

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

## Santral Venler Yoluyla Gerçekleştirilen Kateterizasyon İşlemlerinin Retrospektif Değerlendirilmesi\*

Emine UZLAŞ KARAMAN<sup>1</sup>, Suna GÖREN<sup>2</sup>, Nermin KELEBEK GİRGIN<sup>2</sup>,  
Esra MERCANOĞLU EFE<sup>2</sup>, Sinem ŞENTÜRK<sup>2</sup>, Filiz KIRAÇ<sup>2</sup>,  
Elif BAŞAĞAN MOĞOL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Erzurum.

<sup>2</sup> Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bursa.

### ÖZET

Çalışmamızda Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilen santral ven kateterizasyonu (SVK) işlemlerini retrospektif olarak inceleyerek oluşan mekanik komplikasyonları, nedenlerini ve işlemin başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladık. Kasım 2009-Haziran 2012 tarihleri arasında ameliyathane ve yoğun bakımda SVK işlemi gerçekleştirilen 922 hastanın verileri retrospektif incelendi. Hastaların demografik özellikleri, girişimin özellikleri, uygulayıcının deneyimi ve mekanik komplikasyonlar ile ilgili veriler değerlendirildi. Hastalardan 23'ü verilerin eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakıldı ve toplam 899 hasta incelendi. En sık sağ internal juguler venin (%84.1) kullanıldığı saptandı. Zor kateterizasyon (ikiden fazla deneme gereken) hasta yaşı ( $p<0.001$ ), venin önceden kullanılmış olması ( $p<0.001$ ), uygulayıcının deneyimi ( $p<0.001$ ) ile ilişkiliydi. Hastaların %16.7'sinde komplikasyon geliştiği, en sık komplikasyonun arter ponksiyonu olduğu saptandı (%11.2). Kateter yerleştirilen veni daha önce kullanılmış olan, yaşı  $\leq 8$  olan, ikiden fazla deneme yapılan ve başarısız kateterizasyon yaşanan hastalarda komplikasyon oranı yüksek idi ( $p<0.001$ ,  $p=0.008$ ,  $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ). Uygulayıcının eğitim süresinin 4 yıldan ve daha önce yerleştirdiği kateter sayısının 30 adetten az olması komplikasyon oranını arttırmıştı ( $p<0.001$ ) ( $p<0.001$ ). Sonuç olarak, uygulayıcının yeterli deneyime sahip olmaması ve başarısız kateterizasyon girişimleri SVK işlemini zorlaştırmakta ve komplikasyon oranını artırmaktadır. SVK işleminin; pediatrik olgularda deneyimli kişilerce yapılması ve uygulayıcının ikiden fazla deneme yapması gerekiyorsa işlemi daha deneyimli kişiye devretmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Santral ven kateterizasyonu. Erişkin. Çocuk. Komplikasyon. Risk faktörleri.

### A Retrospective Assessment of Catheterizations via the Central Veins

### ABSTRACT

The purpose of retrospective study is to determine mechanical complications, their reasons and factors related to success rate of central venous catheterizations (CVC) in 922 patients in the Department of Anaesthesiology and Reanimation between November 2009-June 2012. Demographic characteristics of patients, characteristics of attempts, experience of performer and mechanical complications were evaluated. 23 of patients were excluded and 899 patients were investigated. Mostly right internal jugular vein was used (%84.1). Difficult catheterization was related with age ( $p<0.001$ ), previously used vein ( $p<0.001$ ), experience of the performer ( $p<0.001$ ). Complications occurred in 16.7% of patients, the most common was arterial puncture (11.2%). Complication rate was high in patients whose vein was used for previous catheterization, who were  $\leq 8$  years, who had more than 2 unsuccessful trials and who had failed catheterization ( $p<0.001$ ,  $p=0.008$ ,  $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ). Training time less than 4 years and experience in CVC in less than 30 patients were increased the complication rate ( $p<0.001$ ) ( $p<0.001$ ). As a conclusion, performers who have less experience and previous failed catheterization attempts complicate CVC process and increase complication rate. It is suggested that CVC should be performed by experienced performers in children, attempts by inexperienced performers must be performed by supervision of experienced colleagues. If more than two percutaneous puncture is needed, the process should be continued by an experienced operator.

**Key Words:** Central venous catheterization. Adult. Children. Complications. Risk factors.

\* Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 48. Ulusal Kongresi, 25-29 Ekim 2014, Ankara'da poster olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi: 14 Temmuz 2015  
Kabul Tarihi: 29 Aralık 2015

Dr. Suna GÖREN  
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bursa.  
Tel: 0 224 2953130  
e-posta: sude@uludag.edu.tr

Santral ven kateterizasyonu (SVK), kalbe direkt katılan bir vene kateter yerleştirilmesi işlemidir. Kateterler kullanılacağı amaca, giriş yerine (periferik-santral) ve hastanın yaşına göre farklı kalınlıkta (2-15 F), farklı uzunlukta (20-60 cm) ve farklı sayıda<sup>1-4</sup> lümenlidirler. Kimyasal olarak inert, trombüs oluşturmeyen, esnek ve radyopak materyalden yapılmışlardır<sup>1</sup>.

Santral ven kateterleri hemodinamik verilerin monitörizasyonu, çeşitli ilaçların uygulanması (vazoaktif ilaçlar v.s), parenteral nütrisyon, intravenöz sıvıların infüzyonu, hemodiyaliz ve plazmaferez gibi ekstrakorporeal tedavilerin yapılması ya da transkütanöz pacemaker yerleştirilmesi için kullanılmaktadırlar<sup>2-4</sup>.

Santral ven kateterizasyonu, eksternal ve internal jugular venler (EJV, İJV), subklaviyan ven (SV) ya da femoral venden (FV) yapılabilir. Güvenli ve etkin SVK için en uygun venin seçimi; hekimin deneyimi, kateterizasyonun amacı ve hastanın sağlık durumuna bağlı olarak değişmektedir<sup>2,3</sup>.

Yaygın olarak uygulanan ve kullanılan SVK'nın bazı komplikasyonları vardır. İnsidansı yaklaşık %15 olan bu komplikasyonlar tromboembolik, infeksiyöz veya mekanik olarak sınıflandırılabilir<sup>1,2,5</sup>. Venöz tromboz, pulmoner emboli, arteriyel tromboz ve emboli ile kateter veya kılavuz telin embolisi en sık karşılaşılan tromboembolik komplikasyonlardır. Ponksiyon bölgesinin enfeksiyonundan kateter ile ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonuna kadar farklı enfeksiyöz komplikasyonlar da görülebilmektedir. Mekanik komplikasyonlar arasında ise kateterin yerleştirilememesi, yanlış yere yerleşimi, pnömotoraks, hemotoraks, arter ponksiyonu, komşu sinir ve damarlara travma ya da aritmi sayılabilir. Kateter komplikasyonlarında kateterizasyon için seçilen ven ve hastanın medikal durumu yanında, uygulayıcının deneyimi de önem taşımaktadır<sup>5-8</sup>.

Çalışmamızda Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından uygulanan SVK girişimlerini retrospektif olarak inceleyerek SVK sırasında ve sonrasında oluşabilen mekanik komplikasyonları, bunların nedenlerini ve kateterizasyonun başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntemler

Hastane etik kurul onayından sonra Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi, ameliyathanesi ve Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)'nde Kasım 2009 - Haziran 2012 tarihleri arasında SVK işlemi gerçekleştirilen ve kliniğimizde rutin olarak kullanılan "Santral Ven Kateterizasyonu Formu" doldurulan 922 hasta retrospektif incelendi. Periferik venler yoluyla santral ven kateteri yerleştirilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastanemizde SVK uygulanma endikasyonu olan hastalara, işlemi gerçekleştirecek uygulayıcının tercih ettiği venden kateterizasyon işlemi yapılmaktadır. Kateterizasyon işlemi eğitim almakta olan araştırma görevlileri, uzman ve öğretim üyeleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Tüm hastalara elektrokardiyogram (EKG), pulse-oksimetri ve non-invaziv kan basıncı monitörizasyonu yapılmakta, periferik damar yolu açılmaktadır. Kateterizasyon işlemi hastanın genel durumu, yapılacak

cerrahi girişim ve uygulayıcının tercihine göre, girişim yerine 40 mg %2'lik lidokain ile infiltrasyon anestezi-si veya genel anestezi indüksiyonu yapıldıktan sonra gerçekleştirilmektedir. Girişim yapılacak vene göre hastaya uygun pozisyon verildikten sonra anatomik işaret noktaları belirlenmekte ve asepsi kurallarına uygun ilgili alan povidon-iodin ile temizlenmektedir. Steril olarak örtülen alanda işaret noktaları tekrar kontrol edildikten sonra maksimal bariyer önlemlerini almış uygulayıcı tarafından ven ponksiyonu yapılmaktadır. Kateterizasyon işlemi modifiye Seldinger tekniği ile gerçekleştirilmektedir.

Hastanemizde hastaların yaşı ve kateterizasyon endikasyonları göz önüne alınarak farklı tiplerde santral venöz kateterler (Certofix TrioV720, Certofix DuoV720, Certofix MonoV320; Certofix Mono Pead S110 B. Braun, Melsungen, Almanya veya Percutaneous Sheath Introducer Set 8,0-8,5 F ARROW International, Reading PA, ABD) kullanılmaktadır. İnternal jugular ven ve subklaviyan venden yerleştirilen kateterlerin distal uç lokalizasyonu intraatriyal EKG tekniği kullanılabilecek uygun kateterlerde bu yöntem ile, bu tekniğin kullanılmadığı durumlarda ise akciğer radyografisi ile doğrulanmaktadır. Takılan kateterlerin tüm lümenlerinden kan gelişi kontrol edildikten sonra kateter cilde 2.0 ipek ile sabitlenmekte ve steril pansumanla kapatılarak işlem sonlandırılmaktadır.

Hastanemizde İJV, EJV ve SV'den kateter yerleşiminden sonra rutin olarak akciğer grafisi çekilmektedir. Çalışmamızda tüm kateterizasyon uygulanmış hastaların işlem sonrası çekilen akciğer radyografileri değerlendirildi. Akciğer radyografisinde distal ucu sağ trakeobronşial bileşkenin 3 cm altında olan kateterlerin lokalizasyonun sağ atriyum girişinde olduğu kabul edildi, perikardiyal refleksiyonu aşmamış olmasına dikkat edildi, malpozisyon ve komplikasyonlar kaydedildi<sup>9</sup>.

Hastanemizde santral ven kateterizasyonu uygulandıktan sonra hasta ve kateterizasyon ile ilgili bilgiler rutin olarak "Santral Ven Kateterizasyon Formu"na kaydedilmektedir. Hastanemizde kalış süresi boyunca birden fazla kateter takılan hastaların her bir kateterizasyonu için ayrı form tutulmaktadır.

"Santral Ven Kateterizasyon Formu"na hastaların demografik özellikleri, planlanan cerrahi girişimin tipi, hastanın yatmakta olduğu yer (klinik veya yoğun bakım), yerleştirilen kateterin tipi (tek veya çok lümenli), girişim yapılan ven veya venler, kateterin yerleştirildiği ven, ilk girişimin yapıldığı venin daha önce kullanılıp kullanılmadığı, girişimi yapan kişilerin daha önce takmış olduğu kateter sayısı, araştırma görevlisi ise eğitim yılı, kateterizasyon sırasındaki deneme ve girişim sayısı, kılavuz iğne kullanılıp kullanılmadığı, EKG yardımıyla yerleştirilen kateterlerde p-dalga amplitüd değişikliğinin görülüp görülmediği, görülemedi ise nedeni, kateterin kaç cm'de tespit edildiği, girişim sırasında (arter ponksiyonu, hematoma,

## Santral Venöz Kateterizasyon

pnömotoraks, hemotoraks, aritmi gibi) ve kateterin yerleştirildiği yer ile ilgili (malpozisyon, yanlışlıkla arter kanülasyonu, kateterin sıkışması - Pinch-off sendromu - gibi) erken komplikasyon görülüp görülmediği kaydedilmektedir.

Kliniğimizde günlük pratiğimizde uygulayıcının iğne ile cildi geçme sayısı o kişiye ait deneme sayısı olarak kabul edilmektedir. Cildi deldikten sonra farklı yönlerde cilt altı ve çevre dokularda yapılan ilerlemeler deneme olarak kabul edilmemektedir. İki veya üç denemeden sonra uygulayıcı başarısız kabul edilmekte ve işlemi daha deneyimli bir uygulayıcıya devretmektedir. Çalışmamızda farklı her uygulayıcının gerçekleştirdiği kateterizasyon işlemleri girişim sayısı olarak kabul edildi. Başarılı kateterizasyon oranlarının deneye göre dağılımı, tüm uygulayıcılarda eşit koşulların varlığını sağlayabilmek için, her hastada ilk girişimi yapan uygulayıcı ele alınarak değerlendirildi.

Çalışmamızda kullanılan veriler girişim yapılan hastalar için doldurulan formlardan, kateter yerleştirildikten sonra çekilen akciğer radyografilerinden ve hasta dosyalarından elde edildi.

## İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenler çalışma içerisinde betimleyici istatistik olarak ortalama±standart sapma ya da medyan (minimum-maksimum) değerleriyle ifade edilirken kategorik değişkenler ise frekans ve ilgili yüzde değerleriyle birlikte verildi. Çalışmada sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Sürekli değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında grup sayısının ikiden fazla olması durumunda Kruskal Wallis testi, iki grup arasında yapılan karşılaştırmalarda ise bağımsız çift örneklem için t testi ya da Mann Whitney testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmaları Pearson ki-kare ya da Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmış olup Pearson ve Spearman korelasyon katsayıları hesaplandı. Deneme sayısı ve komplikasyon varlığını etkileyen bağımsız risk faktörlerinin belirlenebilmesi amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı. Çalışmanın analizleri SPSS 20.0 programında yapılarak, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmamıza 922 hasta dahil edildi. Retrospektif olarak veriler toplanırken, bu hastalardan 23'ü, SVK formu veya dosyalarındaki verilerin eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Toplam 899 hastanın verileri incelendi. Hastaların demografik verileri Tablo I'de görülmektedir.

**Tablo I-** Hastaların demografik verileri [n,(%)].

	Ortalama ± SS, n (%)
Yaş (yıl)	46,18 ± 24,20
Vücut ağırlığı (kg)	62,73 ± 27,75
Boy (cm)	152 ± 0,35
Cinsiyet ( K/E)	345 / 554 (38.4 / 61.6)
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25,92 ± 12,44

\*VKİ: Vücut kitle indeksi.

Hastaların 716'sı erişkin, 183'ü onsekiz yaşın altında (148 hasta ≤ 8 yaş, bunlarında 80'i bir yaşın altında) idi. Kateterizasyon işlemlerinin 801'inin (%89.1) ameliyathanede, 98'inin (%10.9) YBÜ'de gerçekleştirildiği belirlendi. Kateterizasyon işlemlerinin tümünün anatomik işaret noktalarından faydalanılarak gerçekleştirildiği, bu teknik ile başarılı olunamayan 1 hastada ultrasonografi yardımı, 4 hastada ise cerrahi yöntem ile kateter yerleştirildiği saptandı.

Kateter yerleştirilen santral venlerin kullanım sıklıkları incelendiğinde, ilk tercih edilen venin hem YBÜ'de, hem de ameliyathanede sağ İJV (%84.1) olduğu, ikinci sıklıkla tercih edilen venin ameliyathanede sağ FV iken YBÜ'de sağ SV olduğu bulundu. Sekiz yaş ve altı hasta grubunda ise en sık tercih edilen ven sağ İJV (%65.3) iken ikinci sıklıkla tercih edilen ven sağ FV (%16.6) idi.

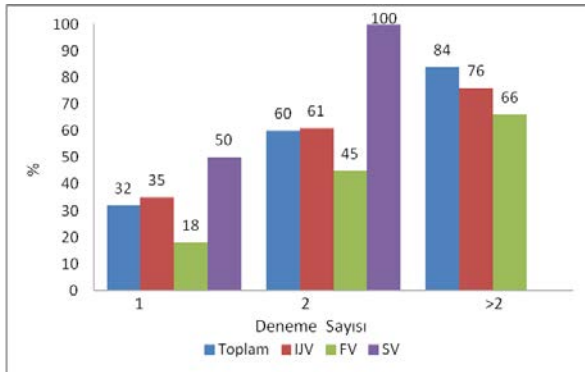
Santral ven kateterinin hastalardan 855'ine (%95.2), ilk girişim yapılan vene yerleştirildiği, 41'ine (%4.8) ise ilk girişim yapılan venden farklı bir vene yerleştirilebildiği saptandı. Ven değişimi yapılan hastalarda komplikasyon görülme oranı % 78.0 iken ven değişikliği yapılmayan hastalarda bu oran %19.1 olarak bulundu (p<0.001).

Santral ven kateterizasyonu uygulayıcılara göre değerlendirildiğinde, kateterizasyon işleminin 793 hastada ilk (%88.2), 81 hastada ikinci (%9.0) ve 21 hastada üçüncü (%2.3) uygulayıcı tarafından gerçekleştirildiği saptandı. Pediyatrik hastalar (≤8 yaş) için bu oranlar sırasıyla %71.6, %10.8 ve %7.4 olarak bulundu. Pediyatrik 4 hastada ise cerrahi yöntemle başvurulduğu görüldü.

Yoğun bakım ve ameliyathanede SVK için ilk girişimi yapan araştırma görevlilerinin deneyimleri, eğitim süreleri baz alınarak karşılaştırıldı. SVK gerçekleştiren araştırma görevlilerinin eğitim yılları (med[minimum-maksimum]) karşılaştırıldığında YBÜ'de 2(1-4) yıl, ameliyathanede 4(1-5) yıl olduğu ve ameliyathanede girişimi gerçekleştirenlerin daha deneyimli olduğu bulundu (p<0.001). SVK amacıyla deneme sayıları (med [minimum-maksimum]) karşılaştırıldığında ise ameliyathanedeki deneme sayısı 1(1-8), YBÜ'de deneme sayısı 2(1-6) olarak bulundu (p<0.020).

Hastalar, 8 yaş baz alınarak iki gruba ayrıldı (148 hasta ≤ 8 yaş ve 751 hasta > 8 yaş). Kullanılan venler ve ilk denemede ven ponksiyonu oranlarında erişkin-

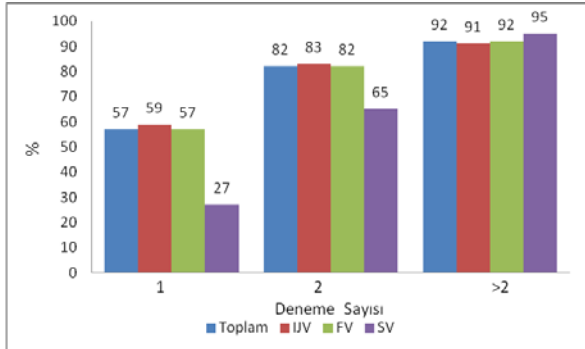
ler için istatistiksel fark varken ( $p=0.001$ ), pediatrik hastalar için fark yoktu ( $p=0.092$ ). Kateterizasyon işleminin gerçekleştirildiği venlere göre deneme sayıları Şekil I ve Şekil II’de görülmektedir. Aynı hasta gruplarında SVK işlemini gerçekleştiren uygulayıcıların eğitim yılına göre deneme sayıları incelendiğinde ise her iki grupta da ilk denemede ven ponksiyonu oranlarının eğitim süreleri ile ilişkili olduğu, eğitim süresi arttıkça ilk denemede ven ponksiyonundaki başarı oranının arttığı saptandı ( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ) ( $r=-0.286$ ,  $r=-0.074$ ).



**IJV:** İnternal juguler ven, **FV:** Femoral ven, **SV:** Subklavyan ven.

Şekil 1:

Sekiz yaş ve altı hastalarda santral ven kateterizasyonu sırasında ven ponksiyonu için yapılan deneme sayısının venlere göre kümülatif dağılımı (%).



**IJV:** İnternal juguler ven, **FV:** Femoral ven, **SV:** Subklavyan ven.

Şekil 2:

Sekiz yaş üzeri hastalarda santral ven kateterizasyonu sırasında ven ponksiyonu için yapılan deneme sayısının venlere göre kümülatif dağılımı (%).

Santral ven kateterizasyonunun zor olması “işlem sırasında kateterin yerleştirilmesi için ikiden fazla deneme gerektirmesi” olarak tanımlandı. SVK zorluğunu belirleyen risk faktörleri tek tek incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan sonuçlar Tablo

II’de verilmiştir. Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

**Tablo II-** Santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında zor kateterizasyon nedenleri.

Değişkenler	P değeri	OR	%95 GA
Hasta özellikleri			
Yaş (RK: $\leq 8$ )	<0.001	2.68	1.84-3.89
Cinsiyet (RK: Kadın)	0.002	1.62	1.18-2.20
VKİ (RK: $<20 \text{ kg/m}^2$ )	<0.001	2.27	1.59-3.23
VKİ (RK: $>30 \text{ kg/m}^2$ )	0.791	-	-
Hastaların yatış yeri (RK: Yoğun bakım /Klinik)	0.124	-	-
Venin özellikleri			
Kateter yerleştirilen venin durumu (RK: Daha önce kullanılmış olması)	<0.001	4.77	2.81-8.08
Uygulayıcı özellikleri			
Yerleştirilmiş kateter sayısı (RK: $<30$ adet)	<0.001	6.40	4.26-9.62
Eğitim süresi (RK: $\leq 4$ )	<0.001	8.86	6.92-11.36

**RK:** Referans kategorisi, **OR:** Odd ratio, **GA:** Güven aralığı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi.

Vücut kitle indeksinin (VKİ)  $20 \text{ kg/m}^2$  altında olması risk faktörü olarak saptandı, ancak 8 yaş ve altı hastalar dışlandığında  $\text{VKİ}<20 \text{ kg/m}^2$  olması ile deneme sayısı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p=0.523$ ). Belirlenen risk faktörlerinin çok değişkenli lojistik regresyon analizine ait bulgular Tablo III’de verildi. Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

Hastanemizde yerleştirilen kateterlerin distal uçlarının yeri belirlenirken, vücudun üst tarafına yerleştirilen kateterlerde (IJV, EJ, SV) intraatriyal EKG yönteminde yararlanılmaktadır. Çalışmamızda bu yöntemden yararlanılmayan hastalardan 85’inde FV, 316’sında boyu kısa olan perkütan “Introducer Sheath” kateter kullanılmıştı. İntraatriyal EKG tekniği kullanılabilen hastalardan 48’inde kronik atriyal fibrilasyon, 2’sinde kalp pili olduğu için EKG’de p-dalgası amplitüd değişikliğinin değerlendirilemediği saptandı. Bu hastalar değerlendirme dışı bırakıldığında kalan 448 hastanın 346 (%77.2)’sında EKG’de p-dalgası amplitüd değişikliği görülmüştü. Akciğer radyografileri değerlendirildiğinde intraatriyal EKG’de p-dalgasında amplitüd değişikliği görülmeyen hastaların 13’ünde, amplitüd değişikliği görülen hastaların ise 7’sinde kateter malpozisyonu saptandı. İntraatriyal EKG değişikliği görülmesine rağmen malpozisyon olan hastalarda kateterin, sağ atriyum girişinden daha geride vena kava superior içinde kaldığı görüldü. İntraatriyal EKG’de p-dalgasında amplitüd değişikliği görülmeyen hastalarda malpozisyon oranı daha yüksek bulundu ( $p=0.002$ ,  $\text{OR}=4.53$  %95 GA: [1.77-11.59]).

## Santral Venöz Kateterizasyon

**Tablo III-** Santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında deneme sayısını artıran risk faktörleri, çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

Değişkenler	p değeri	OR	%95 GA
Hasta özellikleri			
Yaş (RK: ≤8)	<0.001	3.58	2.10-6.10
Cinsiyet (RK: Erkek)	0.856	-	-
VKİ (RK: VKİ<20)	0.756		
Venin özellikleri			
Kateter yerleştirilen venin durumu (RK: Daha önce kullanılmış olması)	<0.001	2.93	1.76-4.89
Uygulayıcı özellikleri			
Yerleştirilmiş kateter sayısı (RK: <30 adet)	<0.001	3.19	1.99-5.13
Eğitim süresi (RK: ≤4)	0.287	-	-

**RK:** Referans kategorisi, **OR:** Odd ratio, **GA:** Güven aralığı.

Hastaların 749'unda (%83.3) herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Komplikasyon görülen 150 hastadan (%16.7) 45'inde (%5.0) ise birden fazla komplikasyon mevcuttu. Birden fazla uygulayıcı ile kateterizasyon işlemi gerçekleştirilen hastalarda komplikasyon oranı %27.4 iken, tek uygulayıcıda bu oran %9.2 saptandı (p<0.001). Toplam komplikasyon görülme oranları venlere göre değerlendirildiğinde İJV'nin diğer venlere göre daha güvenli olduğu bulundu (p<0.001). Komplikasyonların kateter yerleştirilen venlere göre dağılımı Tablo IV'de, kateterizasyon sonrası gözlenen komplikasyonların dağılımı ise Tablo V'de verildi.

Anestezi YBÜ'de gerçekleştirilen kateterizasyon işlemlerinde ve pediatrik hasta grubunda (hasta yaşı ≤8 yıl) komplikasyon görülme oranının daha yüksek olduğu bulundu (p<0.001, p<0.001) (Tablo VI, Tablo VII).

**Tablo IV-** Santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında gözlenen komplikasyonların venlere göre dağılımı [n,(%)].

	Toplam	İJV	SV	FV	EJV	P değeri
<b>Girişim sayısı n</b>	1022	856	61	98	7	
Arter ponksiyonu n (%)	115 (11.3)	98 (11.4)	2 (3.3)	15 (15.3)	0	0.170
Hematom n (%)	39 (3.8)	33 (3.9)	2 (3.3)	4 (4.1)	0	0.992
Pnömotoraks n (%)	5 (0.5)	1 (0.1)	4 (6.6)	0	0	<0.001
Hemotoraks n (%)	1 (0.1)	0	1 (1.6)	0	0	0.068
Aritmi n (%)	36 (3.5)	32 (3.7)	4 (6.6)	0	0	0.157
<b>TOPLAM n (%)</b>	196 (19.2)	164 (19.2)	13 (21.3)	19 (19.4)	0	0.777

**İJV:** İnternal juguler ven. **EJV:** Eksternal juguler ven. **SV:** Subklavyan ven. **FV:** Femoral ven.

**Tablo V-** Santral venöz kateterizasyon sonrası gözlenen komplikasyonların venlere göre dağılımı [n,(%)].

	Toplam	İJV	SV	FV	EJV	p değeri
<b>Kateter sayısı n</b>	899	751	47	89	7	
Malpozisyon n (%)	23 (2.6)	18 (2.4)	5 (10.6)	0	1 (14.3)	0.006
Arter kanülasyonu n (%)	2 (0.2)	1 (0.1)	1 (2.1)	0	0	0.198
Pinch-off sendromu n (%)	3 (0.3)	0	3 (6.4)	0	0	0.001

**İJV:** İnternal juguler ven. **EJV:** Eksternal juguler ven. **SV:** Subklavyan ven. **FV:** Femoral ven.

**\*Pinch-off sendromu:** Cerrahi ekartasyona bağlı kateterin sıkışması nedeniyle kullanılamaması

**Tablo VI-** Komplikasyonların ameliyathane ve anestezi yoğun bakım ünitesindeki dağılımı [n,(%)].

	Toplam	Anestezi Yoğun Bakım Ünitesi	Ameliyathane	p değeri
<b>Girişim sayısı n</b>	1022	111	911	
Arter ponksiyonu n (%)	115 (11.3)	18 (16.2)	97 (10.6)	0.125
Hematom n (%)	39(3.8)	2(1.8)	37(4.1)	0.502
Pnömotoraks n (%)	5(0.5)	5(4.5)	0(0)	<0.001
Hemotoraks n (%)	1 (0.1)	1 (0.9)	0 (0)	0.106
Aritmi n (%)	36(3.5)	7(6.3)	29(%3.2)	0.242
<b>TOPLAM n (%)</b>	196 (19.2)	33 (29.7)	163 (17.9)	0.011

**Tablo VII-** Komplikasyonların yaşlara göre dağılımı [n,(%)].

	Toplam	≤ 8 yıl	>8 yıl	p değeri
<b>Girişim sayısı n</b>	1022	195	827	
Arter ponksiyonu n (%)	115(11.3)	40(20.5)	75(9.1)	<0.001
Hematom n (%)	39(3.8)	8(4.1)	31(3.7)	0.985
Pnömotoraks n (%)	5(0.5)	0	5(0.6)	0.811
Hemotoraks n (%)	1(0.1)	0	1(0.1)	1.000
Aritmi n (%)	36(3.5)	9(4.6)	27(3.3)	0.665
<b>TOPLAM n (%)</b>	196 (19.2)	57 (29.2)	139 (16.8)	<0.001

Komplikasyonların görülme sıklığı ve girişimi yapan araştırma görevlisinin eğitim yılına göre dağılımı Tablo VIII'de verildi. Eğitim süresi ≤4 yıl olan ve eğitim süresi >4 yıl olan uygulayıcılar komplikasyon görülme oranları açısından karşılaştırıldığında; arter ponksiyonu ve aritmi görülme sıklığının deneyim ile azaldığı bulundu (p<0.001).

**Tablo VIII-** Uygulayıcının eğitim yılı ve görülen komplikasyon oranları [n,(%)].

	Toplam	<3 yıl	3-4 yıl	>4 yıl	Uzman	p değeri ≤4 / >4 yıl
<b>Girişim sayısı</b> n	1022	88	652	176	106	
<b>Arter ponks.</b> n(%)	115 (11.3)	13 (14.8)	84 (12.9)	12 (6.8)	6 (5.7)	0.047
<b>Hematom</b> n(%)	39 (3.8)	7 (8.0)	20 (3.1)	9 (5.1)	3 (2.8)	0.200
<b>Pnömotoraks</b> n(%)	5 (0.5)	1 (1.1)	4 (0.6)	0	0	0.614
<b>Hemotoraks</b> n(%)	1 (0.1)	1 (1.1)	0	0	0	0.136
<b>Aritmi</b> n(%)	36 (3.5)	25 (28.4)	9 (1.4)	1 (0.6)	0	<0.001
<b>TOPLAM</b> n(%)	196 (19.2)	47 (53.4)	117 (17.9)	22 (12.5)	9 (8.5)	<0.001

**Arter ponks.:** Arter ponksiyonu.

Komplikasyon görülen girişimlerin risk faktörleri belirlenmeye çalışıldı. SVK uygulanacak venin daha önce kullanılmış olması, girişim sayısı, girişimi yapan araştırma görevlisinin deneyimi, hastaların yaşı, cinsiyeti ve VKİ ile komplikasyon görülme sıklığı arasındaki ilişki değerlendirildi (Tablo IX). Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). VKİ<20 olanlarda komplikasyon görülme sıklığı artmış olmakla birlikte pediyatrik hasta grubu (yaş ≤8 yıl) çıkarıldığında VKİ ile komplikasyon sıklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0.485$ ). Bu nedenle VKİ çok değişkenli lojistik regresyon analizine dahil edilmedi. Komplikasyon oranını artıran risk faktörleri için oluşturulan model Tablo X’de görülmektedir. Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

**Tablo IX-** Komplikasyon görülme sıklığını etkileyen risk faktörleri.

Değişkenler	p değeri	OR	%95 GA
<b>Hasta özellikleri</b>			
Yaş (≤8 yıl/>8 yıl)	0.001	1.81	1.28-2.57
VKİ (<20 kg/m <sup>2</sup> />30 kg/m <sup>2</sup> )	<0.001 0.418	1.93 -	1.37-2.70 -
Hastaların yatış yeri (YB/Klinik)	0.799	-	-
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	0.114	-	-
<b>Venin özellikleri</b>			
Kateter yerleştirilen venin durumu (Kullanılmış/Kullanılmamış)	<0.001	3.28	2.05-5.24
<b>Uygulayıcı özellikleri</b>			
Yerleştirilmiş kateter sayısı (<30 adet/≥30 adet)	0.003	1.83	1.22-2.75
Eğitim süresi (≤4 yıl />4 yıl)	0.001	1.70	1.23-2.35
Deneme sayısı (≤2/> 2)	<0.001	5.53	3.90-7.84
Başarısız Girişim	0.001	1.62	1.86-3.69

**RK:** Referans kategorisi. **OR:** Odd ratio. **GA:** Güven aralığı.

**Tablo X-** Komplikasyon varlığını etkileyen risk faktörlerinin çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

Değişkenler	p değeri	OR	%95 GA
<b>Hasta özellikleri</b>			
Yaş (RK: ≤8 yıl)	0.015	1.61	1.10-2.35
<b>Venin özellikleri</b>			
Kateter yerleştirilen venin durumu (RK: Daha önce kullanılmış olması)	<0.001	2.79	1.80-4.33
<b>Uygulayıcı özellikleri</b>			
Yerleştirilmiş kateter sayısı (RK: <30 adet)	0.083	-	-
Eğitim süresi (RK: ≤4 yıl)	0.005	1.67	1.17-2.37
Deneme sayısı (RK: ≥2)	<0.001	4.41	3.05-6.37
Başarısız Girişim	<0.001	2.14	1.46-3.13

**RK:** Referans kategorisi. **OR:** Odd ratio. **GA:** Güven aralığı.

## Tartışma

Perkütan yolla santral vene kateter yerleştirilmesi işlemlerini retrospektif incelediğimiz çalışmamızda yaşları 5 gün-91yıl arasında değişen 899 hastaya, anatomik işaret noktalarından faydalanarak (1 hastada USG yardımı, 4 hastada cerrahi yöntem hariç) %99.2 başarı oranıyla kataterizasyon uygulandığı, en sık İJV’in tercih edildiği ve başarı oranının uygulayıcı tecrübesiyle ilişkili olduğunu saptadık.

Santral ven kateterizasyonu için girişim noktası genellikle uygulamayı yapacak hekimin tercihinin ve işlemin yapıldığı klinikte kabul gören rutin uygulamaya göre seçilmektedir<sup>2</sup>. SVK için anestezi uzmanları tarafından en sık tercih edilen ven, İJV’dir<sup>10</sup>. Çalışmamızda da SVK için en sık tercih edilen venin sağ İJV olduğu belirlendi.

Kateterizasyon işleminin başarısı, uygulayıcının deneyimine bağlı olarak değişmektedir. Uygulayıcının deneyimi yapılan çalışmalarda iki farklı kriter ile değerlendirilmektedir; bunlardan birincisi eğitim süresi iken ikincisi daha önce yerleştirilmiş kateter sayısıdır. Daha önce yerleştirilmiş kateter sayısının kritik değeri 25-50 adet olarak seçilmiştir<sup>11,12</sup>. Biz çalışmamızda daha önce yerleştirdiği kateter sayısı 30 adet olanları “deneyimli” olarak kabul ettik ve deneyim ile başarı oranı arasında ilişki olduğunu belirledik.

Kateterizasyon işleminde klasik uygulamada anatomik işaret noktalarından yararlanılmaktadır. Ancak günümüzde yeterli eğitime ve deneyime sahip kliniklerde kateterizasyon işleminde USG’de yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışma dönemindeki teknik şartların yetersizliği ve deneyim eksikliği nedeniyle bizim çalışmamızda yaygın olarak anatomik işaret noktaları kullanılmıştı. Ultrasonografi sadece 1 hastada 2. girişimde zorluk yaşanması üzerine ve daha sonra farklı zamanda aynı hastaya tekrarlanan 3.girişimde kullanılmıştı. Ultrason cihazının varlığı yanında kullanımı-

## Santral Venöz Kateterizasyon

nın eğitim ve deneyim gerektirmesi bu yöntemin en önemli dezavantajıdır. Deneyim kazandıktan sonra SVK girişimlerinde kolaylık sağladığı ve komplikasyonları azalttığı gösterilmiş olmasına rağmen, bu olanağın her yer ve durumda olmaması, günümüzde konvansiyonel yöntemin hala yeri olduğunu ve mutlaka bilinmesi gerektiğini göstermektedir<sup>7,13,14</sup>.

Augoustides ve ark.<sup>15</sup> uygulayıcı deneyimi ile ilk denemede kateterizasyon başarısı arasındaki ilişkiyi araştırdıklarında eğitim süresi ile başarı oranlarının arttığını bulmuşlardır. Erişkin hastalar üzerinde yapılan bu çalışmada anatomik işaret noktalarından yararlanılarak yapılan kateterizasyon işlemlerinde ilk denemede başarı oranı, eğitim sürelerine göre değişmekle birlikte, %50-82.4 arasında bulunmuştur. Genel olarak bu oran %40-50 arasında değişmekte iken<sup>16-18</sup>, çalışmamızda erişkin hastalarda %15-75 idi. Bu farklı oranların uygulayıcının deneyiminden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Mansfield ve ark.<sup>7</sup> SV kateterizasyonunda venin daha önce kullanılmış olmasının ve hastaların VKİ <20 kg/m<sup>2</sup> veya >30 kg/m<sup>2</sup> olmasının başarı oranını azalttığını bulmuşlardır. Çalışmamızda benzer şekilde venin daha önce kullanılmış olmasının başarı oranını düşürdüğünü tespit ettik, ancak bu çalışmadan farklı olarak VKİ'nin girişimin başarısızlığı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını saptadık.

Mansfield ve ark.<sup>7</sup> çalışmalarında kateterizasyon başarısızlığı ile cinsiyet arasında ilişki olmadığını gösterirken, Eisen ve ark.<sup>11</sup> kadınlarda başarısız kateterizasyon oranının daha yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bizim çalışmamızda ise kadın hastalarda kateterizasyon başarısızlığında fark saptanmamasına rağmen deneme sayısının erkeklerden daha yüksek olduğu bulundu.

Pediyatrik hastalarda santral venlerin çapının daha küçük olması ve daha keskin açılanmalar yapması kateterizasyon işlemini zorlaştırmaktadır<sup>19,20</sup>. Çalışmamızda pediyatrik hasta grubunda ilk denemede kateterizasyon oranlarının deneye göre %25-62 arasında değiştiği, deneme sayısının ve kateter yerleştirilememesi oranının erişkinlere göre daha yüksek olduğu bulundu.

Hekimin deneyimi ve iki veya daha fazla deneme sayısının SVK uygulamalarında başarısızlık olasılığını artırdığını bildirilmiştir<sup>7</sup>. Yoğun bakım hastaları üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer şekilde deneyim ile başarısızlık arasında ilişki olduğu saptanmıştır<sup>11</sup>. Çalışmamızda ise SVK işlemindeki başarısızlık oranları ile uygulayıcının deneyimi arasında bir ilişki bulunmadı. Mansfield ve ark.<sup>7</sup> önceden başarısız kateterizasyon girişiminin sonraki girişimlerde başarı oranını düşürdüğünü ileri sürmüşlerdir. Hastanemizde eğitim süresi >4 yıl olan araştırma görevlileri ve uzmanlar kateterizasyon işlemlerine; genellikle ilk uygulayıcının başarısız olduğuna karar verdikten sonra dahil olmaktadır. Bu da deneyimli uygulayıcıların başarı oranını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca

kateterizasyon işleminin daha zor olduğu bilinen pediyatrik hasta grubunda, SVK girişiminin daha deneyimli uygulayıcılar tarafından gerçekleştirilmesi de sonucu etkilemiş olabilir.

Santral ven kateterizasyonu deneyimli kişilerce yapıldığında güvenli bir girişim olmasına rağmen her invaziv işlemde olduğu gibi birtakım komplikasyonlar kaçınılmazdır. SVK sırasında komplikasyon görülme sıklığını etkileyen nedenler arasında deneyim azlığı, iki veya daha fazla deneme sayısı, VKİ (>30 kg/m<sup>2</sup> ya da <20 kg/m<sup>2</sup>), hipovolemi, büyük çaplı kateter kullanımı, başarısız girişim sayısı ve tekrarlayan kateterizasyon işlemlerinin olduğu bildirilmiştir<sup>4,21</sup>. Çalışmamıza kateterizasyon girişimlerinin %83.3'ünde herhangi bir komplikasyon görülmezken, saptanan komplikasyonların büyük çoğunluğunu arter ponksiyonu oluşturmaktaydı. Literatürde arter ponksiyonu insidansı %3-15 arasında değişmektedir<sup>4,5,21-24</sup>. Venlere göre arter ponksiyonu oranı İJV'de %6.3-11.3, SV'de %0.5-4.9, FV'de ise %9.0-15.0 saptanmıştır<sup>4,5,7,21-24</sup>. Arter ponksiyonun FV ve İJV girişimlerinde, SV kateterizasyonuna göre daha sık geliştiği bildirilmektedir<sup>5</sup>. Çalışmamızda da arter ponksiyonu insidansının, İJV'de SV'ye oranla daha yüksek ve uygulayıcının deneyimi ile ilişkili olduğu bulundu. Ayrıca çalışmamızda pediyatrik hastalarda arter ponksiyonu insidansı girişim yerinden bağımsız olarak erişkinlere göre daha yüksekti. Yao ve ark.<sup>25</sup> pediyatrik hastalarda yüksek arter ponksiyonu insidansı nedeniyle İJV yaklaşımından kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda %11.3 oranında görülen arter ponksiyonu insidansı literatür ile uyumlu bulundu.

Santral ven kateterizasyonu sırasında görülen hematoma insidansı İJV için %0.1-0.2, SV için %1.2-2.1, FV için ise %3.8-4.4 arasında değişmektedir<sup>5</sup>. Pediyatrik hasta grubunda yapılan çalışmalarda ise hematoma görülme oranı (%1.4-5.2) erişkinlerden daha yüksek bulunmuştur<sup>26,27</sup>. Çalışmamızda girişim yapılan venlere göre hematoma insidansı; İJV'de %3.8, SV girişimlerinde ise %3.2 olarak saptandı. Bu oranın çalışmalardan daha yüksek olmasında aynı venden tekrarlayan girişimlerin yapılması, uygulayıcı değişimi sırasında yeterli süre lokal baskı uygulanmaması rol oynamış olabilir. Ayrıca çalışmamıza pediyatrik hastaların da dahil edilmesi bu oranın artışı etkilemiş olabilir.

Santral ven kateterizasyonu sırasında iğne ile plevranın delinmesine bağlı pnömotoraks gelişebilmektedir. Literatürde pnömotoraks insidansı %0-6.6 arasında değişmekte olup, SV kateterizasyonunda daha sık görüldüğü saptanmıştır<sup>4,11,27-29</sup>. Venlere göre pnömotoraks insidansı İJV için %0.1-0.2, SV girişimleri için ise %1.5-3.1 olarak bildirilmiştir<sup>5</sup>. Bizim çalışmamızda da İJV kateterizasyonuna bağlı pnömotoraks insidansı benzer bulunurken (%0.1), SV kateterizasyonuna bağlı pnömotoraks insidansı %6.5 bulundu. Çalışmamızda SV kateterizasyonunun YBÜ'de daha çok tercih edildiği görüldü. Bu hasta grubunda kateteri-



zasyon işlemlerinin diğer hastalara göre daha zor (uzun yatış süresi, tekrarlayan kateterizasyon girişimleri, son dönem malignite ve böbrek yetmezliği v.s) olduğu belirtilmiştir<sup>7,23,30</sup>.

Hemotoraks SVK sırasında görülebilen nadir bir komplikasyon olup sıklığı %0.3-0.6 arasında değişmektedir<sup>4,5</sup>. Çalışmamızda sadece bir hastada hemotoraks görüldü (%0.1). Bu hasta incelendiğinde malignite tanısıyla radyoterapi ve kemoterapi tedavisi aldığı saptandı. Literatürde belirtildiği gibi bu özelliklerin komplikasyon riskini artırdığı kanısındayız<sup>22</sup>.

SVK sırasında sık karşılaşılan arter ponksiyonuna bağlı gelişen hematomlar genellikle lokal cilt hematomudur. Ponksiyon fark edilmeyip bir sonraki aşamada arter dilatasyonu yapılmasının, yeterli lokal basınç uygulanmasına rağmen cerrahi onarım gerektirecek morbiditeye neden olabileceği bildirilmiştir<sup>8</sup>. Yoğun bakımda tedavi edilen 695 hastada yapılan bir çalışmada, 10 (%1.4) hastaya yanlışlıkla arter kanülasyonu yapıldığı görülmüştür<sup>31</sup>. Çalışmamızda da iki hastaya (%0.2) arter kanülasyonu yapıldığı saptandı. Bu hastalarda kateterizasyona bağlı morbidite ile karşılaşılmağı ve akciğer radyografileri normaldi. Kan basıncı ve oksijen saturasyonu normal sınırlarda olan hastalarda arter ponksiyonunu ayırt etmek oldukça kolaydır. Ancak konjenital kalp hastalığına bağlı düşük oksijen saturasyonuna sahip yenidoğanlarda bu ayırımı yapmak zor olabilir<sup>32</sup>.

Farklı tanımlamalar kullanılmakla birlikte uygulayıcı deneyiminin komplikasyon sıklığı ile ilişkili olduğu bilinmektedir<sup>12,34</sup>. Lennon ve ark.<sup>35</sup> daha önce taktığı kateter sayısı <25 olanlar ile >50 olan uygulayıcıları karşılaştırdıklarında, düşük sayıda kateter deneyimi olanlarda komplikasyon sıklığının arttığını göstermişlerdir. Çalışmamızda eğitim süresi ≤4 yıl olan araştırma görevlilerinin gerçekleştirdiği işlemlerde komplikasyon riskinin 1.70 kat, 30'dan daha az sayıda kateter yerleştirmiş uygulayıcılarda komplikasyon riskinin ise 1.83 kat arttığını saptadık. Ancak çok değişkenli lojistik regresyon analizinde sadece uygulayıcının eğitim yılının ≤4 olması anlamlı bulundu. Mansfield ve ark.<sup>7</sup> daha önce başarısız girişim ve denemelerin, komplikasyon oranını artırdığını bildirmişlerdir. Komplikasyon riskini artıran bir diğer neden, deneme sayısının birden fazla olmasıdır. Eisen ve ark.<sup>11</sup> yaptıkları çalışmada kateterizasyon için ikiden fazla deneme yapılmasının komplikasyon oranını artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da ikiden fazla deneme yapılmasının komplikasyon riskini 4.4, uygulayıcı değişiminin de komplikasyon riskini 2.1 kat artırdığını saptadık.

Santral ven kateterinin distal ucunun malpozisyonu kalp tamponadı gibi önemli komplikasyonlara neden olmaktadır<sup>36</sup>. Malpozisyon nedeni olarak uygulayıcının deneyimsiz olması, kateterizasyon işleminin vücudun sol tarafındaki venlerden yapılması, kılavuz tel ilerletilirken yapılan manevralar ve hastaya uygun pozisyon verilmemesi sayılabilir<sup>8</sup>. Literatürde malpo-

zasyon görülme oranı %3.4-14 arasında değişmektedir<sup>31,36</sup>. Çalışmamızda malpozisyon oranı %2.6 bulundu. EJV'ye yerleştirdiğimiz kateterlerde malpozisyon oranının en yüksek olduğunu, bunu SV'nin izlediğini ve deneyim ile malpozisyon arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmadığını saptadık. Çalışmamızda, literatüre oranla malpozisyon sıklığının düşük olmasında intraatriyal EKG yardımcı tekniğin kullanımının etkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda intraatriyal EKG p-dalgasında amplitüd değişikliği görülmeyen hastalarda malpozisyon oranı daha yüksek bulundu. Amplitüd değişikliği görülmemesi, malpozisyon için önemli bir uyarı kabul edilmelidir, ancak günümüzde hala bu yöntemin güvenilirliği üzerine tartışmalar mevcuttur<sup>37,38</sup>. Çalışmamızda intraatriyal EKG'de p-amplitüd değişikliği görülen hastalardan üçünde pnömotoraks ve birinde de hemotoraks gelişmiş olduğunu saptadık. Bu nedenle intraatriyal EKG'de p-amplitüd değişikliği görülmesinin kateterin sağ atriyum girişinde olduğunu doğrulamakla birlikte pnömotoraks, hemotoraks gibi mekanik komplikasyonların varlığını ekarte ettirmediğini düşünmekteyiz.

Kateterin yerinin doğrulanmasında akciğer radyografisinden yararlanılmaktadır. Ancak akciğer radyografisinin maliyeti artırdığı ve zor kateterizasyon bulguları olmayan (birden fazla girişim, kılavuz telin zor ilerletilmesi gibi) hastalarda gereksiz olduğu da ileri sürülmüştür<sup>39</sup>. Gladwin ve ark.<sup>40</sup> çalışmalarında zor kateterizasyon bulgusu olmayan 61 hastadan 9'unda malpozisyon olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda intraatriyal EKG'de p-dalgasında amplitüd değişimi görülmesine rağmen, malpozisyon olan hastaların tümünde kateter ucunun sağ atriyum girişinden daha proksimalde bulunduğu tespit edildi. Her SVK işleminden sonra hem kateterin yerini doğrulamak hem de mekanik komplikasyonları değerlendirmek için akciğer radyografisi çekilmesi gerektiği kanısındayız.

Santral ven kateterizasyonu sırasında aritmi görülebilir. Aritmiler palpasyon ve karotis arter basısına bağlı ortaya çıkabileceği gibi kılavuz telin veya kateterin fazla ilerletilmesine bağlı da gelişebilir<sup>40</sup>. Literatürde aritmi insidansı %1.6-41 olarak bildirilmiştir<sup>41,42</sup>. Çalışmamızda kateterizasyon işlemi sırasında aritmi oranı %3.5 bulundu. Gelişen aritmiler medikal tedavi gerektirmemiş, telin veya kateterin geri çekilmesi ile düzelmişti. Andrews ve ark.<sup>43</sup> çalışmalarında fluros-kopide cilt ile santral venlerin (IJV ve SV) sağ atriyum girişine uzaklıklarını belirlemişler, hasta boy ve cinsiyetlerine göre değişimle birlikte ortalama değeri 18 cm olarak bulmuşlardır. Lee ve ark.<sup>44</sup> yaptıkları çalışmada kılavuz telin işaretli olup olmamasına göre hastaları iki gruba ayırmışlar ve işaretli olmayan kılavuz tel kullanımında aritmi oranının daha yüksek olduğunu, kılavuz telin 25 cm'den fazla ilerletilmesinin %75 atriyal erken vuruya neden olduğunu saptamışlardır. Eğitim süresi ≤4 yıl olan uygulayıcılarda aritmi oranını diğer uygulayıcılara oranla daha yüksek



## Santral Venöz Kateterizasyon

bulduğumuz çalışmamızda, aritmi nedeninin kılavuz telin gerekenden fazla ilerletilmiş olduğu kanısındayız. SVK işlemi sırasında kılavuz tel, üzerindeki uzunluk işaretlerine dikkat edilerek ilerletilmeli ve yakın monitör takibi yapılarak aritmi açısından dikkatli olunmalıdır. Kılavuz telin 18 cm'den fazla ilerletilmemesi de aritmi açısından koruyucu olabilir.

İnfant ve pediyatrik hasta gruplarında yapılan çalışmaların bazılarında kateter yerleştirilmesi sırasında başarı ve komplikasyon oranlarının hastanın yaşı, vücut ağırlığı, işlemin acil veya elektif olması ve uygulayıcının deneyimi ile ilişkili olduğu<sup>45,46</sup>, bazı çalışmalarda ise kateter yerleştirilmesi sırasında gelişen komplikasyonların yaş ve vücut ağırlığı ile ilgili olmadığı belirtilmiştir<sup>47,48</sup>. Bizim çalışmamızda 8 yaş ve altı hastalar ile erişkin hastalar karşılaştırıldığında komplikasyon görülme oranlarında belirgin fark olduğu tespit edildi. Janik ve ark.<sup>33</sup> 5 yaşından küçük hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada toplam komplikasyon oranını %7.9, pnömotoraks oranını %0.2, hematoma oranı ise %0.2 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda pediyatrik hasta grubundaki komplikasyonların %20.5'ini arter ponksiyonu oluşturmakta idi. Venkataraman ve ark.<sup>45</sup> ise yaş ortalaması 1.1 yıl olan hastalarda yaptıkları çalışmada FV kateterizasyonuna bağlı hematoma insidansını %16.3 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda 8 yaş ve altı hastalarda hematoma insidansı %5.1 idi. Ayrıca pediyatrik olguların hiçbirinde pnömotoraks görülmemiştir, bunun sebebinin bu hasta grubunda SV kateterizasyonun son tercih olmasından kaynaklandığı kanısındayız.

Çalışmamız pediyatrik ve erişkin gibi geniş bir hasta grubunu, yoğun bakım ve ameliyathane gibi farklı yerlerde farklı endikasyonlar ile yapılan SVK işlemlerini içermesi ve bu konuda yapılan çalışmalara göre daha fazla özelliğin aynı anda karşılaştırılması açısından farklılık oluşturmaktadır. Yaptığımız çalışmada zor kateterizasyon nedenleri; hastanın yaşının  $\leq$  8 yıl olması, uygulayıcının deneyiminin az olması, daha önce kateter yerleştirilmiş venin tekrar kullanılması olarak belirlendi. Komplikasyon gelişimini etkileyen faktörler ise; yoğun bakım hastası olması, uygulayıcının deneyimi, başarısız kateterizasyon girişimleri, hastanın yaşı, daha önce kateter yerleştirilmiş venin kullanılması ve ikiden fazla deneme yapılması olarak belirlendi. Yeterli deneyimi olmayan uygulayıcıların mutlaka daha deneyimli kişilerin denetiminde girişim yapması kateterizasyon işleminde uygulayıcı zorlanıyorsa ikiden fazla deneme yapmamaya özen göstermesi ve daha deneyimli kişiye devretmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Schroeder RA, Barbeito A, Bar-Yosef S, Mark JB. Cardiovascular monitoring. In: Miller RD (ed). Anesthesia. Vol I. 7th edition. Churchill Livingstone; 2010. 1267-328.

2. Youn SH, Lee JC, Kim Y, Moon J, Choi Y, Jung K. Central venous catheter-related infection in severe trauma patients. *World J Surg* 2015;39:2400-6.
3. Barczykowska E, Szwed-Kolińska M, Wróbel-Bania A, Ślusarz R. The use of central venous lines in the treatment of chronically ill children. *Adv Clin Exp Med* 2014;23:1001-9.
4. Calvache JA, Rodríguez MV, Trochez A, Klimek M, Stolker RJ, Lesaffre E. Incidence of mechanical complications of central venous catheterization using landmark technique: Do not try more than 3 times. *J Intensive Care Med* 2014. pii: 0885066614541407.
5. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
6. Oliver WC Jr, Nuttall GA, Beynen FM, et al. The incidence of artery puncture with central venous cannulation using a modified technique for detection and prevention of arterial cannulation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997;11:851-5.
7. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994;331:1735-8.
8. Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D, et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008;48:918-25.
9. Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet* 1998;351:893-8.
10. Belani KG, Buckley JJ, Gordon JR, Castaneda W. Percutaneous cervical central venous line placement: a comparison of the internal and external jugular vein routes. *Anesth Analg* 1980;59:40-4.
11. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, et al. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med* 2006;21:40-6.
12. Bo-Linn GW, Anderson DJ, Anderson KC, McGoon MD. Percutaneous central venous catheterization performed by medical house officers: a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1982;8:23-9.
13. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, et al. Practice guidelines for central venous access: A report by the American Society of Anesthesiologists task force on central venous access. *Anesthesiology* 2012;116:539-73.
14. Hessel II EA, Landmark-guided internal jugular vein cannulation: is there still a role and, if so, what should we do about it? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012;26:979-81.
15. Augoustides JG, Diaz D, Weiner J, Clarke C, Jobes DR. Current practice of internal jugular venous cannulation in a university anesthesia department: influence of operator experience on success of cannulation and arterial injury. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002;16:567-71.
16. Troianos CA, Jobes DR, Ellison N. Ultrasound-guided cannulation of the internal jugular vein. A prospective, randomized study. *Anesth Analg* 1991;72:823-6.
17. Mallory DL, McGee WT, Shawker TH, et al. Ultrasound guidance improves the success rate of internal jugular vein cannulation. A prospective, randomized trial. *Chest* 1990;98:157-60.
18. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation* 1993;87:1557-62.
19. Steinberg C, Weinstock DJ, Gold JP, Notterman DA. Measurements of central blood vessels in infants and children: normal values. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1992;27:197-201.
20. Cobb LM, Vinocur CD, Wagner CW, Weintraub WH. The central venous anatomy in infants. *Surg Gynecol Obstet* 1987;165:230-4.
21. Kusminsky RE. Complications of central venous catheterization. *J Am Coll Surg* 2007;204:681-96.

22. Conz PA, Dissegna D, Rodighiero MP, La Greca G. Cannulation of the internal jugular vein: comparison of the classic Seldinger technique and an ultrasound guided method. *J Nephrol* 1997;10:311-3.
23. Yeum CH, Kim SW, Nah MY, et al. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein for hemodialysis. *Korean J Intern Med* 2001;16:242-6.
24. Lefrant JY, Muller L, De La Coussaye JE, et al. Risk factors of failure and immediate complication of subclavian vein catheterization in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2002;28:1036-41.
25. Yao ML, Chiu PC, Hsieh KS, et al. Subclavian central venous catheterization in infants with body weight less than 10 kg. *Acta Paediatr Taiwan* 2004;45:324-7.
26. Rey C, Alvarez F, De La Rua V, et al. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009;35:1438-43.
27. Cruzeiro PC, Camargos PA, Miranda ME. Central venous catheter placement in children: a prospective study of complications in Brazilian public hospital. *Pediatr Surg Int* 2006;22:536-40.
28. Plaus WJ. Delayed pneumothorax after subclavian vein catheterization. *J Parenter Enteral Nutr* 1990;14:414-5.
29. Kaiser CW, Koornick AR, Smith N, Soroff HSI. Choice of route for central venous cannulation: subclavian or internal jugular vein? A prospective study. *J Surg Oncol* 1981;17:345-54.
30. Theodoro D, Krauss M, Kollef M, Evanoff B. Risk factors for acute adverse events during ultrasound-guided central venous cannulation in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2010;17:1055-61.
31. Agrawal S, Payal YS, Sharma JP. A retrospective clinical audit of 696 central venous catheterizations at a tertiary care teaching hospital in India. *J Emerg Trauma Shock* 2012;5:304-8.
32. Hayashi Y, Uchida O, Takaki O, et al. Internal jugular vein catheterization in infants undergoing cardiovascular surgery: an analysis of the factors influencing successful catheterization. *Anesth Analg* 1992;74:688-93.
33. Janik JE, Conlon SJ, Janik JS. Percutaneous central access in patients younger than 5 years: size does matter. *J Pediatr Surg* 2004;39:1252-6.
34. Eisenhauer ED, Derveloy RJ, Hastings PR. Prospective evaluation of central venous pressure (CVP) catheters in a large city-county hospital. *Ann Surg* 1982;196:560-4.
35. Lennon M, Zaw NN, Pöpping DM, Wenk M. Procedural complications of central venous catheter insertion. *Minerva Anesthesiol* 2012;78:1234-40.
36. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian Access: a systematic review. *Crit Care Med* 2002;30:454-60.
37. Bayer O, Schummer C, Richter K, Fröber R, Schummer W. Implication of the anatomy of the pericardial reflection on positioning of central venous catheters. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20:777-80.
38. Kremser J, Kleemann F, Reinhart K, Schummer W. Optimized method for correct left-sided central venous catheter placement under electrocardiographic guidance. *Br J Anaesth* 2011;107:567-72.
39. Bailey SH, Shapiro SB, Mone MC, et al. Is immediate chest radiograph necessary after central venous catheter placement in a surgical intensive care unit? *Am J Surg* 2000;180:517-22.
40. Gladwin MT, Slonim A, Landucci DL, Gutierrez DC, Cunnion RE. Cannulation of the internal jugular vein: is postprocedural chest radiography always necessary? *Crit Care Med* 1999;27:1819-23.
41. Yilmazlar A, Bilgin H, Korfali G, et al. Complications of 1303 central venous cannulations. *J R Soc Med* 1997;90:319-21.
42. Stuart RK, Shikora SA, Akerman P, et al. Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange. *J Parenter Enteral Nutr* 1990;14:152-5.
43. Andrews RT, Bova DA, Venbrux AC. How much guidewire is too much? Direct measurement of the distance from subclavian and internal jugular vein access sites to the superior vena caval-atrial junction during central venous catheter placement. *Crit Care Med* 2000;28:138-42.
44. Lee TY, Sung CS, Chu YC, Liou JT, Lui PW. Incidence and risk factors of guidewire-induced arrhythmia during internal jugular venous catheterization: comparison of marked and plain J-wires. *J Clin Anesth* 1996;8:348-51.
45. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr* 1997;36: 311-9.
46. Crowley JJ, Pereira JK, Harris LS, Becker CJ. Peripherally inserted central catheters: experience in 523 children. *Radiology* 1997;204:617-21.
47. Rey C, Alvarez F, De La Rua V, et al. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009;35:1438-9.
48. Garsia-Teresa MA, Casado-Flores J, Dominguez MAD, et al. Infectious complications of percutaneous central venous catheterization in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2007;33: 466-76.