

**T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ÇOCUK YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE  
SANTRAL VENÖZ KATETER KULLANIM  
SIKLIĞI VE TIKANMASINDA ETKİLİ  
FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ  
Dr. Sıdıka Gizem ERDAL ALTUNYURT**

**TEZ DANIŞMANLARI  
Prof. Dr. Hasan TEZER  
Doç. Dr. Gökhan KALKAN**

**ANKARA  
KASIM 2019**

**T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ÇOCUK YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE  
SANTRAL VENÖZ KATETER KULLANIM  
SIKLIĞI VE TIKANMASINDA ETKİLİ  
FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ  
Dr. Sıdıka Gizem ERDAL ALTUNYURT**

**TEZ DANIŞMANLARI  
Prof. Dr. Hasan TEZER  
Doç. Dr. Gökhan KALKAN**

**ANKARA  
KASIM 2019**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Santral Venöz Kateter Tarihçesi.....	3
2.2. Santral Venöz Kateter Tipleri.....	4
2.2.1. Periferden Yerleştirilen Santral Kateterler.....	5
2.2.2. Tünelsiz Santral Venöz Kateterler.....	6
2.2.3. Tünelli Santral Venöz Kateterler.....	7
2.2.4. İmplant Edilen Kateterler (Port).....	7
2.3. Santral Venöz Kateter Takılma Endikasyonları.....	8
2.4. Santral Venöz Kateter Takılma Kontrendikasyonları.....	9
2.5. Santral Venöz Kateter Uygulama Yöntemleri.....	9
2.5.1. Santral Venöz Kateter Takılma Yeri.....	10
2.5.2. El Hijyeni ve Aseptik Teknik.....	12
2.5.3. Cilt Antisepsisi.....	12
2.5.4. Kateter Giriş Yeri Örtüleri ve Pansuman Materyali.....	13
2.5.5. Santral Venöz Kateter Uygulama Teknikleri.....	13
2.6. Kateter Bakımı.....	14
2.7. Kateter Komplikasyonları.....	15
2.7.1. Erken Dönemde Görülen Komplikasyonlar.....	16
2.7.1.1. Kanama.....	16
2.7.1.2 Pnömotoraks.....	17

2.7.1.3. Arteriyel Ponksiyon.....	17
2.7.1.4. Disritmi.....	18
2.7.1.5. Hava Embolisi.....	18
2.7.1.6. Kateter Malpozisyonu.....	19
2.7.1.7. Sinir Hasarı.....	20
2.7.2. Geç Dönemde Görülen Komplikeasyonlar.....	21
2.7.2.1. Fibrin Kılıf Oluşumu.....	21
2.7.2.2. Kateter Sıkışma ve Kopması (Pinch-Off Sendromu).....	21
2.7.2.3. Kateter Disfonksiyonu.....	22
2.7.2.4. Tromboz.....	23
2.7.2.4.1. Tromboz Patofizyolojisi.....	23
2.7.2.4.2. Kateter Trombozlarında Risk Faktörleri.....	24
2.7.2.4.3. Kateter Trombozlarında Tanı.....	25
2.7.2.4.4. Kateter Trombozlarında Tedavi.....	25
2.7.2.4.5. Kateter Trombozlarından Korunma.....	27
2.7.2.4.6. Kateter Trombozlarının Komplikeasyonları.....	27
2.7.2.5. Kateter Enfeksiyonları.....	28
2.7.2.5.1. Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu (KİKDE).....	30
2.7.2.5.2. Kateter Enfeksiyonlarının Etiyolojisi.....	30
2.7.2.5.3. Kateter Enfeksiyonlarında Risk Faktörleri.....	31
2.7.2.5.4. Kateter Enfeksiyonu Mikrobiyolojik Tanı Yöntemleri.....	32
2.7.2.5.5. Kateter Enfeksiyonlarının Tedavisi.....	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
3.1 Olgu Seçimi.....	36
3.2 Çalışma Şekli.....	36
3.3 Çalışma Planı.....	36
3.4 Etik Kurul Onayı.....	41

3.5. İstatistiksel Değerlendirme.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.1. Kateter Takılan Hastaların Demografik Özellikleri.....	43
4.2. Uygulanan Kateterlerin Genel Özellikleri.....	45
4.3. Kateter Takılma Başarısını Etkileyen Faktörler.....	49
4.4. Kateter Tıkanması İle İlgili Olabilecek Değişkenler.....	51
4.5. Kateter Takılma Süresi İle İlgili Değişkenler.....	58
4.6. Damar Deneme Sayısı İle İlgili Değişkenler.....	61
5. TARTIŞMA.....	65
6. SONUÇLAR.....	79
7. ÖZET.....	83
8. SUMMARY.....	85
9. KAYNAKLAR.....	87
10. EKLER.....	101

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>ARDS</b>	Akut respiratuar distress sendromu
<b>BT</b>	Bilgisayarlı tomografi
<b>cfu</b>	Colony forming unit
<b>cm</b>	Santimetre
<b>CVVHD</b>	Continuous veno-venous hemodialysis
<b>dk</b>	Dakika
<b>DVT</b>	Derin Ven Trombozları
<b>E.coli</b>	Escherichia coli
<b>EKO</b>	Ekokardiyografi
<b>Fr</b>	French
<b>GÜTFH</b>	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
<b>INR</b>	International Normalized Ratio
<b>iv</b>	İntravenöz
<b>KİKDE</b>	Kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu
<b>KNS</b>	Koagülaz negatif stafilokoklar
<b>ml</b>	Mililitre
<b>mm</b>	Milimetre
<b>MR</b>	Manyetik rezonans
<b>MTHFR</b>	Metilen tetrahidrofolat redüktaz
<b>NHSN</b>	National Healthcare Safety Network
<b>P. aeruginosa</b>	Pseudomonas aeruginosa
<b>PYSK</b>	Periferden yerleştirilen santral kateter
<b>S. aureus</b>	Staphylococcus aureus
<b>SF</b>	Serum fizyolojik

<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Sciences
<b>SVK</b>	Santral venöz kateter
<b>tPA</b>	Doku plazminojen aktivatörü
<b>TPN</b>	Total parenteral nutrisyon
<b>USG</b>	Ultrasonografi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Venöz giriş bölgeleri.....	11
Şekil 2.	Seldinger tekniğinin şematik gösterimi.....	14
Şekil 3.	Fibrin kılıf .....	21
Şekil 4.	Pinch-off sendromu.....	22
Şekil 5.	Çalışmaya Alınan Hastaların Cinsiyetine Göre Dağılımı.....	43
Şekil 6.	Takılan Kateter Tipi (Hemodiyaliz /Santral Venöz Kateter).....	46
Şekil 7.	Kateter Takılma Endikasyonları.....	47
Şekil 8.	Kateterlerin Tıkanma Oranları.....	52



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b>	Kateter Disfonksiyonu Nedenleri.....	23
<b>Tablo 2.</b>	Kateter Enfeksiyonlarında Etiyoloji.....	31
<b>Tablo 3.</b>	Kateter Enfeksiyonları ile İlişkili Risk Faktörleri.....	32
<b>Tablo 4.</b>	Kateter Enfeksiyonlarında Kateterin Çıkarılacağı Durumlar.....	34
<b>Tablo 5.</b>	Hastaların Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Yatış Tanıları.....	44
<b>Tablo 6.</b>	Çalışmaya Katılan Hastaların Demografik ve Klinik Özellikleri.....	45
<b>Tablo 7.</b>	Takılan Kateterlerin Genel Özellikleri.....	48
<b>Tablo 8.</b>	Kateter Takılma Başarısını Etkileyen Faktörler.....	51
<b>Tablo 9.</b>	Hastaların Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Kateterin Tıkanma Durumu.....	53
<b>Tablo 10.</b>	Hastaların Yatış Tanılarına Göre Kateterin Tıkanma Durumu.....	54
<b>Tablo 11.</b>	Kateterlerin Özelliklerine Göre Tıkanma Durumu Dağılımı.....	55
<b>Tablo 12.</b>	Kateter Kalınlığı ile Tıkanmanın Kaçıncı Gün Olduğunun İlişkisi.....	56
<b>Tablo 13.</b>	Kateter Takılma Süresi İle Kateter Tıkanma Durumu İlişkisi.....	56
<b>Tablo 14.</b>	Kateter Takılma Bölgesi ve Damar Deneme Sayısının Tıkanıklık İle İlişkisi.....	57
<b>Tablo 15.</b>	Kateter Takılan Bölge ile Tıkanma Günleri İlişkisi.....	58
<b>Tablo 16.</b>	Yaş İle Kateter Takılma Süresi Arasındaki İlişki.....	59
<b>Tablo 17.</b>	Kateter Takılma Süresi İle Kateter Kalınlığı, Takan Kişi Tecrübesi ve USG Kullanımı İle İlişkisi.....	60
<b>Tablo 18.</b>	Kateter Takılan Bölge İle Takılma Sürelerinin Karşılaştırılması.....	61
<b>Tablo 19.</b>	Hasta Yaşı ve Kateter Takan Kişi Tecrübesi İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi.....	62
<b>Tablo 20.</b>	USG Kullanımı İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi.....	63
<b>Tablo 21.</b>	Kateter Takan Tecrübesi İle USG Kullanma İlişkisi.....	63
<b>Tablo 22.</b>	Kateter Takılan Bölge İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi.....	64

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Santral venöz kateterler (SVK), uzun süre vasküler erişim ihtiyacı olan hastalarda, tekrarlayan ven ponksiyonuna gerek kalmadan kan örnekleme yapılabilmesi ve invaziv hemodinamik monitörizasyonu sağlaması nedeniyle hastaların hayat kalitesini iyileştirmiştir. Sürekli sıvı infüzyonu, hemodiyaliz, total parenteral nutrisyon (TPN) ve tekrarlayan kan transfüzyonu alan hastalarda sık kullanılmaktadır (1, 2). Uzun süre hastanede yatan hastaların konforu, tedavilerin rahat uygulanabilirliği, uygulama alanlarının genişlemesi nedeniyle kullanımı giderek yaygınlaşmıştır.

SVK'ların son yıllardaki yaygın kullanımları bazı komplikasyonların görülme oranını da artırmıştır (3). Kateterizasyon işlemi sırasında ve erken dönemde; enfeksiyon, hava/trombüs embolisi, aritmi, hematoma, pnömotoraks, hemotoraks, şilotoraks (4), sinir ve damar yaralanması görülebilmektedir. Plevral efüzyon, kılavuz telin damar içine kaçması (5) gibi nadir komplikasyonların yanında, öldürücü olabilecek vena kava superior perforasyonu, aort yaralanması ve kateter kopması gibi komplikasyonlar da olabilmektedir (6, 7). Geç dönemde ise venöz tromboz, vena kava superior sendromu, endokardit, sepsis gelişebilmektedir (8).

Kateterle ilgili en sık görülen iki komplikasyon, enfeksiyon ve lümenin tıkanmasıdır. Kateter ile ilişkili enfeksiyonlar, kateter lümeni içinde oluşabileceği gibi, kateter etrafında sterilite problemlerinden de kaynaklı olabilmektedir. Kateter enfeksiyonları, uzun süreli hastane yatışlarına, mortalite ve hastane maliyetlerinde artışa neden olabilmektedir (9). Kateter lümeninin tıkanması ise,

tedavide gecikmeye neden olmakla birlikte, kateterin disfonksiyone olmasından dolayı çıkarılması ile sonuçlanabilmektedir (10).

Kateter tıkanmasını; kateterin tipi, yıkama ve kilitleme sıklığı, kateter içinden verilen sıvı ve içeriği gibi birçok etmen etkiler (11). Tıkanmanın nedeni trombotik, çökeltiyle ilişkili veya mekanik olabilir (10, 12). Kateter içinde veya ucunda oluşan fibrin en önemli tıkanma nedenidir (10, 11). Mekanik tıkanıklık nedenleri ise kateter ucunun kısmi veya tam gömülmesiyle sonuçlanan kılıf oluşumu, kateter ucunun ven duvarına dayanması, kateterin kıvrılması ve gergin süturlardır (10, 12, 13).

Komplikasyonları önlemek için kateterizasyon işlemlerinin deneyimli kişilerce ve görüntüleme eşliğinde uygulanması, antisepsi kurallarına uyularak kateter bakımının yapılması ve şüpheli enfeksiyon durumunda kateter çıkarılması ya da yenisiyle değiştirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışmada; Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesindeki hastalarda, kateter tıkanmasında etkili faktörler araştırılmıştır.

Kateteri olan hastalarda erken dönemde kateter disfonksiyonuna yol açabilecek faktörler saptanıp, bu faktörler en aza indirilirse kateterlerin daha uzun süre kalıcılığının sağlanması amaçlanmıştır. Bu da çocuk yoğun bakımdaki hastaların girişim ve komplikasyon oranlarında azalma sağlayacaktır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

Çocuklarda uzun dönem intravenöz (iv) kemoterapi, antibiyotik infüzyonu, parenteral beslenme, kan ürünleri transfüzyonu, tekrarlayan kan alma ihtiyacı ve bolus olarak ilaç vermede zorluk yaşanması nedeniyle uzun süreli santral venöz yola gereksinim duyulmaktadır (14). Santral venöz kateterizasyon, kalbe direkt katılan bir vene kateter yerleştirilmesi işlemidir. Cilt altından girilerek yapılan bu işlem, çocuk yoğun bakım ünitelerinde sık uygulanan girişimlerdenidir.

### **2.1. Santral Venöz Kateter Tarihçesi**

Kateterizasyon işlemine benzer ilk girişim, 1657 yılında Sir Christopher Wren tarafından iv tedavi için kuş tüyünden yapılmış bir kanülü köpeklere ilaç enjekte etmek için kullanmasıyla başlamıştır (15). 1929'da Alman cerrah Werner Forssmann kendi sol antekubital venine 4 Fr (french) bir kateter yerleştirip sonra röntgen ile bu kateter ucunun sağ atriyumda olduğunu göstermiştir (16). Forssmann kendi kalbine radyopak madde enjekte ederek kalbin ve damarlarının görüntülenebileceğini göstererek tekniğini yayınlamıştır (16, 17). Ancak "Alman Tıp Kuruluşu" tarafından yayın reddedilmiştir. Çalışmaları Amerika'da büyük ilgi görmüş olup Forssmann'dan esinlenen Andre Cournard ve Dickinson Richards, 1940'larda Forssmann'ın tekniğini geliştirerek kardiyovasküler araştırmalar için kullanılabilir hale getirip Nobel ödülünü almıştır (16). SVK'lar, 1929'dan günümüze kadar hem teknik hem de kullanılan malzemeler açısından gelişme kaydetmiştir (16, 18). 1945'te çocuklarda iv yolla beslenme kavramı ortaya çıkarken, 1950'lerde SVK'lar büyük miktarlarda üretilip, 1960'ların başlarında

hemodiyaliz için kateterler geliştirilmiştir (16). Forssmann'ın tekniğinin yerine 1952'de Fransız cerrah Robert Aubaniac, askerlerin sıvı kaybını karşılamak için perkütan yolla subklavyen kateter yerleştirerek yeni bir yöntem geliştirmiş ve 1956'da Wilson bu yöntemi de modifiye etmiştir (16). 1950'lerde girişimsel radyoloji uzmanı Sven-Ivar Seldinger kendi tekniğini geliştirip 1953 yılında "Acta Radiologica" dergisinde yayınlamıştır (16, 18, 19). Altmışlı yılların sonunda Seldinger tekniği kabul görmeye başlayıp, 1970'lerde tünelli kateterler üretilmeye başlanmıştır (16). Broviac 1970'de kateterin kısmi olarak vücuda yerleştirilmesini tarif ederek silikondan üretilen ve üzerinde dakron kılıf bulunan ilk tünelli kateteri kullanmıştır (21). Amerikalı hematolog Hickman, 1979 yılında Broviac'dan uyarladığı tünelli kateteri kemik iliği nakli yapılan hastalarda, kemoterapi vermek amacıyla kullanmıştır (22). İlk subkutan venöz port ise 1982'de Niederhuber ve arkadaşları tarafından vücuda yerleştirilmiştir (23). SVK girişimlerinde ultrasonografi (USG) kullanımını ise ilk olarak 1982 yılında Peters başlatmıştır (16, 20).

## **2.2. Santral Venöz Kateter Tipleri**

SVK seçimi hastanın mevcut klinik durumuna, tahmini tedavi süresine ve uygulama kolaylığına göre seçilmelidir.

SVK'lar 4 gruba ayrılarak incelenebilir;

1. Periferden yerleştirilen santral kateterler (PYSK)

2. Tünelsiz santral venöz kateterler

3. Tüneli santral venöz kateterler

4. İmplant edilen kateterler (port)

SVK'lar kullanım süreleri açısından geçici ve kalıcı kateterler olarak da gruplandırılırlar. Geçici kateterler grubunda periferden yerleştirilen SVK'lar ve tünelsiz kateterler, kalıcı kateterler grubunda ise tüneli kateterler ve implante kateterler yer almaktadır.

Tüneli SVK'lar ve implante kateterler daha uzun süreli kullanımlarda tercih edilmektedir. Periferden yerleştirilen ve tünelsiz SVK'lar için kullanım süresi konusunda fikir birliği olmayıp enfeksiyon riskini azaltmak amaçlı rutin kateter değişimi önerilmemektedir (24).

### **2.2.1. Periferden Yerleştirilen Santral Kateterler**

Periferden yerleştirilen SVK'lar tek veya çift lümenli olup yatak başı takılabilirler. Özellikle ince lümenli venlerden ve periferden girişim yapılması zorunlu olan durumlarda tercih edilir. Antekübital fossadaki brakial, sefalik ve bazilik ven gibi periferik ana venlerden birine takılarak santral vene kadar ilerletilir. Uzunlukları genellikle 15-30 santimetre (cm) arasındadır. Genellikle silastik (silikon elastomer) veya poliüretandan yapılırlar ve 3-4 Fr boyutlarındadırlar. Diğer SVK'lara göre komplikasyon riski (özellikle pnömotoraks ve enfeksiyon riski) daha azdır. Dezavantajı küçük boyutlu olması ve ince damarlar içinde uzun bir yol kat etmesi nedeniyle tıkanma, kırılma ve oklüzyon riski olmasıdır. Ayaktan tedavi alan hastalarda tercih edilirler (25, 26).

### 2.2.2. Tünelsiz Santral Venöz Kateterler

Tünelsiz SVK'ler çocuk yoğun bakım ünitelerinde ve acil servislerde yüksek debili sıvı tedavisi, santral venöz basınç takibi ve diyaliz için sık kullanılır. Subklavyen, eksternal juguler, internal juguler ve femoral venlere yerleştirilir. Poliüretan, polivinil, silastik veya teflon gibi materyallerden yapılmışlardır. Polietilen ve polipropilen kateterler, diğerlerine göre sert olup daha travmatik ve trombojenik olmalarından dolayı kullanılmamaktadır. Poliüretan kateterler, oda ısısında serttir, fakat vücuda yerleştirildiğinde yumuşarlar. Silastik yapıda olanlar ise en yumuşak ve en az trombojenik olan kateterlerdir. Trombüs oluşumunu azaltmak için heparin; enfeksiyon riskini düşürmek için ise klorheksidin veya antibiyotik emdirilmiş (gümüş sülfadiazin, minosiklin, rifampisin) kateterler vardır (19). Kısa süreli kullanım için uygundur. Ortalama kullanım süreleri femoral yolla 2-3 hafta, subklavyen ve internal juguler yolla 6-8 haftadır. Bu sürelerin uzaması, enfeksiyon riskini artırmaktadır.

Tünelsiz kateterlerin 3 lümeneye kadar olabilen tipleri mevcuttur. Ancak lümen sayısı arttıkça enfeksiyon ve trombüs riskinin arttığı, lümen sayısı çok olsa da tek bir lümenin diğerlerine oranla daha çok kullanıldığı görülmüştür. Bu yüzden az lümenli kateterler tercih edilmektedir.

Tünelsiz SVK'lar 3-13 Fr aralığında çeşitli çaplardadır. İlaç ve sıvı infüzyonu için 3 Fr çap yeterliyken, hemodiyaliz ya da aferez için en az 6 Fr olması gerekmektedir. Sık pansuman gerektirmesi ve yerinden kolay çıkabilmesi bu kateterlerin en büyük eksiğidir (27, 28, 29).

### **2.2.3. Tüneli Santral Venöz Kateterler**

Tüneli SVK'ler, tünelsiz kateterlerden farklı olarak santral vene giriş öncesi cilt altında 8-15 cm'lik bir seyir gösterirler (19, 27). Bu seyir, enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Kateterler ameliyathane şartlarında takılmalıdır. Silastik veya sert poliüretandan üretilirler. Kullanım süreleri kateter tipine göre farklılık göstermekte olup ortalama bir yıldır.

Hickman, Broviac, Groshong ve Leonard gibi tipleri vardır (19, 27). Groshong kateterler, kör uçla sonlanırlar. Ucunda yarık şeklinde, kanın geri kaçışını önleyen bir yapı vardır. Bu nedenle, katetere zarar veren dışarıdan kısılcaca gereksinim duyulmaz. Hickman kateterlerinin çeşitli boyda, tek, çift veya üç lümenli olanları mevcuttur. Pratikte Groshong kateterleri pahalı olmasından dolayı Hickman kateterleri sık olarak kullanılmaktadır (22, 25).

Tüneli kateterlerin tünel içinde kalan kısmında manşon (dakron/vita cuff) bulunur. Dakron manşon 2-6 hafta içerisinde fibröz doku oluşumunu uyararak kateterin hareket etmesini engeller. Bu aynı zamanda mikroorganizmalar için bariyerdir. Vita manşonu oluşturan kollajen, vücutla temasa geçtikten sonra 2-3 kat şişer ve 6 hafta kateterin sabit kalmasını sağlar (27, 29).

### **2.2.4. İmplant Edilen Kateterler (Port)**

Uzun süreli ve aralıklı tedavi ihtiyacı olan hastalarda sık kullanılan kateterlerdir. Düşük enfeksiyon riski ve yüksek hasta uyumu nedeniyle tercih edilirler. Sıklıkla internal juguler veya subklavyen vene yerleştirilir. İmplant



kateterlerin “port” adı verilen, deri altına konulan küçük hazneleri vardır. Tamamen cilt altında olması nedeniyle estetikdir. Rezervuar ve kateter olarak iki kısımdan oluşur. Silikondan yapılmış kateter ile titanyum, paslanmaz çelik veya plastikten yapılmış rezervuar bulunur. Rezervuar cilt altında olup dışarıdan görülmez (27, 29). Üst kısmında iğne girişinin sağlandığı kalın bir membran bulunur. Hazne göğüs üst kesimine, cilt altına ve pektoralis majör fasyası üzerine, pektoral bölgenin kullanılmadığı durumlarda ise parasternal alana, trapezius ya da deltoideus kası üzerine yerleştirilebilir. Santral vene yerleştirilen kateter, bir tünel yoluyla rezervuara bağlanır. Titanyumdan ve plastikten üretilen portlar, manyetik rezonans (MR) ile uyumludur (30). İmplant kateterler ameliyathane ortamında takıldıkları için çıkarılması için de cerrahi müdahale gerekir.

### **2.3. Santral Venöz Kateter Takılma Endikasyonları**

Teknolojinin gelişmesiyle SVK’lerin uygulama alanları her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte kateter çeşitleri ve özellikleri geliştirilmektedir.

Önemli SVK takılma endikasyonları şunlardır (31):

- 1- Parenteral nutrisyon ihtiyacı olan hastalar
- 2- Özel ilaçları uygulamak (kemoterapi, iritan, sklerozan ve vazoaktif ilaçlar)
- 3- Sık kan alınıp, kan ürünleri verilmesi gereken hastalar
- 4- Hemodiyaliz, hemodiyafiltrasyon yapılan hastalar
- 5- Hemodinamik takip için santral venöz basınç ölçümü gereken hastalar
- 6- Pıhtılaşma faktörlerinin idamesini gerektiren durumlar

7- Plazmaferez / Aferez uygulamalarının gerektiği hastalar

8- Periferik venlerin kullanılmadığı uzun süreli tedavi gören hastalar

#### **2.4. Santral Venöz Kateter Takılma Kontrendikasyonları**

Tüm tıbbi girişimlerde olduğu gibi, SVK girişimlerinde de mutlak ve göreceli kontrendikasyonlar vardır. Hastalara kateter işlemi uygulanırken kâr zarar oranı gözetilerek işlem yapılmalıdır.

1- Mutlak kontrendikasyonlar

- a. Kateter takılacak bölgede enfeksiyon olması
- b. Deformite, travma, geçirilmiş cerrahi girişim veya radyoterapi gibi nedenler ile venin uygulamaya uygun olmaması

2- Göreceli kontrendikasyonlar:

- a. Koagülopati
- b. Sistemik sepsis
- c. Antikoagülan tedavi
- d. Trombositopeni

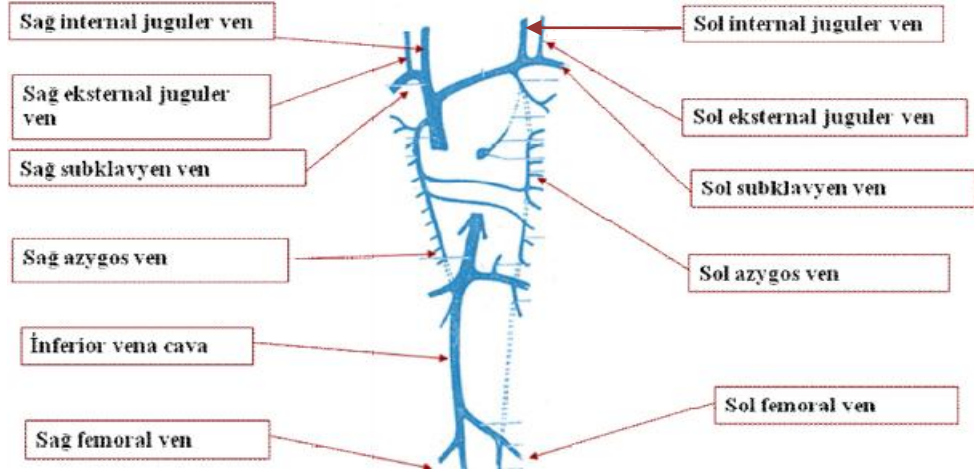
#### **2.5. Santral Venöz Kateter Uygulama Yöntemleri**

SVK'ler periferik venler veya kalbe yakın büyük venler aracılığı ile yerleştirilir. Kateter takılacak hastalar, işlemle ilgili bilgilendirilmeli ve onamları alınmalıdır. Sonrasında kanama testleri ve tam kan sayımı yapılmalıdır. İşlem için

International Normalized Ratio (INR) değeri 1,5'in altında, trombosit sayısı 50000/mm<sup>3</sup> üzerinde olmalıdır. Ancak acil durumlarda, trombosit sayısı 25000/mm<sup>3</sup> üzerinde ise işlem uygulanabilir. İşlem boyunca hasta monitörize edilmelidir (27, 31).

### **2.5.1. Santral Venöz Kateter Takılma Yeri**

Çocuklarda damar çaplarının küçük olması nedeni ile erişkinlere göre kateterlerin yerleştirilmesi daha zordur. Kateterin yerleştirileceği ven seçilirken, kateterin iç çapının yeterli akımı sağlayabilecek genişlikte, dış çapının ise yerleştirildiği vende akımı engellemeyecek kalınlıkta olmasına dikkat edilmelidir. Subklavyen, internal juguler ve femoral ven SVK uygulamaları için sık kullanılan ana venlerdir (Şekil 1). Nadir olarak kullanılacak diğer venler; aksiler, sefalik, gonadal ve deltopektoral venlerdir. Seçilecek uygulama bölgesi hastaya ve uygulayıcının tecrübesine göre değişmektedir. Kateter takıldıktan sonra gelişebilecek komplikasyonlarda, kateterin takılma yeri belirleyici rol oynamaktadır. Anatomik alan izlerine göre yapılan yöntemle subklavyen ven, internal juguler vene göre daha güvenli bir girişe olanak verse de, subklavyen ven yapısı gereğiyle trombüs oluşumu için risklidir (33).



**Şekil 1.** Venöz giriş bölgeleri

Tüm venöz yollar içinde trombüs gelişme ihtimali en az olan yol internal juguler venin izlediği yoldur. İnternal juguler ven girişinde, pnömotoraks ve hemotoraks gelişme olasılığı subklavyen ven girişine göre daha azdır. Sağ internal juguler ven, kateterizasyon işlemini kolaylaştıran düz bir yol içerdiğinden ve daha büyük olduğundan, sol internal juguler vene göre tercih edilir. Femoral ven acil durumlarda ve kısa süreli kateter uygulamalarında kullanılabilir. Fakat enfeksiyon ve işlevini kaybetme olasılığı diğer venlere göre daha fazladır.

Kateterin takılacağı yer seçilirken açık yaralardan olabildiğince uzağa yerleştirilmeli; hastanın konforu, kateterin güvenli sabitlenebilmesi, asepsinin korunabilmesi, mekanik komplikasyon riski, yatak başı USG yapma imkanının olup olmaması, kateteri takan kişinin deneyimi ve enfeksiyon riski birlikte değerlendirilmelidir (34, 35).

### **2.5.2. El Hijyeni ve Aseptik Teknik**

SVK'lerin cilde giriş bölgesinin palpasyonu öncesinde, sonrasında ve işlem esnasında, pansuman değiştirilmesinde, kateterle ilgili her tür manipülasyonda el hijyeni sağlanmalıdır. İşlem öncesi el hijyeni, susuz alkol bazlı bir ürünle veya antibakteriyel sabun ve su ile yıkama yaparak sağlanmalıdır (36, 37). Periferik kateterlerle kıyaslandığında, SVK'lar yüksek enfeksiyon riski taşımakta olup, takılması sırasında sıkı bariyer önlemleri alınmalıdır. SVK takılırken bone, maske, steril önlük, steril eldivenler ve büyük steril örtüden oluşan maksimum steril bariyer önlemlerinin alınmasının, standart önlemlerle (steril eldiven ve küçük örtü) karşılaştırıldığında kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu (KİKDE) oranını büyük oranda azalttığı bildirilmiştir (38, 39).

### **2.5.3. Cilt Antisepsisi**

SVK takılmadan önce cilt antisepsisi için en sık kullanılan povidon iyot ve klorheksidin glukonattır. Kateter giriş yerinin bakımında klorheksidin glukonat, povidon iyot ve alkolle karşılaştırıldığında, kateter kolonizasyonunun ve KİKDE hızlarının daha düşük olduğu gösterilmiştir (40).

Klorheksidin glukonat kateterizasyon işlemi için standart cilt antiseptiği haline gelmiştir. %5'lik povidon iyot içeren %70'lik etanol solüsyonunun %10'luk povidon iyoda kıyasla SVK ilişkili kolonizasyon ve enfeksiyon riskinde önemli azalma sağladığı gösterilmiştir (40).

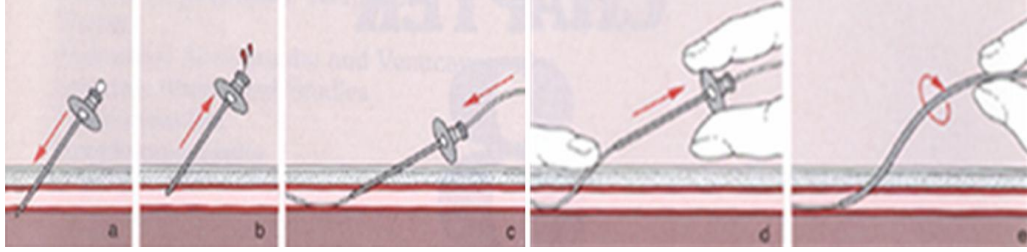
#### **2.5.4. Kateter Giriş Yeri Örtüleri ve Pansuman Materyali**

Şeffaf yarı geçirgen poliüretan yara örtüleri, kateter giriş yerinin gözlenmesini sağlamakta ve steril gazlı bezle kapamaya oranla daha az pansuman değişimi gerektirmektedir. Steril gazlı bezle kapama; kolay temin edilebilmesi, ekonomik olup, ter ve kan sızıntılarını emici özelliğinin bulunması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Şeffaf örtülerin nemli ve bakteriyel proliferasyona uygun ortam sağlaması nedeniyle, gazlı bezle yapılan pansumanlara göre KİKDE riskini artırabileceği öne sürülmüştür. Çocuklarda kısıtlı çalışmalar olsa da, klorheksidin emdirilmiş gazlı bez örtülerinin kateter çıkış yeri kolonizasyonunda azalma sağladığı, ancak KİKDE’de sağlamadığı gösterilmiştir. (41, 42). Kateter giriş yerinin kapatılması, uygulayıcının tercihinine göre de değişmektedir.

#### **2.5.5. Santral Venöz Kateter Uygulama Teknikleri**

SVK uygulamalarında sık kullanılan ve genel kabul gören, Sven-Ivar Seldinger tarafından 1953’de tanımlanan Seldinger yöntemidir (16). Seldinger yönteminde anatomik alan izleri gözetilerek körlemesine işlem yapıldığı için “Landmark” ya da “Blind-Kör” teknik olarakta adlandırılmaktadır (19). Seldinger yönteminde SVK uygulanacak damar trasesi belirlendikten sonra ucu sivri ve keskin iğne ile cilt ve cilt altına girilir (Şekil 2). İğne yavaşça vene doğru, enjektör pompasının geriye doğru çekilmesiyle negatif basınç oluşturularak ilerlenir. Enjektör içine kan geldiği zaman durup enjektör çıkartılır ve iğne bir el ile sabitlenip tutularak içinden kılavuz tel geçirilir. İğne çıkartıldıktan sonra ciltte 1-2 milimetre(mm)’lik kesi yapılır sonra, dilatatör yavaş ve çevirmeli hareketlerle

yerleştirilir. Ardından dilatatör de çıkarılarak daha önceden serum fizyolojik veya heparinli su ile içi yıkanmış kateter vene yerleştirilerek kan akışı kontrol edilir. Kateter etrafında bulunan delikler ve suture vasıtasıyla cilde tespit edilir (43).



**Şekil 2.** Seldinger tekniğinin şematik gösterimi

## 2.6. Kateter Bakımı

Kateterin uzun ömürlü olmasında katetere düzenli bakım yapılması önemlidir. Kateterlerin belli aralıklarla pansumanları yenilenecek bakımları sağlanabilmektedir. Kateterin giriş yeri steril gazlı bezle kapatıldıysa pansuman iki günde bir, şeffaf örtüyle kapatılmışsa en az haftada bir değiştirilmelidir.

Şeffaf örtü kullanılan kateterlerde, giriş bölgesine gözle bakılması yeterli iken, steril gazlı bez kullanılan kateterler gazlı bez üzerinden palpe edilmelidir. Kateter giriş yerinde ve etrafında duyarlılık saptanması, enfeksiyon odağı bulunmaksızın hastanın ateşinin olması, lokal ya da kan dolaşımı enfeksiyonu düşündürülen bulguların saptanması durumunda kateter girişindeki örtü kaldırılıp bölge incelenmelidir. Pansuman nemlendiğinde, bütünlüğü bozulduğunda ya da gözle görülür kirlenme oluştuğunda mutlaka yenisiyle değiştirilmelidir (44).

KİKDE'yi önlemek için çeşitli antibiyotik ve antiseptik solüsyonlarıyla kateter lümenlerinin yıkanmasıyla veya bu solüsyonların lümende bırakılmasıyla

kateter kilitlenmesi denenmiştir. Bu amaçla tek (spesifik bir mikroorganizmaya yönelik) veya kombine (geniş ampirik etkinlik sağlamak amacıyla) kullanılan antibiyotikler; vankomisin, gentamisin, siprofloksasin, minosiklin, amikasin, sefazolin, sefotaksim ve seftazidim iken antiseptikler ise; alkol, taurolidin ve trisodyum sitrattır. Bunlar heparin veya EDTA gibi bir antikoagülan ile birlikte kullanılmaktadır. Uzun süre kateterle izlenecek ve tekrarlayan KİKDE öyküsü olan hastalarda profilaktik amaçlı kilit yöntemi kullanılmalıdır (44).

## **2.7. Kateter Komplikasyonları**

Hastalara sağladığı konfor ve fayda nedeniyle SVK uygulamaları artmıştır. Aynı zamanda kateterlerin yerleştirilmesi tedavisi zor ve maliyeti yüksek olan komplikasyonların da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Komplikasyonların gelişmesinde etkili olan faktörlerin başında kateteri yerleştiren hekimin tecrübesi gelmektedir. Deneyimli hekimlerce takılan kateterlerde özellikle mekanik komplikasyon görülme oranı azalmaktadır.

Ponksiyon sayısı da komplikasyon riskinde önemlidir. Ponksiyon sayısı arttıkça komplikasyon oranı belirgin artmaktadır. Ponksiyon sayısı üç ve üzerinde ise komplikasyon oranı en az altı kat artmaktadır (45).

Aynı vane daha önceden kateter yerleştirilmesi, kateter yerleştirilen bölgeye radyoterapi veya ameliyat öyküsü, hastada ciddi dehidratasyon, hipovolemi komplikasyon oranlarını arttıran faktörlerdendir. Geniş kateter boyutu da vasküler komplikasyon riskini arttırmaktadır (46).



Kateterizasyon başarısızlığı komplikasyon gelişmesinde en önemli sebeplerdendir. Başarısız kateter takma işlemlerinde komplikasyon oranının %28'e çıktığı görülmüştür (45, 47).

Kateter komplikasyonları; kateter takılması esnasında ve sonrasında oluşan erken ve geç komplikasyonlar olarak ikiye ayrılır (47).

### **2.7.1. Erken Dönemde Görülen Komplikasyonlar**

Kateter takılması esnasında gelişen komplikasyonlar, erken dönem komplikasyonları olarak nitelendirilmektedir. Görülen bu komplikasyonlar işlemi yapan kişinin deneyimiyle, anatomik yapıyla ve kullanılan malzemenin kalitesiyle ilişkilidir. Başlıca gelişen komplikasyonlar; kanama, pnömotoraks, arterin yanlışlıkla ponksiyonu, disritmi, hava embolisi, kateter malpozisyonu, brakial pleksus yaralanması, perikard tamponadı ve hemotorakstır (48).

#### **2.7.1.1. Kanama**

SVK takılma işleminden sonra ciddi kanama problemleri beklenmez. Ancak yanlışlıkla karotis artere kateter takılan ve buna bağlı hematoma gelişen hastalarda hematomlar solunum yoluna bası yaparak hayatı tehdit edebilir (49, 50).

### **2.7.1.2. Pnömotoraks**

Pnömotoraks sık görülen komplikasyonlardan biridir ve tüm mekanik komplikasyonların %30'unu oluşturmaktadır (35). Çoğu pnömotoraks mekanik ventilatöre bağlı hastalarda görülüp genellikle asemptomatiktir. İyatrojenik pnömotoraks teşhisi, hastanın dik pozisyonunda çekilen ön arka akciğer grafisinde gösterilmelidir. Doğrulayıcı grafler işlemin ardından mutlaka çekilmelidir. Pnömotoraksların büyük bölümü visseral plevranın pariyetal plevradan 2-3 cm ayrılması şeklinde olup, asemptomatiktir. Genelde küçük asemptomatik pnömotoraks tedavi gerektirmez. Büyük ve semptomatik olanlar, su altı drenajı yapılarak ya da göğüs tüpü ile başarılı şekilde tedavi edilebilir. Ancak pnömotoraks ağır ve hayatı tehdit edebilecek bir komplikasyon olduğundan dikkatli izlemi gerekir (52).

### **2.7.1.3. Arteriyel Ponksiyon**

En sık karşılaşılan mekanik komplikasyondur. İstenmeyen arteriyel ponksiyon; %2 ile %4,5 oranında görülmektedir (53). Küçük hematomlar kendini sınırlandırır, büyük yaralanma veya pıhtılaşma bozukluğunda hematom büyüyebilir. Hematoma bağlı basılar ve dolaşım bozukluğu hayatı tehdit edebileceğinden dikkatli olunmalıdır (54). Yanlışlıkla olan karotis arter ponksiyon sıklığı %2 ile %8 arasındadır (55). Subklavyen arter, pulmoner arter, interkostal arter yaralanmalarında hemotoraks gelişebilmektedir (56). Eğer hasta risk grubundaysa; kanama diyatezi varsa ya da heparinize olarak izlenmekteyse kateter

geri çekilerek baskılı pansuman yapılmalıdır. Hasta monitörize değilse monitörize edilerek hematolojik, nörolojik ve solunumsal açıdan stabil duruma getirilmelidir.

#### **2.7.1.4. Disritmi**

Kateter takılmasına bağlı oluşan aritmilerin çoğu, kateter kılavuz telinin ucunun olması gerektiği yerde olmayıp, sağ atriyum içinde ileride olması sonucu oluşur (57). İnternal juguler ven kateterizasyonunda kılavuz tel 25-32 cm ilerletildiğinde %75'inde atriyal ektopik atımlar tespit edilmiştir (58). Ventriküler ektopik atım, malign aritmiler, tam kalp bloğu ve ani kardiyak ölüm gibi disritmiler meydana gelebilmektedir. Genellikle kılavuz tel geri çekildiğinde oluşan bu disritmi sonlanmaktadır (59, 60).

#### **2.7.1.5. Hava Embolisi**

Hava embolisi kateterizasyon sırasında nadir görülebilen, tanınması zor ve ciddi bir komplikasyondur (61). Kateter takılırken vasküler alana yerleştirildikten sonra kateterin ucu açıksa hava embolisi oluşur. Havanın vasküler alana girip sağ atriyumdan pulmoner dolaşıma geçmesi emboliye neden olabilir. Hava embolisinin şiddeti ve hastaya zarar verme derecesi giren havanın hızına ve miktarına bağlıdır. Zarar veren minimum hava miktarı tam olarak belirlenemezken, ölümcül dozların en az 200 ml (mililitre) olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (61). Hastanın işlem sırasında kendisinin soluk alıp vermesi, hipovolemi ve kateter düzeneğinin ucunun açık olması, emboli oluşumunu

kolaylaştıran faktörlerdendir. Hava embolisinin gözleendiği sırada hastada taşikardi, dispne, öksürük, hipoksemi ve göğüs ağrısı gözlenebilir.

Emboli tanısı EKO (ekokardiyografi) ile koyulur. Küçük hava embolileri sık görülür ve önemsizdir fakat büyük emboliler ölümcül olabilir. İşlem esnasında hastanın trendelenburg pozisyonunda olması hava embolisini önleyebilir. Hava embolisi saptandığında hasta sol lateral dekübit pozisyonunda yatırılmalı, %100 oksijen solutulmalıdır. Böylece havanın sağ atriyumda kalıp kateterizasyonla dışarı alımı sağlanmalıdır (51, 61). Amaç vücuttaki oksijen azot dengesini oksijen yönüne doğru kaydırıp azot atılımını arttırmaktır (63-65).

#### **2.7.1.6. Kateter Malpozisyonu**

Malpozisyon, kateter ucunun damar dışında, uygun olmayan damarda veya uygun damarın subintimal kısmında olmasıdır. SVK'lerin hatalı yerleştirilmesiyle birincil malpozisyonlar gelişirken, doğru yerleştirilmesine rağmen toraks içindeki anatomik pozisyon veya basınç değişiklikleri sonucu ikincil malpozisyonlar oluşur. Femoral SVK girişi dışında, diğer tüm SVK'lerin ucu, kalbin dışında sağ atriyumun 3-5 cm yukarısında olmalıdır. Bu lokalizasyon dışında olan bir intrakardiyak sonlanma; birincil malpozisyon olarak emboli, disritmi veya kardiyak tamponada neden olabilmektedir.

Kateter ucunun kendiliğinden yer değiştirmesi yani ikincil malpozisyonda boyun, omuz ve kulak ağrısı, venöz flebit, tromboz gibi pek çok sorun görülebilir. Kateter yer değiştirmesinin mekanizması net anlaşılamamış olup, kol ve omuz

hareketleri, intratorasik basınç artışı (öksürük veya kusma), konjestif kalp yetmezliği ve güçlü yıkama kateterin hareket etmesine neden olabilir. Kateter ucu kısa olan, subklavyen ven veya vena kava süperior yerleşimli olgular yakın takip edilmelidir. Bu hastalarda kateter ucu internal juguler venden boynun karşı tarafına veya karşı taraf brakiosefalik vene göç edebilir (66). İnternal juguler venden yer değiştiren kateterin semptomları; kulak ya da omuza vuran boyun ağrısı ve zaman zaman garip sesler işitme şeklinde olabilir (67).

Kateter uygulamalarda malpozisyon %2 oranındadır. Kateterizasyon işleminde görüntüleme yöntemleri kullanılmadığında bu oranın %25-40 arttığı görülmektedir (68, 69). Konvansiyonel grafiler ile malpozisyon tanısı konulup şüphe halinde venografi ve kateterografi yapılabilir (70).

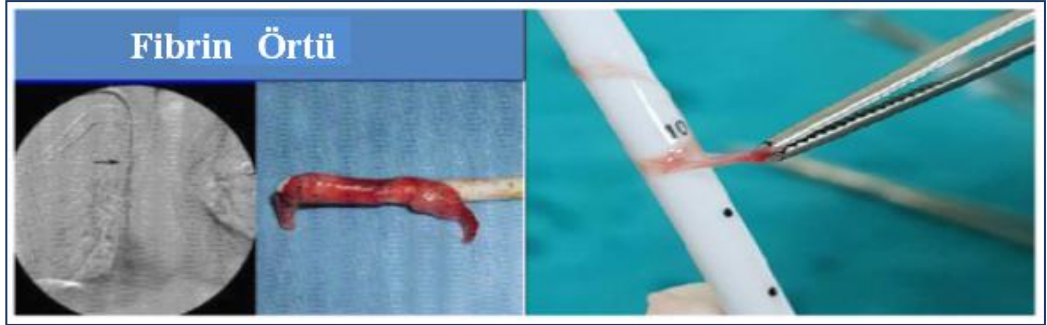
#### **2.7.1.7. Sinir Hasarı**

Kateterizasyon esnasında brakial pleksus yaralanması nadir de olsa görülebilmektedir. Brakial pleksus, satellat ganglion, vagus, hipoglossal ve frenik sinirler internal juguler ven ile yakın ilişkilidir. Subklavyen ven ve internal juguler ven yaralanması ile olabilir. Tekrarlayan ponksiyon sayısı ve hematom sonrası gelişirse ilerleme gösterip kalıcı hasarla sonuçlanabilir. Daha yaygın olarak, kateterizasyon öncesinde lokal anestezi enjekte edildiğinde geçici olarak sinirler bloke olabilir (71).

## 2.7.2. Geç Dönemde Görülen Komplikasyonlar

### 2.7.2.1. Fibrin Kılıf Oluşumu

Fibrin kılıf, kateter takıldıktan 24 saat sonra oluşmaya başlayan, yaklaşık 1 haftada tüm kateteri sarabilen, eozinofilik ve inflamatuvar hücrelerden oluşan bir yapıdır. Fibrin kılıfın tipik bulgusu, infüzyon işlemi rahatlıkla yapılabilirken, aspirasyonun yapılamamasıdır (72). Fibrin kılıf kateterin ağzını kapatıp vakum etkisi oluşturarak tek yönlü çalışan kapak gibi davranır. Kateterografide fibrin kılıf nedeniyle kateterin distal ucunda dolun defekti meydana gelir (Şekil 3).



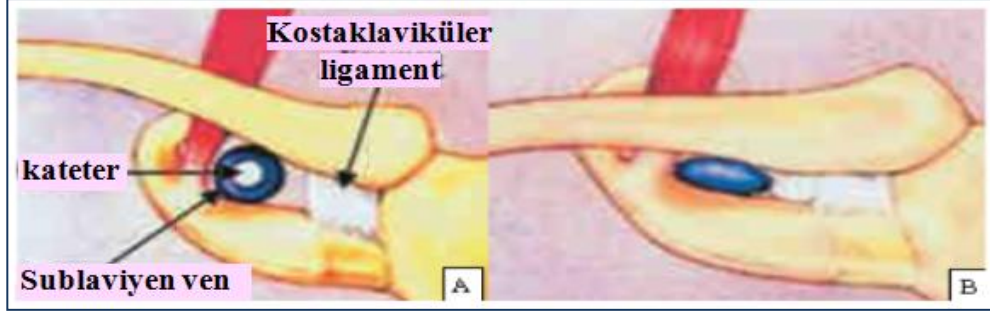
Şekil 3. Fibrin kılıf

Fibrin kılıf oluşumunu engelleyen bir yöntem olmayıp, kateter çalışmamaya başladığında katetere fibrinolitik ajanlar konulması veya kateterin değiştirilmesi sorunu çözmek için kullanılabilir (73).

### 2.7.2.2. Kateter Sıkışma ve Kopması (Pinch-Off Sendromu)

Subklavyen ven kateterizasyonu sonrası, klavikula ile birinci kosta arasında subklavyen kasla kostaklavikular ligamentin sıkışmasıdır. Bu duruma “Pinch-off

sendromu” denilir (Şekil 4). Nadir bir komplikasyondur (74). Sıkışma kateterin ezilmesine, parçalanmasına, geçici olarak tıkanmasına neden olup kateterin tam transeksiyonuyla sonuçlanabilir.



Şekil 4. Pinch-off sendromu

Pinch-off sendromunu düşündüren bulgular; kateterden kan alınırken güçlük yaşanması ve sıvı infüzyonlarına olan dirençtir. Bu direnç kol pozisyonunun değiştirilmesiyle ortadan kalkar. Subklavyen venede görüldüğü için juguler ven seçilerek Pinch-off sendromu önlenabilir (75).

### 2.7.2.3. Kateter Disfonksiyonu

Kateter disfonksiyonu, infüzyon ve aspirasyonun güçlükle yapılması ya da hiç yapılamaması olarak tanımlanır. Fibrin kılıf oluşumu, malpozisyon, sıkışma gibi mekanik komplikasyonların sonucunda ortaya çıkabildiği gibi, kateter takılan venlerde olan tromboz, stenoz, ilaç ve çökeltiler sonucunda da meydana gelebilir. Kateter disfonksiyonuna yol açan nedenler Tablo 1’de özetlenmiştir (76).

**Tablo 1.** Kateter Disfonksiyonu Nedenleri

<b>Mekanik</b>	<b>Hasta ile ilgili</b>	<b>Kateter bakım hataları</b>	<b>Kateter enfeksiyonu</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fibrin kılıf oluşumu</li><li>▪ Malpozisyon</li><li>▪ Sıkışma /kopma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Santral ven stenozu</li><li>▪ Santral ven trombozu</li><li>▪ Santral ven tıkanıklığı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pıhtılar</li><li>▪ İlaç artıkları</li><li>▪ Çökelti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Erken enfeksiyon</li><li>▪ Geç enfeksiyon</li></ul>

#### **2.7.2.4. Tromboz**

SVK kullanımına bağlı ven veya kateter lümeninde oluşabilecek trombozlar, kateterlerin tıkanmasına neden olabilir. Trombozlar, kateterden kan örneği alınmasını, ilaç, sıvı veya kan ürünü verilmesini zorlaştırır. SVK takılması sonrası tromboz oldukça sık görülen bir komplikasyondur. Kateterin takılma yerine bağlı olarak trombüs gelişme sıklığı değişmektedir. Femoral vene takılan kateterlerde üst ekstremiteye göre trombüs gelişme olasılığı daha fazladır. Üst ekstremitede de juguler venlerde subklavyen vene göre trombüs gelişme olasılığı daha fazladır (77).

##### **2.7.2.4.1. Tromboz Patofizyolojisi**

Tromboz patogenezinde, Alman patolog Rudolf Virchow'un 1856 yılında tanımladığı triyad günümüzde de geçerlidir. Virchow triyadına göre, damar duvarında zedelenme (endotelyal hasar), kan akımında yavaşlama (staz) ve kan içeriğinde değişiklikler (hiperkoagülabilité) olduğu durumlarda tromboz için yatkınlık başlamış demektir.



#### **2.7.2.4.2. Kateter Trombozlarında Risk Faktörleri**

SVK kullanımı, çocuklarda venöz tromboz gelişimi için büyük risk etkenidir. Yine de çocukluk yaş grubunda tromboz görüldüğünde, hasta kalıtsal veya kazanılmış risk faktörleri açısından araştırılmalıdır.

Kazanılmış risk faktörleri; yaş (<1 yaş, ergenlik dönemi), travma, cerrahi, yanık, enfeksiyon, şok, ağır dehidratasyon, immobilizasyon, malignite, nefrotik sendrom, karaciğer hastalığı, lupus, orak hücreli anemi, hiperlökositoz, disproteinemiler ve antifosfolipid antikor sendromu olarak sayılabilir.

Kalıtsal risk faktörleri ise; aktive protein C rezistansı, faktör 5 leiden mutasyonu, protein C ve S eksikliği, antitrombin eksikliği, hiperhomosisteinemi, metiyonin sentetaz eksikliği, metilen tetrahidrofolat redüktaz (MTHFR) mutasyonu, faktör 8-9 ve lipoprotein a yüksekliğidir. Hastada ailede tromboz öyküsü, tekrarlayan tromboembolik olay, olağan dışı bölgelerde tromboz, erken veya ölü doğumlar varlığında kalıtsal olma ihtimali düşünülmelidir (78, 79).

Venöz trombozların çoğundan kateterlerin sorumlu olduğu gösterilmiştir. Son yıllarda, uygulama sırasında damar hasarını ve tromboz oluşumunu en aza indirecek silastik veya esnek plastik maddelerin kullanıldığı kateterlerin üretilmesi önem kazanmıştır (80, 81). Kateter trombozu oluşumundaki bir diğer etken, kateter lümen sayısıdır. İki lümenlilere kıyasla, üç lümenli Hickman kateterlerde daha fazla risk olduğu kanıtlanmıştır. Bunun sebebi, artan lümen sayısı ile birlikte kateter esnekliğinin azalması damar hasarı ve tıkanıklık riskinin artmasıdır (82).

#### **2.7.2.4.3. Kateter Trombozlarında Tanı**

Kateter trombozları çocuklarda sık görülmesine rağmen nadiren semptomatik seyretmektedir. Semptomatik ven trombozunda pozisyon değişikliği, valsalva manevrası veya güç uygulanmasında dahi infüzyon ve aspirasyon yapılamaması şeklinde kendini gösterir (27, 51).

Damar duvarında meydana gelen ve damar duvarlarına yapışan trombüsler, venöz kan akımını azaltıp akut dönemde ekstremitelerde ağrıya, şişliğe ve renk değişikliğine neden olur. SVK'lerde tromboz oluşumuna bağlı akut veya kronik dönemde kateter lümeni tıkanabilmektedir (81, 83). Geç dönemde ise, cilt üzerinde kollateral damarlar ortaya çıkabilir (84).

Katetere bağlı trombüsten şüphelenildiğinde ilk yapılacak tanısal yöntem kolay, ucuz, çabuk ulaşılabilir olan USG'dir. USG ile trombüsün boyutu ve kan akımına izin verip vermediği rahatlıkla saptanabilir. Ayrıca kateter venografi, manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi (BT) ile kateter trombozlarına tanı konulabilir (85).

#### **2.7.2.4.4. Kateter Trombozlarında Tedavi**

Tedavinin amacı semptomları ortadan kaldırırken, trombüsün yol açabileceği pulmoner emboliyi önlemektir. Elevasyon, sıcak kompresyon ve antikoagülasyon standart tedavi yöntemleridir. Ayrıca girişimsel yöntemlerle yapılan endovasküler tedavi (tromboliz, tromboaspirasyon, balon anjiyoplasti ve stentleme) trombüsü daha etkili ortadan kaldırarak, hastaların yaşam kalitesini

artırmaktadır (86). Balon anjiyoplasti, kateter uygulaması için uygun bir venin olmadığı hastalarda tercih edilebilir. Perkütan yolla gönderilen kılavuz bir tel ile tıkalı venin lümeni açılır ve lümen, kateter girişine izin verecek ölçüde balonla genişletilir (84, 87). Lokal trombolitik tedavi, etkilenmiş kateter lümeninden ürokinaz, streptokinaz veya doku plazminojen aktivatörü (tPA) verilerek gerçekleştirilir. Ancak trombolitik tedavi, çoğu kez etkisiz ve tehlikeli olabilmektedir (88, 89).

Sistemik antikoagölan / trombolitik tedavi; SVK'lerin yerinde bırakıldığı tromboz olgularında hemen başlanmalıdır. Venöz trombozlu hastalarda, kateter çıkarılmadan en az 3-5 gün önce antikoagölan tedavi verilmelidir. Çocuklarda en sık uygulanan tedavi, düşük molekül ağırlıklı heparin veya K vitamini antagonistidir. Antikoagölan tedavi, en az üç ay devam etmelidir (88, 89).

Kateter değişimi; SVK trombozlarının ortaya çıktığı tüm olgularda uygulanmalıdır. Disfonksiyone kateterler çıkarılmalıdır ancak bütünlüğü bozulmamış kalıcı kateterler yerinde bırakılabilir. Kronik, venöz girişimin sıkıntılı olduğu hastalarda, çoğu zaman kateter çıkarılmadan uygun trombolitik tedavi verilebilir. Ancak uygun ve yeterli tedaviye rağmen septik tromboflebit riski varsa kateter çıkarılmalıdır (89).

#### **2.7.2.4.5. Kateter Trombozlarından Korunma**

SVK trombozlarının oluşumunu azaltmak için öncelikle yeterli ve uygun kateter bakımı yapılmalıdır. Sağlık çalışanlarına ideal kateter uygulaması, kullanımı ve bakımı konusunda eğitim verilmelidir.

Kateter bakımı tüm kateterde rutin uygulanmalıdır. Kateter bakımında en çok kullanılan yöntem; kateterlerin standart heparin veya diğer antikoagülan ajanlar yardımıyla, haftada bir ya da üç kez yıkanmasıdır.

SVK takılan ve trombüs açısından asemptomatik olgularda, eşlik eden risk faktörü yoksa rutin profilaksi önerilmemektedir. Ancak taburculuk sonrası risk grubunda olan hastalar, kilo alımı, uzun süreli immobilizasyon, oral kontraseptif kullanımı konusunda uyarılmalıdır (90, 91). Spontan gelişen tromboz veya pulmoner emboli varlığı, aile öyküsü ve tekrarlayan tromboz öyküsü olması, uzun süreli immobilizasyon, geçirilmiş cerrahi gibi durumlarda tromboz profilaksisi uygulanabilmektedir (91, 92). Profilaktik ilaç olarak genellikle düşük moleküler ağırlıklı heparin (DMAH) tercih edilmektedir.

#### **2.7.2.4.6. Kateter Trombozlarının Komplikasyonları**

SVK'ye bağlı gelişebilecek trombotik komplikasyonlar arasında; postflebitik sendrom, derin ven trombozları, şilotoraks ve pulmoner emboli sayılabilir. Postflebitik sendrom ve pulmoner emboli hastaların prognozunu etkileyen ve mortaliteyi artıran durumların başında gelmektedir. Postflebitik

sendrom bacaklarda ağrı, şişlik, varis, pigmentasyon ve ülser oluşumu ile kendini gösterirken, tromboz gelişen %15- 35 hasta da görülebilir (93, 94).

Derin ven trombozları, en önemli trombotik komplikasyonlardandır. Tromboz oluşan damarlardaki kateter çekilse dahi, damar içindeki tromboz varlığı devam etmektedir. Tromboz, birçok kateter enfeksiyonu için de önemli bir risk faktörüdür.

#### **2.7.2.5. Kateter Enfeksiyonları**

Takılan SVK'lere bağlı kateter giriş yeri enfeksiyonu başta olmak üzere trombofilebit, septisemi ve bakteriyemiye kadar çeşitli enfeksiyonlar görülmektedir (95). Kateterin farklı bölgelerinin kolonizasyonu, infüzyonla verilen sıvıların kontamine olması veya nadir de olsa başka bir odaktan hematojen yolla mikroorganizmaların kateteri kontamine etmesi enfeksiyon oluşturmaktadır (96). Kateterlerin vücutta kalış sürelerine göre enfeksiyon odağı değişiklik göstermektedir. Kısa ( $\leq 8$  gün) süreli kullanılan kateterlerde enfeksiyonların büyük kısmı kateter giriş yeri kaynaklı olduğu gösterilmiştir (97).

Kateter tipi de kateter enfeksiyonunda önemlidir. Polivinil klorid veya polietilenden üretilmiş kateterler, teflon, silikon, elastomer veya poliüretan kateterlere göre, mikroorganizmalara karşı daha az dirençlidir (98). Kateter takılma yerinin kateter enfeksiyonları açısından önemi farklılık gösterse de, kateter kaynaklı enfeksiyonları en aza indirmek için subklavyen ven yerleşimli kateterler diğer anatomik bölgelere göre tercih edilmelidir (96, 99).

Kateter ilişkili enfeksiyonlar zaman içerisinde çeşitli şekilde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama aşağıdaki gibidir:

**Kateter Kolonizasyonu:** Kateterin ucundan, subkutan segmentinden veya birleşme yerinden alınan kültürlerde mikroorganizma üremesidir.

**Flebit:** Kateter takılan vendede oluşan inflamasyon olup, kateter çıkış yeri etrafında şişlik, eritem, sıcaklık ve hassasiyet oluşmasıdır.

**Tünel Enfeksiyonu:** Tüneli bir kateterde kan dolaşım enfeksiyonu olsun ya da olmasın kateter çıkış yerinden en az 2 cm kadar ilerleyen yol boyunca ağrı, eritem veya endurasyon bulunmasıdır (100).

**Cep (port) Enfeksiyonu:** Tamamen deri altına yerleştirilen kalıcı kateterin üzerindeki ciltte hassasiyet, eritem, endurasyon veya deri altında pürülan eksuda (eşlik eden kan dolaşım enfeksiyonu olmaksızın) olmasıdır (100).

**İnfüzyon Sıvısına Bağlı Bakteriyemi:** Damar içi enfeksiyon yokken infüzyon sıvısında ve kan kültürlerinde aynı mikroorganizmanın üretilmesidir (101).

**Klinik sepsis:** Herhangi bir nedene bağlanamayan ateş ( $>38^{\circ}\text{C}$ ) ya da hipotermi ( $<36^{\circ}\text{C}$ ), taşikardi, takipne, lökositoz veya lökopeni bulgularından en az ikisinin bulunması; kan kültüründe üreme ya da kanda patojen mikroorganizmaya ait antijen saptanmamasıdır.

### 2.7.2.5.1. Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu (KİKDE)

SVK olan hastada, en az bir periferik kan kültürü pozitifliği ile tanı konan bakteriyemi/fungemi olup eşlik eden enfeksiyon bulgularının saptanması ve kateter dışında başka bir enfeksiyon odağı olmamasıdır. Aşağıdaki üç kriterden birinin olmasıyla KİKDE tanısı koyulur (102).

- 1) Periferik kandan ve kateterden alınan kültürlerde aynı mikroorganizmanın üretilmesi (aynı tür ve aynı antibiyotik duyarlılık paterninde)
- 2) Kateterden alınan kan kültüründe, eş zamanlı olarak alınan periferik kan kültürüne oranla >2 saat erken üreme saptanması
- 3) Eş zamanlı alınan SVK kan kültürü/periferik kan kültüründeki üreme oranının >3/1 olması

### 2.7.2.5.2. Kateter Enfeksiyonlarının Etiyolojisi

KİKDE sıklığı; hastaya, tanısına, hastane ortamına, kateter türüne ve yerleşim yerine göre değişmektedir. Kateterin yapıldığı malzeme, lümen sayısı, asepsi ve antisepsi kurallarına uyum, kateterizasyon süresinin uzaması, kontamine sıvı infüzyonu; KİKDE riskini artırmaktadır (103, 104).

Kateter enfeksiyonlarından sorumlu etkenlerin çoğu hastanın kendi cilt florasından kaynaklanmaktadır. Sıklıkla *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Candida albicans* ve Koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) etkendirler (105, 106). *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), *Escherichia coli* (*E.coli*), Enterobacter

ve Klebsiella türleri nadir görülebilir. İmmün sistemi baskılanmış, TPN ya da geniş spektrumlu antibiyotik kullananlarda *Malassezia furfur*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium chelonae* gibi etkenler saptanabilir. KİKDE'den sorumlu etkenler ve sıklığı Tablo 2'de gösterilmiştir (105, 106).

**Tablo 2.** Kateter Enfeksiyonlarında Etiyoloji

ETKEN	SIKLIK (%)
Koagülaz negatif stafilokoklar	31
<i>Staphylococcus aureus</i>	20
Enterococcus türleri	9
Candida türleri	9
<i>Escherichia coli</i>	6
<i>Klebsiella</i> türleri	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4
Enterobacter türleri	4
Serratia türleri	2
Acinetobacter türleri	1

### 2.7.2.5.3. Kateter Enfeksiyonlarında Risk Faktörleri

Kateter enfeksiyonları oluşmasında birçok risk faktörü bulunmaktadır. Mikroorganizmaların katetere giriş yeri genellikle kateter ağzı olduğundan uygulama sırasında kateterin kontaminasyonu, cilt florasının kateterin dış yüzeyine göçü, infüzyon sıvılarının kontaminasyonu ve başka odaktan hematojen yayılım gibi etkenler başlıca sayılabilir.

SVK süresi de enfeksiyon gelişimi açısından risk faktörüdür. Kısa süreli kateter uygulamalarında meydana gelen enfeksiyonlarda, cilt kontaminasyonu ön



plandayken, uzun süreli kateter uygulamalarında (>14 gün) kateter ağzının kolonizasyonu söz konusudur (116, 117).

Kateter enfeksiyonlarında risk faktörleri, Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Kateter Enfeksiyonları ile İlişkili Risk Faktörleri

<b>KONAKLA İLİŞKİLİ</b>	<b>KATETERLE İLİŞKİLİ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Yaş (&lt;1 yaş)</li><li>▪ Nötropeni</li><li>▪ Bağışıklık baskılayıcı tedavi</li><li>▪ Deri bütünlüğünün kaybı (yanık vb.)</li><li>▪ Altta yatan sistemik hastalık</li><li>▪ Altta yatan sistemik enfeksiyon</li><li>▪ Hiperalimentasyon, TPN</li><li>▪ Farklı enfeksiyon varlığı, cilt altı dokusunun ince ve ödemli olması</li><li>▪ Hastanın deri florasının değişimi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kateter giriş yeri</li><li>▪ Kateter türü</li><li>▪ Kateter tipi (çok lümenli risk)</li><li>▪ Kateter uygulama şekli ve süresi</li><li>▪ Kateterin acil koşullarda uygulanması</li><li>▪ Kateterin deneyimsiz ekip tarafından takılması</li><li>▪ Kateter uygulaması ve takibi sırasında asepsi yetersizliği</li><li>▪ İkinci kez kateter takılması</li><li>▪ Kateter kalış süresi (&gt;72 saat)</li></ul>

### 2.7.2.5.3. Kateter Enfeksiyonu Mikrobiyolojik Tanı Yöntemleri

Kateter enfeksiyonu tanısı koymak için kateter çıkarılarak kateter ucu kültürü, kateter gram boyama gibi yöntemler kullanıldığı gibi; kateter çıkarılmadan da kan kültürü, giriş yeri kültürü, fırçalama tekniği gibi yöntemler kullanılmaktadır. Kan kültürü tanıda oldukça önemlidir. Bu yüzden kan kültürü alma yöntemi ve doğru alınabilmesi üremenin güvenilirliği açısından önemlidir. Kan kültürü antibiyotik tedavisine başlamadan önce alınmalıdır. Perkütan yol ile alınacak ise öncelikle cilt; kateterden alınacak ise öncesinde kateter ucu alkol,

iyot/alkol karışımı veya klorheksidin ile temizlenmeli, kuruması için beklenmelidir. KİKDE düşünülüyorsa kateteterden ve periferik venden eş zamanlı kan kültürü alınmalıdır. Periferik venden kan alınamıyorsa kateterin en az iki lümeninden kültür örneği alınmalıdır (99).

Çift kan kültüründe, kateteterden alınan kan kültürünün periferik venden alınan kan kültürüne göre daha erken pozitifleşmesi, KİKDE'yi düşündürmelidir.

Lümen içi fırçalama tekniğinde, kateter içinden alınan örneklerle, lümendeki biyolojik tabakaya ve kateter ucundaki fibrin trombüs organizasyonuna yapışmış patojenlerin üretilmesi sağlanır. Ancak bu yönteminin geçici bakteriyemi, aritmi, emboli gibi riskleri mevcuttur (108).

#### **2.7.2.5.5. Kateter Enfeksiyonlarının Tedavisi**

Kateter enfeksiyonları tedavisinin temelini, kateterin çıkarılması ve sistemik antibiyotik tedavisi oluşturmaktadır. Enfekte kateterin çıkarılması, hastaların büyük çoğunluğunda iyileşme sağlasa da, enfeksiyondan şüphe duyulduğu an mutlaka ampirik olarak sistemik antibiyotik tedavisi başlanılmalıdır (109). Ampirik olarak verilen antibiyotikler, kültür sonuçlarına göre değiştirilmelidir (110). Antibiyotik tedavisine yanıt alınan hastalarda, 10–14 günlük tedavi yeterli iken; enfeksiyöz komplikasyonların olduğu hastalarda, 6–8 hafta tedavi verilmelidir (111). Kateterin enfekte olduğu anlaşıldığında, etken olan mikroorganizmaya, kateter tipine ve konağın bağışıklık durumuna göre değerlendirilip, kateterin çıkarılmasına karar verilmez. Kateter çıkarıldıktan sonra verilen antibiyotik tedavisi, başarı şansını arttırmaktadır. SVK'lerin

değişmesi, hasta açısından riskleri (kanama, pnömotoraks) ve tedavi maliyetini arttırmaktadır. Eğer kateter çıkarılmazsa, sistemik antibiyotik tedavisi derhal başlanmalı ancak tedavinin başarısız olması durumunda kateter mutlaka çıkarılmalıdır (112, 113).

Kateterle ilişkili enfeksiyonda, kateterin çıkarılacağı durumlar Tablo 4'te gösterilmiştir (109, 110).

**Tablo 4.** Kateter Enfeksiyonlarında Kateterin Çıkarılacağı Durumlar

- Ciddi sepsis / Septik şok
- Enfektif endokardit
- Pulmoner emboli
- Periferik emboli
- Kateter değişiminin kolay olduğu olgular (kısa süreli uygulamalar)
- Antibiyotik tedavisinden 48–72 saat sonra devam eden bakteriyemi veya sepsis
- Lokal kateter enfeksiyonları (tünel enfeksiyonu, cep enfeksiyonu)
- Antibiyotik tedavisi sonrası enfeksiyonun tekrarlama
- Koagülaz negatif stafilokok dışı etkenlere bağlı enfeksiyon
- Dirençli patojenlere bağlı enfeksiyon (*Bacillus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas* ve mantar türleri)

**Antibiyotik kilitleme yöntemi**, kateter lümeninin antibiyotik ile doldurulup lümeninde belirli bir süre bekletilmesidir. Bu yöntemde, antibiyotikle heparin veya izotonik sıvı da kateter lümenine doldurulur. Antibiyotik lümeninde 12 saat kadar tutulur. Eğer kateterin birden çok lümeni varsa, antimikrobiyal tedavi tüm lümenlerden uygulanmalıdır. Kalıcı kateter enfeksiyonlarının çoğu, kateter lümeni kaynaklı olduğu için kateter çıkarılmadan lümeninin sterilizasyonu ve sistemik antibiyotik tedavisi yeterlidir. KİKDE'de, dolaşıma karışan etkende etkili olmadığı için kilitleme yöntemi tek başına uygulanmamalıdır.

KİKDE’de ilk **antibiyotik seçimi** ampirik olarak kültür ve antibiyotik duyarlılık sonuçları beklenmeden başlanmalıdır. Seçim hastalığın şiddeti, risk faktörleri ve intravasküler cihaz varlığına göre değişmektedir. Genelde KİKDE’nin en sık nedeni KNS’ler olup bu patojenlerin çoğu vankomisine duyarlı iken metisiline dirençlidir (116, 117).

*S. aureus*’a bağlı KİKDE’de vankomisin tedavisi kültür duyarlılık sonucu beklenmeden başlanmalıdır. Ampirik vankomisin tedavisi alırken metisilin dirençli *S. aureus* etken olduğu görülen hastaların tedavisi daptomisin, linezolid, tedizolid olarak değiştirilmelidir. Genel olarak *S. aureus*’a bağlı komplike olmayan (kateter çıkarılan) hastaların tedavisi 14 gündür. Fakat kateter çıkarılamıyorsa tedavi 4 hafta olup mümkünse antibiyotik kilit tedavisi eklenmelidir.

Enterokoklar etken ise tedavide ilk seçenek ampisilindir. Eğer direnç varsa vankomisin kullanılmalıdır. Ampisilin ve vankomisine dirençli enterokok türlerine bağlı KİKDE’de linezolid veya daptomisin kullanılabilir. Endokardit veya yaygın enfeksiyon yoksa tedavi 7-14 gündür (99).

Gram negatif basillere karşı ampirik tedaviye; etken çok ilaca dirençliyse, risk faktörleri olan hastalarda karbapenem veya gram negatif aktiviteye sahip farklı iki antimikrobiyal ilaç ile başlanmalıdır. Kültür ve duyarlılık sonuçlarına göre 7-14 gün tek bir ilaca düşürülüp devam edilmelidir (117).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Olgu Seçimi**

Bu çalışma; Ocak 2019 – Eylül 2019 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi (GÜTFH) Çocuk Yoğun Bakım ünitesinde yatan ve takipleri sırasında santral venöz kateter takılan 73 hasta dahil edilerek yapılmıştır.

Çalışmaya alınma kriterleri: (aşağıdaki maddelerin tümünü sağlamalıdır)

- 1 aydan büyük, 18 yaştan küçük bütün hastalar
- Santral venöz kateter takılmış olan hastalar
- Çocuk yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Başka merkezde ya da serviste kateter takılmış olan hastalar
- İmplant kateter (port) takılan hastalar

#### **3.2. Çalışma Şekli**

Bu çalışma, tanımlayıcı nitelikte gözlemsel bir araştırmadır.

#### **3.3. Çalışma Planı**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi çocuk yoğun bakım ünitesinde yatırılıp, takiplerinde SVK takılan her hastaya, kateter takıldığı gün hastanın klinik ve demografik bilgileri, kateterin genel özellikleri ve kateter takılması ile

ilgili bilgilerin olduğu değerlendirme formu doldurulmuştur (EK-1). Kateter takılıp değerlendirme formları doldurulan hastalar gözlemsel olarak incelemeye alınmıştır. İnceleme süresince kateterlerin herhangi bir lümeninde tek ya da iki yönlü kan veya sıvı iletiminde sorun tanımlanan hastaların kateterleri tıkalı olarak değerlendirmeye alınmıştır. Doldurulan formdaki bilgiler; hastaların elektronik ortamdaki yatış dosyalarında, çocuk yoğun bakım ünitesindeki hemşire gözlemlerinde ve takip dosyalarında var olan bulgulardan toplanmıştır.

Tüm kateter uygulamaları çocuk yoğun bakım ünitesinde; hastanın yatağının başında, çocuk yoğun bakımın öğretim üyesi ve yan dal asistanları tarafından veya onlardan birinin gözetiminde pediatri asistanları tarafından Seldinger tekniği kullanılarak yapılmıştır. Hastalara takılan kateterlerimiz tünelsiz santral venöz kateterler olup kateter boyut, kalınlık seçimine ise, uygulayıcının kişisel tercihine ve hastanın özelliklerine göre karar verilmiştir. İşlem öncesi sedasyon ile birlikte lokal ve/veya sistemik analjezi uygulanıp gerektiğinde nöromusküler blokan ajanlar kullanılmıştır. Kateterizasyon sırasında hastalar kalp hızı, ritmi, solunum sayısı ve oksijen saturasyonu açısından monitörize edilerek izlenmiştir.

Çocuk yoğun bakımda elektif şartlarda takılan kateterlerde işlem öncesi trombosit sayısının  $>50.000/mm^3$ , protrombin ve parsiyel tromboplastin zamanının normal sınırlarda olması şartı aranmıştır. Bu şartın sağlanamadığı durumlarda gerekli kan ürünleri desteği verilmiştir. Acil şartlarda yapılan kateterizasyonda (hastanın klinik tablosunun izin verdiği ölçüde) koagülasyon parametreleri optimum düzeye getirilmiştir.

Kateterizasyon işlemi öncesi uygun el yıkama ve aseptik koşullar sağlanmıştır. Kateter yerleştirilecek bölgenin sterilizasyonu %10'luk povidon iyot ile yapılmıştır. Kateter ucunun; subklavyen ve juguler yerleştirilen kateterlerde, vena kava süperior ile sağ atriyum arasında; femoral yerleşimli kateterlerde ise vena kava inferiorda olması hedeflenmiştir. İşlem sonrası kateter lümeninden kan örneği alınarak kan gazı incelemesi yapıp kateterin venöz yerleşimli olduğu, yatak başı çekilen direkt grafi ile de lokalizasyonu doğrulanmıştır. Kateter takılan bölgeye ve çevresine günlük pansuman yapıp kateterlerin çalışıp çalışmadığı 8 saatlik aralıklarla kontrol edilmiştir. Kateter lümenlerinde herhangi bir şüpheli tıkanıklık saptanırsa SF ve heparin içeren sıvılarla yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Kateter disfonksiyonu, kateter malpozisyonu, tıkanıklığı gibi mekanik komplikasyonlar varlığında; semptomatik/aseptomatik trombüs, kateter ilişkili enfeksiyon oluştuğunda ve hastanın kateter ihtiyacı ortadan kalktığında kateter çıkarılmış veya başka bir bölgeye yenisi takılmıştır.

Hastalara bir defadan fazla kateter uygulandığında, her bir uygulama ayrı bir olgu olarak kabul edilmiştir.

Kateter takılan her hastada doldurulan değerlendirme formunda; hastanın adı soyadı, cinsiyeti, yaşı, hastanın entübe/ekstübe oluşu, çocuk yoğun bakım ünitesine yatış tanısı gibi hastaların demografik verileri ve kateterin lümen sayısı, kateterin boyu, kateterin kalınlığı, kateterin takılma tarihi, takılan kateterin hemodiyaliz kateteri olup olmadığı, kateterin takılma endikasyonları gibi

kategoriiler kateter özellikleri olarak kayıt altına alınmıştır. Tüm bunlara ilave olarak kateteri takan kişi, işlem esnası ya da öncesinde USG kullanılıp kullanılmadığı, kateterizasyon işlemi süresi, kateter takılma bölgesi, kateter takılacak damarın bir veya birden fazla denemede bulunup bulunmadığı, işlem esnasında komplikasyon olup olmadığına ilişkin veriler de doldurulmuştur.

Hastaların yaşları; 2 yaş ve altı, 2 yaş ile 6 yaş arası, 7 yaş ve üstü olarak kayıt edilip gruplandırılmıştır.

Hastaların çocuk yoğun bakım ünitesine yatış tanıları 5 başlık altında sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırma; hastalıkların benzerlik, klinik gidiş ve komplikasyonlarla ilişkileri göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Solunum sistemiyle ilişkili yatış tanıları olarak pnömoni, pnömotoraks, akut respiratuar distress sendromu (ARDS), solunum sıkıntısı, suda boğulma; nörolojik sistemle alakalı sınıflamaya status epileptikus, Guillain-Barré Sendromu, distoni, menenjit, beyin ödemi, intrakraniyal kanama, ensefalopati tanıları dahil edilmiştir. Araç dışı trafik kazası ve yüksekten düşme vakaları da travma olarak kategorize edilmiştir. Metabolik hastalık sebebiyle yoğun bakıma yatıp asidoz, methemoglobinemi gözlenen hastalar ile plazmaferez/hemodiyaliz yapılması amacıyla yatan hastalar da birlikte gruplamaya alınmıştır. Sepsis, şok, kardiyopulmoner ya da solunumsal arrest tablosundaki hastalarda bir diğer kategoriye dahil edilmiştir.

Takılan kateterler iki ve üç lümenli olup, boyları; 8 cm, 10 cm, 12 cm ve 20 cm'dir. Bulgular incelenirken 8 cm boyundaki kateterler, 10 cm boyundakiler



ve 12 cm ile 20 cm boyutundakiler olarak 3 gruplamaya ayrılarak değerlendirilmiştir. Kateterlerin kalınlıkları; 4 Fr, 5 Fr, 7 Fr, 9 Fr olup 4 Fr ile 5 Fr; 7 Fr ile de 9 Fr birlikte gruplandırılmıştır.

Kateter takılma endikasyonlarında; hastaların periferik damar yolu açılmasının zor oluşu ve yüksek konsantrasyonlu TPN alması gerekenler birlikte; plazma değişimi, continuous veno-venous hemodialysis (CVVHD) yapılacaklar birlikte; şokta olup, yüksek debide sıvı ve kan ürünü alması gereken hastalar da birlikte gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Kateterlerin takılma tarihi ile birlikte saati de not edilip kateterizasyon işleminin mesai saati içinde veya dışında olduğuna bakılmıştır.

Kateterin yerleştirildiği damar sağ veya sol ayrımı yapılmaksızın femoral ven ve juguler ven olarak ayrılmıştır.

Kateteri takan kişi çocuk yoğun bakım öğretim üyesi ya da kıdemli yan dal asistanı ise tecrübeli olarak; kıdemsiz yan dal asistanı ile pediatri asistanları da az tecrübeli olarak ayrılıp değerlendirmeye alınmıştır. Kateteri takan kişinin tercihi doğrultusunda, işlem öncesi damarı bulmak amaçlı ya da işlem esnasında USG probu steril kılıf giydirilerek kateterizasyon ile eş zamanlı olarak USG kullanımının olup olmadığı zamanlama belirtilmeksizin değerlendirilmiştir.

Kateter takılırken cilt asepsisi sonrası iğnenin deriye temasından, kateter yerleştirilmesine kadar geçen süre kateterin toplam takılma süresi olarak tanımlanıp; 3 dakika (dk) ve altındaki sürede takılanlar ile 3 dk üzerinde takılanlar

olarak incelenmiştir. Fakat bu süreye kateterin yıkanması ve kateteri temizleme süresi dahil edilmemiştir.

Kateterizasyon esnasında ortaya çıkan aritmiler, arter ponksiyonu, hemotoraks, pnömotoraks, hematoma, ekstremitelerde, kateter yerinde kanama mekanik komplikasyonlar olarak kabul edilip, olup olmadığı şeklinde not edilerek değerlendirilmiştir.

Kateter takılan ve gözleme alınan hastaların kateter lümenlerinin herhangi birinde ya da tüm lümenlerinde iletim sorunu (sıvı/kan ürünlerinin lümeden gönderilememesi veya lümeden gönderilip geri alınamaması) gözlemlendiği an tıkalı kateter olarak tanımlanmıştır. Kateter takıldıktan sonra servise devri gerçekleşen ya da çocuk yoğun bakım izlemlerinde eksitus olarak kabul edilen hastaların kateterlerinin tıkanma durumları gözlemden çıkarılmıştır. Diğer kateterlerde tıkanıklığın olduğu tarih ve saat kayıt altına alınarak 7 gün ve üzerinde görülen tıkanmalar uzun dönem, 7 gün altında gerçekleşen tıkanmalar ise kısa dönem tıkanma olarak değerlendirilmiştir.

#### **3.4. Etik Kurul Onayı**

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 24.12.2018 tarih ve 968 nolu karar ile onaylanmıştır.

### 3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS), Windows için sürüm 22.0 (SPSS Inc. Chicago, USA) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler kısmında kategorik değişkenler sayı, yüzde verilerek, sürekli değişkenler ise ortalama  $\pm$  standart sapma ve ortanca (en küçük- en büyük değer) ile sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro -Wilk testleri) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bağımsız gruplar arasında kategorik değişkenler için yapılan karşılaştırma analizinde Fisher's Exact Test, Continuity Correction ve Pearson ki - kare testi kullanılmıştır.

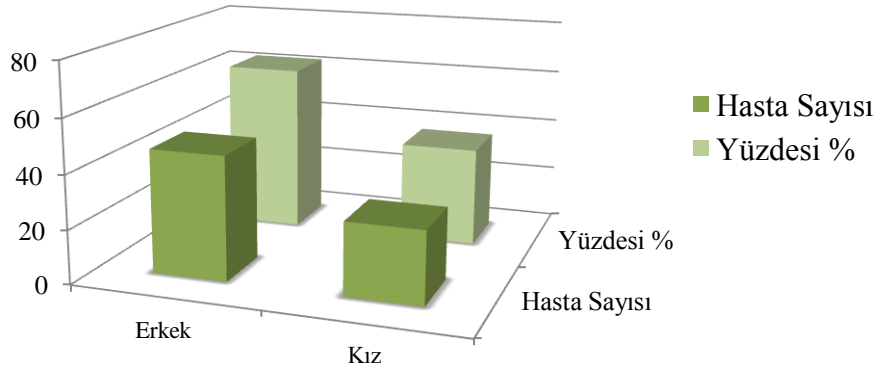
Bu çalışmada istatistik anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Kateter Takılan Hastaların Demografik Özellikleri

Ocak 2019 ile Eylül 2019 tarihleri arasında 7 yataklı Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde toplam 188 hasta yatmış ve 73 hastaya (n=73) santral venöz kateter takılarak verileri toplanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen 73 hastanın 27'si (%37) kız, 46'sı (%63) erkek olarak görülmüştür. Yaş gruplarına göre ele alındığında; 2 yaş ve altında 24 (%32,9) 2 yaş ile 7 yaş arasında 28 (%38,4) 7 yaş ve üzerinde 21 (%28,8) hasta olup dağılımları birbirine yakın bulunmuştur (Şekil 5). Bu hastaların 52'si (%71,2) entübe olarak, 21'i (%28,8) ise ekstübe olarak izlenmekteydi.



Şekil 5. Çalışmaya Alınan Hastaların Cinsiyetine Göre Dağılımı

Kateter takılan hastaların çocuk yoğun bakım ünitesine yatış tanılarına göre dağılımına bakıldığında; hastaların 24'ünde (%32,9) solunum sistemiyle ilişkili hastalıklar (pnömoni, pnömotoraks, akut respiratuar distress sendromu (ARDS), solunum sıkıntısı, suda boğulma) mevcut olup çocuk yoğun bakım ünitesindeki hastaların en sık yatış tanılarını oluşturmaktadır. İkinci sırada olan

yatış tanısını ise 21 hasta (%28,8) ile nörolojik sistem hastalıkları (status epileptikus, Guillain-Barré Sendromu, distoni, menenjit, beyin ödemi, intrakraniyal kanama, ensefalopati) gelmektedir. Travma hastaları (araç dışı trafik kazası, yüksekten düşme) ise, 73 hastanın 5'i (%6,8) olup çocuk yoğun bakımdaki en az yatış tanısını oluşturmaktadır. Metabolik asidoz, methemoglobinemi gibi metabolik nedenlerle ve plazmaferez/hemodiyaliz işlemleri, operasyon sonrası izlemi için monitörizasyon amaçlı yatan hastaların 11 kişi (%15,1) olduğu görülmüştür. Kardiyopulmoner veya solunumsal arrest, sepsis, şok tablosunda olan hastalar ise 12 (%16,4) kişiyi oluşturmaktadır (Tablo 5).

**Tablo 5.** Hastaların Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Yatış Tanıları

<b>Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Yatış Tanıları</b>	<b>Sayı</b>	<b>(%)*</b>
<b>Solunum Sistemi Hastalıkları</b> (pnömoni, pnömotoraks, ARDS, solunum sıkıntısı, suda boğulma)	24	32,9
<b>Nörolojik Sistem Hastalıkları</b> (status epileptikus, Guillain-Barré Sendromu, distoni, menenjit, beyin ödemi, intrakraniyal kanama, ensefalopati)	21	28,8
<b>Şok</b> (sepsis, kardiyopulmoner / solunumsal arrest )	12	16,4
<b>Metabolik Hastalıklar ve Monitörizasyon</b> (metabolik asidoz, methemoglobinemi, plazmaferez / hemodiyaliz, operasyon sonrası izlem)	11	15,1
<b>Travma</b> (Araç dışı trafik kazası, yüksekten düşme)	5	6,8

#: Sütun yüzdesidir

Çalışmaya dahil edilen çocuk yoğun bakım ünitesindeki hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Demografik ve Klinik Özellikleri

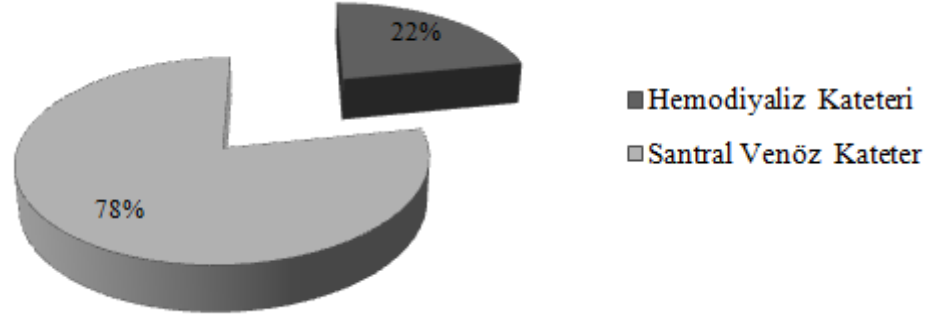
	Sayı	(%)*
<b>Cinsiyet (n=73)</b>		
Kız	27	37,0
Erkek	46	63,0
<b>Yaş Grupları (n=73)</b>		
2 yaş ve altı	24	32,9
3-6 yaş	28	38,4
7 yaş ve üzeri	21	28,8
<b>Entübe / Ekstübe (n=73)</b>		
Entübe izlem	52	71,2
Ekstübe izlem	21	28,8
<b>Yatış Tanıları (n=73)</b>		
Solunum Sistemi Hastalıkları	24	32,9
Nörolojik Sistem Hastalıkları	21	28,8
Şok	12	16,4
Metabolik Hastalıklar ve Monitörizasyon	11	15,1
Travma	5	6,8

\*: Sütun yüzdesidir

#### 4.2. Uygulanan Kateterlerin Genel Özellikleri

Çocuk yoğun bakım ünitesinde takılan 73 santral venöz kateterin 53'ü (%72,6) 2 lümenli, 20'si (%27,4) 3 lümenlidir. Hasta kateterlerinin boyları incelendiğinde sırasıyla %72,6, %6,8 ve %20,5 oranlarda olmak üzere 8 cm, 10 cm, 12 cm ile 20 cm olarak en sık 8 cm uzunluğundaki kateterlerin kullanıldığı görülmüştür. Kateter kalınlığına bakıldığında; çocuk yoğun bakım ünitesinde 4 Fr, 5 Fr, 7 Fr ve 9 Fr olarak 4 farklı kalınlıkta kateterler takılmıştır. 4 Fr ve 5 Fr kalınlığındaki kateterlerin 53 hastada (%72,6), 7 Fr ve 9 Fr kalınlığındaki kateterlerin ise 20 hastada (%27,4) kullanılmış olup daha ince kateterlerin ön

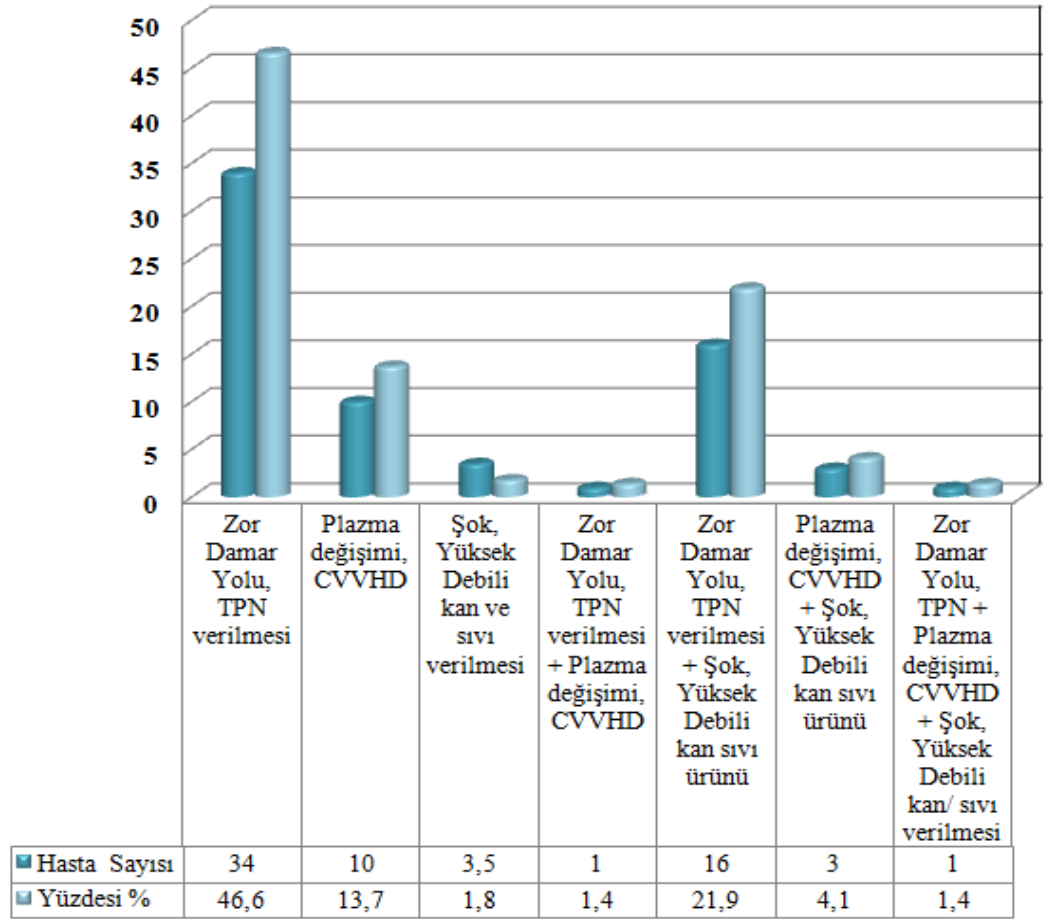
planda seçildiği gösterilmiştir. Kateterizasyon işleminde kullanılan kateterlerin 57 tanesi (%78,1) santral venöz kateter olup 16 tanesi (%21,9) hemodiyaliz kateteri olarak kullanımı tercih edilmiştir (Şekil 6).



**Şekil 6.** Takılan Kateter Tipi (Hemodiyaliz / Santral Venöz Kateter)

Çocuk yoğun bakımda yatarak izlenen hastaların kateter takılma endikasyonlarına bakıldığında; 34 (%46,6) hastanın periferik damar yolu açılmasının zor olması ve yüksek konsantrasyonlu TPN alması nedeniyle kateter ihtiyacının oluşması, tüm hastaların içinde en yüksek oranı oluşturmuştur. Plazma değişimi, CVVHD gibi işlemlerin yapılacağı hasta grubunda 10 kişi olmakla birlikte, kateteri olan tüm hastaların içinde bu %13,7 oranındadır. Başka kateter takılma endikasyonu ise hastanın şokta olması, yüksek debide sıvı ve kan ürünü verilmesi olup 8 (%11) kişi bu endikasyonlar içinde yer almaktadır. Çalışmaya dahil edilen 73 hastanın 21 tanesinde birden fazla kateter takılma endikasyonun bulunduğu çalışmamızda gösterilmiştir. Bir (%1,4) hastada çalışmamızda ele alınan endikasyonların tümü saptanmış olup yine bir (%1,4) hastada periferik damar yolu açılmasının zor olması, yüksek konsantrasyonlu TPN alması ile

plazma değişimi, CVVHD gibi endikasyonların birlikte görüldüğü gösterilmiştir (şekil 7).



şekil 7. Kateter Takılma Endikasyonları

Çalışmaya alınan 73 hastanın 16'sında (%21,9) periferik damar yolu açılmasının zor olması, TPN alması, şok tablosu, yüksek debide sıvı, kan ürünü verilmesi endikasyonlarının birlikte görüldüğü saptanmıştır. Sadece 3 (%4,1) hastada ise plazma değişimi, CVVHD, şok, yüksek debide sıvı ve kan ürünü verilmesi gibi kateter takılma endikasyonlarının beraber olduğü görülmüştür.



Çocuk yoğun bakım ünitesindeki hastalara takılan kateterlerin genel özellikleri aşağıdaki Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Takılan Kateterlerin Genel Özellikleri

		Sayı	(%)*
<b>Kateterin Lümen Sayısı</b>			
	2 lümenli	53	72,6
	3 lümenli	20	27,4
<b>Kateter Boyu</b>			
	8 cm	53	72,6
	10 cm	5	6,8
	12 cm ve 20 cm	15	20,5
<b>Kateter Kalınlığı</b>			
	4 Fr ve 5 Fr	53	72,6
	7 Fr ve 9 Fr	20	27,4
<b>Kateterin Hemodiyaliz / Santral Venöz Kateter Oluşu</b>			
	Hemodiyaliz kateteri	16	21,9
	Santral venöz kateter	57	78,1
<b>Kateter Takılma Endikasyonları</b>			
	Damar yolu, TPN alması	34	46,6
	Damar yolu, TPN alması + Şok, yüksek debili sıvı ve kan ürünü verilmesi	16	21,9
	Plazmaferez yapılması, CVVHD	10	13,7
	Şok, yüksek debili sıvı ve kan ürünü verilmesi	8	11
	Plazmaferez yapılması, CVVHD + Şok, yüksek debili sıvı ve kan ürünü verilmesi	3	4,1
	Damar yolu, TPN alması + Plazmaferez yapılması, CVVHD	1	1,4
	Damar yolu, TPN alması + Plazmaferez yapılması, CVVHD + Şok, yüksek debili sıvı kan ürünü verilmesi	1	1,4

\*: Sütun yüzdesidir

### 4.3. Kateter Takılma Başarısını Etkileyen Faktörler

Çocuk yoğun bakım ünitesindeki hastalara uygulanan kateter takılma işleminin başarısını etkileyen birden çok farklı etken çalışmamızda tanımlanmıştır. Başarısız olan kateterizasyon denemeleri çalışmaya dahil edilmemiştir.

Kateter takılma işleminin başarısını etkileyen önemli faktörlerin başında kateteri takan kişinin tecrübesi gelmekte olup bizim çalışmamızda uygulanan kateterizasyon işlemlerinin 27'si (%37,0) çocuk yoğun bakım öğretim üyesi veya kıdemli yan dal asistanı tarafından tecrübeli olarak; 46'sı (%63) ise kıdemsiz yan dal asistanı ile pediatri asistanları tarafından takılmış olup az tecrübeli olarak değerlendirmeye alınmıştır. Kateterin takıldığı saat ve tarihte çalışmamızda incelenmiş olup, hafta içi 08:00-17:00 saatleri arası mesai içi, hafta sonu ve resmi tatil günleri ile hafta içi 17:00-08:00 saatleri arasında gerçekleşen kateterizasyon işlemleri mesai dışı olarak kabul edilmiştir. Bu grupta hastaların 18 tanesinin (%24,7) kateterleri mesai dışındaki zaman diliminde, 55'i (%75,3) ise mesai içindeki dilimde uygulanmıştır.

Kateter takılma işlemi öncesinde damarı bulmak amaçlı veya işlem esnasında USG probua steril kılıf geçirilerek USG kullanımı 45 hastada (%61,6) gerçekleştirilmiş olup, 28'inde (%38,4) USG yardımı olmadan sadece palpasyon veya anatomik yerleşim özelliklerine göre takılmıştır. Çoğunlukla kateter takılması işleminde USG'den yardım alındığı saptanmıştır.

Kateter takılma süresi; kateter kılavuz iğnesinin cilde temas etmesi ile kateterin tamamen vücuda yerleştirme esnasına kadar geçen süre olup, takılan kateterlerin 40'ı (%54,8) 3 dakika ve daha az sürelerde; 33'ü (%45,2) ise 3 dakikanın üzerindeki zamanlarda takıldığı görülmüştür.

Kateterizasyon işleminde uygulayıcının seçimi doğrultusunda kateterlerin 44 (%60,3) gibi bir yüksek oranda juguler bölgeye, 29'unda (%39,7) ise femoral bölgeye yerleştirildiği görülmüştür.

Kateterizasyon işlemi boyunca damar deneme sayısı ele alındığında; 42'sinde (%57,5) ilk denemede, 31'inde (%42,5) ise birden fazla denemede hedef damar bulunmuştur.

Hastalara uygulanan kateter takılması işlemi esnasında 29'unda (%39,7) bazı mekanik komplikasyonlar meydana gelmiş olup, 44'ünde (%60) herhangi bir komplikasyon gözlenmeden işlem tamamlanmıştır. Bu 29 hastada meydana gelen mekanik komplikasyonlar içinde 19'unda (%65,5) aritmi oluşup kateter çıkartıldığında kendiliğinden bu komplikasyonun düzeldiği görülmüştür. 9 hastada (%31) ise işlem esnasında yanlışlıkla arter ponksiyonu gözlenmiş olup sadece 1 (%3,44) hastada hem arter ponksiyonu hem de aritmi eş zamanlı olarak saptanmıştır (Tablo 8).

**Tablo 8.** Kateter Takılma Başarısını Etkileyen Faktörler

	Sayı	(%)*
<b>Kateteri Yerleştiren Uygulayıcı (n=73)</b>		
Tecrübeli (Yoğun bakım öğretim üyesi, kıdemli yan dal asistanı)	27	37
Az Tecrübeli (Kıdemsiz yan dal asistanı, pediatri asistanları)	46	63
<b>Kateterin Takıldığı Zaman (n=73)</b>		
Mesai İçi (Hafta İçi ve 08:00-17:00)	55	75,3
Mesai Dışı (Hafta Sonu, Resmi Tatil Günleri, 17:00-08:00)	18	24,7
<b>Kateter Takılırken USG Kullanımı (n=73)</b>		
USG Kullanılmış	45	61,6
USG Kullanılmamış	28	38,4
<b>Kateterin Takılma Süresi (n=73)</b>		
3 dakika ve altı	40	54,8
3 dakika üzeri	33	45,2
<b>Kateter Takılan Bölge (n=73)</b>		
Femoral	29	39,7
Juguler	44	60,3
<b>Damar Deneme Sayısı (n=73)</b>		
Bir Deneme	42	57,5
Birden Fazla Deneme	31	42,5
<b>Kateter Takılırken Mekanik Komplikasyon Olup Olmadığı (n=73)</b>		
Komplikasyon Oldu	29	39,7
- Aritmi	19	65,5
- Arter Ponksiyonu	9	31
- Aritmi + Arter Ponksiyonu	1	3,44
Komplikasyon Olmadı	44	60,3

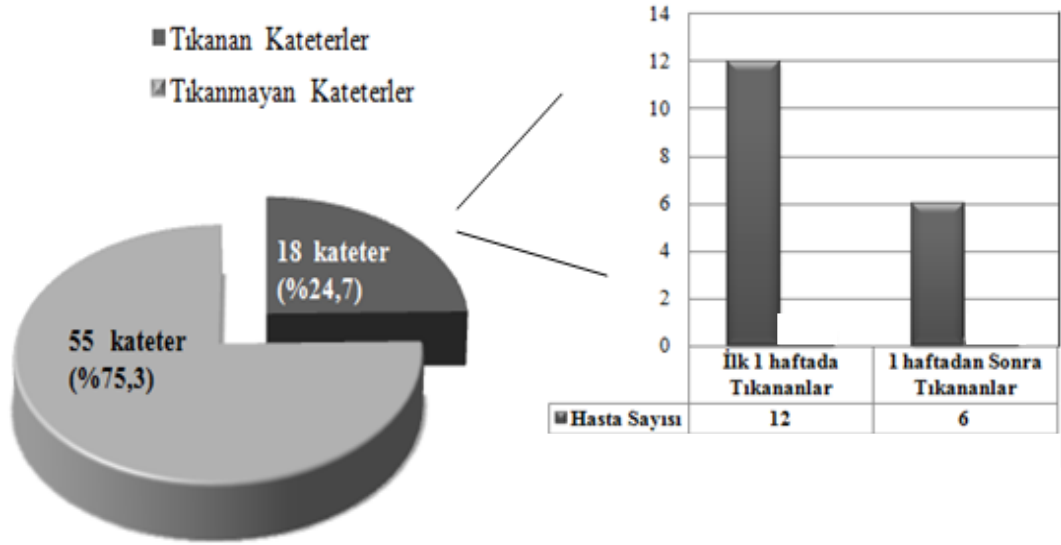
%. Sütun yüzdesidir

#### 4.4. Kateter Tıkanması İle İlgili Olabilecek Değişkenler

Çocuk yoğun bakım ünitesinde kateter takılan ve gözleme alınan hastaların mevcut kateter lümenlerinin herhangi biri ya da tümünde sıvı/kan ürünlerinin gönderilememesi veya gönderilip lümeden geri çekilememesi durumunun

oluştığında kateter tıkalı olarak değerlendirilmiştir. Bu kriterlere göre çalışmaya alınan 73 hastanın 18'inde (%24,7) tıkanmanın gerçekleştiği görülmüştür.

Meydana gelen kateter tıkanmalarının olduğu günler değerlendirilmeye alındığında; ilk 7 gün olan tıkanmalar ilk hafta tıkanmaları olarak sınıflandırılıp, 12 (%66,7) tıkalı kateter bu grupta bulunmuştur. 8 gün ve sonraki olan tıkanmalar ise ilk haftadan sonra olan tıkanmalar olup 6 (%33,3) kateter bu grupta yer almaktadır. Çalışmamızda görüldüğü gibi tıkanmaların çoğu ilk hafta gerçekleştiği gösterilmiştir (Şekil 8).



**Şekil 8.** Kateterlerin Tıkanma Oranları

Kateter tıkanması ile hasta yaşı arasındaki ilişkiye bakıldığında; 2 yaş ve altındaki hasta grubundaki 24 kişiden 5'inin (%20,8), 3 yaş – 6 yaş grubunda ki 28 hastadan 6'sının (%21,4), 7 yaş ve üzerindeki 21 hasta grubunda ise 7'sinin (%33,3) kateterinin tıkalı olduğu görülmüştür. Kateter tıkanması olan tüm hasta grubuna bakıldığında ise; %38,8 oranında 7 yaş ve üzerinde sıklıkla tıkanma

olduğu gösterilmiştir. Bakılan bu değişkenler de  $p>0,05$  olduğu için hasta yaşı ile tıkanma oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 9).

Hastaların çocuk yoğun bakım izlemlerinde entübe ve ekstübe oluşları ile kateterlerindeki tıkanmaları ilişkilendirildiğinde; 52 entübe olan hastanın 15'inde (%28,8) kateterinde tıkanıklık olduğu görülmüştür. Ekstübe olan 21 hastada ise 3'ünde (%14,3) kateterde tıkanma olmuştur ( $p=0,314$ ) (Tablo 9).

**Tablo 9.** Hastaların Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Kateterin Tıkanma Durumu

		Kateterin Tıkanma Durumu			
		Tıkalı Değil		Tıkalı	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Yaş Grupları (n=73)</b>					
	2 yaş ve altı	19	79,2	5	20,8
	3 yaş – 6 yaş arası	22	78,6	6	21,4
	7 yaş ve üzeri	14	66,7	7	33,3
$p=0,550$					
<b>Hastanın Entübe / Ekstübe Oluşu (n=73)</b>					
	Entübe	37	71,2	15	28,8
	Ekstübe	18	85,7	3	14,3
$p=0,314$					

\*: Sütun yüzdesidir

Hastaların çocuk yoğun bakıma yatış tanıları ile kateter tıkanması arasındaki ilişki ise Tablo 10'da gösterilmiştir. Şok gruplamasında (sepsis, kardiyopulmoner /solunumsal arrest) olan hastaların 4'ünde (%33,3) diğer tanılara oranla en yüksek tıkanıklık görülmüş, bunu 6 hasta (%28,6) ile nörolojik sistem (status epileptikus, Guillain-Barré Sendromu, distoni, menenjit, beyin ödemi, intrakraniyal kanama, ensefalopati) tanılı hastalar izlemiştir. Solunum sistemi tanılarında (pnömoni, pnömotoraks, ARDS, solunum sıkıntısı, suda boğulma)

tıkanma 6 hastada (%25), travmalı (araç dışı trafik kazası, yüksekten düşme) hastalarda ki tıkanma ise 1 (%20) olarak izlenmiştir. Yine metabolik hastalık (metabolik asidoz, methemoglobinemi, plazmaferez/hemodiyaliz, operasyon sonrası izlem) tanısı olan 11 hastanın 1 tanesinde (%9,1) kateter tıkanması görülmüştür ( $p=0,707$ ).

**Tablo 10.** Hastaların Yatış Tanılarına Göre Kateterin Tıkanma Durumu

		Kateterin Tıkanma Durumu			
		Tıkalı Değil		Tıkalı	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Yatış Tanıları</b>					
	Şok	8	66,7	4	33,3
	Nörolojik Sistem Hastalıkları	15	71,4	6	28,6
	Solunum Sistemi Hastalıkları	18	75	6	25
	Travma	4	80	1	20
	Metabolik Hastalıklar ve Monitörizasyon	10	90,9	1	9,1
$p=0,707$					

\*: Sütun yüzdesidir

Hastalara takılan kateter özellikleri ile tıkanma sıklığına bakıldığında; 2 lümenli 53 kateterden 13'ü (%24,5), 3 lümenli 20 kateterden ise 5'i (%25) tıkanmıştır. Bu değişkende de hesaplanan  $p>0,05$  olduğu için lümen sayısı ile tıkanma sıklığı arasındaki ilişki anlamlı olmamıştır (Tablo 11).

Kateter özellikleri ile tıkanma sıklığı ilişkisinde kateter boyu ele alındığında; 53 tane takılan 8 cm boyundaki kateterlerden 16'sında (%30,2) tıkanma görülüp 37'sinde (%69,8) tıkanma saptanmamıştır. 10 cm boyundaki 5

kateterde hiç tıkanma olmayıp, 12 cm ve 20 cm'lik kateterlerin 2'sinde (%13,3) tıkanma gözlenmiştir. Çalışmamızda; kateter boyu ile tıkanıklık ilişkisinde  $p>0,05$  olup anlamlı görülmemiştir (Tablo 11).

Kateter kalınlıkları ile kateter tıkanıklıkları arasındaki ilişkiye bakıldığında ise 4 Fr ve 5 Fr boyutundaki 53 kateterden %30,2'sinin, 7 Fr ve 9 Fr boyutundaki kateterlerin %10'ununda tıkanma gösterilmiştir ( $p=0,126$ ) (Tablo 11).

**Tablo 11.** Kateterlerin Özelliklerine Göre Tıkanma Durumu Dağılımı

		Kateterin Tıkanma Durumu			
		Tıkalı Değil		Tıkalı	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Kateter Lümen Sayısı</b>					
	2 lümenli	40	75,5	13	24,5
	3 lümenli	15	75	5	25
$p=1,000$					
<b>Kateter Boyu</b>					
	8 cm	37	69,8	16	30,2
	10 cm	5	100	0	0,0
	12 cm ve 20 cm	13	86,7	2	13,3
$p=0,170$					
<b>Kateter Kalınlığı</b>					
	4 Fr ve 5 Fr	37	69,8	16	30,2
	7 Fr ve 9 Fr	18	90	2	10
$p=0,126$					
<b>Kateterin Hemodiyaliz / Santral Venöz Kateter Oluşu</b>					
	Hemodiyaliz Kateterler	15	93,8	1	6,3
	Santral Venöz Kateterler	40	70,2	17	29,8
$p=0,097$					

%. Sütun yüzdesidir

Santral venöz kateterler ile hemodiyaliz kateterinin tıkanması değerlendirildiğinde; 16 hemodiyaliz kateterinin 1'inde (%6,3) ve 57 santral venöz kateterin ise 17'sinde (%29,8) tıkanıklık görülmüştür ( $p=0,097$ ) (Tablo 11).



Kateter boyutu küçük olan 4 Fr ve 5 Fr kateterlerin %56,3 oranında bir haftadan sonra tıkanıdığı Tablo 12’de gösterilmiştir ( $p=0,471$ ).

**Tablo 12.** Kateter Kalınlığı ile Tıkanmanın Kaçınıcı Gün Olduğunun İlişkisi

		Tıkanan Kateterler			
		7 Gün Üstünde Tıkananlar		7 Gün Altında Tıkananlar	
		Sayı	%*	Sayı	%*
Kateter Kalınlığı					
	4 Fr ve 5Fr	9	56,3	7	43,8
	7 Fr ve 9Fr	0	0	2	100
$p=0,471$					

\*: Sütun yüzdesidir

Kateter takılma süresi ile kateterlerde oluşan tıkanıklık durumu ele alındığında; Tablo 13’te gösterildiği gibi, 3 dk ve altı sürede takılan 40 kateterden 9’unun (%22,5), 3 dk üzerinde takılan 33 kateterin ise 9’unun (%27,3) tıkanıdığı görülüp, bu istatistiksel olarak anlamlı değerlendirilememiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 13.** Kateter Takılma Süresi İle Kateter Tıkanma Durumu İlişkisi

		Kateterin Tıkanma Durumu			
		Tıkalı Değil		Tıkalı	
		Sayı	%*	Sayı	%*
Kateter Takılma Süresi					
	3 dk ve altı	31	77,5	9	28,3
	3 dk üzeri	24	72,7	9	27,3
$p=0,843$					

\*: Sütun yüzdesidir

Tablo 14'e bakıldığında; kateter takılırken damar deneme sayısı ve oluşan tıkanıklık arasındaki ilişki incelenmiştir. İlk denemede takılan toplam 42 kateterin 11'inde (%26,2) tıkanma gözlenirken, birden fazla denemede takılan 31 kateterin ise 7'sinde (%22,6) tıkanma görülmüş fakat istatistiksel anlamlı görülmemiştir ( $p=0,937$ ).

Kateter takılan bölge ile mevcut kateterlerin tıkanma oranlarına bakıldığı zaman; femorale takılan 29 kateterlerin 10'u (%34,5), juguler bölgeye takılan 44 kateterin 8'i (%18,2) tıkalı bulunmuştur (Tablo 14). Femoral kateterlerde görülen tıkanıklık oranı, juguler bölgeye takılan kateterlerde oluşan tıkanıklık oranlarının 2 katına yakın olduğu görülse de, yapılan istatistiksel analizlerde  $p=0,192$  olarak saptanıp, anlamlı olarak değerlendirilmemiştir.

**Tablo 14.** Kateter Takılma Bölgesi ve Damar Deneme Sayısının Tıkanıklık İle İlişkisi

		<b>Kateterin Tıkanma Durumu</b>			
		<b>Tıkalı Değil</b>		<b>Tıkalı</b>	
		<b>Sayı</b>	<b>%*</b>	<b>Sayı</b>	<b>%*</b>
<b>Kateter Takılan Bölge</b>					
	Femoral	19	65,5	10	34,5
	Juguler	36	81,8	8	18,2
$p=0,192$					
<b>Damar Deneme Sayısı</b>					
	İlk Deneme	31	73,8	11	26,2
	Birden Fazla Deneme	24	77,4	7	22,6
$p=0,937$					

\*: Sütun yüzdesidir

Femoral ve juguler bölgeye takılı kateterlerin tıkanıdığı günler incelendiğinde; femorale takılan tıkalı 10 kateterin 6'sı (%60) 7 günden sonra tıkanırken, jugulere takılan tıkalı 8 kateterin 5'inin (%62,5) ilk bir hafta içerisinde tıkanıdığı görülmüştür (Tablo 15).

**Tablo 15.** Kateter Takılan Bölge ile Tıkanma Günleri İlişkisi

		Tıkanan Katerler			
		7 Gün Üstünde Tıkananlar		7 Gün Altında Tıkananlar	
		Sayı	%*	Sayı	%*
Kateter Takılan Bölge					
	Femoral	6	60	4	40
	Juguler	3	37,5	5	62,5
<i>p=0,637</i>					

\*: Sütun yüzdesidir

#### 4.5. Kateter Takılma Süresi İle İlgili Değişkenler

Kateter takılma süresini etkileyen faktörlerden hasta yaşı ile kateter takılma süresi değerlendirilmeye alındığında; 2 yaş ve altındaki 24 hastanın yarısının (%50) ilk 3 dk ve altında, diğer yarısının da (%50) 3 dk üzerinde takıldığı görülmüştür. 3 yaş – 6 yaş arasında ki 28 hastanın 16'sındaki (%57,1) kateterler 3 dk ve altında, 12'sinde (%42,9) olan kateterler ise 3 dk üzerinde takılmıştır. 7 yaş ve üzerindeki 21 hasta kateterinin 12'si (%57,1) 3 dk ve altında, 9'u (%42,9) 3 dk üzerinde takılmıştır. Yaş ile takılma süresi arasındaki  $p=0,847$  olup ilişki anlamlı görülmemiştir (Tablo 16).

**Tablo 16.** Hasta Yaşı İle Kateter Takılma Süresi Arasındaki İlişki

		Kateterin Takılma Süresi			
		3 dk ve altı		3 dk üzeri	
		Sayı	%*	Sayı	%*
Yaş Grupları (n=73)					
	2 yaş ve altı	12	50	12	50
	3 yaş – 6 yaş	16	57,1	12	42,9
	7 yaş ve üzeri	12	57,1	9	42,9
$p=0,847$					

%. Sütun yüzdesidir

Kateter kalınlığı ile takılma süresi karşılaştırıldığında; 4 Fr ve 5 Fr kalınlığındaki 53 hasta kateterinin 28'i (%52,8) 3 dk ve altında, 25'i ise (%47,2) 3 dk üzerinde takıldığı görülmüştür. 7 Fr ve 9 Fr boyutundaki daha kalın kateterlerin 12'si (%60) 3 dk ve altında, 8 (%40) kateter ise 3 dk üzerinde takılmıştır. Değişkenler arasında ilişkiye bakıldığı zaman  $p=0,775$  olup istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir (Tablo 17).

Kateterizasyon işlemi gerçekleştiren kişinin tecrübesiyle takılma süresi karşılaştırıldığında, veriler aşağıdaki Tablo 17'de gösterilmiştir. Az tecrübeli grup tarafından takılan 46 kateterin 24'ünün (%52,2) 3 dk ve altındaki sürede, 22'sinin (%47,8) ise 3 dk üzerinde takıldığı gösterilmiştir. Tecrübeli ekibin taktığı 27 kateterin 16'sının (%59,3) 3 dk ve altındaki sürede, 11'inin (%40,7) ise 3 dakikadan fazla sürede olduğu bulunmuştur. Tecrübeli ekipte kateter takılma süresinin, az tecrübeli ekipten daha kısa sürede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu sonuç anlamlı olarak değerlendirilememiştir ( $p>0,05$ ).

Tablo 17'da USG kullanımı ile kateter takılma süresi arasındaki ilişki değerlendirilmiş; USG kullanılarak yerleştirilmiş 45 kateterin 30'u (%66,7)

**Tablo 17.** Kateter Takılma Süresi İle Kateter Kalınlığı, Takan Kişi Tecrübesi ve USG Kullanımı İle İlişkisi

		Kateterin Takılma Süresi			
		3 dk ve altı		3 dk üzeri	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Kateter Kalınlığı</b>					
	4 Fr ve 5 Fr	28	52,8	25	47,2
	7 Fr ve 9 Fr	12	60	8	40
<i>p=0,775</i>					
<b>Takan Kişinin Tecrübesi</b>					
	Az Tecrübeli	24	52,2	22	47,8
	Tecrübeli	16	59,3	11	40,7
<i>p=0,731</i>					
<b>USG Kullanımı</b>					
	USG Kullanılmış	<b>30</b>	<b>66,7</b>	15	33,3
	USG Kullanılmamış	10	35,7	18	64,3
<i>p=0,019</i>					

\*: Sütun yüzdesidir

3 dk ve daha az sürede, 15'inin (%33,3) ise 3 dakika üzerinde takıldığı görülmüştür. USG kullanılmadan gerçekleştirilen 28 kateterizasyon işleminde ise; 10'u (%35,7) 3 dk altında tamamlanırken, 18'inin (%64,3) 3 dakikadan uzun sürelerde tamamlandığı gösterilmiştir. Bu sonuç USG kullanımının kateter takılma süresini kısalttığını göstermiş olup, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (*p=0,019*).

Juguler ve femoral bölgeye takılan kateterler ile takılma süreleri aşağıdaki Tablo 18'de kıyaslanmış olup; femoral yerleşimli 29 kateterin 9'unun (%31) 3 dk ve altında, geriye kalan 20 (%69) kateterin ise 3 dk'dan fazla sürede takıldığı gösterilmiştir. Juguler bölgedeki 44 kateterin 31'inin (%70,5) 3 dk ve daha kısa sürelerde takıldığı görülüp, 13'ünde (%29,5) bu sürenin uzadığı gösterilmiştir. Juguler bölgeye yerleştirilen kateterlerin işlem sürelerinin, femorale takılan

kateterlerden daha kısa olduğu gösterilmiştir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ( $p=0,002$ ).

**Tablo 18.** Kateter Takılan Bölge İle Takılma Sürelerinin Karşılaştırılması

	Kateterin Takılma Süresi				
	3 dk ve altı		3 dk üzeri		
	Sayı	%*	Sayı	%*	
Kateter Takılan Bölge					
Femoral	9	31	20	69	
Juguler	31	70,5	13	29,5	
$p=0,002$					

\*: Sütun yüzdesidir

#### 4.6. Damar Deneme Sayısı İle İlgili Değişkenler

Kateterizasyon işlemi gerçekleştirilirken hedeflenen veni bulmak için bir veya birden fazla deneme yapılmıştır. Bu deneme sayısında etkili olan birçok faktöre bakılmıştır. İlk olarak hasta yaşı değerlendirilmiştir. İki yaş ve altındaki hastaya takılan kateterlerin 13'ünde (%54,2) ilk denemede hedef damarın bulunduğu, 11'inde (%45,8) ise birden fazla deneme damarın bulunduğu gösterilmiştir. 3 yaş – 6 yaş arası grubunda 16'sının (%57,1) ilk denemede, 12'sinin (%42,9) birden fazla denemede kateteri takılmıştır. 7 yaş ve üstündeki hastalarda ise 13'ünün (%61,9) ilk damar denemesinde, 8'inin (%38,1) birden fazla denemesinde takılmıştır. Bütün yaş gruplarında yüksek oranda kateterlerin ilk denemede takıldığı görülse de, yaş grupları ile belirgin ilişkilendirilmeyip, istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir (Tablo 19) ( $p=0,871$ ).

**Tablo 19.** Hasta Yaşı ve Kateter Takan Kişi Tecrübesi İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi

	Damar Deneme Sayısı			
	İlk Deneme		Birden Fazla Deneme	
	Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Yaş Grupları (n=73)</b>				
2 yaş ve altı	13	54,2	11	45,8
3 yaş – 6 yaş	16	57,1	12	42,9
7 yaş ve üzeri	13	61,9	8	38,1
<i>p=0,871</i>				
<b>Takan Kişinin Tecrübesi</b>				
Az Tecrübeli	25	54,3	21	45,7
Tecrübeli	17	63	10	37
<i>p=0,636</i>				

\*: Sütun yüzdesidir

Kateteri takan kişinin tecrübesi ile damar deneme sayısı arasındaki ilişki aşağıdaki Tablo 19’da gösterilmiştir. Az tecrübeli grubun taktığı 46 kateterden 25’i (%54,3) ilk denemede, 21’i (%45,7) ise birden fazla denemede takılmıştır. Tecrübeli grubun taktığı 27 kateterden 17’sinin (%63) ilk denemede, 10’unun (%37) birden fazla denemede kateteri taktıkları görülmüş olup, tecrübeli grupta daha yüksek oranda ilk damar denemesinde kateterin takıldığı gösterilmiştir (*p=0,636*).

Kateterizasyon işleminde USG kullanımı ile damar deneme sayısı değerlendirilmeye alındığında; USG kullanılarak takılan 45 kateterin 29’u (%64,4) ilk denemede takılmış olup 16’sı (%35,6) birden fazla damar denemesinde takılmıştır. USG kullanılmadan takılan 28 kateterlerin 13’ü (%46,4) ilk deneme, 15’i (%53,6) birden çok denemede takıldığı görülmüştür (Tablo 20).

**Tablo 20.** USG Kullanımı İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi

		Damar Deneme Sayısı			
		İlk Deneme		Birden Fazla Deneme	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>USG Kullanımı (n=73)</b>					
	USG Kullanılmış	29	64,4	46	35,6
	USG Kullanılmamış	13	46,4	15	53,6
<i>p=0,204</i>					

%. Sütun yüzdesidir

USG kullanımının kateter takılma süresini kısalttığı çalışmamızda görülmüştür. Kateter takarken USG kullanımı kateteri takan kişiye avantaj sağlamakla birlikte, bizim çalışmamızda da tecrübeli kateter takanların az tecrübeli ekibe oranla %85,2 oranında USG kullanımını tercih ettiği görülmüştür. Bu istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (Tablo 21) (*p=0,004*).

**Tablo 21.** Kateter Takan Tecrübesi İle USG Kullanma İlişkisi

		USG Kullanımı			
		USG Kullanılmış		USG Kullanılmamış	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Kateter Takan Tecrübesi</b>					
	Az Tecrübeli	22	47,8	24	52,2
	Tecrübeli	<b>23</b>	<b>85,2</b>	4	14,8
<i>p=0,004</i>					

%. Sütun yüzdesidir

Damar deneme sayısı ile, hastaya takılan damar lokalizasyonu arasında ilişkiye bakılmış olup, femoral bölgeye takılan 29 kateterden 15'i (%51,7) ilk



denemede, 14'ü (%48,3) birden fazla denemede takılmıştır. Jugulere yerleştirilen 44 kateterin 27'si (%61,4) ilk denemede takılıp 17'si (%38,6) birden fazla deneme sonucunda takılmıştır. Femoral kateterlere kıyasla, juguler vene takılanların büyük oranda ilk denemede yerleştirildiği saptansa da istatistiksel olarak  $p=0,556$  olup anlamlı olarak görülmemiştir (Tablo 22).

**Tablo 22.** Kateter Takılan Bölge İle Damar Deneme Sayısı İlişkisi

		Damar Deneme Sayısı			
		İlk Deneme		Birden Fazla Deneme	
		Sayı	%*	Sayı	%*
<b>Kateter Takılan Bölge</b>					
	Femoral	15	51,7	14	48,3
	Juguler	27	61,4	17	38,6
$p=0,566$					

\*: Sütun yüzdesidir

## 5. TARTIŞMA

Çocuk yoğun bakım üniteleri hastaların tedavi, gözlem ve takiplerinde teknoloji ve kanıta dayalı tıbbın en çok uygulandığı pediatrik bölümlerin başında gelmektedir. Teknolojideki yeni gelişmeler, bilimsellik ışığında uygulanmakta olup, çocuk yoğun bakımda yatan hastaların tedavi ve prognozunda belirgin fayda sağlamakla birlikte, bir takım olumsuzlukların da görülmesine neden olmaktadır.

Hastaların güvenli bir şekilde tedavilerinin uygulanabilirliği, çoklu ilaç, kan ürünleri verilebilmesine ve kan örneği alınabilmesine imkân sağlayan santral venöz yol varlığı önem taşımaktadır. Bu amaçla başta yoğun bakım üniteleri olmak üzere, birçok ünite de kullanılan santral venöz kateter uygulamalarının önemi günümüzde giderek artmaktadır. Çocuk yoğun bakım ünitelerindeki tedavi ve takiplerin yapılmasını kolaylaştıran santral venöz kateterler, yüksek volümlü ve hızlı sıvı replasmanları, TPN, lipit solüsyonları, kan ürünleri gibi yüksek derişimli mayilerin, damar irrite edici kemoterapi gibi tedavilerin verilebilmesi, sürekli monitörizasyon gerekliliği olanlarda santral venöz basınç ölçümü yapılabilmesi, diyaliz, plazma değişimi gibi işlemlere kolaylık sağlaması ve de tekrarlayan kan örneği alınmasına olanak vermesi nedeniyle farklı endikasyonlar için kullanım alanları giderek artmıştır.

Santral venöz kateterlerin sağladığı hasta konforu ve tedavileri rahat uygulanabilir hale getirmesi nedeniyle sıklıkla kullanılsa da, meydana getirdikleri komplikasyonlar nedeniyle hastaların tedavi ve prognozlarında bir takım sıkıntılara sebep olabilmektedir. Oluşan komplikasyonlar, hastanın morbidite ve

mortalitesindeki artışın yanı sıra, sağlık hizmetinde çalışanların iş gücü kaybına ve hastaların sağlık maliyetlerinde artışa sebep olmaktadır.

Gözlemsel olarak yapılan çalışmamızda; Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Ocak 2019 ve Eylül 2019 tarihleri arasında toplam 188 hasta yatmış olup; bu hastalardan 73 tanesine endikasyon koyularak kateter takılmıştır. Takılan her kateter, takip ve prognoz açısından değerlendirilmeye alınmış; hastaların demografik bilgileri, kateter özellikleri, uygulama özellikleri ve komplikasyonlar açısından incelenmiştir.

Karapınar ve arkadaşlarının çocuk yoğun bakım ünitesinde yaptığı çalışmada; santral venöz kateter takılan 312 hastanın 167'sinin (%53,5) erkek, 145'inin (%46,4) kız olduğu, Anıl ve arkadaşlarının çalışmasında ise; 61 (%55,5) olgunun erkek, 49 (%44,5) olgunun ise kız olduğunu bildirmişlerdir (119, 120). Bizim çalışmamızda kateter takılan 73 hastanın 27'si (%37) kız, 46'sı (%63) erkek olarak görülmüştür. Yaş grupları ele alındığında; 2 yaş ve altında 24 (%32,9) 2 yaş ile 7 yaş arasında 28 (%38,4) 7 yaş ve üzerinde 21 (%28,8) hasta görülmüş olup, her yaş grubunda ki hastaların kateter ihtiyacı olabildiği gösterilmiştir. Yaş grubundaki farklılığın kateter takılma süresini etkilemediği, sanılanın aksine küçük çocuklarda kateterlerin uzun sürelerde takılmadığı, 2 yaş ve altındaki çocuklarda 3 dk altında ve 3 dk üzerinde kateter takılan hastaların eşit olduğu çalışmamızda gösterilmiştir.

Yoğun bakımda çoklu ilaç tedavisi, TPN verilmesi, tekrarlayan kan transfüzyonu ihtiyacı olan, klinik olarak unstabil seyretme potansiyeli olup genelde entübe izlenen hastaların, santral venöz kateter ihtiyacı fazla

olabilmektedir. Çalışmamızda bunu destekler nitelikte olup, kateter takılan 73 hastadan 52'sinin (%71,2) entübe, 21'inin (%28,8) ise ekstübe olarak izlendiği görülmüştür.

Çocuk hastalarda kateter takılma bölgeleri, hastanın özellikleri ve uygulamayı yapacak kişinin klinik deneyimi göz önünde bulundurularak seçilmektedir. Genellikle femoral, internal juguler ve subklavyen ven yoluyla kateterler takılmakta, erişkin hastaya oranla uygulama ve teknik olarak daha zor olduğundan çocuklarda kateterizasyon işlemi yüksek risk taşımaktadır. Kateter uygulaması için her anatomik bölgenin kendine özgü avantaj ve dezavantajı olmakla birlikte literatürde ilk tercih edilecek bölge hakkında ortak bir karar birliği bulunamamıştır. Üst ekstremitenin kateter takılması açısından anatomik zorluklar içerdiği, alt ekstremitenin ise hem enfeksiyon hem de trombüs gelişimi açısından daha riskli olduğu kabul edilmektedir (49, 119, 120, 121). Bizim çalışmamızda; çocuk yoğun bakımda takılan 73 kateterin 44'ü (%60,3) juguler bölgeye, 29'u (%39,7) ise femoral bölgeye yerleştirilmiş olup, juguler bölge sık olarak tercih edilmiştir. Bu bölgeye yerleştirilen kateterlerin %70,5'inde takılma süresinin 3 dakikanın altına olduğu görülüp, femoral kateterlere oranla daha kısa sürede takıldığı gösterilmiştir. Juguler bölgeye yeni takılan her kateterizasyon işleminde USG kullanılmış olması (juguler bölgeye takılan kateterlerden sadece 2 hastada kılavuz tel eşliğinde eski kateter revizyonu yapılırken USG kullanılmadan takılmıştır.) juguler bölgeye takılan kateterlerin takılma süresini kısalttığını bize düşündürmüştür. Aynı şekilde %61,4 oranında juguler bölgeye takılan kateterlerin ilk denemede takılma olasılığı yüksek bulunmuştur. Subklavyen ven kullanımı ise

hasta konforunun daha iyi olması avantajına sahip olsa da girişimin teknik olarak zor yapılması, pnömotoraks gibi tehlikeli komplikasyonların sık görülebilmesi nedeniyle (57) genellikle kullanılmamıştır. Faustino ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada çalışmamıza benzer şekilde hastaların %40,5'ine internal juguler kateter takıldığı görülmüştür (122). Aksine Karapınar ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise hastalarda en çok femoral ven ikinci sıklıkta subklavyen venin tercih edildiği, başka bir çalışmada da Massicotte ve arkadaşlarının ilk tercihinin femoral ven olurken ikinci tercihinin subklavyen ven olduğu görülmüştür (123, 124).

Kateterizasyon işleminin yapılma endikasyonlarına bakıldığında, çalışmamızda ilk sırada 73 hastanın 34'ünde (%46,6) periferik damar yolu açılmasının zor olması gelmektedir. Literatürde ise Akyıldız ve ark. yaptığı bir çalışmada bizim çalışmamızla benzer şekilde; en sık periferik damar kateterizasyonunun mümkün olmaması nedeniyle (%48,4) kateterizasyon işlemi yapılmıştır (54).

Kateter takılma teknikleri ile ilgili birçok çalışma mevcut olup literatürde ultrasonografik incelemenin girişim sayısını ve mekanik komplikasyon riskini, standart kateter takma yöntemine göre azalttığı bildirilmiştir (125, 126). Bowen ve ark'ın yaptığı bir çalışmada; kateterizasyon işleminde USG kullanımının komplikasyonları azalttığı ifade edilmiştir (127). Literatür ışığında bizim çalışmamızda da incelenen hastalarda USG 45 hastada (%61,6) kullanılmış olup, 28'inde (%38,4) USG yardımı olmadan sadece palpasyon veya anatomik yerleşim özelliklerine göre kateter takılmıştır. USG kullanımına paralel olarak işlem

esnasında oluşabilecek komplikasyonların en aza indiği, çalışmamızdaki mekanik komplikasyon oranının %39,7 olmasıyla açıklanabilmektedir.

Takılan kateterlerin lümen sayısı, uzunluğu ve kalınlığı; hastanın yaşına, vücut ağırlığına, anatomik özelliklerine ve takan kişinin tercihine göre seçilmiştir. Çalışmamızda mümkün olduğunca az lümeni olan kateterler tercih edilirken, kalınlık olarak en çok (%72,6) 4 Fr ve 5 Fr kateterler kullanılmıştır. İç lümen çapı daha küçük olan kateterlerin (4 Fr ve 5 Fr) kullanıcıya kateterizasyon işleminde kullanım kolaylığı sağlamakta olup, çalışmamızda da %52,8 oranında bu kateterlerin daha kısa sürede (3 dakika altı) takılması bunu açıklamaktadır.

Oluşturduğu hasta konforu ve birçok fayda nedeniyle kateter kullanımları gün geçtikçe daha yaygın hale gelmiştir. Bu yaygın kullanım beraberinde komplikasyonları da getirmiştir. Bu komplikasyonlar; kateter takılma sırasında ortaya çıkan mekanik komplikasyonlar (aritmi, malpozisyon, arter ponksiyonu, pnömotoraks) erken komplikasyonlar iken; kullanım sürecinde ortaya çıkanlar (enfeksiyon, tromboz, fibrin kılıf, kateter kopması) geç komplikasyonlar olarak adlandırılmaktadır. Kateterizasyon sırasında oluşan komplikasyonlar incelendiğinde; Ergül ve ark. yaptığı bir çalışmada; en sık görülen girişim komplikasyonu %12,2 oranı ile arter ponksiyonu görülmüştür (128). Başka bir çalışmada; Bakan ve ark. tarafından USG eşliğinde takılan kateterlerin akut komplikasyonları değerlendirilmiş olup, en sık %2,7 oranında lokal hematom bulunmuştur (129). Çok sık rastlanmayan fakat subklavyen girişimler sırasında sık olarak karşılaşılabilen aritmi komplikasyonu ise; Sheridan RL ve ark. yapmış olduğu bir çalışmada sıklığı %2,3 oranında görülmüştür (130). Çocuk yoğun

bakım ünitemizde yaptığımız çalışmada akut komplikasyon olarak hematoma hiç görülmemişken, 9 (%31) hastada işlem esnasında arter ponsiyonu gerçekleşmiştir. 19 (% 65,5) hastada aritmi gözlenmiş olup kateter çıkarılması ile hepsinin spontan düzeldiği görülmüştür. Kateterizasyon işlemi esnasında oluşan başka bir akut komplikasyon olan pnömotoraksın ise görülme sıklığı çalışmalarda %1,2-6 olarak gösterilmiştir (35, 131). Parienti ve ark. yaptığı 3471 kateteri içeren bir çalışmada, göğüs tüpü gerektiren pnömotoraks hızı, subklavyan uygulamalarda %1,5 bulunurken, juguler uygulamalarda %0,5 bulunmuştur (132). Çalışmamızda ise subklavyen venin kullanılmaması pnömotoraks ihtimalini azalttığı için, bu komplikasyonun geliştiği hasta grubu olmamıştır. Bu anlatılan komplikasyonlar dışında, literatürde santral venöz katetere bağlı nadir ve ilginç komplikasyonlar da gösterilmiştir. Örneğin, Pau ve ark. kateter çekilmesi sonrası yanlış yerleşmiş internal juguler ven kateterine sekonder, vertebral arter hasarlanması bildirmişlerdir (133). Katrancıoğlu ve arkadaşlarının yaptığı 236 olgu içeren bir çalışmada ise; kateterin arkus aorta, duktus torasikus, plevral kavite ve abdominal kaviteye yerleştirilmesi gibi nadir komplikasyonlar %3,8 oranında saptanmıştır (134). Başka bir çalışmada; kılavuz telin venöz sistemde unutulup 6 yıl kaldığı bir vaka bildirilmiştir (135). Bizim çalışmamızda (n=73) bu tür nadir komplikasyonlara rastlanılmamıştır.

Kateter ilişkili komplikasyonların en önemli belirleyicilerinden biri kateteri takan kişinin deneyimidir. Özellikle daha az deneyimli uygulayıcılarla olan girişimlerde komplikasyon oluşma riskinin USG kullanılarak azaltılabileceği gösterilmiştir (125). Çalışmamızda 73 kateter uygulamasının 27'si (%37,0)

tecrübeli uygulayıcılar (öğretim üyesi ve kıdemli yan dal asistanları) tarafından uygulanırken, 46'sı (%63) az tecrübeli uygulayıcılar (kıdemsiz yan dal asistanı ve pediatri asistanları) tarafından uygulanmıştır. Tecrübeli grubun kateter takma süresinin %59,3 oranında 3 dk altında ve %63 oranında ise ilk damar denemesinde gerçekleştirdikleri çalışmamızda sürpriz olmayan bir sonuç olmuştur. Deneyimli uygulayıcılar %85,2 oranında USG yardımıyla kateterizasyon işlemi yapmayı tercih etmişlerdir. Az tecrübeli grubun USG kullanma oranlarının az olması, USG kullanımı hakkında daha az bilgiye sahip olmalarına bağlanmıştır. Genelde kateter takma işlemlerinde USG kullanımı birçok kişi tarafından tehzizatın kurulması, cihazın hasta başına getirilmesi zaman kaybı olarak değerlendirilip kateterizasyon sürecini uzattığı düşünülse de; USG kullanımının, kateterin takılma süresini belirgin kısalttığı, hedeflenen damarın bulunmasını kolaylaştırdığı da çalışmamızda gösterilmiştir. USG kullanılarak takılan kateterlerin %66,7'sinin 3 dakikadan kısa sürede takılması bunu açıklamaktadır. Ayrıca USG kullanılarak takılan kateterlerin ilk damar denemesinde %64,4 oranında bulunduğu da çalışmamızda bulunan bir diğer sonuçtur. Bu yüzden kateter takılması işlemlerinde hem süreci kısalttığı, hemde kullanıcıya işlem kolaylığı sağlaması ve komplikasyon oranını azaltması nedeniyle USG kullanımını önermekteyiz.

Kateterizasyon sırasında meydana gelen komplikasyonlara neden olabilecek faktörlerin başında damar deneme sayısı gelmektedir. Çelik ve ark. çalışmasında; damar deneme sayısı tek ise %4,3, iki ise %10,9, üç veya fazla ise komplikasyon oluşması %24 sıklıkta bulunmuştur (136). Bizim çalışmamızda



başarılı olan 73 işlemin 42'si (%57,5) için bir anatomik bölge denenerek kateter takılmıştır. Damar deneme sayısı hasta yaşıyla ilişkili olarak; 7 yaş ve üzerindeki hastalarda %61,9 oranında ilk denemede damar bulunurken; 2 yaş ve altındaki hasta grubunda ilk denemede damar bulma oranları daha düşüktür. Bu da bebeklik yaş döneminde damar çapının küçüklüğü nedeniyle deneme sayında artış ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürde kateter komplikasyonları ile yoğun bakıma yatan hastaların tanıları kıyaslandığında, kanser hastalarında yüksek kateter komplikasyonları geliştiği gösterilmiştir (137). Çalışmamızda hastaların çocuk yoğun bakıma yatış tanıları da kaydedilerek değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmaya alınan 73 hastanın tanıları değerlendirildiğinde; 24'ünde (%32,9) solunum sistemiyle ilişkili hastalıklar (pnömoni, pnömotoraks, ARDS, solunum sıkıntısı, suda boğulma), 21 hastada (%28,8) nörolojik sistem hastalıkları (status epileptikus, Guillain-Barré Sendromu, distoni, menenjit, beyin ödemi, intrakraniyal kanama, ensefalopati), 5'inde (%6,8) travma (araç dışı trafik kazası, yüksekten düşme), 11 kişide (%15,1) metabolik hastalıklar (asidoz, methemoglobinemi) ve plazmaferez/hemodiyaliz işlemleri, operasyon sonrası izlem, monitörizasyon amaçlı ve 12 hastada (%16,4) kardiyopulmoner/solunumsal arrest, sepsis, şok tablosu mevcuttu. Yoğun bakımımızın hasta popülasyonu solunumsal ve nörolojik hastalığı olanlar çoğunlukta olup, hasta tanıları açısından bakıldığında kateter komplikasyonları açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Onkolojik ve hematolojik hastalığı olan vakaların mevcut kateterleri ile yoğun bakıma yatırılmaları nedeniyle bu hasta grubu dışlanma kriterinde kabul edilerek

çalışmaya alınmadığından, tanı açısından da bir fark çıkmamasına neden olmuştur.

Kateterlerin uzun dönem komplikasyonları arasında en sık görüleni enfeksiyondur. Yoğun bakımda enfeksiyon gelişimini kolaylaştıran etmenler; hasta personel ilişkisi, mekanik ventilasyon, geniş spektrumlu antibiyotiklerin yoğun kullanılması, dirençli patojenlerin daha çok kolonize olması olarak sıranabilir. Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, hastane büyüklüğüne, servise, kateter özelliğine ve hastaya göre değişkenlik göstermektedir. KİKDE'ye en sık yol açan kateter SVK olduğu için, günümüzde genellikle bu kateterlerin kullanım oranları ve bu kateterlerle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu hızları belirlenmektedir (138). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) her yıl 20 milyondan fazla (%50'den fazla) yatan hasta iv tedavi görmekte ve bunların 5 milyonu santral venöz kateterizasyon gerektirmektedir (139, 140). ABD'nin ulusal sağlık hizmetiyle ilişkili enfeksiyon sürveyans sisteminin (National Healthcare Safety Network=NHSN) KİKDE hızları ve kateter kullanım oranlarına bakıldığında birçok yoğun bakım ünitesinde KİKDE hızlarının sıfıra indiği görülmektedir (141). Türkiye'de KİKDE sıklığına bakıldığında ise; 2016 yılında Türkiye Halk Sağlığı Kurumunun ülkemizde yaptığı çalışmada KİKDE sıklığı 0,56, İzmir Tepecik Hastanesi'nde 2019 da Korkmaz tarafından yapılan bir tez araştırmasında ise KİKDE hızı 1,45 olarak saptanmıştır (142). Santral venöz kateterlerden femoral bölgenin idrar ve dışkı ile kontaminasyon riskinin yüksek olması nedeniyle enfeksiyon oranının daha yüksek olacağı düşünülse de, son çalışmalarda enfeksiyon açısından femoral bölge ile subklavyen ve juguler bölge

arasında fark olmadığı belirtilmiştir (143). Kateter ile ilişkili enfeksiyon önlenmesinde el yıkama, personel eğitimi, cilt antiseptisi, bariyer yöntemlerinin sağlanması, kateterlerin günlük değerlendirilmesi ve katetere ihtiyaç kalmadığında çekilmesi önemlidir. Bizim çalışmamızda kateter ile ilişkili enfeksiyon komplikasyonları incelenmemiş olup, kateter ilişkili enfeksiyonun gelişimini önlemek için gereken tüm önlemler alınmıştır.

Çalışmamızda; kateter lümenlerinde oluşan tıkanıklıklar ele alınmış olup, çalışmaya alınan 73 kateterin 18'inde (%24,7) tıkanıklık saptanmıştır. Tüm kateterlere yoğun bakım hemşireleri tarafından günlük bakım yapılmış olup kateter lümenlerinde şüpheli bir tıkanma tespit edildiğinde heparin ve SF içeren sıvı ile yıkama işlemi yapılmış ve sonrasında tekrar tıkanıklık durumu kontrol edilmiştir. Tıkanıklık oranımızın, literatüre göre oldukça düşük olmasında bunun etkili olduğunu düşünmekteyiz. Ancak bu sonucu net istatistiksel olarak verebilmek için daha fazla hasta sayılarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Tıkanıklıkların meydana geldiği günlere bakıldığında; erken dönemde (7 gün altı) oluşan tıkanıklıklar ve geç dönemde oluşan (7 gün ve üstü) tıkanıklıklar olarak sınıflandırılmış; %66,7 oranda tıkanmaların çoğu ilk hafta gerçekleştiği gösterilmiştir ve buna neden olarak; servise devir ya da eksitus olan hastaların kateter izlemine devam edememiz olarak tahmin edilmektedir.

Tıkanıklık oluşan kateterlere bakıldığında; en yüksek oranda (%38,8) 7 yaş ve üzerinde tıkanma olduğu görülüp, toplumdaki genel yargının aksine küçük yaş grubundaki hasta popülasyonunda daha fazla tıkanma görülmemiştir.

Çocuk yoğun bakım yatış tanıları ile kateter tıkanıklıkları arasındaki ilişkiye bakıldığında; genel durumu kötü, sepsis, arrest ve şokta olan hastalarda diğer tanılara oranla yüksek oranda tıkanma görülmüştür. Bu hastaların sık kan örnekleme için kateterden çoklu kez kan alınması, kanama faktörlerinde bozukluktan kaynaklı tromboza eğilimlerinin fazla olması, hastaların TPN gibi yüksek konsantrasyonlu parenteral sıvı/ilaç almaları gibi nedenlerle bu hasta grubunda tıkanıklığın daha yüksek oranda olabileceğini düşündürmüştür.

Damar deneme sayısı arttıkça damar içi trombus, hematoma oluşma ihtimalinin arttığı bilinse de bizim çalışmamızda; tek damar denemesinde takılan kateterler ile birden fazla denemede takılan kateterlerdeki tıkanma oranları benzer görülmüştür.

Kateter komplikasyonu ilişkili parametrelerden biri de lümen sayısıdır. Üç lümenli kateterlerin iki lümenli kateterlere göre daha yüksek kateter komplikasyonu görüldüğü literatürlerde bilinmektedir (144). Çalışmamızdaki kateterlerden, 16'sı hemodiyaliz kateteri, 57'si de santral venöz kateter olup; santral venöz kateterlerden 53'ü (%72,6) 2 lümenli, 20'si (%27,4) de 3 lümenliydi. 18 tıkalı kateterin; yalnızca biri hemodiyaliz kateteri iken 17 vakanın tamamı santral venöz kateter olarak görülmüştür. Bunun nedenini ise; hemodiyaliz kateterlerinin lümenlerinin daha geniş, daha sert poliüretan maddeden yapılmış olmaları neticesinde kateterin kullanımı esnasında uygulanan negatif basınca daha az maruz kalıp, kollabe olmamalarına bağlanmıştır. Ayrıca her kullanımdan sonra heparin ile yıkayıp lümenlerinin kapatılması da hemodiyaliz kateterindeki tıkanma oranlarını azaltmıştır. Lümen sayıları

karşılaştırıldığında ise; iki lümenlilerin tıkanma oranı %24,5 üç lümenlilerin ise %25'inin tıkanıldığı görülüp, literatürle uyumlu saptanmamıştır. Çalışmamızın vaka sayısının yetersiz olmasının buna neden olduğu düşünülmektedir.

Kateter boyu ile tıkanıklık oluşması arasında bir ilişki saptanmamış olup, 8 cm kateterlerin daha çok tıkanıldığı (%30,2) görülmüştür. Kateter kalınlıklarına bakıldığında; 4 Fr ve 5 Fr boyutundaki 53 kateterden 16'sının (%30,2) 7 Fr ve 9 Fr boyutundaki kateterden ise sadece %10'ununda tıkanıklık oluştuğu, kateter iç lümen çapı küçüldükçe tıkanma ihtimalinin arttığı görülmüştür. Fakat tıkanmaların kaçınıcı gün meydana geldiği incelendiğinde; 4 Fr ve 5Fr kalınlığında ki kateterlerde meydana gelen tıkanmanın akut dönemde olmayıp, %56,3 oranında bir haftadan sonra gerçekleştiği görülmüştür.

Çalışmamızda; kateter tıkanmasında etkili olabilecek faktörler incelenmiş; kateter iç lümen kalınlığı küçük olanlarda, hemodiyalizlerle kıyaslandığında santral venöz kateterlerde, sepsis, kardiyopulmoner ya da solunumsal arrest tablosunda ve entübe hastalarda, femoral bölgeye ve USG kullanılmadan takılan kateterlerde daha yüksek tıkanma gözlenmiştir. Fakat bu sonuçlarımız; hasta sayılarımızın az olması nedeniyle istatistiksel anlamlı değerlendirilememiştir. Ayrıca tecrübeli kateter uygulayıcılarının daha kısa sürede kateter taktığı, tecrübeli grubun USG kullanımını daha çok tercih ettiği ve USG kullanımının kateter takılma süresini kısaltıp ilk damar denemesinde kateter takılmasını sağladığı gösterilmiştir.

Çalışmamız; çocuk yoğun bakım ünitemizin yatak kapasitesinin az oluşu, yatan hastalarında az bir kısmında (%38,8) kateter takılma endikasyonu olması nedeniyle az hasta sayısı ile yapılmıştır. Ayrıca çocuk yoğun bakımımızda kateter takılan hastalarımızın servise devir ya da eksitus olmaları nedeniyle tıkanma açısından kateter izlemine devam edilememesi çalışmadaki hasta sayımızın az olmasında etkili olmuştur. Daha fazla hasta sayısı ve daha uzun sürede yapılacak olan kateter izlemleriyle; kateter komplikasyonları ve tıkanma nedenleri açısından daha net ve yararlı bilgilere ulaşabileceğimizi düşünmekteyiz.

Sonuç olarak santral venöz kateterler, çocuk yoğun bakımda yatan hastaların tedavi ve takiplerinde önemli rol oynamakta, sağladığı avantajlarla kullanımları artmaktadır. Kateterlerin uygulanması teknik olarak zor olup, çok çeşitli komplikasyonları da beraberinde getirebilmektedir. Bu komplikasyonlardan en önemlisi tıkanma olup, kateter disfonksiyonun neden olmaktadır. Entübe ve genel durumu kötü olan şok tablosundaki hastalarda, küçük çaplı ve heparin ile kilitlemeyen SVK'larda daha sık tıkanmaktadır. Oluşabilecek tüm komplikasyonlar gibi tıkanma da; hastalarda mortalite ve morbidite oranını artırmakla birlikte; sağlık sisteminde ciddi yükler oluşturmaktadır. Kateter komplikasyonlarından kaçınmak için kateterizasyon işlemini gerçekleştiren hekimlerin deneyiminin artması, asepsi/antisepsi kurallarına özen gösterilmesi ve hastaların ek hastalığı varsa bunlara yönelik önlemlerin alınması önemlidir. Bu önlemlerin başında kateter bakımı ve izleminde görevli sağlık personeline periyodik olarak eğitim verilmesi gelmektedir. Özellikle servis ve yoğun bakımlarda bulunan asistan, rotasyonel ve hemşireler eğitilmeli ve bu eğitimler

belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Ayrıca USG eşliğinde kateterizasyon işleminin güvenli ve komplikasyon oranlarının düşük olduğu gösterilmiştir. Santral venöz kateterizasyon özellikle kritik hastalarda tedavi başarısını, konforunu arttıran bir uygulama olup bu uygulamada USG kullanımını yaygın hale getirilmelidir.

## 6. SONUÇLAR

1. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Ocak 2019-Eylül 2019 arasında 188 hasta yatmış olup 73 kateter takılmıştır.
2. Hastanın 27'si (%37) kız, 46'sı (%63) erkekti. 2 yaş ve altında 24 hasta, 2 yaş ile 7 yaş arasında 28 hasta, 7 yaş ve üzerinde 21 hasta olup, bu hastaların 52'si (%71,2) entübe, 21'i (%28,8) ise ekstübe izlendi (Tablo 6).
3. Çocuk yoğun bakım ünitesinde ki hastalar en sık (%32,9) solunum sistemiyle ilişkili hastalıklar (pnömoni, pnömotoraks, ARDS) nedeniyle yatırıldı. En az yatış tanısı %6,8 ile travma idi (Tablo 5).
4. Hastalara takılan kateterlerin 57 tanesi (%78,1) santral venöz kateter, 16 tanesi (%21,9) hemodiyaliz kateteriydi. 2 lümenli olanlar %72,6, 3 lümenli kateterler ise %27,4 oranında kullanıldı. Sıklıkla (%72,6) 4 Fr ve 5 Fr kalınlıktakiler ile 8 cm uzunluğundaki kateterler(%72,6) kullanıldı (Tablo 7).
5. En sık kateter takılma endikasyonu hastaların periferik damar yolu açılmasının zor olmasıydı (%46,6) (Şekil 7).
6. Kateter takılma işleminin başarısını etkileyen faktörler; takan kişinin tecrübesi, kateterin takılma zamanı, işlem sırasında USG kullanılması, kateter takılma süresi, kateter takılan bölge, damar deneme sayısı, komplikasyon olup olmaması olarak belirlendi (Tablo 8).



7. Kateter takılırken hastaların %60,3'ünde komplikasyon görülmezken; %39,6'sında aritmi ve arter ponksiyonu görülmüştür (Tablo 8).
8. Kateteri olan 73 hastanın 18'inde (%24,7) tıkanma görülmüştür. Tıkanmaların ise %66,7'si ilk hafta (7 gün ve altı) meydana gelmiştir.
9. Tıkanmada etkili olan faktörlere bakıldığında; yaş ile tıkanma arasında ilişki bulunamamış olup en sık (%38,8) 7 yaş ve üzerinde tıkanma görülmüştür (Tablo 9).
10. Entübe olan hastalarda kateter tıkanma sıklığı daha yüksek saptanmıştır (Tablo 9).
11. Şok nedeniyle yoğun bakıma yatan hastalarda daha yüksek oranda tıkanma gözlenmiştir (Tablo 10).
12. Takılan kateterlerin lümen sayısı ve boyu ile tıkanma sıklığı arasında ilişki saptanmamıştır. Ancak kalınlığına bakıldığında; 4 Fr ve 5 Fr boyundaki daha küçük iç çapı olan kateterlerin daha yüksek (%30,2) oranda tıkanıldığı gösterilmiştir (Tablo 11).
13. Hemodiyaliz kateterlerinin sert poliüretan maddeden yapılmaları ve her kullanım sonrası heparin içeren sıvılarla yıkama ve kapatılmasından dolayı, tıkanma çok az (%6,3) görülmüştür (Tablo 11).
14. Kateter takılma süresi ile tıkanma arasında ilişki bulunamamıştır (Tablo 13).

- 15.** Takılma sırasında damar deneme sayısına bakıldığında; ilk denemede takılan kateterlerde tıkanma oranı %26,2 olup birden fazla damar denemesiyle takılan kateterlerdeki tıkanmalar ile arasında belirgin fark (%22,6) görülmemiştir. Damar deneme sayısı kateter lümen içinde trombüs oluşma ihtimalini ve tıkanmayı arttırdığı düşünülse de, çalışmamızda bu gösterilememiştir (Tablo 14).
- 16.** Femoral vene takılan kateterlerde görülen tıkanıklık oranı (%34,5), juguler vene takılan kateterlerde oluşan tıkanıklık oranının 2 katına yakındır (%18,2). Ancak femoral bölgedeki kateterler ilk 1 hafta içinde tıkanıklık oluştuğu, juguler kateterlerin ise daha geç dönemde tıkanıdığı %62,5 oranında görülmüştür (Tablo 15).
- 17.** Kateterlerin takılma süresi ile yaş arasında ilişki bulunamamıştır. Daha küçük çocuklara daha uzun sürede kateter takılmayıp; her yaş grubundaki kateter takılma süresi birbirine yakın oranlarda bulunmuştur (Tablo 16).
- 18.** Daha küçük iç lümen çapına sahip 4 Fr ve 5 Fr boyutlu ve USG eşliğinde takılan kateterlerin daha az sürede (3 dk altı) takılmıştır. Bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0,019$ ).
- 19.** Tecrübeli kişiler kateterizasyon işleminde USG'yi yüksek oranda (%85,2) kullanmıştır ( $p=0,004$ ). Bu da bu kullanıcı grubunda hem kateter takılma süresini kısaltıp hem de ilk denemede kateterin takılmasını sağlamıştır (Tablo 19,21).

20. Juguler bölgeye takılan kateterlerin hepsinde USG kullanılması; buradaki kateterlerin daha kısa sürede takıldığını (3 dk altı) göstermiştir. Bu sonuç femoral bölge ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0,002$ ) (Tablo 18).
21. Juguler bölgeye takılan kateterlerin yine yüksek oranda (%61,4) ilk denemede takıldığı gösterilmiştir (Tablo 22).
22. USG kullanımı damar deneme sayısını azaltarak ilk denemede hedef damarın bulunmasını (%64,4) sağlamıştır (Tablo 20).

Çalışmamızda santral venöz kateterlerin komplikasyonları üzerinde durulmuştur. Komplikasyonların oluşmasında etkili faktörler araştırılmıştır. Hasta sayısının az olması; yüksek oranlarda saptadığımız değişkenler ile kateter tıkanıklık oranlarını istatistiksel olarak anlamlı bulamamızda önemli bir unsurdur. Daha fazla sayıda kateter takılan hasta ile yapılacak çalışmalar bize daha net sonuçlar verecektir.

## 7. ÖZET

### **Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateter Kullanım Sıklığı Ve Tıkanmasında Etkili Faktörlerin Araştırılması**

Sağladığı hasta konforu ve tıbbi uygulamaları kolaylaştırması nedeniyle gittikçe kullanımları artan santral venöz kateterler; yoğun bakım ve yenidoğan üniteleri gibi kritik hastaların olduğu yerlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanımlar aynı zamanda hayati olabilen bazı komplikasyonların oluşmasına da neden olmuştur.

Çalışmamıza Ocak 2019 ile Eylül 2019 arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde yatırılarak kateter takılan hastalar dahil edilmiştir. Takılan kateterlerin tıkanma durumu incelenip, tıkanmaya neden olabilecek faktörler araştırılmıştır.

Çalışma süresince; yoğun bakıma 188 hasta yatırılıp, 73'üne kateter takılmıştır. Hastaların %37'si kız, %63'ü erkekti. 52'si entübe, 21'i ekstübe izlenmiştir. Takılan kateterlerin 57'si santral venöz kateter, 16'sı hemodiyaliz kateteriydi. En sık kateter takılma endikasyonu (%46,6) periferik damar yolu açılmasının zor oluşuydu. 73 kateterin 18'inde tıkanma olup, entübe hastalarda, femoral bölge yerleşimli, 4 Fr ve 5 Fr kalınlıktakiler de, USG kullanılmadan takılanlarda ve santral venöz kateterlerin hemodiyalizlere oranla daha fazla tıkanıldığı görülmüştür, ancak istatistiksel anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ). Yaş,

kateter lümen sayısı ve boyu, kateter takılma süresi, damar deneme sayısı, uygulayıcı tecrübesi ile tıkanıklık arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Tecrübelilerin sıklıkla 3 dk altında ve %85,2 oranında USG ile kateter taktıkları gösterilmiştir ( $p<0,05$ ). USG kullanımının komplikasyonları azaltıp takılma süresini kısalttığı gösterilmiştir.

Sonuç olarak; yeterli ve güvenli damar erişimi sağlayan santral venöz kateterlerde olan tıkanma, kateter disfonksiyonuna ve hastalarda ciddi problemlere yol açabilmektedir. Kateterlerin düzenli bakımı ve belirlenen risk faktörlerini ortadan kaldırılarak tıkanıklıklar önlenir. Ayrıca USG eşliğinde takılan kateterlerde komplikasyon oranlarının düşük olduğu gösterilmiştir. Bu sebeple USG kullanımı yaygın hale getirilmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Çocuk, santral venöz kateter, kateter tıkanıklıkları

## **8. SUMMARY**

### **Prevalence of Central Venous Catheter in Pediatric Intensive Care Unit and Investigation of Factors Affecting Obstruction**

Central venous catheters have been increasingly used in critical patients. These widespread uses have also led to the occurrence of some life-threatening complications.

Patients who were hospitalized in Gazi University School of Medicine Pediatric Intensive Care Unit between January 2019 and September 2019 were included in our study. The obstruction of the inserted catheters was examined and the factors that could cause obstruction were investigated.

188 patients were hospitalized in the intensive care unit and 73 catheters were inserted during the study. 37% of the patients were female and 63% were male. 52 were intubated and 21 were extubated. 57 of them were central venous catheters and 16 of them were hemodialysis catheters. The most common indication for catheter insertion was the difficulty of peripheral vascular access (46,6%). 18 of the 73 catheters have obstruction. There were more obstruction in catheters in intubated patients, in femoral regions, in 4 Fr and 5 Fr catheters, catheters inserted without USG; and central venous catheters rather than hemodialysis catheters. These differences were without statistical difference ( $p > 0,05$ ). There was no significant relationship between age, catheter lumen number and length, catheter insertion time, vascular trial number, practitioner experience

and obstruction. Experienced practitioners were shown to insert catheters with USG rate of 85,2% under 3 min ( $p < 0,05$ ). The use of USG has been shown to reduce complications and shorten the insertion time.

As a result; obstruction of central venous catheters can lead to catheter dysfunction and serious problems. Regular maintenance of catheters and elimination of identified risk factors can prevent obstructions. In addition, complication rates have been shown to be low in USG guided catheters. Therefore, the use of USG should be made widespread.

**Key Words:** Pediatrics, Central venous catheter, catheter obstruction

## 9. KAYNAKLAR

1. Akoh JA:Vascular access infections: epidemiology, diagnosis and management. *Curr Infect Dis Rep* 2011;13:324-332.
2. Lorente L, Henry C, Martin MM, Jiemenez A, Mora ML: Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 20595 catheters. *Crit Care* 2005;(9):R631-R635.
3. Yılmaz G, Caylan R, Aydın K et al. Effect of education on the rate of and the understanding of risk factors of intravaskuler catheters-related infections, *Infect control Hosp Epidemiol.* 2007;28:689-94
4. Livesay J, Biney I, Turner JF Jr: Chylothorax and Chylopericardium: A Complication of Long-Term Central Venous Catheter Use. 2019;(11):4908259.
5. Batra RK, Guleria S, Mandal S. Unusual complication of internal juguler vein cannulation. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2002;44:137-40.
6. Schummer W, Schummer C, Fritz H. Perforation of the superior venacava due to unrecognized stenosis. Case report of a lethal complication of central venous catheterization. *Anaesthetist* 2001;50:772-7.
7. Fangio P, Mourgeon E, Romelaer JP, Coriat P, Roubly JJ. Aortic injury and cardiac tamponade as a complication of subclavian venous catheterization. *Anaesthesiology* 2002;96:1520-2.
8. Estfanous FG, Barash PG, Reven JG eds, *Cardiac Anesthesia.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001;199-200.
9. Torre FPF, Baldanzi G, Troster EJ: Risk factors for vascular catheter-related bloodstream infections in pediatric intensive care units *Rev Bras Ter Intensiva.* 2018;30(4):436-442.
10. Van Miert C, Hill R, Jones L. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens. *Cochrane Database of Systematic Reviews,* 2012;(4)CD007119.



11. Sona C, Prentice D, Schallom L. National survey of central venous catheter flushing in the intensive care unit. *Critical Care Nurse* 2011;32(1):e12-e19.
12. Goossens GA. Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit. *Nursing Research and Practice* 2015;1-12. Article ID 985686. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/985686>
13. Bradford and Airedale Community Health Services (BACHS), National Health Service (NHS) in England. Guidelines for the management of central venous catheters in adults. 2010. Available from: <http://www.bradford.nhs.uk/wp-content/uploads/2010/07/CentralVenous-Catheters-in-Adults.pdf>.
14. Engstrom BI, Horvath JJ, Stewart JK, ve ark. Tunneled internal jugular hemodialysis catheters: impact of laterality and tip position on catheter dysfunction and infection rates. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:1295-302.
15. Norn S, Kruse PR, Kruse E. On the history of injection. *Dan Medicinhist Arbog* 2006;34:104-13.
16. Beheshti MV. A Concise History of Central Venous Access. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2011;14(4):184-5.
17. Forsmann W. Catheterization of the right heart. *Klinische Wochenschrift* 1929;45:2085-87.
18. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* 1953;39:368-76.
19. Higgs ZC, Macafee DA, Braithwaite BD, Maxwell-Armstrong CA. The Seldinger technique: 50 years on. *Lancet*. 2005;366(9494):1407-9.
20. Peters JL. Doppler ultrasound technique for safer percutaneous catheterization of the infraclavicular subclavian vein. *Am J Surg*. 1982;143(3):391-3.
21. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet* 1973;136:602-6.

22. Hickman RO, Buckner CD, Clift RA ve ark. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. Surg Gynecol Obstet 1979;148:871-5.
23. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW ve ark. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheter in cancer treatment. Surgery 1982;92:706-12.
24. Prevention of infection with central venous catheters. 2016. Available from:URL:[http://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=ID%2F76738&topicKey=ID%2F3811&rank=4%7E150&source=see\\_link&search=catheter&utdPopup=true](http://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=ID%2F76738&topicKey=ID%2F3811&rank=4%7E150&source=see_link&search=catheter&utdPopup=true)
25. Ganeshan A, Warakaulle DR, Uberoi R. Central venous access. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007;30(1):26-33.
26. Agostino C, Marco M, Anna F, et al. Incidence of thrombotic complications in patients with haematological malignancies with central venous catheters: a prospective multicentre study. British Journal of Hematology 2005;129:811-817.
27. Doğan N. Görüntüleme Yöntemleri Kılavuzluğunda Santral Venöz Kateterizasyon. Ankara 2009.
28. Özyürek E. Çocuklarda intravenöz kateter uygulama stratejisi. Türk Hematoloji Derneği. Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu, 2006 Adana.
29. Tercan F. Venöz kateterizasyon için girim yolları ve kateter tipleri. Türk Hematoloji Derneği. Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu, 2006 Adana.
30. Pettit J. Assessment of infants with peripherally inserted central catheters: Part 1. Detecting the most frequently occurring complications. Adv Neonatal Care. 2002;2:304-315.
31. Acar F, Cander B, Girişkin S. Acil serviste santral venöz kateter uygulamaları; geriye dönük bir çalışma. Akademik Acil Tıp Dergisi 2009;8(1):35-38.

32. Özel A. Çocuklarda internal juguler ven kateterizasyonu. Uzmanlık tezi, Eskişehir, 2007.
33. Cıtak A, Karabocuoğlu M, Uysel R, et al. Central venous catheters in pediatric patients - subclavian venous approach as the first choice. *Pediatr Int* 2002;44:83-86.
34. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003;327:361.
35. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996;24:2053-8.
36. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control*, 1995;23(4):251-69.
37. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, ve ark. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet*, 2000;356(9238):1307-12.
38. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, ve ark. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med*, 1991;91(3):197-205.
39. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, ve ark. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1994;15(4):231-8.
40. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet*, 1991;338(8763):339-43. 7
41. Timsit JF, Schwebel C, Bouadma L, et al. Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009;301:1231-41.

42. Ho KM, Litton E. Use of chlorhexidine-impregnated dressing to prevent vascular and epidural catheter colonization and infection: a meta-analysis. *J Antimicrob Chemother* 2006;58:281-7.
43. Boon JM, van Schoor AN, Abrahams PH, ve ark. Central venous catheterization --an anatomical review of a clinical skill --Part 1: subclavian vein via the infraclavicular approach. *Clin Anat*, 2007;20(6):602-11.
44. Çetinkaya Şardan Y, Güner R, Çakar N, Ağalar F, Bolaman Z, Yavaşoğlu İ, Kunt A, Yılmaz G R. Damar İçi Kateter İnfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2013;17(2) 233-279.
45. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD ve ark. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med*, 1994;331(26):1735-8.
46. Wicky S, Meuwly JY, Doenz F, ve ark. Life-threatening vascular complications after central venous catheter placement. *Eur Radiol*, 2002;12(4):901-7.
47. Sznajder JI, Zveibil FR, Bitterman H, ve ark. Central vein catheterization. Failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med*, 1986;146(2):259-6.
48. Gentile AT, Berman SS. Short-and long-term hemodialysis catheters. In: Berman SS (ed.), *Vascular Access In Clinical Practice*. USA: Marcel Dekker, 2002;179-192.
49. Young MP. Complications of Central venous catheters and their prevention. *Uptodate*, 2015.
50. Kander T, Frigyesi A, Kjeldsen-Kragh J, et al. Bleeding complications after central line insertions: relevance of pre-procedure coagulation tests and instutional transfusion policy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 573-578.
51. Oğuzkurt L. İntervenöz kateter uygulamalarında enfeksiyon dışı komplikasyonlar. *Türk Hematoloji Derneği. Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu*, 2006 Adana.

52. Funaki B, Central venous access: A primer for the diagnostic radiologist. *AJR* 2002;179:309-18.
53. Ezaru CS, Mangione MP, Oravitz TM, Ibinson JW, Bjerke RJ. Eliminating arterial injury during central venous catheterization using manometry. *Anesth Analg* 2009;109:130-4.
54. Akyıldız B, Kondolot M, Akçakuş M, et al. Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulanan hastalarımızın değerlendirilmesi: iki yıllık deneyimlerimiz. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2009;52:63-67.
55. Patel C, Laboy V, Venus B, Mathru M, Wier D. Acute complications of pulmonary artery catheter insertion in critically ill patients. *Crit Care Med* 1986;14:195-7.
56. Lee CS, Kim JT, Kim CS, Kim SD, Kim HS. Hemothorax due to injuries of subclavian artery and first intercostal artery after subclavian venous catheterization in a pediatric patient. *Korean J Anesth* 2009;56:587-91.
57. Rey C, Alvarez F, De La Rua V, et al. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009;35:1438-1443.
58. Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access--a systematic review. *Crit Care Med*, 2002;30(2):454-60.
59. Lee TY, Sung CS, Chu YC, ve ark. Incidence and risk factors of guidewire-induced arrhythmia during internal jugular venous catheterization: comparison of marked and plain J-wires. *J Clin Anesth*, 1996;8(5):348-51.
60. Unnikrishnan D, Idris N, Varshneya N. Complete heart block during central venous catheter placement in a patient with pre-existing left bundle branch block. *Br J Anaesth*, 2003;91(5):747-9.
61. Toung TJ, Rossberg MI, Hutchins GM. Volume of air in a lethal venous air embolism. *Anesthesiology* 2001;94:360-361.

62. Cho JB, Park IY, Sung KY, Baek JM, Lee JH, Lee DS. Pinch-off syndrome. *J Korean Surg Soc* 2013;85:139-44.
63. Dexter F, Hindman BJ. Computer simulation of microscopic cerebral air emboli absorption during cardiac surgery. *Undersea Hyperb Med* 1998;25:43-50.
64. Munson ES. Effect of nitrous oxide on the pulmonary circulation during venous air embolism. *Anesth Analg* 1971;50:785-93.
65. Zachariah M, Al-Yazidi L, Bashir W, Al Rawas AH, Wali Y, Pathare AV. Spectrum of external catheter-related infections in children with acute leukemia- Single-center experience. *J Infect Public Health* 2013;15(18):76-7.
66. Barnacle A, Arthurs OJ, Roebuck D, Hiorns MP. Malfunctioning central venous catheters in children: a diagnostic approach. *Pediatr Radiol* 2008;38:363-78.
67. Jordan K, Behlendorf T, Surov A, Kegel T, Maher G, Wolf HH. Venous Access ports: frequency and management of complications in oncology patients. *Onkologie* 2008;31:404-10.
68. Mirza B, Vanek VW, Kupensky DT. Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature. *Am Surg* 2004;70:635-44.
69. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348(12):1123-1133 23.
70. Kidney DD, Nyugen DT, Deutsch LS. Radiologic evaluation and management of malfunctioning long-term central vein catheters. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:1251-7.
71. Burns S, Herbison GJ. Spinal accessory nerve injury as a complication of internal jugular vein cannulation. *Ann Intern Med* 1996;125:700.
72. Karakaya D, Baris S, Guldogus F, ve ark. Brachial plexus injury during subclavian vein catheterization for hemodialysis. *J Clin Anesth*, 2000;12(3):220-3.

73. Xiang DZ, Verbeken EK, Van Lommel AT, ve ark. Composition and formation of the sleeve enveloping a central venous catheter. *J Vasc Surg*, 1998;28(2):260-71.
74. Knutstad K, Hager B, Hauser M. Radiologic diagnosis and management of complications related to central venous access. *Acta Radiol*, 2003;44(5):508-16.
75. Kurul S, Saip P, Aydin T. Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol* 2002;3:684-92.
76. Lamont JP, McCarty TM, Stephens JS, Smith BA, Carlo J, Livingston S, Kuhn JA. A randomized trial of valved vs nonvalved implantable ports for vascular access. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2003;16:384-7.
77. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700-707.
78. Gürgey A, Özyürek EH. Tromboza neden olan herediter faktörler. *Katkı Pediatri Dergisi* 2001;22:110-77.
79. Kemahlı S.Çocuklarda trombozlar. XXXVI. Türk Pediatri Kongresi, Ankara, Bildiri Özel Kitabı, 1999;43-54.
80. Prandoni P, Piccoli A, Girolami A. Cancer and venous thromboembolism: an overview. *Haematologica* 1999;84:437-45.
81. Valente M, Ponte E. Thrombosis and cancer. *Minerva Cardioangiol* 2000;48:117-27.
82. Eastridge BJ, Lefor AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin Oncol* 1995;13:233-8.
83. Stephens LC, Haire WD, Kotulak GD. Are clinical signs accurate indicators of the cause of central venous catheter occlusion? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1995;19:75-9.
84. Hurtubise MR, Bottino JC, Lawson M. Restoring patency of occluded central venous catheters. *Arch Surg* 1980;115:212-3.

85. Horne MK, May DJ, Alexander HR. Venographic surveillance of tunneled venous access devices in adult oncology patients. *Ann Surg Oncol* 1995;2:174–8.
86. Lefrant JY, Muller L, De La Coussaye JE. Risk factors of failure and immediate complication of subclavian vein catheterization in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2002; 28(8):1036-1041
87. Glaser DW, Medeiros D, Rollins N. Catheter-related thrombosis in children with cancer. *J Pediatr* 2001;138:255–9.
88. Letai A. Cancer, coagulation, and anticoagulation. *The Oncologist* 1999;4:443–9.
89. Stanislav GV, Fitzgibbons RJ Jr, Bailey RT Jr. Reliability of implantable central venous access devices in patients with cancer. *Arch Surg* 1987;122:1280–3.
90. Güneş M, Baytan B, Günay Ü. Çocukluk çağında kalıtsal tromboz. *Güncel Pediatri* 2014;2:91-97.
91. Vidal E, Sharathkumar A, Glover J, et al. Central venous catheter-related thrombosis and thromboprophylaxis in children: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2014;12(7):1096-1099.
92. Hathaway WE, Bonnar J. Hemostatic disorders of the pregnant woman and newborn infant. Elsevier Science New york: 1987;1552-1557.
93. Eastman ME, Khorsand M, Maki DG. Central venous device-related infection and thrombosis in patients with moderate dose continuous infusion interleukin–2. *Cancer* 2001;91:806–14.
94. Massoure PL, Constans J, Caudry M. Upper extremity deep venous thrombosis in 40 hospitalized patients. *J mal Vasc* 2000;25:250–55.
95. Beekman ES, Henderson KD. Infections caused by percutaneous intravascular devices. *Principles and Practice of Infections Diseases*, Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia. 2005;3347-3362.



96. Öcal D, Dolapçı İ. Santral Venöz Kateter ile İlişkili Enfeksiyonlar. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2012;42(1):1-9.
97. Hakyemez İN. Santral venöz kateter ilişkili enfeksiyon sıklığı ve risk faktörlerinin analizi, Uzmanlık tezi. İstanbul: Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, 2008.
98. Martinez LR, Mihi MR, Tar M, et al. Demonstration of antibiofilm and antifungal efficacy of chitosan against candidal biofilms, using an in vivo central venous catheter model. J Infect Dis 2010;201:1436-1440.
99. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009. Update by the Infectious Diseases Society of America. Clinical Infectious Diseases 2009;49:1-45.
100. Eggimann P. Diagnosis of intravascular catheter infection. Current Opinion in Infectious Diseases 2007;20:353-9.
101. Reed CR, Sesler CN, Galuser FL, Phelan BA. Central venous catheter infections: concepts and controversies. Intensive Care Med 1995;21:177-83.
102. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:438-73.  
Reproduced with permission from: Mermel, LA, Allon, M, Bouza, E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2009;49:1.
103. Pişkin N, Aydemir H, Akduman D ve ark. İnvasküler kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının incelenmesi. ANKEM Derg 2008;22:10-3.
104. Crump JA, Collignon PJ. Intravascular catheter-associated infections. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2000;19:1-8.

105. Hughes CJ, Ramsey-Stewart G, Storey DW. Percutaneous infraclavicular insertion of longterm central venous Hickman catheters. *Aust N Z J Surg* 1989;59:889–93.
106. Rupp ME, Arch GL. Coagulase-negative staphylococci: pathogens associated with medical progress. *Clin Infect Dis* 1994;19:231–45.
107. Barbut F, Guiguet M, Reynaud F. Central venous catheters. Prospective surveillance of a hospital. *Presse Med* 1997;26:656–62.
108. 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.
109. Bouza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:265–74.
110. Rodriguez-Bano J. Selection of empiric therapy in patients with catheter-related infections. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:275–81.
111. Fatkenheuer G, Cornely O, Seifert H. Clinical management of catheter-related infections. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:545–50.
112. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ. Guidelines for the management of intravascular catheterrelated infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1249–72.
113. Raad I, Kassar R, Ghannam D, et al. Management of the catheter in documented catheter-related coagulase - negative staphylococcal bacteremia: remove or retain? *Clin Infect Dis* 2009;49:1187.
114. Messing B, Peitra-Cohen S, Debure A, Beliah M, Bernier J. Antibiotic-lock technique: a new approach optimal therapy for catheter-related sepsis in home-parenteral nutrition patients. *J Parenter Enteral Nutr* 1988;12:185–9.
115. Carratala J. The antibiotic-lock technique for therapy of “highly needed” infected catheters. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:282–9.

116. Miragaia M, Couto I, Pereira SF, et al. Molecular characterization of methicillin resistant *Staphylococcus epidermidis* clones: evidence of geographic dissemination. *J Clin Microbiol* 2002;40:430.
117. Pottumarthy S, Fritsche TR, Jones RN. Evaluation of alternative disk diffusion methods for detecting *mecA*-mediated oxacillin resistance in an international collection of staphylococci: validation report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2005;51:57.
118. Safdar N, Handelsman J, Maki DG. Does combination antimicrobial therapy reduce mortality in Gram-negative bacteremia? A meta analysis. *Lancet Infect Dis* 2004;4:519.
119. A, Anil M, Kanar B, et al. Çocuk yoğun bakım biriminde santral venöz kateterizasyon komplikasyonlarının değerlendirilmesi. *Türk Ped. Arş.* 2011;46:215-219.
120. Karapınar B, Cura A. Complications of central venous catheterisation in critically ill children. *Pediatrics Int* 2007;49(5):593-599.
121. Mallinson C, Bennett J, Hodgson P, et al. Position of the internal jugular vein in children. A study of the anatomy using ultrasonography. *Paediatr Anaesth* 1999;9:111-114.
122. Faustino E, Spinella P, Li S, et al. Incidence and acute complications of asymptomatic central venous catheter-related deep venous thrombosis in critically ill children. *J Pediatr* 2013;162:387-391.
123. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part I. Mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002;28:1-17.
124. Massicote MP, Dix D, Monagle P, et al. Central venous catheter related thrombosis in children: analysis of the Canadian Registry of venous Thromboembolic Complications. *J Pediatr* 1998;133:770.
125. Rando K, Castelli J, Pratt JP, et al. Ultrasound-guided internal jugular vein catheterization: a randomized controlled trial. *Heart Lung Vessel* 2014;6:13-23.

126. Dolu H, Goksu S, Sahin L, et al. Comparison of an ultrasound-guided technique versus a landmark-guided technique for internal jugular vein cannulation. *J Clin Monit Comput* 2015;29:177-82.
127. Bowen ME, Mone MC, Nelson EW, et al. Image-guided placement of longtermcentral venous catheters reduces complications and cost. *Am J Surg* 2014;22:937-41.
128. Ergül AB, Özcan A, Aslaner H, et al. Evaluation of Central Venous Catheterization Complications and Related Risk Factors in a Pediatric Intensive Care Unit. *Yoğun Bakım Derg* 2016;7:9-14
129. Bakan A, Sahtiyancı B, Demirci R et. al. Ultrasonografi Eşliğinde Takılan Hemodiyaliz Kateter Uygulamasının akut Komplikasyonları. *IAAOJ Health Sciences*, 2019;5(2)
130. Sheridan RL, Weber JM. Mechanical and infectious complications of central venous cannulation in children: lessons learned from a 10-year experience placing more than 1,000 catheters. *J Burn Care Res* 27:713–718.
131. Gomes AVD, Nascimento MAL. Central venous catheterization in pediatric and neonatal intensive care units. *Rev Esc Enferm USP* 2013;47(4):794-800.
132. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, Marqué S, Thuong M, Pottier V, Ramakers M, Savary B, Seguin A, Valette X, Terzi N, Sauneuf B, Cattoir V, Mermel LA, du Cheyron D; 3SITES Study Group. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. *N Engl J Med*. 2015;373(13):1220-9.
133. Pau CP, Aini A. Right vertebral artery injury as a result of misplaced internal jugular vein catheter withdrawal. *Med J Malaysia*. 2019;74(2):182-3.
134. Katrancioglu N. Unusual mechanical complications of central venous catheterization. *Saudi Med J*. 2019;40(3):287-291.
135. Türkmen M, Bitigen A, Tanalp AC, et al. Venöz Sistemde 6 yıl kalan kılavuz tel. *Türk Göğüs Kalp Damar* 2004;12:138-40.

136. Çelik B, Kocamanlıoğlu S, Sürücü ZP, Duran HT. Santral venöz kateterizasyona bağlı superior vena kava perforasyonunun video yardımcı torakoskopik cerrahi ile tedavisi. Türk Göğüs Kalp Damar. 2016;24(4):773-6.
137. Napalkov P, Felici DM, Chu LK, Jacobs JR, Begelman SM. Incidence of catheter-related complications in patients with central venous or hemodialysis catheters: a health care claims database analysis. BMC Cardiovasc Disord. 2013;13:86.
138. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. MMWR 2002;(51)10:1-29.
139. Maki D. Pathogenesis, prevention and management of infections due to intravascular devices used for infusion therapy. Washington D.C: American Society for Microbiology, 1994;155-212
140. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter related infections. Ann Intern Med 2000;132(5):391-402
141. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, Data Summary for 2011, Device-associated Module. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/NHSN-Report-2011-Data-Summary.pdf>
142. Korkmaz N. Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonları Olan Çocuklarda Epidemiyoloji, Risk Faktörleri Ve Sonuçlar. Uzmanlık Tezi. İzmir İzmir Tepecik Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi. 2019
143. Reyes JA, Habash ML, Taylor RP. Femoral central venous catheters are not associated with higher rates of infection in the pediatric critical care population. Am J Infect Control 2012;40:43-7.
144. Baskin JL, Pui CH, Reiss U, Wilimas JA, Metzger ML, et al. Management of occlusion and thrombosis associated with long-term indwelling central venous catheters. Lancet 2009;374:159–169.

## 10. EKLER

EK-1

### SVK başlangıç formu

<b>Hasta ismi</b> Yanıtınız _____	<b>Kateter hemodiyaliz kateteri mi?</b> <input type="radio"/> Hayır değil <input type="radio"/> Evet hemodiyaliz kateteri
<b>Dosya numarası</b> Yanıtınız _____	<b>Kateter takılma endikasyonu(ları) ne(ler)?</b> <small>Birden fazla seçenek işaretlenebilir</small> <input type="checkbox"/> Damar yolu zor <input type="checkbox"/> Hasta şokta, yüksek debide sıvı ve kan ürünü alması gerekiyor <input type="checkbox"/> Vazopresörler gibi damar ekstrevasyonu tehlikeli ilaçlar alıyor <input type="checkbox"/> Hastadan sık CVP ölçümü gerekiyor <input type="checkbox"/> TPN alması gerekiyor <input type="checkbox"/> Hemodiyaliz <input type="checkbox"/> CVVH <input type="checkbox"/> Plazma değişimi <input type="checkbox"/> Sitokin adsorpsiyonu
<b>Markası</b> Yanıtınız _____	
<b>Kateter kaç lümenli</b> <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	
<b>Kateterin boyu kaç cm?</b> Yanıtınız _____	
<b>Kateterin kalınlığı kaç F?</b> Yanıtınız _____	<b>Hasta entübe mi? Ekstübe mi?</b> <input type="radio"/> Entübe <input type="radio"/> Ekstübe
<b>Kateter hangi bölgeye takılmış?</b> <input type="radio"/> Sağ juguler ven <input type="radio"/> Sol juguler ven <input type="radio"/> Sağ femoral ven <input type="radio"/> Sol femoral ven <input type="radio"/> Sağ subklavyen ven <input type="radio"/> Sol subklavyen ven	<b>Kateter bölgesi neye göre seçildi (ör: Femoralde tromboz vardı, sağ jugulerde kalıcı kateteri vardı, pozisyonu uygun değildi gibi)?</b> Yanıtınız _____
	<b>Kateter takılırken damar kaç denemede bulunmuş?</b> Yanıtınız _____

### Kateterin takıldığı tarih

Tarih

gg.aa.yyyy

### Kateterin takıldığı saat

Saat

\_\_ : \_\_

Kateter yeni mi takıldı yoksa eski kateterin yerinden kılavuz tel ile değiştirilerek mi takıldı?

Yeni takıldı

Eski kateter üzerinden kılavuz tel ile takıldı

### Kateter kim tarafından takılmış?

Takan kişinin ismi ve soyadı

Yanıtınız \_\_\_\_\_

### Takılırken USG kullanılmış mı?

- Steril boyanmadan önce damarları tespit için kullanılmış ama iğneyle damara girerken kullanılmamış
- Tam olarak USG eşliğinde yapılmış yani iğneyle damara girerken de USG kullanılmış.
- USG kullanılmamış. Sadece palpasyon veya anatomik yerleşim özelliklerine göre takılmış.

İlk iğne battıktan kateterin tamamı damara yerleştirilene kadar geçen süre (dakika cinsinden)

Yanıtınız \_\_\_\_\_

### Kateter takılması esnasında bir mekanik komplikasyon oldu mu?

- Aritmi
- Pnömotorax
- Hemotorax
- Arter ponksiyonu
- Kılavuz telin içeride unutulması
- Kılavuz telin içeride düğümlenmesi
- Kateterde kink (bükülme)
- Yukarıdakilerin hiç biri olmadı