








Acil Hemodiyaliz Uygulanan Hastalarda Vasküler Erişim Tercihleri: Tek Merkez Deneyimi

Vascular Access Preferences in Patients Undergoing Emergency Hemodialysis: A Single Center Experience

Filiz ALTINDAL¹ , Hasan KAYABAŞI¹ , Dede ŞİT¹ , Ezgi ERSOY YEŞİL¹ ,
Funda YILMAZ¹ , Yağmur KIZILAY¹ , Ayten KARAKOÇ² 

Özet

Amaç: Hemodiyaliz (HD) üremik hastalarda yaşam kurtarıcı bir tedavi modelidir. Türkiye dahil birçok ülkede hastalar hemodiyalize başlangıçta santral venöz kateter tercih edilir. Etkin ve yeterli bir HD için uygun bir vasküler erişim yöntemi hemodiyaliz hastalarının tedavisinde en önemli bileşenlerinden biridir. Bu çalışmada tek bir merkezin HD için vasküler erişim deneyimi incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Araştırmanın yeri olarak seçilen merkezde Ocak 2016-Haziran 2018 tarihleri arasında çeşitli endikasyonlarla hemodiyalize alınan hastalar retrospektif olarak tarandı. Hastaların demografik özellikleri, HD'ye alınma endikasyonları, vasküler erişim yöntemi ve vasküler erişim yöntemini uygulayan klinisyen uzmanlık alanı kaydedildi.

Bulgular: 30 aylık sürede toplam 429 (kadın/erkek:178/251) olguya HD tedavisi uygulandı. Hastaların yaş ortalaması 66,8±32,3 idi. Olguların %27,04'ünün akut böbrek hasarı ve zehirlenmeler nedeniyle, %72,96'sının kronik böbrek hastalığı ve ilişkili komplikasyonlar nedeniyle HD'e alındıkları saptandı. Hastaların %3,96'sında arteriyovenöz fistül (AVF), %96,04'ünde kateter ile HD işlemi gerçekleştirildi. Geçici vasküler erişim tercihleri %66,9 femoral kateter, %25,6 juguler kateter ve %3,49 subklaviyen kateter oranlarında idi. Juguler kateter tercihinin çalışmanın ilk aylarına göre tedricen artış gösterdiği ve çoğunlukla (n:67 olgu %60,90) nefroloji uzmanı tarafından tercih edildiği görüldü.

Sonuç: Bu çalışmada elde edilen sonuçların; literatürde önerilen vasküler erişim yöntemlerinden farklı olduğu saptanmıştır. Tercih edilen yöntemlerin kararının verilmesinde nefroloji uzmanının önemli rol oynadığı görüldü. Hemodiyaliz hastalarında yaşamsal önem taşıyan vasküler erişim yolunun doğru seçilmesi için gerekli farkındalığın sağlanması en önemli önlemlerden olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, Vasküler erişim, Kateterizasyon, Arteriyovenöz fistül.

Abstract

Objective: Hemodialysis (HD) is a life-saving treatment modality in uremic patients. In many countries, including Turkey, a central venous catheter is preferred at the beginning of hemodialysis. A suitable vascular access method for an effective and adequate HD is one of the most important components in the treatment of hemodialysis patients. In this study, a single center's experience of vascular access for HD has been examined.

Materials and methods: Patients who underwent hemodialysis for various indications between January 2016 and June 2018 in the center chosen as the location of the study were retrospectively scanned. Demographic characteristics of the patients, indications for HD admission, vascular access method and the specialty of the clinician who applied the vascular access method have been recorded.

Results: HD treatment was applied to a total of 429 (female/male:178/251) cases over a 30-month period. The mean age of the patients was 66.8±32.3. It was determined that 27.04% of the cases were taken to HD due to acute kidney injury and poisoning, 72.96% of them due to chronic kidney disease and related complications. Arteriovenous fistula (AVF) in 3.96% of the patients and it was observed HD procedure was performed with a catheter in 96.04% of them. Temporary vascular access preferences were 66.9% femoral catheter, 25.6% jugular catheter, and 3.49% subclavian catheter. It was observed that the jugular catheter preference increased gradually compared to the first months of the study and was mostly preferred by the nephrology specialist (n:67 cases 60.90%).

Conclusion: The results obtained in this study were found to be different from the vascular access methods recommended in the literature. It was seen that the nephrology specialist played an important role in the decision of the preferred methods. Providing the necessary awareness for the correct selection of the vital vascular access route in hemodialysis patients will be one of the most important measures.

Keywords: Hemodialysis; Vascular access; Catheterization; Arteriovenous fistula.

Geliş Tarihi/ Submitted: 4 Ocak/Jan 2021

Kabul Tarihi/ Accepted: 31 Mayıs/May 2021

¹ Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

² Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

İletişim yazarı / Correspondence author: Filiz ALTINDAL / **E-posta:** acar.altindal@hotmail.com, **Adres:** Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi, Elmalı Mh. Ademyavuz Cad. No:1 Ümraniye/İstanbul

Bu çalışma 16-20 Ekim 2019 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen 29. Ulusal Nefroloji Hemşireliği Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Akut ve kronik böbrek yetmezliği gelişen hastalarda hemodiyaliz (HD) tedavisi için gereken vasküler erişim (VE) hastayı yaşama bağlayan kanaldır. Bu hastalarda yaşam kurtarıcı tedavi olan HD tedavisinin uygulanmasına olanak sağlamaktadır (1-5).

HD uygulamaları için geçici veya kalıcı VE yoluna ihtiyaç vardır. Vasküler erişim yöntemi HD hastalarının tedavisinde en önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Vasküler erişim yöntemi morbidite ve mortalite üzerinde belirleyici role sahip olup hastanın yaşam süresini ve yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir (3,4).

HD için nativarteriyovenöz fistül (nAVF) altın standart vasküler erişim olmasına rağmen klinik uygulamada sıklıkla merkezi bir vene yerleştirilen hemodiyaliz kateteri (santral venöz kateter-SVK) ile diyaliz gereksinimi karşılanmaktadır. Akut böbrek hasarı sonrası gelişen hemodiyaliz endikasyonlarında ya da son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) evresine gelmiş, HD endikasyonu bulunan, nAVF'si veya prostetikarteriyovenöz grefti (pAVG) olmayan hastalarda hemodiyaliz kateteri ile işlemin gerçekleştirilmesi zorunlu olmaktadır. Aslında AVF olsun ya da olmasın HD bir gereksinim ise bir noktada HD kateterine ihtiyaç olacaktır (1-3).

Bu çalışmada hemodiyalize alınan hastalarda vasküler erişim yöntemlerini, vasküler erişim yöntemi tercihini etkileyen faktörleri ve vasküler erişim yöntemi tercihinde kronolojik varyasyonları ve işlemi yapan klinisyene göre farklılığı belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla merkezin HD için vasküler erişim deneyimi belgelenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın tipi ve yeri

Bir üniversite sağlık uygulama ve araştırma merkezinin nefroloji kliniği bünyesinde bulunan hemodiyaliz ünitesinde 1 Ocak 2016-30 Haziran 2018 tarihleri arasında çeşitli endikasyonlarla hemodi-

yalize alınan hastalarının kayıtları retrospektif olarak incelendi.

2.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmanın evrenini, merkezde çeşitli endikasyonlarla en az bir kez hemodiyalize alınan 18-85 yaş arasında olan hastalar (n: 429) oluşturmuştur.

2.3. Veri toplama araçları

Çalışmaya dahil edilen hastaların verileri, elektronik belge yönetim sistemi ve hasta dosyalarından elde edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri ile HD'ye alınma endikasyonu, vasküler erişim yöntemleri, vasküler erişim yöntemi geçici/kalıcı kateter ile sağlananlarda kateterin uygulandığı ven, işlemi yapan hekimin uzmanlık alanı (anestezi ve reanimasyon, acil tıp, iç hastalıkları, girişimsel radyoloji, kalp-damar cerrahisi ve nefroloji) değerlendirilmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Veriler SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ile analiz edildi. Tanımlayıcı bulgulardan kategorik değişkenler sayı ve yüzde ile, sürekli değişkenler ise normal dağılıma uyanlar ortalama±standart sapma, normal dağılıma uymayanlar ise ortanca (en küçük-en büyük değer) ile değerlendirilmiştir.

2.5. Araştırmanın sınırlılıkları

Çalışma tek merkezde hemodiyalize alınan hastalarla sınırlıdır.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamına %58,5 (n:251) erkek ve %41,5 (n:178) kadın olmak üzere 429 hasta dahil edildi. Olguların yaş ortalaması $66,8 \pm 32,3$ idi. Hastaların %27,04'ü (n:116) akut böbrek hasarı ve zehirlenmeler nedeniyle HD'ye alınmıştır. Bu olguların %24,47'sini (n:105) akut böbrek hasarı, %2,57'sini (n:11) ise metil alkol, ilaç veya mantar zehirlenmesi tanımlı hastalar oluşturmuştur. Hastaların %72,96'sının

(n: 313) ise kronik böbrek hastalığı (KBH) ve ilişkili komplikasyonlara bağlı endikasyonlarla diyalize alındıkları saptanmıştır. Olguların hemodiyaliz endikasyonları Tablo 1’de özetlendi.

Tablo 1. Hastaların hemodiyalize alınma endikasyonları

Endikasyonlar	n
Akut Böbrek Hasarı	105
Zehirlenmeler ^a	11
Kronik Böbrek Hastalığı ^b	313
Toplam	429

^aMetil alkol, ilaç veya mantar zehirlenmeleri; ^bKronik Böbrek hastalığına bağlı hiperkalemi, hipervolemik, metabolikasidoz, perikardit, üremik ensefalopati, polinöropati, inatçı bulantı-kusma gibi herhangi bir endikasyon

Akut böbrek hasarı ve zehirlenmeler nedeniyle HD’ye alınan hastalarda VE olarak geçici SVK uygulandığı tespit edildi.

Geçici SVK tercihlerine bakıldığında ilk sırada femoral kateter olduğu görüldü. Hastaların %66,9’una (n=287) femoral kateterizasyon (178 sağ, 109 sol) yapıldığı belirlenmiştir. 110 (%25,6) internal juguler kateterizasyon (89 sağ, 21 sol), 15 (%3,49) subklaviyen kateterizasyon yapılarak hastaların HD’ye alındığı saptanmıştır. Hastaların yalnızca %3,96’sında (n=17) AVF kullanıldığı görülmüştür.

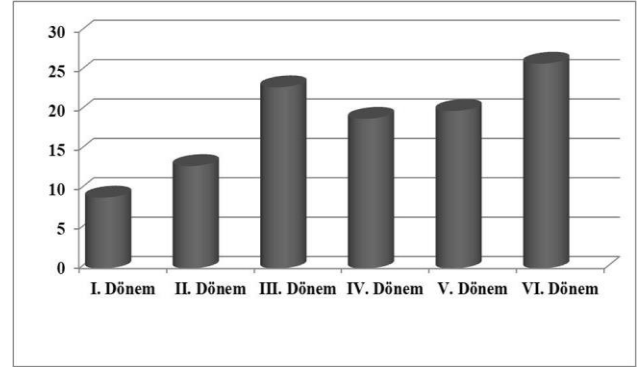
Kronik HD programına başlatılan hastalarda ise olguların %94,6’sında SVK tercih edilmiştir. Bu hastalara femoral ven kateterizasyonu %44,4 (139 olgu), internal juguler ven kateterizasyonu %34,5 (108 olgu) ve subklaviyen ven kateterizasyonu %21,1 (66 olgu) oranında yapılmıştır. Hastaların %5,4’ünde AVF ile VE sağlandığı belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Jugulervenöz kateterizasyon ve operasyonu gerçekleştiren hekimin uzmanlık alanı

Operatör / Uzmanlık alanı	n	%
Nefroloji Uzmanı	67	60.90
Diğerleri	43	39.10
Acil Tıp Uzmanı	16	14.54
Anestezi Uzmanı	13	11.81
Kalp Damar Cerrahisi	9	8.18
İç Hastalıkları Uzmanı	5	4.57
Toplam	110	100.00

Çalışmamız kapsamında A-V greft ile HD’ye başlayan olgu saptanmamıştır.

İnternal juguler kateter tercihinin kronolojik olarak değerlendirildiğinde başlangıca göre son dönemlerde artış gösterdiği ve çoğunlukla nefroloji uzmanı tarafından tercih edildiği görüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Juguler venöz kateterizasyon ve zamansal değişiklikler (her dönem 5 aylık süreyi kapsamaktadır)

4. TARTIŞMA

Kronik Böbrek Hastalığı toplumun yaklaşık dünyada %10’unu, ülkemizde %15,3’ünü etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur (6,7). Türk Nefroloji Derneği kayıtlarına göre 2019 yılında Türkiye’de renal replasman tedavisi (RRT) gerektiren son dönem böbrek hastalığı nokta prevalansı, son yıllardaki artış trendinin azalmış olmasına karşın yıllar içinde kararlı bir artış trendi içinde olduğu görülmüştür. Ülkemizde ilk kez RRT’ye başlayan hastalarda %76,93 oranla en sık tercih edilen RRT yönteminin hemodiyaliz olduğu bildirilmektedir (8).

Hemodiyaliz tedavisinin ilk şartı fonksiyon gören bir damar yolu sağlanmasıdır (1-5). Vasküler erişim, hem akut hemodiyaliz hem de kronik hemodiyaliz için HD programının başarı veya başarısızlığını önceden belirleyen önemli bir faktördür (3). Ayrıca, kronik HD programına alınacak hastalar için tercih edilen vasküler erişim HD merkezinin kalitesini de göstermektedir. Akut böbrek hasarı nedeniyle HD uygulanan hemen tüm hastalarda VE genellikle geçici hemodiyaliz kateteri ile sağlanmaktadır (6-12). Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda kateter ile hemodiyalize almak istenen bir VE yöntemi

olmamakla birlikte ülkemiz koşullarında halen en sık uygulanan yöntem olma özelliğini sürdürmektedir (8). Bu hasta popülasyonu için kılavuzlar tarafından nAVF'nin en iyi damar yolu girişi olduğunun belirtilmesine ve fistül kullanım oranının %65'in üzerinde tutulması önerilmesine karşın günümüzde bile tüm dünyada bu oranlara ulaşamamaktadır (6,9,10). Damarsal erişim uygulamasında ülkeler arasında farklılık olduğu da bilinmektedir (12,13). Türk Nefroloji Derneği kayıtlarında 2019 yılı içinde ilk RRT olarak HD'ye başlayan insidan hastaların HD başlangıcındaki damarsal erişim yöntemi %63,49 ile (tünelli veya tünelsiz) kateter, %35,90 oranında AVF ve %0,61 oranında AVF greft olarak rapor edilmiştir (8). Başka bir deyişle etkin bir HD gerçekleştirmek için gerekli olan VE yöntemi seçimi ülkemizde istenilen ölçüde çözülmüştür ve sorun olmaya devam etmektedir.

SDBY aşamasına gelen ve HD programına alınan hastaların vasküler erişim yolunun hazırlanması, oluşturulması, devamlılığının sağlanması ve izlemi için nefroloji, kalp damar cerrahisi ve radyoloji uzmanının birlikte, iş birliği içinde çalışması gerekmektedir (14).

Santral venöz kateter yerleştirilmesi, akut veya acil bir durumda diyalize başlama gereksinimi bulunan hastalarda tercih edilen damarsal erişim yoludur (15,16). Yapılan birçok çalışmada kronik böbrek hastalığı olduğu bilinen ve bu tanı ile izlenen hastaların önemli bir bölümünde kalıcı bir damar yolu oluşturulmadığı ve kronik HD'nin santral venöz kateter ile başlatıldığı saptanmıştır (3,12). Santral venöz kateterlerin sık kullanımını etkileyen faktörlerin başında akut hemodiyaliz gereksinimi, kardiyovasküler sorunlar gibi hastaya ait faktörler gelmektedir (1-4). Bununla birlikte uygulamayı yapan merkezin deneyimi ve operatörün eğilimi de belirleyicidir. Son yıllarda kronik böbrek hastalarının daha sık nefroloji uzmanı izlemine girmiş olmasının bu hasta popülasyonuna önemli avantajlar sağladığı bilinmektedir (17-19). Bu durum SDBY hastalarının HD tedavisinin başlatılma zamanı ve vasküler erişim yollarının belirlenmesini, kalıcı vasküler erişimi gerçekleştirecek hekim ile yürüteceği program çerçevesinde, en iyi koşullarda HD

tedavisine hazırlanmalarını sağlamıştır. Kronik HD planlanan hastalarda giderek artış gösteren nAVF kullanımı, nefroloji uzmanlarının çabalarının bir sonucudur.

Bu çalışmada hemodiyalize alınan hastaların endikasyonları ve böbrek yetersizliğinin sürecinden bağımsız olarak vasküler erişim seçenekleri incelendi. Beklendiği üzere akut böbrek hasarı/ yetersizliği nedeniyle veya zehirlenmelerden kaynaklanan endikasyonlarla hemodiyalize alınmanın tüm olgularda SVK yolu ile gerçekleştiği belirlendi. Bunların tamamına yakını tünelsiz kateter idi. Akut böbrek hasarından hemodiyaliz ihtiyacı ile iyileşmeyi tahmin etmek çok zor olsa bile, diyalize ihtiyaç duyan hastaların sadece küçük bir kısmında bir haftadan daha kısa süre içinde böbrek fonksiyonları düzelebilmektedir (12,20). Bu nedenle, hasta işlem odasına nakledilemeyecek kadar acil olmadığı veya tünelli kateter yerleştirilmesi için kontrendikasyon olmadığı sürece; tüm hastalara tünelli kateter yerleştirilmesi önerilmelidir. Ayrıca, nefroloji klinik hekimleri tarafından kateterlerin takılmasının, subklaviyen kullanım oranlarının uluslararası standartlara çekilmesini sağlayabildiği bildirilmiştir (13). Çalışmamızda bu önerinin aksine olan eğilimin gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda KBY olup herhangi bir nedenle akut dekompanseasyon gösteren veya hemodiyaliz endikasyonu konulan hastaların %5,4'ünde nAVF, %94,6'sında ise SVK ile VE sağlandığı gözlemlendi. En sık başvuru SVK yolunun %44,4 ile femoral yol olduğu saptanmıştır. Bunu %34,5 ile kılavuzlar tarafından öncelikle tercih edilmesi gereken internal juguler ven kateterizasyonu izlemektedir (5,12). Bu bulguların gerek ulusal gerekse uluslararası kılavuzların önerilerinden oldukça farklı olduğu açıktır. Hemodiyalizi başlatan hekimin nefroloji uzmanı olması ile damarsal erişimin juguler ven kateterizasyonu lehine değiştiği saptandı. Ayrıca juguler kateterizasyonun hem kronolojik olarak yakın geçmişte uygulanmasının ve nefroloji uzmanları tarafından tercih edilmesinin dikkate değer bir diğer veri olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Hemodiyaliz için vasküler erişimin uzun ve zengin bir geçmişi vardır. Kalıcı ve klinik parametreler üzerinde etkinliğini gösteren büyük ölçekli klinik çalışmaların olmaması, diyaliz tedavisi alan hasta popülasyonunun sürekli değişen demografik ve komorbidite yapısı, hemodiyaliz endikasyonu (akut olup olmaması) ve hemodiyaliz merkezinin deneyimi bu süreçte etkilidir. nAVF operasyonu, matürasyonu ve geliştirilmesinin zorlukları, uzun süreli kronik hemodiyaliz için SVK kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Tarihsel süreçte altın standart AVF ile HD başlatmanın zamansal çizgisi, vasküler erişim seçiminin klinik stratejisindeki paradigma kaymalarıyla noktalanmış istikrarlı ilerlemeyi ortaya koymaktadır (20-23). Vasküler erişim uygulamasına ilişkin tıbbi düzenlemeler, hastaya özel ihtiyaç ve durumlara uyum sağlamak ve hastanın klinik karar verme sürecine katılımını kolaylaştırmak için bir miktar esnekliğe sahip olmalıdır. Şüphesiz bu seçenekleri sağlamada klinisyenin göz ardı edilemez bir rolü vardır. Nitekim merkezimizde işlemi yapan

operatörler ve nefrolog denetiminin etkin olması ile, bu alışkanlığın zamanla güncel kılavuzlara uygun pratiğin geliştirilmesi için önemli bir köşe taşı olabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Vasküler erişim yolunun hemodiyaliz hastalarının morbidite ve mortalitesi üzerindeki etkileri tartışmasızdır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada önerilen vasküler erişim yöntemleri ile çok ciddi şekilde çelişen sonuçlara ulaşılmıştır. Aktif çalışan bir nefroloji kliniği olmasının tercih edilen yöntemlerin doğruluğunu arttıran önemli bir faktör olduğu görüldü. Hemodiyaliz hastalarında yaşamsal önem taşıyan doğru vasküler erişim yolunun sağlanması için sağlık profesyonellerinin güncel kılavuz önerilerini uygulamasının sağlanması, aralarındaki iş birliğinin geliştirilmesi ve farkındalıklarının sağlanması bu alandaki başarıyı arttıracaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışma ile ilgili herhangi bir mali ya da diğer çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek

Çalışma ile ilgili herhangi bir kurum/ kuruluşun desteği bulunmamaktadır.

Hakemlik

Dış bağımsız, çift kör.

Yazarlık Katkıları

Çalışma fikri ve tasarımı: HK, DŞ, FA

Veri toplama ve analizi: HK, DŞ, FA, EEY, FY, YK, AK

Makalenin hazırlanması: DŞ, FA

Eleştirel inceleme: DŞ

Kaynaklar

1. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, Allon M, Asif A, Astor BC, Glickman MH, Graham J, Moist LM, Rajan DK, Roberts C, Vachharajani TJ, Valentini RP; National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. Am J Kidney Dis. 2020 Apr;75(4 Suppl 2):S1-S164.
2. Allon M. Vascular Access for Hemodialysis Patients: New Data Should Guide Decision Making. Clin J Am Soc Nephrol. 2019 Jun 7;14(6):954-61.
3. Hayashi R, Huang E, Nissenson AR. Vascular Access for hemodialysis. Nat Clin Pract Nephrol. 2006;2(9):504-13.
4. Woo K, Lok CE. New insights into dialysis vascular access: What is the optimal vascular access type and timing of access creation in CKD and dialysis patients? Clin J Am Soc Nephrol. 2016 ;11(8):1487-94.
5. Sequeira A, Naljayam M, Vachharajani TJ. Vascular access guidelines: summary, rationale, and controversies. Tech Vasc Interv Radiol. 2017;20(1):2-8.

6. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005; 67: 2089-100.
7. Süleymanlar G, Utaş C, Arınsoy T, et al. A population based survey of chronic renal disease in Turkey - The CREDIT study. *Nephrol Dial Transplant* 2011; 26: 1862-71.
8. Süleymanlar G, Ateş K, Seyahi N. Türkiye’de Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon – Registry 2019. Türk Nefroloji Derneği Yayınları, Ankara, 2020. ISBN 978-605-62465-0-0.
9. Tordoir J, Canaud B, Haage P, et al: European best practice guidelines on haemodialysis (EBPG) on Vascular Access. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22 [Suppl 2]:ii88-117.
10. Ravani P, Gillespie BW, Quinn RR, et al. Temporal risk profile for infectious and noninfectious complications of hemodialysis access. *J Am Soc Nephrol*. 2013; 24(10):1668-77.
11. Aydın Z, Öztürk S, Gürsu M, Uzun S, Karadağ S, Tayfur F, Çoban T, Kazancıoğlu R. hemodiyaliz hastalarında damar giriş yolu olarak kateter kullanımı: Tek merkez deneyimi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi* 2010;19(1):46-51.
12. Al-Balas A, Lee T, Young CJ, Kepes JA, Barker-Finkel J, Allon M. The clinical and economic effect of vascular access selection in patients initiating hemodialysis with a catheter. *J Am Soc Nephrol*. 2017;28(12):3679-87.
13. Rayner HC, Besarab A, Brown WW, Disney A, Saito A, Pisoni RL:Vascular access results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Performance against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) clinical practice guidelines. *Am J Kidney Dis* 2004; 44: 22-6.
14. Miguel SS, Chow J. Vascular dialysis Access flow measurement: early intervention through early detection. *J Ren Care* 2009;35(4):185-91.
15. Kelly YP, Mendu ML. Vascular access for renal replacement therapy in acute kidney injury: Are nontunneled catheters the right choice? *Semin Dial*. 2019;32(5):406-10.
16. Coryell L, Lott JP, Stavropoulos SW, et al. The case for primary placement of tunneled hemodialysis catheters in acute kidney injury. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(12):1578-81.
17. Ozmen S, Kadiroglu AK, Ozmen CA, Danis R, Sit D, Akin D, Yilmaz ME. Does the direction of arterial needle in AV fistula cannulation affect dialysis adequacy? *Clin Nephrol*. 2008;70(3):229-32.
18. Harwood L, Wilson B, Goodman M. Cannulation outcomes of the arteriovenous fistula for hemodialysis: A Scoping review. *Nephrol Nurs J*. 2017;44(5):411-25.
19. Wilson B, Harwood L. Outcomes for successful cannulation of the arteriovenous fistula: perspectives from patients on hemodialysis. *Nephrol Nurs J*. 2017;44(5):381-8.
20. Allon M, Brouwer-Maier DJ, Abreo K, et al. Recommended clinical trial end points for dialysis catheters. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13(3):495-500.
21. Almasri J, Alsawas M, Mainou M, et al. Outcomes of vascular access for hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg*. 2016;64(1):236-43.
22. Ravani P, Quinn R, Oliver M, et al. Examining the association between hemodialysis access type and mortality: The role of access complications. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(6):955-64.
23. Murea M, Geary RL, Davis RP, Moossavi S. Vascular access for hemodialysis: A perpetual challenge. *Semin Dial*. 2019;32(6):527-34.