T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

HEMODİYALİZ VE KEMİK İLİĞİ TRANSPLANTASYON HASTALARINDA KALICI TÜNELLİ KATETER UYGULAMALARI VE TAKİP SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Saadet Çağla DOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

HEMODİYALİZ VE KEMİK İLİĞİ TRANSPLANTASYON HASTALARINDA KALICI TÜNELLİ KATETER UYGULAMALARI VE TAKİP SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Saadet Çağla DOĞAN

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Gülşah BAYRAM ILIKAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren, mesleki gelişimime katkıda bulunan tüm hocalarıma ve uzmanlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca bilgi birikimi, rehberliği ve desteğiyle bana yol gösteren değerli danışmanım Doç. Dr. Gülşah Bayram Ilıkan'a katkılarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan, sevgisi ve desteğiyle beni güçlü kılan aileme, sabırları ve anlayışları için minnettarım.

Asistanlık yolculuğumun en başından itibaren gerek mesleki gerek kişisel gelişimimde büyük emeği olan, bilgi ve tecrübesiyle her zaman yol gösteren sevgili kıdemlim Dr. Elif Banu'ya özel bir teşekkürü borç bilirim.

Dr. Saadet Çağla DOĞAN
Ankara, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR iv
TABLOLAR DİZİNİ vi
ŞEKİLLER DİZİNİ vii
GRAFİKLER DİZİNİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT x
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. TARİHÇE 3
2.2. ANATOMİ 3
2.3. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN BAŞLICA ENDİKASYONLARI 5
2.4. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN KONTRENDİKASYONLARI 6
2.5. TEL KILAVUZLU PERKÜTAN PONKSİYON (SELDİNGER YÖNTEMİ) 7
2.6. KATETER TAKILMASI SÜRECİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ 8
2.6.1. Ultrasonografi 8
2.6.2. Floroskopi 10
2.7. SANTRAL VENÖZ KATETER TİPLERİ 10
2.7.1. Tamamen İmplante Edilebilir Kateterler (Port Kataterler) 11
2.7.2. Tünelli Santral Venöz Kateterler 11
2.7.3. Tünelsiz Santral Venöz Kateterler 12
2.7.4. Periferik Yerleştirilen Santral Kateterler (PICC) 12
2.8. SVK MALZEME VE KAPLAMA ÖZELLİKLERİ 13
2.8.1. Malzeme Özellikleri 13
2.8.2. Yüzey Kaplama Özellikleri 13

2.9. İNTERNAL JUGULER VENE TÜNELLİ KATETER YERLEŞTİRİLMESİ 14
2.9.1. Uygulama Tekniği 14
2.9.2. Hasta Hazırlığı ve Pozisyonlama 16
2.9.3. Kateter Ucu Yerleşimi ve Görüntüleme 16
2.9.4. Yanlış Yerleşim ve İleri Teknikler 17
2.9.5. Kateter Sabitleme ve Son Kontrol 17
2.10. İNTERNAL JUGULER VEN KATETER KOMPLİKASYONLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ 18
2.10.1. İşlem Sırasında Gelişen Komplikasyonlar 18
2.10.2. Aletle İlgili Komplikasyonlar 20
2.10.3. Vasküler Komplikasyonlar 22
2.10.4. Enfeksiyonlar 24
2.11. TÜNELLİ SANTRAL VENÖZ KATETER ÇIKARMA TEKNİKLERİ 33
3. GEREÇ VE YÖNTEM 35
4. BULGULAR 40
5. TARTIŞMA 50
6. SONUÇLAR 56
7. KAYNAKLAR 58
8. ÖZGEÇMİŞ 68
10. EKLER 70
EK-1: ETİK KURUL ONAYI 70

KISALTMALAR

AUC	Area under the curve
AVF	Arteriyovenöz fistül
BT	Bilgisayarlı tomografi
CFU	Coloni forming unit
CI	Güven aralığı
CRBSI	Catheter releated bloodstream infection
DSA	Dijital Substraksiyon Anjiyografi
DVT	Derin ven trombozu
EKG	Elektrokardiyografi
FV	Femoral ven
HD	Hemodiyaliz
HICAMP	Health Integrated Campus
IJV	İnternal juguler ven
INR	International Normalized Ratio
KİT	Kemik iliği transplantasyonu
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KT	Kemoterapi
LMWH	Low molecular weight heparin
M. chelonae	Mycobacteroides chelonae
Maks	Maksimum
Min	Minimum
NICE	National Institute for Health and Care
OR	Odds rate
PAAG	Posteroanterior akciğer grafisi
PEEP	Positive end expiratory pressure
PICC	Peripherally inserted central catheter
PTA	Perkütan translüminal anjioplasti
ROC	Receiver Operating Characteristic
RT	Radyoterapi
r-tPA	Recombinant Tissue Plasminogen Activator

S. aureus	Staphylococcus aureus
S. epidermidis	Staphylococcus epidermidis
SKV	Subklavian ven
Spp.	Türleri
SRRT	Sürekli renal replasman tedavileri
SS	Standart sapma
SVB	Santral venöz basınç
SVC	Superior vena cava
SVK	Santral venöz kateter
TDK	Tünelli diyaliz kateterleri
TPN	Total parenteral nutrisyon
US	Ultrasonografi
VKİ	Vücut kitle indeksi

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Farklı giriş yollarının özet avantaj ve dezavantajları: 5
Tablo 2: SVK kesin ve rölatif kontrendikasyonları 7
Tablo 3: Santral Venöz Kateter Tipleri ve Özellikleri 11
Tablo 4: Pinch-off Sendromu Derecelendirmesi 21
Tablo 5: Kateter İlişkili Enfeksiyonlarda Görülen Etken Mikroorganizmalar 27
Tablo 6. Çalışma grubunun demografik özelliklerine ait tanımlayıcı veriler 40
Tablo 7: Çalışmamızda kateter ilişkili enfeksiyonlarda görülen etken mikroorganizmalar 41
Tablo 8: Cinsiyet ve komplikasyon ilişkisi 42
Tablo 9: Endikasyon ve komplikasyon ilişkisi 42
Tablo 10: Kateter uç tipi ile komplikasyon ilişkisi 43
Tablo 11: Takılan venin komplikasyon gelişimi üzerindeki etkisi 43
Tablo 12: Kateter ucu lokalizasyonu ile komplikasyon oranı arasındaki ilişki 43
Tablo 13: Kateter uzunluğu, yerleştirme açısı, klavikula üstü ve altındaki mesafe, yaş ve vücut kitle indeksi (VKİ) ile komplikasyon ilişkisi 44
Tablo 14: Sürekli değişkenlerde lojistik regresyon analizi 46
Tablo 15: RT öyküsü ve komplikasyon sayısı 47
Tablo 16: Torakotomi öyküsü ve komplikasyon sayısı 48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: StatPearls. Central Venous Catheter Insertion: Anatomy Focus. NCBI Bookshelf..... 4

Şekil 2: US ve floroskopi eşliğinde sağ IJV'ye tünelli santral venöz kateter yerleştirilmesi işlemi..... 15

Şekil 3: Sağ IJV'den yerleştirilmiş, ucu atriyokaval bileşkede sonlanan, step uçlu tünelli santral venöz kateter..... 17

Şekil 4: Kateter yerleştirme sonrası alınan kontrol akciğer grafisi üzerinden yapılan ölçümler..... 37

Şekil 5. Arteriyel ponksiyon sonrası kanaması devam ettiği için hematomu üst mediastene uzanan hastanın BT görüntüsü..... 49

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Kateter uzunluğu için ROC analizine göre komplikasyon gelişimini ayırt etme performansı..... 45
Grafik 2: Klavikula Üstü Uzunluk için ROC Analizi..... 45

ÖZET

Hemodiyaliz ve Kemik İliği Transplantasyon Hastalarında Kalıcı Tünelli Kateter Uygulamaları ve Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, görüntüleme rehberliğinde yerleştirilen tünelli kalıcı santral venöz kateterlere bağlı komplikasyonların sıklığını, dağılımını ve ilişkili faktörleri retrospektif olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Kasım 2020 ve Ağustos 2024 tarihleri arasında ultrasonografi ve floroskopi eşliğinde internal juguler ven yolu ile tünelli santral venöz kateter yerleştirilen toplam 440 hemodiyaliz ve kemik iliği transplantasyon hastasının retrospektif verileri kullanılarak gözlemsel çalışma yürütüldü. Başarı oranları ve komplikasyonlar belirlendi. Literatürdeki seriler ile karşılaştırma yapılarak yöntemin etkinliği araştırıldı.

Bulgular: Olguların tümünde işlem başarı ile sonuçlandı. Kateter uçları süperior vena kava-sağ atriyum bileşkesine yerleştirildi. İşlem esnasında bir olguda arteriyel ponksiyon geliştiği saptandı. Geç dönemde 127 olguda kateter enfeksiyonu, 74 olguda kateter trombozu/disfonksiyonu ve 19 olguda kateterin spontan çıkması saptandı.

Sonuç: Santral venöz kateterizasyonda ultrasonografi-floroskopi kılavuzluğu işlem süresini ve komplikasyonlarını azaltarak işlemin başarı oranını artırması nedeniyle anatomik noktalar dikkate alınarak yapılan kateterizasyona tercih edilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Santral venöz kateterizasyon, tünelli kateter, hemodiyaliz, kemik iliği transplantasyonu, ultrasonografi rehberliği, floroskopi

ABSTRACT

Evaluation of Permanent Tunneled Catheter Placement and Follow-Up Outcomes in Hemodialysis and Bone Marrow Transplant Patients

Objective: The aim of this study is to retrospectively evaluate the frequency, distribution, and associated factors of complications related to permanent tunneled central venous catheters placed under imaging guidance.

Materials and Methods: This observational study included retrospective data of 440 patients who underwent tunneled central venous catheter placement via the internal jugular vein under ultrasound and fluoroscopy guidance between November 2020 and August 2024, for the purposes of hemodialysis or bone marrow transplantation. Technical and clinical success rates, along with complications, were recorded. The effectiveness of the method was investigated through comparison with data from relevant literature.

Results: The procedure was successfully completed in all cases. Catheter tips were placed at the junction of the superior vena cava and the right atrium. During the procedure, arterial puncture occurred in one case. In the late period, catheter-related infections were observed in 127 patients, catheter thrombosis/dysfunction in 74 patients, and spontaneous catheter dislodgement in 19 patients.

Conclusion: Ultrasound and fluoroscopy-guided central venous catheterization should be preferred over landmark-based techniques, as it shortens the procedure duration, reduces complications, and increases the overall success rate.

Keywords: Central venous catheterization, tunneled catheter, hemodialysis, bone marrow transplantation, ultrasound guidance, fluoroscopy

1. GİRİŞ

Santral venöz kateterler (SVK), kritik hastaların tanı ve tedavi süreçlerinde yaygın olarak kullanılan invaziv girişimsel cihazlardır. Genellikle internal juguler, subklavian veya femoral ven yoluyla yerleştirilir ve vasküler erişim ihtiyacının karşılanmasında hayati rol oynar (1). SVK'ler, hemodiyaliz, yoğun bakım tedavileri, parenteral beslenme ve onkolojik uygulamalar gibi birçok klinik durumda vazgeçilmezdir (1, 2).

Kullanım süresine bağlı olarak geçici ve kalıcı (tünelli) kateterler olmak üzere sınıflandırılır. Kalıcı tünelli kateterler, özellikle uzun süreli tedavi planlarında tercih edilmekte olup, dakron manşon içermeleri sayesinde enfeksiyon riskini azaltır ve mekanik stabilite sağlar (1). Hemodiyaliz hastalarında arteriyovenöz fistül (AVF) oluşturulamadığında veya geçici damar yolu gerektiğinde SVK'ler sıklıkla ilk tercih olmaktadır (2, 3). National Kidney Foundation KDOQI kılavuzları, üç haftadan uzun süreli erişimlerde tünelli diyaliz kateterlerinin (TDK) kullanılmasını önermektedir. TDK'ler geçici kateterlere göre daha uzun ömürlüdür ve daha iyi kan akımı sağlar (4).

Kateter yerleştirilmesi sırasında arter ponksiyonu, pnömotoraks, hemotoraks, enfeksiyon ve tromboz gibi komplikasyon riski bulunmaktadır. Bu nedenle işlemin mümkün olan en az denemeyle ve maksimum güvenlikle tamamlanması önemlidir. Son yıllarda ultrasonografi (US) rehberliğinde yapılan kateterizasyon işlemleri, anatomik varyasyonların daha net değerlendirilmesini sağlayarak komplikasyon oranlarını azaltmakta ve teknik başarıyı anlamlı şekilde artırmaktadır (5-7). US rehberliği ile damarların gerçek zamanlı görselleştirilmesi; ven/arter ilişkisi, damar çapı, tromboz varlığı ve diğer anatomik unsurların daha güvenilir şekilde saptanmasına olanak tanımaktadır (6, 7). Radyoloji uzmanları tarafından görüntüleme eşliğinde yapılan bu işlemler, cerrahi tekniklere kıyasla daha düşük komplikasyon oranları ve daha yüksek başarı sağlamaktadır (1, 5).

SVK kullanımıyla ilişkili en önemli komplikasyonlardan biri enfeksiyondur. Özellikle hematolojik malignitesi olan hastalarda nötropeni ve trombositopeni gibi

faktörler, enfeksiyon ve trombotik olaylara yatkınlığı artırmaktadır. Kateterle ilişkili enfeksiyonlarda en sık karşılaşılan patojenler Gram pozitif bakteriler ve Candida türleri olup, bu enfeksiyonlar genellikle kateterin kolonizasyonu ve biyofilm oluşumu ile başlar, ardından sistemik enfeksiyona dönüşebilir (1, 8).

Kateterle ilişkili enfeksiyonların klasik yönetimi, kateterin çıkarılmasını içerirken; günümüzde, uygun olgularda sistemik antibiyotik tedavisi ile kateterin korunması da tercih edilmektedir. Bu yöntem, özellikle venöz erişimi kısıtlı olan hastalarda avantaj sağlasa da enfeksiyonun tekrarlama riski gibi sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir (9).

Hemodiyaliz ve hematolojik malignitesi olan hastalar, SVK kullanımının en yaygın olduğu iki hasta grubunu oluşturmaktadır. Bu gruplarda tünelli kateter uygulamaları, güvenli damar yolu sağlanması, enfeksiyonların kontrolü, sıvı-elektrolit dengesinin düzenlenmesi, kan ürünlerinin uygulanması ve damar yolu travmalarının azaltılması gibi birçok avantaj sunmaktadır. Ancak bu hasta gruplarında komplikasyon oranları da daha yüksektir. Özellikle kemik iliği transplantasyonu (KİT) planlanan hastalarda çoklu lümenli kateter kullanımı, enfeksiyon riskini daha da artırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Kasım 2020 ile Ağustos 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Onkoloji Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesi'nde görüntüleme eşliğinde yerleştirilen tünelli kalıcı kateterlere bağlı gelişen işlem içi ve sonrası komplikasyonların belirlenmesidir. Retrospektif olarak planlanan bu çalışmada, kateter tipi, yerleştirme yeri, hasta yaşı, cinsiyeti ve altta yatan hastalık gibi parametrelerle komplikasyon riski arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Santral venöz kateterizasyonun temelleri, 1733'te Stephen Hales'in bir atın venöz sistemine cam tüp yerleştirerek kan basıncını ölçmesiyle atılmıştır (10). 1929'da Werner Forssmann, kendi sol antekübital venine kateter yerleştirerek kalbine kadar ilerletmiş ve röntgenle doğruladığı bu işlemle canlı insanda ilk intrakardiyak erişimi sağlamıştır (11). Bu teknik, daha sonra Counard ve Richards tarafından geliştirilerek klinik uygulamalara entegre edilmiş ve bu üç araştırmacı 1956'da Nobel Tıp Ödülü'ne layık görülmüştür (11).

Santral venöz kateterizasyonun sistematik klinik kullanımı, 1949'da Duffy'nin komplikasyonsuz uygulamalarla ilgili serisiyle başlamış, 1952'de Aubaniac tarafından subklavian ven yolu tanımlanmıştır (12). 1953'te Seldinger'in geliştirdiği kılavuz tel yöntemi, günümüzde de kullanılan tekniklerin temelini oluşturmuştur (12).

1968'de English ve arkadaşları tarafından internal juguler ven kateterizasyonu tanımlanmış, 1970'lerde Broviac ve Hickman kateterleri tünelli yapılarıyla uzun süreli erişim için kullanılmaya başlanmıştır (11). Ultrason eşliğinde kateter yerleştirme, ilk kez 1982'de Peters tarafından kaydedilmiş, güvenliğinin gösterilmesiyle yaygınlaşmış ve 1990'lardan itibaren girişimsel radyoloji pratiğine entegre edilmiştir (10,11).

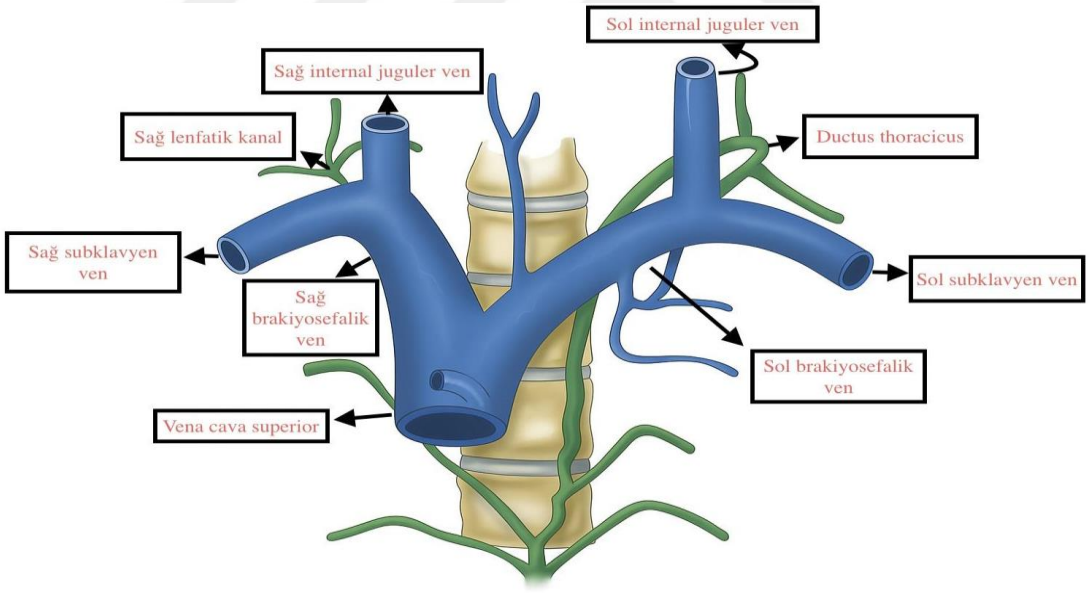
Bugün santral venöz kateterler; kemoterapi, parenteral beslenme, hemodiyaliz ve kök hücre nakli gibi birçok tedavi alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelişen tekniklerle birlikte komplikasyon oranları azalmış, işlem güvenliği artmıştır (12).

2.2. ANATOMİ

Santral venöz kateterizasyon için en sık tercih edilen giriş noktaları internal juguler ven (IJV), subklavian ven (SKV) ve femoral vendir. Her birinin anatomik yapısı, teknik kolaylığı ve komplikasyon riski farklılık gösterir (13,14).

IJV, karotid arterin lateralinde seyreden, karotid kılıf içinde vagus siniriyle birlikte uzanan bir vendir. Genellikle sternokleidomastoid kasın iki başı arasında yüzeyel yerleşimli olması nedeniyle kolay ulaşılabilir. Sağ IJV, daha geniş ve düz seyrettiğinden sol tarafa göre pnömotoraks riski daha düşüktür. Ancak, IJV'nin yerleşimi bireyler arasında değişkenlik gösterebilir; karotid arterin medialinde, posteriorunda ya da üzerinde bulunabilir. Bu varyasyonlar, ultrason rehberliğinde değerlendirilmelidir (14).

SKV, aksiller venin devamı olup klavikula altında birinci kostanın üzerinde seyreder. Plevranın hemen üzerinde yer alır ve internal juguler ven ile birleşerek brakiosefalik veni oluşturur. Sağ SKV daha kısa ve düz seyirli olduğu için sıklıkla tercih edilir. Ancak, anatomik varyasyonlar (örn. anterior/posterior seyirli dallar) ve komşu yapılarla ilişkisi (subklavian arter, ön skalen kas, plevra) nedeniyle girişim sırasında dikkat gerektirir (14).



Şekil 1: StatPearls. Central Venous Catheter Insertion: Anatomy Focus. NCBI Bookshelf.

Femoral ven (FV), femoral üçgen içinde arterin medialinde ve yüzeyel konumda yer alır. İnguinal ligamentin üzerinde eksternal iliak ven adını alır. Kolay ulaşılabilirliği nedeniyle acil durumlarda tercih edilir; ancak enfeksiyon ve tromboz

riski nedeniyle uzun süreli kullanım için önerilmez. Anatomik varyasyonlar (duplikasyon, posterior yerleşim) ultrason ile saptanmalıdır (14).

Tablo 1: Farklı giriş yollarının özet avantaj ve dezavantajları:

Giriş yolu	**Avantajları**	**Dezavantajları**
Kol venleri (Sefalik, bazilik)	Yüzeyel, kolay erişim; düşük komplikasyon riski	Santral ulaşım zorluğu, yüksek tromboz, düşük akış hızı
IJV	Kolay yerleşim, düşük pnömotoraks, yüksek akış hızı	Enfeksiyon riski, geç komplikasyonlar, hasta rahatsızlığı
SKV	Hasta konforu yüksek, uzun dönem başarı	Pnömotoraks, hemotoraks, teknik zorluk
FV	Kolay erişim, yüksek akım (HD için)	Yüksek enfeksiyon/tromboz, obezitede zor, hasta konforu düşük

Nadir durumlarda tüm santral yolların kullanılamadığı olgularda hepatik ven yoluyla inferior vena kava'ya veya portal ven, internal mammarian ven, sefalik ven gibi alternatif yollarla erişim gerekebilir. Ancak bu yollar sınırlı vaka serilerinde bildirilmiş olup rutin kullanımda değildir (13).

2.3. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN BAŞLICA ENDİKASYONLARI

Santral venöz kateterizasyon; damar yolu temini, ekstrakorporeal tedaviler ve hemodinamik izlem amacıyla sık kullanılan invaziv bir işlemdir. Başlıca endikasyonlar periferik damar yolu açılamayan durumlar (hipovolemik şok ya da yanık gibi), irritan ilaçların (kemoterapi, hipertonik solüsyonlar, vazopressörler, inotroplar) infüzyonu, total parenteral nutrisyon ve uzun süreli intravenöz tedavilerdir (antibiyotik veya sıvı tedavisi) (11, 15). Major cerrahilerde güvenilir ve yüksek debili damar yolu sağlamak amacıyla da tercih edilir (15).

Ekstrakorporeal tedavi endikasyonları arasında hemodiyaliz ve sürekli renal replasman tedavileri (SRRT), plazmaferez ve plazma değişimi işlemleri yer alır. Bu işlemler için yüksek akım hızına ve geniş lümenli santral damar yoluna ihtiyaç duyulmaktadır. (15) AVF olgunlaşana kadar ya da AVF yapılamayan olgularda geçici ya da kalıcı santral kateterler hemodiyaliz için gereklidir (2, 12).

Hemodinamik izlem ve girişimlerde de santral venöz kateterler önemli rol oynar. Santral venöz basınç (SVB) ve venöz oksijen satürasyonu ölçümleri, pulmoner arter 'wedge' basıncı takibi, kalp debisi ölçümü gibi ileri düzey hemodinamik izlem yöntemlerinde SVK kullanımı gereklidir. Ayrıca tekrarlayan kan örneklemesi ihtiyacı, geçici transvenöz kalp pili yerleştirilmesi ve terapötik amaçlı vücut ısısı yönetimi gibi girişimsel uygulamalarda da santral damar yolu tercih edilmektedir. (15)

SVB ölçümünün sıvı yönetiminde tek başına yeterli bilgi sağlamadığı, volüm durumu ile zayıf korelasyon gösterdiği bildirilmiş olup, günümüzde sınırlı kullanımı önerilmektedir (11, 15).

Santral kateterlerin temel amacı, güvenli ve etkili damar yolu oluşturarak hızlı infüzyon sağlamak ve komplikasyonları azaltmaktır (15).

2.4. SANTRAL VENÖZ KATETERİZASYONUN KONTRENDİKASYONLARI

Santral venöz kateterizasyon öncesinde komplikasyon riskini azaltmak için mutlak ve göreceli kontrendikasyonlar dikkatle değerlendirilmelidir. Mutlak kontrendikasyonlar işlem yapılmaması gereken durumları, göreceli kontrendikasyonlar ise uygun önlemlerle işlem yapılabilen durumları ifade eder. İşlem öncesi hastadan onam alınmalıdır (15).

Tablo 2: SVK kesin ve rölatif kontrendikasyonları

Hasta onamı olmaması
Kateter bölgesinde aktif enfeksiyon, venöz stenoz, tromboz veya anatomik bozukluklar
Kontralateral pnömotoraks/hemotoraks
Koagülopati (INR > 2, trombosit < 50.000/mm³)
Ponksiyon bölgesinde travma, yanık, malign nodül
Steril şartların sağlanamaması
Solunum yetmezliği (KOAH, yüksek PEEP)
Mevcut aynı taraf santral venöz cihaz
Sağdan sola şant (hava embolisi riski)
İnferior vena kava yaralanması veya penetran abdominal travma (femoral erişimi sınırlayabilir)

Koagülopati durumunda ultrason rehberliğinde işlem ve uygun bölge seçimi riski azaltır. Subklavian ven koagülopatik hastalarda risklidir. Tek taraflı pnömotoraks varsa kateter aynı taraftan yerleştirilmelidir (15).

2.5. TEL KILAVUZLU PERKÜTAN PONKSİYON (SELDİNGER YÖNTEMİ)

SVK yerleştirilmesinde en sık tercih edilen yöntem, tel kılavuzlu perkütan ponksiyon, yani Seldinger tekniğidir. Güvenilirliği ve etkinliği nedeniyle günümüzde klinik uygulamalarda standart yöntem olarak kabul edilmektedir (12,15).

1953 yılında Seldinger tarafından tanımlanan bu teknik, Aubaniac'ın öncül yaklaşımının kılavuz tel yardımıyla geliştirilmiş şeklidir. Günümüzde modifiye versiyonları, SVK uygulamalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (12,13,15).

İşlem şu aşamalardan oluşur: Antiseptik hazırlığın ardından, 16–18 G'lik kateterizasyon iğnesi uygun açıyla yerleştirilir; ven girişimi, enjektörde venöz kan akışı ile doğrulanır. Ardından enjektör çıkarılır ve hava embolisi riskini azaltmak amacıyla iğne hub'ı baş parmakla kapatılır. J uçlu kılavuz tel iğne içinden ilerletilir; bu aşamada direnç hissedilmemelidir (12). Tel yerleştirildikten sonra iğne çıkarılır ve cilt bistüri ile açılır. Dilatatör yardımıyla giriş yolu genişletildikten sonra kateter, kılavuz tel üzerinden hedef derinliğe kadar ilerletilir. Kılavuz tel çıkarılır ve kateterin damarda uygun pozisyonda olduğu, serbest venöz geri akış ile doğrulanır (12,15,16).

Seldinger tekniği, cerrahi 'cut-down' yönteme göre daha kısa işlem süresi, düşük enfeksiyon riski ve yüksek teknik başarı oranı gibi avantajlar sunar. Ancak perkütan yolla yerleştirilen kateterlerde pnömotoraks riski cerrahiye göre daha yüksektir (%3,3 vs. %0,8) (13).

2.6. KATETER TAKILMASI SÜRECİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.6.1. Ultrasonografi

SVK yerleştirme işlemleri, geleneksel olarak anatomik işaret noktalarına dayanılarak gerçekleştirilmekteydi. Ancak 2002 tarihli NICE kılavuzları, özellikle internal juguler ven girişimlerinde 2D ultrasonografi kullanımını rutin olarak önermektedir (15). Ultrasonografi; girişim başarısını artırması, komplikasyonları azaltması ve alternatif venöz erişim yollarını değerlendirme imkânı sunması açısından önemli avantajlar sağlar. Aynı zamanda maliyet-etkin bir görüntüleme yöntemidir (13,15,17).

Görüntüleme Prensipleri: Yüksek frekanslı ses dalgalarının (2–15 MHz) dokulardan yansımasıyla görüntü elde edilir. Piezoelektrik kristallerle donatılmış transdüserler, elektriksel enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürerek bu süreci mümkün kılar. En sık kullanılan mod, gerçek zamanlı gri tonlamalı B-mod'dur (18,19).

Frekans ve Görüntü Kalitesi: Yüksek frekanslı dalgalar yüzeyel yapıları yüksek çözünürlükle görüntülerken, düşük frekanslar daha derin yapıların değerlendirilmesine olanak tanır (15).

Kullanılan Transdüser Tipleri:

- Lineer transdüserler: Yüksek frekanslı olup yüzeyel damar yapıları için idealdir ve santral venöz kateterizasyon işlemlerinde yaygın olarak kullanılır (19).
- Konveks (curvilinear) transdüserler: Daha derin yapılarda tercih edilir.
- Faz dizi (phased array) transdüserler: Dar alanlarda derin görüntüleme imkânı sunar.

Görüntüleme Yaklaşımları:

- Kısa eksen (transvers): Ven çevresi daha iyi değerlendirilir; ancak iğne ucu yalnızca bir nokta olarak izlenebilir.
- Uzun eksen (longitudinal): İğne boyunca tam izleme sağlanır, bu da damar duvarı hasarı riskini azaltır (15).

Anatomik Ayırt Edicilik:

- Venler: Kompresyona duyarlıdır, kollabe olabilir ve pulsatil değildir.
- Arterler: Pulsatildir ve kompresyona dirençlidir.
- Kaslar: Hiperekoik fasya ile çevrili hipoekoik görünümde yapıdadır.
- Kemikler: Hiperekoik görünüm sunar ve akustik gölgelenme oluşturur (15,20).

Prob Yönelimi: İşlem öncesi ultrason probunun çentik yönüyle anatomik yapılar arasındaki uyum mutlaka kontrol edilmelidir (7,15).

2.6.2. Floroskopi

Floroskopi, vücut içi yapıların ve girişimsel işlemlerin gerçek zamanlı X-ışını ile izlenmesini sağlayan bir yöntemdir. Günümüzde düşük doz (0,5–5 mA) X-ışını kullanan yüksek çözünürlüklü düz panel dedektör sistemleri ile gerçekleştirilir (21–24).

Özellikle santral venöz kateter yerleştirme gibi girişimlerde, anatomik yapıların anlık izlenmesine olanak sağlayarak prosedürel başarıyı artırır ve komplikasyon riskini azaltır. Bu nedenle floroskopi, SVK yerleştirme sürecinde altın standart rehberlik yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir (4,22,23).

Modern floroskopi sistemleri; görüntü yoğunlaştırıcılar, video kameralar ve dijital arşivleme sistemleri ile entegredir. Ayrıca Dijital Substraksiyon Anjiyografi (DSA) gibi ileri görüntü işleme teknikleriyle desteklenerek işlem sonrası değerlendirmeyi kolaylaştırır (22–24).

Floroskopik işlemler sırasında radyasyon maruziyetinin azaltılması adına pozlama süresi ve alanı dikkatle ayarlanmalı; işlem, deneyimli operatörlerce ve uygun hasta pozisyonlaması ile gerçekleştirilmelidir (4,21).

2.7. SANTRAL VENÖZ KATETER TİPLERİ

Santral venöz kateterler; giriş yeri, kullanım süresi ve yapısal özelliklerine göre dört ana gruba ayrılır:

1. Tünelsiz kateterler,
2. Tünelli kateterler,
3. Periferik yerleştirilen santral kateterler (PICC),
4. Tamamen implante edilebilir kateterler (port kateterler).

Kateter tipi seçiminde en önemli faktörler; klinik endikasyon, beklenen kullanım süresi ve hastanın genel durumu olup, detaylı sınıflandırma aşağıda sunulmuştur (11):

Tablo 3: Santral Venöz Kateter Tipleri ve Özellikleri (11)

Kateter Tipi	Giriş Yeri	Süre	Açıklamalar	Kullanım Örnekleri
Tünelsiz	İJV, subklavian, femoral	Kısa (gün-hafta)	Cilt çıkış yeri girişle aynı. Dikişle sabitlenir.	Yoğun bakım, acil damar yolu, kısa TPN, vazopressör
PICC	Bazilik, sefalik, brakial	Orta (hafta-ay)	Periferik yerleşimli; santral vene uzanır.	Antibiyotik, TPN, kemoterapi
Tünelli (Hickmann vb)	İJV, subklavian, femoral	Uzun (ay-yıl)	Cilt altından tünellenmiş, manşet içerir.	Uzun süreli kemoterapi, hemodiyaliz vb.
Port kateter	İJV, subklavian	Uzun (ay-yıl)	Cilt altına tamamen implante; Huber iğne ile erişim.	Onkoloji, sık hospitalizasyon

2.7.1. Tamamen İmplante Edilebilir Kateterler (Port Kataterler)

Port kateterler, enjeksiyon haznesi ve zarıyla birlikte tamamen cilt altına yerleştirilen, dışarıdan görünmeyen sistemlerdir. Genellikle silikon/poliüretan kateter ve titanyum/plastik port bileşenlerinden oluşur. Yalnızca özel Huber tipi iğneyle erişim sağlanır.
Avantajları: Kozmetik olarak daha iyi, günlük yaşam konforuna uygundur.
Dezavantajları: Uygulaması invaziftir, maliyetlidir ve sürekli infüzyona uygun değildir (13).

2.7.2. Tünelli Santral Venöz Kateterler (13)

Bu kateterler, santral vene yerleştirildikten sonra cilt altından tünellenerek çıkarılır. Tünel içindeki Dacron® manşet, enfeksiyon riskini azaltır ve stabilizasyon sağlar.

Alt tipler:

- **Broviac:** Tek lümenli; çocuklarda ve ev parenteral beslenmede tercih edilir.
- **Hickman:** Geniş lümenli, çok amaçlı kullanım için uygundur.
- **Groshong:** Uç kısmında valf içerir; heparin gereksinimi ortadan kalkar.

2.7.3. Tünelsiz Santral Venöz Kateterler

Perkütan teknikle, cilt altı tünellenmeden doğrudan santral vene yerleştirilir. En kısa ömürlü SVK tipidir.

Kullanım Alanları: Acil durumlar, yoğun bakım, kısa süreli TPN veya vazopressör tedavisi.

Dezavantajları: Enfeksiyon ve dislokasyon riski yüksektir. Femoral yerleşimlerde enfeksiyon ve tromboz daha sık, subklavian girişlerde ise pnömotoraks riski daha fazladır (11,13).

2.7.4. Periferik Yerleştirilen Santral Kateterler (PICC)

Üst ekstremite venlerinden (bazilik, sefalik, brakiyal) girilerek, kateter ucu santral vene ulaştırılır.

Avantajları: Daha az invazivdir.

Dezavantajları: Kateter ucunun santrale ulaşamama oranı yüksektir (%25–40), kol hareketleriyle yer değiştirme olabilir. Düşük infüzyon hızı, oklüzyon ve flebit nedeniyle erken çekilme oranı yüksektir (16,25).

2.8. SVK MALZEME VE KAPLAMA ÖZELLİKLERİ

Santral venöz kateterler, üretildikleri malzeme ve yüzey kaplama özelliklerine göre; kullanım süresi, enfeksiyon riski, trombojenite ve hasta konforu gibi parametrelerde farklılık gösterir. Günümüzde en sık kullanılan malzemeler silikon ve poliüretan olup, çeşitli antimikrobiyal ve antitrombotik yüzey kaplamaları ile kateter performansı artırılmaya çalışılmaktadır (13, 26, 27).

2.8.1. Malzeme Özellikleri

- **Silikon elastomer:** Esnek yapısı sayesinde damar duvarına uyum sağlar ve travma riskini azaltır. Trombüs oluşumu daha az görülür, bu nedenle uzun süreli kullanımda tercih edilir. Ancak, yerleştirilmesi poliüretana kıyasla daha zordur (16, 26).

- **Poliüretan:** Daha sert yapıda olup yerleştirilmesi kolaydır. Yüksek dayanıklılık sunar ve küçük çaplara rağmen yüksek akış hızına olanak tanır. Ancak damar duvarında travma riski daha fazladır (16, 26).

2.8.2. Yüzey Kaplama Özellikleri

- **Hidromer kaplama:** Kateter yüzeyinin hidrofilik özellik kazanmasını sağlayarak trombüs oluşumunu ve oklüzyon riskini azaltır (27).

- **Klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplama:** Yüzey kolonizasyonunu azaltır. Ancak klinik yararı sınırlıdır ve nadir de olsa anafilaktik reaksiyonlar bildirilmiştir (16, 28).

- **Minosiklin/rifampisin kaplama:** Kateter ilişkili sepsisi anlamlı ölçüde azaltmıştır (örneğin %5'ten %0,3'e düşüş). Genellikle 14 günden kısa süreli kateterlerde değerlendirilmiştir. Antibiyotik direnci açısından dikkatli olunmalıdır (16, 28).

- **Gümüş emdirilmiş manşetler ve valfli kateter yapıları:** Özellikle kısa süreli kullanımlarda enfeksiyon oranını azaltabilir. Ancak uzun dönem etkinliği sınırlıdır (27, 28).

Genel değerlendirme: Uzun süreli kullanım için en uygun materyal silikon olsa da, yerleştirme kolaylığı ve dayanıklılık açısından hidromer kaplı poliüretan kateterler pratik uygulamalarda daha sık tercih edilmektedir.

2.9. İNTERNAL JUGULER VENE TÜNELLİ KATETER YERLEŞTİRİLMESİ

Uzun süreli SVK ihtiyacı olan hastalarda İJV en sık tercih edilen giriş yoludur. Bu yaklaşım, düşük komplikasyon oranı ve kolay erişilebilirliği nedeniyle avantajlıdır. NICE kılavuzları, juguler girişimlerde rutin ultrasonografi kullanımını önermektedir (13).

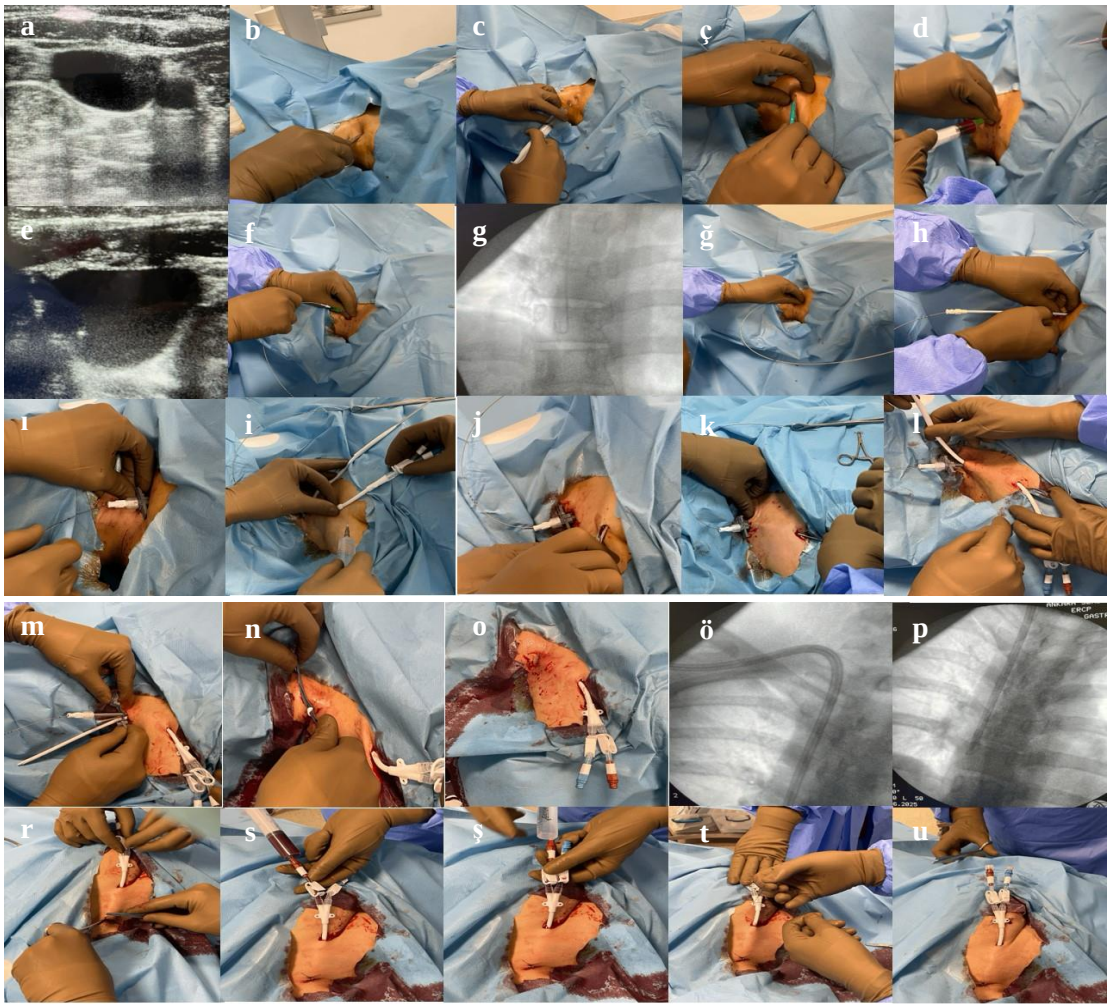
2.9.1. Uygulama Tekniği

Tünelli kateter yerleştirme işlemi steril koşullarda, girişimsel radyoloji ünitesinde ve Seldinger tekniği kullanılarak gerçekleştirilir. Kateterin uzunluğu, ven giriş noktası ile atrio-kaval bileşke arasındaki mesafeye göre belirlenir. Gerekirse Peres formülü (hasta boyuna göre) kullanılabilir; bu yöntemle kateter ucu yerleşimi hastaların %95'inde doğru tahmin edilebilmektedir (29).

İşlem Aşamaları:

1. Hasta bilgilendirilir, yazılı onam alınır.
2. Tam monitörizasyon sağlanır (EKG, oksimetre, tansiyon ölçer).
3. Trendelenburg pozisyonu verilir, ultrason cihazı hazırlanır.
4. Cilt antiseptik ile temizlenip steril örtüler serilir.
5. Lineer probla damar taranır, uygun giriş noktası belirlenir.
6. Giriş noktasında cilt bistüri ile kesilir.
7. Ultrason eşliğinde iğne ile vene girilir, venöz geri akış doğrulanır.

8. ‘J’ uçlu kılavuz tel ilerletilir, pozisyon floroskopi ile teyit edilir.
9. İğne çıkarılır, dilatör yardımıyla giriş yolu hazırlanır.
10. Soyulabilir kılıf (peel-away sheath) yerleştirilir.
11. Kateter, trokar yardımıyla cilt altından tünellenerek ven giriş yerinden çıkarılır.
12. Kılıf soyularak kateter vene gönderilir.
13. Her lümenden kan aspirasyonu ve salin ile yıkama yapılır.
14. Kateter cilde sütüre edilir ve steril pansuman uygulanır (13,15).



Şekil 2: US ve floroskopi eşliğinde sağ IJV’ye tünelli santral venöz kateter yerleştirilmesi işlemi

a, b) Lineer probla damar taranır, uygun giriş noktası belirlenir. c) Giriş lokalizasyonuna %2’lik prilokain uygulanır. ç) Bistüri ile kuş gözü kesi açılır. d, e) İğne ile İJV ponksiyonu yapılır. İğne ucu US’de damar içerisinde görüntülenir ve enjektöre venöz kan akışı doğrulanır. f, g) Enjektör iğneden çıkarıldıktan sonra J uçlu kılavuz tel ilerletilir, pozisyonu floroskopi ile teyit edilir. ğ, h) İğne çıkarılır, dilatör yardımıyla giriş yolu hazırlanır. ı) Soyulabilir kılıf yerleştirilir. i) Kateter manşetinin

yerleştirileceği lokalizasyon belirlenir, tünel giriş lokalizasyonuna lokal anestezik uygulanır. j) Tünel girişine bistüri ile kesi açılır, cilt altı diseke edilir. k, l) Kateter, trokar yardımıyla cilt altından tünellenerek ven giriş yerinden çıkarılır. m, n, o) Kılıf soyularak kateter vene gönderilir. ö, p) Kateter ve uç yerleşimi skopi altında teyit edilir. r, s, ş) Her lümenden kan aspirasyonu ve salin ile yıkama yapılır. t, u) Kateter cilde sütüre edilir.

2.9.2. Hasta Hazırlığı ve Pozisyonlama

Kateter yerleştirilmeden önce; ultrason, EKG, floroskopi ve pulse oksimetre gibi cihazlar hazır bulundurulmalı, gerekli ekipmanlar eksiksiz şekilde organize edilmelidir. Hasta genellikle Trendelenburg pozisyonunda, başı yana çevrilmiş şekilde yatırılır. Baş rotasyonu ve ven açıklığının ultrason ile kontrol edilmesi ile optimal görüntüleme ve erişim sağlanır (30,31).

Antisepsi: Cilt sterilizasyonu için %70 izopropil alkol ve %2 klorheksidin içeren solüsyonlar önerilir. Klorheksidin, diğer antiseptiklere kıyasla daha etkilidir. El hijyeni ve tam bariyer koruma, enfeksiyon riskini anlamlı ölçüde azaltır (32,33).

Gerekli Ekipmanlar – Özet Liste:

- Bone, maske
- Steril önlük, eldiven
- Ultrason cihazı (lineer prob) ve steril jel
- Tünelli SVK seti: iğne, kılavuz tel, bistüri, dilatör, peel-away kılıf, trokar, kateter
- Lokal anestezik (lidokain), %0.9 salin
- Sütur, üç yollu musluk, steril pansuman
- Delikli örtü, gazlı bez, enjektörler

2.9.3. Kateter Ucu Yerleşimi ve Görüntüleme

Kateter ucunun ideal pozisyonu, sağ atriumun üst kısmı veya Vena Kava Superior'un alt segmenti olarak kabul edilir.

- Derin yerleşim: Perikard perforasyonu ve tamponad riskini artırır.

- Yüzeyel yerleşim: Tromboz, yetersiz işlev ve malpozisyon riskini artırır.

Pozisyon doğrulaması genellikle göğüs grafisi veya floroskopi ile yapılır (13).

2.9.4. Yanlış Yerleşim ve İleri Teknikler

Kateter veya kılavuz tel; juguler, innominate veya azygos venlerde kıvrılabilir. Bu gibi durumlarda uzun (70 cm) kılavuz teller tercih edilebilir.

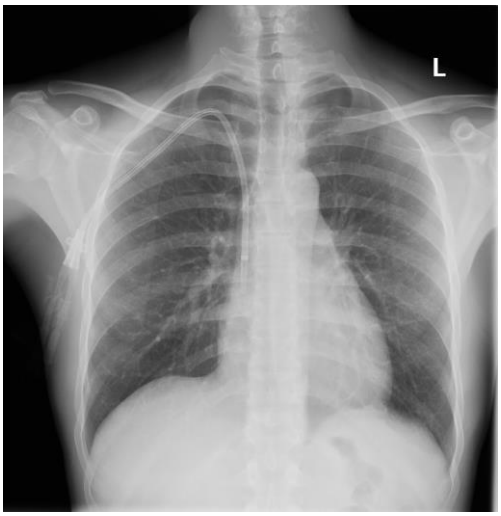
Kateterin kalp içine uzanması aritmi ve perforasyon riskini artırabileceğinden, EKG takibi ile pozisyon sürekli izlenmelidir.

Tünel dokusunun aşırı çekilmesi ekstravazasyon riskini artırabilir (13).

2.9.5. Kateter Sabitleme ve Son Kontrol

Kateter, dikiş ve sabitleyici kanatçıklarla cilde tutturulur. Eğer cuff içeriyorsa, dokuyla bütünleşme süresi olarak en az 3 hafta önerilir.

Her lümenden kan geri akışı kontrol edilir, ardından %0.9 salin ile yıkanır. Kateter pozisyonu göğüs radyografisi ile doğrulanır ve steril pansuman uygulanır (12,15).



Şekil 3: Sağ IJV'den yerleştirilmiş, ucu atriyokaval bileşkede sonlanan, step uçlu tünelli santral venöz kateter

2.10. İNTERNAL JUGULER VEN KATETER KOMPLİKASYONLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

SVK yerleştirme işlemleri sırasında hem işlem anında hem de takip sürecinde çeşitli komplikasyonlar gelişebilir. Bu komplikasyonlar genel olarak erken ve geç dönem olarak iki gruba ayrılır (12).

Erken komplikasyonlar arasında kanama, pnömotoraks, hava embolisi, kateterin yanlış pozisyonlanması, mediastinal hematom, hemotoraks ve alerjik reaksiyonlar yer alır (12).

Geç komplikasyonlar ise fibrin kılıf oluşumu, kateter disfonksiyonu, kateter sızıntısı, tromboz, enfeksiyon, kateter fraktürü ve mekanik sıkışma gibi sorunları içerir (12, 35).

Kateter tıkanıklıkları en sık olarak fibrin kılıf ve tromboz nedeniyle oluşur. Tıkanıklık durumunda, kateter bağlantısı kontrol edilmeli ve trombolitik tedavi gerekebilir. Sorun devam ederse, kateterin tel üzerinden değiştirilmesi önerilir (35).

Kateter ilişkili enfeksiyonlar, özellikle uzun süreli kullanımlarda önemli bir morbidite nedenidir. Septik tablo geliştiğinde kateterin derhal çıkarılması gerekir. Ancak, sepsisin eşlik etmediği bakteriyemilerde intravenöz antibiyotik tedavisi denenebilir; kan kültürlerinde persistan üreme olması halinde kateter değiştirilmelidir (36).

Hemodiyaliz hastalarında enfeksiyonlara bağlı hastaneye yatış ve mortalite riski anlamlı düzeyde artmaktadır (35).

2.10.1. İşlem Sırasında Gelişen Komplikasyonlar

IJV kateterizasyonu sırasında en sık karşılaşılan komplikasyonlar, çevre anatomik yapıların istem dışı ponksiyonuna bağlı olarak gelişir. Bu komplikasyonlar genellikle işlem tekniği, operatör deneyimi ve hasta özellikleri ile ilişkilidir.

Arteriyel Ponksiyon: Karotis arter gibi büyük damarların ponksiyonu, özellikle anatomik varyasyonlar veya tecrübesiz uygulayıcılarda görülebilir. Arteriyel kanın parlak kırmızı ve pulsatil olması ayırt edici bir bulgu olsa da, hipotansiyon veya hipoksemi varlığında bu ayrım zorlaşabilir. Kesin tanı için basınç ölçümü, kan gazı analizi veya ultrasonografi önerilir. Tedavide iğne çıkarılarak 5–10 dakika bası uygulanır. Eğer kateter arter içine yerleştirilmişse, cerrahi veya girişimsel radyolojik müdahale gereklidir (34, 37, 38).

Hematom: Çoklu başarısız girişimler, koagülopati veya geniş iğne kullanımı hematom riskini artırır. Genellikle kendiliğinden geriler; ancak büyük hematomlar bası veya enfeksiyon riski nedeniyle drenaj gerektirebilir. Seldinger tekniği ve ince iğne kullanımı riski azaltır (13, 16, 34, 39).

Venöz veya Kardiyak Perforasyon: Sert dilatatör veya kateterlerin kontrolsüz ilerletilmesi, ven veya kalp duvarı perforasyonuna yol açabilir. Perikardiyal tamponad, hipotansiyon ve taşikardi ile kendini gösterebilir ve acil müdahale gerektirir (16, 40–43).

Sinir Yaralanmaları: Brakial pleksus, frenik sinir ve diğer çevre sinirlerin hasarı nadir görülür (%0.8). Genellikle geçici ve hafif şikayetlerle seyreder. Lokal anestezik uygulama ile semptomlar kontrol altına alınabilir (44–47).

Venöz Hava Embolisi: Hava embolisi nadir fakat potansiyel olarak ölümcül bir komplikasyondur. Özellikle açık lümenli sistemlerde ve hasta oturur pozisyondayken gelişebilir. Profilaksi için hasta Trendelenburg pozisyonunda tutulmalı, sistemler sıkı kapatılmalı ve negatif basınç oluşumu engellenmelidir. Tedavide hastaya oksijen verilir, sol lateral dekübit pozisyonu önerilir (48–53).

Pnömotoraks: Pnömotoraks, özellikle subklavyen girişimlerde sık görülse de İJV girişimlerinde de meydana gelebilir (%0.2–0.5). Risk; tecrübesiz operatör, akciğer hastalığı, pozitif basınçlı ventilasyon gibi durumlarla artar. Küçük pnömotorakslar genellikle konservatif yönetilirken, büyük veya semptomatik olgularda toraks tüpü gerekebilir (49, 54–60).

Kateter Yanlış Yerleşimi: SVK'lerin yanlış yerleşimi sık görülür (%2.5–29). Kateter; karşı brakiosefalik ven, azigos ven ya da karaciğer içi damarlara yönlenebilir. Bu durum, disfonksiyon ve komplikasyon riskini artırır. Floroskopi rehberliğinde yerleştirme bu riski azaltır.

2.10.2. Aletle İlgili Komplikasyonlar

Kateter Migrasyonu, Malpozisyonu ve Dislokasyonu: Santral venöz kateterin distal ucunun ideal yerleşim yeri, atrio-kaval bileşke olarak kabul edilir. Bu konumdan sapmalar:

- **Primer malpozisyon:** Yerleştirme sırasındaki teknik hatalardan kaynaklanır.

- **Sekonder malpozisyon:** Zamanla oluşur; hasta pozisyonu, torasik basınç değişiklikleri veya anatomik varyasyonlara bağlıdır (61).

Göğüs grafisi, venografi veya kateterografi gibi yöntemlerle malpozisyon tanısı konur (61, 62). Uygun yerleşmeyen kateterler; tromboz, damar perforasyonu, ekstravazasyon ve disfonksiyona neden olabilir. Gerekirse kılavuz tel yardımıyla yeniden yönlendirme yapılabilir. Bu mümkün değilse, yeni kateter yerleştirilmelidir (62, 65).

Kateter Fraktür ve Embolizmi: Kateterin kopması sonucu parça embolizasyonu; hava embolisi, aritmi, sepsis ve kardiyak komplikasyonlara neden olabilir (66).

- En sık neden: Yüksek basınçla yapılan işlemler (ör. 10 mL'den küçük enjektörlerle uygulama).

- Tanı: Dijital substraksiyon anjiyografi ile konur.

- Tedavi: Embolize parçanın girişimsel radyoloji ile çıkarılması gerekir. En sık kullanılan yöntem transfemoral yaklaşımdır (68, 69).

'Pinch-off' (Sıkışma) Sendromu: Subklavian ven yoluyla yerleştirilen santral venöz kateterlerin, klavikula ile birinci kosta arasında sıkışmasına bağlı oluşur (1).

- Klinik: Enjeksiyon sırasında direnç, enjeksiyonun pozisyona bağlı değişmesi, subklaviküler rahatsızlık (70).

- Tanı: Akciğer grafisinde kateterin girintili-çıkıntılı 'scalloped' görünümü tipiktir (70).

- Komplikasyonlar: Kateter fraktürü, ekstravazasyon, emboli.

Tablo 4: Pinch-off Sendromu Derecelendirmesi (70)

Derece 0	Kateter normal pozisyonda, sıkışma yok
Derece 1	Kateterde hafif bükülme
Derece 2	Kateterde belirgin sıkışma ve bükülme
Derece 3	Kateterin tam veya parsiyel fraktürü

İntravasküler yabancı cisimler: Kateter veya kılavuz tel parçalarının damar içinde kalması, ciddi komplikasyonlara yol açabilir:

- **Komplikasyonlar:** Tromboz, pulmoner emboli, endokardit, septisemi, kardiyak tamponad (1).

- **Tanı:** İki yönlü akciğer grafisiyle konur.

- **Tedavi:** En sık kullanılan yöntem perkütan transfemoral çıkarımdır (snare, basket veya pigtail kateter yardımıyla).

- İşlem sırasında EKG takibi önerilir.

2.10.3. Vasküler Komplikasyonlar

Fibrin Kılıf: Uzun süreli kateter kullanımında en sık görülen disfonksiyon nedenlerinden biridir. Kateter yerleştirildikten kısa süre sonra yüzeyi proteinlerle kaplanır ve bu tabaka zamanla fibrin kılıfa dönüşerek kateterin çevresini sarar. Oluşum genellikle 24 saat içinde başlar ve 3–7 gün içinde kateterin tüm yüzeyini kaplar (1, 13).

Klinik bulgular: Aspirasyon güçlüğü, enjeksiyon sırasında direnç artışı (13, 71).

Tanı: Kontrastlı kateter anjiyografi ile konur. Kateter ucunda kontrast çıkışı olmaması, zayıf akım veya fibrin kılıfla çevrelenmiş segmentler tipiktir (1, 72).

Tedavi:

- Mekanik sıyırma (snare tekniği) – femoral yol tercih edilir.
- Trombolitik tedavi (rtPA, ürokinaz) – aktif kanama veya yakın zamanda cerrahi varsa dikkatli uygulanmalıdır (71, 73).

Kateterle İlişkili Tromboz: SVK disfonksiyonlarının yaklaşık %40'ından sorumludur (1, 13).

Patogenez: Virchow triadı — yavaşlamış kan akımı, endotel hasarı ve hiperkoagülabilite.

Risk faktörleri:

- Kateter materyali ve pozisyonu
- Subklavian yerleşim (juguler vene kıyasla daha riskli)
- Sol taraf kateterizasyon (daha uzun ve yatay damar yapısı)
- Hematolojik malignite
- TPN, büyük lümen, uzun süreli kullanım

Tanı: Doppler US, BT anjiyografi, venografi (1, 71)

Tedavi:

- Antikoagülasyon (LMWH, varfarin)
- Trombolitik tedavi
- Gerekirse kateterin çıkarılması
- Dirençli vakalarda: PTA veya stentleme (13, 71, 73)

Arteriovenöz Fistül: İatrojenik arteriyel ponksiyon sonucu gelişebilir.

Tanı: Dupleks ultrasonografide vende arteriyel jet akımı görülmesi.

Tedavi: Transkateter embolizasyon veya greft-stent uygulamaları; cerrahi genellikle gerekli değildir (74).

Venöz Tromboz-Stenoz: SVK uygulamaları sonrası sık görülen komplikasyonlardan biridir.

- Trombüs eşlik edebilir veya tek başına stenoz gelişebilir.
- Malignite varlığında asemptomatik tromboz oranı %66'ya ulaşabilir (75–77).
- Tanı: Venografi (altın standart), Doppler US.
- Tedavi: Perkütan translüminal anjiyoplasti (PTA); gerekirse stentleme (1).

Komplikasyonlar:

- Kollateral dolaşım gelişimi
- Post-flebitik sendrom
- Pulmoner emboli (%6–25)
- Enfeksiyon riski artışı

2.10.4. Enfeksiyonlar

Santral venöz kateter (SVK) uygulamaları, modern tıpta vazgeçilmez girişimler arasında yer almakla birlikte, enfeksiyon komplikasyonları nedeniyle ciddi morbidite ve mortalite riski taşır. Kateterle ilişkili enfeksiyonlar; lokal cilt enfeksiyonlarından katetere bağlı bakteriyemi, sepsis ve endokardite kadar geniş bir klinik spektrumda seyredebilir (13, 35).

Bu enfeksiyonlar, hastanede kalış süresini uzatmakta ve sağlık sistemine önemli ekonomik yük oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda, katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonlarının (CRBSI) bir olgu başına maliyetinin 34.000–56.000 USD arasında olduğu bildirilmiştir (91). Kateterle ilişkili enfeksiyonlar 1000 kateter-gün üzerinden değerlendirilmekte olup, global ortalama oran 4.8 (3.4–6.6)/1000 SVK-gün'dür (89). Avrupa ve ABD'deki medikal-cerrahi yoğun bakım ünitelerinde bu oran 0.8–6/1000 SVK-gün arasında değişmekte, sınırlı kaynaklara sahip ülkelerde ise daha yüksek düzeylere ulaşmaktadır (94, 95).

Sepsis oranları genellikle %0.5–2 arasında olup, uzun süreli (>30 gün) kateter kullanımı enfeksiyon riskini belirgin düzeyde artırmaktadır (89, 92). Özellikle immünsüprese hastalar, yoğun bakım hastaları ve hematolojik malignite öyküsü bulunan bireylerde risk daha fazladır. Kateter ilişkili enfeksiyonlar, hastanede yatış süresini 7–21 gün kadar uzatabilmekte ve mortalite oranlarını %12–25 arasında artırabilmektedir (35, 91, 93).

Bu nedenlerle, SVK uygulamalarında enfeksiyon gelişimini önlemek, erken tanımak ve uygun şekilde tedavi etmek; hasta güvenliği, prognoz ve sağlık kaynaklarının etkin kullanımı açısından kritik öneme sahiptir.

Kateterle İlişkili Enfeksiyon Tanımları: Santral venöz kateter (SVK) ile ilişkili enfeksiyonlar; çıkış yeri enfeksiyonu, tünel enfeksiyonu ve katetere bağlı damar içi enfeksiyon (catheter-related bloodstream infection – CRBSI) olmak üzere üç ana gruba ayrılır (13). Uzun süreli damar yolu ihtiyacı olan hastalarda enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla tünelli kateter kullanımı önerilmektedir.

- **Kolonize kateter:** Klinik bulgu ve belirti olmaksızın, kateter ucundan, subkutan segmentten veya kateter ağzından (hub) alınan örneklerde anlamlı bakteri üremesinin tespit edilmesidir. Semikantitatif kültürde ≥15 koloni oluşturan birim (CFU) veya kantitatif kültürde ≥10^3 CFU/mL üreme, kolonizasyonu tanımlar (35, 91). Kolonizasyon, kateter ilişkili enfeksiyon gelişiminin öncüsü olabileceği için klinik olarak önem taşır.

- **Kateter çıkış yeri enfeksiyonu:** Kateterin ciltle birleştiği çıkış yerinin çevresindeki 2 cm'lik alanda eritem ve/veya endürasyon varlığıyla tanımlanır. Damar içi enfeksiyon bulgusu eşlik etmez. En sık etken Staphylococcus epidermidis olup, çoğu olgu lokal yara bakımı ve antibiyotik tedavisiyle kateterin çıkarılmasına gerek kalmadan kontrol altına alınabilir. Ancak Staphylococcus aureus gibi daha virülan ajanların izolasyonu ya da sistemik bulguların varlığında kateterin çıkarılması gerekebilir (13).

- **Tünel enfeksiyonu:** Tünelli kateterlerde, çıkış yerinden itibaren subkutan tünel boyunca en az 2 cm mesafede ağrı, eritem, endürasyon veya süpürasyon varlığıyla karakterizedir. Genellikle sistemik enfeksiyon bulgusu eşlik etmez. Tedavi çoğunlukla antibiyotikle birlikte kateterin çıkarılmasını gerektirir (13).

- **Katetere bağlı damar içi enfeksiyonu (Catheter-Related Bloodstream Infection, CRBSI):** Kateterin intravasküler bölümünde gelişen enfeksiyondur ve sistemik bulgular (ateş, titreme, hipotansiyon) ile birlikte seyreder. Başka bir enfeksiyon odağı olmaksızın, periferik ve kateter kaynaklı kan kültürlerinden aynı mikroorganizmanın üremesi ya da kateter kültürünün en az iki saat önce pozitifleşmesi (differential time to positivity) tanı koydurucudur (35, 36, 95, 96). Ayrıca, kantitatif kültürlerde ≥5:1 oranında fark saptanması da CRBSI lehine yorumlanır.

CRBSI, genellikle kateterin dış yüzeyinden ya da çıkış yerinden damar içine doğru mikroorganizmaların ilerlemesiyle oluşur (13). Özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda, erken tanı ve uygun müdahale hayati önem taşır. Kateterin çıkarılması, antibiyotik tedavisiyle birlikte enfeksiyon kontrolünde temel yaklaşımdır.

- **İnfüzyon sıvısı ile ilişkili hematojen enfeksiyon:** Başka odak olmaksızın, infüzyon sıvısı ve hemokültürlerde benzer biyotip ve direnç paternine sahip mikroorganizma üremesi (99).

Kateterle İlişkili Enfeksiyonların Epidemiyolojisi ve Etken Ajanlar: Santral venöz kateterlere bağlı enfeksiyonlar, sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar içerisinde önemli bir yer tutar. Bu enfeksiyonlar, lokal inflamasyondan sepsise kadar uzanan geniş bir klinik spektrumda ortaya çıkabilir. Kateter ilişkili bakteriyemi, özellikle immünsüprese bireylerde ve yoğun bakım hastalarında ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir (35).

Kateter ilişkili enfeksiyon oranları genellikle 1000 kateter-gün üzerinden raporlanır. Yapılan meta-analizlerde bu oran 3.4–6.6/1000 kateter-gün arasında bildirilmiştir (89). Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde medikal-cerrahi yoğun bakım ünitelerinde 0.8–6/1000 kateter-gün arasında değişirken; düşük ve orta gelirli ülkelerde bu oran 3.5–12/1000 kateter-gün'e kadar çıkmaktadır (94, 95).

Sepsis oranları %0.1–5 arasında değişmekte olup, yoğun bakım dışı kullanımlarda genellikle %0.5–2 düzeyindedir (92). Kateterin kullanım süresiyle enfeksiyon riski paralel olarak artmakta; 30 günden uzun süreli kullanımlarda risk belirgin şekilde yükselmektedir (89, 92). Literatürde kateter ilişkili enfeksiyonlara bağlı mortalite oranı %12–25 arasında bildirilmektedir (93).

Kateter enfeksiyonlarının büyük bölümü hastanede kalış süresini 7–21 gün arasında uzatmakta, sağlık sistemine ekonomik yük getirmektedir. ABD'de yapılan bir çalışmada, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun ortalama maliyeti 34.000–56.000 USD arasında hesaplanmıştır (91).

Kateter enfeksiyonlarının başlıca etkenleri deri florasından kaynaklanan mikroorganizmalardır. En sık izole edilen ajanlar şunlardır (35):

Tablo 5: Kateter İlişkili Enfeksiyonlarda Görülen Etken Mikroorganizmalar

Mikroorganizma	**Görülme Oranı (%)**
Koagülaz negatif stafilokoklar	30-40
S. aureus	5-10
Enterococcus spp.	4-6
Candida spp.	3-6
Pseudomonas aeruginosa	2-5
Enterobacter spp.	1-4
Acinetobacter spp.	1-2
Serratia spp. ve diğerleri	<5

Bağışıklığı baskılanmış hastalarda ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımına bağlı olarak, nadir patojenlerin neden olduğu kateter enfeksiyonlarında artış gözlenmektedir. Bunlar arasında Achromobacter spp., Mycobacterium fortuitum, M. chelonae ve Malassezia furfur gibi mikroorganizmalar yer alır (36).

Kateterle İlişkili Enfeksiyonların Patogenezi ve Kaynakları: Kateterle ilişkili enfeksiyonların gelişiminde; mikroorganizmanın özellikleri, konak savunması ve kateterin materyal yapısı belirleyici rol oynar. Enfeksiyonların çoğu, kateterin giriş yerinden ya da kateter ağzından başlayarak intralüminal ya da ekstralüminal yolla ilerleyen mikroorganizmalar sonucu meydana gelir (101, 102).

Başlıca enfeksiyon kaynakları şunlardır:

1. Kateter giriş yeri
2. Kateter ağzı (hub)
3. Kontamine infüzat

Hematojen yolla başka bir odaktan yayılım

Kısa süreli kateterlerde enfeksiyon genellikle giriş yerinden, uzun süreli kateterlerde ise sık manipülasyona maruz kalan kateter ağzından kaynaklanır. Bu nedenle kalıcı kateterlerde enfeksiyon riski, özellikle intralüminal kontaminasyonla artış gösterir (102).

Patogenezde öne çıkan mekanizmalar:

- Kateter yüzeyine adsorbe olan fibrinojen, fibronektin, kollajen ve laminin gibi plazma proteinleri mikroorganizmalara yapışma zeminini hazırlar.

- Staphylococcus epidermidis ve S. aureus, "slime" adı verilen mukopolisakkarit yapı üreterek yüzeye tutunur, konak savunmasından kaçar ve antibiyotiklere direnç geliştirir.

- Candida türleri, özellikle glukoz içeren solüsyonlarla beslenerek biyofilm oluşturur. Bu durum enfeksiyonların kalıcılığını artırır ve tedaviye direnç gelişmesine neden olur (35, 104, 105).

Kateter materyali de enfeksiyon gelişiminde önemli rol oynar. Yüzey düzensizlikleri ve elektrostatik yük farklılıkları, mikroorganizmaların tutunmasını kolaylaştırır. Polivinil klorür, silikon ve polietilen kateterler; poliüretan ve teşon kateterlere kıyasla daha yüksek mikrobiyal yapışma riski taşır (36).

Enfeksiyon gelişiminde sık karşılaşılan mikroorganizmalar:

- Koagülaz negatif stafilokoklar (özellikle S. epidermidis)
- Staphylococcus aureus
- Corynebacterium spp.
- Candida spp.

Bu etkenlerin katetere tutunması sonucu, infüzyon sonrasında ateş, titreme, persistan bakteriyemi ve kateter çıkarılmasını takiben klinik düzelme görülmesi enfeksiyonun kateter kaynaklı olabileceğine işaret eder. Ancak bu bulgular tanı için tek başına yeterli değildir; mutlaka laboratuvar doğrulaması gereklidir (35, 36).

Kateterle İlişkili Enfeksiyonların Tanı Yöntemleri: Kateter ilişkili enfeksiyonların doğru tanısı, gereksiz kateter çıkarımının önlenmesi, uygun tedavinin planlanması ve komplikasyonların azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. Tanı yöntemleri hem klinik semptomların değerlendirilmesini hem de laboratuvar testlerini içerir. Kateter enfeksiyonu tanısında tek bir yöntem yeterli olmayıp, birden fazla bulgunun birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir. (35, 36).

Kullanılan başlıca tanı yöntemleri şunlardır:

- **Semikantitatif Kültür ("Roll Plate" Yöntemi):** Kateterin distal ucu steril bir besiyerine yüzeysel olarak sürülür. ≥15 koloni oluşturan birim (CFU) üremesi enfeksiyon lehine kabul edilir (35, 95). Bu yöntem basit, hızlı ve özgüllüğü yüksektir.

- **Kantitatif Kan Kültürü:** Kateter lümeninden ve periferik venöz erişimden eş zamanlı alınan kan örneklerinde koloni sayıları karşılaştırılır. Kateter örneğinde ≥5–10 kat fazla koloni sayısı enfeksiyon lehine yorumlanır (13).

- **Zaman Farkı Yöntemi (Differential Time to Positivity):** Kateterden alınan kan kültürü, periferik kandan alınan kültüre kıyasla ≥2 saat daha erken pozitifleşirse enfeksiyon düşünülür (106). Bu yöntem, özellikle sürekli infüzyon altında olan hastalarda yaygın olarak kullanılır.

- **Endolüminal Fırçalama:** Kateterin iç yüzeyinden fırça yardımıyla alınan örnek kültüre verilir. Bakteriyemi ve emboli riski nedeniyle dikkatli uygulanmalıdır (107). Bu yöntem özellikle rekürren enfeksiyonlarda veya tanının güç olduğu durumlarda kullanılır.

- **Yüzeyel Kültür:** Kateter çıkış yeri ve hub'dan alınan sürüntü örnekleri ile yapılan kültürler, subkutan örneklerle birlikte değerlendirildiğinde yüksek negatif öngörü değerine sahiptir (>90 %). Ancak tek başına tanı koydurucu değildir (35, 108).

- **Cleri Tekniği**: Kateter içi yıkama sıvısının kültür edilmesi esasına dayanır. Özellikle kateter lümeni kaynaklı enfeksiyonların saptanmasında yardımcıdır (13).

Enfeksiyonlar İçin Risk Faktörleri: Kateterle ilişkili enfeksiyonların gelişiminde hem hasta ile ilişkili (konak) faktörler hem de katetere ve uygulama koşullarına ait risk faktörleri rol oynamaktadır.

Konak faktörleri:

- İleri yaş (<1 yaş ve >60 yaş)
- Nötropeni
- İmmünsüpresyon
- Deri bütünlüğünün bozulması (ör. dermatit, cerrahi yara)
- Komorbid hastalıklar (ör. diabetes mellitus, maligniteler)
- Mevcut başka enfeksiyon odakları

Kateter ve uygulama ile ilişkili faktörler:

- Kateterin yerleştirildiği anatomik bölge: Femoral ven yoluyla yerleştirilen kateterler, enfeksiyon açısından daha yüksek risk taşır.
- Kateterin materyal yapısı: Yüzey özellikleri mikroorganizma tutulumunu etkiler.
- Lümen sayısı: Çok lümenli kateterler enfeksiyon riskini artırır.
- Yerleştirme tekniği ve uygulayıcı deneyimi
- Kateterin kullanım süresi: Süre uzadıkça enfeksiyon riski artar.
- Aseptik tekniklere ve bakım protokollerine uyum düzeyi

Bu faktörler göz önünde bulundurularak kateter yerleştirme ve bakım süreci planlanmalı; yüksek riskli hastalarda enfeksiyonun önlenmesine yönelik önlemler artırılmalıdır (35, 36).

Tedavi ve Yönetim: Kateter ilişkili enfeksiyonların tedavisi, etken mikroorganizma, kateter tipi, hastanın klinik durumu ve mevcut risk faktörleri göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmelidir. Genel olarak enfeksiyonun kontrol altına alınmasında en etkili yöntem kateterin çıkarılmasıdır. Ancak bazı durumlarda, özellikle koagülaz-negatif stafilokok enfeksiyonlarında, kateterin korunması mümkün olabilir; bu durumda nüks riski daha yüksektir (35, 36).

Yoğun bakım hastalarında kateterin değiştirilmesi ya da çıkarılması; kanama, yeni damar yolu bulma güçlüğü ve diğer komplikasyonlar açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Bu tür kararlar multidisipliner yaklaşımla ve hastaya özgü olarak planlanmalıdır.

Kateterin çıkarılmasının önerildiği durumlar şunlardır (35, 36):

- Şiddetli sepsis veya septik şok
- İnfüzyonla ilişkili infektif endokardit
- Septik embolik komplikasyonların varlığı
- Antibiyotik tedavisine rağmen 72 saatten uzun süren bakteriyemi
- Kateterin tünel yolunda enfeksiyon
- Antibiyotik tedavisine rağmen tekrarlayan enfeksiyon (relaps)
- Koagülaz-negatif stafilokok dışındaki virülan mikroorganizmaların izolasyonu (ör. *S. aureus*, *Candida spp.*)

Kateterin çıkarılmasının ertelenebileceği veya korunabileceği durumlar ise aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilir (35, 36):

- Hastanın hemodinamik olarak stabil olması
- Antibiyotik tedavisine 48–72 saat içinde klinik yanıt alınması
- Kateterin çıkış yerinde enfeksiyon bulgularının olmaması

- Metastatik enfeksiyon bulgularının yokluğu
- İzole edilen mikroorganizmanın antibiyotik duyarlılığına sahip olması
- Kateterin yeniden yerleştirilmesinin klinik olarak güç veya riskli olması

Bu değerlendirme yapılırken hastanın genel durumu, enfeksiyonun yayılım potansiyeli ve alternatif damar yolu olanakları göz önünde bulundurulmalıdır. Kateterin korunması durumunda tedavi yakından izlenmeli ve klinik yanıt alınamazsa kateter gecikmeden çıkarılmalıdır.

Antibiyotik Kilitleme (Lock) Yöntemi: Kateterle ilişkili enfeksiyonların tedavisinde, sistemik antibiyotiklere ek olarak uygulanan antibiyotik kilitleme (lock) yöntemi, özellikle kalıcı santral venöz kateterlerde, biyofilm kaynaklı enfeksiyonların lokal kontrolünü sağlamayı hedefler. Bu yöntemde, kateter lümenine yüksek konsantrasyonda antibiyotik içeren bir solüsyon enjekte edilerek belirli bir süre (genellikle 12 saat) boyunca bekletilir. Amaç, kateterin iç yüzeyinde kolonize olmuş mikroorganizmaların eradikasyonudur (35, 36).

Kullanım Endikasyonları:

- Kateterin çıkarılmasının mümkün olmadığı veya yeniden yerleştirmenin zor olduğu durumlarda,
- Koagülaz-negatif stafilokok gibi daha az virülan etkenlerin neden olduğu enfeksiyonlarda,
- Sistemik enfeksiyon semptomlarının hızlıca kontrol altına alındığı olgularda tercih edilir.

Antibiyotik kilitleme genellikle 10–14 gün süreyle sistemik tedaviye ek olarak uygulanır. Solüsyon, kateter lümen hacmine uygun miktarda verilerek lümenin tamamını doldurmalıdır. En sık kullanılan ajanlar arasında vankomisin, gentamisin, sefazolin ve etanol yer alır; ancak ajan seçimi patojenin duyarlılığına ve biyofilm penetrasyon kapasitesine göre yapılmalıdır (35).

Kısıtlamalar ve Dikkat Edilmesi Gerekenler:

- Bu yöntem tek başına sistemik enfeksiyonların tedavisinde yetersiz olup, mutlaka sistemik antibiyotiklerle kombine edilmelidir.
- Kateterin mekanik veya anatomik bozukluğu varsa kilitleme etkili olmayabilir.
- Biyofilmin ileri evresinde etkinlik azalabilir.
- Uzun süreli kullanımı, antibiyotik direnci gelişimine katkıda bulunabilir.

Antibiyotik kilitleme yöntemi, uygun seçilmiş olgularda enfeksiyon kontrolüne katkı sağlayarak kateterin korunmasına olanak tanır. Ancak uygulama kararı multidisipliner değerlendirme ile verilmelidir.

2.11. TÜNELLİ SANTRAL VENÖZ KATETER ÇIKARMA TEKNİKLERİ

Tünelli santral venöz kateterlerin (SVK) çıkarılması, yerleştirme işlemi kadar dikkat ve özen gerektiren bir prosedürdür. Uygun tekniklerin uygulanmaması; enfeksiyon, intravasküler emboli, kateterin parçalanması gibi ciddi komplikasyonlara ve estetik açıdan olumsuz sonuçlara neden olabilir (13).

Yeni yerleştirilmiş ya da enfekte kateterler, genellikle basit traksiyon (çekme) yöntemi ile çıkarılabilir. Ancak kateterin uzun süre vücutta kalması, çevre dokularla fibrotik bağ dokusu gelişimine neden olabilir. Bu durumda çıkarma işlemi, daha invaziv bir yaklaşım gerektirebilir. Bu gibi olgularda, lokal anestezi altında cut-down tekniği tercih edilmektedir. Bu teknikte öncelikle kateterin subkutan manşet (cuff) bölgesinin yeri saptanır. Manşet bölgesi palpasyonla tespit edilemiyorsa, kateterin çıkış yoluna ince bir sonda ilerletilerek lokalizasyon sağlanabilir (13).

Cilt insizyonunu takiben, kör diseksiyon yöntemi ile subkutan fibrotik tünel ortaya konur. Kateterin sağlam şekilde çıkarılabilmesi için fibrotik dokunun dikkatli biçimde disseke edilmesi gereklidir. Bu aşama, olası komplikasyonların önlenmesi açısından işlemin en kritik basamağını oluşturur.

Kateterin intravasküler kısmı çıkarılmadan önce asla kesilmemelidir. Tüm kateterin çıkarılmasının ardından, ponksiyon bölgesine hemostaz sağlamak amacıyla bası uygulanmalı ve manşet ile birlikte cilt dışındaki bölüm tamamen uzaklaştırılmalıdır. İşlem, insizyon alanının primer olarak kapatılması ile sonlandırılır (13).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 1 Kasım 2020 ile 31 Ağustos 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Onkoloji Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesinde, hemodiyaliz veya kemik iliği transplantasyonu (KİT) endikasyonu ile tünelli santral venöz kateter (SVK) yerleştirilen 440 hastanın retrospektif verileri kullanılarak yürütülmüş tanımlayıcı bir gözlemsel çalışmadır. Bu çalışmanın temel amacı; söz konusu hasta grubunda uygulanan tünelli SVK yerleştirme işlemlerinin teknik ayrıntılarını, kateter özelliklerini ve işlemi takiben gelişen komplikasyonların sıklığını ve dağılımını analiz etmektir.

Etik kuruldan muafiyet onayı alınmış olup, tüm hasta verileri hastane bilgi yönetim sistemine entegre edilmiş olan HICAMP veritabanından retrospektif olarak elde edilmiştir. Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak planlanmış ve hasta mahremiyetine özen gösterilerek yürütülmüştür.

Toplanan veriler; hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet), kateter endikasyonu, uygulanan kateterin uç tipi, uzunluğu, uç pozisyonu, işlem süreçleri, erken (işlem anında) ve geç (işlem sonrasında) komplikasyonlar, kateterin kalış süreleri (gün bazında), kateter çıkarılma nedenleri gibi klinik ve prosedürle ilişkili değişkenleri kapsamaktadır.

Ayrıca, komplikasyon gelişimini etkileyebilecek potansiyel risk faktörleri de analiz kapsamına alınmıştır. Bu kapsamda; hastaların önceden geçirdikleri radyoterapi uygulamaları (göğüs bölgesine), ipsilateral daha önce SVK yerleştirilme öyküsü, üst ekstremite derin ven trombozu (DVT), internal juguler ven (IJV) veya superior vena cava (SVC) trombozu, mediastinal kitle varlığı, ipsilateral mastektomi ya da torakotomi öyküsü de çalışma parametreleri arasında değerlendirilmiştir.

Çalışma grubuna yalnızca internal juguler ven yoluyla tünelli SVK yerleştirilmiş hastalar dahil edilmiştir. Diğer venöz yollar (subklavyen, femoral vb.) kullanılarak yerleştirilen ya da başka bir sağlık merkezinde SVK takılan hastalar

çalışma dışı bırakılmıştır. Bu kapsamda örneklem, birimimizde belirli bir teknik standardizasyon altında yürütülen prosedürleri esas almaktadır.

Tüm girişimler deneyimli girişimsel radyologlar tarafından ya da uzman hekim gözetiminde bulunan radyoloji asistanlarınca, steril saha ve aseptik teknik kurallarına uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Prosedür öncesi geniş cilt antisepsisi yapılmış, steril örtme ve ekipman hazırlığı titizlikle uygulanmıştır.

Kateter Yerleştirme Tekniği

- **Venöz Giriş:** Real-time ultrasonografi (Toshiba Aplio 500, 11 MHz lineer prob) rehberliğinde, 18 G kalınlığında introducer iğne (Covidien, Palindrome™ Precision Chronic Catheter Kit) yardımıyla internal juguler vene giriş sağlanmıştır.

- **Kılavuz Tel ve Dilatasyon:** 0.038 inç J-uçlu kılavuz tel floroskopi rehberliğinde ilerletilmiş; ardından 12F dilatör ve 16F çapında peel-away kılıf vene yerleştirilmiştir.

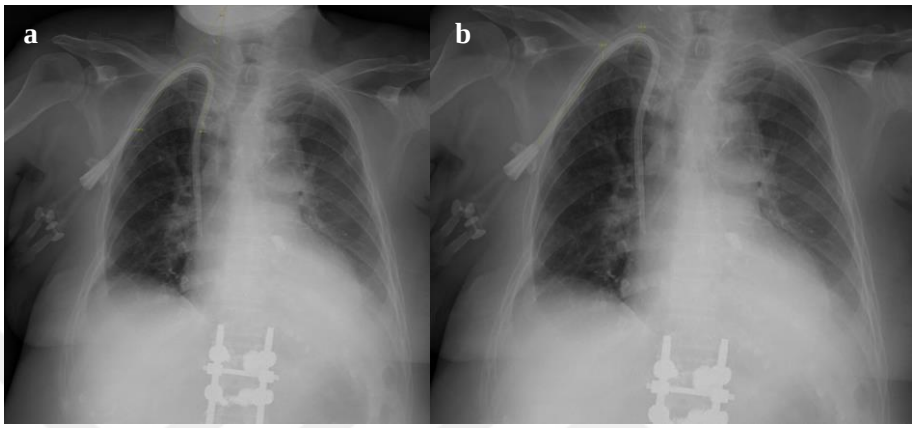
- **Tünel Oluşturma ve Kateter Yerleştirme:** Klavikula altından lokal anestezi altında trokar yardımıyla cilt altında tünel oluşturulmuş ve 14.5F çapında kateter (Palindrome™) tünel boyunca ilerletilerek, floroskopi eşliğinde atriyokaval bileşke ya da sağ atriyuma yerleştirilmiştir. Peel-away kılıf ayrılıp çıkarılmış, manşon deri altında yerleştirilmiştir.

- **Sabitlenme ve İrrigasyon:** Kateterin ven giriş yeri ve tünel girişi 3/0 travmatik olmayan ipliklerle sabitlenmiş, sonrasında düşük doz heparinli salin ile irrigasyon uygulanmıştır.

- **Görüntüleme:** Tüm hastalara işlem sonrasında pnömotoraksı dışlamak için kontrol akciğer grafisi çekilmiştir.

Radyolojik Görüntülerin Değerlendirilmesi

Kateter takılması sonrasında elde olunan akciğer grafileri üzerinden kateter uç tipi ve uç yerleşim yeri, yerleştirilme açısı, klavikula üstü ve altındaki uzunluğu belirlenmiştir.



Şekil 4: Kateter yerleştirme sonrası alınan kontrol akciğer grafisi üzerinden yapılan ölçümler

a) Kateter yerleştirilme açısı, b) Kateterin klavikula üstü ve altındaki mesafesi.

İşlem Sonuçlarının Değerlendirilmesi

İşlemin etkinliği teknik ve klinik başarı kriterlerine göre değerlendirildi. Teknik başarı; girişim sırasında herhangi bir komplikasyon gelişmemesi, kateterin işlevsel olması ve işlem sonrası çekilen kontrol posteroanterior akciğer grafisinde (PAAG) erken komplikasyon bulgularına rastlanmaması şeklinde tanımlandı. Klinik başarı ise; kateterin hemodiyaliz işlemini etkin şekilde sağlaması ve kemoterapi (KT) ile kemik iliği transplantasyonu (KİT) süresince sorunsuz şekilde fonksiyon göstermesi olarak değerlendirildi.

Tünelli Kateterin Kalış Süresi

Tünelli kateterin kullanım süresi, kateterin yerleştirildiği tarih ile çıkarıldığı tarih arasında geçen gün sayısı esas alınarak hesaplandı.

Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Kateterizasyon işlemleri sonrasında gelişebilecek komplikasyonlar erken ve geç komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır. Erken komplikasyonlar arasında arteriyel ponksiyon, hematom, venöz hava embolisi, pnömotoraks, venöz veya kardiyak perforasyon ve hemomediastinum yer almaktadır. Bu komplikasyonlar işlem sırasında veya hemen sonrasında gelişmektedir.

Geç komplikasyonlar ise genellikle kateterin kullanım süresince ortaya çıkmakta olup, kateter ilişkili enfeksiyonlar, kateter disfonksiyonu (tromboz veya fibrin kılıf oluşumuna bağlı), kateter migrasyonu ve kateterin spontan olarak yerinden çıkması şeklinde gözlemlenmiştir.

Mikrobiyolojik Değerlendirme

Kateter ilişkili enfeksiyondan şüphelenilen olgularda, klinik değerlendirmeye ek olarak kateter ucu ve/veya eş zamanlı alınan kan kültürleri incelenmiş; kültür sonuçları enfeksiyonun mikrobiyolojik tanısının konulmasında temel alınmıştır.

İstatistiksel Yöntem

Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0 (Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) şeklinde sunulmuştur. Kategorik veriler frekans (n) ve yüzde (%) ile ifade edilmiştir.

Veri dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş, verilerin normal dağılmaması nedeniyle çoğu analizde non-parametrik testler tercih edilmiştir. Bulgular; histogram, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) gibi grafiksel gösterimlerle desteklenmiştir.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare testi ile analiz edilmiş; iki grup arasında medyan farkların karşılaştırılmasında Mann–Whitney U testi, üç ya da

daha fazla grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Komplikasyonlarla ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmış; bağımlı değişken olarak komplikasyon gelişimi, bağımsız değişkenler olarak potansiyel risk faktörleri modele dahil edilmiştir. Ek olarak, kateter uzunluğuyla komplikasyonlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi analizi yapılmış ve optimal eşik değer belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmaya dahil edilen toplam 440 hastanın %55,2'si erkek, %44,8'i kadındı. Kateter yerleştirme endikasyonu %78,4 hastada hemodiyaliz (HD), %21,6 hastada kemik iliği transplantasyonu (KİT) idi. Hastaların genel durumu çoğunlukla iyi (%45,2) veya orta düzeydeydi (%52,3); kötü genel durum oranı %2,5 idi.

Sürekli değişkenlere ait ortalamalar ve standart sapmalar şu şekildeydi: yaş ortalaması 58,4 ± 18,1 yıl; kateter uzunluğu ortalaması 21,5 ± 2,4 cm; yerleştirme açısı 51,8 ± 17,3 derece; klavikula üstü uzunluk 6,6 ± 5,4 cm; klavikula altı uzaklık 82,9 ± 29,5 mm; VKİ 25,97 ± 7,06 kg/m².

Tablo 6. Çalışma grubunun demografik özelliklerine ait tanımlayıcı veriler

Değişken		
Yaş, yıl, ortalama ± SS, (min-maks)		58,4 ± 18,1 (18-97)
Cinsiyet, n, (%)	Kadın Erkek	197 (%44,8) 243 (55,2)

Kateterin takıldığı ven %81,8 oranında sağ internal juguler ven (IJV), %18,2 oranında ise sol IJV idi. Kateter ucu pozisyonu en sık atriokaval bileşke (%48,5) ve sağ atriyum (%36,7) düzeyindeydi.

Komplikasyon oranı tüm hasta grubunda %38,2 (n = 168) olarak saptandı. En sık gözlenen komplikasyonlar kateter enfeksiyonu (%28,9) ve kateter tıkanıklığı/trombozu/çalışmaması (%16,8) idi. Spontan kateter çıkışı veya cuff'ın dışarda olması 19 hastada (%4.3), kateter migrasyonu ise 2 hastada (%0.5) kateterin

çıkarılmasına neden olmuştur. Kateter, hastaların %16,6'sında artık gerekmemesi nedeniyle çekilmişti.

Çalışmamızda kateter ilişkili enfeksiyonlarda en sık izole edilen mikroorganizma %33 ile koagülaz negatif stafilokoklar olmuştur. Bunu sırasıyla %21 ile *Enterobacter* spp., %14 ile *Staphylococcus aureus*, %6 ile *Enterococcus* spp. ve daha düşük oranlarda *Acinetobacter* spp. (%2), *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia* spp. ve *Candida* spp. ile diğer etkenler (%1'er) takip etmiştir.

Tablo 7: Çalışmamızda kateter ilişkili enfeksiyonlarda görülen etken mikroorganizmalar

Mikroorganizma	**Görülme Oranı (%)**
Koagülaz negatif stafilokoklar	33
Enterobacter spp.	21
S. aureus	14
Enterococcus spp.	6
Acinetobacter spp.	2
Pseudomonas aeruginosa	1
Serratia spp.	1
Candida spp. ve diğerleri	1

Çalışmamızda 440 hastada tünelli santral venöz kateter uygulaması sonrası toplam kateter günü 58.879 olarak hesaplandı. Komplikasyon gelişen 168 hastaya ait toplam kateter günü 40.417 iken, komplikasyon gelişmeyenlerin toplam kateter günü 18.633 idi.

Kateter-gün esaslı analizde 1000 kateter-gün başına komplikasyon oranları şu şekildeydi:

- **Genel komplikasyon oranı:** 2.85/1000 kateter-gün
- **Kateter enfeksiyonu:** 0.82/1000 kateter-gün

Ki-Kare Analizleri

● **Cinsiyet ve Komplikasyon İlişkisi**: Cinsiyet ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulundu (Pearson Chi-Square = 4.07, df = 1, p = 0.044). Erkek hastalarda komplikasyon oranı (%42.4) kadınlara (%33.0) göre anlamlı olarak daha yüksekti.

Tablo 8: Cinsiyet ve komplikasyon ilişkisi

Komplikasyon durumu	Erkek (n=243)	Kadın (n=197)	Toplam (n=440)	p değeri (Pearson Ki-kare testi)
Yok	140 (57.6 %)	132 (67.0 %)	272 (61.8%)	
Var	103 (42.4 %)	65 (33.0 %)	168 (38.2 %)	0.044

● **Endikasyon ve Komplikasyon İlişkisi**: HD ve KİT hastalarında komplikasyon gelişme oranları karşılaştırıldığında, HD grubunda komplikasyon oranının KİT grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü (%41.7 vs. %25.3; Pearson Chi-Square = 8.57, df = 1, p = 0.003). Continuity Correction testi sonucu da benzer şekilde anlamlı bulundu (p = 0.005). Fisher's Exact testi sonuçları da bu sonucu destekledi (p = 0.004).

Tablo 9: Endikasyon ve komplikasyon ilişkisi

Komplikasyon durumu	HD (n=345)	KİT (n=95)	Toplam (n=440)	p değeri (Pearson Ki-kare testi)
Yok	201 (58.3 %)	71 (74.7 %)	272 (61.8 %)	
Var	144 (41.7 %)	24 (25.3 %)	168 (38.2 %)	0.003

● **Kateter Ucu Tipi (tek/ayrık)** ile komplikasyon gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Pearson Chi-Square = 2.26, df = 1, p = 0.133).

Tablo 10: Kateter uç tipi ile komplikasyon ilişkisi

Komplikasyon durumu	Tek Uç (n = 340)	Ayrık Uç (n = 98)	Toplam (n = 438)	p değeri (Pearson Ki-kare testi)
Yok	204 (60.0%)	67 (68.4%)	271 (61.9%)	
Var	136 (40.0%)	31 (31.6%)	167 (38.1%)	0.133

- **Takılan Venin (sağ/sol IJV)** komplikasyon gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmadı (Pearson Chi-Square = 0.31, df = 1, p = 0.580).

Tablo 11: Takılan venin komplikasyon gelişimi üzerindeki etkisi

Komplikasyon durumu	Sağ IJV (n = 361)	Sol IJV (n = 79)	Toplam (n = 440)	p değeri (Pearson Ki-kare testi)
Yok	221 (61.2%)	51 (64.6%)	272 (61.8%)	
Var	140 (38.8%)	28 (35.4%)	168 (38.2%)	0.580

- **Kateter Ucu Lokalizasyonu** (superior vena cava, atriyokaval bileşke, sağ atriyum) ile komplikasyon oranı arasında anlamlı fark bulunmadı (Pearson Chi-Square = 0.66, df = 2, p = 0.718).

Tablo 12: Kateter ucu lokalizasyonu ile komplikasyon oranı arasındaki ilişki

Komplikasyon durumu	**Superior Vena Cava (n = 65)**	**Atriokaval Bileşke (n = 213)**	**Sağ Atrium (n = 161)**	**Toplam (n = 439)**	**p değeri (Pearson Ki-kare testi)**
Yok	43 (66.2%)	129 (60.6%)	100 (62.1%)	272 (61.9%)	
Var	22 (33.8%)	84 (39.4%)	61 (37.9 %)	167 (38.1 %)	**0.718**

● **Kateter Uzunluğu Grupları ve Komplikasyon**: Kateter uzunluğu grupları ile komplikasyon gelişimi arasındaki ilişki, küçük hücre frekansları nedeniyle Fisher-Freeman-Halton testi ile değerlendirildi. Sonuç anlamlı bulundu (p = 0.002). En yüksek komplikasyon oranı 19 cm grubunda (%46.4), en düşük oran ise 28 cm grubunda (%11.1) izlendi.

Mann-Whitney U Testi

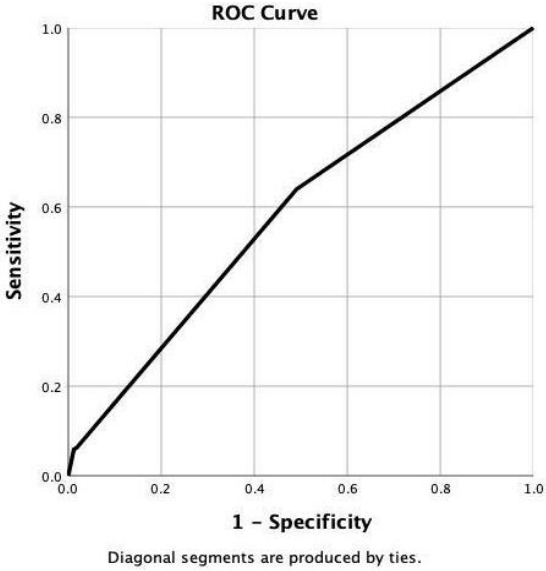
● Komplikasyon gelişen hastalarda kateter uzunluğu (20,6 ± 2,0 cm) ve klavikula üstü uzunluk (4,5 ± 3,4 cm), komplikasyon gelişmeyenlere göre anlamlı düzeyde daha kısaydı (p = 0,001 ve p = 0,002). Diğer değişkenler (yaş, yerleştirme açısı, BMI, klavikula altı uzaklık) açısından anlamlı fark izlenmedi (p > 0,05).

Tablo 13: Kateter uzunluğu, yerleştirme açısı, klavikula üstü ve altındaki mesafe, yaş ve vücut kitle indeksi (VKİ) ile komplikasyon ilişkisi

Değişken	Komplikasyon Yok (n = 272)	Komplikasyon Var (n = 167)	p değeri (Mann-Whitney U)
Kateter uzunluğu (cm)	21.81 ± 2.59	20.63 ± 1.99	0.001*
Yerleştirme açısı (°)	51.98 ± 17.93	48.31 ± 10.60	0.228
Klavikula üstü uzunluk (cm)	6.55 ± 4.27	4.47 ± 3.35	0.002*
Klavikula altı uzaklık (mm)	81.94 ± 27.22	85.04 ± 34.30	0.767
Yaş (yıl)	56.81 ± 17.52	56.00 ± 19.78	0.921
Vücut kitle indeksi (kg/m²)	25.98 ± 7.48	25.96 ± 6.24	0.797

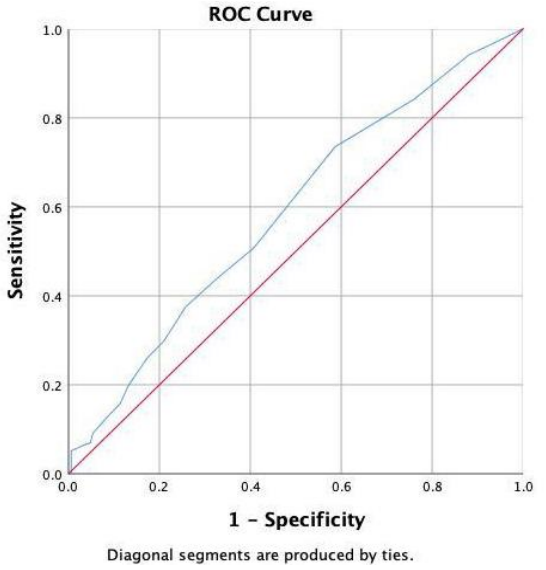
ROC Analizi

● **Kateter Uzunluğu için ROC Analizi**: Komplikasyonu öngörmede optimum eşik değeri 21,0 cm olarak saptandı (Youden indeksi = 0,149). Bu değerin altında olan hastalarda komplikasyon gelişme riski artmakta olup, cut-off noktasındaki duyarlılık %64, özgüllük ise %50.9 olarak hesaplandı.



Grafik 1: Kateter uzunluğu için ROC analizine göre komplikasyon gelişimini ayırt etme performansı

- **Klavikula Üstü Uzunluk için ROC Analizi**: Klavikula üstü uzunluk için ROC analizi sonucunda AUC = 0.587 olarak bulundu. En uygun eşik değeri 4.5 cm olup, bu değerin altında olan hastalarda komplikasyon gelişme riski artmaktadır (duyarlılık = 62.1%, özgüllük = 50.3%, Youden indeksi = 0.124). Ayırt edicilik düşük düzeyde olmakla birlikte, kısa klavikula üstü mesafe komplikasyon açısından potansiyel bir teknik risk göstergesi olabilir.



Grafik 2: Klavikula Üstü Uzunluk için ROC Analizi

Lojistik Regresyon Analizi - 1 (Sürekli Değişkenler)

Tablo 14: Sürekli değişkenlerde lojistik regresyon analizi

Bağımsız Değişken	B	p değeri	OR (Exp(B))	95% CI (Alt – Üst)
Kateter uzunluğu (cm)	-0.169	0.000	0.84	0.77 – 0.93
Klavikula üstü uzunluk (cm)	-0.039	0.068	0.96	0.92 – 1.00
Yaş (yıl)	-0.003	0.590	1.00	0.98 – 1.01
Cinsiyet (erkek)	0.422	0.051	1.53	1.00 – 2.33 (sınırda)
Endikasyon (HD vs. KİT)	0.885	0.003	2.42	1.36 – 4.33

Lojistik regresyon analizine göre, komplikasyon gelişimi ile kateter uzunluğu (OR = 0.84, %95 GA: 0.77–0.93, p = 0.001) ve endikasyon (HD hastası olmak) (OR = 2.42, %95 GA: 1.36–4.33, p = 0.003) arasında anlamlı ilişki bulundu. Kateter uzunluğu arttıkça komplikasyon riski azalmaktadır. HD hastalarında komplikasyon riski KİT hastalarına göre yaklaşık 2.4 kat daha fazladır. Cinsiyet değişkeni sınırda anlamlı bulundu (p = 0.051, OR = 1.53). Klavikula üstü uzunluk ve yaş ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı ilişki izlenmedi (p > 0.05).

Lojistik Regresyon Analizi - 2 (Kateter Uzunluğu Gruplu)

- Kateter uzunluğu 19 cm olanlarda, 23 cm'lik kateter kullananlara kıyasla komplikasyon riski yaklaşık 8 kat daha yüksekti (OR = 7.88, 95% CI: 1.71–36.26; p = 0.008).
- Erkek cinsiyet, komplikasyon riskini 1,5 kat artırdı (OR = 1.53; p = 0.049).
- HD endikasyonu, KİT'e göre 2,5 kat daha yüksek komplikasyon riski ile ilişkiliydi (OR = 2.51; p = 0.002).
- Klavikula üstü mesafenin kısa olması risk artışı ile ilişkili olmakla birlikte sınırda anlamlıydı (p = 0.083).

Çalışmada torasik RT öyküsü olan hasta sayısı çok az olduğundan istatistiksel karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 15: RT öyküsü ve komplikasyon sayısı

	Komplikasyon (+)	Komplikasyon (-)	Toplam
RT öyküsü olan	5	10	15
RT öyküsü olmayan	163	262	425
Toplam	168	272	440

Kateter yerleştirilen hastaların daha önce toraksa yönelik radyoterapi alma öyküsü ile komplikasyon gelişimi arasındaki ilişki de değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen 440 hastadan radyoterapi öyküsü olan 15 hastanın 5'inde (%33.3), radyoterapi öyküsü olmayan 425 hastanın ise 163'ünde (%38.3) komplikasyon gelişti. Gruplar arasında komplikasyon oranları benzer bulunmakla birlikte, gruplar arası dengesiz dağılım nedeniyle radyoterapi öyküsü ile kateter komplikasyonu gelişimi arasındaki ilişki Fisher's Exact testi uygulandı ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.792$). Bu sonuç, torasik radyoterapi öyküsünün kateterle ilişkili komplikasyon gelişiminde belirgin bir etkisi olmadığını düşündürmektedir ($p > 0.05$).

Çalışmaya dahil edilen 440 hastadan yalnızca 2'sinde mastektomi öyküsü mevcuttu. Bu iki hastadan birinde komplikasyon gelişmezken, diğerinde kateterin spontan olarak çıktığı izlendi. Kateterin spontan çıktığı toplam 19 hastanın yalnızca biri mastektomi öyküsüne sahipti. Mastektomi öyküsü olmayan 438 hastadan 18'inde kateterin spontan olarak çıktığı saptandı. Mastektomi öyküsü olan hasta sayısının azlığı nedeniyle bu bulgulara ilişkin istatistiksel analiz yapılmamıştır.

Mediastinal kitlesi olan 7 hastanın 5'inde (%71.4) tünelli santral venöz kateter komplikasyonu gelişti. Komplikasyon türleri arasında 3 hastada kateter disfonksiyonu/trombozu, 2 hastada kateter enfeksiyonu yer aldı. Mediastinal kitle bulunmayan 433 hastanın ise 159'unda (%36.7) komplikasyon saptandı. Hasta

sayısının düşük olması nedeniyle bu iki grup arasında istatistiksel anlamlılık analizi yapılmamıştır. Ancak mediastinal kitle varlığı, komplikasyon açısından dikkat gerektiren bir durum olarak değerlendirilmiştir.

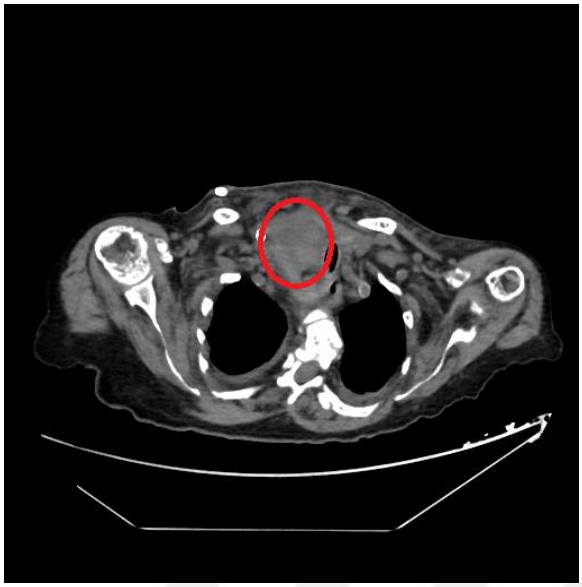
Tablo 16: Torakotomi öyküsü ve komplikasyon sayısı

	Komplikasyon var	Komplikasyon yok	Toplam
Torakotomi (+)	20	16	36
Torakotomi (-)	148	256	404
Toplam	168	272	440

Hasta grubunun %8,2'si (n=36), torakotomi öyküsüne sahipti. Bu hastaların 20'sinde (%55,6) kateter komplikasyonu gelişti. Komplikasyonların dağılımında 12 hastada kateter enfeksiyonu, 1 hastada spontan kateter çıkışı tespit edildi. Torakotomi öyküsü olmayan 404 hastanın ise 148'inde (%36,6) komplikasyon gelişti. İki grup karşılaştırıldığında, torakotomi öyküsü olan hastalarda komplikasyon oranı daha yüksek olmasına rağmen, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.145).

Çalışmamızda, ipsilateral üst ekstremitede daha önce derin ven trombozu (DVT) öyküsü olan 3 hasta tespit edildi. Bu hastaların yalnızca birinde kateter ilişkili enfeksiyon gelişti. Diğer iki hastada herhangi bir komplikasyon izlenmedi. Buna karşılık, DVT öyküsü olmayan 437 hastanın 167'sinde kateter ilişkili komplikasyon gelişti. Komplikasyon gelişimi açısından DVT öyküsü olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Fisher's exact test, p = 1.000).

Çalışmaya dahil edilen 440 hastadan yalnızca birinde işlem esnasında arteriyel ponksiyon gelişmiş ve sonrasında mediastinal hematom saptanmıştır. Bu hastada kateter, yerleştirme işleminden 153 gün sonra kateter enfeksiyonu nedeniyle çıkarılmıştır. Başka bir hastada arteriyel ponksiyon komplikasyonuna rastlanmamıştır.



Şekil 5. Arteriyel ponksiyon sonrası kanaması devam ettiği için hematomu üst mediastene uzanan hastanın BT görüntüsü

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, hemodiyaliz ve kemik iliği transplantasyonu (KİT) hastalarında kalıcı tünelli santral venöz kateter (SVK) yerleştirme işlemlerine ait teknik detaylar, komplikasyon oranları ve bu komplikasyonlarla ilişkili risk faktörleri retrospektif olarak analiz edilmiştir. Bulgular, literatürle büyük oranda uyumlu olmakla birlikte bazı özgün katkılar da sunmaktadır.

Tünelli santral venöz kateter uygulamaları sonrasında gelişen komplikasyonlar, kateterin klinik kullanım süresini doğrudan etkileyen önemli faktörlerdir.

Kateter dışı enfeksiyon ve spontan çıkma gibi durumlar da azımsanmayacak sıklıkta görülmüş, bu durumlar da kateterin erken çıkarılmasına yol açmıştır. Kateter migrasyonu nadir görülse de, invazif müdahale gerektirmesi nedeniyle dikkat edilmesi gereken bir durum olarak öne çıkmaktadır.

Bu bulgular, kateter takibi ve bakım protokollerinin gözden geçirilmesi ve enfeksiyon kontrol önlemlerinin daha da güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çalışmamızda komplikasyon oranı %38,2 olarak saptanmıştır. Literatürde bildirilen komplikasyon oranları geniş bir aralıkta değişmektedir; örneğin, Bansal ve ark. (2016), tünelli SVK'lerde toplam komplikasyon oranını %30,6 olarak bildirirken, bazı çalışmalarda bu oran %20-45 arasında değişmektedir (109, 110). Komplikasyonların en sık nedenleri arasında enfeksiyon (%28,9) ve kateterin tıkanması veya çalışmaması (%16,8) yer almakta olup, bu bulgular da mevcut literatürle uyumludur (111, 112). Kateterin artık gerekmemesi nedeniyle çekilmesi (%16,6) ise klinik gereksinimin ortadan kalkmasına bağlıydı.

Kateter uzunluğu, çalışmamızda komplikasyon gelişimi açısından en önemli belirleyicilerden biri olarak bulunmuştur. Özellikle 19 cm uzunluğundaki kateterlerde komplikasyon oranı belirgin şekilde daha yüksektir (OR = 7,88; p = 0,008). Bu bulgu, kateter ucunun hedeflenen anatomik lokalizasyona (örneğin atriyokaval bileşke veya

sağ atriyum) ulaşamamasının komplikasyon riskini artırabileceğine işaret etmektedir (113). Birçok çalışmada, kateter ucunun superior vena cava'da kalmasının tıkanma ve enfeksiyon riskini artırdığı belirtilmektedir (114, 115). ROC analizimizde de 21 cm altında kalan kateterlerin komplikasyon riski açısından eşik değerin altında olduğu görülmüştür (AUC = 0,58).

Erkek hastalarda komplikasyon oranı kadınlara göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur (p = 0,044). Bu durumun olası nedenleri arasında damar yapısının farklılığı, daha yüksek BMI değerleri veya daha zor venöz girişim koşulları yer alabilir. Benzer şekilde, hemodiyaliz endikasyonu taşıyan hastalarda komplikasyon oranı KİT hastalarına göre belirgin olarak daha fazladır (OR = 2,5; p = 0,002). Bunun altında yatan etkenler arasında daha uzun süreli kateter kullanımı, daha sık manipülasyon, immünsüpresyon ve eşlik eden komorbiditeler sayılabilir (116).

Kateterin takıldığı taraf (sağ/sol IJV) ve ucunun yerleşim yeri (atriyum, atriokaval bileşke, SVC) gibi değişkenlerin komplikasyonlarla anlamlı ilişkili olmaması, prosedürel standardizasyonun sağlandığını ve uygulayıcı tecrübesinin komplikasyonları sınırladığını düşündürmektedir (49, 117). Buna karşın, ROC analizinde komplikasyon riski açısından klavikula üstü mesafenin 4,5 cm altında olmasının anlamlı olduğu görülmüştür. Bu mesafe, kateterin vücut içindeki toplam uzunluğunu etkileyebileceğinden dolaylı bir risk belirleyicisi olabilir. Ancak, lojistik regresyon analizinde sınırda anlamlılık düzeyinde kalması (p = 0,068) bu ilişkinin daha ileri çalışmalarda teyit edilmesini gerektirmektedir.

Çalışmamızda kullanılan kateter tipi (tek uçlu veya split-tip) ile komplikasyon gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p = 0,133). Split-tip kateterlerin, tasarımsal olarak kan akımını optimize etme potansiyeline sahip olduğu ve bu sayede tromboz ile kateter disfonksiyonu riskini azaltabileceği bazı çalışmalarda bildirilmiştir. Ancak bu konuda elde edilen veriler tutarlı değildir. Petridis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, split-tip kateterlerin tromboz insidansı ve değiştirme gereksiniminin daha yüksek olabileceği gösterilmiştir (118). Ayrıca, bazı yayınlar split-tip ve tek uçlu kateterler arasında komplikasyon oranları açısından anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur (119, 120). Bu bulgular, kateter

kaynaklı komplikasyonların gelişiminde sadece uç tasarımının değil; yerleştirme tekniği, hastanın klinik özellikleri ve kateter bakım süreçlerinin de belirleyici olabileceğini düşündürmektedir (111).

Kateter ilişkili komplikasyonların değerlendirilmesinde yalnızca hasta sayısı değil, kateterin vücutta kaldığı süre de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle kateter-gün bazlı oranlar önemli bir performans göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bizim çalışmamızda genel komplikasyon oranı 2.85/1000 kateter-gün olarak hesaplanmıştır. Bu oran literatürde bildirilen %20-45 komplikasyon sıklıkları ile uyumludur (109, 121).

Benzer çalışmalarda da enfeksiyon en sık bildirilen komplikasyon olarak yer almaktadır. Kateter-gün bazlı oranlar, özellikle farklı merkezlerin karşılaştırılabilir veri üretmesi açısından büyük önem taşımaktadır (109, 122). Kateter enfeksiyonu oranı 0.82/1000 kateter-gün olup en sık görülen komplikasyon olarak öne çıkmaktadır. Çok merkezli verilerde, enfeksiyon oranlarının 0,34–1,5/1000 kateter-gün arasında değiştiği bildirilmiştir.

Bu da, enfeksiyon kontrol önlemlerinin ve aseptik tekniklerin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Kateter trombozu veya disfonksiyonu ise ikinci en sık komplikasyon olup %16.8 oranında görülmüştür.

Spontan çıkma, migrasyon ve refrakter ateş gibi diğer komplikasyonlar daha düşük oranlarda izlenmiştir; ancak özellikle spontan kateter çıkmaları, tedavi sürekliliğini etkileyebileceği için dikkatle değerlendirilmelidir.

Çalışmamızda, torakal radyoterapi (RT) öyküsü olan hastalarda santral venöz kateter (SVK) komplikasyon oranı %33,3 bulunmuş, bu oran RT öyküsü olmayan gruptaki %38,4 ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Literatürde ise torakal RT'nin neden olduğu doku fibrozisi ve vasküler yapıların zedelenmesinin kateter komplikasyonlarını artırabileceği

belirtilmiştir. Mekanizma olarak, radyoterapi sonrasında venöz endotelyal hasar, duvar kalınlaşması ve damar lümeninde stenoz gelişimi söz konusudur. Bu değişiklikler özellikle brakiosefalik ve süperior vena kava gibi büyük damarların anatomisi ile birleştiğinde kateter yerleştirme ve bakım süreçlerinde teknik zorluklar, tromboz ve malpozisyon riskini artırabilir (123-125).

Bizim çalışmada bu yönde bir ilişki gözlenmemiştir; bu durum büyük olasılıkla RT öyküsü olan hasta sayısının sınırlı olması ile ilişkilidir. Bu nedenle, torakal radyoterapinin kateter komplikasyonlarına olan etkisini daha net değerlendirebilmek adına daha geniş örneklemli, prospektif ve mümkünse çok merkezli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Çalışma popülasyonunda mastektomi öyküsü olan hasta sayısının sınırlı olması (n=2), bu alt grupta istatistiksel analiz yapılmasına imkân vermemiştir. Ancak bu iki hastadan birinde kateterin spontan olarak çıktığı, diğerinde ise herhangi bir komplikasyon gelişmediği gözlenmiştir. Sayıca yetersiz olmakla birlikte, bu gözlem, mastektomi sonrası değişen anatomik yapıların santral venöz kateter stabilitesi üzerindeki olası etkilerini düşündürmektedir. Mastektomi sonrası lenfatik drenajın bozulması, pektoralis major kas ve torasik cilt altı dokuda meydana gelen değişiklikler, kateterin yerleşimi ve uzun dönem stabilitesi üzerinde etkili olabilir. Nitekim literatürde, meme cerrahisi geçirmiş hastalarda venöz girişimlerde teknik zorluklar yaşanabileceği ve komplikasyon oranlarının artabileceği bildirilmiştir (25, 126).

Bu çalışmada mastektomi öyküsüne sahip hasta sayısının azlığı anlamlı sonuçlara ulaşmayı engellemiş olsa da, özellikle malignite nedeniyle mastektomi uygulanmış hastalarda venöz kateterizasyonun planlanması sırasında bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiği kanaatindeyiz. Mastektomi öyküsünün kateter komplikasyonları üzerine etkisini değerlendirebilmek için daha geniş örneklemlere sahip, prospektif çalışmalar gereklidir.

Mediastinal kitle varlığı olan hastalarda komplikasyon oranının yüksek olması dikkat çekicidir. Literatürde, mediastinal kitlesi olan hastalarda santral venöz kateter yerleştirme ve fonksiyonunun daha zorlu olabileceği, mediastinal yapıların baskısına

bağlı mekanik komplikasyon riskinin artabileceği bildirilmiştir (127). Bu çalışmada da her ne kadar örneklem sayısı düşük olsa da, mediastinal kitlesi olan hastaların %71.4'ünde komplikasyon görülmesi bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak hasta sayısının azlığı nedeniyle bu bulgunun istatistiksel olarak anlamlı kabul edilemeyeceği ve dikkatli yorumlanması gerektiği unutulmamalıdır.

Torakotomi, toraks boşluğuna yönelik ciddi cerrahi girişimleri içerdiğinden, postoperatif dönemde torasik anatomide meydana gelen yapısal değişikliklerin santral venöz kateter yerleşimi ve fonksiyonu üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir (128). Bu çalışmada, torakotomi öyküsü olan hastalarda komplikasyon oranı (%55,6) torakotomi geçirmemiş hastalara (%36,6) göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.145$). Bu durum, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve varyansın yüksekliğiyle açıklanabilir. Gelecekteki çalışmalarda, bu grubun daha geniş örneklemlerle değerlendirilmesi komplikasyon riskleri hakkında daha net sonuçlar sağlayabilir.

Santral venöz kateter uygulamalarında, hastada daha önce geçirilmiş üst ekstremite derin ven trombozu (DVT) öyküsünün, kateterle ilişkili komplikasyon riskini artırabileceği öne sürülmektedir. Özellikle venöz tıkanıklık, damar duvarında inflamasyon ve fibrotik değişiklikler gibi patofizyolojik süreçlerin, kateterin yerleştirilmesini güçleştirebileceği ve kateter fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmektedir (129, 130). Bununla birlikte, mevcut çalışmada DVT öyküsü olan hasta sayısının yalnızca üç kişi ile sınırlı olması nedeniyle, bu değişken ile kateter komplikasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bulgularımız, bu konuda daha güçlü sonuçlara ulaşılabilmesi için geniş örneklemli ve prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Arteriyel ponksiyon, ultrason eşliğinde yapılan santral venöz kateter yerleşimlerinde oldukça nadir gözlenen bir komplikasyon olup literatürde bu komplikasyonun sıklığı %0,1–0,5 arasında bildirilmiştir (131). Çalışmamızda da 440 hastadan yalnızca birinde bu komplikasyonun gelişmesi, bu oranlarla uyumludur. İlgili hastada sonrasında gelişen mediastinal hematom da ciddi ancak nadir görülen bir komplikasyondur. Kateterin uzun süreli fonksiyon göstermesi ve enfeksiyon nedeniyle

153 gün sonra çıkarılması, hematomun kateter fonksiyonu üzerinde kısa vadede belirgin bir olumsuz etkisi olmadığını düşündürmektedir. Ancak bu olgu, ileri görüntüleme ve yakın klinik izlem gerekliliğini vurgulamakta, özellikle arteriyel ponksiyon şüphesinde erken tanı ve müdahalenin önemini ortaya koymaktadır (49).

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Retrospektif doğası nedeniyle hasta yönetimi ve kateter sonrası takip protokollerindeki heterojenlik göz ardı edilemez. Ayrıca, kateterin işlem sırasında ultrason ve floroskopi eşliğinde yerleştirilmiş olması, komplikasyon oranlarını düşürmüş olabilir ve bu durum genellenebilirliği kısıtlayabilir.

Bununla birlikte, çalışmamızın güçlü yönleri arasında tek bir merkezde, yüksek işlem sayısı ile yürütülmüş olması, teknik parametrelerin detaylı ölçülmesi ve istatistiksel analizlerin çok boyutlu yapılmış olması sayılabilir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada, hemodiyaliz ve kemik iliği transplantasyonu hastalarında uygulanan kalıcı tünelli santral venöz kateter yerleştirme işlemlerine ait komplikasyonlar ve bu komplikasyonlarla ilişkili risk faktörleri değerlendirilmiştir. Komplikasyon oranı %38,2 olarak saptanmış olup, en sık karşılaşılan komplikasyonlar kateter enfeksiyonu ve kateter disfonksiyonu/trombozu şeklinde olmuştur. Bu veriler, komplikasyonları azaltmaya yönelik önleyici yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır. Kateter enfeksiyonlarının azaltılması, kateter ömrünü uzatmak ve hasta konforunu artırmak açısından klinik uygulamalarda önceliklendirilmelidir.

Kateter-gün bazlı değerlendirmede en sık görülen komplikasyonların enfeksiyon ve tromboz olduğu saptanmıştır. Komplikasyon riskinin özellikle uzun süreli kateter kullanımında arttığı görülmüştür. Bu bulgular, enfeksiyon kontrol önlemleri ve uygun kateter yönetim protokollerinin önemini vurgulamaktadır.

Kateter uzunluğu, erkek cinsiyet ve hemodiyaliz endikasyonu komplikasyon gelişimi açısından anlamlı risk faktörleri olarak bulunmuştur. Özellikle 21 cm'nin altındaki kateter uzunluklarının komplikasyon oranlarını artırdığı gösterilmiştir. Bu bulgu, kateter planlamasında uzunluğun hastaya göre titizlikle seçilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Torakal radyoterapi öyküsü olan hastalarda santral venöz kateter komplikasyonu oranı yüksek görünmekle birlikte, bu oran radyoterapi öyküsü olmayan grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak RT öyküsü olan hasta sayısının sınırlı olması, bu sonucun yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir.

Mastektomi öyküsü olan hasta sayısı yalnızca iki kişiyle sınırlı olduğundan, bu değişkenin komplikasyon riski üzerindeki etkisi istatistiksel olarak değerlendirilememiştir. Ancak biri dışında bu hastalarda komplikasyon gözlenmemiştir.

Mediastinal kitle varlığı olan hastalarda, tünelli santral venöz kateter komplikasyonu görülme oranı, kitle olmayanlara göre daha yüksektir. Ancak hasta sayısının azlığı nedeniyle bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna rağmen, bu hasta grubunun klinik takip ve girişimsel işlemler açısından daha dikkatli değerlendirilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Torakotomi öyküsü olan hastalarda komplikasyon oranı torakotomi olmayanlara göre daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgu, cerrahi öykünün kateter komplikasyonları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi için daha geniş örneklemlere ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

İpsilateral üst ekstremite DVT öyküsü olan hastalarda santral venöz kateter komplikasyon riski artmış görünmemektedir; ancak vaka sayısının oldukça düşük olması nedeniyle bu bulgu genellenebilir değildir. Daha büyük örneklem gruplarında yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kateter ucu lokalizasyonu ile komplikasyon oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu bulgu, kateter ucu yerleşiminin komplikasyon gelişimi üzerinde sınırlı bir etkisi olabileceğini ve klinik kararlarda diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir.

Arteriyel ponksiyon ve mediastinal hematom gelişimi, tünelli santral venöz kateter uygulamalarında oldukça nadir ancak ciddi komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Çalışmamızda bu komplikasyon yalnızca bir hastada gözlenmiş olup, bu durumun ileri klinik değerlendirme ve dikkatli takip gerektirdiği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, kateter yerleştirme sırasında hasta özelliklerine uygun uzunlukta kateter seçimi yapılması, mümkünse sağ internal juguler ven tercih edilmesi ve enfeksiyon kontrol protokollerine sıkı şekilde uyulması komplikasyon oranlarını azaltmada etkili olabilir. Prospektif ve çok merkezli çalışmalarla bu bulguların desteklenmesi, daha güvenli ve etkin kateterizasyon stratejileri geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1- Knutstad K, Hager B, Hauser M. Radiologic diagnosis and management of complications related to central venous access. Acta Radiologica 2003; 44: 508-516.

2- Çil BE, Balkancı F. Hemodiyaliz kateterleri. Hacettepe Tıp Dergisi 2004; 35: 49-51.

3- Poinen, K. (2019). Complications From Tunneled Hemodialysis Catheters: A Canadian Observational Cohort Study. American Journal of Kidney Diseases, 73 (4), 467-475. doi:10.1053/j.ajkd.2018.10.014

4- Konnepati, S. (2024). Comparison of Dialysis Catheter Insertion and Complications Under Ultrasound Guidance with or without Fluoroscopic Assistance: A Randomized Study. *Indian Journal of Nephrology, 34* (4), 363-368. doi: 10.25259/ijn_414_23

5- Doğan N, Algın O, Erdoğan C. İnternal juguler venöz kateterizasyonda ultrasonografi kılavuzluğunun etkinliği. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008; 34: 5-8.

6- Brass, P. (2015). Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database of Systematic reviews.* doi:10.1002/14651858.cd006962.pub2

7- Saugel, B. (2017). Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. Critical Care, 21 (1). doi:10.1186/s13054-017-1814-y

8- Cortelezzi A, Fracchiolla NS, Maisonneuve P. Central venous catheter related complications in patients with hematological malignancies: a retrospective analysis of risk factors and prophylactic measures. Leukemia & Lymphoma 2003; 44: 1495-1501.

9- Ashby, DR. (2009). Bacteremia Associated with Tunneled Hemodialysis Catheters: Outcome after Attempted Salvage. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 4* (10), 1601-1605. doi:10.2215/cjn.01840309

10- Peters JL. (2009). *Central Venous Catheters.* Wiley-Blackwell.

11- Smith, RN. (2013). Central Venous Catheters. *BMJ, 347* (nov11 4), f6570-f6570. doi:10.1136/bmj.f6570

12- Taylor, RW. (2007). Central Venous Catheterization. *Critical Care Medicine, 35* (5), 1390-1396. doi:10.1097/01.ccm.0000260241.80346.1b

13- Galloway, S. (2004). Long-term central venous access. *British Journal of Anaesthesia 92* (5), 722-34. DOI: 10.1093/bja/aeh109

14- Hoffman, T. (2017). Ultrasound-Guided Central Venous Catheterization: A Review of the Relevant Anatomy, Technique, Complications, and Anatomical Variations. *Clinical Anatomy, 30* (2), 237-250.

15- Lockwood, J. (2019). Central Venous Access. *British Journal of Hospital Medicine, 80* (8), C114-C119. doi:10.12968/hmed.2019.80.8.c1

16- Oropello JM, Leibowitz AB, Manasia A, Del Guidice R, Benjamin. Dilator-associated complications of central vein catheter insertion: Possible mechanisms of injury and suggestions for prevention. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10: 364–367.

17- Randolph, AG. (1996). Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Critical Care Medicine, 24* (12), 2053-2058.

18- Gelal, F. (Ed). (2023). *Radyoloji Fiziği.* 1. baskı. Temel Ultrasonografi Fiziği, 205-250. Dünya Tıp Kitabevi.

19- Rumack, CM. (2011). *Diagnostic Ultrasound.* Elsevier.

20- Hatfield, A. (2005). Ultrasound for central venous access. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, 5* (6), 187-190. doi:10.1093/bjaceaccp/mki055

21- Schueler, BA. (2000). The AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents General Overview of Fluoroscopic Imaging. *RadioGraphics, 20* (4), 1115-1126. doi:10.1148/radiographics.20.4.g00jl301115

22- Jerrold T. Bushberg. The Essential Physics of Medical Imaging. (2012) ISBN: 9781451118100 - Google Books

23- Walter Huda. Review of Radiologic Physics. (2016) ISBN: 9781496325082 - Google Books

24- John C. P. Heggie, Neil A. Liddell, Kieran P. Maher. Applied Imaging Technology. (2001) ISBN: 9781875271337 - Google Books

25- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(9):908–918.

26- Raad, I. et al. (2001). The Prevention of Intravascular Catheter–Related Infections. *Annals of Internal Medicine*, 135(5), 391–402. https://doi.org/10.7326/0003-4819-135-5-200109040-00013

27- Mermel, L. A. (2020). Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: A systematic review. *Clinical Infectious Diseases*, 71(7), S250–S265. https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1212

28- Casey, A. L. et al. (2009). Antimicrobial central venous catheters: Evaluation of efficacy, risks and cost–benefit. *Journal of Hospital Infection*, 72(4), 277–282. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.027

29- Peres, PW. (1990). Positioning Central Venous Catheters-A Prospective Survey. *Anesthesia and Intensive Care 18* (4), 536-539.

30- Mallory, DL. (1990). Ultrasound Guidance Improves the Success Rate of Internal Jugular Vein Cannulation: A Prospective, Randomized Trial. *CHEST, 98* (1), 157-160.

31- Miki, I. (2014). Anatomical relationship between the common carotid artery and the internal jugular vein during head rotation. BMUS, 22 (2), 99-103. doi:10.1177/1742271x14524571

32- Pronovost, P. (2006). An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *The New England Journal of Medicine, 355* (26), 2725-2732. doi:10.1056/NEJMoa061115

33- Bion, J. (2013). 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-bloodstream infections in intensive care units in England. *BMJ, 22*, 110-123.

34- Benter T, Teichgraber UK, Kluhs L, Dorken B. Percutaneous central venous catheterization with a lethal complication. Intensive Care Med 1999; 25: 1180–1182

35- Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2023 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2023;76(1):e1–e64.

36- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9):e162–e193. doi:10.1093/cid/cir257

37- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). Clin Nutr. 2009;28(4):365-77.

38- Biffi R, De Braud F, Orsi F, et al. Long-term central venous catheter-related complications in cancer patients: a prospective study. Ann Oncol. 1997;8(7):669-73

39- Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. Postgrad Med J 1998; 74: 104-107.

40- Robinson JF. (1995). Perforation of the great vessels during central venous line placement. Arch Intern Med 155 (11), 1225-1228. doi:10.1001/archinte.1995.00430110149016

41- Paulson, WD. (2001). Use of vascular access blood flow to evaluate vascular access. Am J Kidney Dis, 38 (4), 916.

42- Kalen, V. (1991). Pericardial tamponade secondary to perforation by central venous catheters in orthopaedic patients. J Bone Joint Surg Am, 73 (10), 1503-1506.

43- Reese, JC. (1996). Cardiac Tamponade Caused by Central Venous Catheter Perforation of the Heart: A preventable complication. J Am Coll Surg, 181 (5), 459-63.

44- Booth, SA et al. (1998). Central venous catheterization and the risk of nerve injury. *Anaesthesia*, 53(6), 560–564. doi:10.1046/j.1365-2044.1998.00380.x

45- Bannon MP, Heller SF, Rivera M. (2011). Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Management and Healthcare Policy*, 4, 27–39. doi:10.2147/RMHP.S10383

46- Karakaya D, Barış S, Güldoğuş F, Incesu L, Sarıhasan B, Tur A. Brachial plexus injury during subclavian vein catheterization for hemodialysis. J Clin Anesth 2000; 12: 220–223.

47- Trentman TL, Rome JD, Messick JM Jr. Brachial plexus neuropathy following altempt at subclavian vein catheterization. Case report. Reg Anesth 1996; 21: 163–165.

48- Mirski, M. A., Lele, A. V., Fitzsimmons, L., & Toung, T. J. (2007). "Diagnosis and treatment of vascular air embolism." *Anesthesiology*, 106(1), 164–177. doi: 10.1097/00000542-200701000-00026

49- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123–1133.

50- Vesely, T M. (2001). Air Embolism during Insertion of Central Venous Catheters. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, *12* (11), 1291-1295. doi:10.1016/s1051-0443(07)61554-1

51- Ely, EW. (1999). Venous air embolism from central venous catheterization: A need for increased physician awareness. Crit Care Med 27, 2113-2117.

52- Palmon, SC. (1997). Venous air embolism: A review. J Clin Anesth, 9, 251-257.

53- Muth, CM. (2000). Gas embolism. N Engl J Med, 342, 476-482.

54- Chang TC, Funaki B, Szymski GX. Are routine chest radiographs necessary after image-guided placement of internal juguler central venous access devices. AJR 1998:170.

55- Kincaid EH, Dais PW, Chang MC, Fenstermaker JM, Pennell TC. "Blind" placement of long-term central venous access devices: Report of 589 consecutive procedures. Am Surg 1999; 65: 520–523.

56- Hagley MT, Martin B, Gast P, Traeger SM. Infectious and mechanical complications of central venous catheters placed by percutaneous venipuncture and over guidewires. Crit Care Med 1992; 20: 1426–1430.

57- Lucey B, Varghese JC, Haslam P, Lee MJ. Routine chest radiographs after central line insertion: Mandatory postprocedural evaluation or unnecessary waste of resources. Cardiovasc Intervent Radiol 1999; 22: 381–384.

58- Lund GB, Trerotola SO, Scheel PH Jr. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologist. Radiology 1998:467-472.

59- Citak A, Karaböcüoğlu M, Uçsel R, Uzel N. Central venous access in pediatric patients-subclavian venous approach as the first choice. Pediatr Int 2002; 44: 83–86.

60- Baumann MH et al. *Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statement.* Chest. 2001 Feb;119(2):590–602. doi: 10.1378/chest.119.2.590

61- Kidney DD, Nguyen DT, Deutsch LS. Radiologic evaluation and management of malfunctioning long-term central venous catheters. AJR 1998; 171:1251-7.

62- Park HS, Choo IW, Do YS, Choo SW. Migrated Hickman catheters: A simple repositioning method using a stiff hydrofhilic guidewire. Cardiovasc Intervent Radiol 2000; 23: 70-72.

63- Karakitsos D et al. *Real-time ultrasound-guided catheterization of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients.* Crit Care. 2006;10(6):R162.

64- Schummer W, Schummer C, Schelenz C, Reinhart K. *Central venous catheter malposition: incidence, management and preventive strategies.* Dtsch Arztebl Int. 2008;105(50):833–838.

65- Schmitz-Rode, T. (1999). Repositioning of a central venous catheter with a guide wire with movable core. Cardiovascular and Interventional Radiology, 170 (2), 222-224.

66- Surov A, Wienke A, Carter JM, et al. Intravascular embolization of venous catheter—causes, clinical signs, and management: a systematic review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009;33(6):677‐685. doi:10.1177/0148607109335121

67- Haindl H. Technical complications of port-catheter systems. Reg Cancer Treat 1989; 2: 238–242.

68- Hahn D, Horowitz M, Winters J, et al. Fluoroscopic and Digital Subtraction Angiography for the Diagnosis of Central Venous Catheter Complications. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(10):1437–1443. doi:10.1016/j.jvir.2017.06.007

69- Yedlicka JW, Qian Z, Castafteda-Zuftiga W. Intravascular foreign body removal. In: Castafteda-Zufniga W. Interventional radiology, 3rd edn, Vol. I. Baltimore: Williams &Wi1kins, 1997.

70- Hinke, DH. (1990). Pinch-off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. *Radiology, 177(2), 353–356*.doi:10.1148/radiology.177.2.22

71- Brady, PS. (2013). Efficacy of percutaneous fibrin sheath stripping in restoring patency of tunneled hemodialysis catheters. AJR, 173 (4), 1023-1027.

72- Mehall JR, Saltzman DA, Jackson RJ, Smıth SD. Fibrin sheath enhances central venous catheter infection. Crit Care Med 2002; 30: 908–912.

73- Semba CP, Deitcher SR, Li X, Resnansky L, Tu T, Cluskey ER. Treatment of occluded central venous cathaters with alteplase: Results in 1,064 patients. J Vasc Interv Radiol 2002; 13: 1199–1206.

74- Venta LA, Feldman L. A subclavian line complication: Embolisation of an arteriovenous fistula. Clin Radiol 1988; 39: 2

75- Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H. Tunneled infusion catheter. Increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. Radiology 2000; 217: 89-93.

76- Beheshti MV, Protzer WR, Tomlinson TL. Long term results of a central vein access device. AJR 1998;170:731-734.

77- Boersma RS, Jie KSG, Verbon A, Pampus ECM, Schouten HC. Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies. Annals of Oncology 2008; 19: 433-442.

78- Mendoza, G. (2018). Chitosan-based coatings in the prevention of intravascular catheter-associated infections. *Journal of Biomaterials Applications, 32(6), 725–737*.doi:10.1177/0885328217739199

79- Liu L, Yu H, Wang L, Zhou D-F, Duan X, Zhang X, et al. Heparin‐network‐mediated long‐lasting coatings on intravascular catheters for adaptive antithrombosis and antibacterial infection. Nat Commun. 2024;15(1):107. doi:10.1038/s41467-023-44478-3

80- Li Y, Shi Z, Zhao Y, Tan Z, Guo H, Lu Z. Comparative effectiveness and safety among different tip‐design hemodialysis long‐term catheters: a meta‐analysis. J Vasc Access. 2024 Mar;25(2):448‐60. doi:10.1177/11297298221115003.

81- Baarslag, HJ. (2002). Prospective Study of Color Duplex Ultrasonography Compared with Contrast Venography in Patients Suspected of Having Deep Venous Thrombosis of the Upper Extremities. Annals of Internal Medicine, 136 (12), *865.*

82- Hingorani A, Ascher E, Markevich N, Schutzer RW, Kallakuri S, Yorkovich W. Upper extremity deep vein thrombosis and its impact on morbidity and mortality rates in a hospital-based population. J Vasc Surg. 2000;31(4):731-735. doi:10.1067/mva.2000.104220

83- Investigators of the COMMAND VTE Registry. Current management and outcome of venous thromboembolism: results from the COMMAND VTE Registry. Thromb Res. 2019;173:35–42. doi:10.1016/j.thromres.2018.11.021

84- Joffe HV, Goldhaber SZ. Upper-extremity deep vein thrombosis. Circulation. 2002;106(14):1874-1880. doi:10.1161/01.CIR.0000033216.85304.53

85- Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest.* 2016;149(2):315-352. doi:10.1016/j.chest.2015.11.026

86- Vedantham S, Goldhaber SZ, Julian JA, et al. Pharmacomechanical Catheter-Directed Thrombolysis for Deep-Vein Thrombosis. N Engl J Med. 2017 May 25;376(21):2096-2105. doi:10.1056/NEJMoa1615066.

87- Akhtar S, Houghton JL, Hocking G, et al. Endovascular therapies for acute deep vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2020 Sep;8(5):792-803.e3. doi:10.1016/j.jvsv.2019.12.007.

88- Kuo WT, Gould MK, Louie JD, et al. Catheter-directed therapy for pulmonary embolism: Systematic review and meta-analysis of modern techniques. J Vasc Interv Radiol. 2019 Jun;30(6):757-769.e5. doi:10.1016/j.jvir.2019.02.024.

89- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. *Central venous catheter complication rates per 1,000 catheter-days: a meta-analysis.* JAMA Intern Med. 2024;184(5):474–482.

90- Sevim İ, Kaya E, et al. *Cross-European ICU surveillance of CLABSI incidence and risk factors*. Intensive Care Med. 2024;50(4):345–356.

91- CDC/NHSN. *National Healthcare Safety Network (NHSN) Summary of Central Line-Associated Bloodstream Infection (CLABSI) Data — 2023 Annual Report.*

92- Nature Scientific Reports. Short-term and long-term central venous catheter infections: A real-world registry analysis.2024.

93- Kovacs D, Lobo RD, et al. Risk of bloodstream infections in patients with central venous catheters outside intensive care: A real-world cohort. *BMC Infect Dis.* 2023;23(1):157.

94- Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, et al. Health care–associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med.* 2013;173(22):2039–2046. doi:10.1001/jamainternmed.2013.9763

95- Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med.* 1977;296(23):1305–1309. doi:10.1056/NEJM197706092962301

96- Bouza E, Alvarado N, Alcala L, et al. Differential time to positivity: a useful tool for catheter-related bloodstream infection diagnosis in short-term catheters. *Clin Infect Dis.* 2002;35(12):1467–1474. doi:10.1086/343811

97- Raad I, Hanna H, Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis.* 2007;7(10):645–657. doi:10.1016/S1473-3099(07)70235-9

98- Timsit JF, Ruppé E, Barbier F, et al. Updated strategies for the prevention of catheter-related infections in ICU. *Intensive Care Med.* 2020;46(2):266–284. doi:10.1007/s00134-019-05841-4

99- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. Mayo Clin Proc. 2006;81(9):1159-71.

100- Fowler VG Jr, et al. Clinical Infectious Diseases. 2005;41(Supplement_3):S209–S216.

101- Fatkenheuer G, Cornely O, Seifert H. Clinical management of catheter-related infections. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 545-550.

102- Leblebicioğlu H, Öztürk R. Santral venöz kateter ilişkili infeksiyonlar: tanı ve önlem metodlarında yeni yaklaşımlar. Yoğun bakım dergisi 2002;2: 97-105.

103- Pascual A. Pathogenesis of catheter-related infections: lessons for new designs. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 256-64.

104- Donlan, RM. (2001). Biofilms and device-associated infections. Emerg Infect Dis, 7 (2), 277–281. doi: 10.3201/eid0702.010226

105- Bakır M. Kateter enfeksiyonlarında epidemiyoloji, etyoloji ve patogenez. Ankem dergisi 2000; 14: 456-9.

106- Blot F, Schmidt E, Nitenberg G. Earlier positivity of central venous versus peripheral blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. J Clin Microbiol 1998; 36: 105-9.

107- Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH. Evaluation of a novel endoluminal brush method for in situ diagnosis of catheter related sepsis. J Clin Pathol 1997; 50: 278-82.

108- Jiménez‐López I, et al. *Value of superficial cultures for prediction of catheter‐related bloodstream infection*. *J Hosp Infect.* 2013;85(3):205–210.

109- Bansal A, Miskoff J, Lis E, Pisapia D, Barakat O. Complications of Tunneled Hemodialysis Catheters: A Single-Center Experience. *J Vasc Access.* 2016;17(4):336–340. doi:10.5301/jva.5000554.

110- Kumar A, Falk A. Catheter-Related Infections in Hemodialysis Patients. In: Nissenson AR, Fine RN, eds. *Handbook of Dialysis Therapy.* 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2016. p. 206–215.

111- Krishnasami Z, Carlton D, Bimbo L, et al. Management of hemodialysis catheter-related bacteremia with an adjunctive antibiotic lock solution. *Kidney Int.* 2002;61(3):1136–1142. doi:10.1046/j.1523-1755.2002.00221.x.

112- Chow KM, Szeto CC, Leung CB, Wong TYH, Li PKT. A risk analysis of catheter-related complications in peritoneal dialysis patients: a prospective study. *Am J Kidney Dis.* 2005;45(3):557–564. doi:10.1053/j.ajkd.2004.11.012.

113- Asif A, Leon C, Orozco-Vargas LC, et al. Accuracy of right atrial placement of hemodialysis catheters: an anatomic and radiologic study. *Kidney Int.* 2005;68(6):2794–2797. doi:10.1111/j.1523-1755.2005.00754.x

114- Weijmer MC, Vervloet MG, ter Wee PM. Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters placed in the superior vena cava, those placed in the right atrium have a longer survival and lower infection rate. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19(3):790–796. doi:10.1093/ndt/gfg544

115- Lok CE. Fistula first initiative: advantages and pitfalls. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007;2(5):1043–1053. doi:10.2215/CJN.01050307

116- Smith, P. J., Johnson, M. L., & Davis, R. K. (2015). Central venous catheter complications in hemodialysis patients: Incidence and risk factors. *Journal of Vascular Access*, 16(3), 210–217.

117- Polderman KH, Girbes AR. Central venous catheter use. Part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med.*2002;28(1):1–17. doi:10.1007/s00134-001-1154-9.

118- Petridis C, Nitschke M, Lehne W, et al. Hemodiyaliz kateter uç tasarımının tromboz olayları ve değiştirme oranları üzerindeki etkisi. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2017;53(2):262–267. doi:10.1016/j.ejvs.2016.11.016

119- Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney Int.*2011;79(6):587–598. doi:10.1038/ki.2010.471

120- Moore CL, Cadman SM, Liden BA. A randomized controlled trial comparing split-tip versus step-tip catheters for long-term hemodialysis access. *Am J Kidney Dis.* 2001;38(5):976–982. doi:10.1053/ajkd.2001.28596

121- Zochios, V., Umar, I., Simpson, N., Jones, N., & Martin, J. (2014). *Central venous catheter securement methods and infection prevention: a review of the literature*. Journal of Intensive Care Society, 15(4), 304–309. https://doi.org/10.1177/175114371401500408

122- Cai M, Jiang X, et al. Central line-associated bloodstream infection rates in Chinese ICUs: a multicenter prospective cohort. (2021).

123- Barker OJH, Patton CV, Doherty WL. *Mediastinal radiotherapy and central vein catheters: a warning.* Anaesthesia Reports. 2021;9(2):e12131.

124- Van Putten JWG, Schlosser NJJ, Vujaskovic Z, Van Der Leest AHD, Groen HJM. *Superior vena cava obstruction caused by radiation induced venous fibrosis.* Thorax. 2000;55:245–246.

125- Jay Prakash, Radhika D, Natesh SR, Sarayu R. *Malposition of Central Venous Catheter due to Radiation-Induced Venous Stenosis: A Report.* Indian J Crit Care Med. 2018;22(4):314–315.

126- Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for the prevention of intravascular device–related bloodstream infection. II. Long-term devices. *Clin Infect Dis*. 2002;34(10):1362–1368.

127- Srikanti M, Bhargava M, Sharma A. A mechanical complication from an anterior mediastinal mass. *Anesth Analg.*2007 Jan;104(1):225–6. doi:10.1213/01.ane.0000250911.98937.c1.

128- Yildizeli B, Lacin T, Batirel HF, Yüksel M. Complications and management of thoracic surgical procedures. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29(2):312-7. doi:10.1016/j.ejcts.2005.11.018.

129- Verso M, Agnelli G. Venous thromboembolism associated with long-term use of central venous catheters in cancer patients. *J Clin Oncol*. 2003;21(19):3665-3675.

130- Debourdeau P, et al. Factors predictive of central venous catheter–related deep vein thrombosis in cancer patients. *Support Care Cancer*. 2009;17(5):615–620.

131- Pikwer A, Acosta S, Kölbel T, Malina M, Sonesson B, Akeson J. Complications associated with peripheral or central venous catheters: a prospective observational study. *Scand J Infect Dis*. 2012;44(1):30–35.

8. ÖZGEÇMİŞ

I- KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	Saadet Çağla DOĞAN
Doğum yeri ve tarihi	
Uyruğu	T.C.
İletişim adresi	
Yabancı dili	İngilizce

II- EĞİTİM BİLGİLERİ

Yıl	**Kurum**	**Bölüm**
2013-2019	Ankara Üniversitesi	Tıp Fakültesi
2009-2013	İçel Anadolu Lisesi	

III- ÜNVANLARI

Pratisyen Hekim: Eylül 2019-Mayıs 2020

Asistan Doktor: Mayıs 2020-Halen

IV-MESLEKİ DENEYİMİ

Güdül Devlet Hastanesi, Pratisyen Doktor (Eylül 2019-Mayıs 2020)

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği (Mayıs 2020-Halen)

V- ÜYE OLDUĞU BİLİMSEL KURULUŞLAR

-Türk Radyoloji Derneği (TRD)

-Türk Manyetik Rezonans Derneği (TMRD)

-European Society of Radiology (ESR)

VI- BİLİMSEL İLGİ ALANLARI

Ulusal Bildiriler

1. Güler EB, Çıvgın E, Tekdemir H, Özdemir AB, Doğan SC, Parlak S. ‘Proksimal Femur Fraktürü ile Visseral ve Subkütan Yağ Doku Alanı İlişkisi’- 43. Ulusal Radyoloji TÜRKRAD 2022, Antalya

2. Çıvgın E, Tekdemir H, Güler EB, Doğan SC, Özdemir AB, Duran S., ‘Yaşlı Kadın Hastalarda Proksimal Femur Kırığı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki: Erektor Spinae Kası Bir Göstergesi Olabilir mi?’ - 43. Ulusal Radyoloji TÜRKRAD 2022, Antalya

DİĞER

- Temel Girişimsel Radyoloji Kursu, Ankara, 2023, Kurs Başarı Belgesi.
- İleri Girişimsel Radyoloji Kursu, Ankara, 2024, Kurs Başarı Belgesi.
- Fetal Tanı ve Görüntüleme Kursu, Ankara, 2025, Kurs Başarı Belgesi.

10. EKLER

EK-1: ETİK KURUL ONAYI

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

2 NOLU
TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU
(TABED) BAŞKANLIĞI'NA

Sayı : TABED 2-24 - 572

572 -no'lu çalışma

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde yapılması planlanan "Hemodiyaliz ve Kemik İliği Transplantasyon Hastalarında Kalıcı Tünelli Kateter Uygulamaları ve Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

16/10/2024

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara

Tel: 0 (312) 552 66 00 Dahili : 772 998 / 772 999

2 NOLU
TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hemodiyaliz ve Kemik İliği Transplantasyon Hastalarında Kalıcı Tünelli Kateter Uygulamaları ve Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi

ETİK KURULUN ADI	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 2 Nolu Tıbbi Araştırmalar Bilimsel Ve Etik Değerlendirme Kurulu (TABED)			
AÇIK ADRESİ:	Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara			
TELEFON	0312 552 66 00			
FAKS	0312 552 99 82			
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gülşah BAYRAM ILIKAN			
SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji			
SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	RETROSPEKTİF ☒	PROSPEKTİF ☐	ANKET ☐	DİĞER ☐
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐
DİĞER DEĞİŞİKLİKLER:	**Dr. Saadet Çağla DOĞAN'a ait Tez çalışması**			
Karar No: TABED 2/ 572 /2024	**Tarih: 16.10.2024**			

KARAR

Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

2 NOLU

TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hemodiyaliz ve Kemik İliği Transplantasyon Hastalarında Kalıcı Tünelli Kateter Uygulamaları ve Takip Sonuçlarının Değerlendirilmesi

TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED)

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		**Prof. Dr. Hatice SELÇUK**					
Unvanı/Adı/Soyadı	**Uzmanlık Alanı**	**Kurumu**	**Cinsiyet**	**Araştırma ile ilişki**		**Katılım ***	**İmza**
Prof. Dr. Hatice SELÇUK	Kardiyoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E ☐	H ☒		
Prof. Dr. Erdinç ÇETİNKAYA	Genel Cerrahi	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Prof. Dr. Deniz SÖZMEN CILIZ	Radyoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Aylin BAYDAR ARTANTAŞ	Aile Hekimliği	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Ferhat İÇME	Acil Tıp	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Atakan TANAÇAN	Kadın Doğum (Perinatoloji)	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Metin YİĞİT	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Cihangir DOĞU	Yoğun Bakım	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Enes Seyda ŞAHİNER	İç Hastalıkları	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E ☐	H ☒		
Doç. Dr. Damla ERGİNTÜRK ACAR	Göz Hastalıkları	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E ☐	H ☒		
Dr. Öğretim Üyesi Elif AKÇAY	Çocuk Ergen ve Ruh Sağlığı	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E ☐	H ☒		