



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİYALİZ HASTALARINDA ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL DEBİSİNİN
DİYALİZ VERİMLİLİK GÖSTERGESİ OLAN KT/V ORANIYLA
KORELASYONU

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.ENSAR TÜRKO

VAN-2020



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİYALİZ HASTALARINDA ARTERİYOVENÖZ FİSTÜL DEBİSİNİN
DİYALİZ VERİMLİLİK GÖSTERGESİ OLAN KT/V ORANIYLA
KORELASYONU

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.ENSAR TÜRKO

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ MAHİR GÜNDÜZ

VAN-2020

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırma Etik Kurul'unun
17.04.2019 tarih 12 nolu etik kurul kararı ile çalışmaya başlanmıştır

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLOLAR DİZİNİ	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	x
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
MATERYAL VE METOD	28
Hasta Seçimi.....	28
RDUS Uygulaması ve kt/V oranının hesaplanması	28
İSTATİSTİKSEL ANALİZ VE BULGULAR	32
İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	32
BULGULAR	32
OLGU SUNUMLARI.....	36
TARTIŞMA	48
SONUÇ	53
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	64
EK-1: ETİK KURUL BELGESİ.....	65

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda ve uzmanlık eğitimim sırasında bilimsel katkı, destek ve ilgisini esirgemeyen tez hocam Dr. Ali Mahir GÜNDÜZ'e, uzmanlık eğitimim süresinde bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Dr. Cemil GÖYA'ya, Dr. Alparslan YAVUZ'a, Dr. Abdussamet BATUR'a, Dr. Harun ASLAN'a, Dr. Mesut ÖZGÖKÇE'ye, Dr. Hüseyin AKDENİZ'e, Dr. Nurşen TOPRAK'a ve Dr. Adem YOKUŞ'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca çok güzel günler geçirdiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma, raportör, teknisyen ve sekreter arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan, zor günlerimde beni anlayışla karşılayan sevgili eşim Fatma TÜRKO ve dünyalar tatlısı biricik kızım Zümra'ma, büyük zahmetlerle beni büyüten ve bu günlere ulaşmamda bana tüm desteğini sunan başta annem Emine TÜRKO ve babam Eşref TÜRKO olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Ensar TÜRKO

KISALTMALAR

kt/V	Diyaliz Verimlilik Göstergesi
KBH	Kronik Böbrek Hastalığı
SDBY	Son Dönem Böbrek Yetmezliği
GFR	Glomerüler Filtrasyon Hızı
BHKİ	Böbrek Hastalıkları Kalite İnisiyatifi
DM	Diabetes Mellitus
Na	Sodyum
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
PTH	Paratiroid Hormon
KBY	Kronik Böbrek Yetmezliği
KAH	Koroner Arter Hastalığı
AV	Arteriovenöz
NKF-DOQI	National Kidney Foundation Dialysis Outcomes Quality Initiative
AVF	Arteriovenöz Fistül
JAS	Juksta-anostomotik Stenoz
RDUS	Renkli Dopler Ultrasonografi
AVG	Arteriovenöz Greft
NCUS	The National Cooperative Dialysis Study
TAC	Time Averaged Concentration
UKM	Üre Kinetik Modedi
URR	Urea Reduction Rate
BUN	Blood Urea Nitrogen
GFR	Glomerular Filtration Rate
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NKF	National Kidney Foundation

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Arkus aorta ve dalları.....	10
Şekil 2. Üst ekstremité ana arterleri.....	11
Şekil 3. Üst ekstremité venöz sistem anatomisi.....	13
Şekil 4. Gri mod incelemede anostomoz düzeyinin en iyi ölçüldüğü plan.....	29
Şekil 5. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	30
Şekil 6. Götürücü vasküler yapıdan debi ölçümü	31
Şekil 7. Götürücü vasküler yapıdan çap ölçümleri	31
Şekil 8. Kt/V ile debi arasındaki korelasyon	34
Şekil 9. Debi ile çap arasındaki korelasyon.....	34
Şekil 10. Anostomoz düzeyi ve götürücü vasküler yapı arasındaki korelasyon.....	35
Şekil 11. Kol ve ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları	36
Şekil 12. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	37
Şekil 13. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü.....	37
Şekil 14. Götürücü vasküler yapının cilde uzaklığının ölçümü.....	38
Şekil 15. Ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları	39
Şekil 16. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	39
Şekil 17. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü.....	40
Şekil 18. Kol ve ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları	41
Şekil 19. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	41
Şekil 20. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü.....	42
Şekil 21. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları	43
Şekil 22. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	43
Şekil 23. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü.....	44
Şekil 24. Anostomoz düzeyindeki trombüs	45
Şekil 25. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları	45
Şekil 26. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları	46
Şekil 27. Anostomoz düzeyi debi ölçümü	47
Şekil 28. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü.....	47

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kronik böbrek hastalığının BHKİ sınıflaması	4
Tablo 2. KBY ilerlemesini yavaşlatan uygulamalar.....	8
Tablo 3. Hemodiyaliz ve periton diyalizi avantaj ve dezavantajları	9
Tablo 4. Tanımlayıcı istatistikler.....	33
Tablo 5. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları.....	33
Tablo 6. Tanımlayıcı istatistikler.....	35



ÖZET

Amaç: Bu çalışmada arteriovenöz fistül yoluyla diyalize giren hastaların doppler ultrasonografi ile ölçülen akım debisinin, diyaliz verimlilik göstergesi olan kt/V oranıyla korelasyonunu değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal-Metod: Nisan 2019 ve Eylül 2019 tarihleri arasında, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Bölümü'ne başvuran ve daha önce açılmış arteriovenöz hemodiyaliz fistülü bulunan 58 hasta çalışmaya dahil edildi. Ultrasonografi incelemeleri hasta supin pozisyonda iken gerçekleştirildi. Subklavyan bölgeden başlayarak ön kol distale kadar olan alanda sırasıyla; arteriyel yapılar, fistül anastomoz hattı ve venöz yapılar değerlendirildi. Arteriyel yapılarda belirgin trombüs veya darlık olup olmadığı değerlendirildi. Fistül anastomoz düzeyinden yapılan gri mod inceleme ile anastomoz çapı, renkli doppler ultrasonografi (RDUS) ile akım debisi ölçüldü. Götürücü vasküler yapının (ven) debisi ölçülerek anastomoz düzeyinden ölçülen debi ile karşılaştırıldı. Ayrıca götürücü vende flebit ve/veya tromboz varlığı, tromboz varsa derecesi ve anatomik lokalizasyonu kaydedildi.

RDUS incelemelerinde fistül debisi 250 ml/dk üstünde (aktif fistül) saptanan hastalar yeterli debi olarak kabul edilmiş olup bu hastalarda fistül debisi kt/V oranları ile karşılaştırıldı. Fistül debisi 250 ml/dk ve altında saptanan hastalar yetersiz debi olarak değerlendirilmiş olup bu hasta grubu ile fistülü total tromboze olan hastaların kt/V oranları hesaplanmadı.

Hastaların fistül debisi ölçüldükten sonra kt/V oranları hesaplandı.

Bulgular: Fistül debisi ile kt/V arasında $r=0.72$ ($p=0.001$) yüksek düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit ettik.

Götürücü vende flebit veya tromboz olmayan hastaların fistül düzeyi ve götürücü ven debileri arasında $r=0.871$ ($p<0.05$) yüksek düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulduk.

Fistül debisi 400 ml/dk'nın üzerinde olan hastaların götürücü ven çapı 5 mm ve üzeri, fistül debisi 250 ml/dk'nın altında olan ve/veya fistülü tromboze olan hastaların götürücü ven çapı 4 mm'den düşük olarak tespit edilmiştir.

Debi ile götürücü ven çapı arasında $r=0.66$ ($p=0.001$) orta düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit ettik ($p<0.05$). Fistül debisi 250 ml/dk'nın üzerinde olan hastaların 30'unda taşıyıcı ven sefalik ven, 11'inde taşıyıcı ven bazilik ven olarak değerlendirildi. Taşıyıcısı bazilik ven olan hastaların 6 tanesinde vasküler giriş yerinin sefalik ven seçilmesine bağlı disfonksiyon lehine değerlendirilmiş olup tarafımıza refere edilmiştir.

Sonuç: Debi ölçümü anastomoz düzeyinden ve götürücü venden yapılabilir. Götürücü venden ölçüm yapılırken %50'nin üzerinde tromboz, 4 cm'den uzun segment flebit, ölçüm yapılan lokalizasyonda anevrizmatik dilatasyon olup olmadığına dikkat edilmeli ve mutlaka belirtilmelidir. Fistül ölçümlerinde, özellikle proksimal radiosefalik fistüllerde taşıyıcı ven kolda ve ön kolda mutlaka belirtilmelidir. Fistül debisi ideal olarak 500-1500 ml/dk olarak belirlenebilir ancak daha düşük veya yüksek debili hastalarda uzun dönem problemsiz diyalize girebilmektedir. Fistül debisi 250 ml/dk'nın altında olanlar yetersiz debi olarak kabul edilebilir. Fistül disfonksiyonu düşünülen hastada ilk yapılması gereken RDUS'dir. Fistül debisi ile kt/V oranı arasında pozitif yönde korelasyon mevcuttur. Ayrıca fistül debisi ile götürücü ven çapı arasında pozitif yönde korelasyon mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Arteriyo-venöz fistül, doppler ultrasonografi, fistül debisi

ABSTRACT

Aim: In this study, we aimed to evaluate the correlation of flow rate measured by doppler ultrasonography of patients undergoing dialysis via arteriovenous fistula with the kt / V ratio, which is the dialysis efficiency indicator.

Material – Method: Between April 2019 and September 2019, 58 patients who applied to Van Yüzüncü Yıl University Medical Faculty Hospital Radiology Department and who had previously opened arteriovenous hemodialysis fistula were included in the study. Ultrasonography examinations were performed with the patient in a supine position. In the area starting from the subclavian region to the distal forearm, respectively; arterial structures, fistula anastomosis line and venous structures were evaluated. It was evaluated whether there was significant thrombus or stenosis in the arterial structures. The anastomosis diameter and the flow rate were measured by color doppler ultrasonography (RDUS) with gray mode examination performed at the level of fistula anastomosis. The flow rate of the delivery vascular structure (vein) was measured and compared with the flow measured at the level of anastomosis. In addition, presence of phlebitis and / or thrombosis, degree of thrombosis and anatomical localization were recorded.

Patients with fistula flow rate above 250 ml / min (active fistula) were accepted as sufficient flow in RDUS examinations, and fistula flow rate was compared with kt / V ratios. Patients with fistula flow rate of 250 ml / min and less were evaluated as insufficient flow, and the kt / V ratios of patients with fistula total thrombosis were not calculated.

After the fistula flow rate of the patients was measured, kt / V ratios were calculated.

Diagnosis: We found a highly positive and statistically significant correlation between fistula flow rate and kt / V $r = 0.72$ ($p = 0.001$). We found a highly positive and statistically significant correlation between the fistula level and delivery vein flow rates of patients without phlebitis or thrombosis in the delivery vein and $r =$

0.871 ($p < 0.05$). Patients with a fistula flow rate above 400 ml / min were found to have a vein diameter of 5 mm and above, and patients with a fistula flow rate below 250 ml / min and / or thrombosed of the fistula were less than 4 mm. We found a moderately positive and statistically significant correlation between the flow rate and the diameter of the delivery vein $r = 0.66$ ($p = 0.001$) ($p < 0.05$). The carrier vein was evaluated as cephalic vein in 30 of the patients with fistula flow rate over 250 ml / min and the carrier vein was the basilic vein in 11. It was evaluated in favor of dysfunction related to the selection of the cephalic vein of the vascular access site in 6 of the patients with a carrier basilic vein and it was referred to us.

Result: Flow rate measurement can be done from the anastomosis level and the delivery vein. When measuring from the delivery vein, more than 50% thrombosis, segment phlebitis longer than 4 cm, aneurysmatic dilatation should be considered in the localization where measurement is made and should be specified. In fistula measurements, especially in proximal radiocephalic fistulas, the carrier vein should be indicated on the arm and forearm. Fistula flow rate can ideally be determined as 500-1500 ml / min, but in patients with lower or higher flow rates, it can undergo long-term dialysis without problems. Those with a fistula flow rate below 250 ml / min can be considered as insufficient flow. RDUS is the first thing to be done in the patient who is considered fistula dysfunction. There is a positive correlation between fistula flow rate and kt / V ratio. In addition, there is a positive correlation between the fistula flow rate and the diameter of the delivery vein.

Key-Words: Arterio-venous fistula, doppler ultrasonography, fistula flow

GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik böbrek hastalığı ilerleyici bir süreç olup, süreç son dönem böbrek yetmezliği ile sonuçlanabilmektedir. Son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda renal replasman tedavileri arasında en sık olarak hemodiyaliz tercih edilmektedir. Yıllar geçtikçe teknolojinin gelişmesi, sağlığa erişimin kolaylaşması, uygulanan tedavilerin yan etkilerine bağlı yaşam süresinin uzaması ve hasta sayısının artması, aynı zamanda hasta beklentilerinin yükselmesi ve konforun ön planda tutulması nedeniyle arteriovenöz fistüller hemodiyaliz için en ideal seçenek olup günümüzdeki halini alana kadar çeşitli aşamalardan geçmiştir.

Arteriovenöz fistüllerde gelişen greft teknolojisine rağmen günümüzde halen otolog subkutan fistüller altın standart olarak kabul edilmektedir. Cerrahi olarak oluşturma kolaylığı, hasta açısından daha konforlu olması, diyaliz için rahat uygulanabilmesi ve ucuz olması başlıca avantajlarıdır.

Son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda rutin diyaliz uygulamaları esnasında ay sonunda diyaliz verimlilik göstergesi olan kt/V oranları hesaplanarak bir sonraki ay için diyaliz programı belirlenmektedir. Hesaplanan kt/V oranlarında yeterli sonucu elde edemeyen klinisyenler diyaliz parametrelerinde değişiklik yapmaktadır. Buna rağmen yeterli verim alınamazsa fistül disfonksiyonu açısından doppler US incelemesine ihtiyaç duyulmaktadır. Doppler US incelemesinde fistül debisi ve fistül düzeyinde oluşabilecek darlık, trombüs ve enfeksiyon gibi bulgular değerlendirilir.

Doppler ultrasonografi hızlı, kolay uygulanabilen, konforlu, yan etkisi olmayan, ucuz ve etkili bir yöntem olarak arteriovenöz fistül değerlendirmesinde ilk tercih edilen yöntemdir. Bu sayede fistül açılmadan önce vasküler yapıların haritalanması demografik özelliklerle birlikte değerlendirildiğinde başarı oranı artmaktadır [1]. Ayrıca fistül açıldıktan sonra oluşabilecek erken ve geç komplikasyonların tanısında hızlı ve etkin bir şekilde sonuç alınabilmektedir.

Bu çalışmada arteriovenöz fistül debisi ile diyaliz verimlilik göstergesi olan kt/V oranı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık.



GENEL BİLGİLER

Kronik böbrek hastalığı (KBH) ülkemizde ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada yaygın, önemli bir halk sağlığı problemidir. KBH, son yıllarda yaşam kalitesinin artması ve sağlık hizmetlerine ulaşımın kolaylaşması nedeniyle sıklığı giderek artan, morbidite ve mortalite oranı yüksek, ekonomik yükü fazla olan bir hastalıktır.

Ülkemizde son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) olan ve renal replasman tedavisi alan hasta sayısı 45.000' i aşmıştır. SDBY hastalarının mortalite oranları normal popülasyondan çok daha fazla olmaktadır. Hastaların uyguladıkları renal replasman tedavisi çeşitleri arasında karşılaşılabilecek sorunlar açısından farklılıklar arz etmektedir. Ek olarak bu uygulamaların maliyet ve sosyal uyum açısından da birbirine göre avantaj ve dezavantajları vardır [2,3] .

Kronik böbrek hastalığının tanımı

SDBY çeşitli sebeplere bağlı olarak nefronların kronik, ilerleyici ve geri dönüşümsüz olarak kaybı nedeniyle böbrek hasarı ile birlikte olsun yada olmasın glomerüler filtrasyon hızının (GFR) azalması sonucunda vücudun sıvı ve elektrolit dengesinin düzenlenememesi, endokrin ve metabolik bozulma ile sonuçlanan bir hastalıktır. Bu düzensizliklerin tamamı kısaca üremik sendrom olarak ifade edilmektedir [2,3] .

Böbrek Hastalıkları Kalite İnisiyatifi (BHKİ) tanımlaması

GFR'de azalma olsun veya olmasın, böbrekte 3 aydan uzun süren yapısal veya işlevsel bozukluklarla giden idrar, kan ya da görüntüleme yöntemleri ile saptanan bir hasar olması

GFR'nin 3 aydan uzun bir sürede 60 mL/dk/1.73 m²'den düşük olması

Kronik böbrek hastalığı glomerüler filtrasyon değerine göre 5 evreye ayrılmıştır (Tablo 1). Bu evreler hem klinik belirtiler, hem de korunma önlemleri açısından son derece önemlidir.

Tablo 1. Kronik böbrek hastalığının BHKİ sınıflaması

	Tanım	GFR (mL/dk/1.73 m²)
Evre 1	kompanse böbrek hasarı	≥90
Evre 2	kompanse retansiyon böbrek hasarı	60-89
Evre 3	preüremik böbrek hasarı	30-59
Evre 4	üremik böbrek hasarı	15-29
Evre 5	böbrek yetmezliği	<15 (veya diyaliz)

Kronik böbrek hastalığının hem insidansı hem de prevalansı gittikçe artmaktadır. Türk Nefroloji Derneğinin verilerine göre 2006 yılı sonu itibarıyla 38053 hasta kronik hemodiyaliz almaktadır ve bu rakam 2009 yılı itibarıyla 45000'i aşmıştır [4].

Etyoloji ve doğal seyir

Kronik böbrek yetmezliği birçok nedenle gelişebilir; bu nedenlerin sıklığı ülkelere göre değişmektedir. ABD'de KBY'nin % 39'unu diabetes mellitus, %26'sını hipertansiyon ve %11'ini glomerulonefritler oluşturmaktadır. Ülkemizdeki nedenler de aynıdır.

En sık rastlanan etyolojik faktörler:

- Kronik glomerulonefrit
- Kronik piyelonefrit
- Diabetik nefropati
- Kronik interstisyel nefrit
- Kronik obstrüktif üropati
- Hipertansif nefroskleroz
- Polikistik hastalık
- Amiloidoz

- Miyelom

GFR düzeyi kliniği belirleyen en önemli parametredir. GFR 35-50 ml/dk'nın altına inmedikçe hastalarda semptomlar ortaya çıkmayabilir. GFR değeri 20-25 ml/dk'ya düşünce hastada öncelikle üremik semptomlar belirmeye başlar. GFR değeri 15 ml/dk'ya inince SDBY'den bahsedilir ve bu hastalarda diyaliz, renal transplantasyon gibi renal replasman tedavilerine gereksinim olmaktadır [2,3].

KBH olan kişiler etyolojik nedene bağlı olarak süresi değişiklik göstermekle beraber 2-10 yıl arasında SDBY'ne ilerler. Hasar gören nefron sayısı arttıkça geride kalan sağlam nefronlar hipertrofiye olarak kompensasyonu sağlarlar. Diabetes mellitus (DM) da proteinürinin ortaya çıkması böbrek tutulumunun göstergesidir. Hipertansif hastalarda ise kreatinin yüksekliği ile hastalığın ilerlediği düşünülebilir [2,3].

Böbreğin ilk bozulan fonksiyonu idrarı konsantre etme yeteneğidir. Diurnal ritim bozulur ve hastalarda noktüri başlar. KBY'li hastalarda SDBY'ye kadar su, sodyum (Na) ve potasyum (K) dengesi büyük ölçüde korunmuştur ve normal değerlerdedir. Ancak yetmezliğin ilerlemesi ile idrar osmolaritesi giderek azalır ve son dönemde izostenüri meydana gelir. Kreatinin düzeyi 6-7 mg/dl civarında olan hastaların vücutta günlük atılması gereken 600 mOsm solüt yükü atabilmek için 2000 ml idrar çıkarmaları gerekir. Bu nedenle hastalar giderek daha fazla volüm yüklenirler ve buna bağlı sıvı ve elektrolit bozuklukları baş gösterir [2,3].

KBY'de fonksiyonel nefron sayısındaki azalma ile birlikte fosfat retansiyonuna eğilim artar. Bu durum sekonder hiperparatiroidizm ile kompanse edilmeye çalışılır. Fosfat, renal 1-alfa hidroksilaz enzimine baskılayıcı etkisi ile böbrekten kalsitriolun (aktif vitamin D metaboliti) üretimini ve plazmada iyonize kalsiyum (Ca) seviyesini azaltarak paratiroid hormon (PTH) sekresyonuna indirekt etki yapar. Sekonder hiperparatiroidizme rağmen KBY'li hastalarda kan fosfor düzeyleri yükselmeye devam eder. KBY'de hipokalsemi, vitamin D eksikliğine bağlı intestinal Ca absorpsiyonunun azalmasından dolayı ve serum fosfat seviyesinin artması ile yumuşak dokulara Ca fosfat çökmeleri ile oluşur. Hem total, hem de iyonize serum Ca konsantrasyonu azalır. İlave olarak, KBY'li hastalar PTH etkisine de dirençlidir [5].

Yukarıda belirtilen toksin, hormon ve iyonların metabolizma bozuklukları

sonucu KBY hastalarında tüm organ veya sistemler etkilenmektedir.

Kronik böbrek yetmezliğinin klinik özellikleri

Kardiyovasküler sistem: En sık karşılaşılan kardiyovasküler sistem rahatsızlığı hipertansiyondur. Hastalarda renin sekresyonu ve sempatik aktivitenin artması sonucu vazokonstriksiyon meydana gelir. Sol ventrikül hipertrofisine bağlı ventrikül disfonksiyonu ortaya çıkar. Ateroskleroz hızlanmıştır ve aritmi sıklığı da artmıştır.

Sıvı-elektrolit bozuklukları: Hipovolemi, hipervolemi, hiponatremi, hipernatremi, hipopotasemi, hiperpotasemi, hipokalsemi, hiperfosfatemi, metabolik asidoz, hipermagnezemi meydana gelebilir.

Sinir sistemi: Hastalarda erken dönemde mental konsantrasyonu sağlamak zorlaşmıştır. Stupor, koma, konuşma ve uyku bozuklukları, demans, konvülsiyon, polinöropati, başağrısı, sersemlik, irritabilite, kramp, konsantrasyon bozuklukları, yorgunluk, meningizm, huzursuz bacak sendromu, tik, tremor, myoklonus, ter fonksiyonlarında bozulma ve çeşitli ruhsal bozukluklar olabilir.

Gastrointestinal sistem : İştahsızlık özellikle yüksek proteinli diyet alan hastalarda ilk ortaya çıkan şikayettir. Hıçkırık, parotitis, gastrit, stomatit, pankreatit, ülser, bulantı, kusma, GİS kanaması, kronik hepatit, motilite bozuklukları, özefajit, intestinal obstrüksiyon, perforasyon ve asite kadar değişen rahatsızlıklar görülebilir.

Hematoloji-İmmünoloji: Eritropoetin üretiminin azalması nedeniyle normokrom normositer anemi, eritrosit fragilitesinde artış, kanama, lenfopeni, enfeksiyonlara yatkınlık, immün hastalıklar, kanser, mikrositik anemi (alüminyuma bağlı), aşıyla sağlanan immünyetede azalma, tüberkülin gibi tanısal testlerde bozulma meydana gelir.

Pulmoner sistem: Plevral sıvı birikimi, üremik akciğer ve pulmoner ödem ortaya çıkabilir.

Cilt: Kaşıntı, gecikmiş yara iyileşmesi, solukluk, tırnak atrofisi, hiperpigmentasyon, üremik döküntü, ülserasyon ve nekroz meydana gelebilmektedir.

Metabolik-endokrin sistem: Glukoz intoleransı, hiperlipidemi, hiperparatiroidi, büyüme geriliği, hipogonadizm, impotans, libido azalması, hiperürisemi,

malnütrisyon ve hiperprolaktinemi ortaya çıkabilir.

Kemik : Üremik kemik hastalığı, hiperparatiroidi, amiloidoz , D vit. metabolizması bozuklukları ve artrit tablosundan söz edilebilir.

Diğer belirtiler: Susuzluk, kilo kaybı, hipotermi, üremik ağız kokusu, miyopati, yumuşak doku kalsifikasyonu, akkiz renal kistik hastalık, karpal tunel sendromu ve noktüri de diğer bulgular olarak sayılabilir.

KBY hastalarında mortaliteyi etkileyen birçok faktör vardır. Başlıca faktörler; hastanın yaşı, eşlik eden kalp ve damar hastalığı, diabetes mellitusun olmasıdır. Ayrıca hastalığın akut bir başlangıç göstermesi, yetersiz diyaliz ve altta yatan böbrek hastalığı da önemli faktörler arasındadır. Kardiyak problemlerin, KBY'li hastaların yaklaşık %50'sinde ölüm nedeni olduğu ve genel popülasyona göre kardiyovasküler mortalite oranının 10-20 kat fazla olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur [6,7].

KBY'li hastalarda kardiyak problemler çok önemli olup, mortalite ve morbidite üzerine belirgin etkilerinden bahsedilebilir. Bu hastalarda koroner arter hastalığı, kardiyak hastalıkların patogeneğinde önemli bir etkidir. Diabetes mellitus ve hipertansiyon KBY'nin en sık nedenlerinden olduğuna göre, KBY'li hastalarda kardiyovasküler hastalığın en sık ölüm nedeni olması ve KAH prevalansının yüksek olması kaçınılmazdır. Bunların yanında ayrıca renal yetmezliğe bağlı olan ve ateroskleroz riskini arttıran faktörler de mevcuttur [8,9].

Günümüzde KBY hastalarının yaşam süreleri giderek artmaktadır. Buna bağlı olarak KBH'na sahip hastalarla ilgili takiplerde de farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Yukarıda bahsedilen şikayetler ve durumlar hastanın renal fonksiyonlarının etkilenmesine bağlı meydana gelmektedir. Sonuç olarak renal fonksiyonlardaki bu bozukluklar kalıcı hale gelmeye başlayınca kronik böbrek hastalığından bahsedilmektedir. Mevcut durumun korunması, semptomların giderilmesi ve hastalığın yavaşlatılması için tedaviye erken başlamak son derece önem arz etmektedir.

Tedavi

Tedavideki amaç öncelikle sağlam kalan nefronların korunmasına yönelik sıvı ve elektrolit dengesinin düzenlenmesidir. Ayrıca diyetin kontrol altına alınması, üremik semptomların ortaya çıkışını ve renal replasman gereksinimini azaltmakta ve ertelemektedir. KBY ilerlemesini yavaşlatan girişimler tablo 2’de belirtilmiştir [4].

Bu koruyucu önlemlerin hedefi hastaların renal rezervlerini mümkün olduğunca korumaktır. Sonrasında ise replasman tedavileri gerekmektedir.

Tablo 2. KBY ilerlemesini yavaşlatan uygulamalar

Diyet	Protein ve tuzdan kısıtlı olmalıdır
Kan basıncı kontrolü	KB \leq 130/80 mmHg Proteinüri varsa veya diyabetik hastalarda KB \leq 120/75 İlk tercih ACE inhibitörü olmalıdır diüretik ve anjiotensin reseptör blokörleri eklenmelidir Kontrol sağlanamazsa Ca kanal blokörü ve beta blokör eklenebilir
Proteinüri kontrolü	ACE inhibitörü ve/veya ARB
Kan şekeri kontrolü	Hedef HbA1c \leq 7 olmalıdır
Hiperlipidemi	Total kolesterol \leq 200 LDL kolesterol \leq 100 olmalıdır
Sigara	İçilmemelidir.

İdeal tedavi transplantasyon olduğu halde donör azlığı ve doku uyum problemi nedeniyle bu tedavi seçeneği ikinci planda kalmaktadır. KBH olan kişilerin çok büyük bir kısmı bu nedenle periton diyalizi ya da hemodiyaliz ile tedavi sağlanmaya çalışılmaktadır. İki tedavinin bazı avantaj ve dezavantajları vardır ve bunlar tablo 3’te bahsedilmiştir.

Tablo 3. Hemodiyaliz ve periton diyalizi avantaj ve dezavantajları

	Avantaj	Dezavantaj
Hemodiyaliz	Kısa tedavi süresi	Heparin kullanım ihtiyacı
	Küçük solüt yükün uzaklaştırılması için daha verimli	Vasküler erişim yolu ihtiyacı
		Diyet ve tedaviye uyum gereği
		Kötü kan basıncı kontrolü
Periton diyalizi	Sabit seviyede biyokimya parametreleri	Peritonit
	İyi kan basıncı kontrolü	Hipertrigliseridemi
	Kendi kendine uygulayabilme	Obezite
	İntraperitoneal insülin uygulayabilme	Sırt ağrısı
	Büyük solüt yükün uzaklaştırma için daha uygun	Malnütrisyon
	Diyetin kısıtlı olmaması	Enfeksiyon

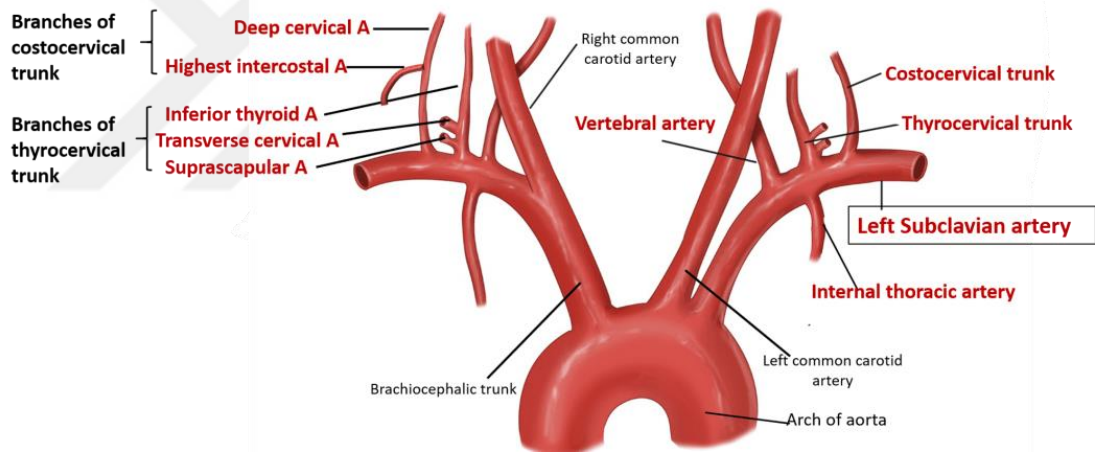
Ülkemizde ve tüm dünyada hasta tercihi, sosyal nedenler ve kullanım kolaylığı nedeniyle en sık kullanılan replasman şekli hemodiyalizdir. Hemodiyaliz hastalarında ise en çok tercih edilen yöntem arteriovenöz fistüldür. Vasküler erişim problemi olmayan ve uygun anatomisi olan hastalarda arteriovenöz fistül tercih edilmelidir. Cerrah tarafından anatomisi uygun olmayan ve sık geçirilen tromboflebitlere sekonder venöz yapıların bozulmalarına bağlı problemlili hastalarda sonografik olarak vasküler haritalama yapılması klavuzluk açısından son derece önemlidir. Hastaların morbidite ve mortaliteleri üzerine daha fazla belirleyici olan ise damar erişimlerinin açık kalma oranının yüksek ve enfeksiyon görülme oranının düşük olmasıdır. Günümüzde tercih edilen cerrahi yöntem kadar damar erişimi birçok farklı aşamadan geçmiştir.

Üst Ekstremitenin Vasküler Anatomisi

Üst Ekstremitate Arteriyel Sistem Anatomisi

Arkus aorta, çıkan aorta ile inen aorta arasındaki bağlantıyı kurmaktadır. Arkus aortanın sağ tarafından başlayarak sırasıyla trunkus brakiosefalikus, sol ana karotis arter, sol subklaviyan arter çıkmaktadır. Trunkus brakiosfealikus klavikula seviyesinde sağ subklaviyan ve sağ ana karotis arter dalına ayrılmaktadır [10].

Subklaviyan arterler, birinci kostanın lateral sınırından itibaren isim değiştirip aksiller arter adını almaktadır. Subklavian arterler seyri sırasında sırasıyla vertebral arter, internal mamarian arter, trunkus tiroservikalis ve trunkus kostoservikalis dallarını vermektedirler [10] (Şekil 1).

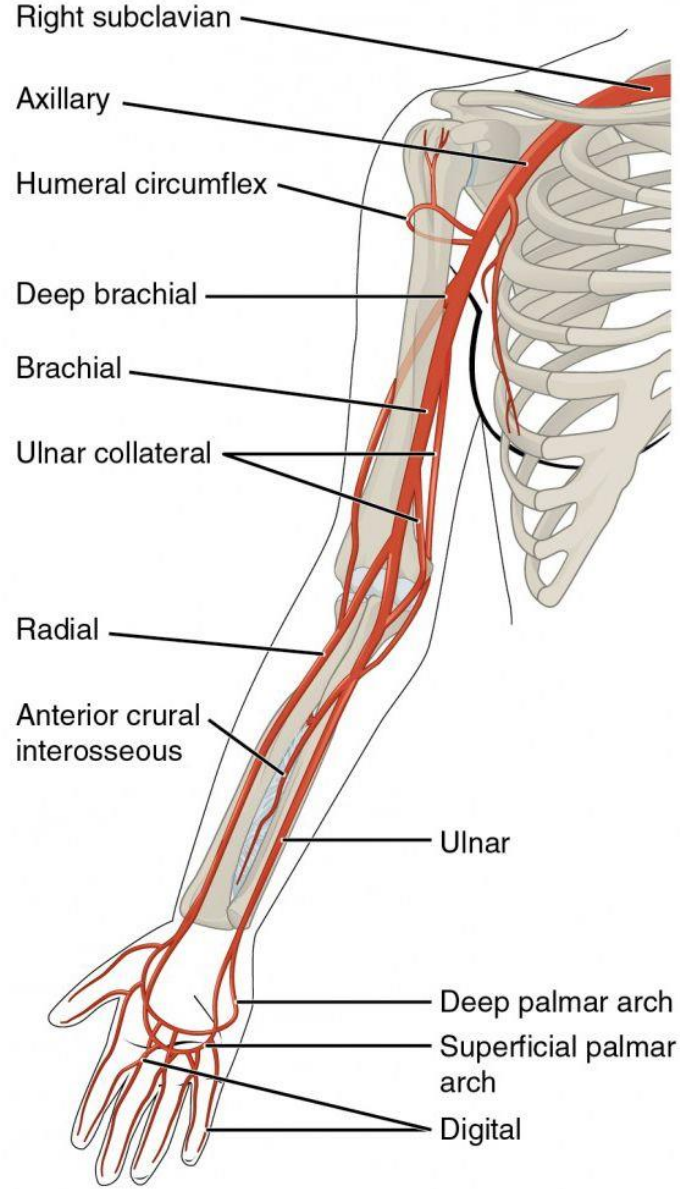


Şekil 1. Arkus aorta ve dalları

Aksiler arter, teres majör kasının inferolateral sınırını geçtikten sonra brakial arter adını alır ve kubital fossaya kadar brakial arter olarak devam etmektedir. Brakial arter kubital fossada ulnar ve radial arter dallarını vermektedir.

Ulnar arter ön kol medial kesimde, radial arter ise ön kol lateral kesimde seyir göstermektedir. İnterosseöz arter ulnar arterin bir dalı olup bazı kişilerde el bileği seviyesine kadar seyir gösterebilmektedir. Ulnar arter yüzeysel palmar ark ile sonlanırken, radial arter derin palmar ark ile sonlanmaktadır. Her iki ark palmar

bölgede kommunikan dallar ile birbirine bağlanmaktadır. Bu arklardan çıkan küçük dallar ile el ve parmaklar beslenmektedir [10] (Şekil 2).



Şekil 2. Üst ekstremité ana arterleri

Üst Ekstremitte Venöz Sistem Anatomisi

Yüzeyel Venöz Sistem

Üst ekstremitenin yüzeyel venleri; sefalik ven, bazilik ven, medyan antebrakial venler ve bunların kollateral dallarından oluşmaktadır.

Sefalik ven, el bileği düzeyinde başparmak dorsalinden ve elin dorsal kesiminin lateralinden gelen venlerin birleşmesi ile oluşmaktadır. Ön kolun ventral ve dorsal radyal yüzeylelerinden dallar alarak ön kol lateral kesimden yukarı doğru kubital fossaya seyir göstermektedir. Kubital fossa bölgesinde medyan antekübital ven ve derin venöz yapılarla anastomoz yapıktan sonra kolun anterolateralinden kol proksimale doğru seyir göstermektedir. Omuz bölgesinde derine doğru ilerler ve sonunda aksiller vene dökülerek derin venöz sisteme açılır [10].

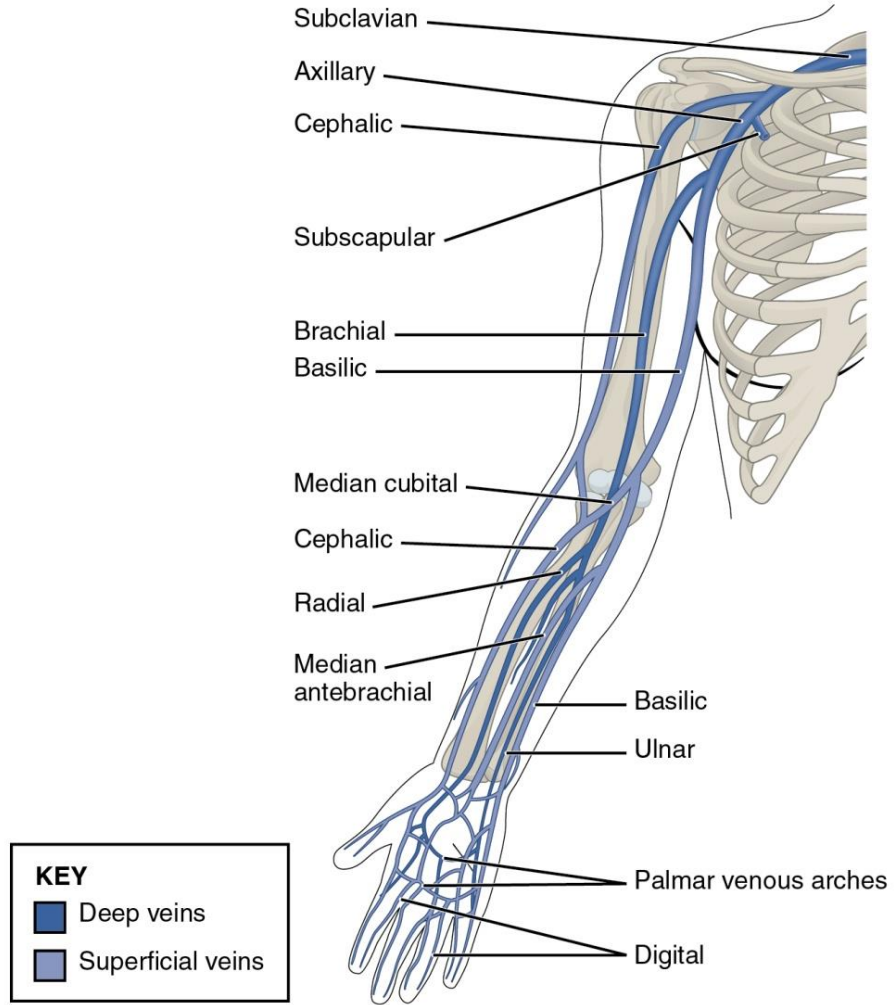
Bazilik ven, elin ulnar kesimindeki dorsal venlerin birleşmesi ile oluşmaktadır. Distal kesimde dorsal alanda seyrederken proksimale doğru ön kolun ön yüzüne döner. Bu seyri sırasında sefalik venin aksine ön kol medial kesiminde seyir gösterir. Kubital fossanın medialinden geçer. Biseps kasının medialinde kol orta kesimde brakial ven ile birleşerek derin venöz sisteme dökülür [10].

Bu genel anatomik tanımlamalar geçerli olmakla beraber ön kol yüzeyel venleri kişiden kişiye değişkenlik göstermektedir. Aynı kişinin sağ ve sol kol yüzeyel venleri arasında bile farklılıklar olabilmektedir. Radius kemiğinin distal ucu olan processus styloideusun 5 cm proksimalinde genellikle sefalik ven radyal artere yakın seyir göstermektedir. Bu anatomik yakınlık nedeniyle Brescia-Cimino tipi arteriyovenöz fistüller genellikle bu düzeyden açılmaktadır [10] (Şekil 3).

Derin Venöz Sistem

Radial, ulnar, brakial, aksiler ve subklavian venler üst ekstremitenin derin venöz sistemini oluşturmaktadır. Ön kolun derin venleri aynı adı taşıyan arterlere eşlik eden radial ve ulnar venlerden oluşmaktadır. Kolun derin venleri brakial arterin her iki yanındaki brakial venler oluşturmaktadır. Bunlar proksimalde birleşip aksiller bölgeye aksiler ven olarak girmektedir (Şekil 3). Proksimalde subklavian ven, internal juguler venle birleşerek brakiosefalik veni oluşturur. Sağ ve sol

brakiyosefalik venler üst mediastene girip sternumun arkasında vena kava superioru oluşturmaktadır [11].



Şekil 3. Üst ekstremitte venöz sistem anatomisi

Hemodiyaliz Fistüllerinin Fizyolojisi

Hemodiyaliz amaçlı oluşturulan arteriyovenöz fistüllerin fizyolojik etkilerine ait bilgilerin birçoğu Emil Holman'ın çalışmaları sonucu ortaya çıkmıştır. Lokal hemodinamik etkiler, sistemik kardiyovasküler etkiler ve bunların doku metabolizması üzerindeki sekonder etkileri fistülün fizyolojik etkileri arasında yer almaktadır [12].

Bir arter ile bir ven arasında oluşturulan yan-yana basit bir arteriyovenöz fistülün dört anatomik ve fizyolojik bileşeni vardır. Bu bileşenler; proksimal arter, distal arter, proksimal ven ve distal vendir. Bir arterin farklı segmentleri arasında normalde minimal basınç farkı bulunur. Bu arter üzerinde açılan fistül sonucunda, arterle ven arasında oluşan büyük basınç farkı nedeniyle arterin segmentleri arasındaki basınç farkı belirgin olarak artar. Proksimal arterdeki akım, fistülün yol açtığı ani basınç düşmesi nedeniyle dramatik olarak artmaktadır [12].

Fistül açıldıktan sonraki proksimal arter akımı, fistül öncesi akımın 5-10 katına kadar artabilmektedir [13]. Proksimal arterdeki akımın büyüklüğünü belirleyen en önemli faktör ise fistül çapının büyüklüğüdür. Fistül anastomoz çapı proksimal arter çapının %20'sine kadar, fistül akımı rölatif olarak düşüktür. Proksimal arter çapının %20'si ile %75'i arasında toplam fistül akımı hızlı bir şekilde artar. Proksimal arter çapının %75'i üzerinde distal arterden fistüle akım olması nedeniyle fistül akımı ileri derecede artmaktadır. Burada proksimal arter çapının %75'i kritik çap olarak değerlendirilmektedir. Anostomoz genişliği küçük fistüller, büyük olanlara göre bir ölçüde distal arteryel akıma bağlı olarak farklı özellikler gösterebilmektedir [14,15].

Normal brakial arter kan akımı ortalaması 85 ml/dk olup arteriyovenöz fistül açıldığında bu akım miktarı 5-10 kat artış göstermektedir [16]. Radyosefalik fistüllerde akım miktarı 150-600 ml/dk arasında değişirken brakial veya femoral arter fistüllerinde bu miktar 800-1600 ml/dk'ya ulaşabilmektedir. Hemodiyaliz için istenen miktar 350 ml/dk ya da bundan daha yüksek miktarlardır. Bu değer altında kalırsa diyalizin verimi düşmektedir [17].

Steal sendromu (çalma fenomeni), fistülün distal vasküler yataktan ters akım sonucu bir miktar kan çalmasına bağlı oluşmaktadır. Distal ven ligasyonu ya da uç yan radyosefalik fistül teknikleri kullanılarak çalma sendromununun gelişmesi büyük

oranda önlenebilmektedir. Bu teknikler distal arterden fistüle oluşacak ters akımı önlemektedir. Geniş anastomozu bulunan bütün yan yana fistüllerde gelişmeye meyillidir, fakat lokal anatomi bunun derecesini belirlemektedir. Brakiyal arter fistüllerinde, radyosefalik fistüllere göre çalma sendromu daha fazla geliştiği bildirilmiştir [18,19].

Brakiyal fistüller hem radyal hem de ulnar arterden kan çalmaktadır. Ancak radyosefalik fistüllerde ulnar arterden retrograd kan çalmasına rağmen, ulnar arter eli yeterli düzeyde besleyebilmektedir. Sonuçta, radyal düzeyden açılan fistüllerde steal sendromu daha az gelişmektedir. Parmakların normal basıncı brakiyal arter basıncının %75'i yada daha fazla olmaktadır [20]. Parmak brakiyal arter basınç oranı %50'nin altına düştüğünde semptomatik steal sendromu riski artmaktadır. %30'un altına indiğinde ise iskemik nekroz gelişme ihtimali yüksektir [21].

Fistüllerin sistemik etkileri, kardiyak kan çıkışında ve nabız sayısında artış ile kan basıncında ise geçici değişikliklerden oluşmaktadır. Bir fistülün geçici olarak kapanması, nabız sayısında azalmaya ve kan basıncında yükselmeye neden olabilmektedir. Bu etki Nicoladoni Branhan belirtisi olarak bildirilmiştir [22].

Hemodiyaliz Hastalarının Değerlendirilmesi

Hemodiyaliz tedavisine ihtiyaç duyan hastaların büyük çoğunluğu ileri yaştaki hastalar olup bu hasta grubunda morbidite ve mortalite oranları daha fazladır. Hemodiyaliz tedavisi gören hastaların ilk bir yıl içinde ölüm oranları %17-35 olarak bildirilmiştir. Bu sebeple hastaların değerlendirilmesi ve diyaliz tedavisinin zamanlaması son derece önemlidir [5]. Üremik semptomlar, hiperpotasemi, metabolik asidoz ve volüm yüklenmesine bağlı oluşan konjestif kalp yetmezliği geliştiğinde acil diyaliz endikasyonu oluşabilmektedir. Acil diyaliz ihtiyacı olan hastalarda santral diyaliz katateri takılabilmektedir. Acil diyaliz ihtiyacı olmayan hastalarda ise kalıcı bir girişim için gerekli planlamalar yapılmaktadır.

Fizik Muayene

Hastaların preoperatif fizik muayeneleri tam olarak yapılmalıdır. Ayrıca vasküler girişim planlanan ekstremiteler arteriyel ve venöz girişimler açısından koruma altına alınmalıdır.

Arteriyel sistem muayenesinde her iki koldan brakial arter basınç ölçümü yapılır. Brakial kan basıncı düşük olan hastalarda alt ekstremitte basınç karşılaştırması yapılarak nadir olan bilateral subklaviyan arter stenozundan şüphelenilebilir. Periferik nabızlar ve kollateral yollar değerlendirilerek kronik periferik vasküler yetmezlik bulguları aranabilir. Allen testi yapılarak palmar ark değerlendirilmesi yapılır. Allen testinde el bileğinde radial ve ulnar arter üzerine basılarak akım engellenir ve hastanın elini yumruk yapması istenir. Kan deriden çekilir ve el açıldığında avuç içinin soluk olduğu gözlemlenir. Ulnar veya radyal arterlerin birindeki basınç gevşetilerek kan akımı serbest bırakılır. Birkaç saniye içerisinde cilt damarları tekrar dolarak avuç içinde kızarıklık olduğu gözlemlenir. Bu bulgu palmar arkın çalıştığının göstergesidir [23].

Pre-operatif Vasküler Haritalama

RDUS, pre-operatif dönemde kolay uygulanabilen, noninvaziv bir vasküler haritalama yaklaşımıdır. Vasküler haritalamada damarların arter ve ven olarak tanımlanması, damar çapları ve duvar kalınlıkları değerlendirilmektedir. Ayrıca venler aralıklı olarak komprese edilmelidir. Arterler intimal kalınlaşma ve stenoz açısından değerlendirilerek belirgin konsantrik kalsifikasyona dikkat edilmelidir. Eğer arter fazla kalsifiye ise cerrahi işlemin başarı ihtimali azalmaktadır. İkinci önemli husus ise damar çaplarının ölçülmesidir. Arter çapları 2 mm, ven çapları 2.5 mm ve üzerindeki vasküler yapılarda arteriyovenöz fistül cerrahisinin başarı oranı artmaktadır [24-26]. Hemodiyaliz fistül operasyonu öncesinde vasküler haritalama yapılması cerrahi yaklaşımı değiştirebilir ve greft yerine doğal arteriyovenöz fistül kullanımının artmasını sağlayabilir. Ayrıca operasyon öncesinde en işlek damarların belirlenmesini sağlayarak başarısız cerrahi girişimleri azaltabilir [25]. Vasküler haritalamanın, otojen arteriyovenöz fistülle diyalize giren hasta sayısını iki katına çıkardığı bildirilmiştir [27].

Hemodiyaliz İçin Vasküler Girişim Teknikleri

Son dönem böbrek hastaları için tedavi seçenekleri renal transplantasyon, periton diyalizi ya da hemodiyaliz olup bu hastaların büyük çoğunluğu hemodiyalize bağımlı olarak hayatlarını idame ettirmektedirler. En ideal kalıcı hemodiyaliz yolu,

cerrahi olarak üst ekstremitede oluşturulan arteriyovenöz fistüldür. Eğer bu mümkün olmuyorsa, ikinci tercih yine cerrahi olarak oluşturulan AV greftlerdir. Şantlar (AV fistül ya da greft), daha uzun kullanım ömürleri ve katetere göre daha az olan komplikasyon oranları ile hemodiyaliz için en güvenilir replasman yöntemidirler [28].

AV fistül oluşturulduktan sonra, kullanmadan önce olgunlaşması için yaklaşık 6 haftalık bir süre beklemek gerekmektedir. Olgunlaşmayı artırmaya yönelik girişimsel veya cerrahi düzeltmeler için ek zamana ihtiyaç duyulabilir. AV greftler ise bir olgunlaşma periyodu gerektirmezler ve implantasyondan 2-3 hafta sonra replasman için kullanılabilirler. Ancak AV greftler primer damar yolu olarak kullanılmamalıdır. Bu yaklaşım, kateterlerin kullanımını en aza indirmek ve kateter ile ilişkili morbidite nedeniyle hastaneye yatırılmaya yönelik ihtiyacı azaltmak için önerilmektedir [29,30].

Akut Hemodiyaliz Yolları

Hemen her merkezde takılmalarının mümkün olması, vücutta farklı yerlere takılabilmeleri, takılır takılmaz diyaliz için kullanılabilmesi, fistüller gibi hemodinamik değişikliklere neden olmamaları ve hastanın kanına ağrısız ulaşım sağlamaları diyaliz kateterlerinin en büyük artılarıdır. Dezavantajları ise; kateterde tıkanma ve infeksiyon riski, kateterizasyona bağlı kalıcı santral venöz stenoz ve oklüzyon riski, hastada oluşturdukları rahatsızlık hissi, kullanım sürelerinin ve sağladıkları kan akım miktarlarının fistüllere göre daha az olmasıdır [31,32]. Bunlara ek olarak, kalıcı katetere bağlı gelişen komplikasyonlar, kullanım süresi uzadıkça giderek artış göstermektedir. Bu nedenle “National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative (NKF-DOQI)” çalışma grubu, kronik hemodiyaliz hastalarında, kalıcı diyaliz yolu olarak kateterlerin kullanılma oranının %10’un altında tutulmasını tavsiye etmektedir [33].

Hemodiyaliz kateterleri çift lümenli kateterlerdir ve silikondan veya poliüretandan yapılmışlardır. Geçici ve kalıcı (tünelli) diyaliz kateterleri farklı özellikler göstermektedir. Kalıcı kateterler, daha uzun süreli kullanım için planlanıp vene girmeden hastanın göğüs duvarında önce cilt altı tünelden geçirilmektedirler. Geçici kateterler ise vene giriş yerinden ciltten çıkarlar. Tünelli kateterlerde, kateter

ucundan belli bir uzaklıkta dakron manşonlar bulunur. Dakron manşonlar, fibrotik dokunun tutunması ile hem mekanik stabilite sağlar hem de enfeksiyonlara karşı bariyer oluşturarak enfeksiyon oranını azaltmaktadırlar [34].

İnternal jugüler, subklavyen ve femoral venler ile inferior vena kava kateter takılması için seçilen vasküler giriş yerleridir. Subklavyen ven kateterizasyonunda, internal jugüler ven kateterizasyonuna göre, venöz stenoz ve oklüzyon gelişiminin belirgin şekilde daha yüksek olduğu bildirilmiştir [35]. Üst ekstremitelerin AVF açılabilmesi için hastada daha önce subklavyen kateterizasyon olmamasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle, diyaliz hastalarında ilk tercih edilmesi gereken vasküler giriş yeri sağ internal jugüler ven'dir [33].

Katater disfonksiyonunun en sık nedeni fibrin kılıf oluşumudur. Kateterin dışında kılıf şeklinde oluşan fibrin doku, infüzyona izin verirken aspirasyona izin vermez ve bu durum fibrin kılıf oluşumunun klasik bulgusudur. Saptandıktan sonra tedavide ilk yapılacak işlem trombolitik uygulamasıdır.

Katetere bağlı bakteremi ve enfeksiyonlar en sık görülen geç komplikasyonlardır. Bakteriye kolonizasyon riski, kateterin kalış ve kullanım süresi ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Eğer hasta septik tabloda ise kateterin acil olarak çıkarılması gerekmektedir. Sepsisin klinik bulguları olmayan bakteremik hastalar ilk önce intravenöz antibiyotiklerle tedavi edilmeye çalışılmalıdır. Eğer tedaviye rağmen kan kültürlerinde üreme devam ediyor ise kateter çıkarılmalıdır [33].

Kronik Hemodiyaliz Yolları

Kronik hemodiyaliz programına alınan olgularda devamlı damar yolu girişine gereksinim duyulmaktadır. NKF-DOQI klavuzlarına göre hemodiyaliz hastalarının %40-50'sinin otojen arteriyovenöz fistül aracılığıyla hemodiyalize girdiği bildirilmiştir [24].

Arteriyovenöz fistül için en sık kullanılan ve en çok tercih edilen, el bileği seviyesinde radyal arter ile sefalik ven arasındaki Brescia-Cimino A-V fistül tipidir. İlk yapılmaya başlandığı yıllarda ve günümüzde halen altın standart bir yöntem olarak kabul görmektedir. Alternatif arteriyovenöz fistül tipleri ulnar arter ile bazilik ven, brakiyal arter ile sefalik veya brakiyal ven ve femoral arter ile safen ven

arasında oluşturulabilir [5]

Kronik diyaliz fistülü için en genel yaklaşım, dominant olmayan el ve distal ön kol seçimidir. Girişim için seçim yapılırken; dominant koldan önce nondominant kol, koldan önce ön kol, alt ekstremiteden önce üst ekstremitelere sıralamasına dikkat edilmektedir. Uzun süreli hemodiyalize aday hastalarda özellikle dominant olmayan kolda, ardışık yapılacak venöz ponksiyonlardan, intravenöz infüzyonlardan ve subklavian kateterizasyonundan uzak durulmalıdır [12].

Üst ekstremitelerde A-V fistül alanları:

1. Brescia-Cimino fistülü: Bilek hizasında radyal arter ile sefalik ven arasında oluşturulur ve en yaygın kullanılan fistül yeridir.

2. Snuff-box fistülü: Ekstensor pollicis longus ve ekstensor pollicis brevis tendonları arasında kalan ve “snuff-box” olarak adlandırılan anatomik alanda yine radial arter ile sefalik ven arasında oluşturulmaktadır.

3. Ulnar-bazilik fistül: Ulnar arter ile bazilik ven arasında el bileği seviyesinde veya daha proksimalden açılan A-V fistül çeşididir.

4. Kubital fossa fistülleri: El bilek düzeyinde fistül için vasküler yapıları uygun olmayan ya da fistülü tromboze olan hastalarda alternatif yol olarak kullanılmaktadırlar. Bunlar arasında brakiosefalik fistül, yüksek radyosefalik fistül, brakial-antekubital fistül ve bazilik ven transpozisyonu yer almaktadır.

İdeal bir A-V fistülün özellikleri:

1- Yüksek kan akımı olmalıdır. İyi bir akımı bulunan arter olduğu kadar iyi bir akımı olan vene de ihtiyaç duyulmaktadır.

2- Kolayca kanüle edilebilecek yeterli bir çapa ulaşmış olmalıdır.

3- İki iğnenin girişine ve kolayca iğne giriş yerlerinin değiştirilmesine izin verecek uzunluğu bulunmalıdır.

4- Lokal anestezi altında nispeten hızlı bir operasyonla oluşturulabilmelidir.

5- Enfeksiyon ve tromboz gibi komplikasyon oranları düşük olmalıdır.

6- Uzun bir dönem açıklık sağlamalıdır.

Hemodiyaliz Fistül Komplikasyonları

AVF yetmezliği, erken ve geç yetmezlik şeklinde tanımlanmaktadır. Erken fistül yetmezliği ilk 3 aylık dönemde gelişen yetmezlik olup AVF matürasyonundaki yetersizlikten kaynaklanmaktadır. Erken fistül yetmezliği yaygın olup %20-50 oranında görülmektedir [35]. Geç fistül yetmezliği ise 3 aylık dönem sonrasında gelişen yetmezlikler olarak tanımlanmaktadır. Geç dönemde yetmezliğe yol açan etkenler tipik olarak sonradan oluşmuş arteriyel ve venöz stenozlardır. Bu etkenler, AVF'de basıncın artışı ve akım azalması sonucu yetersiz diyaliz ve trombüse yol açmaktadırlar.

Radiyosefalik AV fistüller %10-15 erken yetmezlik oranına sahip olmasına karşın, eğer fistül başarılı olmuşsa %80'e varan 3 yıllık açık kalma oranı bildirilmiştir [37].

Erken Dönem Komplikasyonlar

Arteriyel stenoz: AVF açıldıktan sonra aortadan itibaren besleyici arterin herhangi bir yerinde darlık varsa bu durum fistül kan akımının sınırlı düzeyde kalmasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda AVF ve drenaj veni dilate olamaz ve fistül matürasyonunda yetersizlik meydana gelir. Arteriyel stenoz, preoperatif dönemde hastanın öyküsü (örneğin subklaviyen çalma sendromu), noninvaziv testler (örneğin iki üst ekstremitte asında kan basıncı farkı) ve fizik muayene (örneğin Allen testi) ile değerlendirilebilir. AVF açıldıktan sonra darlık bölgesine perkutan anjioplasti yapılarak fistül fonksiyonu tekrar sağlanabilir [36].

Juksta-anastomostik stenoz: Juksta-anastomostik stenoz (JAS), anastomoza 5 cm mesafe içinde lokalize stenoz olarak tanımlanmaktadır. Sıklıkla venöz tarafta lokalize olup erken fistül yetmezliğinin en sık nedenidir. JAS bulunan hastalarda genellikle beraberinde aksesuar venöz yapılar bulunmaktadır [36].

Proksimal ven stenozu: Anastomostik ven ile santral venler arasındaki venöz yapıdır ve proksimal ven stenozu erken fistül yetmezliğinin ikinci en sık etkenidir [34]. Uzun segment trombüs oluşmadan önce kritik darlık gösterilmelidir. Bu kritik darlığın gösterilmesi fistülü kurtarma oranını arttırmaktadır [38].

Santral venöz stenoz: AVF öncesinde santral kateter girişi olmasa bile sadece artan kan akışı nedeniyle santral venöz stenoz gelişebilmektedir. Sol

brakiosefalik ven stenoza daha yatkındır, çünkü özellikle sternotomi yapılmış hastalarda aortik ark ile sternum arasında seyir göstermektedir [38].

Aksesuar venler (dağınık akım): Aksesuar venlerin varlığı erken fistül yetmezliğinin üçüncü en sık nedenidir . Artmış kan akımı, çeşitli yan dallara dağılarak damar duvarındaki kayma geriliminin azalmasına neden olmaktadır. Bu damar duvarındaki kayma geriliminde azalma, damarın dilatasyonu, yeniden şekillenmesi ve AVF matürasyonundaki yetmezlikte temel etkindir. Aksesuar venlerin cerrahi ligasyonu veya endovasküler yöntemlerle tedavisi mümkündür [36].

Erken tromboz: Tromboz, fistül veya greftin anatomik yapısı, greft materyalinin seçimi, hastanın damar yapısı gibi birçok sebepten ortaya çıkabilmektedir. Erken trombozun en sık nedeni, uygun olmayan ven tercihidir. Bazı yaşlı ve diyabetik hastalarda aterosklerotik hastalık nedeniyle AV fistülün açık kalması için yeterli kan basınçının sağlanamaması da söz konusu olabilmektedir. Bir diğer erken tromboz nedeni ise teknik hatalardır. Özellikle diyaliz sonrası kanamanın önlenmesi için yapılan sıkı bandajlar ve iğnenin lümen içinde oluşturduğu flepler de diğer erken tromboz nedenleridir.

Geç Dönem Komplikasyonlar

Venöz stenozlar: Hem erken dönem hem de geç dönem fistül yetmezliğinin en sık nedeni venöz stenozlardır [39,40]. Venöz stenoz görülme oranı sentetik greftlerde otojen AV fistüllerden daha fazladır [38]. AV fistülün venöz tarafındaki intimada, duvar kayma stresinden kaynaklanan anormal çoğalma oluşmaktadır. Neointimal hiperplazi adı verilen bu durum daha sonra venöz darlık ile sonuçlanmaktadır [41].

Geç tromboz: Geç trombozlar stenoz, oklüzyon ve bazen de dışarıdan bası nedeniyle meydana gelebilmektedir [38].

Enfeksiyon: AVF kayıplarının %20'sinde neden enfeksiyonlardır. Hemodiyaliz hastalarında majör bakteriyeminin kaynağı diyaliz amaçlı vasküler girişim yerleridir. Safilokokus aureus, fistül enfeksiyonlarında en sık görülen patojendir. Daha az sıklıkla görülen Safilokokus epidermidis de etkenler arasındadır [42-44]. Fistül enfeksiyonuna zemin hazırlayan faktörler arasında psödoanevrizma veya perifistüler hematomlar, iğne giriş bölgelerinin aşırı kaşınması, fistülden

intravenöz ilaç verilmesi, fistüle uygulanan sekonder cerrahi işlemler yer almaktadır [45].

Anevrizma ve psödoanevrizma: Rölatif olarak daha az sıklıkta izlenen anevrizma ve psödoanevrizma formasyonları tekrarlayan iğne girişleri nedeniyle meydana gelmektedir. Psödoanevrizmalar özellikle greftlerle oluşturulan fistüllerde problem oluşturur ve uzun süre diyalizde kullanılan greftin yapısının bazulmasından ve hemostazın sağlanamamasından dolayı oluşmaktadır [46]. Defekt eğer küçükse (<5 mm), ultrasonografi eşliğinde direkt kompresyon ya da psödoanevrizma içerisine trombin enjeksiyonu yapılarak kapatılabilir [48,49]. Fistül yetmezliği durumunda genellikle cerrahi revizyonla eksize edilerek tedavi edilmektedir [49].

Çalma sendromu: Şiddetli kronik aterosklerotik hastalığı olan hastalarda, AVF açılmasını takiben arteryel kan akımı büyük oranda şant aracılığı ile distal ekstremitelere yerine venöz sisteme geçiş yapmaktadır. Bunun sonucunda ekstremitenin distalinde hipoperfüzyon gelişmesi “çalma sendromuna” neden olmaktadır [50]. Besleyici arter çapından daha büyük çapta fistül açılırsa bu durum distal ekstremitelerde ters akım oluşmasına neden olur. Semptomatik steal oluşan hastalarda gelişen kollateral yapılarda yetersizlik ve aşırı fistül akımı izlenmektedir. Üst ekstremitelere AVF açılan hastaların %20’den fazlasını steal açısından takip etmek gerekir [51,52]. Şiddetli bulgular gösteren %4 hastada ise işlem gerekmektedir [53]. Şiddetli bulgular en sık diabetli ve yaşlı hastalarda gelişmektedir [54]. Steal sendromunu fark etmek için sadece fiziksel değerlendirme yeterli olmamaktadır. Steal semptomları gösteren hastalar arasında ekstremitenin arteryel dolaşımının görüntülenmesi yapılmalıdır [55].

Kanamalar: Postoperatif ilk 24 saat içerisinde olan kanamalar, anastomoz hattından veya yeterince kanama kontrolü yapılmamış komşu dokulardan meydana gelmektedir. Yaygın sızıntı sonucunda olan hematomlar, üremi ile beraber olan kanama diatezleri ve trombosit fonksiyon bozukluğu durumlarında oluşabilmektedir. Bu durumlar yeterli diyaliz ve eritropoetin ile aneminin düzeltilmesi ile azaltılabilmektedir.

Geç dönemdeki kanamalar, psödoanevrizma, enfeksiyon ve diyalize girerken yapılan ponksiyon sonrasında meydana gelebilir. Bu durumlarda kanama noktasına baskı yapılmalıdır. Psödoanevrizma ve enfeksiyon varlığında oluşan kanamalarda greftin bağlanması gerekebilir.

Seroma: Seromalar tipik formu greftin arteriyel uçunda lokalize olup intraluminal basınç yüksektir. Buna karşın bazı durumlarda greftin distal uçunda da gelişebilmekte olup bunun sebebi santral venöz tıkanmalardır [56]. Seromalar sıklıkla kronik süreçte gelişirler ancak akut dönemde geliştiklerinde hematoma ile karıştırılabilmektedir.

Radyolojik Görüntüleme

Renkli Doppler Ultrasonografi (RDUS): Olgun bir AVF için sıklıkla kullanılan tanımlama bir ay içerisinde altı diyaliz seansında 350 ml/dakika akımda kullanılabilen fistüldür [56]. AVF olgunluğunun değerlendirilmesinde fizik muayenenin şüpheli olduğu durumlarda, AVF yetmezliğinin değerlendirilmesi için RDUS faydalı ve invaziv olmayan bir yaklaşımdır. RDUS ile AVF değerlendirmesi, pre-operatif vasküler haritalamadan daha detaylı bir inceleme olup pre-operatif değerlendirmede kullanılan turnike bu incelemede kullanılmaz. AVF'yi besleyen arterin ve drenaj venlerinin değerlendirilebilmesi için yüksek rezolüsyonlu (7 MHz ya da daha yüksek) lineer problar kullanılmalıdır. Damar çapının, duvar kalınlığının ve komprese edilebilirliğinin tanımlanması ve değerlendirilmesi için aksiyel plan kullanılır. Spektral ve renkli doppler inceleme, AVF'yi besleyen arterin ve drenaj veninin longitudinal planında ve görülen her stenoz bölgesinde yapılmalıdır [58].

Kol işlem esnasında rahat bir pozisyonda olmalıdır. Minimal basınç ve bol ultrasound jeli kullanılarak, besleyici arter, arteriyovenöz anastomoz ve drenaj veni değerlendirilmelidir. Ön kol AVF değerlendirmesinde drenaj venin çapı rutin olarak ön kolun kaudal, orta ve kranial bölümlerinde ve benzer şekilde kolda ölçülmelidir. Drenaj veninin tamamı taranmalı ve rutin olarak ölçülmeyen bir yerde de olsa minimum çap ölçülmelidir. Ayrıca AVF'nin ön duvarının cilde uzaklığı ölçülür [58].

Besleyici arter, anastomoz ve drenaj veni spektral ve renkli doppler inceleme kullanılarak değerlendirilmektedir. Anastomozda ve anastomozun 2 cm proksimalinde besleyici arterde pik sistolik hızlar (PSV) ölçülür. Daha sonra anastomozdaki PSV, anastomozun 2 cm proksimalindeki PSV'ye bölünerek PSV oranı hesaplanır. PSV oranının 3 ve üzeri olması anastomoz darlığı açısından anlamlıdır [58,59].

Drenaj veni değerlendirmesinde, görünür Şekilde daralma varsa pik sistolik hızlar stenoz bölgesinden ve stenozun 2 cm distal kesiminden llr. PSV oranı stenoz bölgesindeki PSV değerinin, 2 cm distal kesimdeki PSV'ye bölünmesiyle hesaplanır. Eğer PSV oranı 2 ve daha üzeri ise %50 veya üzerinde stenoz olarak değerlendirilir [58]. Hem arteriyovenöz hem de drenaj ven stenozu anjioplasti ya da cerrahi revizyon ile tedavi edilebilmektedir. AVF stenozunun en sık görüldüğü bölge anastomoz düzeyleridir [60].

Drenaj veninin n duvarının cilt yüzeyinden olan derinliği nkol AVF'si için önkolda, kol AVF'si için kolda llr. Eğer derinlik 0.5 cm ve üzerinde ise 15-gauge iğne ile ulaşım zor olmaktadır [61].

AVF anastomoz bölgesinde kan akımı dupleks cihazının debi ölümü fonksiyonu kullanılarak ml/dakika olarak hesaplanmaktadır. Bu lm için fistülün çapı ve pik sistolik hızın doğru bir Şekilde llmesi gerekir. PSV ölümünde açı 60 derece veya altında olacak Şekilde ve damar duvarlarına paralel ayarlanmalıdır. PSV'nin anastomoz bölgesinden ölümü sürekli aının değişmesi nedeniyle zordur [62]. Anastomoz bölgesinde kan akımı 500 ml/dakika ve üzerinde ise fistülün hemodiyaliz işlemi için yeterli olma ihtimali daha düşük akımlara göre iki kat daha fazladır. Venöz ap ve debi ölümünün birleştirilmesi fistül yeterliliğini tahmin etme yeteneğini arttırmaktadır. Venöz çapın 4 mm ve üzerinde, debinin ise 500 ml/dakika ve üzerinde olması vakaların %95'inde AVF olgunluğunu göstermektedir. Bu bulguların gerçekleşmediği AVF'lerde ise olgunluk oranı sadece %33 olarak bildirilmiştir [61].

Drenaj veninin ilk 10 cm'lik segmentinde bulunan aksesuar dallar, drenaj venindeki akımın önemli miktarda yn değiştirmesine ve akımın fonksiyonel seviyenin altına inmesine yol açabilmektedir. Akımdaki böyle bir yön değiştirme AVF'nin olgunlaşmamasının sık nedenlerinden biridir [60].

Bazı AVF'li hastalar venöz hipertansiyon nedeniyle kolda şişme şikayetiyle gelebilirler. Bu durumda santral venlerde darlıktan şüphe edilmelidir. Ancak sternum ve klavikula nedeniyle bu santral venöz yapılar direkt ve tam olarak değerlendirilememektedir. Subklavian ve internal juguler venlerde santral venöz darlık ihtimalinin değerlendirilmesi için indirekt yöntemler olan respiratuvar fazite ve iletilen kardiyak pulsatiliteden faydalanılabilir [62]. Ayrıca AVF'li hastalarda

nadiren özellikle diyaliz sırasında el ağrısı ya da hissizlik gibi arteryel çalma belirtileri olabilir. Spektral ve renkli doppler US kullanılarak distal radial arterde akım yönü gösterilebilir. Radial arterdeki akım ters yönde ise arteryel çalma tanısı konulmaktadır. AVF'lerde asemptomatik arteryel çalma görülebileceğini ve klinik olarak hiçbir önemi bulunmadığını bilmek gerekmektedir [59].

AVG'ler AVF'ler ile karşılaştırıldığında hemodiyaliz girişi için daha yüksek stenoz, enfeksiyon ve psödoanevrizma oranları nedeniyle daha az tercih edilen bir replasman yöntemidir . Greft stenozu en sık intimal hiperplazi nedeniyle oluşur ve en sık venöz anastomoz bölgesinde görülmektedir [64].

AVG'ler değerlendirilirken transdüser ile minimal basınç uygulayarak besleyici arter, greft, arteryel ve venöz greft anastomozları ile drenaj veni hem transvers hem de longitudinal planlarda değerlendirilmelidir. Greft, greft duvarını temsil eden iki ekojenik paralel çizginin görülmesi ile kolayca ayırt edilir. Stenoz varlığı ya da yokluğunun değerlendirilmesine başlamadan önce hastanın anatomisine hakim olunmalıdır [58].

Besleyici arter içerisinde, greft içerisinde, arteryel ve venöz anastomozlarda pik sistolik hızlar hesaplanır. Daha sonra anastomozlarda ve görülen her stenozda AVF'lerde olduğu gibi PSV oranları hesaplanır. Eğer anastomoz bölgesinde PSV oranı 2 ya da daha yüksek ise %50 ve üzerinde stenozu mevcuttur. PSV oranı 3 ya da daha yüksek ise %75 ve üzerinde stenozu ifade etmektedir [57,64]. Ayrıca drenaj veninde %50 den fazla çap azalmasının görülmesi, sınırdaki PSV değeri ile beraber pik sistolik hızın 4 m/s'nin üzerinde olması anlamlı stenoz tanısı açısından yardımcı bulgulardır [58].

Hemodiyalizde Diyaliz Yeterliliğinin Değerlendirilmesi

SDBY hastalarında hemodiyaliz sıklıkla kullanılıyor olması hemodiyaliz yeterliliğini bu hastaların morbidite ve mortalitesi açısından önemini artırmaktadır. Bu nedenle tedavinin optimal düzeye çıkarılabilmesi için bir çok çalışma yapılmıştır ve yapılmaktadır. Hemodiyaliz tedavisinin optimal düzeye çıkarılabilmesi birden fazla faktöre bağlıdır. Hemodiyaliz yeterliliğinin göstergesi olarak uzun zaman hastaların sürvileri kullanılmıştır. Morbidite ve hayat kalitesi daha sonradan gündeme gelmiştir. Bu tedavinin yeterliliğinin bazı parametrelere bağlanması ilk kez

1983 yılında yayınlanan The National Cooperative Dialysis Study (NCDS) ile başlamıştır [66]. Lowrie ve ark. tarafından yayınlanan bu çalışmada yüksek TAC üre (time-averaged concentration of urea) ve kısa süreli hemodiyaliz grubuna dahil olan hastalarda morbidite (bu çalışmaya göre hastaneye yatış) ve mortaliteleri yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada hastanın üre düzeyini belli bir düzeyde tutabilmek için diyaliz yeterliliğinin doz olarak kantifiye edilmesinin öneminden bahsedilmiştir. Bu çalışmada diyaliz yeterliliği göstergesi olarak kullanılan üre klirensi kavramı diyaliz yeterliliği parametrelerinin de temelini oluşturmuştur. Diyaliz yeterliliğinin esasını üre klirens kavramı oluştursa da aslında üre, üremik sendroma neden olan toksinlerin başında gelmemektedir. Bu sendromdan birden çok toksin sorumludur ve çoğunun orta ve büyük ağırlıklı moleküller olduğu düşünülmektedir. Üremik sendromu oluşturan toksinler halen tam olarak aydınlatılamamıştır [67].

Gotch ve Sargent 1985’de yayınladıkları çalışmalarında NCDS çalışmasına dayanarak diyaliz dozunu üre klirensini esas alan dinamik bir modele göre tarif etmişlerdir [68]. Bu retrospektif analizin sonucu olarak Kt/V oranı ortaya çıkmıştır ve halen en çok bilinen üre kinetik modelidir (UKM). Kt/V fraksiyonel üre klirensini temsil eden boyutsuz bir orandır. K diyalizörün üre klirensini (ml/dk veya L/saat), t diyaliz tedavi süresini (dk veya saat), V üre dağılım hacmini (ml veya L) belirler. Kt/V 1.0 olduğunda diyaliz tedavisi sırasında temizlenen toplam hacim üre dağılım hacmine eşit demektir. Daugirdas 1993 yılında yayınlanan makalesinde Kt/V’nin logaritmik bir formülle hesaplanabileceğini belirtmiştir.

$$Kt/V = \ln(R - 0.008 \times t) + (4 - 3.5 \times R) \times UF / W$$

Bu formül halen diyaliz dozu hesaplanması için NKF-DOQI (National Kidney Foundation Dialysis Qutcome Quality Initiative) tarafından tavsiye edilen formüldür. Üre azalma oranı (URR) ise UKM için kullanılan başka bir diyaliz yeterliliği parametresidir ve daha basit bir formülle hesaplanabilmektedir.

$$URR (\%) = 100 \times (1 - BUN_{sonra} / BUN_{önce})$$

URR tek bir hemodiyaliz tedavisi boyunca kan üre azotu (BUN)’nun azalma

yüzdesidir. NKF-DOQI'nın en son 2001 önerilerine göre optimal hemodiyaliz için Kt/V en az 1.3; URR en az 0.70 olmalıdır. Diyaliz dozunun artırılmasının hastaların morbidite ve mortalitelerini anlamlı olarak azalttığı birçok çalışmada ispat edilmiştir [69-71].



MATERYAL VE METOD

Hasta Seçimi

Nisan 2019 ve Eylül 2019 tarihleri arasında, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Bölümü'ne başvuran ve daha önce açılmış arteriyovenöz hemodiyaliz fistülü bulunan, 20-85 yaş aralığında, 19 (%32.8)'u kadın, 38 (%67.2)'i erkek 58 hastayı çalışmamıza dahil ettik.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar RDUS ile değerlendirildi. RDUS incelemeleri AFFİNİTİ G 70 ultrasound system (Philips Ultrasound, Bothell, WA) marka cihazla ve 9-12 MHz' lik 12L3 lineer prob kullanılarak gerçekleştirildi. İncelemeler bu konuda 10 yıllık deneyimi olan Radyoloji uzmanı doktor tarafından yapıldı.

Bu çalışma için bölümümüz bilimsel akademik kurulu ve üniversitemizin tıbbi etik kurulundan onay alınmış olup çalışmamız prospektif olarak yapıldı.

RDUS Uygulaması ve kt/V oranının hesaplanması

Ultrasonografi incelemeleri hasta supin pozisyonda iken gerçekleştirildi. Subklavyan bölgeden başlayarak ön kol distale kadar olan alanda sırasıyla; arteriyel yapılar, fistül anostomoz hattı ve venöz yapılar değerlendirildi.

Arteriyel sistem incelmesinde sırasıyla; subklavian, aksiller, brakial, radial ve ulnar arterler değerlendirilerek belirgin trombüs veya darlık olup olmadığı değerlendirildi.

Daha sonra hastalarda var olan hemodiyaliz fistülünün kolun hangi seviyesinde olduğu ve hangi arter ile ven arasında anostomoz yapıldığı not edildi. Anostomoz hattının çapı, multiplanar en iyi değerlendirilebildiği planda gri modda ölçüldü (Şekil 4). Spektral incelemede fistülize akımın en iyi alındığı anatomik lokalizasyonda ml/dk cinsinden fistül debisi ölçüldü (Şekil 5). Fistül debisi 3-5 defa ölçülmüş olup ortalaması alınmıştır.

Götürücü vasküler yapı gri mod ve RDUS ile değerlendirildi. Götürücü vasküler yapının debisi ölçülerek anostomoz düzeyinden ölçülen debi ile karşılaştırıldı. Debi ölçüm yerinde anevrizmatik dilatasyon ve darlık oluşturabilecek

trombüs olmamasına dikkat edilmiştir (Şekil 6). Debi ölçümü 3-5 defa yapılarak ortalaması alınmıştır. Daha sonra fistül lokalizasyonuna göre götürücü vasküler yapının çapları kol ve ön kolda proksimal, orta ve distal olmak üzere ayrı ayrı not edilmiştir (Şekil 7). Götürücü vasküler yapı çapının fistül debisiyle doğru orantılı olduğunu gözlemledik.

RDUS incelemelerinde fistül debisi 250 ml/dk üstünde (aktif fistül) saptanan hastalar yeterli debi olarak kabul edilmiş olup bu hastalarda fistül debisi kt/V oranları ile karşılaştırıldı. Fistül debisi 250 ml/dk ve altında saptanan hastalar yetersiz debi olarak değerlendirilmiş olup bu hasta grubu ile fistülü total tromboze olan hastaların kt/V oranları hesaplanmadı.

RDUS işlemleri yaklaşık 20-25 dakika sürmüş olup elde edilen tüm veriler kaydedilmiştir. Son olarak tüm hastaların, hastanemiz sisteminde kayıtlı olan laboratuvar verileri ve diyaliz ünitesinde kayıtlı olan bilgiler incelenerek diyaliz verimlilik değeri olan kt/V oranları hesaplanmıştır.

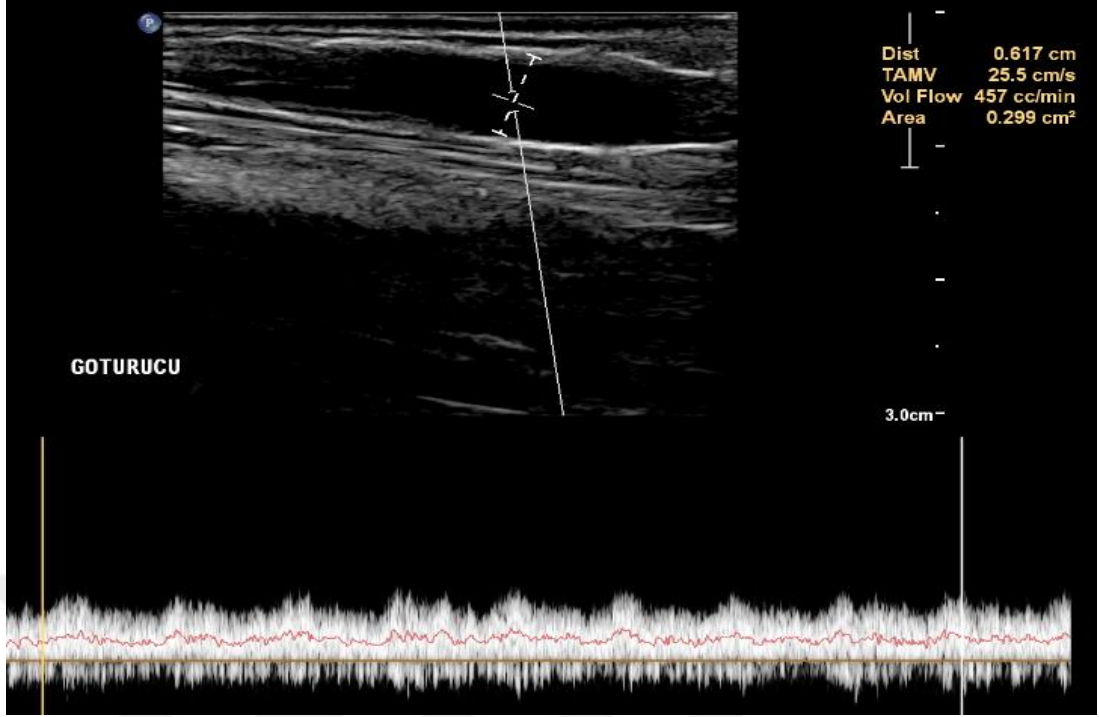


Şekil 4. Gri mod incelemede anostomoz düzeyinde çapın en iyi ölçüldüğü plan



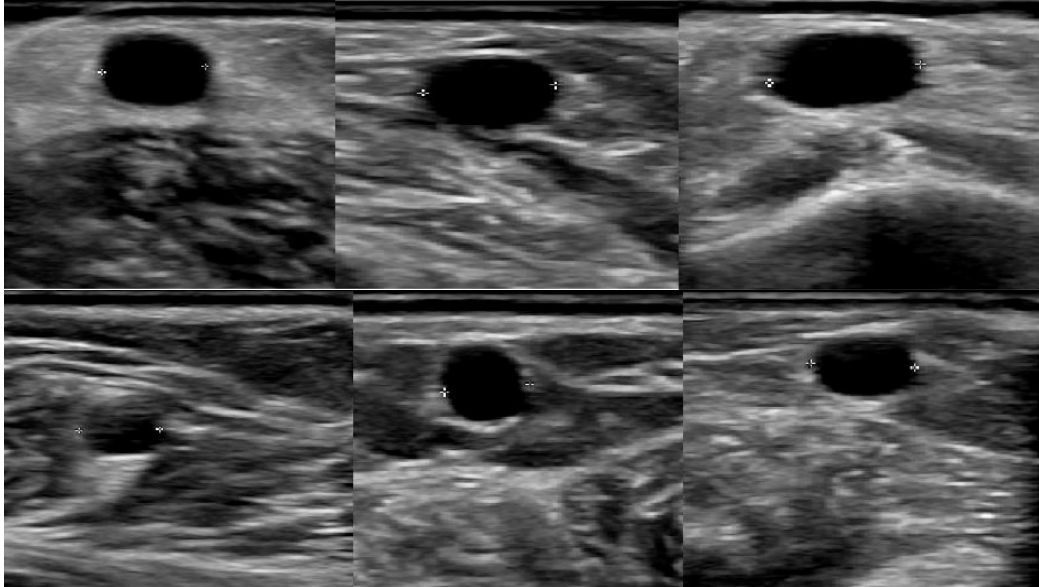
Şekil 5. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde fistül akımının en iyi alındığı lokalizasyonda debi 676 ml/dk ölçülmüştür.



Şekil 6. Götürücü vasküler yapıdan debi ölçümü

Götürücü vasküler yapıdan ölçülen fistül debisi 457 ml/dk olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7. Götürücü vasküler yapıdan çap ölçümleri

Üsttekiler: Götürücü venöz yapı çapının kol proksimal, orta ve distalde ölçümü (soldan sağa). **Alttekiler:** Götürücü venöz yapı çapının ön kol proksimal, orta ve distalde ölçümü (soldan sağa)

İSTATİSTİKSEL ANALİZ VE BULGULAR

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tanımlayıcı istatistikler; Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maximum olarak ifade edilmiştir. Normallik testi için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için normal dağılım koşulu sağlanmadığı için Spearman's rank korelasyon katsayısı hesaplandı. Hesaplamalarda istatistiki anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS 20.0 Versiyon İstatistik Paket Programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya 20-85 yaş aralığında 39 (%67.2)' u erkek, 19 (%32.8)' u bayan 58 hasta dahil edildi. Fistül debisi 250 ml/dk ve üstü (aktif fistül) olan hastaların 11 tanesinde taşıyıcı bazilik ven, 30 tanesinde taşıyıcı sefalik ven olarak saptandı. Taşıyıcısı bazilik ven olan hastaların 6 tanesinde vasküler giriş yeri olarak sefalik ven seçildiğinden fistül disfonksiyonu açısından tarafımıza refere edilmiştir.

Kt/V değeri 41 hastada hesaplanmıştır. Ortalama 1.80, standart deviasyon 0.38 olup minimum 1.32, maksimum 2.98 olarak hesaplanmıştır. Debi ölçümü 58 hastada yapılmıştır. Ortalama 613 ml/dk, standart deviasyon 408 ml/dk olup minimum 200 ml/dk maksimum 1641 ml/dk olarak hesaplanmıştır. Çap 58 hastada ölçülmüştür. Ortalama 6.08 mm, standart deviasyon 2.76 mm olup minimum 1.8 mm, maksimum 14 mm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).

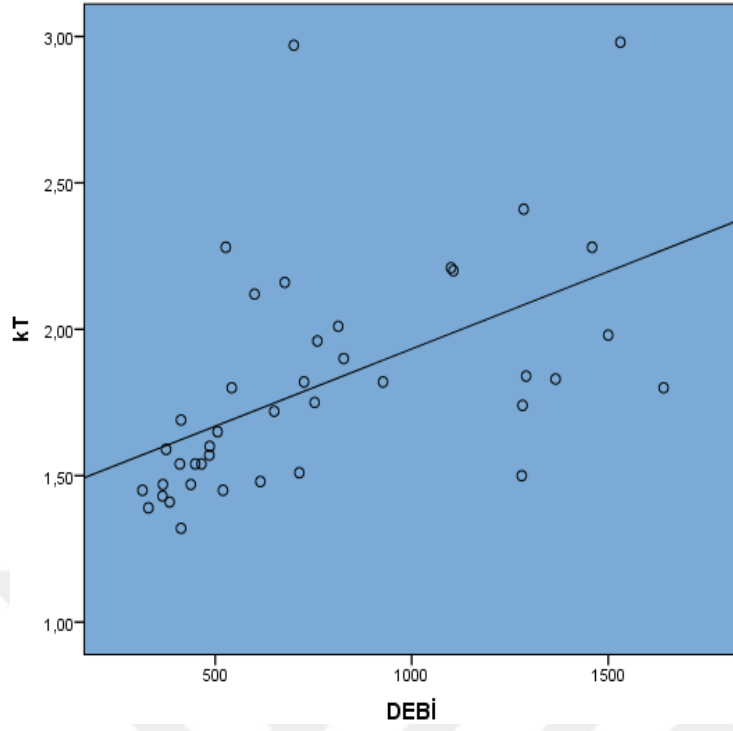
Tablo 4. Tanımlayıcı istatistikler

	n	Mean±Std. Deviation	Minimum	Maximum
kt/V	41	1,8093±0,38987	1,32	2,98
DEBİ	58	613,26±408,087	200	1641
ÇAP	58	6,084±2,7610	1,8	14,0

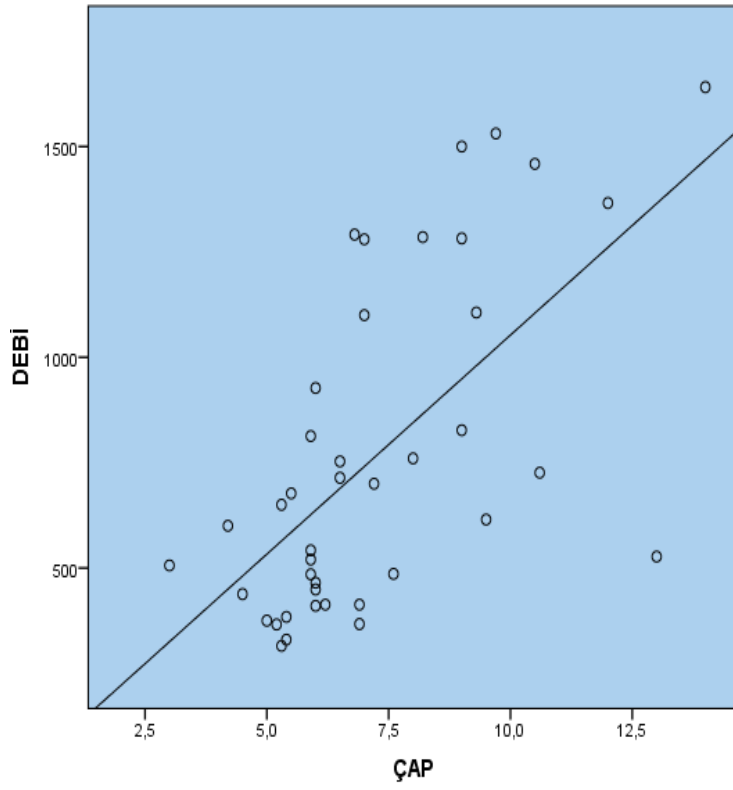
Tablo 5. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları

	kt/V	DEBİ	ÇAP
kt/V	1,000		
DEBİ	0,719**	1,000	
ÇAP	0,492**	0,860**	1,000

Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde debi ile kt/V arasında $r=0.72$ ($p=0.001$) yüksek düzeyde, debi ile çap arasında $r=0.86$ ($p=0.001$) yüksek düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($p<0.05$) (Şekil 8,9).



Şekil 8. Kt/V ile debi arasındaki korelasyon



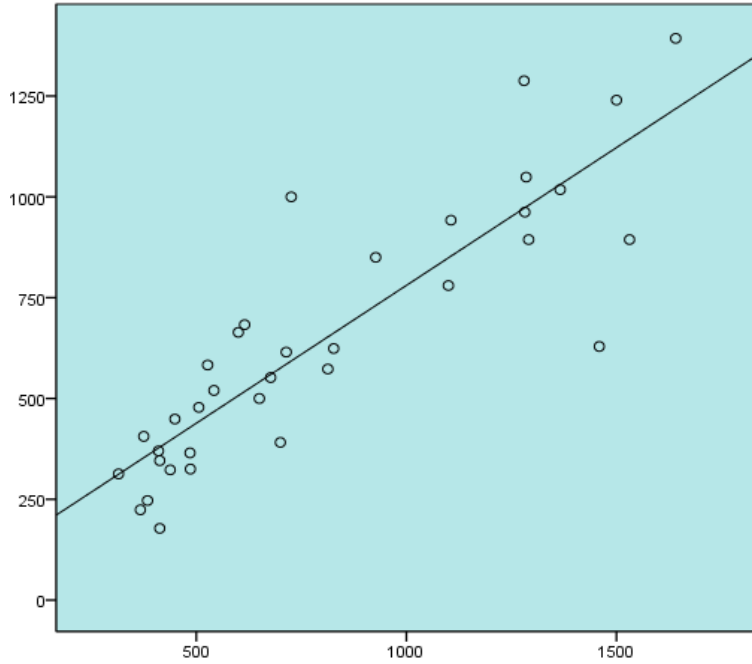
Şekil 9. Debi ile çap arasındaki korelasyon

Anostomoz düzeyinden yapılan debi ölçümlerinde 35 hastanın götürücü vasküler yapısında 4 cm'den uzun flebit ve anlamlı darlık olmadığından götürücü vasküler yapıdan da debi ölçümü yapılmıştır. Anostomoz düzeyinde debi değerleri minimum 315 ml/dk, maksimum 1641 ml/dk, ortalama 805 ml/dk, standart deviasyon 408 ml/dk olarak hesaplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Tanımlayıcı istatistikler

	n	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
Anostomoz düzeyi	35	315	1641	805,71	408,267
Götürücü vasküler	35	178	1393	647,66	320,257

Anostomoz düzeyi ve götürücü vasküler yapı arasındaki debi korelasyonu istatistiki olarak önemli bulundu. Buna göre anostomoz düzeyi ve götürücü vasküler yapı arasında $r=0.871$ yüksek düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ($p<0.05$) (Şekil 10)

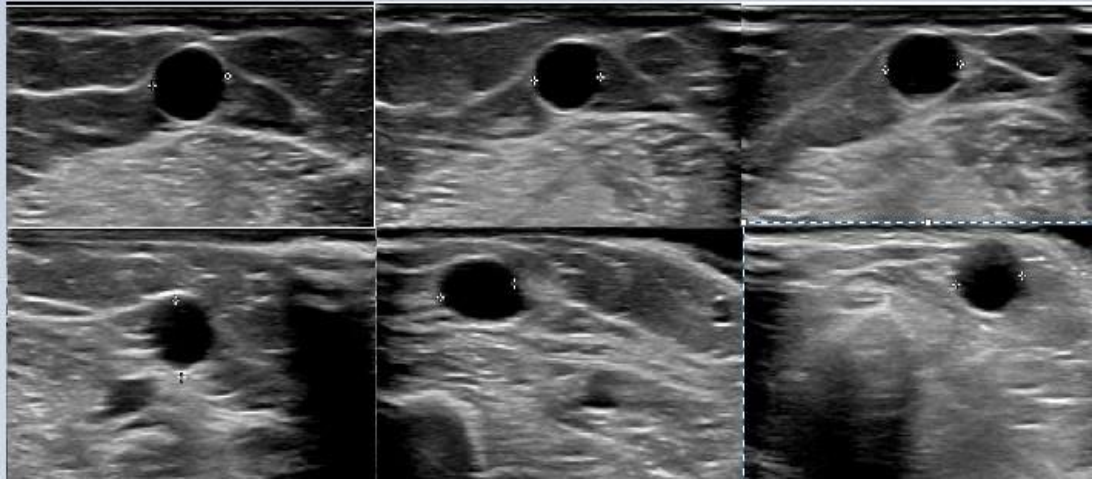


Şekil 10. Anostomoz düzeyi ve götürücü vasküler yapı arasındaki korelasyon

OLGU SUNUMLARI

Olgu 1

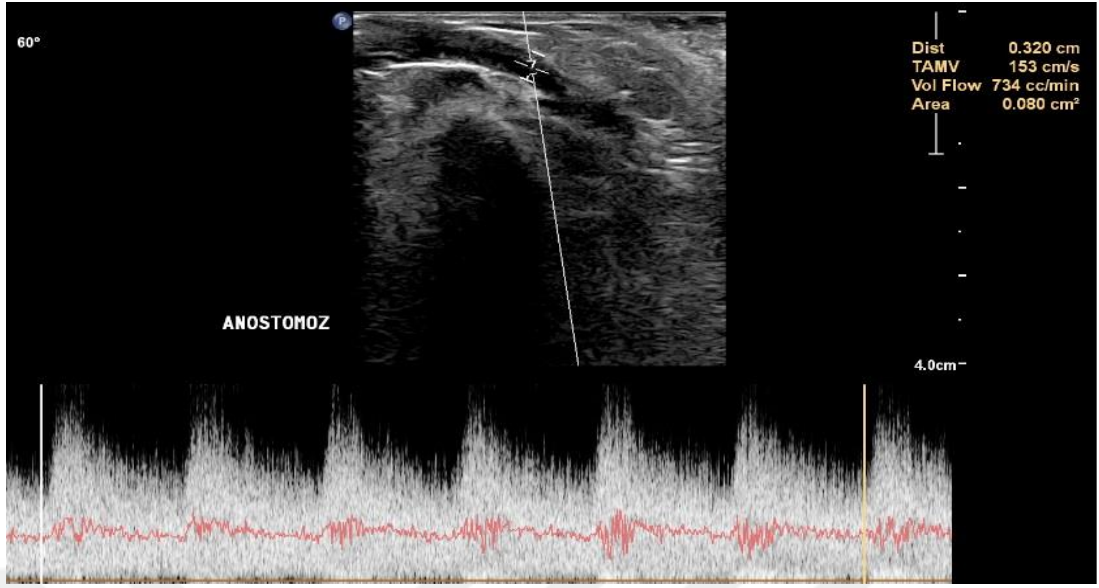
57 yaşında bayan hasta 5 yıldır sol ön kolda radiosefalik fistülünden diyalize giriyor. Kontrol amaçlı rutin fistül değerlendirmesi açısından tarafımıza refere edilen hastada fizik muayenede thrill alınıyor. Vasküler giriş yerlerinde kızarıklık veya şişlik saptanmıyor. Yapılan gri mod US incelemede götürücü ve getirici vasküler yapıda belirgin trombüs, darlık veya flebit izlenmiyor. Götürücü vasküler yapının kol ve ön kol proksimal, orta, distalde çapı ölçülüyor (Şekil 11). Anostomoz düzeyinde fistül çapı ölçülüyor. Daha sonra anostomoz düzeyinden en yüksek akımın alındığı lokalizasyondan fistül debisi 3 kez ölçülüp ortalaması alınıyor (Şekil 12). Aynı şekilde götürücü vasküler yapının debisi 3 kez ölçülerek ortalaması alınıyor. Götürücü vasküler yapıdan debi ölçülürken ölçüm yerinde flebit, darlık, tromboz ve anevrizmatik dilatasyon olmamasına dikkati ediliyor (Şekil 13). Götürücü vasküler yapının cilde en yakın ve en uzak olduğu mesafeler ölçülüyor (Şekil 14). Tüm bu ölçümlerden sonra ilgili diyaliz bölümünde ay sonunda yapılan değerlendirmede hastanın kt/V oranı 2.97 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 11. Kol ve ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları

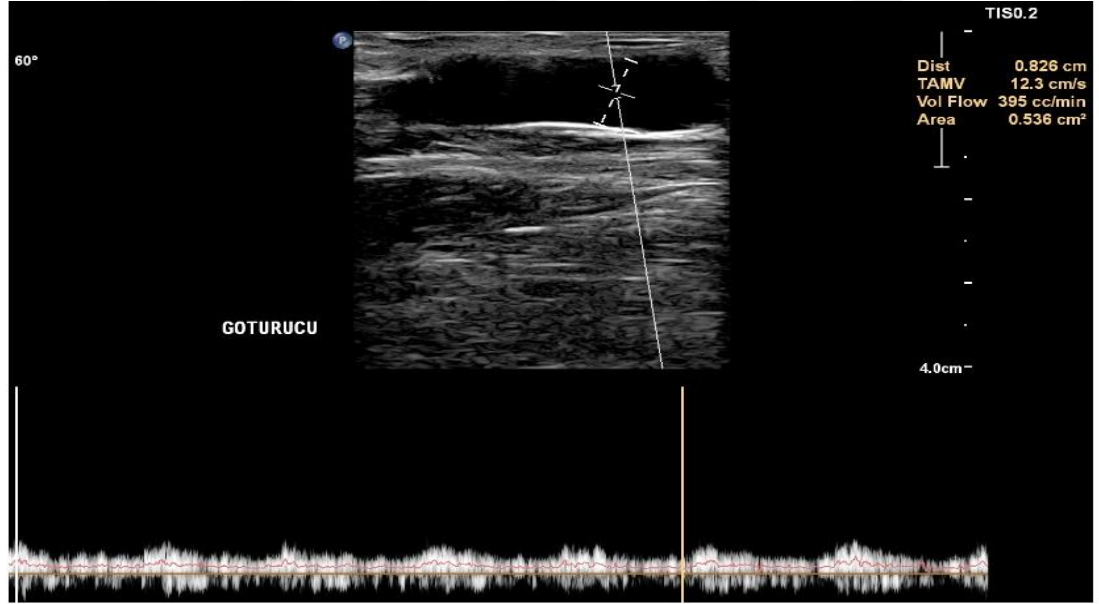
Üsttekiler kola ait olup götürücü venöz yapı (sefalik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 7.7 mm, orta kesimde 6.7 mm, distalde 7.6 mm olarak ölçülmüştür.

Alttekiler ön kola ait olup götürücü venöz yapı çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 6.9 mm, orta kesimde 7.7 mm, distalde 6.7 mm olarak ölçülmüştür.



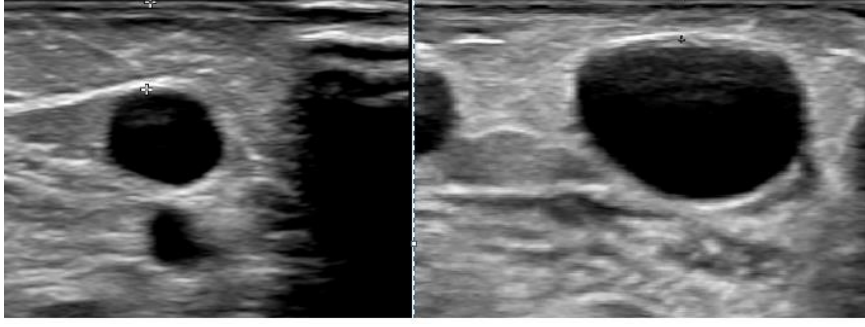
Şekil 12. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde ölçülen fistül çapı 3.2 mm olup akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 734 ml/dk olarak hesaplanmıştır.



Şekil 13. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü

Götürücü vasküler yapı debisi 395 ml/dk olarak ölçülmüştür.

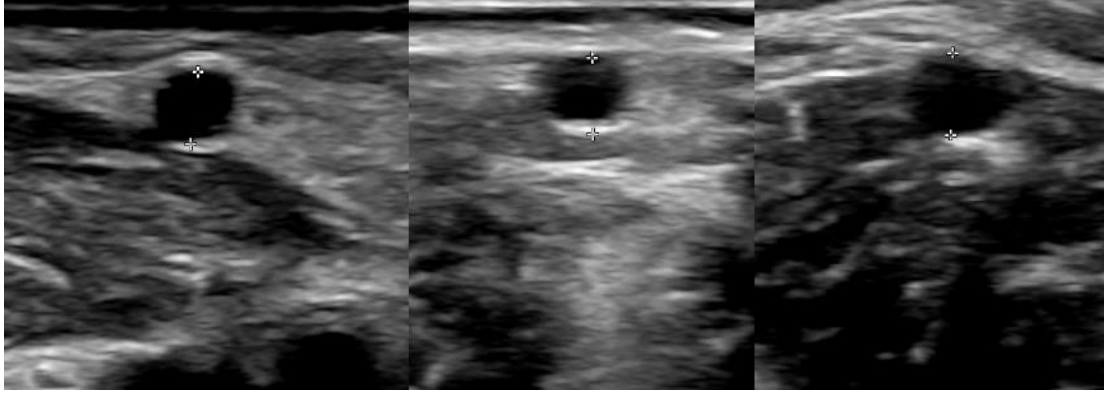


Şekil 14. Götürücü vasküler yapının cilde uzaklığının ölçümü

Soldan sağa götürücü vasküler yapının cilde mesafesi en uzak 5.4 mm, en yakın 2.2 mm ölçülmüştür.

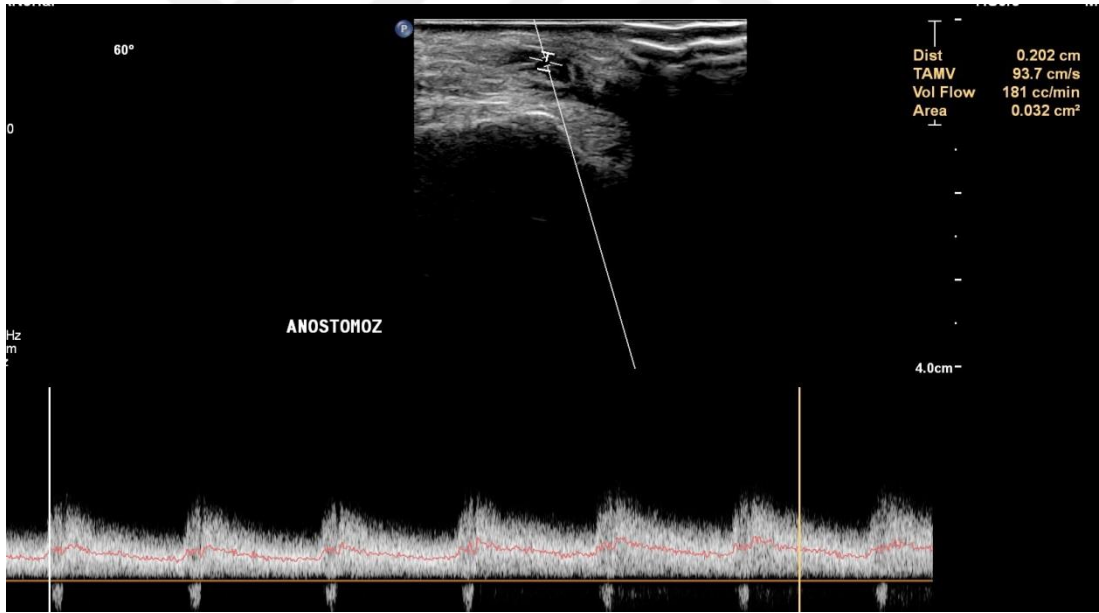
Olgu 2

Rutin diyalize giren 86 yaşında erkek hastaya 10 gün önce sol ön kol distalde radiosefalik fistül açılmış. Fistül olgunlaşmasının değerlendirilmesi açısından tarafımıza refere edilen hastanın yapılan fizik muayenesinde fistül hattında yeterli thrill alınamıyor. Yapılan gri mod US'de getirici ve götürücü vasküler yapılarda belirgin trombus izlenmemekle beraber götürücü vasküler yapı dilatasyonun yetersiz olduğu görülüyor (Şekil 15). Anostomoz düzeyindeki fistül çapı ölçüldükten sonra akımın en yüksek alındığı lokalizasyondan 3 kez fistül debisi ölçülerek ortalaması alınıyor (Şekil 16). Daha sonra götürücü vasküler yapının debisi 3 kez ölçülerek ortalaması alınıyor (Şekil 17). Yapılan ölçümlerde debinin yetersiz olduğu görüldüğünden ay sonunda hesaplanan kt/V oranı çalışmamıza dahil edilmiyor.



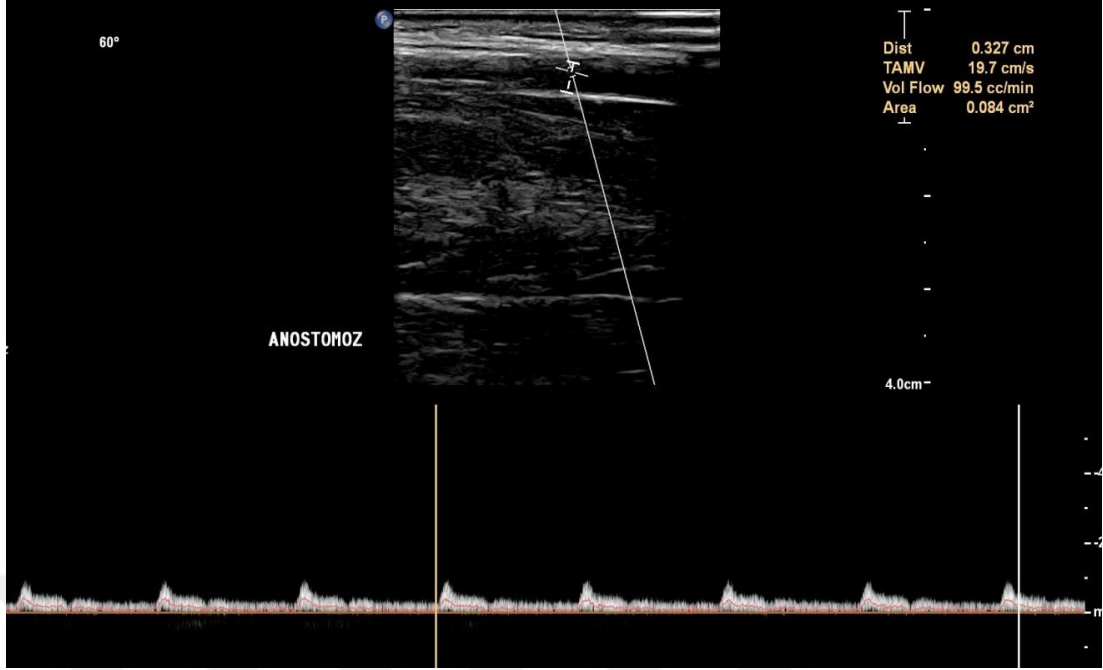
Şekil 15. Ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları

Ön kolda götürücü vasküler yapı (sefalik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 3.1 mm, orta kesimde 3.2 mm, distalde 3.3 mm ölçülmüş olup yeterli dilatasyon izlenmemiştir.



Şekil 16. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde ölçülen fistül çapı 2.02 mm olup akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 181 ml/dk olarak hesaplanmıştır. Fistül debisi yetersizdir.

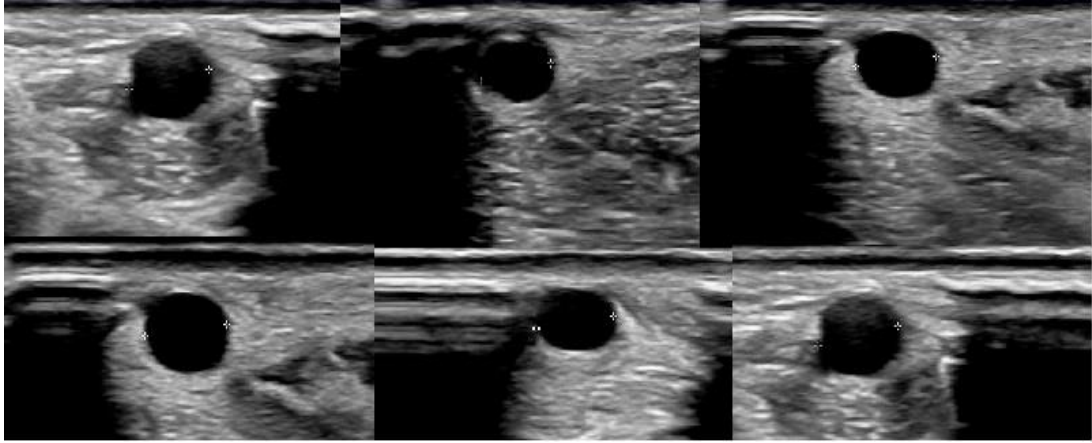


Şekil 17. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü

Götürücü vasküler yapı debisi 99 ml/dk olarak ölçülmüş olup yetersizdir.

Olgu 3

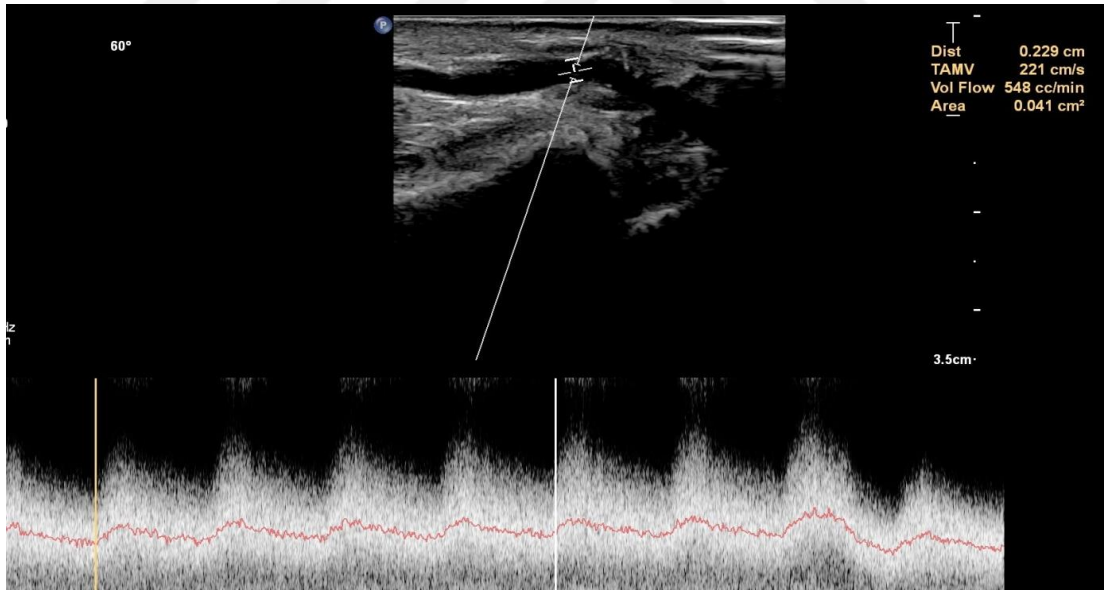
44 yaşında erkek hasta yaklaşık 2 aydır fistülünden hemodiyalize girmekte olup son birkaç diyaliz seansı verimli olmamıştır. Tarafımıza fistül değerlendirmesi açısından refere edilen hastanın fizik muayenesinde fistül hattında yeterli thrill alınmakla birlikte vasküler giriş yerlerinde hafif kızarıklık olduğu tespit ediliyor. Yapılan gri mod US incelemede vasküler giriş yerlerinde flebit ile uyumlu ekojeniteler tespit ediliyor. Sırasıyla götürücü vasküler yapının kol ve ön kol proksimal, orta, distalden çapı ölçülüyor (Şekil 18). Anostomoz düzeyindeki fistül çapı ölçülüyor. Akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 3 kez ölçülüp ortalaması alınıyor (Şekil 19). Daha sonra götürücü vasküler yapının debisi 3 kez ölçülerek ortalaması alınıyor. Bu esnada flebit, darlık, tromboz ve anevrizmatik dilatasyon olmamasına dikkati ediliyor (Şekil 20). Ölçümleri tamamlanan hastanın ay sonu kt/V oranı ilgili diyaliz bölümünde 1.45 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 18. Kol ve ön kola ait götürücü vasküler yapı çapları

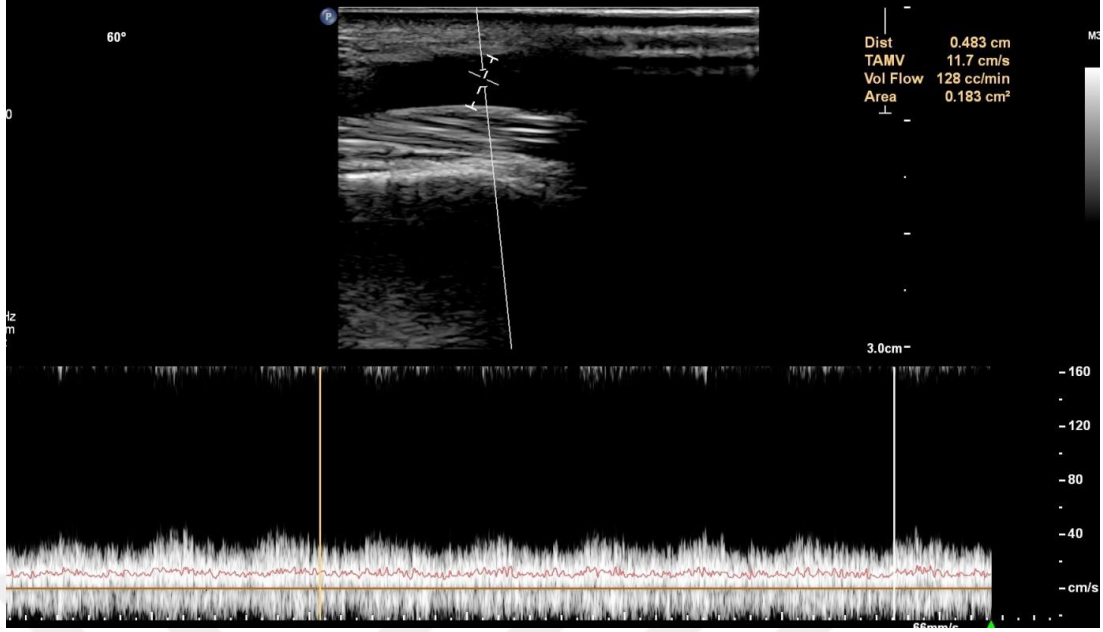
Üsttekiler kola ait olup götürücü venöz yapı (sefalik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 6 mm, orta kesimde 5.6 mm, distalde 6.1 mm olarak ölçülmüştür.

Alttekiler ön kola ait olup götürücü venöz yapı çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 4.8 mm, orta kesimde 6.2 mm, distalde 6.4 mm olarak ölçülmüştür.



Şekil 19. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde ölçülen fistül çapı 2.29 mm olup akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 548 ml/dk olarak hesaplanmıştır. Fistül debisi yeterlidir.

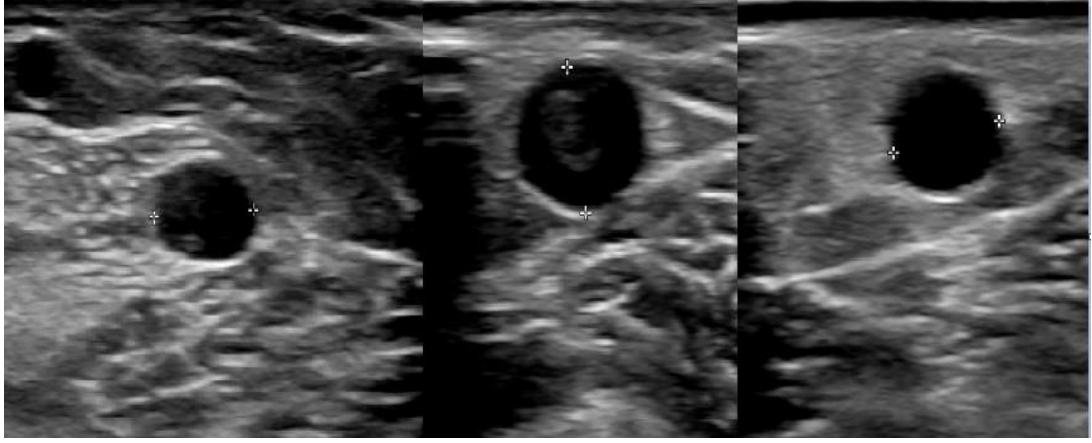


Şekil 20. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü

Götürücü vasküler yapı debisi 128 ml/dk olarak ölçülmüş olup yeterli değildir.

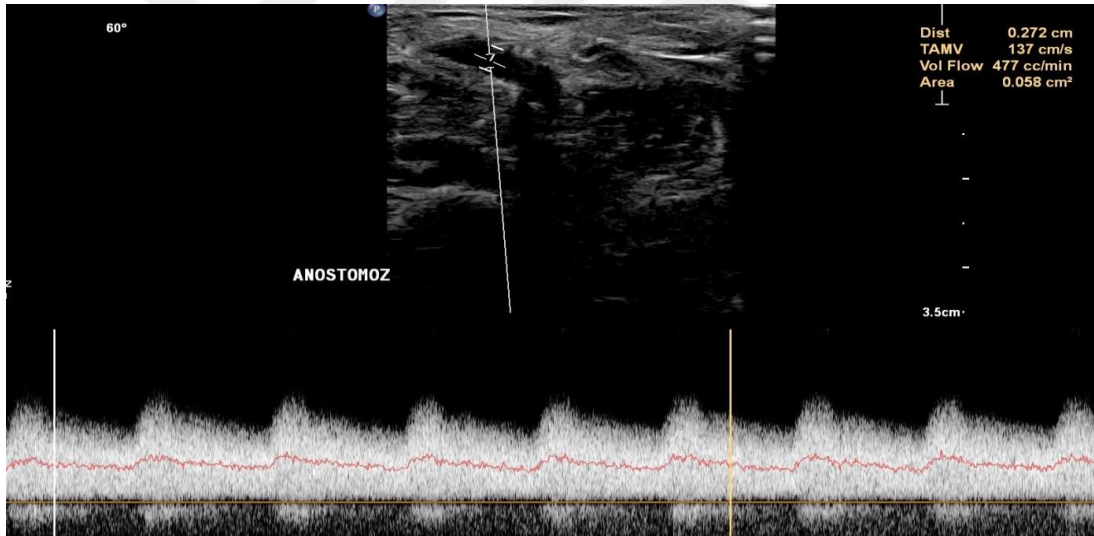
Olgu 4

43 yaşında bayan hasta yaklaşık 10 yıldır fistülünden hemodiyalize girmekte olup son birkaç aydır diyalizde yeterli volüm çekilemediğinden tarafımıza fistül değerlendirmesi açısından refere ediliyor. Hastanın fizik muayenesinde solda kubital fossa düzeyinde fistül mevcut olup yeterli thrill alınmaktadır. Yapılan gri mod US incelemede götürücü vasküler (sefalik ven) yapıda lümeninde yaklaşık %40 darlığa yol açmış akıma izin veren ekojen görünümlü trombüs izlenmiştir. Götürücü vasküler yapının kol proksimal, orta, distalden çapı alınıyor (Şekil 21). Anastomoz düzeyindeki fistül çapı ölçülüyor. Akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 3 kez ölçülüp ortalaması alınıyor (Şekil 22). Daha sonra götürücü vasküler yapının debisi 3 kez ölçülerek ortalaması alınıyor. Bu esnada flebit, darlık, tromboz ve anevrizmatik dilatasyon olmamasına dikkati ediliyor (Şekil 23). Ölçümleri biten hastanın ay sonu kt/V oranı ilgili diyaliz bölümünde 1.54 olarak hesaplanmıştır.



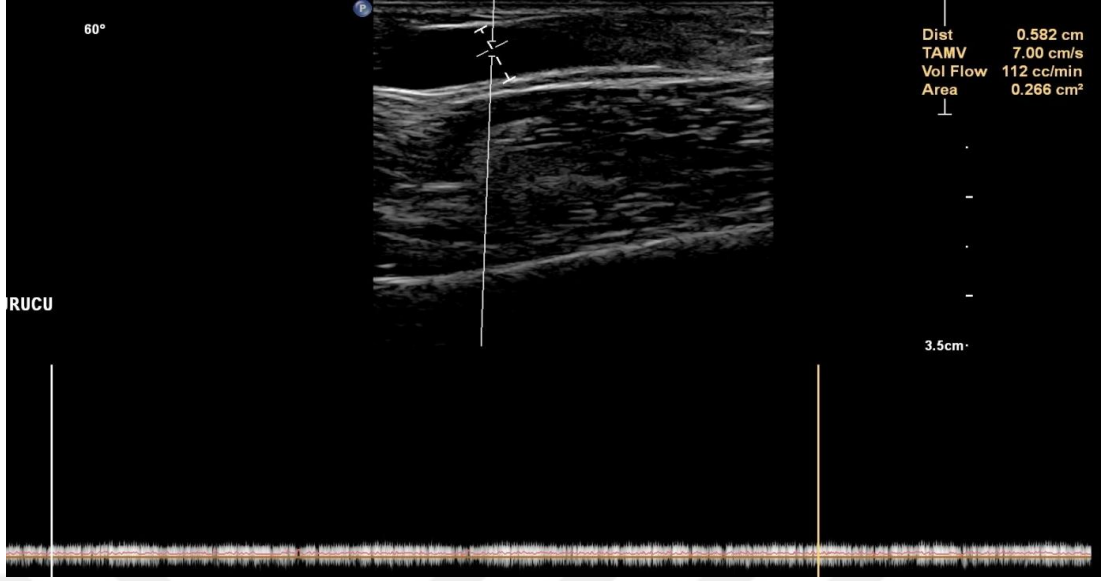
Şekil 21. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları

Kolda götürücü venöz yapı (sefalik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 6.5 mm, orta kesimde 6 mm, distalde 5.7 mm ölçülmüştür.



Şekil 22. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde ölçülen fistül çapı 2.72 mm olup akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 477 ml/dk olarak hesaplanmıştır. Fistül debisi yeterlidir.



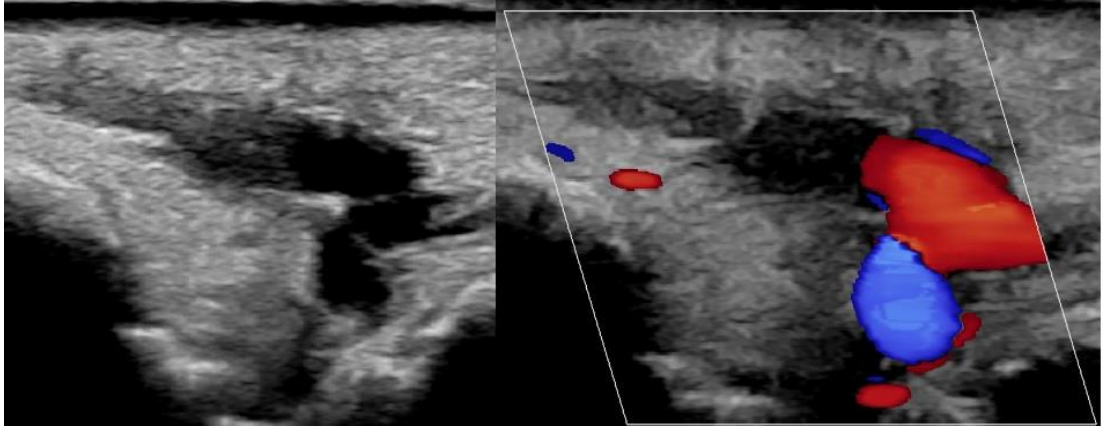
Şekil 23. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü

Götürücü vasküler yapı debisi 112 ml/dk olarak ölçülmüş olup yeterli değildir.

Olgu 5

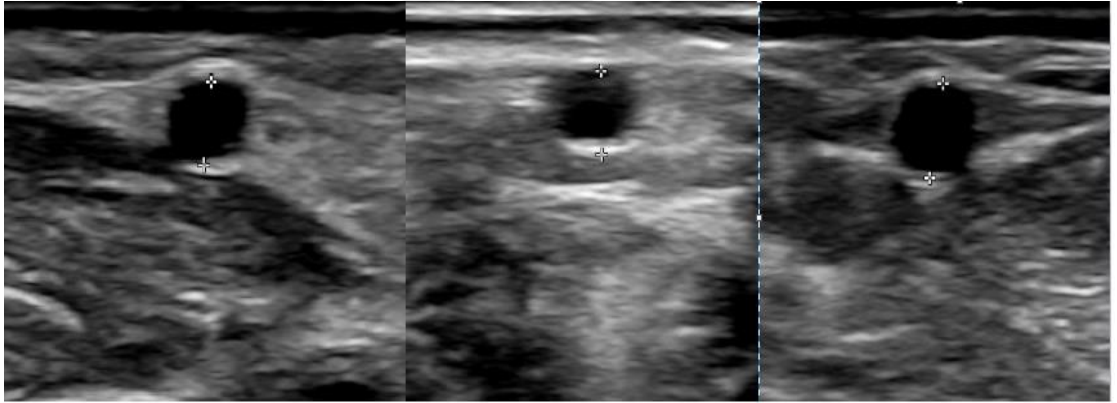
Kronik hemodiyaliz hastası olan 65 yaşındaki erkek hastaya 45 gün önce sol ön kol distalde radiosefalik fistül açılmış. Fistül açıldığı ilk ayda thrill alınmakta olup 2 haftadır fistülden diyalize girmekteydi. Ancak son seansta fistülünden diyalize girememiş olup fistül lokalizasyonunda thrill alınamamıştır. Fistül disfonksiyonu açısından tarafımıza refere edilen hastanın fizik muayenesinde fistülden thrill alınamamıştır.

Yapılan gri mod ve renkli doppler US incelemede fistül anastomoz hattından itibaren götürücü vasküler yapıda yaklaşık 8 cm'lik bir segmentte total trombüs izlenmiştir (Şekil 24). Daha sonra götürücü vasküler yapının kol proksimal, orta, distalden çapı alınıyor (Şekil 25). Hastanın fistülü tromboze olduğundan ay sonunda hesaplanan kt/V oranı çalışmamıza dahil edilmemiştir.



Şekil 24. Anostomoz düzeyindeki trombüs

Götürücü vasküler yapıda anostomoz hattından itibaren gri mod ve renkli doppler US incelemede total trombüs izlenmektedir.



Şekil 25. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları

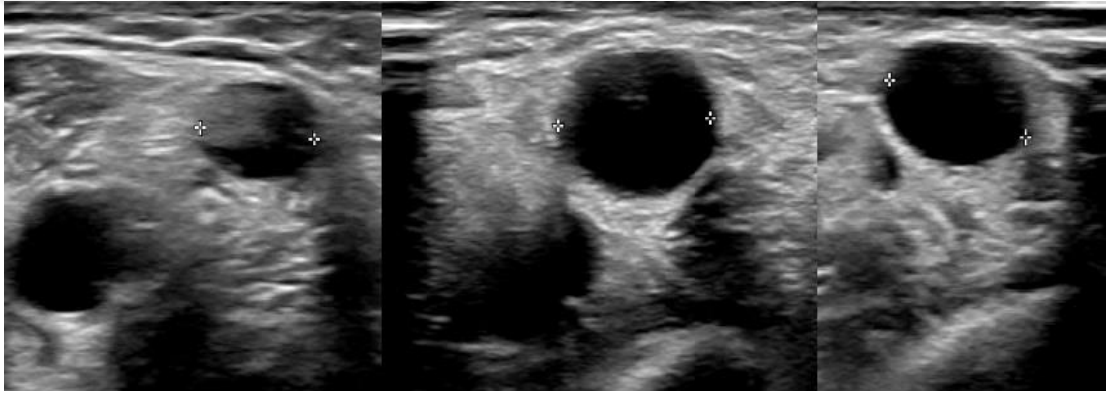
Kolda götürücü venöz yapı (sefalik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 3 mm, orta kesimde 3.1 mm, distalde 3.6 mm ölçülmüş olup yeterli dilatasyon izlenmemiştir.

Olgu 6

25 yaşında erkek hasta 11 yıldır fistülünden hemodiyalize girmekte olup rutin kontrol amaçlı fistül değerlendirmesi açısından tarafımıza yönlendirilmiştir. Yapılan fizik muayenede kubital bölgede fistül traktı izlenmiş olup yeterli thrill alınmıştır. Vasküler giriş yerlerinde kızarıklık veya şişlik saptanmamıştır.

Yapılan gri mod US incelemede götürücü ve getirci vasküler yapıda belirgin trombüs, darlık veya flebit izlenmedi. Götürücü vasküler yapının (bazilik ven) kol proksimal, orta, distalden çapı alındı (Şekil 26). Anostomoz düzeyinde fistül çapı ölçüldükten sonra akımın en yüksek alındığı lokalizasyondan fistül debisi 3 kez ölçülüp ortalaması alındı(Şekil 27). Daha sonra götürücü vasküler yapı debisi 3 kez ölçülüp ortalaması alınıyor. Bu esnada ölçüm yerinde flebit, darlık, tromboz ve anevrizmatik dilatasyon olmadığına dikkati ediliyor (Şekil 28).

Ölçümleri biten hastanın ay sonu kt/V oranı ilgili diyaliz bölümünde 2.98 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 26. Kola ait götürücü vasküler yapı çapları

Kolda götürücü venöz yapı (bazilik ven) çapı soldan sağa sırasıyla proksimalde 8.7 mm, orta kesimde 11.7 mm, distalde 10.5 mm ölçülmüştür.



Şekil 27. Anostomoz düzeyi debi ölçümü

Anostomoz düzeyinde ölçülen fistül çapı 3.65 mm olup akımın en yüksek alındığı lokalizasyondaki fistül debisi 1366 ml/dk olarak hesaplanmıştır. Fistül debisi yeterlidir.



Şekil 28. Götürücü vasküler yapı debi ölçümü

Götürücü vasküler yapı (bazilik ven) debisi 862 ml/dk olarak ölçülmüş olup taşıyıcı ven özelliği göstermektedir.

TARTIŞMA

Kronik böbrek hastalığı ülkemizde ve dünya genelinde önemini koruyan sıklığı giderek artan ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Hastalığın seyri boyunca morbidite ve mortalitesinin yüksek olması, tedavi sürecinde yaşam kalitesinin azalması ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle son derece önemli bir hastalık grubunu oluşturmaktadır. Yaşam süresinin uzaması, son yıllarda gelişen tıbbi tedavilerin yan etkileri sonucunda kronik böbrek rahatsızlıklarının görülme oranını artırmaktadır.

SDBY hastalarının mortalite oranları sağlıklı popülasyonla karşılaştırıldığında 20-30 kat daha fazladır. Bu hasta grubundaki en önemli ölüm nedeni kardiyovasküler problemlerdir. Hastane yatışlarının en önemli nedeni ise vasküler erişim yollarının sağlıklı yapılamamasıdır. Vasküler erişim son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda hastane yatışları ve morbiditenin birinci sıra nedenidir [72,73].

Son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda nefronların kronik, ilerleyici ve geri dönüşümsüz olarak kaybı söz konusudur. Bu geri dönüşsüz süreçte böbrek hasarından bağımsız olarak glomerüler filtrasyon hızında azalma sonucunda sıvı elektrolit dengesinin sağlanamaması en önemli problemdir [2,3].

GFR düzeyi 15 mL/dk'nın altına düştüğünde hastalar renal replasman tedavisine ihtiyaç duymaktadır. Çünkü bu değer altında toksik metabolitlerin vücuttan uzaklaştırılması yeterli miktarda olmamaktadır.

Ülkemizde de kronik böbrek hastalığının hem insidansı hem de prevalansı gittikçe artmaktadır. Türk Nefroloji Derneğinin verilerine göre 2006 yılında 38053, 2016 yılı itibarı ile 56.000'i aşmıştır [4].

Günümüzde KBY hastalarının yaşam süresinin uzaması neticesinde bu hastaların bakım ve izlemleri de artmış ve tüm klinikler açısından KBH'ı olan hastalarla ilgili takiplerde de farklıklar meydana gelmiştir.

Tedavide asıl amaç sağlam nefronların korunmasıdır. Bu aşamada yapılacak ilk yaklaşım sıvı elektrolit dengesinin korunması ve diyetin düzenlenmesidir.

Böylece üremik semptomların geciktirilmesi ile renal replasman tedavisine ihtiyacın azaltılması planlanmaktadır [4].

Replasman tedavisi hemodiyaliz, periton diyalizi, transplantasyon olmak üzere farklı şekillerde yapılabilmektedir. Renal replasman tedavisinde en ideal yöntem transplantasyon olmasına rağmen yeterli donör olmaması ve donör uyumsuzluğu nedeniyle genellikle ikinci planda kalmaktadır. Bu nedenle son dönem böbrek yetmezlikli hastalar periton diyalizi veya hemodiyaliz ile replasman tedavisini sağlamaktadır.

Hasta tercihi ve sosyal nedenlerden dolayı ülkemizde ve tüm dünyada en sık uygulanan renal raplasman yöntemi hemodiyalizdir. Hipotansiyon ve damar erişim problemi olmayan tüm hastalara yapılabilmektedir. Hemodiyalizin uygulanmasında en önemli nokta uygun ve kolay ulaşılabilir bir vasküler erişim yoludur. Maliyet ve kullanım kolaylığı, damar erişim yollarının tercih edilmesinde önemli bir etkidir. Hastaların morbidite ve mortaliteleri üzerine belirleyici olan vasküler erişimlerin mümkün olduğu kadar uzun süre açık olması ve tedavi sürecinde enfeksiyon oranlarının az olmasıdır. Vasküler erişim yolları günümüzdeki kullanılan halini alana kadar birçok aşamadan geçmiştir. En son gelinen noktada arteriyovenöz fistüller en sık kullanılan ve tercih edilen vasküler erişim yolu olmuştur.

Kronik hemodiyaliz hastaları için damar erişiminin açıklık ve fonksiyonelliği tedavinin en önemli parçasıdır. İdeal bir vasküler erişim yolu uzun ömürlü ve makinaya bağlanmak için gereken debiye sahip olmalı, enfeksiyon, darlık, tromboz, anevrizma, iskemi gibi komplikasyon oranları düşük olmalıdır.

Damar erişim yolları arasında bu kriterleri en iyi sağlayan A-V fistülleridir. A-V fistüllerin birçok çeşidi vardır ve bunların birbirlerine göre farklılıkları mevcuttur. Fistül tipleri arasında erişim kolaylığı ve ideal debiyi sağlayabilmesi açısından ön kol veya kolda oluşturulan A-V fistüller ilk yapılmaya başlandığı yıllardan günümüze kadar altın standart bir yöntem olarak kabul edilmiştir [2,6,74]. Son 30 yıldır tıbbi imkanların artmasına bağlı hastaların daha yaşlı olması, diyabet insidansının artması ve vasküler hastalıklar gibi eşlik eden problemlere sahip olmaları nedeniyle AVF yetersizliklerinin sayısı artmıştır [5].

Yıllardır yapılan birçok çalışma, diğer erişim yollarıyla karşılaştırıldığında nativ A-V fistüllerin en iyi 4-5 yıllık açık kalma oranlarına sahip olduğunu ve daha düşük oranda müdahale gerektirdiğini ispat etmiştir [75-77]. ABD veya dışındaki ülkelerde yapılan birçok epidemiyolojik çalışmada fistüllerin ilk sırada tercih edilmelerinin nedeni düşük mortalite ve morbiditelerinin olmasıdır [23,78].

AVF yetmezliklerinin ana nedeni cerrahi için uygun olmayan damarların kullanılmasına bağlı oluşmaktadır. İşlem öncesinde ultrasonografi ile uygun vasküler yapıların seçimi AVF yetersizliklerini azaltmaktadır. Allon ve ark. yaptıkları çalışmada preoperatif USG incelemesi ile fistül başarısının arttığı tespit edilmiştir [79].

National Kidney Foundation (NKF)'ın, son dönem böbrek yetmezlikli hastaların hayat kalitesini artırmak ve bakımlarının en iyi şekilde yapılabilmesi hususundaki iki önemli önerisi kılavuzlarında yayınlanmıştır. Bunlardan birincisi nativ A-V fistül kullanımını artırmak, ikincisi ise disfonksiyonu trombozdan önce saptamaktadır [33]. Tariflenen önlemler hastanede kalışların en önemli nedeni olan damar erişim problemlerini azaltmaya yöneliktir.

Hastaların nefrolog tarafından takip edilmeleri ve uygun zamanda hemodiyalizi planlanmalıdır. Olgunlaşmış bir nativ A-V fistül ile replasmana başlamak en ideal yaklaşım şeklidir. Kılavuzlara göre progresif böbrek hastalığı olan ve takip edilen hastaların fistül planlanan kolları belirlenmeli ve potansiyel fistül alanları özellikle de sefalik venleri korunmalıdır.

Hastaların anamnezi tam ve doğru bir şekilde alınmalı, bütün sistemler gözden geçirilmelidir. Fistül öncesinde ve sonrasında hastalara ayrıntılı fizik muayene yapılmalıdır. Hemodiyaliz tedavisine başlanan hastalarda ilk bir yıl içerisindeki ölüm oranlarının %17-35 arasında olması, fizik muayenenin erken fistül disfonksiyonunu saptamadaki önemini göstermektedir [5]. Bizim çalışmamızda da hastalarımızın 9'unun (% 15.5) fistülleri tromboze olmuştur.

Literatürde fistül debisi ile kt/V oranı arasında bir korelasyon olup olmadığına yönelik bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızda fistül debisi ile kt/V oranı arasında $r=0.72$ ($p=0.001$) yüksek düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit ettik. Bu nedenle fistül debisinin mümkün olduğu

kadarıyla 500 ml/dk ve üzerinde tutulmasını tavsiye etmekteyiz. 1600 ml/dk'nın üzerinde yeterli sayıda hastamız olmadığından yüksek debili hastaların kt/V oranı hakkında yorum yapılamamıştır.

İdeal bir fistülden bahsedebilmek için fistül debisi 500-1200 ml/dk arasında olması gerekmektedir. Robbin, Mallovrh ve Ku arteriovenöz fistülün diyalizde etkin kullanılabilmesi için en az 400 ml/dk ve üzeri bir debiye sahip olması gerektiğini belirtmişlerdir [58,80,81]. Biz çalışmamızda bu görüşe ilave olarak ideal fistül aralığının daha geniş tutulmasını düşünmekteyiz.

Arteriovenöz fistüllü hastalarda debi ölçüm lokalizasyonu hakkında oluşmuş bir konsensus olmamasına rağmen Zamboli ve arkadaşları debi ölçümlerini brakial arter seviyesinde götürücü vasküler yapıdan yapmışlardır [82]. Bizde çalışmamızda iki farklı lokalizasyondan ölçüm yaptık. İlk ölçümü fistül anastomoz hattından, ikinci ölçümü götürücü vasküler yapıdan yaptık. Götürücü vasküler yapıdan ölçüm yaparken özellikle anevrizmatik dilatasyonun olmamasına ve kompresyonun venin çapını değiştirmeyecek düzeyde olmasına dikkat ettik. Yaptığımız ölçümlerde götürücü vasküler yapıda flebit veya tromboz olmayan hastalarda anastomoz düzeyi ve götürücü vasküler yapıdaki debinin pozitif yönde ve yüksek düzeyde korele olduğunu gözlemledik. Fistül ölçüm lokalizasyonu konusunda Zamboli ve arkadaşlarına katılmakla birlikte özellikle götürücü vasküler yapıda %50'nin üzerinde tromboz ve 4 cm'den daha uzun bir segment flebiti olan hastalarda götürücü vasküler yapıdaki debinin anastomoz düzeyindekinden orantısız bir şekilde düşük olduğunu gözlemledik. Bu durumun flebite sekonder gelişen kollateraller nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz. Flebitin tedavisi ile durumun düzelebileceğini düşünmekteyiz.

Yaptığımız çalışmada fistül debisinin yeterliliğinin götürücü vasküler yapının çapıyla orantılı olduğunu tespit ettik. Çalışmamızda fistül debisi 400 ml/dk'nın üzerinde olan hastaların götürücü vasküler yapı çapının 5 mm ve üzerinde olduğunu saptamış olup debi ile götürücü vasküler çapı arasında $r=0.66$ ($p=0.001$) orta düzeyde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit ettik ($p<0.05$). Lauvao ve arkadaşları yaptıkları çalışmada fistül maturasyonunda götürücü vasküler yapı çapının belirleyici olduğunu belirtmiş olup çalışmamızla paralel bulgular tespit

etmişlerdir [83]. Ayrıca çalışmamızda fistül debisi 250 ml/dk'nın altında olan ve fistülü tromboze olan hastaların götürücü ven çapı 4 mm'nin altında tespit edilmiştir.

Fistül debisi yeterli olupta diyalizinde problem olan 6 hastamızda taşıyıcı venin kol seviyesinden itibaren bazilik ven olduğunu gözlemledik. Bu hastaların 4'ünde proksimal radiosefalik, 2'sinde distal radiosefalik fistül mevcuttu. Çoğu hastada fistül kanülasyonu problem olmamakla birlikte özellikle fistül debisi yeterli olan ve fistülünde thrill alınan hastaların taşıyıcı veninin bazilik ven olabileceği akılda tutulmalıdır. Çünkü bu hastalarda bazilik ven, sefalik venden daha derin yerleşimli olduğundan palpasyonla hissedilmeyebilir. Bu hastalarda doppler US, renal replasman tedavisinde son derece önemli rola sahiptir. Böylelikle bu hastalar gereksiz yere fistül disfonksiyon tanısı almamış olacaktırlar.

SONUÇ

1. Fistül debisi ile kt/V oranı arasında pozitif yönde korelasyon mevcuttur.
2. Fistül debi ölçümü anostomoz düzeyinden ve götürücü vasküler yapıdan yapılabilir.
3. Götürücü vaskülerden ölçüm yapılırken % 50'nin üzerinde tromboz, 4 cm'den uzun segment flebit, ölçüm yapılan lokalizasyonda anevrizmatik dilatasyon olmadığına dikkat edilmelidir. Tromboz veya flebit olup olmadığı mutlaka belirtilmelidir.
4. Fistül debisi ile götürücü vasküler yapı çapı arasında pozitif yönde korelasyon mevcuttur.
5. Fistül ölçümlerinde, özellikle proksimal radiosefalik fistüllerde taşıyıcı ven kolda ve ön kolda mutlaka belirtilmelidir.
6. Fistül debisi ideal olarak 500-1500 ml/dk olarak belirlenebilir ancak daha düşük veya yüksek debili hastalarda uzun dönem problemsiz diyalize girebilmektedir.
7. Fistül debisi 250 ml/dk altında olanlar yetersiz debi olarak kabul edilebilir.
8. Fistül disfonksiyonu düşünülen hastada ilk yapılması gereken Doppler US' dir.

KAYNAKLAR

1. Michelle LRobbin, MD, Nathan E. Chamberlain, MD
10.1148/radiol.2251011367 Radiology 2002; 225:59-64
2. Medicine, H.s.P.o.İ., Harrison's Principles of Internal Medicine(Çeviri)
fifteenth edition. 2004: New York McGraw-Hill Book Co 1551-66.
3. BM, B., Brenner and Rector's The Kidney. 2000: p. 129-48.
4. Erek, E., G. Süleymanlar, and K. Serdengeçti, TND registry Grubu.
Türkiye'de nefroloji diyaliz ve transplantasyon. Türk Nefroloji Derneği
kayıtları, 2007.
5. Rooijens, P., et al., Autogenous radial-cephalic or prosthetic brachial-
antecubital forearm loop AVF in patients with compromised vessels? A
randomized, multicenter study of the patency of primary hemodialysis access.
Journal of vascular surgery, 2005. 42(3): p. 481-487.
6. Venkatesan, J. and W.L. Henrich. Anemia, hypertension, and myocardial
dysfunction in end-stage renal disease. Seminars in nephrology. 1997.
7. Harnett, J.D. and P. Parfrey, Left ventricular dysfunction in dialysis subjects.
Principles and practice of dialysis, 1994: p. 170-180.
8. System, U.S.R.D. Incidence and prevalence of ESRD Am J Kidney Dis 1998:
p. 38-49.
9. Rostand, S., et al., Cardiovascular complications in renal failure. Journal of
the American Society of Nephrology, 1991. 2(6): p. 1053-1062.
10. Henry Gray (1821–1865). Anatomy of the Human Body. 1918

11. Keck, G. and W. Zwiebel, Arterial anatomy of the extremities. Introduction to vascular ultrasonography. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2004: p. 265-274.
12. Gordon, I.L., Physiology of the arteriovenous fistula. Wilson SE Vascular access. Principles and practice, 5th ed. Lippincott ea, Philadelphia, 2010: p. 31-43.
13. Wedgwood, K., P. Wiggins, and P. Guillou, A prospective study of end-to-side vs. side-to-side arteriovenous fistulas for haemodialysis. British Journal of Surgery, 1984. 71(8): p. 640-642.
14. Hobson II, R.W. and C.B. Wright, Peripheral side to side arteriovenous fistula: Hemodynamics and application in venous reconstruction. The American Journal of Surgery, 1973. 126(3): p. 411-414.
15. Lavigne, J., Fistula size and hemodynamic events within and about canine femoral arteriovenous fistulas. J Thorac Cardiovasc Surg, 1977. 74: p. 551-556.
16. CP, O., W. ED, and M. MI, The use of Dasonics DRF400 duplex ultrasound scanner to measure volume flow in arteriovenous fistulae in patients undergoing haemodialysis: an analysis of the measurement uncertainties. Ultrasound Med Biol 1990. 16(571).
17. Windus, D.W., et al., Optimization of high-efficiency hemodialysis by detection and correction of fistula dysfunction. Kidney international, 1990. 38(2): p. 337-341.
18. Haimov, M., et al., Complications of arteriovenous fistulas for hemodialysis. Archives of Surgery, 1975. 110(6): p. 708-712.

19. Kwun, K., et al., Hemodynamic evaluation of angioaccess procedures for hemodialysis. *Vascular Surgery*, 1979. 13(3): p. 170-177.
20. Ringden, O., et al., Subcutaneous arteriovenous fistulas for dialysis with special emphasis on vascular insufficiency. *Scandinavian journal of urology and nephrology*, 1976. 10(1): p. 73-79.
21. Abbott, J., et al., Blood flow in end-to-side arteriovenous fistulas and saphenous vein grafts. *Kidney international*, 1973. 3(5): p. 342-344.
22. Guyton, A.C. and K. Sagawa, Compensations of cardiac output and other circulatory functions in areflex dogs with large AV fistulas. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 1961. 200(6): p. 1157-1163.
23. P.Morgan, A., *Access to the Circulation. Long-Term Hemodialysis. Second Edition*, 1973: p. 40-64.
24. National, K.F., KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 2006. 47(5 Suppl 3): p. S11.
25. Robbin, M.L., et al., US vascular mapping before hemodialysis access placement. *Radiology*, 2000. 217(1): p. 83-88.
26. Ferring, M., et al., Vascular ultrasound for the pre-operative evaluation prior to arteriovenous fistula formation for haemodialysis: review of the evidence. 2008
27. Allon, M., et al., Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney international*, 2001. 60(5): p. 2013-2020.

28. F, A., Causes of hemodialysis Access failure. *Adv Ren Replace Ther*, 1994. 1(107-18).
29. Ravani, P., D. Marcelli, and F. Malberti, Vascular access surgery managed by renal physicians: the choice of native arteriovenous fistulas for hemodialysis. *American journal of kidney diseases*, 2002. 40(6): p. 1264-1276.
30. Ortega, T., et al., The timely construction of arteriovenous fistulae: a key to reducing morbidity and mortality and to improving cost management. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2005. 20(3): p. 598-603.
31. Athirakul, K., et al. What is the role of permanent central vein access in hemodialysis patients? *Seminars in dialysis*. 1996.
32. Athirakul, K., S.J. Schwab, and P.J. Conlon, Adequacy of haemodialysis with cuffed central-vein catheters. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*, 1998. 13(3): p. 745-749.
33. Schwab, S., et al., NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. *American Journal of Kidney Diseases*, 1997. 30(4): p. S150-S191.
34. Trerotola, S.O., Hemodialysis catheter placement and management. *Radiology*, 2000. 215(3): p. 651-658.
35. Cimochowski, G.E., et al., Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron*, 1990. 54(2): p. 154-161.
36. Nassar, G.M., et al., Endovascular treatment of the “failing to mature” arteriovenous fistula. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2006. 1(2): p. 275-280.

37. SE, W., Complications of Vascular Access Procedures: Trombosis, Venous hypertension, Arterial steal, and Neuropathy. Wilson SE (ed) Vascular Access: Principles and Practice. 5th Edition. ed. 2009. 212-24.
38. Chen, M.-C., et al., Arteriovenous fistula and graft evaluation in hemodialysis patients using MDCT: a primer. American Journal of Roentgenology, 2010. 194(3): p. 838-847.
39. Roy-Chaudhury, P., et al., Biology of arteriovenous fistula failure. Journal of nephrology, 2007. 20(B): p. 150.
40. Mickley, V., Stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulae and grafts: the surgeon's point of view. Nephrology Dialysis Transplantation, 2004. 19(2): p. 309-311.
41. BS, D., Why don't fistulas mature? Vol. 70. 2006. 1413–1422.
42. Fan, P.-Y. and S. Schwab, Vascular access: concepts for the 1990s. Journal of the American Society of Nephrology, 1992. 3(1): p. 1-11.
43. Windus, D.W., Permanent vascular access: A nephrologist's view. American journal of kidney diseases, 1993. 21(5): p. 457-471.
44. Albers, F.J., Clinical Considerations in Heodialysis Access Infection. Advances in renal replacement therapy, 1996. 3(3): p. 208-217.
45. Anderson, J.E., A.S. Chang, and M.P. Anstadt, Polytetrafluoroethylene hemoaccess site infections. ASAIO journal, 2000. 46(6): p. S18-S21.

46. Lowenthal, D. and G. Reboldi, Survival of vascular access during daily and three times a week hemodialysis. *Clinical nephrology*, 2000. 53(5): p. 372-377.
47. Witz, M., et al., Ultrasound-guided compression repair of pseudoaneurysms complicating a forearm dialysis arteriovenous fistula. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2000. 15(9): p. 1453-1454.
48. Clark, T.W. and R.J. Abraham, Thrombin injection for treatment of brachial artery pseudoaneurysm at the site of a hemodialysis fistula: report of two patients. *Cardiovascular and interventional radiology*, 2000. 23(5): p. 396-400.
49. Palder, S.B., et al., Vascular access for hemodialysis. Patency rates and results of revision. *Annals of surgery*, 1985. 202(2): p. 235.
50. Leon, C. and A. Asif, Arteriovenous access and hand pain: the distal hypoperfusion ischemic syndrome. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 2007. 2(1): p. 175-183.
51. Papasavas, P.K., et al., Prediction of arteriovenous access steal syndrome utilizing digital pressure measurements. *Vascular and endovascular surgery*, 2003. 37(3): p. 179-184.
52. Tordoir, J., R. Dammers, and F. Van der Sande, Upper extremity ischemia and hemodialysis vascular access. *European journal of vascular and endovascular surgery*, 2004. 27(1): p. 1-5.
53. Lazarides, M.K., et al., Onset of arterial 'steal' following proximal angioaccess: immediate and delayed types. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2003. 18(11): p. 2387-2390.

54. Miles, A., Vascular steal syndrome and ischaemic monomelic neuropathy: two variants of upper limb ischaemia after haemodialysis vascular access surgery. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*, 1999. 14(2): p. 297-300.
55. Asif, A., et al., Arterial steal syndrome: a modest proposal for an old paradigm. *American journal of kidney diseases*, 2006. 48(1): p. 88-97.
56. Eid, A. and S. Lyass, Acute perigraft seroma simulating anastomotic bleeding of a PTFE graft applied as an arteriovenous shunt for hemodialysis. *Annals of vascular surgery*, 1996. 10(3): p. 290-291.
57. Miller, P.E., et al., Predictors of adequacy of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney international*, 1999. 56(1): p. 275-280.
58. Robbin, M. and M. Lockhart, Ultrasound assessment before and after hemodialysis access. *Introduction to Vascular Ultrasonography*. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2005: p. 325-340.
59. Lockhart, M.E. and M.L. Robbin, Hemodialysis access ultrasound. *Ultrasound quarterly*, 2001. 17(3): p. 157-167.
60. Beathard, G.A., et al., Aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney international*, 2003. 64(4): p. 1487-1494.
61. Robbin, M.L., et al., Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology*, 2002. 225(1): p. 59-64.
62. Pietura, R., et al., Colour Doppler ultrasound assessment of well-functioning mature arteriovenous fistulas for haemodialysis access. *European journal of radiology*, 2005. 55(1): p. 113-119.

63. Patel, M.C., et al., Subclavian and internal jugular veins at Doppler US: abnormal cardiac pulsatility and respiratory phasicity as a predictor of complete central occlusion. *Radiology*, 1999. 211(2): p. 579-583.
64. Swedberg, S.H., et al., Intimal fibromuscular hyperplasia at the venous anastomosis of PTFE grafts in hemodialysis patients. Clinical, immunocytochemical, light and electron microscopic assessment. *Circulation*, 1989. 80(6): p. 1726-1736.
65. Robbin, M.L., et al., Hemodialysis access graft stenosis: US detection. *Radiology*, 1998. 208(3): p. 655-661.
66. Lowrie, E., et al., Effect of the hemodialysis prescription on patient morbidity: Report from the National Cooperative Dialysis Study. *New England Journal of Medicine*, 1981. 305(20): p. 1176-1181.
67. Moreno, F., et al., Quality of life in dialysis patients. A Spanish multicentre study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 1996. 11(supp2): p. 125-129.
68. Daugirdas, J.T., Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: an analysis of error. *Journal of the American Society of Nephrology*, 1993. 4(5): p. 1205-1213.
69. Saltürk, A.G.D., Hemodiyaliz hastalarında yaşam kalitesinin diyaliz yeterliliği ile ilişkisi. Uzmanlık Tezi, TC Sağlık Bakanlığı İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2006.
70. Macdougall, I., et al., Long-term cardiorespiratory effects of amelioration of renal anaemia by erythropoietin. *The Lancet*, 1990. 335(8688): p. 489-493.

71. Fellner, S.K., et al., Cardiovascular consequences of correction of the anemia of renal failure with erythropoietin. *Kidney international*, 1993. 44(6): p. 1309-1315.
72. Eggers, P. and R. Milam, Trends in vascular access procedures and expenditures in Medicare's ESRD program. *Vascular access for hemodialysis*, 2001. 7: p. 133-143.
73. Carlson, D.M., et al. Hospitalization in dialysis patients. in *Mayo Clinic Proceedings*. 1984. Elsevier.
74. Third, N.-K., Clinical practice guidelines for vascular access: update 2000. *Am. J. Kidney Dis.*, 2001. 37(1): p. S137-S181.
75. Pisoni, R.L., et al., Vascular access use in Europe and the United States: results from the DOPPS. *Kidney international*, 2002. 61(1): p. 305-316.
76. Mehta, S., Statistical summary of clinical results of vascular access procedures for hemodialysis. *Vascular access for hemodialysis*, 1991: p. 145-157.
77. Kaufman, J.L. The decline of the autogenous hemodialysis access site. in *Seminars in Dialysis*. 1995. Wiley Online Library.
78. Thomas, G.I., Large vessel appliqué arteriovenous shunt for hemodialysis: A new concept. *The American Journal of Surgery*, 1970. 120(2): p. 244-248.
79. Allon, M. and M.L. Robbin, Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: problems and solutions. *Kidney international*, 2002. 62(4): p. 1109-1124.

80. Ku, Y.M., et al., Ultrasonographic measurement of intima-media thickness of radial artery in pre-dialysis uraemic patients: comparison with histological examination. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2005. 21(3): p. 715-720.
81. Malovrh, M., Non-invasive evaluation of vessels by duplex sonography prior to construction of arteriovenous fistulas for haemodialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 1998. 13(1): p. 125-129.
82. Zamboli, P., et al., Color Doppler ultrasound and arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Journal of ultrasound*, 2014. 17(4): p. 253-263.
83. Lauvao, L.S., et al., Vein diameter is the major predictor of fistula maturation. *Journal of vascular surgery*, 2009. 49(6): p. 1499-1504.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ensar TÜRKO
Doğum Yeri, Tarihi: Hendek, 1990
Telefon: +90 535 458 09 00
E-posta: ensarturko@hotmail.com
Lisans: Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi (2008 -2014)
Uzmanlık: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji
Anabilim Dalı (2016 -2020)
İş Tecrübesi: Pratisyen Doktor: Başkale Toplum Sağlığı Merkezi (2014-
2015)
Araştırma Görevlisi: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp
Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı (2016 –2020)
Yabancı Dili: İngilizce

EK-1: ETİK KURUL BELGESİ

*KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Diyaliz hastalarında arteriovenöz fistül debisinin diyaliz verimlilik göstergesi olan ku/V oranıyla karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU/	Yok
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:12 Tarih: 17.04.2019
	Dr.Öğretim Üyesi Ali Mahir GÜNDÜZ sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu/oy birliği ile karar verilmiştir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yürürlükte İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Oğuz TUNCER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Katılım *		İmza
			E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Oğuz TUNCER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Şakir SEVİMELİ	Tıp Tarihi ve Etik	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Sıddık KESKİN	İnatik Ürsem	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Hilmi GÜDOĞDUĞLU	Tabii Mikrobiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.A.Faruk KIROĞLU	EMH	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Abla ARAS	Genel Cerrahi	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Celal SOYALP	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan ÜSTEN	Fizyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Özgür ALLAHVERDİYEV	Yeni Farmakoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Cihan AYDOĞAN	Ortodonti	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Latib POLAT	Eczacı	Van Polis Eczanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Nuri AKTAŞ	Avukat	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hukuk Müavirliği	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Oğuz İhsan DÖNER	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van Sanayi ve İş Kurulunun Derneği	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Adnan SELÇUK	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van İş Geliştirme Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Oğuz TUNCER
İmza: