

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**PEDİATRİK HASTALARA YERLEŞTİRİLEN PORTLARIN  
TAKİP SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr.Çiğdem Samur Salbaş**

**UZMANLIK TEZİ**

**KONYA, 2013**



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**PEDİATRİK HASTALARA YERLEŞTİRİLEN PORTLARIN  
TAKİP SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr.Çiğdem SAMUR SALBAŞ

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç.Dr. Osman KOÇ

KONYA, 2013

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocalarıma ve uzmanlık tezimin hazırlanmasında büyük ilgi ve katkılarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Doç. Dr. Osman Koç ve Doç. Dr. Orhan Özbek'e, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, Radyoloji Anabilim Dalı teknisyenleri ve diğer tüm personeline saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Üzerimde büyük emeği olan aileme, sevgi ve fedakârlıklarını esirgemeyen eşim Dr. Ender Salbaş' a sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

# PEDİATRİK HASTALARA YERLEŞTİRİLEN PORTLARIN TAKİP SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr.Çiğdem SAMUR SALBAŞ

## UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2013

**Amaç:** Uzun dönem santral venöz erişim ihtiyacı bulunan çocuklara radyolojik görüntülemeler eşliğinde takılan portların teknik başarısını ve takip sırasında gelişen komplikasyonları değerlendirmektir.

**Materyal ve Method:** 26.08.2008 ve 26.04.2013 ile tarihleri arasında 50 kız ve 43 erkek hastaya (Ortalama yaş: 5 yaş 6 ay; yaş aralığı: 3 ay 15 gün – 17 yaş) göğüs portu yerleştirildi. Toplamda 93 hastaya 103 adet port implantasyonu yapıldı. 6 hastaya 2. kez port takılırken iki hastaya ise 3 kez port implantasyonu yapıldı. Hastaların %11'i yoğun bakımda tedavi gören hastalardı. 92 işlemde (%89.4) sağ internal juguler ven kullanılırken 11 işlemde (%10.6) sol internal juguler ven kullanıldı. Tüm işlemler Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Ünitesinde gerçekleşti. Tüm hastalarda ultrason ve floroskopi rehberliğinde vene giriş ve port yerleştirilmesi gerçekleştirildi. Hastaların port takip sonuçları hastane veritabanından elde olundu.

**Bulgular:** Teknik başarımız %100'dü. Perioperatif major komplikasyon gelişen vakamız olmadı. Takılan 103 portun 66'sı halen takılı ve çalışır durumdadır. Komplikasyonlara bağlı 15 hastada (%14.5) prematür port çıkarılması gerekti. 103 kateterde komplikasyon görülme sıklığı %16.5 olup bunlardan %9.6'sı enfeksiyona bağlıdır. Verilerin toplandığı süre sonunda ortalama kateter kalım süresi 277 gündü.

**Sonuç:** Ultrasonografi ve floroskopi rehberliğinde uygulanan port implantasyonunda teknik başarımın yüksek, komplikasyon oranlarının düşük olması nedeniyle girişimsel radyoloji tarafından pediatrik hastalarda da port implantasyonu güvenle yapılabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Venöz Port, Pediatrik, Girişimsel Radyoloji

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE FOLLOW-UP RESULTS OF PEDIATRIC CENTRAL VENOUS PORTS

Dr. iğdem SAMUR SALBAŞ

DOCTORATE THESIS

KONYA, 2013

**Objective:** Evaluating the success and developed complications of the ports during follow-up which are inserted with radiographic imaging technique to the children in need of long-term central venous access.

**Material and Methods:** Between 26/08/2008 and 26/04/2013 chest port placing process was applied to 50 female and 43 male patients (mean age: 5 years and 6 months, age range: 3 months and 15 days - 17 years). In total, 103 port was implanted to 93 patients. Port implantation was applied 2 times for 6 patients and 3 times for 2 patients. 11% of the patients treated in intensive care unit. The right internal jugular vein used in 92 procedures (89.4%) and the left internal vein used in 11 procedures (10.6%). All operations took place in Interventional Radiology Angiography Unit. Vein entrance and port placing process was applied with ultrasound and fluoroscopic guidance in all patients. Port follow-up results of the patients were obtained at the hospital database.

**Results:** Technical success was 100%. Any of case has developed a major perioperative complication. 66 of 103 attached port is still installed and working. In 15 patients (14.5%) had premature removal of the port due to complications. The incidence of complications in 103 catheter is 16.5% and 9.6% of these depends on the infection. At the end of data collecting period mean catheter survival time was 277 days.

**Conclusion:** Due to high technique success and low complication rates of ultrasonography and fluoroscopy guided port implantation by interventional radiology is a safe way in pediatric patients.

**Keywords:** Venous Port, Pediatric Interventional Radiology

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ .....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Santral Venöz Erişim Endikasyonları.....	2
2.2 Santral Venöz Erişim için Kontrendikasyonlar.....	2
2.3 Santral Venöz Kateter Çeşitleri:.....	3
2.3.1 Tünelsiz Kateterler:.....	3
2.3.2 Periferden Yerleştirilen Santral Kateter (PICC):.....	3
2.3.3 İmplant Kateterler: .....	4
2.3.3.1 Tünelli kateterler: .....	4
2.3.3.2 Subkütan Portlar .....	5
2.4 Santral Venöz Erişim İçin Kateter Seçimi.....	6
2.5 Santral Venöz Kateterizasyonda Giriş Yeri Seçimi .....	7
2.5.1 Santral Venöz Kateterizasyonda Sık Kullanılan Venler .....	8
2.5.2 Sık Kullanılmayan Venöz Giriş Bölgeleri .....	9
2.6 Venöz Port Komplikasyonları.....	9
2.6.1 İşleme Bağlı Komplikasyonlar .....	9
2.6.1.1 Malpozisyon (Yanlış Yerleşim).....	9
2.6.1.2 Pnömotoraks .....	10
2.6.1.3. Plevral Efüzyon.....	11
2.6.1.4 Port Alanında Hematom ve Kanama .....	11
2.6.1.5 Arteriyel Yaralanmalar ve Arteriyel Kateterizasyon .....	11
2.6.1.6 Hava Embolisi .....	11
2.6.1.7 Enfeksiyon.....	12
2.6.1.8 Fibrin Kılıf Oluşması .....	13
2.6.1.9 Portla İlişkili Trombüs .....	13
2.6.1.10 Kateter sıkışması ( Pinch-Off sendromu ).....	14
2.7 Venöz Port İmplantasyon İşlem Hazırlığı .....	14
2.8 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi .....	15
2.9 Portların uygun kullanımı ve port iğneleri.....	18
3. MATERYAL VE METHOD.....	19

4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA.....	27
6. SONUÇ .....	32
7. KAYNAKLAR .....	33



## TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 - Port İmplantasyonu yapılan hastaların primer tanılarına göre sınıflandırılması .....	20
Tablo 4.1 - Hastaların Port Takılma Endikasyonlarına Göre Sınıflandırılması .....	21
Tablo 4.2 - Bir Yaş Altı Port Takılan Hastalar .....	21
Tablo 4.3 - Yoğun bakımda tedavi gören ve port implantasyonu yapılan hastaların port endikasyonlarına göre sınıflandırılması .....	22
Tablo 4.4 - Yoğun Bakımda Tedavi Gören Hastalar .....	23
Tablo 4.5 – Birden Fazla Port Takılan Hastalar .....	24
Tablo 4.6 - 93 Hastada Port İmplantasyonuna Dair Takip Sonuçları .....	24
Tablo 4.7 – Komplikasyonlar .....	26

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.3.3.1 Çift lümenli açık uçlu, Hickman kateter (Wiley 2009) .....	5
Şekil 2.3.3.2 Yetişkin ve pediatrik hastalar için farklı boyutlarda titanyumdan, titanyum ve pilastikten ve sadece plastikten yapılmış portlar. ....	6
Şekil 2.8.1 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi .....	15
Şekil 2.8.2 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi .....	17

## KISALTMALAR

- F: Femoral ven  
F: French  
G: Gauge  
IVIG: İntra Venöz İmmun Globulin  
IV: İntravenöz  
İJV: İnternal juguler ven  
PICC : Periferden Yerleştirilen Santral Kateter  
SVK: Superior vena kava  
US: Ultrasonografi (US)

## 1. GİRİŞ

Günümüzde santral venöz kateterler pediatrik hastalarda ve pediatrik yoğun bakım ünitelerinde santral venöz erişim için vazgeçilmez hale gelmiştir. Bir tür santral venöz kateter olan venöz portlar ise subkütan olarak yerleştirilirler ve özellikle aralıklı ve uzun süreli infüzyon tedavisi alan hastalarda düşük enfeksiyon oranları ve hasta konforu nedeniyle tercih edilmektedirler (Krupski 1995 ).

Girişimsel radyolojik tekniklerle venöz port implantasyonu, ilk defa 1992 yılında Morris ve arkadaşları tarafından tanımlanmış ve o zamandan bu yana radyolojik venöz port implantasyonu yetişkin hastalarda giderek yaygınlaşmıştır (Morris 1992).

Vene giriş işleminin ultrasonografi (US) eşliğinde yapılması cerrahi serilerde rastlanan teknik başarısızlık, arteriyel yaralanma, pnömotoraks, hemotoraks gibi komplikasyonlarla karşılaşma oranlarını sıfıra yaklaştırırken, kateter yerleştirme işleminin skopi altında yapılması da primer ve sekonder malpozisyon oranlarını belirgin derecede azaltmıştır. Pediatrik hastalarda da venöz portların girişimsel radyoloji tarafından yapılması yetişkin hastalara göre daha başlanmakla birlikte artık çoğu merkezde görüntüleme eşliğinde port implantasyonu yapılmaktadır. Radyolojik yöntemle cerrahi yöntemi karşılaştıran birçok çalışmada işlemin güvenliği ve başarısının eşit ya da daha yüksek olduğu görülmektedir (Lorenz 2001, Noshier 2001, Çil 2004) .

Pediatrik hastalarda sonografi ve skopi rehberliğinde venöz port implantasyonu, düşük komplikasyon oranı ve işlemin hızlı gerçekleştirilebilmesi nedeniyle öncelikle tercih edilmelidir.

## **2.GENEL BİLGİLER**

Santral venöz erişim yatan hastaların yaklaşık %8'ini ilgilendiren ve çok sıklıkla uygulanan bir işlemdir. Amerika'da her yıl yaklaşık 5 milyon santral venöz kateter takılmaktadır (Ruesch 2002, McGee 2002 ). Santral venlere erişim pulmoner arter kateterleri, plazmaferez ve hemodiyaliz kateterleri için de gereklidir. Aynı zamanda inferior vena kava filtreleri, transvenöz pacing, defibrilatör cihazları ve venöz girişimler için de tercih edilen yoldur. Venöz erişim araçlarının seçiminde hasta ve hastalık özellikleri, kullanım amaçları ve süresi, tedavilerin uygulanış şekli (sürekli infüzyon, günlük intermittan uygulama ), cihazın özellikleri, takılması ve çıkarılmasının hangi şartlarda yapılacağı (hasta başı, ameliyathane), cihazın bakım özellikleri, maliyeti ve komplikasyon oranları gibi faktörler hesaplanır.

### **2.1. Santral Venöz Erişim Endikasyonları**

- Periferik venöz kateterle verildiğinde vendede enflamasyona (flebit) neden olabilecek vazopressör benzeri ilaçlar, kemoterapi ve parenteral beslenme,
- Santral ven basıncı, venöz oksihemoglobin saturasyonu ve kardiyak parametrelerin pulmoner arter kateteri vasıtasıyla ölçümü gibi hemodinamik monitorizasyon,
- Plazmaferez, aferez, hemodiyaliz veya sürekli renal replasman tedavisi
- Zayıf periferik venöz yol (Rupp 2012).

### **2.2 Santral Venöz Erişim için Kontrendikasyonlar**

Tünelli kateter ve portların mutlak kontrendikasyonu o bölgedeki aktif enfeksiyondur. Santral venöz kateterizasyonun diğer kontrendikasyonları ise görecelidir . Acil durumlar ve venöz yolların alternatiflerine göre değişir. Anatomik yapıda bozulma olan bölgelerde, pacemaker ya da hemodializ kateteri gibi intravasküler başka bir yapının bulunduğu alanlarda kateterizasyondan sakınılmalıdır. Giriş yerine yakın hasar da diğer rölatif kontrendikasyonlar arasındadır.

Belirgin kanama nadir olsa da; koagülopati, santral venöz kateterizasyon için rölatif bir kontrendikasyondur (Foster 1992, Fisher 1999). Geniş ağızlı tünelli kateterler hafif-orta düzeyde koagülasyon anormalliği olan hastalarda güvenle yerleştirilmiştir (Haas 2010). Özellikle trombositopenili hastalarda porta bağlı komplikasyon riski, uzamış kanama zamanına sahip hastalara göre daha yüksektir (Polderman 2002). Koagülopatili hastalarda tünelsiz kateterler, kanamayı kolay monitorize etme olanağı sunan bölgelere yerleştirildiğinden genellikle tercih edilmektedir.

Tünelli kateter ve port yerleştirilmesi için trombosit sayısının 50000 ve üzerinde olması önerilmektedir. Uygun monitorizasyonun veya venin yeterli kompresyonunun zor olması nedeniyle kanama diyatezi olan hastalarda subklavian ven seçilmemelidir.

Ciddi kanama bozukluğu olan hastalarda işlem öncesi taze donmuş plazma veya trombosit süspansiyonunun verilmesinin kanama riskini azalttığı bilinmekle birlikte uygulamayı destekleyen çok fazla çalışma yoktur (Segal 2005).

### **2.3 Santral Venöz Kateter Çeşitleri:**

#### **2.3.1 Tünelsiz Kateterler:**

Bu kateterler santral venöz yola geçici erişimde en sık kullanılan kateter çeşididir. Daha çok yoğun bakımlarda ve acil servislerde yüksek debili tıbbi tedavi, santral venöz basınç monitörizasyonu veya diyaliz için kullanılırlar. Kateterler çeşitli boyutlarda (15-30 cm) bulunabilir. Poliüretan, polivinil klorid, silikon ve teflon gibi materyallerden üretilir. Uzun süreli kullanımlar için özel üretilen kateterlerde enfeksiyonu ve kateter trombozunu engellemek için kanın geriye kaçışını engelleyen kapak mekanizmaları bulunabilir.

Tünelsiz santral kateterlerde tek, çift veya üç lümen bulunabilir. Değişik lümenler kateter tarafındaki delikler boyunca sıvıları infüze eder.

Lümen sayısı arttıkça kateterin tüm çapı artar ve her bir lümen kanalcıklarının çapı azalır. Çoklu lümen kritik hastalarda ya da kemoterapi alan veya kök hücre nakli yapılmış ve aynı anda birçok ilaç, sıvı veya kan ürünlerinin verilmesi gereken durumlarda avantajlıdır. Çoklu lümen kullanımı hem maksimum infüzyon hızını düşürür hem de kateter tromboz oranını artırır. Çoklu lümenin morbiditeyi artırdığını bildirir yayınlar mevcuttur (Farkas1992, Henriques1993, Dezfulian 2003).

Ortalama kullanım süresi femoral yolla 2 hafta, subklavian ve internal jugular yolla 6-8 haftadır. Bu sürelerin uzaması enfeksiyon riskini belirgin ölçüde artırır (Sandhu 1998).

#### **2.3.2 Periferden Yerleştirilen Santral Kateter (PICC):**

10 yaş ve üzeri çocuklarda cilt altı yağ dokusunun yeterli seviyeye ulaşmasının ardından kullanılabilen 4-7 French (F) çapında uzun kateterlerdir. Genellikle düşük akımlı tıbbi tedavi için tercih edilirler. Antekubital, bazilik ve aksiler venlerden takılırlar. Özellikle bazilik ven tercih edilir. Brakial ve sefalik venlerden takılması önerilmez. Küçük çocuklarda safen venden de takılabilir. Tek veya çift lümenli seçeneği ve kapaklı çeşitleri bulunmaktadır. Ancak renal fonksiyonları bozuk olan hastalarda PICC en az tercih edilen kateter tipidir. Çünkü uzun süreli hemodializ yolunu tehlikeye sokan periferel venöz stenoz

veya santral venöz tromboz ve stenoz gelişebilmekle birlikte bu riskin sıklığı belli değildir (Grove 2000). Tüneli kateterlerde olduğu gibi PICC'te de venöz tromboz riski lümen sayısı arttıkça artmaktadır. Diğer kateterlerin aksine bu tür kateterlerin takılmasında girişimsel radyolojinin rolü sınırlıdır.

Bu kateterler üst ekstremité venlerine (sefalik veya bazilik) kolay erişim olanağı olması, bazı komplikasyonların daha az görülmesi ve daha iyi hasta uyumu açısından günümüzde giderek yaygınlaşmaktadır (Raad 1993).

### **2.3.3 İmplanté Kateterler:**

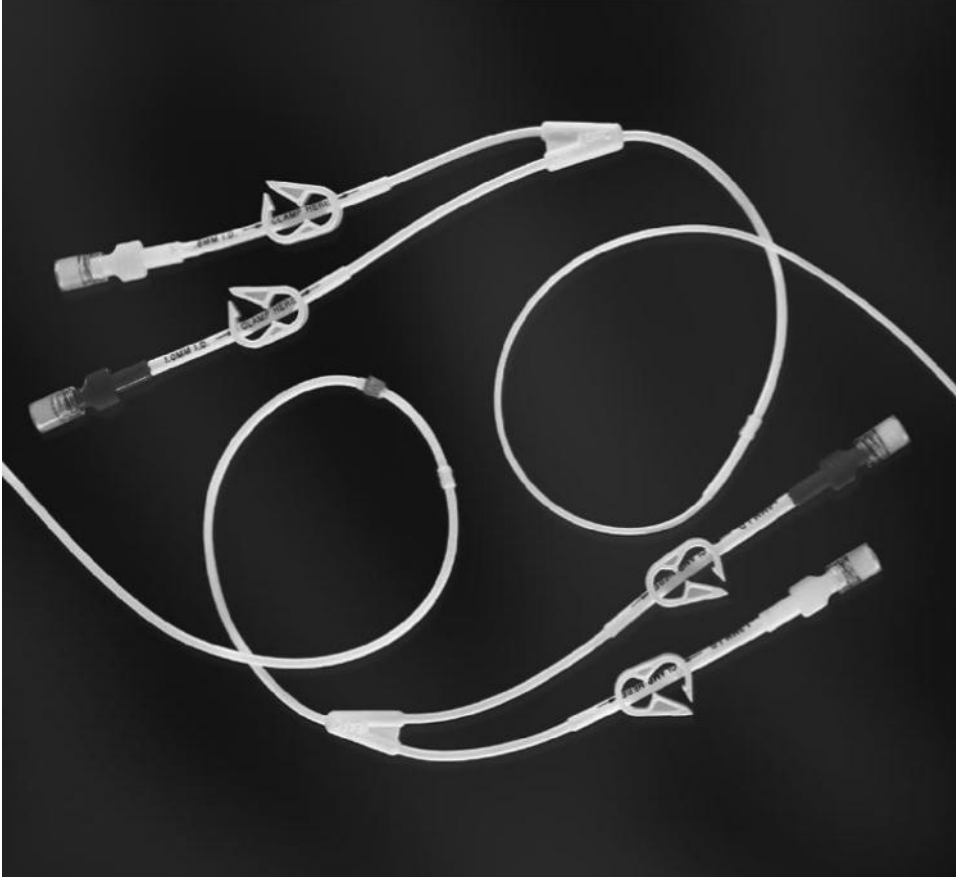
İmplanté kateterler ihtiyacın sona ermesi durumunda veya komplikasyon geliştiğinde çıkarılmaları nedeniyle yarı-kalıcı kateterler olarak değerlendirilir. İmplanté santral venöz kateterler iki çeşittir; tüneli kateterler ve tamamı cilt altına yerleştirilen venöz kateterler (portlar).

#### **2.3.3.1 Tüneli kateterler:**

Tüneli kateterlerde kateterize ven ve çıkış bölgesindeki deri arasında subkütan transvers bir tünel vardır. Kateter yuvarlak veya yassı olabilir ve kateter boyutları 2.7 ila 12.5 F arasında değişir. Çıkış yerinde subkütan doku içerisine yerleşmiş bir başlık bulunur (dakron kaf). Bu başlık 10 gün içerisinde fibröz doku oluşumunu uyararak, kateterin yerinden hareketini engeller.

Dakron kaf, aynı zamanda mikroorganizmalar için bariyer görevini de üstlenir. Literatürde tüneli kateterlerde enfeksiyon oranı tünelsiz kateterlere göre azdır (Mayhall 1991). Endikasyonları tüneli kateterlere benzer olmakla birlikte daha uzun süreli kullanım için uygundur. Kullanım süresi kateter tipine göre değişmekle birlikte ortalama 1 yıl civarındadır. Hickman, Broviac ve Leonard gibi farklı tipleri mevcuttur. Pratikte en sık kullanılanlar Hickman kateterlerdir (Ganeshan 2007).

### Şekil 2.3.3.1 Çift lümenli açık uçlu, Hickman kateter (Wiley 2009)



### 2.3.3.2 Subkütan Portlar

Tamamı cilt altına implante venöz cihazların klinikte kullanımları 1980'lerde başlamıştır ve günümüzde sıkça kullanılmaktadır (Port-A-Cath, Bardport, Powerport, Infuse-Port, Medi-Port). Port, rezervuarla sonlanan kateterden oluşmaktadır ve tamamı cilt altına yerleştirilen kapalı bir sistemdir. Uzun dönem ve aralıklı tıbbi tedavi için idealdir. Enfeksiyon riski ve hasta uyumu açısından en ideal olan santral venöz yoldur. Vücudun dışında görünen bir kısım içermediği için kozmetiktir. Genellikle onkoloji hastalarında kemoterapi ajanlarını vermek için tercih edilirler. Diğer kateterlere göre ekstrasvazasyon ve enfeksiyon oranları düşüktür (Pegues 1992). Bu cihazların kateterleri deri altındaki kanüle ven ve subkütan yerleştirilmiş rezervuarlar arasında yer alır. PICC'ler de subkütan porta sabitlenebilir (örneğin, Passport). Portlar, 19-22 gauge iğne ile 1000 ila 2000 arasında ponksiyona izin verecek şekilde tasarlanmışlardır. Venöz portların çift rezervuarlı ve çift lümenli tipleri de mevcuttur. Düşük profil çeşitleri ise çocuk hastalar için idealdir. Günümüzde diyaliz amacıyla geliştirilmiş çift rezervuarlı port kateterler de kullanılmaya başlanmıştır. Venöz portlar titanyum veya plastikten üretilirler. Eğer hastanın sıkça MR görüntüleme ihtiyacı varsa plastik portlar tercih edilmelidir.



**Şekil 2.3.3.2 Yetişkin ve pediatrik hastalar için farklı boyutlarda titanyumdan, titanyum ve pilastikten ve sadece plastikten yapılmış portlar.**



Port rezervuarı en sık subkütan olarak pektoralis major fasyası üzerine yerleştirilir. Ancak zayıf hastalarda pektoralis major kası fasyasının altına yerleştirilmesi önerilir. Rezervuarın cilde çok yakın yerleştirilmesi veya zayıf hastalarda büyük port seçimi rezervuar üzerinde deri nekrozuna neden olabilir. Pektoral bölgenin çeşitli sebeplerden dolayı kullanılamaması durumunda parasternal alana, trapezius veya deltoideus kası üzerine de rezervuar yerleştirilebilir. Diğer kateterlere göre daha pahalı olması takılması ve çıkarılmasının ameliyathane koşulları gerektirmesi dezavantajlarıdır.

#### **2.4 Santral Venöz Erişim İçin Kateter Seçimi**

Çok çeşitli santral venöz kateter bulunduğundan hangi tip kateterin veya cihazın seçileceği endikasyona, hastanın anatomisine ve hasta ile ilişkili birçok faktöre bağlıdır. Santral venöz kateter seçiminde çocuk ve yetişkin arasındaki en önemli fark hasta yaşı, hastanın boyu ve kilosundan kaynaklanmaktadır. Geçici (tünelsiz) veya kalıcı (tünelli, port) seçimi endikasyona göre değişmektedir. Sadece kısa süreliğine santral venöz yol tercih edilecek durumlarda tünelli kateterler rahat olmaması ve olası riskler açısından tercih edilmemelidir. Uzun süreli venöz yol gereksinimi olan hastalarda ise tünelsiz kateterlere göre enfeksiyon oranı düşük olan tünelli kateterler veya portlar tercih edilmelidir. Antibiyotik kaplı kateterler, seçilmiş hastalarda enfeksiyon riski ve maliyet göz önünde

bulundurularak kullanılabilir. Tek lümenli, geniş kalibreli introdüser kılıfı bulunan ve standart kateterlerden daha kısa olan tünelsiz kateterler acil durumlarda fazla volümlü sıvıların hızlı verilmesini kolaylaştırır. Daha az acil olan sıvı replasmanlarında standart tünelsiz kateterler küçük kalibreli ve uzun kateterli PICC'e göre daha fazla tercih edilirler. Çok lümenli kateterler tek lümenli kateterlere göre daha fazla ilacın verilmesine olanak sağladığından daha sık kullanılmaktadır. Genel olarak kateterin çapı küçüldükçe (daha az lümen) venöz tromboz riski azalmaktadır (Roop 2012). Portların eksternal venöz kateterlere olan üstünlükleri; bakımı için aylık heparinli serum fizyolojik ile yıkanmalarının yeterli olması, daha iyi bir kozmetik görünüm sağlaması, banyo ve yüzme gibi aktivitelerde sınırlama yaratmaması ve enfeksiyon ile disfonksiyon oranlarının daha düşük olmasıdır. Subkütan portların dezavantajı ise cihaza erişim için cilde kesi ihtiyacı ve küçük kalibreli olmasından dolayı sınırlı infüzyon hızıdır. Portlar TPN gibi sürekli ve yüksek volümlü sıvı infüzyonları için uygun olmayabilirler. Obez ya da çok küçük bebeklere uygulama zorluğu, düzeltilemeyen koagülopati ve trombosit sayım düşüklüğü olan çocuklarda iğne nedenli kanama ve hematoma ile iğnenin uygun yerleştirilememesinden ya da yerinden kaymasından kaynaklanan ekstrevasasyon riski bazı literatürde belirtilen diğer dezavantajlardandır (Bothe 1984, Bow 1999, Kurul 2002). Küçük çocukların hareketlerinden kaynaklanan kateterdeki yer değiştirme oranları sık olduğundan böyle hastalarda portların en önemli avantajı hemen hemen yok denecek kadar az olan yer değişikliğidir (Wiener 1992, Munro 1999). Eksternal kateterlere göre mekanik komplikasyon oranları portlarda belirgin düşüktür (Hollyoak 1992). Maliyeti ve cerrahi riskleri göz önünde bulundurularak seçim yapılmalıdır ancak eksternal kateterlerin çoğunluğunun da çocuk hastalarda ameliyathane koşullarında yerleştirildiğini unutmamak gerekir.

## **2.5 Santral Venöz Kateterizasyonda Giriş Yeri Seçimi**

Santral venöz kateterizasyon için en uygun yer seçimi yapan kişinin becerisine, hasta anatomisine, koagülopati veya pulmoner hastalık gibi risk faktörlerine ve hangi kateterin seçildiğine bağlı olarak değişmektedir. Yapan kişinin tecrübesi arttıkça başarı oranları artmakta ve mekanik komplikasyon riskleri ise azalmaktadır. İdeal bir kateterde; kateter iç çapının yeterli akımı sağlayabilecek genişlikte olması gerekirken dış çapının ise konulduğu vende akımı engellemeyecek kalınlıkta olması sağlanmalıdır. Kateterin yerleştirileceği ven seçilirken bu kriterler de göz önünde bulundurulmalıdır.

### 2.5.1 Santral Venöz Kateterizasyonda Sık Kullanılan Venler

Eksternal -internal juguler ven (İJV), subklavian ven ve femoral ven (FV) en sık kullanılan venlerdir. Cerrahlar genellikle subklavian veni tercih ederler. Landmark tekniği (anatomik işaretlere bakarak) uygulandığında; subklavian ven, İJV'ye göre daha güvenli bir girişe olanak verir. Subklavian girişteki teknik başarısızlık, pnömotoraks ve arteriyel yaralanma gibi komplikasyonlar İJV'e göre daha düşük bulunmuştur. Bu da cerrahların neden subklavianveni tercih ettiğini açıklamaktadır (Sandu 1998) . Ancak subklavian ven cerrahi açıdan perioperatif komplikasyon ve teknik başarı açısından daha iyi olsa da kolun drenajını sağlayan subklavian vende kateter nedeniyle oluşabilecek trombüs kolda ağrı ve şişliğe, antikoagülan, trombolitik tedavi ihtiyacına ve/veya kateterin çıkartılmasına neden olabilir. Ayrıca hemodiyaliz grefti veya fistülü bulunan olgularda, subklavian vende stenoz gelişmesi ihtimali nedeniyle aynı taraftan venöz kateterizasyon uygulaması yapılamaz. Bununla birlikte kostoklavikular ligamentin ve subklavian kasın subklavian vene yaptığı kompresyon, kateterde katlanma nedeniyle kateterde kırılma (Pinch-off sendromu) veya embolizasyona neden olabilir (Funaki 2002).

Subklavianven girişleri için sağda plevral apeksin daha aşağıda yerleşmesi ve torasik duktusun olmaması nedeniyle sağ subklavianven anatomisinin teorik olarak daha az pnömotoraks riski taşıdığı düşünülebilir ancak bu bölgede kateter malpozisyonlarının ve damar travmalarının ise daha fazla olduğu bildirilmektedir (Clin Anat 1999.) Yetişkin hastalardaki duruma benzer şekilde pediatrik hastalarda sağ ve sol subklavianven tercihinde perkütan yolla subklavian ven kateterizasyonunun sağdan yapıldığında malpozisyon ve diğer mekanik komplikasyonların sola göre fazla olduğu bildirilmiştir (Casado-Flores 1991 ).

Portların takılmasında girişimsel radyologların genelde çoğunun tercihi İJV'dir. US eşliğinde İJV'ye giriş teknik olarak daha kolaydır ve pnömotoraks riski çok daha azdır. Sağ İJV, kateterizasyonu kolaylaştıran anatomik özelliği ve daha geniş olması nedeniyle sol İJV'ye tercih edilir. Ayrıca sağ İJV giriş, kateterin damar duvarına temas etmeden kalbe direkt ulaşmasını sağladığından, semptomatik stenoz ve trombüs gelişme ihtimali önemsizdir. Venöz yollar içerisinde trombüs gelişme riski en az olan yolun İJV olduğu bildirilmiştir (Funaki 2002).

Acil ve kısa süreli kullanımlarda FV tercih edilebilir. Ancak enfeksiyon ve disfonksiyon ihtimali subklavian ven ve İJV'ye göre daha fazladır. Venöz yol seçilirken diğer bir nokta ise seçilen yerin kontamine olmaması veya potansiyel olarak kontamine

olmayacak olmasıdır (yanmış veya enfekte deri, açık yara veya trakeostomiye yakın bölgeler ) (Rupp 2012).

Değişik anatomik bölgelerin ve kateterizasyon seçeneklerinin farklı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Anatomisi değişmiş giriş yerleri (örneğin geçirilmiş klavikula fraktürü), daha önceki girişimlerden kalma skar dokusu, internal fibrilatör veya pacemaker gibi başka bir venöz kateter veya cihaz varlığı gibi durumlarda kateterin çalışmama, malpozisyon, distritmi ve diğer başka komplikasyonlar gelişebildiğinden bu alanlar seçilememelidir. Eğer bir hastada tek taraflı akciğer hastalığı varsa, işlem ile ilgili pnömotoraks durumunda respiratuar dekompanasyon riskini azaltmak için hastalığın olmadığı taraf seçilmelidir (internal juguler veya subklavian venler için).

### **2.5.2 Sık Kullanılmayan Venöz Giriş Bölgeleri**

Translomber inferior vena cava, eksternal juguler ven, hepatik venler, internal mamarian ven, skalp venleri, sefalik ven, pudental ven, gonadal ven, inferior epigastrik ven, azygos veni ve interkostal venler sık kullanılmayan ancak venöz erişim için sık tercih edilen venlerin enfeksiyon, travma fistül v.b nedenlerle kullanılamadığı ve uzun süreli kateterizasyona (hemodiyaliz veya TPN için) ihtiyaç duyulan hastalarda tercih edilen alternatif giriş yollarıdır. Tüm kullanım yollarında kateter ucu vena kava superior, sağ atriyum veya sağ atriyum yakınlarında vena kava inferior içinde sonlanmalıdır (Funaki 2002, Gallaway 2004).

## **2.6 Venöz Port Komplikasyonları**

Oluşma zamanlarına göre komplikasyonlar perioperatif, erken ve geç komplikasyonlar olarak sınıflandırılır. İlk 24 saatte gelişenler perioperatif, 30 gün içinde gelişenler erken, 30. günden sonra gelişenler geç komplikasyonlardır. Aynı zamanda komplikasyonlar prosedüral ve kronik olarak da sınıflandırılabilir.

### **2.6.1 İşleme Bağlı Komplikasyonlar**

#### **2.6.1.1 Malpozisyon (Yanlış Yerleşim)**

Malpozisyon kateterin hatalı yerleştirilmesine bağlı ise primer, toraks içindeki basınç değişikliklerine bağlı geliyorsa sekonder olarak sınıflandırılır. Yine çocukların büyümesi nedeniyle kateterin yer değiştirmesi sonucu sekonder malpozisyon gelişir. Skopi kullanılmadan Landmark tekniyle yapılan işlemlerde kateter boyunun ayarlanamamasına bağlı kateterin uygun yerde sonlanmaması sonucu malpozisyon daha siktir (Çil 2006). Malpozisyonda kateterin ucu ekstrasvasküler alanda, başka bir vena veya uygun venin

subintimal kısmında yerleşir . Sıklıkla kateter ucu kontralateral internal juguler, kontralateral subklavian, kontralateral brakıyosefalik, aksiller veya azigos venine uzanabilir. Eğer kateter çok uzun bırakılırsa inferior vena kavaya kadar ilerleyebilir. (Funaki 2002). Bu tür olgularda kateter ucunun midatriyel düzeyde bırakılması sekonder malpozisyon gelişmesi ihtimalini azaltır. Normalde yetişkin olgularda kateter ucunun atriokaval bileşke düzeyinde olması önerilir (Fletcher 2000).

Kateter malpozisyonu gelişen olgularda kateterin pozisyonunun düzeltilmesi denenebilir. Repozisyon işlemi; güçlü salin enjeksiyonu, kateter lümeninden yollanan kılavuz tel veya transfemoral girişim ile yapılabilir. Transfemoral girişimde, kıvrık uçlu kateterler (Pigtail veya Simmons) kullanılır. Kateterin kıvrık ucu port kateterin etrafına sarılır ve kateter ucu gerektiği yere kadar kontrollü bir şekilde çekilir. Eğer kateterin ucu ven duvarına veya trombus içerisinde saplanmış ve diğer yöntemler de başarısız ise, son seçenek olarak uzun lup tekniği (long loop technique) ile repozisyon denenebilir. Bu teknikte, malpoze olan kateterin serbest kısmı etrafından dolandırılan kateterin içerisinden bir kılavuz tel yollanır. Diğer femoral venden yollanan endovasküler kement ile kılavuz telin ucu yakalanıp her iki sistem birlikte geri çekilerek kateter repoze edilir. Değişik çalışmalarda çocukların yaşı küçüldükçe ve vücut ağırlığı 5 kg'ın altına indikçe malpozisyon oranlarının arttığı bildirilmiştir (Wiener 1992, Crowley 1997, Venkataraman 1997).

### **2.6.1.2 Pnömotoraks**

Pnömotoraks en sık rastlanan perioperatif santral venöz kateterizasyon komplikasyonu olarak bildirilmiş olup rapor edilen tüm komplikasyonların yaklaşık %25-30 unu oluşturur (Ganeshan 2007). İğne, kılavuz tel, dilatatör veya kateterin subklavian veya İJV'ye erişimde akciğere temasıyla gerçekleşir (Perdue 2001, Weinstein 2001, Dougherty 2004). US eşliğinde yapılan venöz girişlerde pnömotoraks nadir gelişen bir komplikasyondur (Altunel 2004, Flecher 2000). Subklavian ven girişinde pnömotoraks gelişme insidansı, İJV girişine göre daha fazladır. Cerrahi işlemlerde cerrahın tecrübesine göre değişen sıklıkta oranlar mevcuttur. Pnömotoraksın büyük bir bölümü asemptomatiktir. Bazen birkaç gün sonra fark edilir. Genelde küçük asemptomatik pnömotoraks tedavi gerektirmez. Büyük ve semptomatik olanlar, toraks tüpü veya Heimlich valv ile başarılı şekilde tedavi edilebilir. İyatrojenik pnömotoraks teşhisi her zaman için, hastanın dik durduğu pozisyonda çekilmiş olan postero-anterior bir göğüs filminde göğüs duvarından çıktığı belirlenen ince bir visseral plevral hat ile onaylanmalıdır. Doğrulayıcı grafiler işlemin hemen ardından veya birkaç saat sonra alınır.

### **2.6.1.3. Plevral Efüzyon**

Kan ürünleri, hastaya verilen çeşitli sıvılar (kristaloid veya kolloid), intravenöz (iv) besinler; eğer kateterin plevral aralığa girdiği veya süperior vena kavanın (SVK) duvarını erode edip plevral aralığa ulaştığı anlaşılmazsa plevral aralığa geçebilir. Hastada taşikardi, siyanoz, hipotansiyon ve göğüs ağrısı gelişir. Semptomatik hastalara göğüs tüpü takılması gerekebilir ve santral venöz kateter eğer major bir damar yaralanmasına neden olduysa kateterin çıkarılması ve damar tamiri ihtiyacı doğabilir (CVC, Wiley 2009).

### **2.6.1.4 Port Alanında Hematom ve Kanama**

Hematom görülmesi kanama bozukluğundan veya yanlış teknikten kaynaklanmaktadır. Bu komplikasyon için risk faktörleri; obezite, ilgili alana önceden yapılan girişimler, radyoterapi, çoklu enjeksiyonlar ve operatörün deneyimsizliğidir.

### **2.6.1.5 Arteriyel Yaralanmalar ve Arteriyel Kateterizasyon**

Arteriyel yaralanmalar santral venöz kateterizasyonda görülen ve ölümcül olabilen bir komplikasyondur. Genelde vene giriş esnasında meydana gelir. US eşliğinde yapılan girişimlerde vasküler yapılar izlendiğinden az rastlanmaktadır. İJV ve FV kateterizasyonunda subklavian ven kateterizasyonuna göre daha sık görülür (Oliver 1997, Kusminsky 2007) . En sık yaralanan arterler ise karotid ve subklavian arterlerdir. Yaralanmaya bağlı en sık komplikasyon hematomdur. Özellikle koagülasyon bozukluğu olan hastalarda büyük hematomlar mortalite nedeni olabilir. Karotis kesilerinde bildirilen diğer komplikasyonlar ise hava yolu obstrüksiyonları, psödoanerizmalar, arteriovenöz fistüller ve aort diseksiyonlarıdır (Zsolt 2002). İJV ve FV girişlerinde lokalizasyonların yüzeysel olmasından dolayı kompresyonla kanama kontrol altına alınabilmektedir. Major damar yaralanmaları ve kardiyak yaralanma en sık peel-away sheath yerleştirilirken meydana gelir. Skopi eşliğinde yapılan kateterizasyonda bunların ilerleyişi izlendiğinden büyük damar yaralanması beklenen bir komplikasyon değildir. Bu komplikasyonu önlemek açısından port cebi açılması veya tünel oluşturulması sırasında peel-away sheet geriye doğru yer değiştirirse bile ileri itilmemelidir.

### **2.6.1.6 Hava Embolisi**

Venöz dolaşıma giren az miktardaki hava sık karşılaşılan bir durumdur. Uygun teknikle en az düzeye indirilmesi gerekmektedir birlikte hastaya zararsızdır. Zamanla pulmoner kapillere ulaşan hava kabarcıkları burada emilime uğrar. Ancak arteriyel dolaşıma giren küçük hava kabarcıkları beyine ulaşırsa geçici iskemik atak veya inme gibi

durumlara yol açabilir. Hava embolisi, dilatatörün geri çekilmesi veya kateterin peel away sheet içine yerleştirilmesi sırasında hasta derin nefes alırsa meydana gelir. Bulgular öksürük ve solunum sıkıntısıdır. Hava embolisi çocuk hastalarda yetişkinlere göre daha fazla hemodinamik bozulmaya neden olabilir. Ağır sedatize hastalar ve küçük çocuklar nefes tutmaya koopere olamayabilirler. Genel anestezi pozitif basınçlı ventilasyon sağladığından çocuk hastalarda hava embolisini engellemek için seçilebilir

## **Geç komplikasyonlar**

### **2.6.1.7 Enfeksiyon**

Santral venöz kateterizasyonun en sık görülen komplikasyonudur ve kaynak çoğunlukla deridir. En sık etken koagülaz negatif stafilokoklardır ( *S.epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S.hominis* vb.). *S. Aureus*, enteroklar, aerobik gram negatif basiller ve *candida albicans* daha sonraki sıralarda yer almaktadır (Özkocaman 2002). Port takılmasından 3 gün sonra ortaya çıkan enfeksiyon erken enfeksiyon olarak tanımlanır ve genellikle perioperatif kontaminasyona bağlı olduğu düşünülür. Klinik olarak enfeksiyon lokal (çıkış alanı veya port cebi) ve sistemik olarak ikiye ayrılmaktadır (Kurul 2002, Yıldızeli 2004).

Lokal enfeksiyonlar cilt yarasında ya da port üzerinde iğne giriş alanındadır ve kendini lokal hassasiyet, ağrı, eritem, endurasyon ve ödemle belli eder. Sistemik enfeksiyonlarda en sık etken koagülaz negatif stafilokoklar ve *Candida* türleridir (Fatkenheuer 2003). Şüphelenilen vakalarda periferik venden ve kateterden tekrarlayan kan örnekleri alınmalıdır.

Santral venöz kateterler içerisinde enfeksiyon açısından en düşük riske sahip olan cihaz portlardır. Daha sonra tünelli kateterler ve en son tünelsiz kateterler gelmektedir. Geniş serilerde portlarda enfeksiyon hızı 0.21/1000 kateter gün, tünelli kateterlerde 2.77/1000 kateter gündür (Funaki 2002).

Uygun antimikrobiyal tedaviye rağmen enfeksiyon bulgularının 48 saatteazalmaya başlamaması, kan kültürü pozitifliğinin devam etmesi (> 72 saat), tünel enfeksiyonu - polimikrobik bakteriyemi - hipotansiyon varlığı , septik tromboflebit, port cebi apsesi, tıkalı kateter, endokardit gelişimi, virülen veya yapışkan özelliği belirgin mikroorganizmalarla (*S.aureus*, *C.jejikeium*, *Bacillus* spp., VRE, *Lactobacillus casei*, *P.aeruginosa*, *S.maltophilia*, *Mycobacterium* spp., *Candida* spp., *Fusarium*, *M. furfur* ) enfeksiyon, sıklıkla nükseden çıkış yeri enfeksiyonu, periferik emboli varlığı kateterin çıkarılma endikasyonlarıdır (Özkocaman 2002).

### **2.6.1.8 Fibrin Kılıf Oluşması**

Santral ven kateter disfonksiyonunun en sık sebebi olarak gösterilen fibrin kılıf oluşumunda tipik bulgu, infüzyon işleminde sıkıntı görülmezken aspirasyon işleminin yapılamamasıdır. Fibrin kılıf; kateteri saran eozinofilik ve enflamatuvar hücrelerden oluşan bir yapıdır (Funaki 2002). İşlemden 24 saat sonra oluşmaya başlar. Eğer fibrin kılıf kateterin intravasküler kısmını tamamen sararsa kateterde tam oklüzyon meydana gelir. Oluşan fibrin kılıf, öncelikle fibrinolitik ajanlarla çözülmeye çalışılır, çözülmediği durumlarda kateter lümeninden yollanan "j" uçlu kılavuz teli, kateterin ucu etrafında 360° döndürerek fibrin kılıfı parçalanabilir. Diğer bir yöntemde ise kılavuz tel aracılığı ile yollanan anjiyoplasti balonu, kateter distal ucuna kadar ilerletilip ven lümeninde şişirilerek oluşmuş fibrin kılıf parçalanır. Yayınlarında bahsedilen üçüncü bir teknik de transfemoral yoldan ilerletilen endovasküler kement yoluyla SVK distal ucunun sıkıştırılıp kontrollü bir şekilde geriye çekilerek fibrin kılıfın sıyrılmasıdır (Altunel 2004).

### **2.6.1.9 Portla İlişkili Trombüs**

Çocuklarda, kateterle ilişkili tromboz riskini arttıran plazminojen aktivator inhibitör 1 (PAI-1), metilen tetrahidrofolat redüktaz (MTHFR), ve prothrombin mutasyonunu gibi endojen trombofilik risk faktörleri mevcut iken ( Kenet 2007) erişkinlerde trombofilik risk faktörleri (Faktör V Leiden, PAI-1, MTHFR ve protrombin mutasyonu) ile kateter ilişkili tromboz insidansı arasında korelasyon yoktur.

Portla ilişkili trombüs formasyonu yerleştirilen kateterin ucunda, kateter boyunca veya kateterin damar duvarını deldiği alanda oluşabilir. İnfüzyon ve aspirasyon yapılamaması ile kendini gösterir ve kateter giriş yerinin distalinde şişlik, ısı artışı ve hassasiyetle bulgu verir. Pulmoner emboli, trombüs oluşumunun ciddi bir komplikasyonu olup kateter ilişkili subklavian ve aksiler ven trombüslerinde %12 oranında görülür (Reed 1999). Portla ilişkili trombüslü hastalar da enfeksiyon riski de artmıştır (Marinella2000). Tanı; venografi, kateterografi veya US ile konur. Riski azaltmak için kateter takılmadan uygun ven ile buna uygun çap ve uzunlukta kateter seçilmesi, kateter yerleştirme işleminin radyolojik yöntem eşliğinde yapılması, kateter ucunun ideal konumda olması, kateter bakım ve eğitiminin uygun yapılması gerekmektedir (Altunel 2004). Eğer trombüs semptomatik değil ve küçükse agresif tedaviye gerek yoktur. Eğer trombüs büyüyüp kan akımına engel olmaya başlamış veya pulmoner emboli riski taşıyor ise tedavi edilmelidir. Tedavi, kateter çıkarılarak veya çıkartılmadan antikoagulan verilmesi şeklindedir (Funaki 2002). Septik tromboflebit oluşmadıkça kateter çıkarılmamalıdır. Konservatif olarak kol



elevasyonu, sıcak uygulama, sistemik antikoagülan ve lokal trombolitik tedavi uygulanmalıdır (Gray 1990, Asch 2001).

#### **2.6.1.10 Kateter sıkışması ( Pinch-Off sendromu )**

Pinch-off sendromu kateterinin uzun süre klavikula ile birinci kosta arasına sıkışması durumunda meydana gelir (Schwarz 1997). Kompresyon kateterin geçici tıkanıklığına sebep olabilir ancak daha ağır vakalarda kateterde kesilme ve bunun sonucunda sağ kalbe ulaşan kateter embolisi oluşabilir (Link 2003). Tanısında dikkat edilmesi gereken kolun pozisyonunun değiştirilmesiyle ortadankalkan infüzyon güçlüğüdür. Kateter kesilmesine neden olabilecek pinch off sendromu daha çok infraklavikuler yaklaşım ve özellikle medial olarak subklavianvene girişle ilişkilidir.

Juguler ven, subklavianvenden daha fazla kullanılarak Pinch-off sendromu önlenabilir (Hinke 1990, Mirza 2004). Bazı yayınlarda supraklavikuler tekniğin de Pinch-off sendromunu önlemek için yararlı olabileceğini söylemektedir (Muhm 2003). Sağ kalp veya pulmoner arterdeki parça, loop snare ile çıkartılabilir. Eğer zaman içerisinde etrafında endotelizasyon gelişirse, çıkartılması imkânsız hale gelir (Funaki 2002).

#### **2.7 Venöz Port İmplantasyon İşlem Hazırlığı**

Öncelikle hasta yakınları işlem konusunda bilgilendirilmeli ve onam formları alınmalıdır. Hastaların INR ve trombosit değerleri işlem için uygun olmalıdır (INR değerinin 1,5' un altında, trombosit sayısı 75000/mm<sup>3</sup>' ün üzerinde olması şeklinde). Genel anestezi alacak hastalara işlem öncesi 6 saat açlık önerilir. Hastanın geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı varsa profilaktik antibiyotik kullanımına gerek yoktur ancak kullanmayan özellikle riskli hastalarda işlemden 30 dk önce 1 gr iv sefazolin verilmesi yeterli profilaksi için gerekebilir. Ancak profilaktik antibiyotik tedavisinin gerekli olmadığını belirten çok sayıda yayın da mevcuttur (O'grady 2002). Hasta işlem odasına alındığında damar yolu açılmalı ve monitörizedilmelidir. O bölgenin sterilizasyonu yapılmadan ultrason ile internal juguler venler incelenir. Genellikle sağ İJV tercih edilmekle birlikte tıkalıysa sol İJV de giriş veni olarak kullanılabilir. İkisinin de tıkalı olduğu durumlarda subklavian ven giriş veni olarak tercih edilir. US ile hangi venin giriş olarak seçileceği ve rezervuarın nereye yerleştirileceği belirlendikten sonra işlemi yapacak olan uzman ve ekibi maske ve bone takıp kurşun yelekleri giyerler. Cerrahi teknikle el yıkamasının ardından ameliyathane koşullarına uygun steril önlük ve eldivenlerini giymelidirler.

İşlemden kaygı duymayan büyük çocuklarda sedasyon ve lokal anestezi tercih edilebilirken bebek ve küçük çocuklarda genel anestezi tercih edilmelidir.

## 2.8 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi

Hastanın boynu hafif ekstansiyona getirilir ve bunu sağlamak için katlanmış havlu veya katlanmış steril örtü kullanılabilir. Hastanın başı sağ taraf giriş yeri olarak kullanılacaksa sola, sol taraf tercih ediliyorsa da sağa bakacak şekilde çevrilir. Mandibuladan meme inferioruna, sternumdan mid-aksiller hatta kadar olan bölge, santralden periferik olacak şekilde, en az 3 kere povidon-iyot (Batticon®) ile silinerek, cerrahi cilt temizliği yapılır (Alternatif olarak %2 klorheksidin veya %70 alkol kullanılabilir). Hastanın tüm vücudu, işlem bölgesi hariç, en az 2 kat su geçirmez kumaş ile örtülür. US probu steril bir şekilde kullanıma hazırlanır. US ile giriş veni belirlenir. Sık tercih edilen İJV girişi için ideal lokalizasyon, klavikulanın hemen üzeridir. Subklavian giriş için ise, infraklavikular yaklaşım uygundur. US eşliğinde ven ile cilt arasında lokal anestetik (örn: prilokain) enjekte edilir. Burada amaç, sadece lokal anestezi sağlamak değil, aynı zamanda cilt kesisi sırasında vasküler yaralanmayı engellemek için ven ile cilt arası mesafenin açılmasıdır. Ardından vene giriş bölgesinde, cilt-cilt altı dokuları içeren, yaklaşık 1 cm'lik kesi yapılır. Klemp yardımı ile cilt altı dokular birbirinden ayrılır. US kılavuzluğunda 21 G venöz giriş iğnesi ile vene girilir. Ven iğnesi içerisinden 0.035 inç kılavuz tel vena kava inferiora doğru ilerletilir. Daha sonra iğne çıkartılır. Peel away sheet, kılavuz tel üzerinden skopik gözlem altında yerleştirilir. Kılavuz tel çıkartıldıktan sonra peel away sheetin kapağı kapatılarak kanama veya hava embolisi gelişimi önlenir. Böylece işlemin birinci aşaması biter.

### Şekil 2.8.1 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi



Ultrason eşliğinde lokal anestezi uygulaması

Vene giriş için kesi yapılması

Ultrason eşliğinde vene giriş



Kılavuz telin yerleştirilmesi



Kılavuz telin vena kava inferiorda olduğunun skopi ile görüntülenmesi

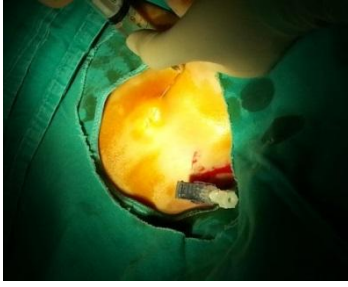


Kılavuz telin çıkarılması ve yerine peel away sheet yerleştirilmesi

İkinci aşamada port cebinin oluşturulacağı lokalizasyondaki cilt-cilt altı dokular, lokal anestezi ile uyandırılır. Kullanılacak port boyutuna göre cilt ciltaltı kesisi yapılır. Genellikle 2-3 cm lik kesi yeterlidir. Klemp yardımı ile öncelikle fasyaya kadar ciltaltı dokular ayrılır. Daha sonra yine klemp yardımı ile port cebi oluşturulur. Port cebinin boyutu, rezervuarın zorlukla gireceği şekilde ayarlanmalıdır. Rezervuarların kenarlarında sütür atılması için hazırlanmış delikler mevcuttur. Ancak port cebinin rezervuarı sıkı şekilde sarması durumunda sütür atılmasına gerek yoktur. Sütür atılmaya çalışılması gereksiz yere daha büyük kesi ve daha büyük port cebi ihtiyacını doğurur. Port cebinin açılmasının ardından, ven iğnesi ile port cebi kesinin içinden girilerek, venöz giriş bölgesine kadar olan alana lokal anestezi uygulanır. Daha sonra tünel açıcı kullanılarak tünel oluşturulur. Tünel açıcının arkasına takılan kateter de bu sırada tünelden geçirilmiş olur. Uygun kilit tekniği kullanılarak kateterin port cebi lokalizasyonundaki ucuna rezervuar takılır. Ardından rezervuar port cebine yerleştirilir. Kateterin katlanma yapmadığı görüldükten sonra, rezervuardan enjeksiyon yapılarak sistem kontrol edilir. Sistemin sorunsuz çalıştığının izlenmesini takiben venöz giriş bölgesinde kılıf ile kateter arasındaki yumuşak dokular klemp ile ayrılır. Skopik gözlem altında kateter boyutu hesaplanarak kateter kesilir. Peel away sheetin dilatatörü çıkartılarak kateter kılıfın içerisine itilir. Daha sonra kateterin geri gelmemesine dikkat edilerek kılıf kırılır ve yavaşça çıkartılır. Skopi ile kateter ve rezervuar pozisyonlarının uygun olduğu görüldükten sonra kesi bölgeleri sütüre edilerek işlem sonlandırılır. İşlem sonrası olgunun 1-2 saat kanama veya yavaş gelişen pnömotoraks ihtimaline karşı gözlenmesi gereklidir. Olgular sütürlerin alınması ve yara yeri kontrolü için 72 saat sonra değerlendirmeye çağrılır. Portun işleminden 3-5 gün sonra kullanılmaya başlanması önerilir. Ancak acil ihtiyaç bulunduğu anda hasta işlem odasından çıkmadan setli port iğnesi takılarak hemen kullanılmaya da

başlanabilir. Böyle bir durumda iğneyi işlemi yapan doktorun takması olası komplikasyonları azaltır.

### Şekil 2.8.2 Venöz Port İmplantasyonu İşlemi



Port cebi için lokal anestezi uygulaması



Port cebi açılması



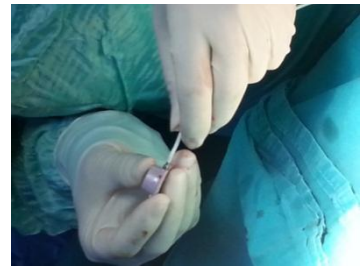
Rezervuar için cebin genişletilmesi



Tünel açıcı ile tünel açılması



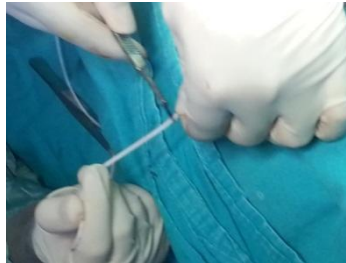
Kateterin tünelden geçirilmesi



Rezervuar ile kateterin birleştirilmesi



Rezervuarın yerleştirilmesi



Kateterin boyunun hesaplandıktan sonra kesilmesi



Portun denenmesi



İşlem sonrası suture



Portun yerleştirilmesinden sonraki görünüm

## 2.9 Portların uygun kullanımı ve port iğneleri

İşlem sonrası port kateterin uygun kullanım zamanı 5. gün olup en erken 48. saatte kullanılabilir. Bu süreden daha erken dönemde kullanılması gerekirse sisteme zarar vermeden optimum steril koşullar altında deneyimli kişilerin kullanması gerekmektedir. Port kullanımı esnasında steril koşullara mümkün olduğunca özen gösterilmelidir. Steril eldiven giyildikten sonra spanç ile cildi önce povidone iyodine, o kuruduktan sonra da alkol ile silme önerilmektedir (O'Grady, 2011). Cilt sterilizasyonunun ardından steril delikli kumaş örtülür. Porta özel iğne, ucuna dokunulmadan çıkarılır . Port iğnesinin ucunda kateteri yoksa uygun kateter iğne ucuna takılır. İğnenin ucundaki katetere enjektör takılır. Port kateter manipülasyonlarında kullanılan enjektörler 10 ml ve daha geniş hacimli olmalıdır. Çünkü daha az hacimli olanları birim alana daha fazla basınç uygulayacağı için sistem hasarına neden olabilmektedir. İğne ile cilt ve port membranı geçildikten sonra ucunun haznenin dibine dokunuşu hissedilene kadar ilerletilir. Enjektörün pistonu hafifçe geri çekilerek aspirasyon işlemi uygulanır. Kan geliyorsa iğnenin ucu doğru yerdedir. Bu aşamadan sonra, ilaç uygulanabilir. Aspire edilen kan atılır. Kateter salin ve heparinli sıvı ile yıkanır. Pozitif basıncı korumak için enjektör çıkarılmadan önce iğne ucundaki kateter klemplenir.

Gerek port iğne si takılması gerekse çıkarılması sırasında port rezervuarı cilt altında iki parmakla kavranarak sabitleştirilmelidir. Sabitlemede destek amaçlı steril gazlı bez, flaster veya piyasada satılan özel şeffaf steril örtücüler kullanılabilir. Bu kapatıcılar üç günde bir değiştirilmelidir. Enjeksiyon sırasında ağrı olmamalıdır. Ağrı varsa enjeksiyon kesinlikle durdurulmalıdır. Enjeksiyondan sonra sistem yaklaşık 10 ml serum fizyolojik kullanılarak yıkanır. Yıkama işlemi enjeksiyonda kullanılan başka bir enjektörle yapılmalıdır. Portun içi yıkayıp serum fizyolojik ile doldurulduktan sonra enjektörün pistonu yavaşça itilirken iğne çıkarılır. Eğer kısa aralıklarla tekrarlayan enjeksiyonlar yapılacaksa iğne steril bir pansuman ile yerinde bırakılabilir. İğnenin portun üstünde kalış süresi beş günü geçmemelidir. Port kullanılmıyorsa 2-4 haftada bir heparinli serum fizyolojik ile yıkama yapılmalıdır. Kullanımlar arası 8 saati geçmiyor ise sadece serum fizyolojik ile yıkama yapılması yeterli olur.

Çıkarılan iğne atılır, hiçbir zaman ikinci kez kullanılmaz. Bütün bu işlemlerin steril tek kullanımlık eldiven ile yapılması önerilir. Kullanılan iğneler port kateterin büyüklüğüne göre değişik kalınlık (22-19 Gauge (G)) ve boydadır (15-25 mm). Genellikle sisteme giriş için 22 G tercih edilmekle beraber kan ya da total parenteral nütrisyon verilecekse daha kalın iğne kullanılabilir. Yapılacak uygulamalar (ilaç, sıvı vb.) porta giriş

özel eğimli ucu olan, rezervuarın septumuna zarar vermeden delen uç kısmı 90 derece yana bakan iğnelerle yapılmaktadır. Bu yapıdaki iğne uçları septum giriş ve çıkışlarda daha az zarar vererek ponksiyon sayısını artırır. Ponksiyon sayısını belirlemede, kullanılan iğnenin çapı ve septum boyutu önemlidir. Porta giriş için normal iğne uçları da kullanılabilir.

Fakat normal iğneler silikon septumda zayıflamaya neden olup, silikon septumu traşlayarak keser ve koparır. Normal iğnelerle porta 100 kez giriş uygulanabilir

Özel port iğneleri dışında iğnelerin kullanımı zamanla silikon septumda zedelenmelere neden olur. 22 G port iğneleriyle 3000 kez, daha kalın 20 G iğnelerle 2000 kez porta girilebilirken normal iğnelerle bu sayı 100 kez gibi oldukça düşük bir rakama inmektedir. Uzun süreli kullanımda port iğneleri 5-7 günde bir enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla değiştirilmelidir.

### **3. MATERYAL VE METHOD**

Girişimsel Radyoloji ünitemizde port implantasyonu yapılan tüm pediatrik hastalar hastane veritabanından tarandı ve retrospektif olarak kayıtları gözden geçirildi. Buna göre 26.08.2008 ve 26.04.2013 ile tarihleri arasında 50 kız ve 43 erkek hastaya port implantasyon işlemi gerçekleştirildi. Hastaların yaş aralığı 3 ay 15 gün ile 17 yaş arasında değişirken, port takılan hastaların ortalama yaşı 5 yaş 6 ay olarak hesaplandı. Bu hastaların primer tanılarına göre dağılımları Tablo 3.1’de belirtilmiştir.

Olgular kendi içinde yaş, cinsiyet, tanı, endikasyon bakımından sınıflandırıldı. Bir hastaya uygulanan toplam port sayısı, port kateterin uygulandığı venler ve port kalım süreleri belirlendi. Tüm hastaların perioperatif, erken veya geç dönem komplikasyonlarının varlığına bakıldı. Perioperatif terimi ilk 24 saatte gelişen komplikasyonlar, erken dönem ise 1 ay içerisinde oluşan komplikasyonlar için kullanılırken diğer tüm komplikasyonların ise geç dönem olduğu kabul edildi.

Portu çıkarılan hastalar da kendi aralarında gruplandırılıp port çıkarma endikasyonları belirlendi. Yine hastalar yoğun bakım ve yoğun bakım dışı diğer pediatrik birimler olarak sınıflandırılıp mevcut port takip sonuçları karşılaştırıldı. Daha sonra elde olunan sonuçlar girişimsel radyolojik yöntem ile port takılan olgularla ilgili literatür verileri ile karşılaştırıldı.



**Tablo 3.1 - Port İmplantasyonu yapılan hastaların primer tanlarına göre sınıflandırılması**

<b>Primer tanı</b>	<b>Hasta Sayısı</b>
ALL	36 (%38.7)
AML	8 (%8.6)
Lenfoma	6 (%6.4)
Diğer maligniteler (yolk sac tm, hepatoblastom, nöroblastom, ependimom)	4 (%4.3)
Akciğer hastalığı ( kronik akciğer hastalığı (2), solunum yetmezliği (2), aspirasyon pnömonisi(1))	5 (%5.3)
İmmun yetmezlik	1 (%1.05)
Faktör eksikliği	3 (%3.2)
GİS patolojisi (pilor stenozu, GİS CMV enf, konj mikrovillus azlığı, malnutrisyon, özefagus ve anüs atrezisi, GİS enfeksiyonu)	6 (%6.4)
Nörojenik Nedenler (Adrenolökodistrofi, lerox gestauy, tay sach(2), Spinal muskuler atrofi (2), üre siklus defekti (3), HİE, Hidrosefali (2), Epilepsi (3),serebellar agenezi (2), tetrapleji (1)	18 (19.3)
Langerhans Hücreli Histiyositoz	5(%5.3)
Kardiak patoloji (kalp yetmezliği)	1(%1.05)

#### 4. BULGULAR

Toplamda 93 hastaya 103 adet port implantasyonu yapıldı. Altı hastaya 2. kez port takılırken 2 hastaya ise 3 kez port implantasyonu yapıldı. Port implantasyonu yapılan hastaların endikasyonlarına göre sınıflandırılması Tablo 4.1’de verilmiştir.

86 olguya genel anestezi, 7 olguya ise iv sedasyon ve lokal anestezi uygulandı. 16 yaş ve üzeri çocuk hastalarda iv sedasyon ve lokal anestezi tercih edildi.

**Tablo 4.1 - Hastaların Port Takılma Endikasyonlarına Göre Sınıflandırılması**

Endikasyon	Hasta Sayısı
Kemoterapi	59 (%63.4)
Faktör replasmanı	3 (%3.2)
İntra Venöz İmmun Globulin (IVIG)	1 (%1.05)
Antibiyoterapi, uzun süreli diğer ilaç tedavileri	30 (%32.2)

Port takılan hastalar arasında en küçük hasta 3 ay 19 günlük hemofagositik lenfositosis hastası olan bir kız bebektir. Bu hastada port, verilerin toplandığı tarihte 511. gününde olup halen takılı ve çalışır durumdaydı. Bir yaş altı port takılan hasta sayısı 19 (%20.4) olup bu hastalardan birinde tedavi bitmesi nedeniyle port çıkarılırken diğer 10 hastada port halen takılı ve çalışır durumdaydı. 19 hastanın 4 ‘ü portu çalışır durumdayken mevcut hastalıklarına bağlı kaybedildi. Diğer 4 hastada ise enfeksiyona bağlı prematür port çıkarılma işlemi (bu hastalardan üçünün yaşı 6 aydan küçüktür) gerçekleşti. 19 hasta içerisinde 6 aylık ve daha küçük toplam hasta sayısı ise 8’dir.

Bir yaş altı port takılan hastaların portları ile ilgili bilgiler Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2 - Bir Yaş Altı Port Takılan Hastalar**

Halen takılı port	10 (%52.6)
Portu çalışır durumdayken kaybedilen hasta	4 (%21.05)
Enfeksiyona bağlı prematür port çıkarılması	4 (%21.05)
Tedavi bitimine bağlı prematür port çıkarılması	1 (%5.2)
Diğer komplikasyon	0
Toplam	19



Port implante edilen 93 hastanın 11'i (%11.82) yoğun bakımda tedavi gören hastalardı. Bu hastaların endikasyonlarına göre sınıflandırılması Tablo 4.3'de ve portların kullanımına dair veriler Tablo 4.4'de bildirilmiştir.

**Tablo 4.3 - Yoğun bakımda tedavi gören ve port implantasyonu yapılan hastaların port endikasyonlarına göre sınıflandırılması**

Primer Tanı	Endikasyon
Pilor stenozu, mide perforasyonu	Septisemi, antibiyoterapi
SMA	Aspirasyon pnömonisi, antibiyoterapi
Solunum yetmezliği hipotonik bebek	TPN
Russel Silver sendromu	Aspirasyon pnömonisi, antibiyoterapi
Üre siklus defekti	Pnömoni, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
Tay Sachs	Septisemi, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
Serebellar agenezi	Septisemi, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
Travma sonrası tetrapleji	Kandidal septisemi, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
Solunum yetmezliği	ARDS, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
Epilepsi	Septisemi, uzun süreli ilaç ve antibiyoterapi
AML	Kemoterapi

Yoğun bakımda yatmaktayken port implantasyonu yapılan 11 hastanın (%11.82) 6'sında (%6.4) port halen takılı olup çalışır durumdadır. Bunlardan birinde port kültüründe maya üremesi üzerinde port çıkarılırken aynı seansta karşı tarafa ikinci kez port implantasyonu yapıldı. Hastalardan 4'ü (%4.3) portu çalışır durumdayken kaybedildi. Bu hastalardan birine portta tıkanma nedeniyle 2. kez port implantasyonu yapılmıştı ve port sorunsuz kullanılırken hasta kaybedildi. Diğer bir hastada ise port implantasyonundan bir ay sonra gelişen port enfeksiyonu nedeniyle port çıkarıldı ancak yenisi takılmadı.

**Tablo 4.4 - Yoğun Bakımda Tedavi Gören Hastalar**

Portu çalışır durumdaki hasta sayısı	6 (%6.4)
Portu çalışır durumdayken ex olan hasta sayısı	4 (%4.3)
2. kez port implantasyonu yapılan hasta sayısı	2 (%2.1)
Porta bağlı komplikasyonu olan hasta sayısı	3 (%3.2)
Toplam	11

Tüm portlar operatif komplikasyon olmadan % 100 teknik başarı ile implante edildi. Teknik başarı implantasyon sonunda portun uygun pozisyonda olması ve fonksiyonel olduğunun (rahatlıkla infüzyon ve aspirasyon yapılabilmesi) görülmesi olarak tanımlandı. Tüm portlar anterior göğüs duvarında pektoral bölgeye yerleştirildi. Tüm hastalarda kateter ucu sağ atrium-SVK bileşkesine veya proksimal sağ atriuma gelecek şekilde yerleştirildi. Port implantasyonu girişi 92 işlemde sağ İJV iken 11’inde sol İJV idi. Sol İJV’i venöz giriş yeri olarak kullanılan hastalar ikinci defa port takılan ve daha önce sağ İJV’i kullanılan olgulardı.

Verilerin toplandığı 26.04.2013 tarihine göre 93 hastaya takılan 103 portun 66 sında port yerinde ve çalışır durumdaydı. Takip sırasında portu çalışır durumda iken kaybedilen hasta sayısı 16 olup toplamda 19 port çıkarılma işlemi gerçekleşti. 9 hastaya port çıkarılma işleminin ardından yeni bir port takılmadı. 6 hastaya gelişen komplikasyonlara bağlı 2. kez port takılırken, iki hastaya 3 kez port implantasyonu yapıldı. Portu kalıcı olarak çıkarılan hastaların 6’sında port çıkarılma nedeni enfeksiyondu. Bunun dışında 2 hastada tedavinin sonlanmasına bağlı port çıkarılma işlemi gerçekleşti. Bir hastada ise portun kalıcı olarak çıkarılma nedeni port kateterdeki tıkanmaydı.

İkinci kez port takılan hastaların 2’sinde ilk portun çıkarılma nedeni kateter ilişkili enfeksiyon iken bir hastada sebep porttaki tıkanma idi. İkinci kez port takılan diğer hastalarda ise ilk portun çıkarılma sebebi portta delinme (perforasyon) ve portun cilt altından görünür hale gelmesi idi. Diğer bir hastada ise portun yenilenme nedeni tedavinin sonlanmasıydı ancak hastanın uzun süreli tedavisini gerektiren relapsı olunca tekrardan port ihtiyacı doğmuştu. 3. kez port takılan faktör eksikliği tanılı hastada ise portun iki kez yenilenme nedeni port kan kültürlerinde üreme olmasıydı. 3. kez port takılan immun yetmezlikli diğer hastada port çıkarılma nedenleri ise porttan sıvı gitmemesiydi. İki veya

daha fazla port takılan hastaların endikasyonlarına göre sınıflandırılması Tablo 4.5’de belirtilmiştir.

**Tablo 4.5 – Birden Fazla Port Takılan Hastalar**

Primer tanı	Hasta sayısı
ALL	3 (%3.2)
Faktör eksikliği	1 (%1.05)
SSS Patolojisi	2 (%2.15)
GİS Patolojisi	1 (%1.05)
İmmun yetmezlik	1 (%1.05)
Toplam	8 (%8.6)

Çalışma verilerinin toplandığı 26.04.2013 tarihi itibariyle port kullanım süresi 2 ila 1171 gün arasında değişmekte, ortalama kullanım süresi 277 gün ve tüm portlar göz önüne alındığında toplam kullanım süresi 28901 gün idi.

**Tablo 4.6 - 93 Hastada Port İmplantasyonuna Dair Takip Sonuçları**

Toplam port kullanım süresi	28901 gün
Ortalama port kullanım süresi	277 gün
Kullanım Aralığı	2-1171 gün
Toplamda takılan port	103
Halen takılı port	66 (%64)
Port çalışır durumdayken kaybedilen hasta	16 (%17.2)
Enfeksiyona bağlı prematür port çıkarılması	10 (%9.7)
Tedavi bitimine bağlı port çıkarılması	3 (%2.9)
Tıkanmaya bağlı prematür port çıkarılması	3 (%2.9)
Diğer	2 (%1.9)

Perioperatif komplikasyon (ilk 24 saat) olarak AML tanılı bir hastada işlem sonrası 1. günde port yerinde sızıntı şeklinde kanama oldu ancak buz kompresyonu ve sütürle kanama kontrol altına alındı, port normal zamanında kullanılmaya başlandı.

Hiçbir hastada işlem sırasındaki kontaminasyona bağlı olabilecek erken enfeksiyon görülmedi.

Port implantasyonunu takiben 30 gün içerisinde 3 hastada kateter enfeksiyonuna bağlı sorun yaşandı. Portun takılmasından 10 gün sonra kan kültüründe *S. hominis* üreyen ALL tanılı hastanın 15. günde portu çıkarıldı. Yine ALL tanılı sepsisemili hastanın kan kültüründe ve port kültüründe koagülaz (-) stafilokokların üremesi nedeniyle portu 19. gününde çıkarıldı. Bu hastada port düzeyinde ciltte kızarıklık da eşlik etmekteydi. Pilon stenozu ve mide perforasyonu ile yoğun bakımda takip edilen bir başka hastada portun 23. gününde port kültüründe maya üremesi olması nedeniyle portu çıkarıldı.

İlk bir aydan sonra gelişen kateter ilişkili enfeksiyon 7 hastada tesbit edildi. Travma sonrası tetrapleji gelişen bir hastada bakteriyemi sonrası kaynağın port olduğu düşünülerek 37. günde portu çıkarıldı. ALL tanılı bir hastada port yerinde kızarıklık ve hassasiyet gelişmişti. Bu hastanın ilerleyen günlerde port yerinden püye gelmesi nedeniyle port cebi absesi tanısıyla portu 170. günde çıkarıldı. Bir başka ALL hastasında da port kültüründe stafilokok üremesi üzerine port, 194. gününde çıkarıldı. Malnütrisyon ve sepsisemi nedeniyle takipli bir diğer hastada port kültüründe üreme olmadığı halde kan kültüründe *psedoumanas* üremesi nedeniyle portu 103. günde çıkarıldı. Faktör replasmanı ile port takılan bir hastada ise 1062. gününde port kültüründe enterobakter üremesi nedeniyle ilk portu çıkarılırken aynı seansta takılan ikinci portu ise yine enfeksiyon nedeni 58. gününde çıkarıldı. Kan kültüründe koagülaz (-) stafilokok üreyen 1 hastada ise kateter 88. günde çıkarıldı. Dört hastada ise portta tıkanma sorunu yaşandı ve port çıkarılması (99. 107. 839. ve 916. günler ) ihtiyacı gelişti. Bir başka hastada kateterde infüzyon sırasında zorluk yaşanmaktaydı. Tedavisinin sonlarına yaklaşan hastada geçici venöz erişim kararı alınarak port çıkarıldı. Diğer bir hastada yine ilaç ve sıvıların infüzyonu sırasında zorluk oluşmuştu ancak serum fizyolojik ile basınçla yıkanan port kullanılmaya devam edildi.

Cilt altı yağ dokusunun kaybı nedeniyle portu cilt altından görünür hale gelen bir hastada ise port implantasyon işleminden 630 gün sonra çıkarıldı. Yine ikinci kez port implantasyonu yapılan bir başka hastada port 236. günde kateterde delinme (perforasyon) nedeniyle çıkarıldı.

Komplikasyonların oluş dönemlerine ve sebeplerine göre sınıflandırılması tablo 4.7'de belirtilmiştir.

**Tablo 4.7 – Komplikasyonlar**

<b>Perioperatif komplikasyon</b>		1 (%0.9)
Erken Dönem (30 gün)	Kateter ilişkili enfeksiyon	3 (%2.91)
Geç dönem	Kateter ilişkili enfeksiyon	7 (%6.7)
	Tıkanma	4 (%3.8)
	Port kateter delinmesi (perforasyon)	1 (%0.9)
	Diğer	1 (%0.9)
<b>Toplam</b>		17(%16.5)

## 5. TARTIŞMA

Santral venlere erişim sağlayan tamamı cilt altına yerleştirilen port cihazları kemoterapi, kan ürünleri, hiperalimentasyon, antibiyoterapi ve kan örneklenmesine sıklıkla ihtiyaç duyan çocuk hastalarda önemli bir yer tutmaktadır. Çocuk kanser çalışma grubu (CCSG) eksternal kateterlerin kazara çıkarılmasının çocuk hastalarda %24'lere varan oranlarda olduğunu bildirmiştir ve özellikle onkoloji hastalarında (kemik iliği transplantasyonunda sürekli infüzyon durumu hariç) kemoterapi için primer seçenek olarak portların kullanılması gerektiğini belirtmektedirler (Wiener 1992, Munro 1999).

Port implantasyonu önceden sadece çocuk cerrahisi tarafından anatomik Landmark tekniğiyle takılıyordu. Ancak portların Landmark teknik ve görüntüleme eşliğinde perkütan olarak yerleştirilmesini karşılaştıran bir çok literatürde hem enfeksiyöz hem de mekanik komplikasyon oranlarının cerrahi teknikte belirgin fazla olduğunu (Munro 1999, Lorenz 2001, Bosford 2003, Funaki 1997) ve yine hematoma, kanama, pnömotoraks ve kateter malpozisyonları gibi perioperatif komplikasyon oranlarının çok daha fazla olduğunu değişik çalışmalarda görmekteyiz (Kinney 2001, Denys 1993, Bosford 2003, Funaki 1997). Bu nedenle günümüzde özellikle de yetişkin hastalarda port implantasyonunun görüntüleme eşliğinde yapılmasıyla birlikte artık pediatrik popülasyonda da görüntüleme eşliğinde port implantasyonu tercih edilir hale gelmiştir.

Çalışmamızda tüm işlemlerde teknik başarımız görüntüleme eşliğinde perkütan yolla yapılan diğer port implantasyonu ile ilgili literatürlerle benzer şekilde %100'dü (Lorenz 2000, Cil 2004, Peynircioğlu 2007). Cerrahi yöntemle olan port implantasyonu ile ilgili bir çalışma verilerinde kateterin İJV yaklaşımda giriş başarısızlığı %19'a ve subklavian ven yaklaşımında giriş başarısızlığı %12'ye kadar çıkmaktadır (Mansfield 1994). Yine başka bir çalışmada İJV girişimlerinde %1-10 arasında ve subklavian ven girişimlerinde 0.3-12% oranlarında komplikasyonlar bildirilmiştir (Kinney 2001). Teknik başarıda sonografik ve floroskopik görüntüleme eşliğinde işlem yapmamızın rolü çoktu. Sonografi rehberliği, hangi ven giriş veni olarak seçilecekse onun işlem öncesi görüntülenmesine olanak sağlıyordu. Eğer venlerde tıkanma gibi bir durum varsa da işlem öncesi bu venler görüntülenip alternatif giriş yolları düşünülebilmekteydi. İşlem sırasında da US çocuk hastalarda erişkinlere göre çapı küçük olan damarları görüntüleyip daha küçük ve tek seferde olan kesilere olanak sağlamaktaydı. Yine Landmark tekniğe göre subklavian venden ziyade İJV'in tercih edilmesi ven girişimindeki pnömotoraks ve pinch-off sendromu gibi komplikasyonların olmamasına olanak veriyordu (Mansfield 1994, Cimochowski 1990, Ahmad 2001). Juguler ve subklavian vendede oklüzyon olan vakalarda alternatif olarak

seçilebilecek ven FV' dir ancak bu vakalarda da DVT riski mevcuttur. Radyologlar ilerleyen tekniklerle birlikte görüntüleme eşliğinde santral venlerdeki oklüzyonu rekanalize edebilmektedirler (Funaki 1998). Bilateral subklavian ve juguler veni oklüde olan çocuk hastalarda tiroservikal kollateral ven, santral venleri rekanalize etmek için kanal olarak kullanılıp ven açıldıktan sonra port yerleştirilmesi sağlanabilmektedir (Lorenz 2000). Böyle hastalarda US kollaterallere girilmesinde rehberlik etmektedir ve venografi kılavuzluğunda da bu venlerin rekanalizasyonu sağlanabilmektedir. Bizim çalışmamızda Port implantasyonu için 92 işlemde (%89) sağ İJV kullanılırken 11 işlemde (%10.6) sol İJV kullanılmıştı. Sol İJV'i venöz giriş yeri olarak kullanılan hastalar ikinci defa port takılan ve daha önce sağ internal jugular veni kullanılan olgulardı. Bu nedenle santral venlerinde oklüzyon gibi alternatif yolların kullanılmasını gerektiren vakamız olmadığı için tüm hastalarda İJV öncelikle tercih edilmiştir.

Prosedürün vene girişten sonraki diğer önemli kısmı ise kateter ucunun uygun pozisyonda yerleştirilmesidir. İşlem skopi rehberliğinde yapıldığından kılavuz telin, peel away sheet ile kateterin hareketi ve trasesi eş zamanlı olarak izlenebilmekte ve kateterin yanlış yerleştirilmesi riski azalmaktadır. Biz genellikle kateter ucunun sağ atriumun superiorunda veya SVK - sağ atrium bileşkesinde bırakılmasına dikkat ettik. Eğer kateter

ucu innominat ven veya SVK'da bırakılırsa venöz tromboz riski de artmaktadır. Yine kateterin sağ atriumda fazla ilerletilmesi endokardiyal travma ve aritmi itimalini artırmaktadır (Ducatman 1985). Cerrahi teknikte takılan portlarda kateter ucu ekstravasküler alana veya sağ ventriküle ilerleyebilmektedir (Munro 1999). Floroskopi rehberliğinde kılavuz telin ve peel away sheet'in ilerletilmesi de arterial hasarın ve santral venöz rüptürü gibi istenmeyen durumların oluşmasını engellemektedir.

Çalışmamızda teknik başarımın diğer bir nedeni de tüm port implantasyonlarını alanında uzman, yetişkin hastalarda da çok kez port implantasyonu yapmış olan bir radyoloğun gerçekleştirmiş olmasıydı.

Hiçbir hastamızda yara erezyonu, yara ayrılması, periport hematoma görülmedi. Yine görüntüleme eşliğinde işlem yapıldığı için semptomatik hava embolisi, arteriyel yaralanma, pnömotoraks veya arteriyel kateterizasyon gibi akut komplikasyonlar olmadı.

Bizim çalışmamızda port takılma endikasyonu diğer literatürlerde olduğu gibi kemoterapi ihtiyacı bulunan onkoloji hastalarıydı (%63.4). Bunun dışında da uzun süreli diğer ilaç tedavileri için (%32.2), faktör replasmanı (%3.2) ve IVIG (%1) gibi endikasyonlar da mevcuttu. Literatür verileriyle uyumlu olarak kemoterapi ihtiyacı olan onkoloji hastaları portun en sık takıldığı hasta grubu idi ancak onkolojik olmayan hasta grubunun da belirgin fazla olduğunu gördük. Bu durum da portların hasta konforu ve

düşük enfeksiyon oranları nedeniyle kemoterapi dışı endikasyonlar için de tercih edildiklerini göstermektedir.

Diğer literatür verilerinde nadir bir endikasyon olan kısa barsak sendromlu hastalarda TPN için port implantasyonu vakamız yoktu. Bunun nedeni portu TPN için kullanan hastalarda enfeksiyonun özellikle candida sepsisi riskinde artış olduğunun bilinmesi (Chang 2003) ve klinisyenlerin de portu bu amaçla tercih etmemeleri olabilir.

Hastaların %11.8'i yoğun bakımda tedavi gören hastalardı. Bu hastalarda görülen komplikasyon oranı % 27.3 idi. Çalışmamızdaki görülen tüm komplikasyon oranı ise %16.5 olup yoğun bakım hastalarında porta bağlı komplikasyonlar, daha fazla görülmekteydi. Yoğun bakımda kateter ilişkili komplikasyonların fazla olduğuna dair veriler bilinmektedir. Bunun yanında National Healthcare Safety Network pediatrik yoğun bakım ünitelerinde kateter ilişkili enfeksiyonların yetişkin yoğun bakım ünitelerindeki kateter ilişkili enfeksiyonlardan fazla olduğunu bildirmektedir. Yine nötropeni, trombositopeni, ciddi enfeksiyon ve immünsüpresyon gibi durumlar kateter ilişkili enfeksiyon oranlarını artıran durumlardır ve yoğun bakım hastaları da bu durumların çoğuna sahiptir. Porta giriş sıklığı arttıkça kateter ilişkili enfeksiyon riski de artmaktadır (Ingram 1991, La Quaglia 1992). Yoğun bakımdaki hastaların iv tedavi sıklığı enfeksiyonların artmasına sebep olmuş olabilir. Yoğun bakımda pilor stenozu ve mide perforasyonu tanısıyla yatan bir hastada 1. ayda gelişen port kültüründe maya üremesi hastanın immünsüprese durumunun sonucu olabileceği gibi portun total parenteral nutrisyon için de kullanılmış olabileceği akla getirmiştir. Ancak bu hastada portun total parenteral nutrisyon için kullanılıp kullanılmadığı bilgisi elde olunamamıştır.

Bir yaş altı port takılan hasta sayısı 19 (%20.4) olup bunlardan 8 tanesi (%8.6) 6 aylıktan küçük hastalardı. Port implantasyonu için bölümümüze yönlendirilen bu yaş aralığındaki hastalar işlem kabul öncesi port için uygun olup olmadığına göre değerlendirilmektedir. Bu hastalarda ilk kriter port için yeterli cilt altı yağlı dokunun olup olmamasıdır. Eğer yeterli cilt altı dokusu varsa port takılabilmektedir ancak yoksa olası cilt nekrozu ve diğer komplikasyonlar açısından başka bir santral venöz kateter önerilmektedir. Bir yaş altı port takılan hastaların %21'inde enfeksiyona bağlı prematür port çıkarılması gerçekleşti. Bu sayı, komplikasyonlara bağlı prematür port çıkarılması gerçekleşen tüm hastaların yüzdesinden (%16.5) fazladır. İmmün sistemin immatüritesi nedeniyle (özellikle hayatın ilk 4 yılı) cilt patojenlerinin derecesi ve tipleri düşünüldüğünde portun yabancı bir cisim olarak algılanabildiği ve küçük çocuklarda enfeksiyon sıklığını artırdığı literatür verilerinde görülmektedir. Özel olarak portları irdeleyen geniş infant popülasyonuna sahip çalışma tesbit edilememektedir. 587 yenidoğan



ve infantın santral venöz kateterizasyonunun komplikasyon açısından retrospektif incelendiği bir çalışmada ise toplam komplikasyon oranı %28 olarak verilmiştir. Bu hastaların %22'sinde mekanik (kateterde perforasyon, obstrüksiyon ve yer değiştirme) komplikasyonlar varken septik komplikasyon oranı %4 olarak bildirilmiş ve çalışmanın sonucunda özellikle de septik komplikasyon oranlarının hasta ağırlığının 2500 gramın altında olduğu durumlarda arttığı sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda teknik başarının yüksek olması ve işleme bağlı komplikasyonun görülmemesi nedeniyle eğer bir yaş altı popülasyonda port ihtiyacı varsa işlemin girişimsel radyologlarca yapılmasının gerektiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda perioperatif komplikasyon oranı %0.9 olup bu oranın diğer radyoloji eşliğinde port implantasyonu olan çalışmalardan yüksek olmasının nedeni portun çalışması veya hasta morbiditesini etkilemeyen buna benzer minör bir komplikasyonun rapor edilmemiş olabileceğidir. Bu komplikasyon minör cerrahi işlemlerde rastlanabilen sütür yerinde sızıntı şeklinde kanama idi ve buz kompresyonu ve sütür ile kolaylıkla kontrol altına alınmıştır.

Çalışmamızdaki toplam komplikasyon oranı %16.5 idi. Bunlardan %9.6'sını enfeksiyon, %3.8'ini tıkanma ve %1.8'ini diğer komplikasyonlar oluşturmaktaydı. Santral venöz kateter takılmasından 3 gün sonra ortaya çıkan ve kontaminasyona bağlanan enfeksiyon hiçbir hastamızda gelişmedi. Literatür verileri incelendiğinde pediatrik hastalara uygulanan görüntüleme eşliğinde port implantasyonuna ait komplikasyon oranları %10 ile %14 arasında değişmektedir (Lorenz 2000, Çil 2004, Peynircioğlu 2007, Munro 1999). Enfeksiyona bağlı komplikasyon oranı ise %2.7 ile %14 arası bildirilmiştir. Çalışmalar arası farklılıklar hasta sayılarına ve toplam kateter kalış süresine bağlı olabilir. Kateter kalım süresi yetişkin ve çocuk hastalarda kateter ilişkili enfeksiyon sıklığında belirgin artışa neden olmakta ve bunun sebebinin kateter kolonizasyonu ile birlikte olan trombüs formasyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Lorenz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hasta sayısı 29 olup ortalama kateter kalım süresi 280 gün iken Çil ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hasta sayısı 37 olup ortalama kateter kalım süresi 223 gündü. Bizim çalışmamızda ise hasta sayısı 93 olup ortalama kateter kalım süresi 277 gündü.

Altta yatan hastalık ve komorbiditeler port ile ilişkili enfeksiyon riskini artırmaktadır. Yetişkinlerde olduğu gibi nötropenik çocuklarda da birçok çalışmada riskin arttığı bildirilmiştir. Yoğun bakım hastası olmak, mekanik ventilasyon, diğer nazokomial enfeksiyon varlığı, port dışındaki kateter gibi durumlar port ilişkili enfeksiyonlar için risk faktörüdür. Çalışmamızda yoğun bakımda kalan hastaların morbiditeleri nedeniyle

komplifikasyon oranları artmaktadır. Ancak diğer çalışmalardaki verilerde hastaların yoğun bakım hastası olup olmadıkları belirtilmemiştir. İmmun sistemin immatüritesi de erken kateter çıkarılmasını gerektirecek komplifikasyonların artışı için sebeptir ve bizim çalışmamızda hastaların %20'si bir yaş altı çocuklardır.

Faktör eksikliğine bağlı port takılan 3 hastamız vardı. HIV (-) hemofilili çocuklar immunsüprese olmasalar bile altta yatan kanama bozukluğuna bağlı olarak enfeksiyon açısından ek bir risk altındadırlar. Tekrarlayan port girişilerine bağlı oluşan subkütan minor kanamalar bakteriyel çoğalmaya yol açabilmekte ve asepsi tekniği uygulanırken yapılan küçük bir hata bile enfeksiyona neden olabilmektedir (Ljung, 1992, Blanchette 1996 ). Ancak değişik çalışmalar pediatrik hemofili hastalarının periferal bir venden bazen imkansız hale gelen iv tedavileri için portların vazgeçilmez olduğunu savunmaktadır.

## 6. SONUÇ

Port gereksinimi olan olguların uzun dönemli ve ciddi sağlık sorunları olduğu da göz önüne alınır, işlemin mümkün olan en az komplikasyon ile tamamlanmasının ne kadar önemli olduğu açıktır. Girişimsel radyologlar tarafından uygulanan görüntüleme yöntemleri eşliğinde subkütan venöz port implantasyonu cerrahlar tarafından uygulanan Landmark tekniğe göre hem mekanik komplikasyonlar hem de işlemin daha kısa sürmesi yönüyle avantajlıdır. Çocuk hastaların damar yapısının yetişkine kıyasla daha küçük olması, işlem sırasında görülebilecek olası mekanik komplikasyonların hem daha sık hem de daha ağır seyretmesine neden olmaktadır. Bu nedenle de pediatrik hastalarda port implantasyonu mutlaka görüntüleme eşliğinde yapılmalıdır.

Pediatrik yoğun bakım hastalarına ve bir yaş altı tüm pediatrik hastalara da port implantasyonu, girişimsel radyologlar tarafından güvenle yapılabilir. Ancak bu hastaların port ilişkili geç komplikasyonlar açısından uygun takibi yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır. Yine faktör eksikliği olan hemofili hastalarında kateter ilişkili enfeksiyon riskinin arttığı göz önünde bulundurulmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

- Ahmad I, Ray CE Jr (2001) Complications of central venous access devices. In: Ray CE Jr (ed) Central venous access. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 160–161
- Altunel E, Oran Ğ, Parıldar M, MemiĞ A. Santral venoz kateter disfonksiyonlarında girişimsel radyoloji. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 2004;10:69-77
- Altunel E, Oran Ğ, Parıldar M, MemiĞ A. Santral venoz kateter disfonksiyonlarında girişimsel radyoloji. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 2004;10:69-77
- Asch MR. Venous access: options, approaches and issues. Can Assoc Radiol J 2001;52:153-64
- Blanchette, V.S., Al-Musa, A., Stain, A.M., Filler, R.M. & Ingram, J. (1996) Central venous access catheters in children with hemophilia. Blood Coagulation and Fibrinolysis, 7, (Suppl. 1), S39–S44.
- Bothe A, Piccione W, Ambrosino JJ, Benotti PN, Lokich JJ. Implantable central venous access system. Am J Surg 1984;147:565-567.
- Bow EJ, Kilpatrick MG, Clinch JJ. Totally implantable venous access ports systems for patients receiving chemotherapy for solid tissue malignancies. J Clin Oncol 1999; 17:1267-1273.
- Casado-Flores J, Valdivielso-Serna A, Perez-Jurado L, et al: Subclavian vein catheterization in critically ill children: Analysis of 322 cannulations. Intensive Care Med 1991; 17:350-354
- Chang L, Tsai JS, Huang SJ, Shih CC. Evaluation of infectious complications of the implantable venous access system in a general oncologic population. Am J Infect Control. 2003 Feb;31(1):34-9.
- Crowley JJ, Pereira JK, Harris LS, et al: Peripherally inserted central catheters: Experience in 523 children. Radiology 1997; 204:617-621
- Çil BE, Canyiĝit M, Peynircioĝlu B, Hazirolan T, Çarkacı S, Çekirge S, Balkancı F. Subcutaneous venous port implantation in adult patients: a single center experience. Diagn Interv Radiol 2006;12:93-98
- del Pozo JL, Serrera A, Martinez-Cuesta A, Leiva J, Penades J, Lasa I: Biofilm related
- Dezfulian C, Lavelle J, Nallamouthu BK et al. (2003). Rates of infection for single lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. Critical Care Medicine 31:2385–2390.
- Dezfulian C, Lavelle J, Nallamouthu BK et al. (2003). Rates of infection for single lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. Critical Care Medicine 31:2385–2390.
- Dryden MS, Samson A, Ludlam HA, et al. Infective complications associated with the use of the Quinton 'Permcath' for long-term central vascular access in haemodialysis. J Hosp Infect 1991; 19:257.
- Ducatman BS, McMichan JC, Edwards WD (1985) Catheters-induced lesions of the right side of the heart. A one year prospective study of 141 autopsies. J Am Med Assoc 253:791–795
- E. Santagostino, A. Gringerı, M. Muc, A-Perja And P. M. Mannucci Angelo Bianchi Bonomi A prospective clinical trial of implantable central venous access in children with haemophilia British Journal of Haematology, 1998, 102, 1224–1228
- Erdem Ğ. Ğntravasküler kateter enfeksiyonları. Flora 1999;4:75-81
- Farkas JC, Liu N, Bleroit JP et al. (1992). Single versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomised study in a critically ill population. American Journal of Medicine 93:277-282.
- Farkas JC, Liu N, Bleroit JP et al. (1992). Single versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomised study in a critically ill population. American Journal of Medicine 93:277–282.
- Fatkenheuer G, Buchheidt D, Cornely OA, Fuhr HG, Karthaus M, Kisro J, Leithauser M, Salwender H, Sudhoff T, Szelenyi H, Weissinger F: Central venous catheter (CVC)-related infections in neutropenic patients – guidelines of the Infectious Diseases Working Party

- (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO). *Ann Hematol* 2003;82(suppl 2):S149–157.
- Fazeny-Dorner B, Wenzel C, Berzlanovich A, Sunder-Plassmann G, Greinix H, Marosi C, Muhm M: Central venous catheter pinch-off and fracture: recognition, prevention and management. *Bone Marrow Transplant* 2003;31:927–930.
- Fisher NC, Mutimer DJ. Central venous cannulation in patients with liver disease and coagulopathy--a prospective audit. *Intensive Care Med* 1999; 25:481.
- Fletcher SJ, Bodenham AR. Safe placement of central venous catheters: where should the tip of the catheter lie? *Br J Anaesth.*2000;85:188-91
- Foster PF, Moore LR, Sankary HN, et al. Central venous catheterization in patients with coagulopathy. *Arch Surg* 1992; 127:273.
- Funaki B, Central Venous Access:A Primer for the diagnostic radiologist. *AJR* 2002;179:309–18
- Funaki B, Central Venous Access:A Primer for the diagnostic radiologist. *AJR* 2002;179:309–18
- Galloway S, Bodenham A. Long-term central venous access. *Br J Anaesth* 2004;92: 722-34
- Ganeshan A, Warakaulle DR, Uberoi S R. Central venous access. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30:26–33
- Gray WJ, Bell WR Fibrinolytic agents in the treatment of thrombotic disorders. *Semin Oncol* 1990;17:228–37
- Grove JR, Pevec WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11:837.
- Henriques HF, Kanny-Jones R, Knoll SM et al. (1993). Avoid complications of long-term venous access. *American Surgery* 9:555–558.
- Henriques V, Andersen AC (1961). *Chemistry of Amino Acids*, Vol. I. Wiley, New York p. 332.
- Hinke DH, Zandt-Stastny DA, Goodman LR, Quebbeman EJ, Krzywda EA, Andris DA: Pinchoff syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. *Radiology* 1990;177: 353–356.
- Hollyoak MA, Ong TH, Leditschke JF: Critical appraisal of surgical venous access in children. *Pediatr Surg Int* 1997; 12:177-182
- Infections: is there a place for conservative treatment of port-related bloodstream infections? *Int J Artif Organs* 2006;29:379–386
- Kenet G, Kirkham F, Niederstadt T, Heinecke A, Saunders D, Stoll M, Brenner B, Bidlingmaier C, Heller C, Knofler R, Schobess R, Zieger B, Sebire G, Nowak-Gottl U: Risk factors for recurrent venous thromboembolism in the European collaborative paediatric database on cerebral venous thrombosis: a multicentre cohort study. *Lancet Neurol* 2007;6:595–603.
- Kerner JA Jr, Garcia-Careaga MG, Fisher AA, Poole RL. Treatment of catheter occlusion in pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006; 30:S73-81.
- Krupski G, Froschle GW, Weh FJ, Schlosser GA. Central venous access devices in treatment of patients with malignant tumors: Venous port, central venous catheter and Hickman catheter. Cost-benefit analysis based on a critical review of the literature, personal experiences with 135 port implantations and patient attitude. *Chirurgie* 1995;66:202-7.
- Kurul S, Saip P, Aydın T. Totally implantable venous access ports. *The Lancet Oncology* 2002; 3:684-692.
- Kurul S, Saip P, Aydın T: Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol* 2002;3:684–692.
- Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD et al (1994) Complications and failures of subclavian vein catheterization.
- Mayhall CG. Diagnosis and management of infections of implantable devices used for prolonged venous access. In: *Current Clinical Topics in Infectious Diseases*, Remington JS, Swartz MN (Eds), Blackwell Scientific Publications, Boston 1992. Vol Volume 12, p.83. Dryden 1991

- Mayhall CG. Diagnosis and management of infections of implantable devices used for prolonged venous access. In: *Current Clinical Topics in Infectious Diseases*, Remington JS, Swartz MN (Eds), Blackwell Scientific Publications, Boston 1992. Vol Volume 12, p.83.
- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348:1123.
- Mirza B, Vanek VW, Kupensky DT: Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature. *Am Surg* 2004;70:635–644.
- Morris SL, Jacques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for longterm venous access. *Radiology* 1992;184:149-51.
- Munro FD, Gillett PM, Wratten JC, et al. Totally implantable central venous access devices for paediatric hematology-oncology patients. *Med Pediatr Oncol* 1999;33:377–381.
- N Engl J Med* 331:1735–1738 Cimochoowski GE, Worley E, Rutherford WE et al (1990) Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 54:154–161
- O’Grady NP, Alexander M, Patchen Dellinger E et al (2011) Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. CDC p.64
- Oliver WC, 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;11:851–855.
- Özkocaman V. Tüneli santral venöz kateterle (Hickman Tipi) ilişkili enfeksiyonların tanımlanması ve tedavisi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2002;28:101-3 E
- Raad I, Davis S, Becker M, et al. Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters. A safe and cost-effective alternative for long-term venous access. *Arch Intern Med* 1993; 153:1791.
- 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.
- Rupp SM, Apfelbaum JL, 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.)
- Sandhu J. Techniques for conventional access to central veins. *Tech Vasc Interv Radiol* 1998;1:125-32
- Schwarz RE, Groeger JS, Coit DG: Subcutaneously implanted central venous access devices in cancer patients: a prospective analysis. *Cancer* 1997;79: 1635–1640.
- Simon A, Bode U, Beutel K: Diagnosis and treatment of catheter-related infections in paediatric oncology: an update. *Clin Microbiol Infect* 2006;12: 606–620.
- The clinical anatomy of several invasive procedures. American Association of Clinical Anatomists, Educational Affairs Committee. *Clin Anat* 1999; 12:43
- Timsit JF, Sebille V, Farkas JC, et al. Effect of subcutaneous tunneling on internal jugular catheter-related sepsis in critically ill patients: A prospective randomized multicenter study. *JAMA* 1996;276:1416–20
- Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA: Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997; 36:311-319
- Wiener ES, McGuire P, Stolar CJ, et al. The CCSG prospective study of venous access devices: An analysis of insertions and causes for removal. *J Pediatr Surg* 1992;27:155–164.
- Wiener ES, McGuire P, Stolar CJ, et al. The CCSG prospective study of venous access devices: An analysis of insertions and causes for removal. *J Pediatr Surg* 1992;27:155–164. Ljung, R., Lindgren, A.C., Tengborn, L. & Petrini, P. (1994) The feasibility of long-term venous access in children with hemophilia. *Seminars in Hematology*, 31, (Suppl. 2), 16–18.
- Yildizeli B, Lacin T, Batirel HF, Yuksel M: Complications and management of long-term central venous access catheters and ports. *J Vasc Access* 2004; 5:174–178.
- Zsolt AV, Gyor-Molnar I, Kollar L et al. (2002). A surgically treated arteriovenous fistula between the vertebral artery and internal jugular vein after insertion of a central venous

catheter for mitral valve replacement. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*  
123:575–577