panetta, T. F. Balloon angioplasty to facilitate auto genous arteriovenous Access maturation: a new paradigm for upgrading small-caliber veins, improved function, and surveillance. *Semin Vasc Surg* 2011; 24(2): 82-88.
17. Napoli, M., Lefons, M. L., Mangione, D., Montagna, C., Montagna, E., Montinaro, A. M. Primary intraoperative transluminal

- angioplasty: a new approach to reduce the early failure of distal arteriovenous fistulas. *J Vasc Access* 2015; 16(3): 250-254.
18. Lauvao, L. S., Ihnat, D. M., Goshima, K. R., Chavez, L., Gruessner, A. C., MillsSr, J. L. Vein diameter is the major predictor of fistula maturation. *J Vasc Surg* 2009; 49(6): 1499-1504.
 19. Kim JT, Chang WH, Oh TY, Jeong YK. Venous distensibility as a key factor in the success of arteriovenous fistulas at the wrist. *Ann Vasc Surg* 2011; 25(8): 1094-1098.
 20. Peterson, W. J., Barker, J ,Allon, M, Disparities in fistula maturation persist despite preoperative vascular mapping. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3(2): 437-441.
 21. Farber, A., Imrey, P. B., Huber, T. S., Kaufman, J. M., Kraiss, L. W., Larive, B. Multiple preoperative and intraoperative factors predict early fistula thrombosis in the Hemodialysis Fistula Maturation Study. *J Vasc Surg* 2016; 63(1): 163-170.
 22. Huijbregts, H. J., Bots, M. L., Moll, F. L.,Blankestijn, P. J.Hospital specific aspects pre dominantly determine primary failure of hemodialysis arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2007; 45(5): 962-967.
 23. Monroy-Cuadros, M., Yilmaz, S., Salazar-Banuelos, A., Doig, C. Risk factors associated with patency loss of hemodialysis vascular access within 6 months. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5(10): 1787-1792.
 24. Lilly, M. P., Lynch, J. R., Wish, J. B., Huff, E. D., Chen, S. C., Armistead, N. C.,et al. Prevalence of arteriovenous fistulas in incident hemodialysis patients: correlation with patient factors that may be associated with maturation failure. *Am J Kidney Dis* 2012; 59(4): 541-549.
 25. Palmer, S. C., DiMicco, L., Razavian, M., Craig, J. C., Ravani, P., Perkovic, V.,et al.Antiplatelet therapy to prevent hemodialysis vascular Access failure: systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2013; 61(1): 112-122.
 26. Khan, K. A., Bedi, V. S., Yadav, A., Agarwal, S., Satwik, A., Prabhu, M. Primary balloon angioplasty or hydrostatic dilatation for arteriovenous access: which technique has better outcomes in poor caliber cephalic veins?. In *J Vasc Endovasc Surg*, 2017; 4(1): 12-19.
 27. Garcia, L. P. D. M., Davila-Santini, L. R., Feng, Q., Calderin, J., Krishnasastry, K. V., & Panetta, T. F. Primary balloon angioplasty plus balloon angioplasty maturation to upgrade small-caliber veins (<3 mm) for arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2010; 52(1): 139-144.
 28. Sidawy, A. N., Gray, R., Besarab, A., Henry, M., Ascher, E., Silva Jr, M. et al. Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses. *J Vasc Surg* 2002; 35(3): 603-610.
 29. Tordoir J, Dammers R, Van der Sande FM. Upper extremity Ischemia and Hemodialysis Vascular Access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27(1): 1-5
 30. Buggs, J., Tanious, A., Camba, V., Albertson, C., Rogers, E., Lahiff, D.,et al. Effective arteriovenous fistula alternative for hemodialysis access. *Am J Surg* 2018; 216(6): 1144-1147.