



# Geçici Santral Venöz Kateterlerin Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri Eşliğinde Uygulanmaları

## Temporary Central Venous Catheter Placement with Radiological Imaging

Doğan DEDE<sup>1</sup>, Ahmet AVLUK<sup>1</sup>, Nilgün YILDIRIM<sup>1</sup>, İlkey AKMANGİT<sup>1</sup>, Bige SAYIN SEVER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SB Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 4. Radyoloji Kliniği, ANKARA

### ÖZET

**Giriş:** Kemik iliği transplantı yapılacak hastalarda, böbrek yetmezliği olgularında acil hemodiyaliz ihtiyacında, lökoferez-plazma-ferez gibi yüksek volümden kan değişimi yapılacak hastalarda, damar yolu problemi olan hastalarda geçici santral venöz kateterler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada radyolojik görüntüleme yöntemleri eşliğinde geçici santral venöz kateter uygulaması deneyimlerimizi literatür eşliğinde tartışmayı amaçladık.

**Yöntem ve Gereçler:** Kliniğimizde Ocak 2007-Kasım 2009 tarihleri arasında, ultrasonografi ve floroskopi eşliğinde ve lokal anestezi sonrası geçici santral venöz kateter takılan 208 olgu retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** İki yüz sekiz hastaya 228 geçici santral venöz kateter takıldı. Hastaların %88'i kemik iliği transplantı yapılacak olan hastalardı. En sık giriş yeri sağ internal juguler vendi (%84.21). Hastaların kateter kullanma sürelerinde ortanca değer 20 gün olarak saptandı (toplam kateter kullanma süresi 4240 gün, aralık 4-34 gün). On dört olguda komplikasyon gelişti. En sık görülen komplikasyon venöz trombozdu (%2.6). Gelişen infeksiyöz komplikasyonların hepsi kemik iliği transplantı yapılacak hastalarda görüldü (%1.3).

**Sonuç:** Geçici santral venöz kateterlerinin radyolojik görüntüleme yöntemleri eşliğinde uygulanması; komplikasyon oranlarının düşük oluşu, işlem süresinin kısa olması ve yüksek başarı oranı ile güvenilir ve etkin bir yöntemdir.

**Anahtar Kelimeler:** Santral venöz kateter, geçici, komplikasyon, tromboz.

### SUMMARY

**Introduction:** The temporary central venous catheters are used generally in patients who are going to go under bone marrow transplantation; in renal failure patients who need acute hemodialysis; in patients who need high volume exchange of blood like plasmapheresis and leukopheresis also in patients who have vessel problems. In this study we aimed to show our experiences in temporary central venous catheter placement under radiological imaging techniques.

**Materials and Methods:** Two hundred and eight patients who were placed temporary central venous catheters under local anesthesia with ultrasonography and fluoroscopy guidance in our clinic between the period January 2007 and November 2009 are detected retrospectively.

**Results:** Two hundred and twenty eight temporary central venous catheters were placed to 208 patients. The most frequent localization of insertion was internal jugular vein (84.21%). Median catheter time was 20 day (total: 4240 catheter days; range: 4 to 34 catheter days). Complications occurred in 14 patients. The most common complication was venous thrombosis (2.6%). All the infectious complications were seen in the patients who are going to go under bone marrow transplantation (1.3%).

**Conclusion:** Temporary central venous catheter placement with radiological imaging guidance which has short insertion time, high success and low complication rates is a safe and effective technique.

**Key Words:** Central venous catheter, temporary, complication, thrombosis.

## GİRİŞ

Geçici santral venöz kateterler, dakron manşonları (kaf) olmayan hızlı ve acil olarak takılabilen kateterlerdir. Primer olarak böbrek yetmezlikli (akut-kronik) hastalarda acil hemodiyaliz ihtiyacını karşılamak amaçlı kullanılmakla beraber kemik iliği transplantı yapılacak hastalarda, damar yolu problemlili hastalarda, yüksek volümde kan değişimi yapılacak hastalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Geçici santral venöz kateterlerin çoğu poliüretandan yapılmıştır. Günümüzde kullanılmaya başlanılan silikon kateterlerde ise geniş lümen çapı ve yapısı ile kan akımında 300 mL/dakikaya varan kapasitelere ulaşılmaktadır (1).

İnternal jugulerven (İJV), subklavyen (SCV), femoral venler ile vena kava inferior (VCI) geçici santral venöz kateter takılması için kullanılabilen venlerdir (2).

Takılacak kateterin geçici ya da kalıcı olmasını belirleyen en önemli faktör, öngörülen kateter kullanım süresidir. Kateter kullanımında enfeksiyon oranları zamanla artmaktadır. Bu nedenle geçici juguler ya da subklavyen kateterler üç haftadan uzun kullanılmamalıdır. Geçici femoral kateterlerde ise bu süre en fazla beş gündür. Üç haftadan daha uzun süre katetere ihtiyaç olacağı düşünülüyor ise ilk işlem sırasında doğrudan tünelli bir diyaliz kateterinin takılması daha uygun olacaktır (3,4).

Bu çalışmada, vasküler girişimsel radyoloji ünitemizde geçici santral venöz kateter takılan hastaların sonuçları literatür eşliğinde sunulmaktadır.

## YÖNTEM ve GEREÇLER

Bu çalışmaya Ocak 2007 ile Kasım 2009 tarihleri arasında, ultrasonografi (US) ve floroskopi eşliğinde geçici santral venöz kateter uygulanan 208 hasta dahil edildi. Geçici santral venöz kateter uygulaması deneyimli iki radyoloji uzmanı tarafından yapıldı.

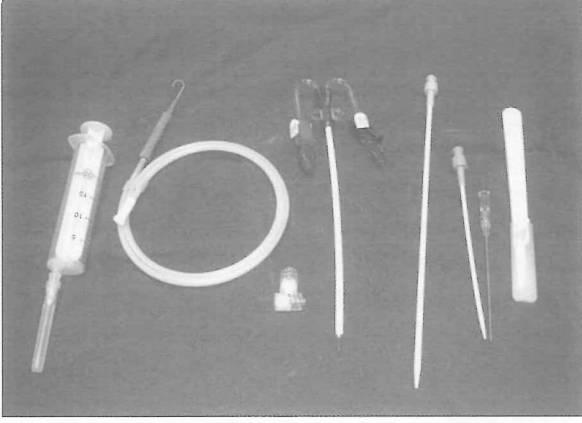
### Görüntüleme Kılavuzluğunda Kateter Takma Tekniği

İşlemden önce geçici kateter takılacak tüm hastalarda hematokrit, platelet sayısı, kanama parametreleri kontrolü yapıldı. Geçici santral venöz kateterlerin takılması vasküler girişimsel radyoloji ünitesinde anjiyografi odasında, lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Hiçbir hastaya genel anestezi verilmedi. Cilt giriş yeri steril teknikte hazırlanmadan önce internal juguler ve femoral venler ultrasonografi ile değerlendirildi. Giriş için öncelikle sağ İJV tercih edildi. Sağ İJV tıkalı ise sol İJV kullanıldı. Her iki İJV tıkalı ya da kalibrasyonla-

rı ince ise femoral venden giriş yapıldı. Geçici kateter takılacak tarafta mandibuladan klavikula altına-meme üst hizasına kadar genişçe cerrahi cilt temizliği yapıldı. İşlem sırasında hasta, işlemi yapan radyolog ve odadaki yardımcı personel maske ve bone taktı. Buna ek olarak işlemi yapan radyologlar işlemden önce cerrahi el yıkama tekniği uyguladı. Cerrahi saha temizliği yapıp hasta uygun şekilde örtüldükten sonra 11 numara bisturi ile cilde küçük (0.5 cm) bir insizyon açıldı. Venöz giriş, steril olarak hazırlanmış 7.5 MHz lineer yüzeysel prob kullanılarak ultrasonografi eşliğinde gerçekleştirildi. Hastalarda venöz giriş için geçici kateter setinde bulunan 18-G venöz iğneler kullanıldı. Perkütan olarak vene giriş yapıldıktan sonra 0.035 inç kılavuz tel floroskopi eşliğinde inferior vena kavaya ilerletildi. Uygun dilatörler ile giriş yeri dilate edildikten sonra geçici kateter kılavuz tel üzerinden yerleştirildi. Kateterin ucunun atrio-kaval bileşkede ya da sağ atrium içinde olduğu floroskopi ile kontrol edildi (Resim 1). Daha sonra bir enjektör ile kateterin çalışıp çalışmadığı kontrol edildi. Kan geliyor ise, kateter serum fizyolojik ile yıkayıp uygun teknikte (2/0-3/0 ipek sütür) cilde sabitlendi. Tüm hastalarda iki lümenli düz ya da ucu kıvrık, 11.5-12 Fr geçici santral venöz kateterler kullanılmıştır. Resim 2'de kliniğimizde kullanılan 12 Fr ucu kıvrık geçici santral venöz kateter seti gösterilmektedir.



Resim 1. Sağ internal juguler venden yerleştirilen 12 Fr geçici santral venöz kateter ucu sağ atrium içinde sonlanmaktadır.



**Resim 2.** Bir adet 12 Fr x 15 cm çift lümenli ucu kıvrık poliüretan kateter, bir adet 0.038''x 60 cm gudewire, 1 adet 8 Fr x 10 cm ve bir adet 11 Fr x 20 cm dilatör, bir adet 18G x 7 cm seldinger iğne, bir adet enjektör, bir adet no: 11 bisturi ve iki adet heparin kapaktan oluşan geçici santral venöz kateter seti.

Geçici santral venöz kateter takılan hastaların kayıtları, kateter takılma endikasyonları, takılma yerleri, kullanılan kateterlerin özellikleri, kateter kalış süresi, işlem sırasındaki ve sonrasında oluşan komplikasyonlar gibi parametreler açısından retrospektif olarak incelendi.

İşlem sırasında ve ilk 24 saat içerisinde görülen, komplikasyonlar erken dönem komplikasyonlar, 24 saatten sonra görülen komplikasyonlar ise geç dönem komplikasyonlar olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Toplam 228 geçici santral venöz kateter başarıyla yerleştirilmiş olup hastaların 93 (%44.7)'ü kadın, 115 (%55.3)'i erkek idi. Hastaların yaşları 17 ile 77 arasında değişmekte olup median yaş 48.5 idi.

Geçici santral venöz kateterler, kemik iliği transplanstasyon protokolleri uygulanacak hastalara, damar yolu problemi olan hastalara, sistemik kemoterapi ve acil hemodiyaliz ihtiyacı olan hastalara takıldı. Hastalarımızın %88 (183 hasta)'ini kemik iliği transplantı yapılacak olan hastalar oluşturuyordu. Hastaların tanılarına göre dağılımı Tablo 1'de gösterildi.

Üç hastaya dört kez, iki hastaya üç kez, sekiz hastaya iki kez olmak üzere toplam 208 hastaya 228 geçici santral venöz kateterin hepsi başarı ile takıldı. İki yüz sekizhastaya takılan 208 kateterin 192 (%84.21)'si sağ İJV, 26 (%11.4)'sı sol İJV, 9 (%3.95)'u sağ femoral ven ve 1 (%0.44)'i sol femoral venden uygulandı. Tüm hastalarda geçici santral venöz kateterler, ucu atriokaval bileşkede ya da atrium içinde olacak şekilde takıldı. İşlem süresi 5-15 dakika arasındaydı.

**Tablo 1. Hastaların tanılarına göre dağılımı.**

Tanı	Hasta sayısı	%
KBY	10	4.8
AML	48	23
ALL	36	17.3
HL-NHL	52	25
Multipl miyelom	38	18.3
Ewing sarkoma	5	2.4
Germ hücreli tümör	4	2
Damar yolu problemi	15	7.2
<b>Toplam</b>	<b>208</b>	<b>100</b>

**KBY:** Kronik böbrek yetmezliği, **AML:** Akut miyeloblastik lösemi, **ALL:** Akut lenfoblastik lösemi, **HL-NHL:** Hodgkin lenfoma-Non Hodgkin lenfoma.

Kateter kullanım süresi 4 ile 36 gün arasında değişmekte olup ortalama kullanım süresi 18.6 gün, ortanca değer 20 gün ve tüm kateterler göz önüne alındığında toplam kullanım süresi 4240 kateter gündü.

Hiçbir hastada işlem esnasında veya işlem sonrası erken dönem komplikasyonu görülmedi (Tablo 2). Hastaların 14 (%6.07)'ünde ise geç dönem komplikasyonları izlendi (Tablo 2). Geç dönem komplikasyonlardan en sık görüleni venöz tromboz idi. Venöz trombozlar, sol internal juguler vende 4 (%1.73)'ü, sağ internal juguler vende, 1 (%0.43)'i ve sağ femoral vende 1 (%0.43)'i olmak üzere toplam 6 (%2.7) hastada izlendi. Kateter disfonksiyonu kateter lümeninden infüzyon ve aspirasyonun yapılamaması veya güçlükle yapılması, diyaliz kateterlerinde ise kateterin diyaliz cihazını çalıştıramaması olarak tanımlanır (5). Hastaların 3 (%1.3)'ünde kateter disfonksiyonu izlendi. Bu hastaların birinde kılavuz telle darlık açıldıktan sonra uygulanan antikoagülan tedavi ile kateter fonksiyonel hale getirildi. Diğer iki hastada ise uygun teknikler ve antikoagülan tedaviye rağmen disfonksiyon devam ettiği için kateter çıkartıldı. İnfeksiyon, 3 (%1.3) hastada izlendi. Bunlardan ikisinde lokal yara yeri infeksiyonu, birinde ise kateter infeksiyonu saptandı. Kateter infeksiyonu saptanan hastada kateter çıkarıldı. Yine lokal yara yeri infeksiyonu gelişen hastaların birinde uygun antibiyotik tedavisine rağmen infeksiyon devam ettiği için kateter çıkarıldı. Hastaların 2 (%0.87)'sinde kateterin spontan olarak çıktığı izlendi. Bu hastalara yeniden geçici santral venöz kateter yerleştirildi.

Kemik iliği transplantı yapılacak olan 183 hastaya 200 kez geçici kateter takılmış olup bu hastaların 3 (%1.5)'ünde infeksiyon, 4 (%2)'ünde venöz tromboz, 3 (%1.5)'ünde kateter disfonksiyonu, 2 (%1)'sinde kateterin spontan çıkması komplikasyonları gözlenmiştir.

**Tablo 2. Geçici santral ven kateterizasyonunun komplikasyonları**

Erken dönem komplikasyonlar	Hasta	%
Arter ponksiyonu	0	0
Kanama ve hematoma	0	0
Giriş yapılamaması	0	0
Pnömotoraks	0	0
Hemotoraks	0	0
Aritmi	0	0
Hava embolisi	0	0
<b>Geç dönem komplikasyonlar</b>		
Ven trombozu	6	2.6
İnfeksiyon		
Yara yeri	2	0.87
Kateter kültürü	1	0.43
Kateter disfonksiyonu	3	1.3
Kateterin spontan çıkması	2	0.87
<b>Toplam</b>	<b>14</b>	<b>6.07</b>

## TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Günümüzde, radyolojik görüntüleme yöntemleri eşliğinde geçici santral venöz kateter takılması işlemi, ameliyathane ya da yatak başı acil koşullarında yapılan kateter takılması işleminin yerini almıştır.

Geçmişte kullanılan geçici santral venöz kateterler, polietilen malzemeden yapılan kateterler ile sınırlı iken, günümüzde gelişen kateter teknolojisi sayesinde hastalar için farklı seçeneklerde, değişik türden malzemelerden yapılmış kateterler mevcuttur. Yeni üretilen kateterler polietilen yerine tromboz ve infeksiyon oranları çok daha düşük olan silikon ve poliüretan malzemeden üretilmektedir (6-8). Hastalarımızda kullandığımız kateterler 11,5-12 Fr poliüretan materyalden yapılmış çift lümenli kateterlerdir.

Geçici santral venöz kateter uygulamaları, birçok komplikasyon geliştirme riskine sahiptir. Bu komplikasyonlardan erken dönemde ortaya çıkanlar; işlem sırasında görülebilen venöz girişte başarısızlık, arteryel ponksiyon gibi daha minör olanlar ile işlem esnasında ve hemen sonrasında görülebilen hematoma, hemotoraks, pnömotoraks, aritmi, hava embolisi gibi ciddi komplikasyonlardır. İşlem sonrasında geç dönemde gelişebilecek komplikasyonlar ise infeksiyon ve trombotik komplikasyonlardır (9-12).

Santral venöz kateter takılması için başvuran hastalarda kullanılacak kateter çeşidine; giriş yeri, kaç lü-

men istendiği, kateterin kalması gereken süre, kullanım sıklığı, hastaya ait diğer faktörlerin kombinasyonu ile karar verilir (13).

Anatomik noktalar göz önüne alınarak yapılan girişimlerde başarı, damarın beklenen pozisyonda, açık ve normal kalibrasyonda olmasına bağlıdır (13). Giriş yapılacak venin işlem öncesi US ile değerlendirilmesi ve işlem esnasında US ve floroskopi rehberliğinin kullanılması, başarısız venöz giriş ve arter ponksiyonu gibi erken dönem komplikasyonlarının engellenmesinde önemli rol oynamaktadır. Olgularımızda geçici santral venöz kateter uygulamasında arteryel ponksiyon izlenmemiştir.

Geçici santral venöz kateter takılan hastalarımızın hiçbirinde erken dönemde gelişen ciddi komplikasyonlardan pnömotoraks veya hemotoraks gelişmemiştir. Subklayven venöz giriş yapılan hastalarda bu venin kollabe olabilmesi ve hemen posteriorunda akciğer parankiminin olması nedeniyle pnömotoraks ve hemotoraks riski literatürde %0.1-3.2 arasında bildirilmiştir (14,15). Olgularımızın tümünde bu risk nedeniyle subklayven ven yerine internal juguler ya da femoral venler kullanılmıştır.

Yine erken dönem komplikasyonlardan olan hematoma hastalarımızın hiçbirinde izlenmemiştir. Özellikle kemik iliği nakli yapılacak olan hastalar da dahil tüm hastalarda kliniğimizde işlem öncesi rutin olarak kanama parametreleri ve trombosit değerleri bakılmış ve uygun olan hastalara işlem yapılmıştır (INR < 1.2, platelet > 50.000). Ayrıca, bu hastalarda USG kılavuzluğunun kullanılması da tekrarlayan venöz girişi sayısını ve vasküler yaralanma riskini minimuma düşürmüştür.

Geç dönem komplikasyonlar en çok kateterin kalış süresi ile ilişkilidir. Sürenin uzaması hem trombotik komplikasyonları hem de infeksiyon riskini artırmaktadır (4). Geçici kateterlerin ortalama kalış süresi İJV ve subklayven kateterler için üç haftayı, femoral kateterler için beş günü geçmemelidir (3).

Olgularımızda en sık görülen geç dönem komplikasyon venöz tromboz idi. Radyoloji dışı serilerde %5-16, radyolojik serilerde %0-3 oranlarında görülen santral venöz tromboz, olgularımızın 6 (%2.6)'sında izlendi (16). Saptanan venöz trombozların dördü sol İJV, biri sağ İJV, biri de sağ femoral venede idi. Venöz tromboz gelişen hastalarda kateter kalış süreleri juguler venlerden takılanlar için 31, 34, 30, 29, 27 ve 34 gün, femoral venden takılan kateter için 18 gün idi. Venöz giriş yeri olarak öncelikle sağ İJV tercih edilmiş, sağ İJV'si tıkalı veya ince kalibrasyonda olan hastalarda ise sol

İJV kullanılmıştı. Sağ İJV ile vena kava süperior düz bir hat oluşturmakta ve kateterin damar duvarına daha az temas etmesi nedeniyle tromboz riski daha düşük olmaktadır (17). İJV girişi ile karşılaştırıldığında SCV girişlerinde venöz stenoz ve tromboz oranının daha yüksek olduğu kemoterapi ve diyaliz amaçlı, kısa ve uzun dönem kateter yerleştirilmelerinde de gösterilmiştir (16,18,19). Bizim hastalarımızda olduğu gibi US eşliğinde venöz giriş yapılması, SCV yerine sağ İJV'nin seçilmesi ve kateter kullanım sürelerinin uzun tutulmaması tromboz riskini azaltacaktır (20,21).

Diğer bir geç dönem komplikasyonu olan infeksiyon ise 3 (%1.3) hastamızda gelişti. Bunlardan 2 (%0.87)'si yara yeri, 1 (%0.43)'i kateter infeksiyonu idi. İnfeksiyon oranları santral venöz kateter takılan hastalarda cerrahi serilerde %10-20, radyolojik serilerde ise %3-11 arasında bir oranda bildirilmektedir (13,22,23). Yara yeri infeksiyonu olan bir hastada uygun antibiyotik tedavisi ile kateter kullanılmaya devam edildi. Kateter kültüründe üreme tespit edilen hastada kateter kullanım süresi 33 gün idi. İnfeksiyon gelişen tüm hastalarımız kemik iliği transplantı yapılacak olan hastalardı. Kemik iliği nakli yapılacak hastaların immün sistemlerinin primer hastalıkları ve tedavi protokolleri esnasında baskılandığı göz önüne alındığında infeksiyona yatkın oldukları anlaşılmaktadır. Kemik iliği nakli yapılacak 75 olguda yapılan bir çalışmada tüm olgulara tünelli (kalıcı) kateter takılmış 8 (%10.6) olguda infeksiyon, 2 (%2.6) olguda fibrin kılıf oluşumu, 4 (%5.3) olguda ise kateter spontan olarak çıkmıştır (13). İnfeksiyon oranının düşük oluşu ve ucuz maliyetleri nedeniyle kemik iliği nakli yapılacak hastalarda geçici kateter kullanımı güvenli ve alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir.

Uygun kullanım süreleri ile birlikte kateter bakım ve eğitiminin iyi yapılması ile gerek venöz tromboz gerekse infeksiyöz komplikasyonları azalacaktır.

Kateter disfonksiyonu, kateter lümeninden infüzyon ve aspirasyonun yapılamaması veya güçlkle yapılması; diyaliz kateterlerinde ise kateterin diyaliz cihazını çalıştıramaması olarak tanımlanır (5). Kateterin tromboza bağlı tıkanması, kateter ucunun zamanla yer değiştirmesi ve kateterin kırılması ve kateter çevresinde fibrin kılıfı oluşumu (pericatheter fibrin sheath) başlıca kateter disfonksiyon sebebidir. Kateter çevresinde fibrin kılıfı oluşumu kateter çalışmasını engelleyen en önemli sorunlardan biridir. Kateter yerleştirilen hastalarda %10-56 arasında değişen oranlarda görülebilir (24-26). Olgularımızın 3 (%1.3)'ünde kateter disfonksiyonu vardı. Bunlar kateter çevresinde fibrin kılıf gelişimine bağlıydı.

Kateterin spontan çıkması iki hastada tespit edildi. Bu hastalara yeniden geçici santral venöz kateter takıldı. Spontan kateter çıkması, hastaların katetere yeterince oryante olamaması, malignite ve tedaviye bağlı olarak kaşeksiye girmeleri, subkütan yağ-bağ dokusunun zayıflaması gibi etmenlere bağlanabilir (13). Hastalara kateter kullanımı ve bakımla ilgili eğitim tekrar verildikten sonra spontan çıkma izlenmedi. Bu gibi spontan kateter çıkmalarını engellemek için hastaya kateter ile ilgili uygun bilgilendirme ve eğitimin gerek radyolog gerekse klinik hemşire ve doktoru tarafından verilmesi bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Literatüre bakıldığında, daha ucuz, güvenilir ve hızlı olması nedeniyle santral venöz kateter uygulamalarında, venöz girişlerin görüntüleme yöntemleri eşliğinde yapılmasının daha uygun olduğu anlaşılmaktadır (20,21). Ancak bu işlemin öncesi ve sonrası ile ekip işi olduğu unutulmamalıdır. Kateter takıldıktan sonra klinik izlem ve bakım önemlidir. US ve floroskopi kılavuzluğunda santral venöz kateterizasyon, işlem süresini ve komplikasyonlarını azaltarak işlemin başarı oranını artırması nedeniyle anatomik noktalar dikkate alınarak yapılan kateterizasyona tercih edilmelidir.

Geçici santral venöz kateterlerinin radyolojik görüntüleme yöntemleri eşliğinde uygulanması, komplikasyon oranlarının düşük oluşu, işlem süresinin kısa olması ve yüksek başarı oranı ile güvenilir ve etkin bir yöntemdir. İnfeksiyon oranının düşük oluşu nedeniyle kemik iliği nakli yapılacak hastalarda geçici kateter kullanımı güvenli ve alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir. Uygun kateter kullanım süreleri ve hastaların kateter kullanımı konusunda eğitilmesi ile geç dönem komplikasyonları azaltılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Oliver MJ. Acute dialysis catheters. *Seminars in dialysis*. 2001; 14:432-5.
2. Çil BE, Balkancı F. Hemodializ kateterleri. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2004; 35:49-51
3. National kidney foundation-dialysis outcomes quality initiative. In: Schwab S, Besarab A, Beathard G, et al. (eds). *NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access*. New York: National Kidney Foundation, 1997.
4. Atahan E, Yasim A, Cantimur AT. Hemodializ hastalarında geçici kateter uygulamaları ve komplikasyonları. *Erciyes Tıp Dergisi (Erciyes Medical Journal)* 2006; 28:71-6.
5. Kidney DD, Nguyen DT, Deutsch LS. Radiologic evaluation and management of malfunctioning long-term central vein catheters. *Am J Roentgenol* 1998; 171:1251-7.

6. Cunningham RS, Ravikumar TS. A review of peripherally inserted central venous catheters in oncology patients. *Surg Oncol Clin N Am* 1995; 4:429-441.
7. Kalso E. A short history of central venous catheterization. *Acta Anaesth Scand* 1985; 81:7-10.
8. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet* 1973; 136:602-6.
9. Teichgraber UK, Gebauer B, Benter T, Wagner HJ. Central venous access: radiological management of complications. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003; 26:321-33.
10. Yilmazlar A, Bilgin H, Korfali G, Eren A, Okan U. Complications of 1303 central venous cannulations. *J R Soc Med* 1997; 90:319-21.
11. Moureau N, Poole S, Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13:1009-16.
12. Kinney TB. Imaging guidance for central venous access. In: Ray CE Jr (ed). *Central Venous Access*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001; 19-48.
13. Parlak M, Sancak T, Arat M, Bilgic S, Sanlidilek U. Tunneled catheters placed in bone marrow transplant patients: radiological and clinical follow-up results. *Diagn Interv Radiol* 2006; 12:190-4.
14. Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular Access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. *World J Surg* 1998; 22:12-6.
15. Ballarini C, Intra N, Piani-Ceretti A, et al. Complications of subcutaneous infusion port in the general oncology population. *Oncology* 1999; 56:97-102.
16. Ahmad I, Ray CE Jr. Complications of central venous access devices. In: Ray CE Jr. (ed). *Central Venous Access*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001; 151-65.
17. Cimochowski CE, Worley E, Rytherford WE, et al. Superiority of internal jugular over subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990; 54:154-61.
18. Schillinger F, Schillinger D, Montagrac R, Milcent T. Central venous stenosis in hemodialysis: comparative angiographic study of subclavian and internal jugular access. *Nephrologie* 1994; 15:129-31.
19. McDonald S, Watt AJB, Edwards RD, Moss JG. Comparison of the internal jugular and subclavian venous routes in radiologically placed tunneled venous access lines. [Abstract] *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998; 21:81.
20. Kinney TB. Imaging guidance for central venous access. In: Ray CE Jr. (ed). *Central Venous Access*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001; 19-48.
21. Arslan H, Erkoç R, Sakarya ME, Bozkurt M, Er R. Santral venöz kateterizasyonda renkli Doppler US rehberliğinin önemi. *Tanı Girişim Radyol* 1998; 4:275-2.
22. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000; 217:89-93.
23. Docktor BL, Sadler DJ, Gray RR, Saliken JC, So CB. Radiologic placement of tunneled central catheters: rates of success and of immediate complications in a large series. *Am J Roentgenol* 1999; 173:457-60.
24. Oguzkurt L, Tercan F, Torun D, et al. Impact of short-term hemodialysis catheters on the central veins: a catheter venographic study. *Eur J Radiol* 2004; 52:293-9.
25. Cassidy FP, Zajko AB, Bron KM, Reilly JJ, Peitzman AB, Steed DL. Noninfectious complications of long-term central catheters. *Am J Roentgenol* 1987; 149:671-5.
26. Brismar B, Hardstedt C, Jacobson S. Diagnosis of thrombosis by catheter phlebography after prolonged central venous catheterization. *Ann Surg* 1981; 194:779-83.