



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KALICI HEMODİYALİZ KATETERLERİNİN YERLEŞTİRİLME ORJİNİNE
GÖRE SAĞ KALIM SÜRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gökhan CENGİZ

Antalya, 2024



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KALICI HEMODİYALİZ KATETERLERİNİN YERLEŞTİRİLME ORJİNİNE
GÖRE SAĞ KALIM SÜRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Gökhan CENGİZ

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özhan ÖZGÜR

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2024

TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında; tıpta uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım başta Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Can ÇEVİKOL olmak üzere bütün değerli öğretim üyelerine,

Tezimi hazırlamamda büyük desteğini aldığım, tez sürecinin her aşamasında sabırla ve nezaketle ilgilenen, saygıdeğer tez hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Özhan ÖZGÜR'e,

Hayatımın her döneminde yanımda olan, sevgi ve sabırlarını hiçbir zaman esirgemeyen bütün aileme,

Zorlu uzmanlık eğitimim ve tez süreci başta olmak üzere hayatımın her alanında varlığı ve sevgisiyle bana güç veren değerli eşim Dr. Emine AKKAYA CENGİZ'e,

Sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım...

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Son Dönem Böbrek Hastalığı(SDBH)	2
2.1.1.Hemodiyaliz(HD)	3
2.1.2.Periton Diyalizi(PD)	3
2.1.3.Böbrek Nakli.....	4
2.2. Hemodiyalizde Damar Erişim Yolları.....	4
2.2.1.Arteriovenöz Fistül(AVF)	5
2.2.2.Arteriovenöz Greft(AVG)	5
2.2.3.Tünelsiz veya Tüneli Hemodiyaliz Santral Venöz Katater	5
2.3.Tüneli Hemodiyaliz Santral Venöz Kateter Komplikasyonları	10
2.3.1.Kateter Disfonksiyonu	10
2.3.2.Kateter Enfeksiyonu	12
2.3.3.Santral Ven Stenoza	12
2.3.4.Vasküler Yaralanma ve Hemoraji/Hematom	13
2.3.5.Pnömotoraks	13
2.3.6.Girişim Yapılan Vende Tromboz ve Pulmoner Emboli	13
2.3.7.Hava Embolisi	14
2.4.Tüneli Hemodiyaliz Santral Venöz Kateter Komplikasyon ve Sağkalımını Etkileyen Risk Faktörleri	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri	16
3.2. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	16
3.3. İstatistiksel Değerlendirmeler.....	16
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇLAR.....	47
7. ÖZET	50
8. ABSTRACT.....	52
9. KAYNAKLAR.....	54
9. EKLER	65

SİMGELER VE KISATMALAR DİZİNİ

APD	Otomatik Periton Diyalizi
AVF	Arteriovenöz Fistül
AVG	Arteriovenöz Greft
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CAPD	Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CVC	Santral Venöz Kateter
CVS	Santral Ven Stenoza
GFR	Glomerüler Filtrasyon Hızı
HD	Hemodiyaliz
IJ	İnternal Juguler
KBH	Kronik Böbrek Hastalığı
KDOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
PD	Periton Diyalizi
RRT	Renal Replasman Tedavisi
SDBH	Son Dönem Böbrek Hastalığı
SVC	Superior Vena Kava
SVO	Serebrovasküler Olay
Tx	Transplant
USRDS	United States Renal Data System
VKİ	Vücut Kitle İndeksi

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların demografik ve klinik özellikleri	18
4.2 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakalarda komplikasyon gelişmeyenlerin özellikleri	19
4.3 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların VKİ'ne göre komplikasyon durumunun karşılaştırılması	20
4.4 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların komplikasyon durumuna göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması	20
4.5 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter kalma süresinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması	22
4.6 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter orijine göre komplikasyon oranlarının dağılımı	23
4.7 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter orijinine göre kateter kalma süresi (ay)	24
4.8 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakaların demografik ve klinik özellikleri	25
4.9 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakaların komplikasyon gelişmeyenlerin özellikleri	26
4.10 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakalarda komplikasyon durumuna göre boy kilo özelliklerinin karşılaştırılması	27
4.11 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakalarda komplikasyon durumuna göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması	28
4.12 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakaların kateter kalma sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması	29
4.13 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş altı vakaların kateter orijinine göre komplikasyonlarının karşılaştırılması	30
4.14 Araştırmada değerdendirilen 18 yaş üstü vakalarda kateter çıkarılma riskini etkileyen faktörler	31

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.15 Araştırmada değęrlendirilen 18 yaşı altı vakalarda kateter çıkarılma riskini etkileyen faktörler	33
4.16 Araştırmada değęrlendirilen 18 yaşı üstü komplikasyon gelişen vakalarda (n=128) kateter sağ kalım sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması	34
4.17 Araştırmada değęrlendirilen 18 yaşı üstü komplikasyon gelişen vakalarda (n=128) kateter orijinine göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması	36
4.18 Araştırmada değęrlendirilen 18 yaşı altı komplikasyon gelişen vakalarda (n=27) kateter sağ kalım sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması	37
4.19 Araştırmada değęrlendirilen 18 yaşı altı komplikasyon gelişen vakalarda (n=27) kateter orijinine göre demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması	38
4.20 18 yaşı üstü hastalarda kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı gelişme durumuna göre (n=282) antitrombotik ilaç kullanım özelliklerinin karşılaştırılması	39
4.21 18 yaşı altı hastalarda kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı gelişme durumuna göre (n=43) antitrombotik ilaç kullanım özelliklerinin karşılaştırılması	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Tünelli hemodiyaliz kateter uçları	7
4.1 18 yaş üstü vakalarda kateter orijinine göre sağkalım Analizi	24
4.2 18 yaş altı vakalarda kateter orijinine göre sağkalım Analizi	31
4.3 18 yaş üstü vakalarda yaş gruplarına göre sağ kalım Analizi	32
4.4 18 yaş üstü vakalarda Aterosklerotik periferik damar Hastalığına göre sağ kalım analizi	33

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik böbrek hastalığı (KBH) hastalarının sayısı ve buna bağlı diyaliz ihtiyacı sürekli artmaktadır. Bunun nedeni, kronik böbrek hastalığının en yaygın sebebi olan diyabet ve hipertansiyon gibi kronik hastalıkların prevalansındaki artış ve daha da önemlisi, dünya genelinde renal replasman tedavisinin yaygınlaşmasıdır. Böylelikle her geçen yıl artan sayıda son dönem böbrek yetmezliği hastası, renal replasman tedavisine başlamaktadır (1). Renal replasman tedavisi alan tüm hastaların yaklaşık %70'i idame hemodiyaliz ile tedavi edilmektedir (2).

Hemodiyalizde geçirilen yaşam süresi, diyalizin kalitesiyle doğru orantılıdır. Diyalizin kalitesi ise, hastanın vasküler sisteme erişiminin güvenilirliğine ve bütünlüğüne bağlıdır. Hemodiyaliz için vasküler erişim yolunun ideal olanı; hemodiyalizin uygulanması için güvenilir, komplikasyonsuz ve aynı zamanda hastanın ihtiyaçlarına uygun olandır (3). Hemodiyaliz (HD) için en iyi damar yolu, düşük enfeksiyon oranı ve trombotik komplikasyonları olduğu için arteriyo-venöz fistüldür (AVF).

Hemodiyaliz tünelli katater uygulanmasına bağlı olarak akut veya geç dönemde komplikasyonlar görülebilir. Vasküler yaralanma, hemoraji/hematom, uygulanma bölgesine bağlı olarak pnömotoraks, enfeksiyon, hava ve kılavuz tel embolileri gibi akut komplikasyonların yanı sıra geç dönemde enfeksiyon, arteriovenöz fistüller, girişim yapılan vende trombozlar ve pulmoner emboliler görülebilmektedir (4).

Uzun süreli kateterlerin sonuçları hakkında araştırmalar yapılmış olmasına rağmen, tünelli kateterlerin sağkalımını ve komplikasyonlarını etkileyen değişkenler hakkında çok az şey bilinmektedir. Bu çalışmada amacımız, kalıcı hemodiyaliz kateter sağkalımına ve gelişebilecek olan komplikasyonlara risk faktörlerinin, hastalarda eşlik eden diğer hastalıkların ve yerleşim orijininin etkisinin araştırılarak kalıcı hemodiyaliz kateterinin ömrünün uzatılması ve hastada gelişebilecek komplikasyonların engellenmesidir. Mevcut konu ile ilgili veriler pediatrik yaş grubunda az sayıda olup elde edilen veriler ile literatüre katkıda bulunması amaçlandı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Son Dönem Böbrek Hastalığı(SDBH)

Kronik böbrek hastalığı (KBH), giderek artan yaygınlığı ve sıklığı ile günümüzün önemli halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. KBH, 3 ay veya daha fazla devam eden yapısal böbrek hasarı ya da böbrek işlevinde azalma (glomerüler filtrasyon hızı [GFR] 60 mL/dk'dan az ve kreatinin gramı başına 30 mg'dan fazla albümin) olarak tanımlanmaktadır. Son dönem böbrek hastalığı ise glomerüler filtrasyon hızı 15 mL/dk'nın altında olması olarak tanımlanmaktadır (5, 6).

44 ülkenin dahil edildiği prevalans çalışmasının meta-analizinde dünya genelinde KBH prevalansı %13,4 saptanmıştır. 33 ülkenin dahil edildiği başka bir prevalans çalışmasının meta-analizinde KBH prevalansı erkeklerde %13,4 ve kadınlarda %11,8 saptanmıştır (7, 8). KBH prevalansının %79'u hastalığın geç evrelerindeydi (evre 3-5); bununla birlikte, erken böbrek hastalığı klinik olarak sessiz olduğundan, erken KBH'li (evre 1 veya 2) kişilerin gerçek oranının çok daha yüksek olması muhtemeldir (9).

Türk Nefroloji Derneği tarafından yürütülen CREDIT çalışması ile Türkiye’de KBH prevalansı ve eşlik eden komorbid durumların sıklığı araştırılmıştır. Türkiye’deki erişkin popülasyonda KBH prevalansı %15,7 saptanmıştır. Bu çalışmaya göre ülkemizde her 6-7 erişkin bireyden birinde çeşitli evrelerde böbrek hastalığı bulunmaktadır (10).

Kronik böbrek hastalığının ilerleyici seyir göstermesi, hastaların zamanla renal replasman tedavilerine (hemodiyaliz, periton diyalizi, böbrek nakli) bağımlı olmasına sebebiyet vermektedir. Amerika’da 2017 yılı içerisinde son dönem böbrek hastalığı (SDBH) tanısı alan 124.500 yeni hasta saptanmıştır (11). Türk Nefroloji Derneği kayıtlarına göre 2019 yılında Türkiye’ de son dönem böbrek yetmezliği nedeniyle renal replasman tedavisine (RRT) başlayan yeni hasta sayısı 12.518 ve toplam RRT alan hasta sayısı ise 83.783’dür (12).

Periton diyalizi ve hemodiyalizde diyaliz endikasyonları aynıdır. Progresif KBH olan asemptomatik hastalar arasında diyaliz başlama zamanlaması değişkenlik göstermekte ve diyalizin başlatılması için belirlenmiş net bir eşik GFR değeri

bulunmamaktadır (13). Üremik bulantı ve kusma, üremik ensefalopati, üremik kanama diyatezi, medikal tedaviye dirençli hiperpotasemi, medikal tedaviye dirençli hipervolemi, medikal tedaviye dirençli hipertansiyon, üremik perikardit veya plörit acil diyaliz tedavisi endikasyonlarıdır (14).

2.1.1.Hemodiyaliz(HD)

Böbrek yetmezliğinin küresel insidansındaki artış ile kronik diyaliz alan insanların sayısında paralel olarak artmaktadır. Hemodiyaliz, dünya genelinde yaygınlığı %89 ile en yaygın diyaliz şekli iken, geri kalan %11'ini ise periton diyalizi oluşturmaktadır (15). Hemodiyaliz; cihaz yardımıyla, yarı geçirgen membran aracılığıyla hastanın kanı ile diyaliz solüsyonu arasında sıvı-solüt değişimi olan tedavi yöntemidir. Hemodiyalizin iki temel çalışma ilkesi difüzyon ve ultrafiltrasyondur. Difüzyon, solütlerin konsantrasyon farkına göre yer değiştirmesidir. Ultrafiltrasyon ise su ve suyun ardından solütlerin membranın diğer tarafına hidrostatik basınç ile hareket etmesidir. Hastaların haftada 2 ya da 3 gün 4 saat hemodiyalize girmesi gerekmektedir. HD'nin gerçekleştirilebilmesi için kan dolaşımına stabil bir erişim gerekmektedir. Kan dolaşımına erişim için geçici veya kalıcı damar yolu gerekmektedir. Geçici kan dolaşımına erişim için çift lümenli kateter kullanılır. Kalıcı damar yolu için arteriyovenöz fistül, prostetik greft veya kalıcı tünelli katater kullanılabilir (16).

2.1.2.Periton Diyalizi(PD)

Periton diyalizi, böbrek yetmezliği için evde uygulanan önemli bir tedavidir ve dünya çapında tüm diyalizlerin %11'ini ve tüm böbrek replasman tedavilerinin %9'unu oluşturur. PD ülkelerin %81'inde mevcut olmasına rağmen, bu hüküm yüksek gelirli ülkelerde %96'dan düşük gelirli ülkelerde %32'ye kadar değişmektedir (17). Periton diyalizi, periton yaprakları arasına yerleştirilen kalıcı kateter ile yapılan ve hastanın periton zarının diyaliz membranı olarak görev yaptığı bir diyaliz türüdür. Periton diyalizinin temel mekanizması; periton kapillerleri ile periton boşluğuna yerleştirilen diyalizat arasında solütlerin difüzyonu ve suyun ozmos aracılığı ile periton boşluğuna ultrafiltrasyonun sağlanmasıdır (18).

Periton diyalizi çeşitleri arasında sürekli ayaktan periton diyalizi (CAPD) ve otomatik periton diyalizi (APD) bulunmaktadır. Sürekli ayaktan periton

diyalizinde hasta bir makineye ihtiyaç duymaksızın kendisi yapar. Otomatik periton diyalizinde hasta diyaliz işlemini yapabilmek için bir makineye ihtiyaç duyar, bu makine hemodiyaliz için kullanılan makineden farklıdır (19).

2.1.3.Böbrek Nakli

Böbrek nakli, son dönem böbrek hastalığı olan kişilerde tercih edilen tedavi yöntemidir. Başarılı bir böbrek nakli yaşam kalitesini artırır, mortliteyi azaltır ve diyaliz tedavisi ile karşılaştırıldığında hastaların çoğu için daha az maliyetlidir. İdeal olarak, nakil preempitif yapılmalıdır. Çalışmalar, preempitif dönemde nakil olan hastalarda yaşam süresinin ve greft sağkalımının arttığını bildirmiştir. Böbrek nakli vericiye göre iki şekilde yapılmaktadır; canlı vericiden allogreft böbrek nakli, kadavradan allogreft böbrek nakli (20).

2.2. Hemodiyalizde Damar Erişim Yolları

Hemodiyaliz tedavisinin yapılabilmesi için uygun bir damar erişim yolunun varlığı gerekmektedir. Damar erişim yolu olarak santral venöz kateter, arteriovenöz fistül veya greft kullanılabilir. Kronik hemodiyaliz hastasında arteriovenöz fistüller komplikasyonların daha az olması ve uzun sürvi ile ilişkili olduğu için en iyi damar erişim yoludur. Hastalarda fistül açılmadığı durumlarda greft kullanımı gerekebilmektedir. Fakat arteriovenöz fistül ve greftin kullanılabilir hale gelmesi için belli bir süre geçmesi gereklidir. Bu nedenle acil hemodiyaliz ihtiyacı olan hastalarda ciddi enfeksiyon riski olmasına rağmen santral venöz kateterler tercih edilmektedir (21).

2018'in sonunda ABD'de 0,5 milyondan fazla hasta kronik idame diyaliz tedavisi görmekteymiş ve 0,2 milyon hastaya fonksiyonel böbrek nakli yapılmış (22). ABD'de diyalize giren hastaların yaklaşık %90'ı için hemodiyaliz tercih edilen yöntemdi. Hastalık Kontrol Merkezi'ne (CDC) göre, ABD'de her gün yaklaşık 350 yeni hasta diyalize başlamaktadır (23). CDC ve Amerika Birleşik Devletleri Renal Veri Sistemi (USRDS) verilerinden yola çıkarak diyalize başlayan yeni hastaların %80'i bir kateterle başlıyor ve bu da yalnızca ABD'de yılda 100.000'den fazla yeni kateter yerleştirilmesi anlamına gelmektedir. USRDS 2019 raporuna göre diyalize başlayan hastaların %46'sı 6 ayda kateter bağımlı kalmaktadır (22).

Hemodiyaliz damar erişim yolları olan arteriovenöz fistül, arteriovenöz greft, santral venöz kateterler (CVC) aşağıda detaylandırılacaktır.

2.2.1.Arteriovenöz Fistül(AVF)

Primer AV fistüller hemodiyaliz uygulamasında ilk tercih edilmesi gereken vasküler yaklaşımlardır. Genellikle vena saphalica ve arteriaradialis'in end-to-side şekilde birleştirilmesiyle oluşturulur (24). AV fistülün avantajları; uzun süreli kullanılması, enfeksiyona yatkınlığının az olması, kan akışının iyi olması, pıhtılaşma olasılığının daha az oluşu, günlük hayatta kolun kullanımının imkan sağlamasıdır. Dezavantajları; olgunlaşmasının 1-4 ay sürmesi, hemodiyalize bağlanmak için iğne kullanılması, stenoza eğiliminin olmasıdır (25). Hemodiyaliz sırasında aynı yerin tekrarlayan kullanımı sonucu fistül duvarda meydana gelen inceltme anevrizma oluşumuna neden olduğu düşünülmektedir ve tedavi edilmediğinde tromboz ve emboliye neden olabilmektedir. Bir AV fistülün yeterliliği, uzun süre hemodiyalize imkân verecek şekilde açık olması, komplikasyonların azlığı ve kolay uygulanabilirliği ile doğru orantılıdır (26).

2.2.2.Arteriovenöz Greft(AVG)

Arteriovenöz greft, AVF oluşturmada cerrahi zorluk yaşayan, doğal damarları zayıf olan bir hasta için kabul edilebilir bir arteriovenöz erişim seçeneğidir. AVG yerleştirmenin cerrahi prosedürü, süresi ve maliyeti AVF oluşturmaya karşılaştırılabilir (27). AVG'de primer olgunlaşma başarısızlığı insidansı AVF'den anlamlı derecede düşüktür ve ilk başarılı kanülasyondan önce nadiren ikincil müdahale gerektirir. Oluşturulmasından diyalizde başarılı bir şekilde kullanılmasına kadar geçen süre, AVF ile karşılaştırıldığında çok daha kısadır (2-3 hafta) (28). Enfeksiyon olasılığı arteriovenöz fistüle göre daha fazladır (25).

2.2.3.Tünelsiz veya Tünelli Hemodiyaliz Santral Venöz Katater

Hemodiyaliz santral venöz katater, uzun süreli HD damar erişimi olmayan hastalarda böbrek replasman tedavisini kolaylaştırmak için özel olarak tasarlanmış bir tür merkezi venöz erişim cihazıdır. Hemodiyaliz santral venöz kataterin lümeni, 300 ila 400 ml/dak'lık istenen ekstrakorporeal kan akışını sağlamak için infüzyon için kullanılan tipik bir santral venöz katetere kıyasla daha büyük bir çapa sahiptir. Hemodiyaliz santral venöz katater endikasyonları arasında HD desteği gerektiren akut böbrek hasarı, terapötik aferez, önceden kalıcı bir damar yolu (arteriovenöz fistül veya greft) oluşturulmamış son dönem böbrek hastalığı veya önceden var olan bir damar yolunun işlev bozukluğu yer alır (29).

Arteriyovenöz fistülün erken dönemde oluşturulması ve greft erişimini artırmaya yönelik ortak çabalar olmasına rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde son dönem böbrek hastalığı olan hastaların yaklaşık %80'i böbrek replasman tedavisini başlatmak için hemodiyaliz santral venöz katatere ihtiyaç duymaya devam etmektedir. Bu durumun nedeni nefrologlara geç sevk, sosyo-ekonomik durum ve hastaların farklı HD yöntemlerine ilişkin farkındalık eksikliği olabilir (30, 31).

Hemodiyaliz santral venöz kataterlerin arteriyovenöz fistül ve grefte göre avantajları; acil durumlarda kullanılabilmesi, hızlı ve kolayca yerleştirilmesi, kullanılması için bekleme süresine ihtiyaç olmaması, iğne gereksinimi olmamasıdır. Dezavantajları; sık enfeksiyon riski, kateter disfonksiyonu, santral vende stenoz, banyo ve yüzme gibi durumlarda günlük yaşam kısıtlanmasıdır (29).

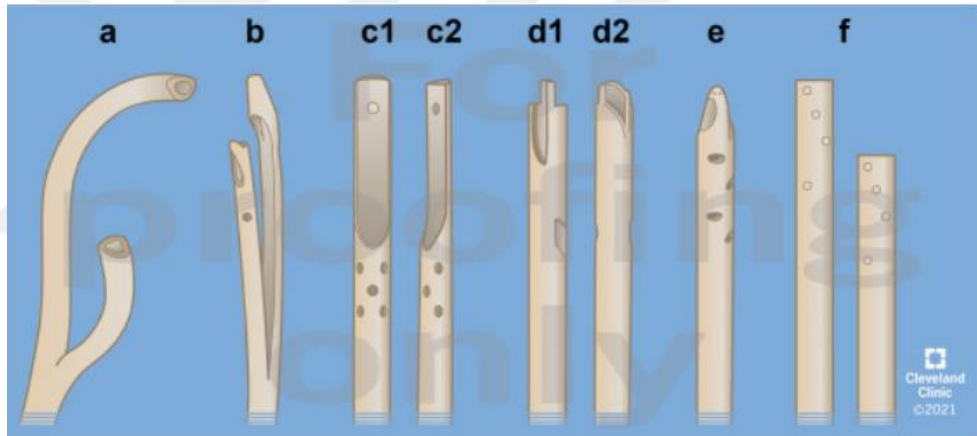
Hemodiyaliz santral venöz katater tünelsiz veya tünelli olabilmektedir. Tünelsiz hemodiyaliz santral venöz katater, akut ve acil durumlar için böbrek replasman tedavisi endike olduğunda kısa süreli erişim (süresi 1 haftaya kadar) için oluşturulmuştur. Orta veya uzun vadeli HD damar erişimi gerekliliğinde tünelli hemodiyaliz santral venöz katater tercih edilir (29).

Tünelsiz hemodiyaliz santral venöz kataterler öncelikli olarak böbreklerin 1 hafta içinde iyileşmesinin beklendiği durumlarda veya hastaların kardiyopulmoner yetersizliği olması nedeniyle işlem odasına nakledilemediği veya tünelli hemodiyaliz santral venöz katater yerleştirilmesine yönelik pıhtılaşma bozuklukları, kontrolsüz sepsis veya kronik enfeksiyonlar gibi şiddetli, düzeltilemez kontrendikasyonların bulunduğu durumlarda kullanılır (32, 33).

Tünelli bir hemodiyaliz santral venöz katater, tünelsiz bir hemodiyaliz santral venöz katater ile karşılaştırıldığında birçok açıdan farklıdır. İlk olarak, tünelli bir hemodiyaliz santral venöz kataterde, tüpün etrafını saran bir Dacron manşet bulunur; bu, doku entegrasyonu kateteri 4 ila 6 hafta içinde tünelin içine sabitlemesine ve kan dolaşımına perikateter bakteri girişine karşı koruma sağlamasına olanak tanır (34). Maki ve ark. tarafından yapılan çalışmada tünelli hemodiyaliz santral venöz kataterlerin, tünelsiz hemodiyaliz santral venöz

kataterlere kıyasla daha düşük sistemik enfeksiyon oranlarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir (35). İkincisi, tünelli kateterler yumuşak, esnek uçlu yumuşak polimerlerden yapılmıştır ve daha sert tünelsiz kateterlerle karşılaştırıldığında damar delinmesi gibi mekanik komplikasyonlara daha az eğilimlidir (36). Üçüncüsü, tünelli HD santral venöz kateterler tünelsiz HD santral venöz kateterlere göre daha yüksek ortalama kan akış hızları sağlar; bunun nedeni sadece 13,5 Fr'ye karşı 15,5 veya 16 Fr gibi daha büyük boyutlarda mevcut olmaları değil, aynı zamanda kateter ucunun superior vena kava yerine üst ile orta sağ atriyumda konumlandırılması nedeniyle (37).

Tünelli hemodiyaliz santral venöz kataterlerin birden fazla çeşidi mevcuttur. Birçok ayırt edilebilir özellik, kateter ucunun tasarımını ve kateterin yan deliklerinin şeklini ve konumunu içerir (Şekil 2.1) (38).



Şekil 2.1. Tünelli hemodiyaliz kateter uçları. a- Split tip with preformed curved tip. b- Split tip standard. c- c1/c2 step tip. d- d1/d2 symmetric tip with side slots. e- Symmetric tip with side holes. f- Dual catheter (örn, Tesio twin kateter) (38).

Bunlar arasında 2 ayrı tek lümenli kateter veya standart bölünmüş uçlu, kavisli bölünmüş uçlu, basamaklı uçlu ve yan yuvaları veya delikleri olan simetrik ucu olan çift lümenli kateterler bulunur. Kateter çeşitleri in vivo testlerle kan akışını iyileştiriyor, yeniden dolaşımı azaltıyor ve kateter ucu tıkanması riskini azaltıyor gibi görünse de, bir meta-analizde, çeşitler arasında uzun vadeli fonksiyonel sonuçlar açısından karşılaştırırken hiçbir fark gözlemlenmedi. Kavisli bölünmüş uç tasarımı bu karşılaştırmada değerlendirilmemiştir (39).

Tüneli hemodiyaliz santral venöz katater yerleştirme işleminde kateter uç seçimi gibi yerleştirme orijini, kateter uzunluk seçimide önemlidir. Üst gövdede, çeşitli nedenlerden dolayı sağ internal juguler vene (IJ) kateter yerleştirilmesi tercih edilir. Bunun nedenleri; çoğu insanda sağ IJ veni baskındır ve çapı daha geniştir (40). Tartiere ve ark. ayakta tedavi gören 190 erişkin BT taramasını incelemiş ve sağ IJ ven çapının (ortalama çap 17 mm, aralık 13-20 mm) ve kesit alanının (ortalama 160 mm², aralık 108-235 mm²), sol IJ ven çapına (ortalama çap 13 mm, aralık 10–16 mm) ve kesit alanına (ortalama 102 mm², aralık 63–168 mm²) karşılaştırıldığında daha büyük olduğunu bulmuştur (41). Sağ IJ ven, sağ brakiosefalik ve süperior vena kavaya doğru düz bir yol izler ve bu nedenle teli, dilatörleri ve soyulabilir kılıfı geçerken daha kolay geçişe, daha az travmaya ve potansiyel olarak daha az perforasyon riskine izin verir (42). Öte yandan sol IJ ven superior vena kavaya doğru daha eğrisel ve daha uzun bir yol izler. Bu nedenle teli, dilatörleri, kılıfı ve ardından kateteri ilerletirken dirençle karşılaşma ihtimaliniz daha yüksektir (41, 42). Engstrom ve ark. 532 IJ ven kateteri yerleştirilmesini değerlendirmesi (398'i sağ IJ veninde ve 194'ü sol IJ venindeydi) sonucunda sağ IJ vendeki kateterlerle karşılaştırıldığında sol IJ venine yerleştirilen kateterlerin daha yüksek oranda kateter disfonksiyonu ile ilişkili olduğunu bildirdi (43). Aynı çalışma aynı zamanda sol IJ veninde sağ IJ venine kıyasla daha yüksek oranda kateterle ilişkili enfeksiyon olduğunu da bildirmiştir (42).

İnternal juguler ven tıkalı hastalarda veya internal juguler venleri başka merkezi hatlar tarafından işgal edildiğinde HD için femoral vene erişilebilir. Femoral HD erişimi, pnömotoraks ve hava embolisi dahil olmak üzere santral torasik ven erişimiyle ilişkili komplikasyonları ortadan kaldırır. Ayrıca internal juguler ven ve femoral ven kateterizasyonunu karşılaştıran randomize kontrollü bir çalışma, kateter kolonizasyon oranlarının (sırasıyla 1000 kateter günü başına 35,7'ye karşı 40,8; $p= 0,031$) ve kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranlarının (sırasıyla 1000 kateter günü başına 2,3'e karşı 1,5; $p= 0,42$) her iki grupta da benzer olduğunu ortaya çıkardı (44). Bununla birlikte, vücut kitle indeksi $> 28,4$ olan hastalarda femoral kateterizasyon, kateter kolonizasyon insidansını önemli ölçüde artırabileceğinden (1000 kateter günü başına 50,9'a karşılık 24,5; $p< 0,001$) femoral erişimden kaçınılmalıdır (44). Femoral ven kateterizasyonundan özellikle

karın duvarı obezitesi veya pannikulusu olan hastalarda kaçınılmalıdır, çünkü aşırı deri altı yağdan oluşan pannikulus femoral kateter bölgesini kaplayacak kadar genişleyebilir ve hastayı tekrarlayan kateter girişi yeri enfeksiyonlarına ve kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlara yatkın hale getirebilir (45). Acil durumlar, solunum sıkıntısı ve hasta uyumsuzluğu gibi klinik faktörlerin yokluğunda, bakım kolaylığı nedeniyle genellikle femoral olmayan erişim noktaları tercih edilir (46).

HD için subklavyen ven kateterizasyonundan kaçınılmalıdır çünkü subklavyen kateterlerle ven stenoza gelişme riski, dahili juguler kateterlerle karşılaştırıldığında 4 kat daha fazladır ve kalıcı arteriovenöz HD erişiminin potansiyel yerleşimini tehlikeye atar (47).

HD santral venöz kateterin uzunluğu, erişilen merkezi damarın türüne ve istenen kateter ucunun konumuna göre belirlenir. Bununla birlikte ideal kateter uzunluğu aynı zamanda kateter konumunun lateralliliğine ve hastanın vücut yapısına da bağlıdır (29). Tünelli sağ internal juguler HD santral venöz kateterlerin ucu sağ üstten orta atriya yerleştirilmelidir bu nedenle uzunlukları 19 ile 31 cm arasında değişmektedir (48). Sol internal juguler HD santral venöz kateterinin uzunluğu daha fazla olma eğilimindedir çünkü soldan yerleştirilen kateterler, süperior vena kavaya girmek için brakiyosefalik venin açılanmasını karşılar (49). Sol taraflı kateterlerin rotaları boyunca pulmoner ark üzerindeki 2 dik açılı kıvrımı ve ön-arka eğimi yapması gerektiğinden, vena cava superiorun zayıf yan duvarını aşındırabilir ve potansiyel olarak perforasyona yol açabilir (50). Bu nedenle, sol taraftaki internal juguler HD santral venöz kateterler tipik olarak uygun bir uzunluk seçildikten sonra yerleştirilir. Sol internal juguler santral venöz kateterlerin uzunluğu 23-36 cm arasında değişmektedir (51). Tünelli femoral HD santral venöz kateter yerleştirilirken, inferior vena kavaya uzatılması için daha uzun kateterler (33-45 cm) yerleştirilir (52). Sağ ve sol taraftaki santral venöz kateterlerin optimal yerleştirme uzunluğu için pediatrik popülasyonu inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır; analizleri yaş, boy ve kilonun optimal yerleştirme uzunlukları ile önemli korelasyonlara sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (53). Bunun aksine, yetişkinler için boya dayalı CVC uzunluğu formülleri araştırılmıştır, ancak bunların kullanımını destekleyen önemli bir kanıt bulunmamaktadır (54).

2.3.Tünelli Hemodiyaliz Santral Venöz Kateter Komplikasyonları

Hemodiyaliz tünelli katater uygulanmasına bağlı olarak akut veya geç dönemde komplikasyonlar görülebilir. Vasküler yaralanma, hemoraji/hematom, uygulanma bölgesine bağlı olarak pnömotoraks, enfeksiyon, kateter disfonksiyonu, hava ve kılavuz tel embolileri gibi akut komplikasyonların yanı sıra geç dönemde enfeksiyon, arteriovenöz fistüller, girişim yapılan vende trombozlar ve pulmoner emboliler görülebilmektedir (4). Pnömotoraks, venöz hava embolisi, vasküler yaralanma ve kateter malpozisyonu gibi mekanik erişime bağlı komplikasyon oranları, HD santral venöz kateter yerleştirme için ultrasonun rutin kullanımı ve floroskopik rehberlik ile hızla azalmıştır (55). Amerika Birleşik Devletleri'nde hemodiyaliz hastalarının tüm hastaneye başvurularının %30'undan fazlası kateterle ilişkili komplikasyonlar nedeniyle ve bu da son dönem böbrek hastalığı olan hasta başına yıllık 17 günlük hastanede kalış süresine neden olur (56). Santral venöz kateterlere ilişkin öneriler esas olarak kateter disfonksiyonu ve kateterle ilişkili enfeksiyona odaklanmaktadır (57).

2.3.1.Kateter Disfonksiyonu

2019 Ulusal Böbrek Vakfı Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (KDOQI) kılavuzunda santral venöz kateter disfonksiyonu, hemodiyaliz seansının süresini artırmadan hemodiyalizin yeterliliğini sağlamak için gerekli olan ekstrakorporeal kan akışının sürdürülememesi olarak tanımlanmaktadır (57). Başka bir tanımlamada kateter disfonksiyonu santral venöz kateterin şunları yapma yeteneğinin eksikliği olarak tanımlanır: tekrarlayan basınç alarmlarına neden olmadan tek bir diyaliz periyodu yapma veya ardışık iki diyaliz periyodunda > 300 ml/dk ortalama diyaliz kan akışı sağlama veya 4 saat ve daha kısa sürede Kt /V oranının 1,2 olmasıdır (58). Kateter disfonksiyonu çok sık görülen bir komplikasyondur ve erken veya geç olarak sınıflandırılabilir. Genel olarak teknik problemler erken kateter disfonksiyonu ilişkilidir, geç kateter disfonksiyonu ise tromboz ve fibrin kılıfı oluşumu anlamına gelir (59).

Tromboz: Hemodiyaliz hastalarında kateter kullanımıyla ilişkili trombotik komplikasyonlar yaygındır ve kateter disfonksiyonu, enfeksiyonlar ve santral ven stenozu (CVS) gibi ciddi klinik sonuçlara yol açar (60). Kateter kalibresi/damar oranı, damar delinmesinden kaynaklanan travma ve kateter ucunun konumu dahil

olmak üzere birçok faktör tromboz gelişiminde kateterle ilişkili faktörlerdir (61). Ek faktörler arasında santral ven lümeninin çapı, malignite, tromboembolizm öyküsü, hacim azalmasını takiben venöz staz, konjestif kalp yetmezliği, immobilizasyon, hipotansiyon ve hiperkoagülabilité gibi hastayla ilgili özellikler yer alır (62). Kateter ilişkili trombozun altında yatan kesin mekanizma hala belirsizdir. Bununla birlikte, tekrarlayan damar yolu açılması, trombosit ve endotel disfonksiyonu, inflamasyon ve pıhtılaşma anormallikleri gibi katkıda bulunan bazı faktörler öne sürülmüştür (63).

Kateterizasyon sonrasında kateter ucu ile venöz duvar arasındaki temas kalıcı hale gelir ve bu durum, kateter ucunun damar endoteli ile temas ettiği bu bölgelerde sürekli perikateter trombüs oluşmasına neden olur (64). Bir çalışmada araştırmacılar, fibrin plağının trombüsün en yaygın bileşeni olduğunu ve kısa bir kateterizasyon süresinden (5 gün) sonra çıkarılan santral venöz kateterlerde bile yoğun bir yapıya sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgu, kısa bir süre sonra bile kateter lümeninde sağlam yapılı bir trombüsün oluşabileceğini düşündürmektedir (65). Ayrıca farklı tipteki kateterlerin trombüs oluşumu açısından farklı özelliklere sahip olduğu düşünülmektedir. Clark ve ark. kayma geriliminin neden olduğu trombosit aktivasyonu açısından çeşitli kateter türlerini araştırdı. Farklı tipteki kateterlerin hem yan deliklerde hem de uçta farklı akış düzenlerine sahip olduğunu ve bunun da farklı bir tromboz potansiyeline yol açtığını buldular (66).

Fibrin kılıf: Hemodiyalize giren hastalarda fibrin kılıfı oluşumundan kaynaklanan kateter disfonksiyonu oranının %13 ile %57 arasında olduğu bildirilmektedir (67). Fibrin kılıfı, trombüsün temel yapısal proteindir ve kateterin tıkanmasına, kateter değişimine ve son olarak erişim yerinin kaybına yol açar. Bu nedenle fibrin kılıfının gelişimi kateterin uzun vadeli performansını belirleyecektir (68). Bir fibrin kılıfının oluşumu tipik olarak venöz giriş bölgesinde başlar ve kateter boyunca distale devam eder, venöz duvar ile kateter arasında ve buna eşlik eden trombüs arasında dinamik ve sürekli bir reaksiyona yol açar (60). Kateter implantasyonundan sonraki 24 saat içinde bir fibrin kılıfı gelişebilir ve sonunda 5 ile 7 günlük bir süre içinde kateteri tamamen kapatabilir (69). Ayrıca, fibrin kılıfının oluşumu, biyolojik olarak uyumlu malzemelerden yapılmış bir kateterin sürekli hareket etmesi ve damar duvarının mekanik tahrişi

nedeniyle daha da kötüleşebilir (70).

2.3.2.Kateter Enfeksiyonu

Tünelli kateter çıkış yeri enfeksiyonu; çıkış yeri çevresindeki 2 cm'lik alanda eritem, hasasiyet ya da pürülan akıntı olması, buna karşın sistemik enfeksiyon bulgularının olmaması ve kan kültürlerinin negatif olmasıdır. Tünel enfeksiyonu; tünelli bir kateterin giriş yerinden 2 cm'den daha fazla uzaklıktaki bölgelerde tünel boyunca kızarıklık, ağrı ve şişkinlik belirtilerinin olması durumudur. Kateterle ilişkili bakteriyemi; bakteriyemi bulguları olan bir hastada başka bir enfeksiyon kaynağı yokluğunda kateter ucundan ve periferik venden alınan kanda aynı mikroorganizmanın üremesidir. Staphylococcus epidermidis (S. epidermidis) ve Staphylococcus aureus (S. aureus) en sık görülen enfeksiyon etkenleri olup, olguların yaklaşık %60-90'ından sorumludur. Bakteriyemilerde S. aureus en sık sorumlu patojen (%42-56) iken, çıkış yeri enfeksiyonları ve kateter kolonizasyonlarında bu rol S. epidermidis'e aittir (%60-75) (71).

Tünelli santral venöz kateter ile ilişkili enfeksiyonlar, hemodiyaliz hastalarında birincil ölüm nedenidir ve önlenabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 250.000 ila 500.000 arasında kateterle ilişkili enfeksiyonun meydana geldiği tahmin edilmektedir (72). ABD Renal Veri Sistemine göre enfeksiyonlar diyaliz hastalarında önde gelen ölüm nedenidir; 2019'da kronik böbrek hastalığı olan diyaliz hastalarında toplam ölüm oranı 176/1000 hasta, septisemiden dolayı ölüm oranı ise 26/1000 hastaydı (73).

Hemodiyaliz hastalarında enfeksiyonlara yönelik pek çok risk faktörü vardır. Bazı çalışmalar bu enfeksiyonların üç faktörün birleşiminden kaynaklanabileceğini ileri sürmektedir. Bakterilerle ilgili faktörler; bakteriyel virülans, biyofilm oluşumudur. Hastayla ilgili faktörler; immünsüpresyon, diyabet hastalığı, kateterle ilişkili bakteriyemi öyküsü varlığıdır. Hemodiyaliz işlemine bağlı faktörler; kateterin uzun süreli kullanımı, kateterin sık manipülasyonu, kateter kolonizasyonu, deri ve burun kolonizasyonudur (74).

2.3.3.Santral Ven Stenoza

Hemodiyaliz hastalarında santral ven stenoza genellikle saptanmaz çünkü kalıcı hemodiyaliz kateterini yerleştirilmesinden veya çıkarılmasından sonra venogramlar rutin olarak yapılmaz. Bu nedenle santral ven stenoza prevalansı

kesin olarak belirlenememektedir ve genellikle hafife alınmaktadır. Literatürdeki mevcut verilerin çoğu diyalizdeki semptomatik hastaların görüntüleme çalışmalarından elde edilmiştir (75). Santral ven stenozunun mekanizması karmaşıktır ve büyük olasılıkla artan inflamasyon, artan oksidatif stres, lökositlerin aktivasyonu, miyeloperoksidaz salınımı ve pıhtılaşma kaskadının aktivasyonu ile komplike hale gelen kateter yerleştirilmesiyle ilişkilidir (76). İleride gelişebilecek santral ven stenozunu önlemek için mecbur kalınmadıkça subklavyen vene kateter yerleştirilmemelidir (77).

2.3.4.Vasküler Yaralanma ve Hemoraji/Hematom

Kanama, hematom genellikle giriş yerinde koagülasyon bozukluğu olan hastalarda veya arteriyel ponksiyonda görülmektedir. Görüntüleme eşliğinde bu komplikasyonlardan kaçınmak mümkündür. Kanama diyatezi olan hastalarda işlem sırasında kan ürünleri replasmanı bu hastalarda kanamayı durdurmaya yardımcı olacaktır. Arteriyel ponksiyonda açık renkli, pulsatil akım arter giriş olabileceğini düşündürmelidir. Bu durumda iğne hemen çekilmeli ve 5-10 dk bası uygulanmalıdır. Eğer santral kateter yerleştirildi ise uygun şartlarda endovasküler stent uygulaması veya cerrahi tedaviye yönlendirilmelidir (78).

2.3.5.Pnömotoraks

Subklaviyen yerleştirilen kateterlerde pnömotoraks riski %1-3 arasında değişmektedir (78). Bu risk sol plevra ve akciğer kubbesi sağa nazaran daha yüksekte olduğundan, solda daha yüksektir. İnternal juguler vene kateter yerleşiminde pnömotoraks riski çok düşüktür (%0.1) (79).

2.3.6.Girişim Yapılan Vende Tromboz ve Pulmoner Emboli

Kateterler geliştirilen dizayn ve materyellere rağmen trombojenik özelliğe sahiptir. Kateterin lümende yaptığı irritasyon trombositlerin bu bölgede aktivasyonunu artırır. Venöz tromboz, kateterin bulunduğu lokalizasyona göre klinik bulgular gösterir. Femoral ve subklavian katetere bağlı trombozda o ekstremitede belirgin çap artışı, ödem ve ısı artışı izlenir. Juguler katetere bağlı trombozda yüzde ve boyunda ödem izlenir. Santral venöz tromboz gelişmesi kateter kullanımını imkansız hale getirebilir ve kateterin çıkarılmasını gerektirir. Hastanın antikoagülan tedaviye alınması trombozun yayılmasını engeller. Subklavian vende gelişen tromboz, o ekstremiteden kullanılabilir bir fistül

oluşturulma ihtimalini yok eder. Katatere bağlı gelişen santral venöz sistemde oluşan trombüsün yerinden kopması pulmoner emboli oluşturur. Klinik olarak asemptomatik tablodan, ciddi solunum sıkıntısı ve ölüme kadar varan klinik tablolar oluşturur (78).

2.3.7.Hava Embolisi

Hava embolisi günümüz teknolojisinde valfli lümenlere bağlı azalmıştır. Küçük hava embolilerinde konservatif tedavi ile takip yeterlidir. İşlem esnasında hava embolisi geliştiği anda hiç vakit kaybetmeden hasta sol lateral dekübit pozisyona getirilerek pulmoner artere daha fazla hava kaçması önlenmelidir (78).

2.4.Tünelli Hemodiyaliz Santral Venöz Kateter Komplikasyon ve Sağkalımını Etkileyen Risk Faktörleri

Hemodiyaliz hastalarında ortaya çıkan tünelli santral venöz kateterlerin komplikasyonlarını etkileyen değişkenler hakkında yapılan önceki araştırmalarda, kateterin sağ internal juguler vende lokalizasyonunun, kateterizasyon süresinin ve diyabetin enfeksiyon riskini arttırdığını ve ayrıca genç hemodiyaliz hastalarında enfeksiyon riskinin daha yüksek olduğu saptanmış, çalışmalarda enfeksiyon ile cinsiyet arasında herhangi bir ilişki bulunamadı. Antikoagülan ajanların kullanımı tromboz riskini azaltır ancak anlamlı değildir (80, 81). Kateter trombozu için risk faktörleri olarak yüksek vücut kitle indeksi (VKİ) ve obeziteden sıklıkla bahsedilmektedir. Bazı çalışmalarda hipertansif hastaların tromboz riskinin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (82). Ward tarafından kadınlarda tromboz oranının oldukça yüksek olduğu rapor edilmiştir. Ancak Pasara ve ark. erkeklerde kateter disfonksiyonuna bağlı ölüm oranının daha yüksek olduğunu bildirmiştir (83).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Girişimsel Radyoloji kliniğinde 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2021 tarihleri arasında başvuran tüm takip ve tedavileri tamamlanan kalıcı hemodiyaliz kateter yerleştirme işlemi uygulanan hastaların hastanemiz veri tabanı ve secra pacs sisteminden verileri toplanarak retrospektif bir çalışma tasarlanmıştır. 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2021 tarihleri arasında mevcut kateter orijinine ilk defa kalıcı hemodiyaliz kateteri takılan hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup verileri eksik olan ve aferez vb gibi hemodiyaliz endikasyonu dışı nedenlerle takılan hastalar dışlanmıştır. 18 yaş üstü 282 hasta, 18 yaş altı 43 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışma için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (Tarih: 10.05.2022, Sayı: 70904504/235) (Ek-1).

Çalışmaya dahil edilen hastaların; demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), kilo, boy, vücut kitle indeksi, eşlik eden hastalıklar (diyabetes mellitus, koah, malignite, serebrovasküler olaylar (Svo), aterosklerotik kalp hastalığı, aterosklerotik periferik damar hastalığı, atrial fibrilasyon vb.), pıhtılaşmayı etkileyen ajan kullanımı ve ayrıca 18 yaş altı hastalarda nefrotik sendrom, immün yetmezlik risk faktörü olarak; vasküler yaralanma, hemoraji/hematom, pnömotoraks, enfeksiyon, arteriovenöz fistüller, kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, girişim yapılan vende tromboz ve pulmoner emboli komplikasyonlar olarak kalıcı hemodiyaliz kateter yerleşim orijinine göre değerlendirilmiştir. Kateter yerleşim orijini olarak sağ internal juguler ven, sol internal juguler ven, sağ subclavian ven, sol subclavian ven, sağ femoral ven, sol femoral ven, sağ external juguler ven, sol external juguler ven değerlendirilmiştir.

Kateter takılma işlemi farklı radyologlar tarafından ultrason eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Hastanenin stok durumuna göre hastalara step veya split tip kateter kullanılmıştı. Erişkin hastalarda, hastanın boyuna ve yerleştirme yerine bağlı olarak kateter ucundan kafına kadar 19, 23, 28 veya 33 cm uzunluğunda 14,5 F kateterler kullanılmıştı. Çocuk hastalarda kateterlerin boyutu ve uzunluğu hastaların ağırlığına göre şu şekilde belirlendi: 10-15 kg için 9 F 12 cm, 16-20 kg için 10 F 12 cm ve 20 kg ve üstü için 11 F 15 -17 cm kateterler kullanılmıştı.

Kateter enfeksiyonu; kateter giriş yerinde veya tünel kısmında eritem ve/veya pürülan drenajın meydana gelmesi ayrıca pozitif kan kültürü veya kateter kültüründe pozitiflik olarak kabul edildi. Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı; kateter lümeninde trombus, fibrin kılıf oluşumu veya kateter migrasyonu olarak kabul edildi.

3.1. Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri

-Kalıcı hemodiyaliz kateter yerleştirme işlemi yapılmış olması

3.2. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

-Hemodiyaliz endikasyonu dışında kalıcı kateter işlemi yapılmış olması

3.3. İstatistiksel Değerlendirmeler

Araştırmada değerlendirilen vakaların demografik ve klinik özellikleri betimleyici istatistiksel analizlerle (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma vb.) incelendi. Katater kalma süresinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması, VKİ'ne göre komplikasyon özelliklerinin, komplikasyon durumuna göre ve 18 yaş altı vakaların komplikasyon durumuna göre yaş, VKİ gibi demografik ve klinik özelliklerin, 18 yaş altı vakaların katater kalma sürelerinin, komplikasyon gelişen vakalarda ve 18 yaş altı komplikasyon gelişen vakalarda katater sağ kalım sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması ikili gruplar arasında Bağımsız Gruplar t testi ve Mann Whitney U testi üç ve üzeri gruplarda ise Kruskal Wallis H testi kullanıldı. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalarda komplikasyon durumuna göre boy kilo özelliklerinin, VKİ'ne göre komplikasyon özelliklerinin, komplikasyon durumuna göre ve 18 yaş altı vakaların komplikasyon durumuna göre cinsiyet, Katater orijini gibi demografik ve klinik özelliklerin, komplikasyon gelişen vakalarda ve komplikasyon gelişen 18 yaş altı vakalarda katater orijinine göre demografik ve klinik özelliklerin ve vende tromboz durumuna göre tedavi özelliklerin oransal verileri Ki-Kare Testi ve Fisher's Exact Testi ile karşılaştırıldı. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü ve altı vakalarda katater sağ kalım riskinde etkili olan değişkenler Çok Değişkenli Cox Regresyon Analizi ile incelendi. Komplikasyon

gelişen vakalarda ve komplikasyon gelişen 18 yaş altı vakalarda katater sağ kalım süresi ile yaş ve BMI değerleri arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak incelendi. Tüm analizler için anlamlılık seviyesi $p<0,05$ olarak belirlendi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu basıklık ve çarpıklık değerleriyle ($\pm 1,5$) kontrol edildi. Analizlerin uygulamasında IBM SPSS 26.0 programı kullanıldı.



4.BULGULAR

Tablo 4.1. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların demografik ve klinik özellikleri

		n/Ort.	%/SS.
Yaş		55,28	17,29
VKİ		26,29	5,12
Kateter takılı kalma süresi (ay)		5,24	4,71
Komplikasyon gelişme süresi (ay)		5,85	5,51
Cinsiyet	Kadın	113	40,1
	Erkek	169	59,9
Kateter orijini	Sağ internal juguler	190	67,3
	Sol internal juguler	71	25,3
	Sağ subklavian	1	0,4
	Sol subklavian	1	0,4
	Sağ femoral	9	3,2
	Sol femoral	7	2,5
	Sağ external juguler	3	1,1
	Sol external juguler	0	0,0
Hipertansiyon	Yok	51	18,1
	Var	231	81,9
Diyabetes mellitus	Yok	160	56,7
	Var	122	43,3
Koah/astım	Yok	249	88,3
	Var	33	11,7
Svo	Yok	259	91,8
	Var	23	8,2
Aterosklerotik kalp hastalığı	Yok	190	67,4
	Var	92	32,6
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	266	94,3
	Var	16	5,7
Malignite	Yok	250	88,7
	Var	32	11,3
Atriyal fibrilasyon	Yok	264	93,6
	Var	18	6,4
Antikoagülan kullanımı	Yok	241	85,5
	Var	41	14,5
Antiagregan kullanımı	Yok	199	70,6
	Var	83	29,4
Vasküler yaralanma	Yok	281	99,6
	Var	1	0,4
Hemoraji, hematoma	Yok	281	99,6
	Var	1	0,4
Pnömotoraks	Yok	282	100,0
	Var	0	0,0
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	205	72,7
	Var	77	27,3
Arteriovenöz fistül	Yok	282	100,0
	Var	0	0,0
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	247	87,6
	Var	35	12,4
Girişim yapılan vena tromboz	Yok	262	92,9
	Var	20	7,1
Pulmoner emboli	Yok	275	97,5
	Var	7	2,5

Ort.=Ortalama, SS.=Standart Sapma.

Tablo 4.1 de araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların yaş ortalamalarının $55,28 \pm 17,29$, VKİ ortalamalarının $26,29 \pm 5,12$, kateter takılı kalma süresi (ay) ortalamalarının $5,24 \pm 4,71$, komplikasyon gelişme süresi (ay) ortalamalarının $5,85 \pm 5,51$ olduğu bulundu. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların 113nn (%40,1) kadın olduğu, 190nn (%67,3) kateter orijininin sağ internal juguler, 71nn (%25,3) sol internal juguler, 1nn (%0,4) sağ subklavian, 1nn (%0,4) sol subklavian, 9nun (%3,2) sağ femoral, 7sinin (%2,5) sol femoral, 3nn (%1,1) sağ external juguler olduğu, 231nn (%81,9) hipertansiyon, 122sinin (%43,3) diyabetes mellitus, 33nn (%11,7) koah/astım, 23nn (%8,2) SVO, 92sinin (%32,6) aterosklerotik kalp hastalığı, 16sının (%5,7) aterosklerotik periferik damar hastalığı, 32sinin (%11,3) malignite, 18nn (%6,4) atriyal fibrilasyon, 41nn (%14,5) antikoagülan kullanımı, 83nn (%29,4) antiagregan kullanımı, 1nn (%0,4) vasküler yaralanma, 1nn (%0,4) hemoraji/hematom, 77sinin (%27,3) kateter yeri enfeksiyonu, 35nn (%12,4) kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, 20sinin (%7,1) girişim yapılan vende tromboz, 7sinin (%2,5) pulmoner emboli var olduğu bulundu.

Tablo 4.2. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakalarda komplikasyon gelişmeyenlerin özellikleri

		n/Ort.	%/SS.
Komplikasyon	Yok	154	54,6
	Var	128	45,4
Komplikasyon gelişmeyenlerde kateter çekilme nedeni	A-v fistül açılması	74	48,1
	Exitus	26	16,9
	Renal tx	33	21,4
	Hemodiyaliz endikasyonunun kalkması	17	11,0
	Periton diyalizine geçiş	4	2,6

Ort.=Ortalama, SS.=Standart Sapma.

Tablo 4.2 de araştırmada değerlendirilen vakalardan 128nde (%45,4) komplikasyon olduğu, komplikasyon gelişmeyenlerde kateter çekilme nedenlerinin; 74nn (%48,1) A-v fistül açılması, 26sının (%16,9) exitus, 33nn (%21,4) hemodiyaliz endikasyonunun kalkması, 4nn (%2,6) periton diyalizine geçiş olduğu bulundu.

Tablo 4.3. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların VKİ'ne göre komplikasyon durumunun karşılaştırılması

		Zayıf (n=5)		Normal (n=141)		Kilolu (n=82)		Obez (n=54)		p
Komplikasyon (n/%)	Yok	0	0,0	84	59,6	48	58,5	22	40,7	0,007a
	Var	5	100,0	57	40,4	34	41,5	32	59,3	
Kateter süresi (Med./%25-75)		6,00	4,00- 10,50	3,50	2,00- 7,00	4,00	2,00- 6,00	3,75	1,50- 9,00	0,840b

a=Ki-Kare Testi, b=Kruskal Wallis H testi.

Tablo 4.3 de Ki-Kare testine göre zayıf, normal, kilolu ve obez VKİ durumları arasında komplikasyon oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık gösterdiği (p=0,007) bulundu. Kruskal Wallis H Testine göre zayıf, normal, kilolu ve obez VKİ durumları arasında kateter süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği (p=0,840) bulundu.

Tablo 4.4. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların komplikasyon durumuna göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması

		KOMPLİKASYON				
		Yok		Var		
		n/Ort.	%/SS.	n/Ort.	%/SS.	p
Yaş		53,51	15,68	57,41	18,89	0,059a
Vki		25,83	4,19	26,78	5,93	0,115a
Kateter takılı kalma süresi (ay)		4,62	3,82	5,99	5,52	0,222b
Cinsiyet	Kadın	51	33,1	62	48,4	0,009c
	Erkek	103	66,9	66	51,6	
Kateter orijini	Sağ internal juguler	113	73,4	77	60,1	0,083c
	Sol internal juguler	36	23,4	35	27,3	
	Sağ subklavian	0	0,0	1	0,8	
	Sol subklavian	0	0,0	1	0,8	
	Sağ femoral	2	1,3	7	5,5	
	Sol femoral	2	1,3	5	3,9	
	Sağ external juguler	1	0,6	2	1,6	
	Sol external juguler	0	0,0	0	0,0	
Hipertansiyon	Yok	27	17,5	24	18,8	0,791c
	Var	127	82,5	104	81,3	
Diyabetes mellitus	Yok	88	57,1	72	56,3	0,880c
	Var	66	42,9	56	43,8	
Koah/ astım	Yok	138	89,6	111	86,7	0,452c
	Var	16	10,4	17	13,3	
Svo	Yok	145	94,1	114	89	0,114c
	Var	9	5,9	14	11	
Aterosklerotik kalp hastalığı	Yok	108	70,1	82	64,1	0,279c
	Var	46	29,9	46	35,9	
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	149	96,8	117	91,4	0,053c
	Var	5	3,2	11	8,6	

Tablo 4.4. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların komplikasyon durumuna göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması(devamı)

		KOMPLİKASYON				
		Yok		Var		
		n/Ort.	%/SS.	n/Ort.	%/SS.	p
Malignite	Yok	136	88,3	114	89,1	0,743c
	Var	18	11,7	14	10,9	
Atrial fibrilasyon	Yok	141	91,6	123	96,1	0,121c
	Var	13	8,4	5	3,9	
Antikoagülan kullanımı	Yok	130	84,4	111	86,7	0,585c
	Var	24	15,6	17	13,3	
Antiagregan kullanımı	Yok	114	74,0	85	66,4	0,162c
	Var	40	26,0	43	33,6	

a=Bağımsız Gruplar t testi, b=Mann Whitney U testi, c=Ki-Kare Testi.

Tablo 4.4 de Ki-Kare testinde komplikasyonu olan vakaların komplikasyonu olmayan vakalara göre erkek cinsiyet oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,009$) bulundu. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen gruplara göre yaş ($p=0,059$), VKİ ($p=0,115$), kateter takılı kalma süresi ($p=0,222$), kateter orijini ($p=0,083$), hipertansiyon ($p=0,791$), diyabetes mellitus ($p=0,880$), koah/astım ($p=0,452$), SVO ($p=0,114$), aterosklerotik kalp hastalığı ($p=0,279$), aterosklerotik periferik damar hastalığı ($p=0,053$), malignite ($p=0,743$), atriyal fibrilasyon ($p=0,121$), antikoagülan kullanımı ($p=0,585$), antiagregan kullanımı ($p=0,162$) istatistiksel açıdan benzer bulundu.

Tablo 4.5. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter kalma süresinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması

		Med.	Ort.	SS.	p
Cinsiyet	Kadın	4,00	6,01	5,13	0,083
	Erkek	3,50	4,73	4,35	
Hipertansiyon	Yok	3,00	4,05	3,68	0,053
	Var	4,00	5,51	4,88	
Diyabetes mellitus	Yok	3,75	5,33	4,88	0,975
	Var	4,00	5,14	4,49	
Koah/astım	Yok	4,00	5,23	4,77	0,896
	Var	3,50	5,20	4,28	
Svo	Yok	4,00	5,18	4,62	0,404
	Var	3,00	4,68	4,83	
Aterosklerotik kalp hastalığı	Yok	3,50	5,08	4,66	0,334
	Var	4,00	5,58	4,82	
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	4,00	5,35	4,74	0,056
	Var	2,50	3,56	3,90	
Malignite	Yok	4,00	5,37	4,77	0,168
	Var	3,00	4,26	4,11	
Atriyal fibrilasyon	Yok	4,00	5,24	4,69	0,664
	Var	4,00	5,30	5,23	
Antikoagülan kullanımı	Yok	4,00	5,25	4,62	0,640
	Var	4,00	5,23	5,27	
Antiagregan kullanımı	Yok	3,50	5,04	4,52	0,493
	Var	4,00	5,74	5,14	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	3,50	4,79	4,39	0,014
	Var	4,00	6,46	5,31	
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	4,00	5,34	4,56	0,038
	Var	2,50	4,59	5,70	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	4,00	5,15	4,61	0,562
	Var	4,13	6,51	5,91	
Pulmoner emboli	Yok	4,00	5,28	4,72	0,203
	Var	1,50	3,66	4,53	

Med.=Medyan, Ort.=Ortalama, SS.=Standart Sapma, Mann Whitney U testi.

Tablo 4.5 de Mann Whitney U testinde kateter yeri enfeksiyonu var olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu yok olan vakalara göre kateter kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,014$) bulundu. Ayrıca kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı olmayan vakaların kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı olan vakalara göre kateter kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,038$) bulundu.

Tablo 4.6. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter orijinine göre komplikasyon oranlarının dağılımı

		Sağ internal juguler		Sol internal juguler		Sağ subklavian n		Sol subklavian		Sağ femoral		Sol femoral		Sağ external juguler		Sol external juguler	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
KOMPLİKASYON	Yok	113	59,5	36	50,7	0	0,0	0	0,0	2	22,2	2	28,6	1	33,3	0	0,0
	Var	77	40,5	35	49,3	1	100,0	1	100,0	7	77,8	5	71,4	2	66,7	0	0,0
Vasküler yaralanma	Yok	188	99,5	71	100,0	1	100,0	1	100,0	9	100,0	7	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Hemoraji, hematoma	Yok	188	99,5	71	100,0	1	100,0	1	100,0	9	100,0	7	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pnömotoraks	Yok	189	100,0	71	100,0	1	100,0	1	100,0	9	100,0	7	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	142	75,1	47	66,2	0	0,0	0	0,0	8	88,9	6	85,7	2	66,7	0	0,0
	Var	47	24,9	24	33,8	1	100,0	1	100,0	1	11,1	1	14,3	1	33,3	0	0,0
Arteriovenöz fistül	Yok	189	100,0	71	100,0	1	100,0	1	100,0	9	100,0	6	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	172	91,0	64	90,1	1	100,0	1	100,0	3	33,3	3	42,9	2	66,7	0	0,0
	Var	17	9,0	7	9,9	0	0,0	0	0,0	6	66,7	4	57,1	1	33,3	0	0,0
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	177	93,7	63	88,7	1	100,0	1	100,0	9	100,0	7	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	12	6,3	8	11,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Pulmoner emboli	Yok	184	97,4	69	97,2	1	100,0	1	100,0	9	100,0	7	100,0	3	100,0	0	0,0
	Var	5	2,6	2	2,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

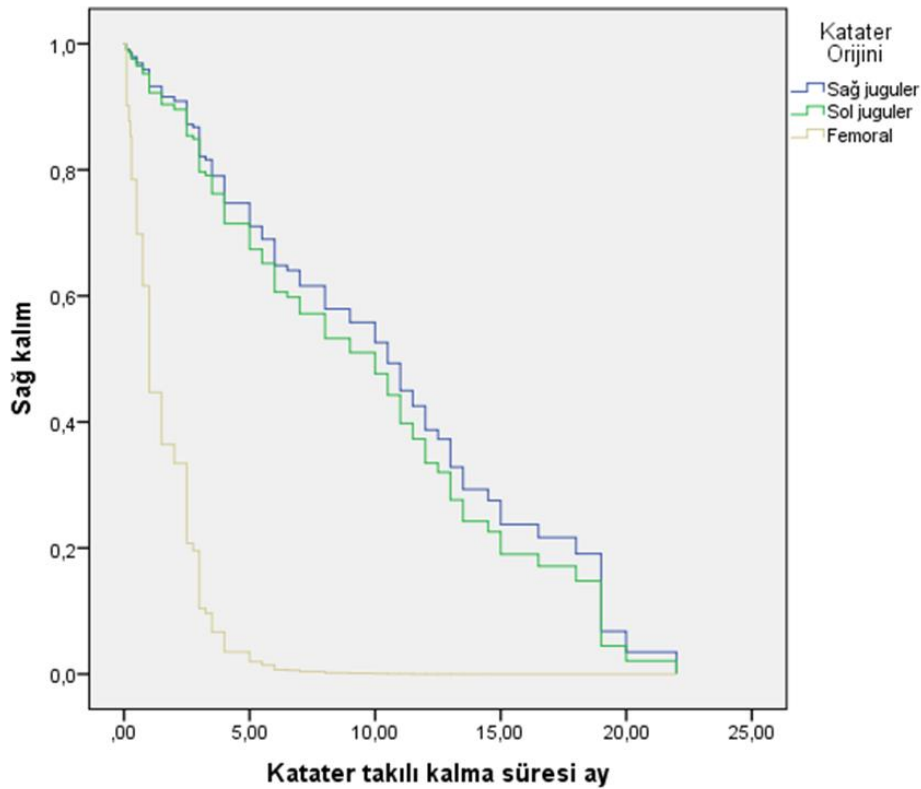
Tablo 4.6 da sağ internal juguler ven orijininde komplikasyon oranı %40,5, sol internal juguler ven orijininde %49,3, sağ femoral ven orijininde %77,8, sol femoral ven orijininde %71,4 olarak bulundu. Sağ internal juguler ven orijininde %24,9 oranında kateter yeri enfeksiyonu en yüksek saptanırken kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı %9 oranında bulundu. Sol internal juguler ven orijininde %33,8 oranında kateter yeri enfeksiyonu en yüksek saptanırken girişim yapılan vende tromboz %11,3, kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı %9,9 oranında bulundu. Sağ femoral ven orijininde %66,7 oranında kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı en yüksek saptanırken kateter yeri enfeksiyonu %11,1 oranında bulundu. . Sol femoral ven orijininde %57,1 oranında kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı en yüksek saptanırken kateter yeri enfeksiyonu %14,3 oranında bulundu.

Tablo 4.7. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakaların kateter orijinine göre kateter kalma süresi (ay)

	Med	Ort.	SS.
Sağ internal juguler	4,00	5,43	4,54
Sol internal juguler	4,00	5,57	4,90
Sağ femoral	1,00	1,36	0,90
Sol femoral	0,75	0,89	0,99

Med.=Medyan, Ort.=Ortalama, SS.=Standart Sapma.

Tablo 4.7 de araştırmada değerlendirilen vakaların kateter orijine göre sağ internal juguler ven kateter kalma süresi ortalamalarının $5,43 \pm 4,54$, sol internal juguler ven ortalamalarının $5,57 \pm 4,90$, sağ femoral ven ortalamalarının $1,36 \pm 0,90$, sol femoral ven ortalamalarının $0,89 \pm 0,99$ olduğu bulundu.



Şekil 4.1. 18 yaş üstü vakalarda kateter orijinine göre sağkalım analizi

Şekil 4.1 de 18 yaş üstü vakalarda sağ internal juguler ven orijini referans alındığında katater sağ kalım olasılığının sol internal juguler ven ($p < 0,001$) ve

femoral ven ($p<0,001$) orijininde daha düşük olduğu bulundu.

Tablo 4.8. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların demografik ve klinik özellikleri

		n/Ort.	%/SS.
Yaş		9,67	5,66
VKİ		17,52	4,55
Kateter takılı kalma süresi (ay)		5,57	5,49
Komplikasyon gelişme süresi (ay)		5,24	5,13
Cinsiyet	Kadın	25	58,1
	Erkek	18	41,9
Kateter orijini	Sağ internal juguler	30	69,8
	Sol internal juguler	11	25,6
	Sağ subklavian	0	0,0
	Sol subklavian	0	0,0
	Sağ femoral	1	2,3
	Sol femoral	1	2,3
	Sağ external juguler	0	0,0
	Sol external juguler	0	0,0
Hipertansiyon	Yok	27	62,8
	Var	16	37,2
Diyabetes mellitus	Yok	41	95,3
	Var	2	4,7
Nefrotik sendrom varlığı	Yok	34	79,1
	Var	9	20,9
İmmün yetmezlik varlığı	Yok	39	90,7
	Var	4	9,3
Koah/astım	Yok	42	97,7
	Var	1	2,3
Svo	Yok	43	100,0
	Var	0	0,0
Konjenital edinsel kalp hastalıkları	Yok	42	97,7
	Var	1	2,3
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	43	100,0
	Var	0	0,0
Malignite	Yok	33	76,7
	Var	10	23,3
Atriyal fibrilasyon	Yok	43	100,0
	Var	0	0,0
Antikoagülan kullanımı	Yok	42	97,7
	Var	1	2,3
Antiagregan kullanımı	Yok	40	93,0
	Var	3	7,0
Vasküler yaralanma	Yok	42	97,7
	Var	1	2,3
Hemoraji/hematom	Yok	40	93,0
	Var	3	7,0
Pnömotoraks	Yok	43	100,0
	Var	0	0,0
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	30	69,8
	Var	13	30,2
Arteriovenöz fistül	Yok	43	100,0
	Var	0	0,0
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	34	79,1
	Var	9	20,9

Tablo 4.8. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların demografik ve klinik özellikleri (devamı)

		n/Ort.	%/SS.
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	38	88,4
	Var	5	11,6
Pulmoner emboli	Yok	41	95,3
	Var	2	4,7

Ort.=Ortalama, SS.=Standart Sapma.

Tablo 4.8 de araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların yaş ortalamalarının $9,67 \pm 5,66$, VKİ ortalamalarının $17,52 \pm 4,55$, kateter takılı kalma süresi (ay) ortalamalarının $5,57 \pm 5,49$, komplikasyon gelişme süresi (ay) ortalamalarının $5,24 \pm 5,13$ olduğu bulundu. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların 25'sinin (%58,1) kadın olduğu, 30'unun (%69,8) kateter orijini sağ internal juguler ven, 11'inin (%25,6) sol internal juguler ven, 1'inin (%2,3) sağ femoral ven, 1'inin (%2,3) sol femoral ven olduğu, 16'sının (%37,2) hipertansiyon, 2'sinin (%4,7) diyabetes mellitus, 9'unun (%20,9) nefrotik sendrom varlığı, 4'ünün (%9,3) immün yetmezlik varlığı, 1'inin (%2,3) koah/astım, 1'inin (%2,3) konjenital edinsel kalp hastalıkları, 10'unun (%23,3) malignite, 1'inin (%2,3) antikoagülan kullanımı, 3'ünün (%7) antiagregan kullanımı, 1'inin (%2,3) vasküler yaralanma, 3'ünün (%7) hemoraji/hematom, 13'ünün (%30,2) kateter yeri enfeksiyonu, 9'unun (%20,9) kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, 5'inin (%11,6) girişim yapılan vende tromboz, 2'sinin (%4,7) pulmoner emboli var olduğu bulundu.

Tablo 4.9. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların komplikasyon gelişmeyenlerin özellikleri

		n	%
Komplikasyon	Yok	14	32,6
	Var	29	67,4
Komplikasyon gelişmeyenlerde kateter çekilme nedeni	A-v fistül açılması	0	0,0
	Exitus	2	14,3
	Renal tx	7	50,0
	Hemodiyaliz endikasyonunun kalkması	5	35,7
	Periton diyalizine geçiş	0	0,0

Tablo 4.9 da araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların 29'unun (%67,4) komplikasyon var olduğu, 14'ünün (%32,6) komplikasyon gelişmediği görüldü. Komplikasyon gelişmeyenlerde katater çekilme nedeninin 2'sinin (%14,3) exitus, 7'sinin (%50) renal tx, 5'inin (%35,7) hemodiyaliz endikasyonunun kalkması olduğu bulundu.

Tablo 4.10. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalarda komplikasyon durumuna göre boy kilo özelliklerinin karşılaştırılması

		Yok		Var		p
		n	%	n	%	
Boy percentil	<3	2	14,3	5	17,2	0,946
	3-10	3	21,4	4	13,8	
	10-25	2	14,3	5	17,2	
	25-50	5	35,7	8	27,6	
	50-75	1	7,1	3	10,3	
	75-90	0	0,0	3	10,3	
	90-97	1	7,1	1	3,4	
	>97	0	0,0	0	0,0	
Kilo percentil	<3	4	28,6	7	24,1	0,822
	3-10	0	0,0	2	6,9	
	10-25	2	14,3	6	20,7	
	25-50	4	28,6	8	27,6	
	50-75	2	14,3	2	6,9	
	75-90	1	7,1	2	6,9	
	90-97	0	0,0	2	6,9	
	>97	1	7,1	0	0,0	

Fisher's Exact Testi

Tablo 4.10 da Fisher's Exact testine göre araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların komplikasyon durumuna göre boy percentil ($p=0,946$) ve kilo percentil ($p=0,822$) oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermediği bulundu.

Tablo 4.11. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalarda komplikasyon durumuna göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması

		Yok		Var		
		n/Med.	%/25-75	n/Med.	%/25-75	
Yaş		9,50	5,00-13,00	10,00	5,00-15,00	0,825a
Kilo		25,75	17,00-37,00	30,00	12,00-50,00	0,928a
Boy		125,25	103,00-152,00	136,00	95,00-155,00	0,805a
VKİ		15,86	15,22-19,79	16,22	14,98-18,99	0,876a
Kateter takılı kalma süresi (ay)		3,00	2,00-7,00	3,50	1,00-9,50	0,542a
Cinsiyet	Kadın	6	42,9	19	65,5	0,158b
	Erkek	8	57,1	10	34,5	0,999b
Kateter orijini	Sağ internal juguler	10	71,4	20	69,0	
	Sol internal juguler	4	28,6	7	24,1	
	Sağ subklavian	0	0,0	0	0,0	
	Sol subklavian	0	0,0	0	0,0	
	Sağ femoral	0	0,0	1	3,4	
	Sol femoral	0	0,0	1	3,4	
	Sağ external juguler	0	0,0	0	0,0	
	Sol external juguler	0	0,0	0	0,0	
Hipertansiyon	Yok	10	71,4	17	58,6	0,416b
	Var	4	28,6	12	41,4	
Diyabetes mellitus	Yok	14	100,0	27	93,1	0,314b
	Var	0	0,0	2	6,9	
Nefrotik sendrom varlığı	Yok	13	92,9	21	72,4	0,123b
	Var	1	7,1	8	27,6	
İmmün yetmezlik varlığı	Yok	13	92,9	26	89,7	0,735b
	Var	1	7,1	3	10,3	
Koah/astım	Yok	13	92,9	29	100,0	0,145b
	Var	1	7,1	0	0,0	
Svo	Yok	14	100,0	29	100,0	
	Var	0	0,0	0	0,0	
Konjenital edinsel kalp hastalıkları	Yok	14	100,0	28	96,6	0,482b
	Var	0	0,0	1	3,4	
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	14	100,0	29	100,0	
	Var	0	0,0	0	0,0	
Malignite	Yok	11	78,6	22	75,9	0,844b
	Var	3	21,4	7	24,1	
Atriyal fibrilasyon	Yok	14	100,0	29	100,0	
	Var	0	0,0	0	0,0	
Antikoagülan kullanımı	Yok	14	100,0	28	96,6	0,482b
	Var	0	0,0	1	3,4	
Antiagregan kullanımı	Yok	14	100,0	26	89,7	0,212b
	Var	0	0,0	3	10,3	

a= Mann Whitney U testi, b=Ki-Kare Testi.

Tablo 4.11 de araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalarda yapılan Ki-Kare testinde komplikasyonu olan ve komplikasyonu olmayan vakalar arasında

demografik ve klinik özellik oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu. Mann Whitney U testinde komplikasyonu olan ve komplikasyonu olmayan vakalar arasında diğer demografik ve klinik özellik medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu.

Tablo 4.12. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların kateter kalma sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması

		Med.	%25	%75	p
Cinsiyet	Kadın	2,50	2,00	9,50	0,853
	Erkek	3,50	1,00	8,50	
Hipertansiyon	Yok	3,50	1,50	7,00	0,505
	Var	3,00	1,50	11,25	
Nefrotik sendrom varlığı	Yok	3,75	2,00	10,00	0,159
	Var	2,00	,25	7,00	
Malignite	Yok	2,50	1,00	10,00	0,321
	Var	4,75	2,50	7,00	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	2,50	1,00	7,00	0,045
	Var	6,00	4,00	10,00	
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	3,50	2,00	9,50	0,385
	Var	2,00	,50	8,50	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	3,75	1,50	9,50	0,898
	Var	2,50	2,50	3,50	

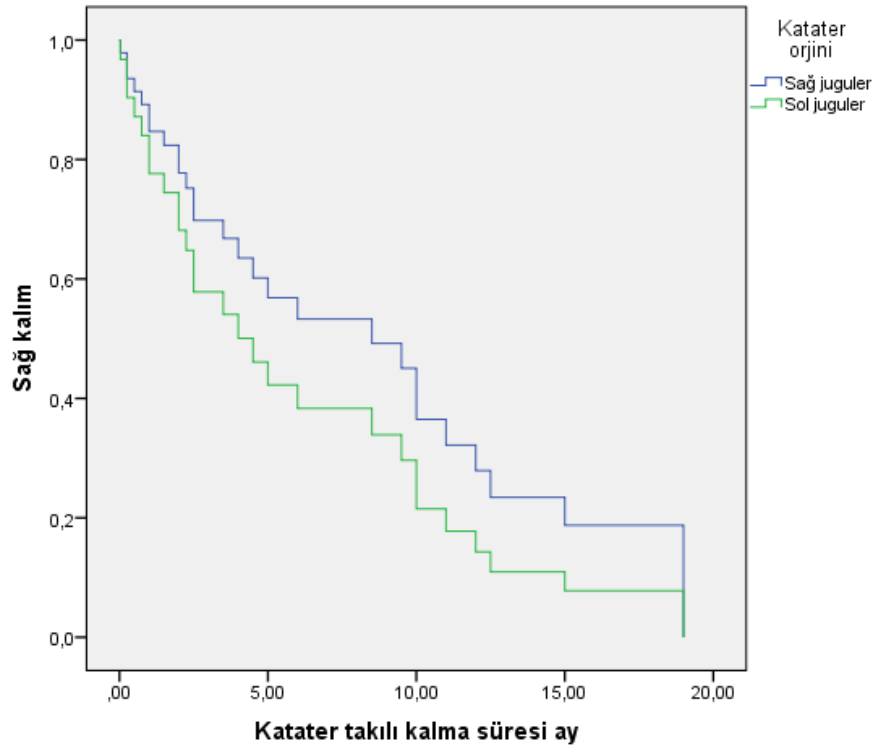
Med.=Medyan, Mann Whitney U testi.

Tablo 4.12 de araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalar arasında yapılan Mann Whitney U testinde kateter yeri enfeksiyonu olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu olmayan vakalara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,045$) bulundu.

Tablo 4.13. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakaların kateter orijinine göre komplikasyonlarının karşılaştırılması

		Sağ internal juguler		Sol internal juguler		Sağ femoral		Sol femoral	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Komplikasyon	Yok	10	33,3	4	36,4	0	0,0	0	0,0
	Var	20	66,7	7	63,6	1	100,0	1	100,0
Vasküler yaralanma	Yok	29	96,7	11	100,0	1	100,0	1	100,0
	Var	1	3,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Hemoraji/hematom	Yok	28	93,3	11	100,0	1	100,0	0	0,0
	Var	2	6,7	0	0,0	0	0,0	1	100,0
Pnömotoraks	Yok	30	100,0	11	100,0	1	100,0	1	100,0
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	19	63,3	9	81,8	1	100,0	1	100,0
	Var	11	36,7	2	18,2	0	0,0	0	0,0
Arteriovenöz fistül	Yok	30	100,0	11	100,0	1	100,0	1	100,0
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	26	86,7	7	63,6	0	0,0	1	100,0
	Var	4	13,3	4	36,4	1	100,0	0	0,0
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	26	86,7	10	90,9	1	100,0	1	100,0
	Var	4	13,3	1	9,1	0	0,0	0	0,0
Pulmoner emboli	Yok	28	93,3	11	100,0	1	100,0	1	100,0
	Var	2	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Tablo 4.13 de sağ internal juguler ven orijininde komplikasyon oranı %66,7, sol internal juguler ven orijininde %63,6, sağ femoral ven orijininde %100, sol femoral ven orijininde %100 olarak bulundu. Sağ internal juguler ven orijininde %36,7 oranında kateter yeri enfeksiyonu en yüksek saptanırken kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı %13,3 ve girişim yapılan vende tromboz %13,3 oranında bulundu. Sol internal juguler ven orijininde %36,4 oranında kalıcı kateter disfonksiyonu ve tıkanıklığı en yüksek saptanırken kateter yeri enfeksiyonu %18,2 oranında bulundu.



Şekil 4.2. 18 yaş altı vakalarda kateter orijinine göre sağkalım analizi

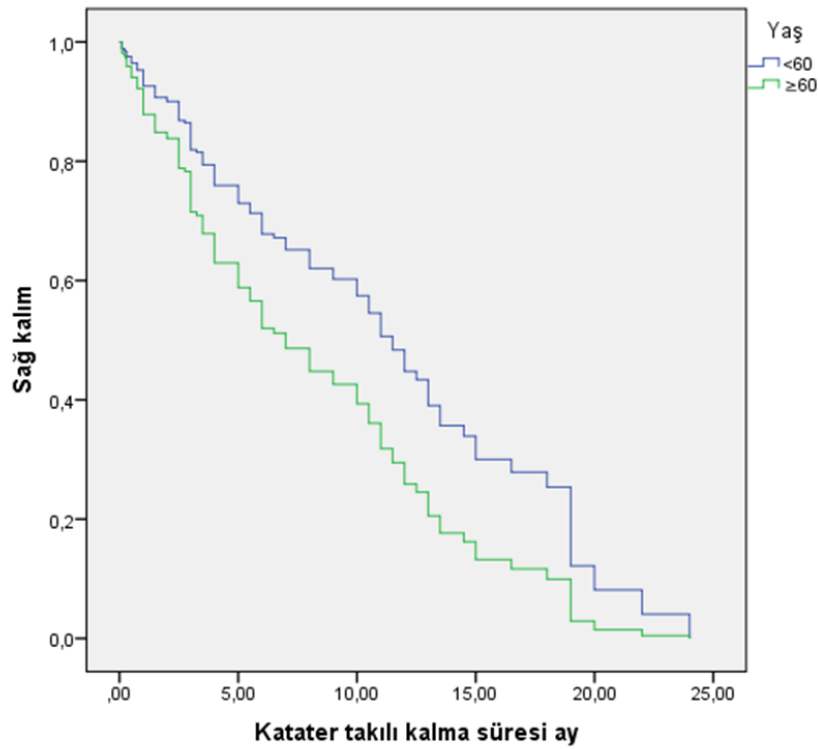
Şekil 4.2 de 18 yaş altı vakalarda sağ internal juguler ven orijini referans alındığında katater sağ kalım olasılığının sol internal juguler ven ($p=0,352$) orijine göre farklı olmadığı bulundu.

Tablo 4.14. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakalarda kateter çıkarılma riskini etkileyen faktörler

	B	SE	Wald	df	p	HR	95,0% GA	
							AL	ÜL
Yaş	,018	,007	7,634	1	,006	1,018	1,005	1,032
Vki	,022	,021	1,199	1	,273	1,023	,982	1,065
Hipertansiyon (yok)	,421	,247	2,909	1	,088	1,524	,939	2,473
Diyabetes mellitus (yok)	,024	,205	,014	1	,905	1,025	,685	1,532
Koah / astım (yok)	-,079	,290	,074	1	,785	,924	,523	1,632
Svo (yok)	-,159	,322	,243	1	,622	,853	,454	1,604
Aterosklerotik kalp hastalığı (yok)	-,013	,292	,002	1	,965	,987	,557	1,750
Aterosklerotik periferik damar hastalığı (yok)	-,895	,334	7,193	1	,007	,408	,212	,786
Malignite (yok)	-,045	,304	,022	1	,882	,956	,527	1,734
Atrial fibrilasyon (yok)	,646	,560	1,329	1	,249	1,908	,636	5,721
Antikoagülan kullanımı (yok)	,262	,334	,618	1	,432	1,300	,676	2,501
Antiagregan kullanımı (yok)	,188	,291	,417	1	,518	1,207	,682	2,134

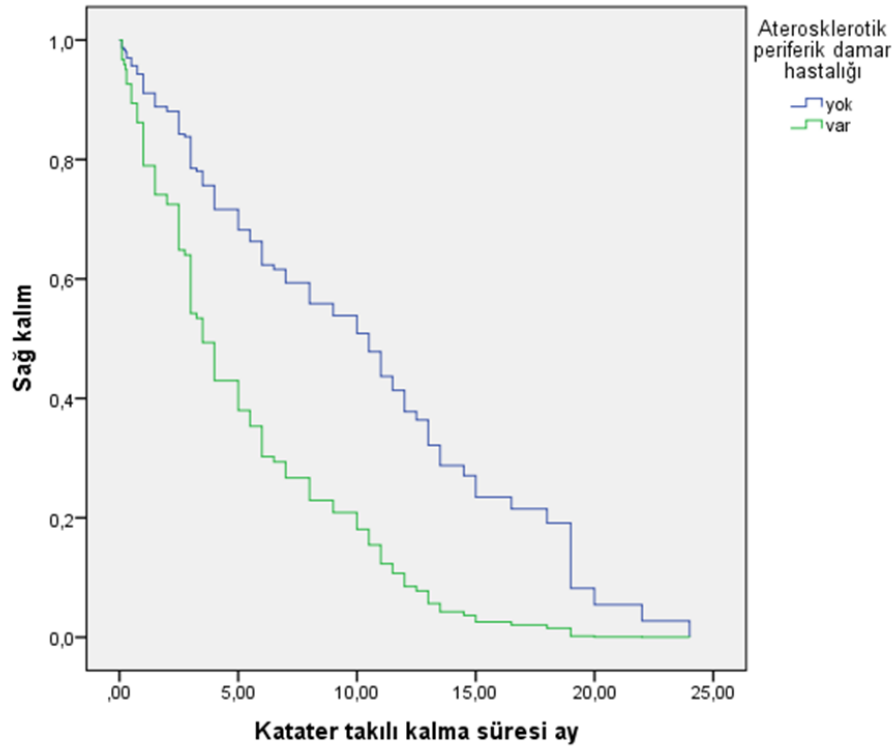
Çok Değişkenli Cox Regresyon Analizi, $-2 \log \text{Likelihood}=1125,25$, $\chi^2=26,73$, $df=12$, $p=0,008$

Tablo 4.14 de Çok Değişkenli Cox Regresyon analizine göre araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakalarda kateter çıkarılma riskini arttırmada yaşın istatistiksel açıdan anlamlı seviyede etkili olduğu (HR=1,018, $p=0,006$, GA;1,005-1,032) bulundu. Çok Değişkenli Cox Regresyon Analizine göre 18 yaş üstü vakalarda aterosklerotik periferik damar hastalığı yokluğunun (HR=0,408, $p=0,007$, GA;0,212-0,786) istatistiksel açıdan anlamlı seviyede kateter çıkarılma riskini azalttığı bulundu.



Şekil 4.3. 18 yaş üstü vakalarda yaş gruplarına göre sağ kalım analizi

Şekil 4.3 de 18 yaş üstü vakalarda 60 yaş altı vakalar referans alındığında katater sağ kalım olasılığının 60 yaş üstü vakalarda ($p=0,004$) daha düşük olduğu bulundu.



Şekil 4.4. 18 yaş üstü vakalarda Aterosklerotik periferik damar hastalığına göre sağ kalım analizi

Şekil 4.4 de 18 yaş üstü vakalarda Aterosklerotik periferik damar hastalığı olan vakalar referans alındığında hastalığı olmayan vakalarda sağ kalım olasılığının daha yüksek ($p=0,003$) olduğu bulundu.

Tablo 4.15. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı vakalarda kateter çıkarılma riskini etkileyen faktörler

	B	SE	Wald	df	p	HR	95,0% GA	
							AL	ÜL
Yaş	,040	,066	,365	1	,546	1,040	,915	1,184
Vki	-,003	,074	,002	1	,963	,997	,862	1,153
Hipertansiyon (Yok)	,514	,526	,951	1	,329	1,671	,596	4,690
Diyabetes mellitus (Yok)	-,429	,906	,224	1	,636	,651	,110	3,849
Nefrotik sendrom varlığı (Yok)	-1,744	,692	6,349	1	,012	,175	,045	,679
İmmün yetmezlik varlığı (Yok)	-1,037	,848	1,496	1	,221	,355	,067	1,867
Konjenital edinsel kalp hastalıkları (Yok)	-1,544	1,246	1,535	1	,215	,214	,019	2,456
Malignite (Yok)	-,975	,804	1,471	1	,225	,377	,078	1,823
Antikoagülan kullanımı (Yok)	-2,155	1,529	1,986	1	,159	,116	,006	2,322
Antiagregan kullanımı (Yok)	,313	,853	,135	1	,714	1,368	,257	7,273

Çok Değişkenli Cox Regresyon Analizi, $-2 \log \text{Likelihood}=159,24$, $\chi^2=9,61$, $df=10$, $p=0,475$.

Tablo 4.15 de Çok Değişkenli Cox Regresyon analizine göre 18 yaş altı vakalarda nefrotik sendrom yokluğunun (HR=0,175, p=0,012, GA;0,45-0,679) istatistiksel açıdan anlamlı seviyede kateter çıkarılma riskini azalttığı bulundu.

Tablo 4.16. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü komplikasyon gelişen vakalarda (n=128) kateter sağ kalım sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması

		n	Ort.	SS.	Med	%25	%75	p
Yaş grup	≤60	65	6,33	5,87	4,00	2,50	10,50	0,416a
	>60	63	5,64	5,17	3,50	1,50	10,00	
VKİ grup	Zayıf	5	6,50	4,27	6,00	4,00	10,50	0,901b
	Normal	57	6,52	6,36	3,50	1,50	11,00	
	Tombul	34	5,44	4,94	3,75	2,50	7,00	
	Obez	32	5,55	4,76	4,00	1,50	9,50	
Orijin grup	Sağ internal juguler	77	6,65	5,66	5,00	2,50	10,50	<0,001b
	Sol internal juguler	35	6,24	5,43	4,00	2,88	9,50	
	Femoral	12	1,06	1,03	0,75	0,25	1,75	
Hipertansiyon	Yok	24	4,78	4,54	3,25	1,00	6,50	0,299a
	Var	104	6,27	5,71	4,00	2,50	10,00	
Diyabetes mellitus	Yok	72	6,47	5,84	4,50	2,25	11,00	0,336a
	Var	56	5,38	5,08	3,50	1,50	8,00	
Koah/astım	Yok	111	6,14	5,64	4,00	2,50	10,00	0,385a
	Var	17	5,01	4,75	2,50	1,00	8,00	
Svo	Yok	114	5,86	5,43	4,00	1,75	9,50	0,957a
	Var	14	6,03	5,75	4,25	1,00	10,00	
Aterosklerotik kalp hastalığı	Yok	82	6,09	5,58	4,00	2,50	10,50	0,667a
	Var	46	5,82	5,48	4,25	1,50	10,00	
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	117	6,24	5,57	4,00	2,50	10,00	0,024a
	Var	11	3,39	4,49	2,50	0,25	3,50	
Malignite	Yok	114	6,12	5,59	4,00	2,00	10,00	0,394a
	Var	14	4,90	4,98	2,75	1,00	8,00	
Atriyal fibrilasyon	Yok	122	6,03	5,57	4,00	2,00	10,00	0,620a
	Var	5	5,14	5,57	5,00	,10	7,00	
Antikoagülan kullanımı	Yok	111	6,03	5,42	4,00	2,50	10,00	0,635a
	Var	17	5,73	6,34	3,50	1,50	7,00	
Antiagregan kullanımı	Yok	85	6,02	5,36	4,00	2,50	10,00	0,575a
	Var	43	5,94	5,89	3,50	1,00	10,00	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	52	5,23	5,77	3,13	1,00	7,50	0,035a
	Var	76	6,51	5,32	4,00	2,88	10,75	
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	93	6,52	5,39	4,00	2,50	11,00	0,009a
	Var	35	4,59	5,70	2,50	,75	6,00	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	108	5,89	5,47	4,00	2,25	9,00	0,780a
	Var	20	6,52	5,91	4,13	1,50	12,50	
Pulmoner emboli	Yok	121	6,13	5,56	4,00	2,50	10,00	0,161a
	Var	7	3,66	4,53	1,50	1,00	6,00	

Med.=Medyan, a=Mann Whitney U testi, b=Kruskal Wallis H testi.

Tablo 4.16 da komplikasyon gelişen vakalarda yapılan Mann Whitney U testinde aterosklerotik periferik damar hastalığı ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı yok olan vakaların aterosklerotik periferik damar hastalığı ($p=0,024$) ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı ($p=0,009$) var olan vakalara göre kateter sağ kalım süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Buna ek olarak kateter yeri enfeksiyonu var olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu yok olan vakalara göre kateter sağ kalım süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,035$) bulundu.

Kruskal Wallis-H testine göre sağ internal juguler, sol internal juguler ve femoral orijin grupları arasında kateter sağ kalım süre medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık gösterdiği ($p<0,001$) bulundu. Gruplar ikili karşılaştırıldığında ise sağ internal juguler ve sol internal juguler orijin grupları arasında istatistiksel açıdan farklılık olmadığı ($p=0,875$); femoral orijinli vakaların kateter sağ kalım süre medyanlarının sağ internal juguler ($p<0,001$) ve sol internal juguler ($p<0,001$) orijinli vakaların medyanlarından istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha düşük olduğu bulundu.

Tablo 4.17. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü komplikasyon gelişen vakalarda (n=128) kateter orijinine göre demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması

		Sağ internal juguler		Sol internal juguler		Femoral		
		n	%	n	%	n	%	p
Yaş grup	≤60	36	46,8	20	57,2	6	50,0	0,520
	>60	41	53,2	15	42,8	6	50,0	
VKİ grup	Zayıf	3	3,8	2	5,8	0	0,0	0,894
	Normal	33	43,0	17	48,5	5	41,7	
	Tombul	22	29,1	7	20,0	3	25,0	
	Obez	19	24,1	9	25,7	4	33,3	
Hipertansiyon	Yok	15	19,4	5	14,3	2	16,7	0,882
	Var	62	80,6	30	85,7	10	83,3	
Diyabetes mellitus	Yok	45	58,4	17	48,5	8	66,7	0,544
	Var	32	41,6	18	51,5	4	33,3	
Koah/astım	Yok	68	88,4	29	82,9	10	83,3	0,699
	Var	9	11,6	6	17,1	2	16,7	
Svo	Yok	66	85,7	33	94,2	11	91,7	0,370
	Var	11	14,3	2	5,8	1	8,3	
Aterosklerotik kalp hastalığı	Yok	50	65,0	20	57,2	8	66,7	0,723
	Var	27	35,0	15	42,8	4	33,3	
Aterosklerotik periferik damar hastalığı	Yok	70	90,0	33	94,2	10	83,3	0,493
	Var	7	10,0	2	5,8	2	16,7	
Malignite	Yok	70	90,0	31	88,5	9	75,0	0,251
	Var	7	10,0	4	11,5	3	25,0	
Atriyal fibrilasyon	Yok	72	93,6	35	100,0	12	100,0	0,201
	Var	5	6,4	0	0,0	0	0,0	
Antikoagülan kullanımı	Yok	65	84,4	31	88,5	11	91,7	0,724
	Var	12	15,6	4	11,5	1	8,3	
Antiagregan kullanımı	Yok	54	70,7	20	57,2	7	58,3	0,350
	Var	23	29,3	15	42,8	5	41,7	
Vasküler yaralanma	Yok	78	98,7	35	100,0	12	100,0	0,736
	Var	1	1,3	0	0,0	0	0,0	
Hemoraji/hematom	Yok	76	98,7	35	100,0	12	100,0	0,736
	Var	1	1,3	0	0,0	0	0,0	
Pnömotoraks	Yok	77	100,0	35	100,0	12	100,0	-
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	28	36,4	11	31,5	10	83,3	0,007
	Var	49	63,6	24	68,5	2	16,7	
Arteriovenöz fistül	Yok	77	100,0	35	100,0	12	100,0	-
	Var	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	59	76,6	28	80,0	2	16,7	<0,001
	Var	18	23,4	7	20,0	10	83,3	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	65	84,4	27	77,1	12	100,0	0,183
	Var	12	15,6	8	22,9	0	0,0	
Pulmoner emboli	Yok	72	93,5	33	94,2	12	100,0	0,670
	Var	5	6,5	2	5,8	0	0,0	

Ki-Kare Testi.

Tablo 4.17 de komplikasyon gelişen vakalarda yapılan Ki-Kare testinde kateter orijinine göre kateter yeri enfeksiyonu ($p=0,007$) ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı ($p<0,001$) oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık gösterdiği bulundu. Kateter yeri enfeksiyonu sol internal juguler ven orijininde %68,5 oranıyla en yüksek iken femoral ven orijininde %16,7 oranıyla en düşük bulundu. Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı femoral ven orijininde %83,3 oranıyla en yüksek iken sol internal juguler ven orijininde %20,0 oranıyla en düşük bulundu.

Tablo 4.18. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı komplikasyon gelişen vakalarda(n=27) kateter sağ kalım sürelerinin demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması

		n	Ort.	SS.	Me d.	%25	%75	p
Kateter orijini	Sağ internal juguler	20	5,79	5,46	5,79	1,25	10,00	0,599
	Sol internal juguler	7	4,46	4,72	4,46	,50	9,50	
Hipertansiyon	Yok	17	4,78	4,55	4,78	1,50	6,00	0,773
	Var	12	5,90	6,01	5,90	1,00	10,00	
Nefrotik sendrom varlığı	Yok	21	6,00	5,37	6,00	2,00	10,00	0,107
	Var	8	3,25	4,11	3,25	0,25	6,00	
Malignite	Yok	22	5,12	5,67	5,12	0,75	10,00	0,296
	Var	7	5,64	3,21	5,64	2,50	8,50	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	16	3,32	4,12	3,32	0,38	4,25	0,014
	Var	13	7,62	5,40	7,62	4,00	10,00	
Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	20	5,50	5,26	5,50	1,75	9,75	0,555
	Var	9	4,67	5,09	4,67	0,50	8,50	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	24	5,15	4,72	5,15	0,88	9,75	0,840
	Var	5	5,70	7,49	5,70	2,50	3,50	

Mann Whitney U testi.

Tablo 4.18 de 18 yaş altı komplikasyon gelişen vakalarda yapılan Mann Whitney U testinde kateter yeri enfeksiyonu var olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu yok olan vakalara göre kateter sağ kalım süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu ($p=0,014$) bulundu.

Tablo 4.19. Araştırmada değerlendirilen 18 yaş altı komplikasyon gelişen vakalarda (n=27) kateter orijinine göre demografik ve klinik özelliklere göre karşılaştırılması

		Sağ internal juguler		Sol internal juguler		
		n	%	n	%	p
Boy percentil	<3	4	20,0	1	14,3	0,943
	3-10	2	10,0	1	14,3	
	10-25	4	20,0	1	14,3	
	25-50	5	25,0	3	42,9	
	50-75	3	15,0	0	0,0	
	75-90	1	5,0	1	14,3	
	90-97	1	5,0	0	0,0	
	>97	0	0,0	0	0,0	
Kilo percentil	<3	5	25,0	1	14,3	0,858
	3-10	1	5,0	1	14,3	
	10-25	4	20,0	1	14,3	
	25-50	5	25,0	3	42,9	
	50-75	2	10,0	0	0,0	
	75-90	1	5,0	1	14,3	
	90-97	2	10,0	0	0,0	
	>97	0	0,0	0	0,0	
Hipertansiyon	Yok	12	60,0	3	42,9	0,662
	Var	8	40,0	4	57,1	
Diyabetes mellitus	Yok	19	95,0	6	85,7	0,459
	Var	1	5,0	1	14,3	
Nefrotik sendrom varlığı	Yok	15	75,0	4	57,1	0,633
	Var	5	25,0	3	42,9	
İmmün yetmezlik varlığı	Yok	18	90,0	6	85,7	0,999
	Var	2	10,0	1	14,3	
Konjenital edinsel kalp hastalıkları	Yok	20	100,0	6	85,7	0,259
	Var	0	0,0	1	14,3	
Malignite	Yok	14	70,0	6	85,7	0,633
	Var	6	30,0	1	14,3	
Antikoagülan kullanımı	Yok	19	95,0	7	100,0	0,999
	Var	1	5,0	0	0,0	
Antiagregan kullanımı	Yok	18	90,0	6	85,7	0,999
	Var	2	10,0	1	14,3	
Vasküler yaralanma	Yok	19	95,0	7	100,0	0,999
	Var	1	5,0	0	0,0	
Hemoraji/hematom	Yok	18	90,0	7	100,0	0,999
	Var	2	10,0	0	0,0	
Kateter yeri enfeksiyonu	Yok	9	45,0	5	71,4	0,385
	Var	11	55,0	2	28,6	
Kalıcı kateterdisfonksiyonu veya tıkanıklığı	Yok	16	80,0	3	42,9	0,145
	Var	4	20,0	4	57,1	
Girişim yapılan vende tromboz	Yok	16	80,0	6	85,7	0,999
	Var	4	20,0	1	14,3	
Pulmoner emboli	Yok	18	90,0	7	100,0	0,999
	Var	2	10,0	0	0,0	

Fisher's Exact Testi.

Tablo 4.19 da 18 yaş altı komplikasyon gelişen vakalarda yapılan Fisher's Exact testine göre kateter orijinine göre vakaların demografik ve klinik özellik oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermediği bulundu.

Tablo 4.20. 18 yaş üstü hastalarda kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı gelişme durumuna göre (n=282) antitrombotik ilaç kullanım özelliklerinin karşılaştırılması

		Yok		Var		p
		n	%	n	%	
Antikoagülan kullanımı	Yok	209	84,6	32	91,4	0,285
	Var	38	15,4	3	8,6	
Antiagregan kullanımı	Yok	179	72,5	20	57,1	0,063
	Var	68	27,5	15	42,9	

Ki-Kare Testi.

Tablo 4.20 de Ki-Kare testinde kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı durumuna göre antikoagülan kullanımı ($p=0,285$) ve antiagregan kullanımı ($p=0,063$) oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu.

Tablo 4.21. 18 yaş altı hastalarda kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı gelişme durumuna göre (n=43) antitrombotik ilaç kullanım özelliklerinin karşılaştırılması

		Yok		Var		p
		n	%	n	%	
Antikoagülan kullanımı	Yok	33	97,1	9	100,0	0,603
	Var	1	2,9	0	0,0	
Antiagregan kullanımı	Yok	31	91,2	9	100,0	0,356
	Var	3	8,8	0	0,0	

Ki-Kare Testi.

Tablo 4.21 de Ki-Kare testinde kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı durumuna göre antikoagülan kullanımı ($p=0,603$) ve antiagregan kullanımı ($p=0,356$) oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu.

5.TARTIŞMA

Santral venöz kateter komplikasyon gelişme süresi literatürdeki bazı çalışmalarda 3 ay olarak saptanmıştır (84). Çalışmamızda kateter takılması sonrası komplikasyon gelişme süresi ortalama 5,85 ay olarak bulundu. Çalışmamızda komplikasyon gelişme süresinin daha uzun olması erken komplikasyonların az görülmesi nedeni olabilir. Kateter kullanım süresi dikkate alındığında Shingarev ve ark. ortalama 202 gün, Fry ve ark. ortalama 506 gün, Golebiowski ve ark. ortalama 354 gün bildirmiştir (85-87). Bir başka çalışma da ise kateter takılı kalmasının medyan süresi 333 gün olarak bildirilmiştir (88). Sepas ve ark. tarafından 2019 yılında İran'da yapılan bir çalışmada, kalıcı tünelli kateterlerin takılı kalma süresi 5.65 ± 4.57 ay saptanmıştır (89). Çalışmamızda kateter takılı kalma süresi ortalama $5,24 \pm 4,71$ ay ($157,2 \pm 141,3$ gün) olarak saptanmıştır. Çalışmamızda kateter takılı kalma süresinin daha kısa olmasının nedeni diğer hemodiyaliz vasküler girişim yollarına erken geçiş veya komplikasyon gelişmeyen grupta erken dönemde kateterin çekilmesi olabilir. Ayrıca hastanemizde kateter kurtarma prosedürlerinin yeterince denenmemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Victor ve ark. yaptığı çalışmada hastaların %46'sında tünelli hemodiyaliz kateter komplikasyonları belgelenmiş. Komplikasyonlar arasında kateter ile ilişkili enfeksiyonlar %29,6, kateter disfonksiyonu %27,8 ve vende tromboz %7,9 saptanırken hava embolisi vakası görülmemiş (88). Çalışmamızda %45,4 oranında kateter ilişkili komplikasyon olduğu saptandı. Komplikasyonlar arasında %27,3 kateter yeri enfeksiyonu, %12,4 kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, %7,1 girişim yapılan vende tromboz saptandı. Vasküler yaralanma %0,4, hemoraji/hematom %0,4 saptanırken arteriovenöz fistül ve pnömotoraks saptanmadı. Verilerimiz literatürü destekler niteliktedir. Erken dönem komplikasyonlarının az olmasının veya görülmemesinin nedeni kateter takılma işleminin ultrason ve floroskopi eşliğinde radyologlar tarafından uygulanması nedeni olabilir.

Krishna ve ark. yaptığı çalışmada ve birçok çalışmada artan VKİ ile santral venöz kateter ilişkili komplikasyon riskinin daha yüksek olduğu saptanmış (90).

Çalışmamızda da literatürü destekler nitelikte artan VKİ ve obezite şiddeti ile komplikasyon oranının arttığı bulundu. Zayıf hasta grubunun hepsinde komplikasyon saptanırken obezlerde 59,3 oranında saptandı. Zayıf hastalarda malnütrisyon, immünsüpresyon, kateter malpozisyonu gibi durumlar komplikasyon oranını arttırmış olabilir ve örneklem sayısının az olmasından kaynaklanabilir.

Arash ve ark. kadınlarda, hipertansif, genç hastalarda ve obez hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek tromboz riski göstermiş. Genç ve diyabetik hastalarda enfeksiyon riskinin daha yüksek olduğunu saptamış (91). Bir başka çalışmada cinsiyet ve kateter yerleşim orijini komplikasyon gelişiminde istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Erkeklerde ve sağ internal juguler kateter orijininde komplikasyon oranı daha az saptanmıştır (92). Bir başka çalışmada kateter enfeksiyonu gelişiminde hastanın yaşı, cinsiyeti, ırkı, diyabeti, hipertansiyonu, koroner arter hastalığı, periferik damar hastalığı, serebrovasküler hastalık, konjestif kalp yetmezliği veya kateter orijini ile anlamlı düzeyde ilişkili saptanmamış (93). Murea ve ark.'nın çalışması, yaşlı HD hastalarında santral venöz kateter komplikasyonları riskinin daha düşük olduğunu gözlemledi (94). Başka bir çalışmada sol internal juguler orijine yerleştirilen kateterlerde sağa kıyasla kateter disfonksiyonu daha fazla saptandı (95). Çalışmamızda komplikasyonu olan vakaların komplikasyonu olmayan vakalara göre erkek cinsiyet oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen gruplara göre yaş, VKİ, kateter takılı kalma süresi, kateter orijini, hipertansiyon, diyabetes mellitus, koah/astım, SVO, aterosklerotik kalp hastalığı, aterosklerotik periferik damar hastalığı, malignite, atriyal fibrilasyon, antikoagülan kullanımı, antiagregan kullanımı istatistiksel açıdan benzer bulundu.

Yalvaç ve ark. yaptığı çalışmada kateter takılı kalma süresinde cinsiyet anlamlı bir faktör değildi (96). Başka bir çalışmada, diyabet, cinsiyet, kateter tipi kateter takılı kalma süresi açısından anlamlı bir faktör saptanmamıştır. Ancak kateter yeri enfeksiyonu olan hastalarda olmayanlara kıyasla kateter takılı kalma süresi anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır (97). Başka bir çalışmada antikoagülan ajanların kullanımı, tromboz oluşması, çıkış yeri enfeksiyonu, tünel enfeksiyonu,

bakteriyemi oluşması gibi değişkenler kateter takılı kalma süresi açısından anlamlı saptanmamıştır (98). Çalışmamızda kateter yeri enfeksiyonu var olan vakalarda olmayanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerleri istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek bulundu. Bunun nedeni kateter komplikasyonu gelişmeyen hastalarda kateter takılı kalma süresinin daha kısa olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı olmayan vakalarda olanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerleri istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek bulundu. Ancak diğer demografik ve klinik özellikler açısından kateter takılı kalma süresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmadı.

Coker ve ark. çalışmasında sağ internal juguler vene takılan tünelli hemodiyaliz kateterlerinin sol tarafa yerleştirmeye göre sağ kalımın daha uzun olduğunu bulan çalışmalar ile tutarlıydı (92). Çalışmamızda 18 yaş üstü vakalarda sağ internal juguler ven orijini referans alındığında kateter sağ kalım olasılığının sol internal juguler ven ve femoral ven orijininde daha düşük olduğu bulundu.

D.Maya ve ark. yaptığı çalışmada kateter değişiminin başlıca nedeni, hem femoral hem de internal juguler ven kateterlerinde kalıcı kateter disfonksiyonu olarak saptanırken kateter yeri enfeksiyonu açısından femoral ve juguler ven orijinleri benzer saptanmıştır. Femoral kateteri olan hastalarda disfonksiyon nedeniyle sık sık değişim yaşanma olasılığı daha yüksek olduğundan, bu durum daha yüksek enfeksiyon olasılığını maskeleyebilir (99). Çalışmamızda sol internal juguler ven orijininde %33,8 oranında kateter yeri enfeksiyonu gelişirken sağ internal juguler ven orijininde %24,9 oranındadır. Kalıcı kateter disfonksiyonu oranı sağ femoral ven orijininde %66,7, sol femoral ven orijininde %57,1, sağ ve sol internal juguler ven orijininde %9 oranında saptandı.

Literatürde 18 yaş altı son dönem böbrek yetmezliği olup kalıcı hemodiyaliz kateteri takılmış hastalarda çalışmalar sınırlıdır. Çalışmamızda yeterli örneklem sayısı ile kateter ilişkili komplikasyonlar, kateter takılı kalma süresi ve etkileyen risk faktörleri açıklanmaktadır.

Kai Wang ve ark. 18 yaş altı hastalarda yapılan çalışmada ortalama kalıcı kateter takılı kalma süresi $14,0 \pm 2,21$ ay olarak saptanmış (100). P Wang ve ark. çalışmasında ortalama kalıcı kateter takılı kalma süresi 11,9 ay olarak saptanmış

(101). Başka bir çalışmada ortalama kalıcı kateter takılı kalma süresi 159 gün olarak saptanmış (102). Çalışmamızda 18 yaş altı hastalarda kateter takılı kalma süresi ortalama $5,57 \pm 5,46$ ay olarak bulundu. Kai Wang ve ark. 18 yaş altı hastalarda yapılan çalışmasında kateter komplikasyon oranları %27 kateter kan enfeksiyonu, %15 çıkış yeri enfeksiyonu, %9 tünel enfeksiyonu ve %48 kateter disfonksiyonu ve trombüsü saptanmıştır (100). Başka bir çalışmada kateter ilişkili enfeksiyonların ve tromboz/malpozisyonun genel oranı sırasıyla %6.3 ve %18.7 saptanmıştır (101). Çalışmamızda 18 yaş altı hastalarda %67,4 oranında kateter komplikasyonu gelişirken %30,2 kateter yeri enfeksiyonu, %20,9 kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, %11,6 girişim yapılan vende tromboz, %4,7 pulmoner emboli var olduğu bulundu.

Adeb ve ark. yaptığı çalışmada 18 yaş altı hastalarda 20 kg'ın altındaki hastalarda, 20-50 kg ve 50 kg'ın üzerindeki hastalarla karşılaştırıldığında benzer oranda daha yüksek kateter enfeksiyonu komplikasyon oranı gözlemlendi. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. Düşük kilolu grupta, özellikle de ağırlığı 20 kg'ın altında olanlarda daha yüksek oranda kateter disfonksiyonu istatistiksel olarak anlamlı saptanmış (102). Çalışmamızda 18 yaş altı vakaların komplikasyon durumuna göre boy percentil ($p=0,946$) ve kilo percentil ($p=0,822$) oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermediği bulundu.

9 yaşından küçük hastalarda kateter enfeksiyonu oranı daha yaşlı hastalara göre daha yüksekti. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. Farklı yaş grupları arasındaki kateter disfonksiyonu oranlarının karşılaştırılması, 9 yaşından küçük hastalarda daha yaşlı olanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek komplikasyon oranına sahip olduğu saptanmış (102). Çalışmamızda 18 yaş altı vakaların yaşta dahil olmak üzere komplikasyonu olan ve olmayan vakalar arasında demografik ve klinik özellik oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu.

Önder ve ark. çalışmasında 18 yaş altı hastalarda en az bir kateter enfeksiyon deneyimi olanlarda kateterlerin ortalama genel sağkalım süresi kateter enfeksiyon deneyimi olmayanlara göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha kısa saptanmış (103). Çalışmamızda 18 yaş altı vakalar arasında kateter yeri enfeksiyonu olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu olmayan vakalara göre kateter takılı kalma

süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Bu analizin nedeni kateter komplikasyonu gelişmeyen hastalarda kateter takılı kalma süresinin daha kısa olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda 18 yaş altı komplikasyon gelişen grupta yapılan analizde de benzer şekilde kateter yeri enfeksiyonu olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu olmayan vakalara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Bu durum kateter yeri enfeksiyonunun diğer komplikasyonlar göre daha geç ortaya çıkmasından ayrıca enfekte kateterleri kurtarma prosedürlerinin de kateter surveyini uzatmasından kaynaklanıyor olabilir.

Shi ve ark. ileri yaş ve diabetes mellitusun kateter çıkarılma riski için önemli etkenler olduğunu saptanmıştır (104). Literatürdeki birkaç çalışma ve Weber ve ark. çalışmasında tünelli hemodiyaliz kateter sağkalımı yaşlı popülasyonda daha üstün olduğu saptanmıştır (97). Başka bir çalışmada kateterin sağ internal juguler vene yerleştirilmesi hayatta kalması için tek koruyucu değişken olarak saptanmıştır (98). Çalışmamızda Çok Değişkenli Cox Regresyon analizine göre araştırmada değerlendirilen 18 yaş üstü vakalarda yaştaki artış ile kateter çıkarılma riskinde artış bulunurken aterosklerotik periferik damar hastalığı yokluğunun kateter çıkarılma riskini azalttığı bulundu.

Önder ve ark. çalışmasında 18 yaş altı hastalarda genel kateter sağkalım süreleri için yapılan çok değişkenli regresyon analizinde, daha uzun genel kateter sağkalımı ile >10 yaş arasında bir ilişki bulunmuş. Tünelli kateter sağkalımı genç yaşta olumsuz etkilendiği saptanmıştır (103). Çalışmamızda Çok Değişkenli Cox Regresyon analizine göre 18 yaş altı vakalarda nefrotik sendrom yokluğunun kateter çıkarılma riskini azalttığı bulunurken yaş ve diğer risk faktörleri anlamlı saptanmadı.

Yapılan bir çalışmada sağ ve sol internal juguler ven orijinli kateterler arasında sağkalım açısından bir fark yoktu, ancak internal juguler vene yerleştirilen kateterlerin hayatta kalma oranı femoral venlerdekililerle karşılaştırıldığında anlamlı derecede daha iyiydi. Yaşlı hastalarda kateter sağkalımı anlamlı derecede daha iyiydi. 65 yaşın üzerindeki hastalarda, genç hastalarla karşılaştırıldığında anlamlı derecede üstün kateter sağkalımı saptanmıştır (97). Coker ve ark.

çalışmasında enfekte kateterlerin kalma süreleri enfeksiyon gelişmeyen kateterlere göre daha uzundu ancak bu istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı (92). Çalışmamızda 18 yaş üstü komplikasyon gelişen hasta grubunda, kateter sağ kalım medyan sürelerine yönelik yapılan analizde; sağ internal juguler ve sol internal juguler orijin grupları arasında istatistiksel açıdan farklılık olmadığı izlendi. Ancak femoral orijinli vakaların kateter sağ kalım medyan süresinin, sağ internal juguler ve sol internal juguler orijinli vakaların medyan sürelerinden istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha düşük olduğu bulundu. Aterosklerotik periferik damar hastalığı ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı olmayan vakalarda, olan vakalara göre kateter sağ kalım süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Kateter yeri enfeksiyonu olan vakaların kateter yeri enfeksiyonu olmayan vakalara göre kateter sağ kalım süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu. Bu durum kateter ilişkili enfeksiyonların diğer komplikasyonlara göre daha geç ortaya çıkmasından; ayrıca enfekte kateterleri kurtarma prosedürlerinin de kateter surveyini uzatmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu analizde ortalama kateter surveyini etkilemesini önlemek amacıyla, kateterlerin elektif çıkarılmasına yol açan komplikasyon harici vakalar dışlanmıştır.

Yapılan bir çalışmada sağ internal juguler vene yerleştirilen kateterlerin bakteriyemi riskini artırdığı görüldü. Bu gözlem muhtemelen sağ iç şah damarına yerleştirilen kateterlerin daha uzun süre hayatta kalmasına bağlanmıştır (98). Başka bir çalışmada kateterle ilişkili bakteriyeminin kümülatif sıklığı, femoral ve internal juguler diyaliz kateteri olan hastalarda benzer saptanmış. (105). Tort ve ark. çalışmasında, femoral vene uygulanmış tünelli hemodiyaliz kateterlerinin %83.3'ünde kateter disfonksiyonu saptanmış (4). Engstrom ve ark. kateter ucu superior vena kava (SVC) veya kavo-atriyal kavşakta olduğunda, sağ tarafa yerleştirmeye karşılaştırıldığında sol tarafa yerleştirmede hem kateter disfonksiyonu hem de enfeksiyonun daha yüksek oranlarını tanımladı. Dikkat çekici bir şekilde, bu yazarlar kateter ucu sağ atriyum içindeyken sağ ve sol taraflı kateterler arasında hiçbir fark bulamadılar. Bu bulgular, yerleştirme tarafı ne olursa olsun, kateter ucunun sağ atriya yerleştirilmesinin kateter fonksiyonunun korunması açısından önemli olduğunu göstermektedir. Sağ juguler

orijinli kateterlerde, sol juguler yerleşim orijinli kateterlere göre disfonksiyon oranlarının daha az olması, sol taraflı kateterlerin kısmen intravasküler kateter uzunluğunun artması ve görece kıvrımlılığının artmasından kaynaklanıyor olabilir (42). Çalışmamızda 18 yaş üstü komplikasyon gelişen hastalarda yapılan analizde, kateter orijinine göre kateter yeri enfeksiyonu ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık gösterdiği bulundu. Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı femoral ven orijininde %83,3 oranıyla en yüksek iken sol internal juguler ven orijininde %20,0 oranıyla en düşük bulundu. Kateter yeri enfeksiyonu sağ ve sol internal juguler ven orijininde sırasıyla; %63,6 ve %68,5 oranıyla yüksek iken; femoral ven orijininde %16,7 oranıyla en düşük bulundu. Kateter ilişkili enfeksiyonlar kateterin kalış süresiyle korelasyon göstermektedir. Bu nedenle femoral kateteri olan hastalarda disfonksiyon nedeniyle sık sık değişim yaşanma olasılığı daha yüksek olduğundan, bu durum genellikle daha geç dönemde ortaya çıkabilen kateter ilişkili enfeksiyonları maskeleyebilir.

Develter ve ark. çalışmasında antikoagülan ajanların kullanımı tromboz açısından koruyucu değildi, ancak bu istatistiksel gücün eksikliğinden kaynaklanıyor olarak yorumlanmış. Ancak antikoagülan kullanımı, anlamlı olmasa da, tromboz riskini azaltma yönünde küçük bir eğilim gösterdi. (98). Çalışmamızda 18 yaş üstü hastalarda girişim yapılan vende tromboz durumuna göre antikoagülan kullanımı ve antiagregan kullanımı oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu.

6.SONUÇLAR

1. 18 yaş üstü hastaların ortalama yaşı 55,28 iken 18 yaş altı hastaların ortalama yaşı 9,67 bulundu.
2. 18 yaş üstü hastalarda kateter takılı kalma süresi ortalama 5,24 ay (komplikasyon gelişenlerde 5,99 ay, gelişmeyenlerde 4,62 ay) iken 18 yaş altı hastalarda kateter takılı kalma süresi ortalama 5,57 ay (komplikasyon gelişenlerde 3,50 ay, gelişmeyenlerde 3,00 ay) bulundu.
3. 18 yaş üstü hastaların %59,9'u erkekti ve komplikasyonu olan vakaların komplikasyonu olmayan vakalara göre erkek cinsiyet oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,009$). 18 yaş altı hastaların %58,1'i kız cinsiyetti ancak komplikasyonu olan ve komplikasyonu olmayan vakalar arasında cinsiyette istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu ($p=0,158$).
4. 18 yaş üstü hastaların %45,4'ünde komplikasyon saptandı. Komplikasyonlarda en sık %27,3 kateter enfeksiyonu ve %12,4 kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığının var olduğu bulundu. 18 yaş altı hastaların %67,42'ünde komplikasyon saptandı. Komplikasyonlarda en sık %30,2 kateter enfeksiyonu ve %20,9 kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığının var olduğu bulundu.
5. 18 yaş üstü hastaların zayıf, normal, kilolu ve obez VKİ durumları arasında komplikasyon oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık gösterdiği bulunurken ($p=0,007$), kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede farklılık göstermediği bulundu ($p=0,840$). 18 yaş altı hastaların komplikasyon durumuna göre boy percentil ($p=0,946$) ve kilo percentil oranlarının istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermediği bulundu ($p=0,822$).
6. 18 yaş üstü hastalarda kateter yeri enfeksiyonu olanların olmayanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,014$). Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı olmayanların olanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu

- ($p=0,038$). 18 yaş altı hastalarda kateter yeri enfeksiyonu olanların olmayanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,045$).
7. 18 yaş üstü vakalarda sağ internal juguler ven orijini referans alındığında katater sağ kalım olasılığının sol internal juguler ven ($p<0,001$) ve femoral ven ($p<0,001$) orijininde daha düşük olduğu bulundu.
 8. 18 yaş üstü hastalarda kateter çıkarılma riskini arttırmada yaşın istatistiksel açıdan anlamlı seviyede etkili olduğu ($p=0,006$) ve aterosklerotik periferik damar hastalığı yokluğunun istatistiksel açıdan anlamlı seviyede katater çıkarılma riskini azalttığı ($p=0,007$) bulundu. 18 yaş altı hastalarda nefrotik sendrom yokluğunun istatistiksel açıdan anlamlı seviyede kateter çıkarılma riskini azalttığı bulundu ($p=0,012$).
 9. 18 yaş üstü komplikasyon gelişen hastalarda kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı ($p=0,009$) ve aterosklerotik periferik damar hastalığı ($p=0,024$) olmayanların olanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulunurken kateter yeri enfeksiyonu olanların olmayanlara göre daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,035$). Sağ internal juguler ve sol internal juguler orijin grupları arasında kateter sağ kalım süre medyanları açısından istatistiksel açıdan farklılık olmadığı ($p=0,875$); femoral orijinli hastaların sağ internal juguler ($p<0,001$) ve sol internal juguler ($p<0,001$) orijinli hastaların kateter sağ kalım süre medyanlarına göre daha düşük olduğu bulundu.
 10. 18 yaş altı komplikasyon gelişen hastalarda kateter yeri enfeksiyonu olanların olmayanlara göre kateter takılı kalma süresi medyan değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı seviyede daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,014$). Sağ internal juguler ve sol internal juguler orijin grupları arasında kateter sağ kalım süre medyanları açısından istatistiksel açıdan farklılık olmadığı bulundu ($p=0,599$).
 11. 18 yaş üstü komplikasyon gelişen hastalarda kateter yeri enfeksiyonu sol internal juguler ven orijininde %68,5 oranıyla en yüksek iken femoral ven orijininde %16,7 oranıyla en düşük bulundu ($p=0,007$). Kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı femoral ven orijininde %83,3 oranıyla en yüksek iken sol internal juguler ven orijininde %20,0 oranıyla en düşük

bulundu ($p<0,001$).

12. 18 yaş üstü ve altı hastalarda kalıcı katater disfonksiyonu veya tıkanıklığı durumuna göre antikoagölan kullanımı ve antiagregan kullanımı oranları gruplar arasında benzerdi.



7. ÖZET

GİRİŞ: Kronik böbrek hastalığı hastalarının sayısı ve buna bağlı diyaliz ihtiyacı sürekli artmaktadır. Renal replasman tedavisi alan tüm hastaların yaklaşık %70'i idame hemodiyaliz ile tedavi edilmektedir. Hemodiyalizde kan dolaşımına erişim için geçici veya kalıcı damar yolu gerekmektedir. Geçici kan dolaşımına erişim için çift lümenli kateter kullanılır. Kalıcı damar yolu için arteriovenöz fistül, prostetik greft veya kalıcı tünelli kateter kullanılabilir. Hemodiyaliz için en iyi damar yolu, düşük enfeksiyon oranı ve trombotik komplikasyonları olduğu için arterio-venöz fistüldür. Hemodiyaliz tünelli kateter uygulanmasına bağlı olarak akut veya geç dönemde komplikasyonlar görülebilir. Vasküler yaralanma, hemoraji/hematoma, uygulanma bölgesine bağlı olarak pnömotoraks, enfeksiyon, hava ve kılavuz tel embolileri gibi akut komplikasyonların yanı sıra geç dönemde enfeksiyon, arteriovenöz fistüller, girişim yapılan vende trombozlar ve pulmoner emboliler görülebilmektedir.

MATERYAL-METOD: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Girişimsel Radyoloji kliniğinde 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2021 tarihleri arasında başvuran tüm takip ve tedavileri tamamlanan kalıcı hemodiyaliz kateter yerleştirme işlemi uygulanan hastalarda retrospektif bir çalışma tasarlanmıştır. 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2021 tarihleri arasında mevcut kateter orijinine ilk defa kalıcı hemodiyaliz kateteri takılan hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup verileri eksik olan ve aferez vb gibi hemodiyaliz endikasyonu dışı nedenlerle takılan hastalar dışlanmıştır. 18 yaş üstü 282 hasta, 18 yaş altı 43 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların; demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), kilo, boy, vücut kitle indeksi, eşlik eden hastalıklar (diyabetes mellitus, koah, malignite, serebrovasküler olaylar, aterosklerotik kalp hastalığı, aterosklerotik periferik damar hastalığı, atrial fibrilasyon vb.), pıhtılaşmayı ekileyen ajan kullanımı ve ayrıca 18 yaş altı hastalarda nefrotik sendrom, immün yetmezlik risk faktörü olarak; vasküler yaralanma, hemoraji/hematoma, pnömotoraks, enfeksiyon, arteriovenöz fistüller, kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığı, girişim yapılan vende tromboz ve pulmoner emboli komplikasyonları olarak kalıcı hemodiyaliz

katater yerleşim orijinine göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR: 18 yaş üstü hastalarda kateter takılı kalma süresi ortalama 5,24 ay iken 18 yaş altı hastalarda kateter takılı kalma süresi ortalama 5,57 ay bulundu. 18 yaş üstü hastaların %45,4'ünde komplikasyon saptanırken 18 yaş altı hastaların %67,42'ünde komplikasyon saptandı. Komplikasyonlarda en sık kateter enfeksiyonu ve kalıcı kateter disfonksiyonu veya tıkanıklığının var olduğu bulundu. 18 yaş üstü vakalarda yapılan sağ kalım analizinde, sağ internal juguler ven orijini referans alındığında katater sağ kalım olasılığının sol internal juguler ven ($p<0,001$) ve femoral ven ($p<0,001$) orijininde daha düşük olduğu bulundu. 18 yaş üstü hastalarda kateter çıkarılma riskini arttırmada yaştan istatistiksel açıdan anlamlı seviyede etkili olduğu ($p=0,006$) ve aterosklerotik periferik damar hastalığı yokluğunun istatistiksel açıdan anlamlı seviyede katater çıkarılma riskini azalttığı ($p=0,007$) bulunurken 18 yaş altı hastalarda nefrotik sendrom yokluğunun istatistiksel açıdan anlamlı seviyede kateter çıkarılma riskini azalttığı bulundu ($p=0,012$). Komplikasyon gelişen hastalarda, sağ ve sol internal juguler ven orijin grupları arasında, kateter sağ kalım süre medyanları açısından 18 yaş üstü ($p=0,875$) ve 18 yaş altı ($p=0,599$) hastalarda istatistiksel açıdan farklılık olmadığı saptanırken; ayrıca 18 yaş üstü hastalarda femoral orijinli hastaların sağ ($p<0,001$) ve sol internal juguler ($p<0,001$) orijinli hastalara göre kateter sağ kalım medyan sürelerinin daha düşük olduğu bulundu.

SONUÇ: Kalıcı hemodiyaliz kateter yerleşim işlemi öncesi hastaların eşlik eden diğer hastalıkları, risk faktörleri ve kateter yerleşim orijininin değerlendirilmesi kateter komplikasyonlarının engellenmesi ve kateter sağkalımının uzatılması için önemlidir.

Anahtar Sözcükler: Kalıcı Hemodiyaliz Kateter, Kateter Orijini, Sağkalım, Komplikasyon

8. ABSTRACT

INTRODUCTION: The number of patients with chronic kidney disease and the associated need for dialysis is constantly increasing. Approximately 70% of all patients receiving renal replacement therapy are treated with maintenance hemodialysis. Hemodialysis requires a temporary or permanent vascular access to the bloodstream. A double lumen catheter is used for temporary access to the bloodstream. For permanent vascular access, an arteriovenous fistula, prosthetic graft or indwelling tunneled catheter can be used. The best vascular access for hemodialysis is the arterio-venous fistula because of its low infection rate and thrombotic complications. Acute or late complications may occur due to the application of a hemodialysis tunneled catheter. Acute complications such as vascular injury, hemorrhage/hematoma, pneumothorax depending on the site of insertion, infection, air and guidewire emboli, as well as late complications such as infection, arteriovenous fistulas, thrombosis of the intervening vein, and pulmonary emboli may occur.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective study was designed in patients who were admitted to the Interventional Radiology Clinic of Akdeniz University Faculty of Medicine Hospital between January 1, 2019 and December 31, 2021 and underwent permanent hemodialysis catheter placement procedure. Between January 1, 2019 and December 31, 2021, patients who underwent permanent hemodialysis catheter insertion for the first time in the existing catheter origin were included in the study, and patients with missing data and patients who were inserted for reasons other than hemodialysis indications such as apheresis, etc. were excluded. 282 patients above 18 years of age and 43 patients below 18 years of age were included in the study. Demographic characteristics (age, gender), weight, height, body mass index, comorbidities (diabetes mellitus, COPD, malignancy, cerebrovascular events, atherosclerotic heart disease, atherosclerotic peripheral vascular disease, atrial fibrillation, etc.), use of anticoagulants, and nephrotic syndrome and immunodeficiency in patients under 18 years of age were evaluated according to the origin of permanent hemodialysis catheter placement as risk factors. Vascular injury, hemorrhage/hematoma, pneumothorax, infection,

arteriovenous fistulas, catheter dysfunction or occlusion, thrombosis in the intervening vein and pulmonary embolism were evaluated as complications according to the origin of indwelling hemodialysis catheter placement.

RESULTS: In patients over 18 years of age, the mean duration of catheterization was 5.24 months, while in patients under 18 years of age, the mean duration of catheterization was 5.57 months. While 45.4% of patients over 18 years of age had complications, 67.42% of patients under 18 years of age had complications. The most common complications were catheter infection and permanent catheter dysfunction or occlusion. In the survival analysis performed in patients over 18 years of age, it was found that the probability of catheter survival was lower in the left internal jugular vein ($p<0,001$) and femoral vein ($p<0,001$) origin when the right internal jugular vein origin was taken as reference. In patients over 18 years of age, age was found to be statistically significantly effective in increasing the risk of catheter removal ($p=0,006$) and the absence of atherosclerotic peripheral vascular disease was found to statistically significantly reduce the risk of catheter removal ($p=0,007$), while in patients under 18 years of age, the absence of nephrotic syndrome was found to statistically significantly reduce the risk of catheter removal ($p=0,012$). In patients who developed complications, there was no statistical difference between the right and left internal jugular vein origin groups in terms of median catheter survival times in patients over 18 years of age ($p=0,875$) and patients under 18 years of age ($p=0,599$). In addition, in patients over 18 years of age, femoral origin patients had lower median catheter survival times than right ($p<0,001$) and left internal jugular ($p<0,001$) origin patients.

CONCLUSIONS: Evaluation of patients comorbidities, risk factors and catheter placement origin before the indwelling hemodialysis catheter placement procedure is important to prevent catheter complications and prolong catheter survival.

Key words: Indwelling Hemodialysis Catheter, Catheter Origin, Survival, Complications

9.KAYNAKLAR

1. Kramer A SV, Zoccali C, Heaf J, Ansell D, Grönhagen-Riska C, Leivestad T, Simpson K, Pálsson R, Postorino M, Jager K. An update on renal replacement therapy in Europe: ERA-EDTA Registry data from 1997 to 2006. *Nephrol Dial Transplant* 24: 3557– 3566. .
2. BC C. Prevention and treatment of hemodialysis-related bloodstream infections. *Semin Dial* 26: 476–481. <http://dx.doi.org/10.1111/sdi.12117>.
3. KDOQI Clinical Practice Guideline For Vascular Access: 2006.
4. TORT M. risk factors for catheter dysfunction in patients with tunneled hemodialysis catheters, *Kocatepe Medical Journal* 22:422-428/Ağustos 2021 Özel Sayısı.
5. Scott IA SP, Gupta D, Harch TM, Borch J, Richards B. Going,. Going digital: a narrative overview of the effects, quality and utility of mobile apps in chronic disease self-management.
6. Sgambat K CY, Charnaya O, Moudgil A, . The prevalence and outcome of children with failure to thrive after pediatric kidney transplantation.
7. Hill NR FS, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al.,. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease - A Systematic Review and MetaAnalysis. *PLoS One* 2016;11(7):e0158765.
8. Mills KT XY, Zhang W, Bundy JD, Chen CS, Kelly TN, et al., . A systematic analysis of worldwide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010.
9. Organisation. KI. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf. 2012. Accessed May 2021.
10. Süleymanlar G UC, Arinsoy T, Ateş K, Altun B, Altıparmak MR, et al.,. A populationbased survey of Chronic Renal Disease In Turkey—the CREDIT study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2010;26(6):1862-71.
11. Saran R RB, Abbott KC, Bragg-Gresham J, Chen X, Gipson D, et al, . US

Renal Data System 2019 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation. 2020;75(1 Suppl 1):A6-a7.

12. T.N.D.Y. Türkiye'de Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Registry 2019.

13. Cooper BA BP, Bulfone L, et al.,. A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis. .

14. Group HAW. Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy, update 2006. Am J Kidney Dis 2006; 48 Suppl 1:S2.

15. Pecoits-Filho R OI, Donner JA, Harris DCH, Aljubori HM, Bello AK, et al. Capturing and monitoring global differences in untreated and treated end-stage kidney disease, kidney replacement therapy modality, and outcomes. Kidney Int Suppl (2011) 2020;10(1):e3-9. Epub 2020 Feb 19.

16. Akpolat T UC, editors. . Türk Nefroloji Derneği; 2008, Hemodiyaliz Hekimi El Kitabı 1. 3 ed.

17. Aminu K Bello 1 IGO, Mohamed A Osman 1, Yeoungjee Cho 2 3, Brett Cullis 4 5, Htay Htay 6, Vivekanand Jha 7 8 9, Muhammad A Makusidi 10, Mignon McCulloch 5, Nikhil Shah 1, Marina Wainstein 2, David W Johnson 11 12. Nat Rev Nephrol. 2022 Dec;18(12):779-793. doi: 10.1038/s41581-022-00623-7. Epub 2022 Sep 16.

18. B. R. Peritoneal Dialysis: Principles, Techniques, and Adequacy. Comprehensive Clinical Nephrology: Elsevier Inc.; 2019 .p. 1103-13.e1.

19. Chan CT BP, Dember LM, et al, . Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. Kidney Int 2019; 96:37.

20. Chadban SJ AC, Axelrod DA, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Management of Candidates for Kidney Transplantation. Transplantation 2020; 104:S11.

21. SEYAHİ N. Vascular Access in Hemodialysis.Turkiye Klinikleri J Nephrol-Special Topics. 2015;8(2):15-9.

22. System. USRD. 2020 USRDS Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. Available online: <https://adr.usrds.org/2020>.

23. Chronic Kidney Disease in the United States. Accessed May 31, 2021. Available online: <https://www.cdc.gov/kidneydisease/publications-resources/ckd-national-facts.html>.
24. Madran ÖB KS, Sakarya A, Erhan Y, Aydede H. Kronik hemodiyalizde vasküler girişimler. Türkiye Klinikleri Kalp Damar Cerrahisi. 2001;2(1):38-47.
25. Gedney N. Arteriovenous Fistula or Dialysis Catheter: A Patient's Perspective. Kidney360 3(6):p 1109-1110, June 30, 2022. | DOI: 10.34067/KID.0001462022.
26. H. B. Diyaliz amacı ile oluşturulan arteriyo venöz fistül operasyonu sonrası gelişen komplikasyonlar ve buna fistül açım yerinin etkisi. Van Tıp Dergisi. 2010;17(4):118-123.
27. Al-Balas A LT, Young CJ, et al. . The Clinical and Economic Effect of Vascular Access Selection in Patients Initiating Hemodialysis with a Catheter. J Am Soc Nephrol 2017;28:3679-87.
28. Harms JC RS, Young CJ, et al. . Outcomes of arteriovenous fistulas and grafts with or without intervention before successful use. J Vasc Surg 2016;64:155-62.
29. al. LCEHTSLTe. KDOQI Clinical Practice Guideline for vascular access: 2019 update [published correction appears in. Am J Kidney Dis. 2021;77:551]. Am J Kidney Dis. 2020; 75: S1-S164<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001>.
30. al. SRRBAKCe. US renal data system 2019 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. Am J Kidney Dis. 2020; 75: A6-A7<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.09.003>.
31. al. ZDSAIJHCWe. Racial/ethnic disparities associated with initial hemodialysis access. JAMA Surg. 2015; 150: 529-536<https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.0287>.
32. S. FAPNP. Conversion of temporary hemodialysis catheters to permanent hemodialysis catheters: a retrospective study of catheter exchange versus classic de novo placement. Semin Dial. 2005; 18: 425-430<https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2005.00081.x>.
33. J.D. BSKCJKME. A single institutional experience of conversion of non-

tunneled to tunneled hemodialysis catheters: a comparison to de novo placement. *Int Urol Nephrol.* 2013; 45: 1753-1759<https://doi.org/10.1007/s11255-013-0508-x>.

34. al. MSAPBRe. Hemodialysis tunneled central venous catheters: five-year outcome analysis. *J Vasc Access.* 2014; 15: 461-465<https://doi.org/10.5301/jva.5000236>.

35. C.J. MDGKDMC. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc.* 2006; 81: 1159-1171<https://doi.org/10.4065/81.9.1159>.

36. al. MMLMMFKADe. Non-tunneled versus tunneled dialysis catheters for acute kidney injury requiring renal replacement therapy: a prospective cohort study. *BMC Nephrol.* 2017; 18: 351<https://doi.org/10.1186/s12882-017-0760-x>.

37. P. AACGMDCCDBPP. Conversion of tunneled hemodialysis catheter-consigned patients to arteriovenous fistula. *Kidney Int.* 2005; 67: 2399-2406<https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00347.x>.

38. Mohammad Ahsan Sohail TJVaEA. Central Venous Catheters for Hemodialysis—the Myth and the Evidence. *Kidney Int Rep* (2021) 6, 2958–2968; <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.09.009>.

39. al. LXCLHPLEWe. A systematic review and meta-analysis of the comparison of performance among step-tip, split-tip, and symmetrical-tip hemodialysis catheters. *J Vasc Surg.* 2019; 69: 1282-1292<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.09.029>.

40. Tartière D SP, Juhel C, et al. . Estimation of the diameter and cross-sectional area of the internal jugular veins in adult patients. *Crit Care* 2009;13:R197. .

41. Oliver MJ EL, Treleaven DJ, et al. . Randomized study of temporary hemodialysis catheters. *Int J Artif Organs* 2002;25:40-4.

42. Engstrom BI HJ, Stewart JK, et al. . Tunneled internal jugular hemodialysis catheters: impact of laterality and tip position on catheter dysfunction and infection rates. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:1295-302.

43. Lichtenstein D SR, Augarde R, et al. . The Internal jugular veins are asymmetric. Usefulness of ultrasound before catheterization. *Intensive Care Med*

2001;27:301-5.

44. al. PJJTMMBe. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. JAMA. 2008; 299: 2413-2422<https://doi.org/10.1001/jama.299.20.2413>.

45. A.M. HAH-BDW. Panniculus, giant hernias and surgical problems in patients with morbid obesity. GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW. 2012; 1: Doc05<https://doi.org/10.3205/iprs000005>.

46. al. RSMAJLe. American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. Anesthesiology. 2012; 116: 539-573<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31823c9569>.

47. T. SFSDMRM. Post catheterisation vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. Nephrol Dial Transplant. 1991; 6: 722-724<https://doi.org/10.1093/ndt/6.10.722>.

48. T.M. V. Central venous catheter tip position: a continuing controversy. J Vasc Interv Radiol. 2003; 14: 527-534<https://doi.org/10.1097/01.rvi.0000071097.76348.72>.

49. A.J. PKHG. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. Intensive Care Med. 2002; 28: 1-17<https://doi.org/10.1007/s00134-001-1154-9>.

50. J.E. DPSJKMLHKH. Vascular erosion by central venous catheters. Clinical features and outcome. Chest. 1992; 101: 1633-1638<https://doi.org/10.1378/chest.101.6.1633>.

51. A.R. FSJB. Safe placement of central venous catheters: where should the tip of the catheter lie?. Br J Anaesth. 2000; 85: 188-191<https://doi.org/10.1093/bja/85.2.188>.

52. C.R. CGAG. Depth of central venous catheter insertion in adults: an audit and assessment of a technique to improve tip position. Anaesthesiol Intensive Care. 1998; 26: 61-66<https://doi.org/10.1177/0310057X9802600109>.

53. al. CYHCJESSHe. Optimal insertion lengths of right and left internal jugular central venous catheters in children. *Pediatr Radiol*. 2015; 45: 1206-1211<https://doi.org/10.1007/s00247-015-3289-9>.
54. B. CCAOCJMV. Evaluation of formulas for optimal positioning of central venous catheters. *Chest*. 1995; 107: 1662-1664<https://doi.org/10.1378/chest.107.6.1662>.
55. T.S. WSSKHCI. Venous air embolism related to the use of central catheters revisited: with emphasis on dialysis catheters. *Clin Kidney J*. 2017; 10: 797-803<https://doi.org/10.1093/ckj/sfx064>.
56. Chan MR YA. Tunneled dialysis catheters: recent trends and future directions. *Adv Chronic Kidney Dis* 2009; 16: 386–395.
57. Charmaine E Lok TSH, Timmy Lee, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update *Am J Kidney Dis*. 2020; 75(4s2): S1–S164.
58. Allon M B-MD, Abreo K, Baskin KM, Bregel K, Chand DH, et al. . Recommended clinical trial end points for dialysis catheters. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13(3):495–500.
59. W. G. Central venous catheter–related thrombosis. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2014; 5 (1): 306–311.
60. Forauer AR TC, Dasika NL. Jugular vein catheter placement: histologic features and development of catheter-related (fibrin) sheaths in a swine model. *Radiology*. 2006; 240(2): 427–434.
61. Caers J FC, Vinh-Hung V, De Mey J, Ponnet G, Oost C, et al. Catheter tip position as a risk factor for thrombosis associated with the use of subcutaneous infusion ports. *Support Care Cancer*. 2005; 13: 325–331.
62. Sritika Thapa caPBT, andBiren B. Kamdar. Hemodialysis catheter-associated superior vena cava syndrome and pulmonary embolism: a case report and review of the literature. *BMC Res Notes*. 2016; 9: 233.
63. Liangos O GA, Madias NE, Jaber BL. Long-Term Management of the Tunneled Venous Catheter. *Semin Dial*. 2006; 19(2): 158–164.
64. Niyyar VD CM. Interventional Nephrology: Catheter Dysfunction—Prevention and Troubleshooting. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013; 8(7): 1234–1243.

65. Lucas TC TF, Veniero P, et al. Hemodialysis catheter thrombi: visualization and quantification of microstructures and cellular composition. *J Vasc Access*. 2013; 14(3): 257–263.
66. Clark TW IG, Gallo D, Verdonck P, Morbiducci U. Comparison of Symmetric Hemodialysis Catheters Using Computational Fluid Dynamics. *J Vasc Interv Radiol*. 2015; 26(2): 252–9.e2.
67. J. S. Fibrin Sheaths and Central Venous Catheter Occlusions: Diagnosis and Management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2002; 5(2): 89–94.
68. Konstantinou EA SE, Kapritsou M, et al. Greece reports prototype intervention with first peripherally inserted central catheter: case report and literature review. *J Vasc Nurs*. 2012; 30(3): 88–93.
69. Sugita C YA, Moriguchi-Goto S, et al. Factor VIII contributes to platelet-fibrin thrombus formation via thrombin generation under low shear conditions. *Thromb Res*. 2009; 124(5): 601–607.
70. Donati G CL, Cianciolo G, et al. Thrombosis of Tunneled-Cuffed Hemodialysis Catheters: Treatment with High-Dose Urokinase Lock Therapy. *Artif Organs*. 2012; 36(1): 21–28.
71. B. C. Haemodialysis catheter-related infection: Time for action. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:2288-90.
72. JB. W. Vascular access for dialysis in the United States: progress, hurdles, controversies, and the future. *Semin Dial*. 2010; 23(6): 614–618.
73. Katneni R HS. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Clin Pract Nephrol*. 2007; 3(5): 256–266.
74. Mendelssohn DC YK, Ethier J, et al. . DOPPS estimate of patient life years attributable to modifiable hemodialysis practices in Canada. *Nephrol News Issues*. 2007; 21(5): 69–76.
75. Labriola L CR, Jadoul M. Preventing haemodialysis catheterrelated bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23(5): 1666–1672.
76. Weiss MF SV, Anderson JM. . Oxidative stress and increased expression of growth factors in lesions of failed hemodialysis access. *Am J Kidney Dis* 2001;

37: 970–980.

77. Güllü AÜ ŞŞ. [Central venous catheter related stenosis and thrombosis of superior vena cava: an update of treatment strategies]] Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2010; 22(3):344-51.

78. R. K. Geçici/Kalıcı Venöz Kateterler ve Port Yerleştirme.Türk Radyoloji Seminerleri.2015;3(3):298-315.

79. PY. F. Acute vascular access: New advances Adv Ren Replace Ther 1994;1:90-8.

80. Develter W DCA, Van Biesen W, Vanholder R, Lameire N. . Survival and complications of indwelling venous catheters for permanent use in hemodialysis patients. Artif Organs. 2005;29(5):399–405.

81. Napalkov P FD, Chu LK, Jacobs JR, Begelman SM. . Incidence of catheter-related complications in patients with central venous or hemodialysis catheters: a health care claims database analysis. BMC Cardiovasc Disord. 2013;13(1):1–10.

82. Leung A HC, Perera M, Pretorius C. . A systematic review of patient-related risk factors for catheter-related thrombosis. J Thromb Thrombolysis. 2015;40(3):363–73.

83. Pašara V MB, Gunjača M, Mihovilović K, Lončar A, Kudumija B, et al. . Tunnelled haemodialysis catheter and haemodialysis outcomes: a retrospective cohort study in Zagreb, Croatia. BMJ Open. 2016;6(5):e009757.

84. Allon M. Quantification of Complications of Tunneled Hemodialysis Catheters.American Journal of Kidney Diseases Volume 73, Issue 4, April 2019, Pages 462-464.

85. Fry AC SJ, Farrington K, Mahna K, Selvakumar S, Thompson H, et al. . Factors affecting long-term survival of tunnelled haemodialysis catheters--a prospective audit of 812 tunnelled catheters. Nephrol Dial Transplant 2008;23:275-81.

86. Shingarev R B-FJ, Allon M. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. J Vasc Interv Radiol 2013;24:1289-94.

87. Gołębiowski T KM, Letachowicz K, Garcarek J, Porażko T, Penar J, et al. . Difficulties with tunneling of the cuffed catheter: a single-centre experience. Sci

Rep 2018;8:3314.

88. Victor Castro BA AFM, MBA, Yixin Zhang BS, Quinten Dicken BA, Logan Mendez BA, Scott R. Levin MD, Thomas W. Cheng MS, Rebecca B. Hasley MD and Jeffrey J. Siracuse MD, MBA. Reasons for long-term tunneled dialysis catheter use and associated morbidity. *Journal of Vascular Surgery*, 2021-02-01, Volume 73, Issue 2, Pages 588-592.

89. Sepas H.N. NA, Mousavie S.H., et al. . Patency and outcomes of tunneled hemodialysis catheter via femoral versus jugular vein access. "J. Adv. Pharm. Technol. Research"" (JAPTR)". 2019;10:81–84.

90. Krishna Poinen RRQ, Alix Clarke, Pietro Ravani, Swapnil Hiremath, Lisa M. Miller, Peter G. Blake, and Matthew J. Oliver. Complications From Tunneled Hemodialysis Catheters: A Canadian Observational Cohort Study. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.10.014.

91. Arash Mohazzab MKZ, Parya Deheş ,Neda AbdolvandZhaleh Rahimi veSahar Rahmani. Investigation of risk factors for tunneled hemodialysis catheters dysfunction: competing risk analysis of a tertiary center data. *BMC Nephrology* volume 23, Article number: 300 (2022).

92. M Austin Coker¹ JRB, Yufeng Li², Rakesh Varma¹, Ammar Almeshmi³, Ahmed K Abdel Aal¹ and Andrew J Gunn¹. An analysis of potential predictors of tunneled hemodialysis catheter infection or dysfunction. *The Journal of Vascular Access* 1–6 © The Author(s) 2018. DOI: 10.1177/1129729818809669.

93. Roman Shingarev M, Jill Barker-Finkel, PhD, and Michael Allon, MDa. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *J Vasc Interv Radiol*. 2013 September ; 24(9): 1289–1294. doi:10.1016/j.jvir.2013.05.034.

94. M. Murea KMJ, G.B. Russell, et al. . Risk of catheter-related bloodstream infection in elderly patients on hemodialysis *Clin J Am Soc Nephrol*, 9 (4) (2014), pp. 764-770.

95. R. Shingarev JB-F, M. Allon. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation *J Vasc Interv Radiol*, 24 (9) (2013), pp. 1289-1294.

96. Emine Şeyma Denli Yalvaç¹ MŞB, Cemal Kocaaslan¹, Ahmet Öztekin¹,

- Mustafa Aldağ¹, Fatma Yılmaz Karadağ², Handan Ankaralı³, Ebuzer Aydın¹. Patency and complications of patients with tunneled dialysis catheters: A long-term follow-up study. *Turkish Journal of Vascular Surgery* 2019;28(3):138-143.
97. Ewa Weber¹ TL, Wojciech Wołyniec², Marcin Gruszecki³ and Bolesław Rutkowski¹. Survival of tunneled hemodialysis catheters after percutaneous placement. *ABP* Vol. 63, No 1/2016 139–143
http://dx.doi.org/10.18388/abp.2015_1111.
98. Willem Develter ADC, Wim Van Biesen, Raymond Vanholder, and Norbert Lameire. Survival and Complications of Indwelling Venous Catheters for Permanent Use in Hemodialysis Patients. *International Center for Artificial Organs and Transplantation*. 2005 29(5):399–405.
99. Ivan D. Maya MA. Outcomes of tunneled femoral hemodialysis catheters: Comparison with internal jugular vein catheters. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00762.x>.
100. Kai Wang PW, Xian-Hui Liang , Fang-Fang Yuan ve Zhang-Suo Liu. Cuffed-tunneled hemodialysis catheter survival and complications in pediatric patients: a single-center data analysis in China. *Int J Clin Exp Med*. 2015; 8(6): 9765–9771.
101. P Wang 1 WR, L W Sun, Y Wu, W J Chen, Y L Kang, S Hao, G H Zhu, W Y Huang. Retrospective analysis of cuffed-tunneled catheters in pediatric patients receiving maintenance hemodialysis. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*. 2018 Sep 2;56(9):657-661. doi: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2018.09.005.
102. Melkamu Adeb M, Kevin M. Baskin, MD, Marc S. Keller, MD, Ganesh Krishnamurthy, MD, Els Nijs, MD, Kevin Meyers, MD, Madhura Pradhan, MD, and Anne Marie Cahill, MBBCh. Radiologically Placed Tunneled Hemodialysis Catheters: A Single Pediatric Institutional Experience of 120 Patients. *J Vasc Interv Radiol* 2012; 23:604 – 612.
103. Ali Mirza Onder 1 JC, Marie Saint-Vil, Gabriela Lopez-Mitnik, Carolyn L Abitbol, Gaston Zilleruelo. Catheter survival and comparison of catheter exchange methods in children on hemodialysis. *Pediatr Nephrol*. 2007 Sep;22(9):1355-61. doi: 10.1007/s00467-007-0510-6. Epub 2007 May 22.
104. Shi M. CT, Ma L., Zhou L., Fu P. . Catheter failure and mortality in

hemodialysis patients with tunneled cuffed venous catheters in a single center.
Blood Purification . 2017;43(4):321–326. doi: 10.1159/000455062. .

105. G.A. SSJB. The hemodialysis catheter conundrum: Hate living with them,
but can't live without them. Kidney Int. 1999; 56: 1-17.



9. EKLER

Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

