

**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**ANKARA NUMUNE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**IV. RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

**Klinik Şefi**  
**Dr. Doğan Dede**

**ERİŞKİN HASTALARDA DERİ ALTI VENÖZ PORT KATETER**  
**UYGULAMALARI VE KOMPLİKASYONLARININ**  
**RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**  
**Dr. Tuğba DURAKOĞLUGİL**

**Tez Danışmanı**  
**Dr.İlkay AKMANGİT**

**ANKARA - 2009**

## TEŞEKKÜR

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji kliniğindeki asistanlık eğitimim süresince yardım ve desteklerini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren Dr. Doğan Dede, Dr. Süha Koparal, Dr. Alp Karademir, Dr. Enis Yüksel'e ve başta Dr. Nilgün Yıldırım Özbay olmak üzere birbirinden değerli şef yardımcılarımıza teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Radyoloji eğitimim süresince yine bilgi ve deneyimlerinden yararlandığından başasistan ve uzmanlarımıza, birlikte eğitim aldığım değerli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanmasında bana her anlamda destek olan, yol gösteren, birlikte çalışmış olmaktan onur duyduğum tez hocam Dr. Doğan Dede ve danışmanım Dr. İlkey Akmangit'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi hazırlarken desteğini ve yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Emre'ye, gülücükleri ile beni rahatlatan oğlum Selim'e teşekkürler...

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR.....                    | ii  |
| İÇİNDEKİLER.....                 | iii |
| KISALTMALAR.....                 | iv  |
| ŞEKİLLER.....                    | v   |
| TABLOLAR.....                    | vi  |
| GİRİŞ.....                       | 1   |
| GENEL BİLGİLER.....              | 2   |
| Venöz Port Kateterler.....       | 3   |
| Venöz Port Komplikasyonları..... | 10  |
| GEREÇ ve YÖNTEM.....             | 21  |
| BULGULAR.....                    | 24  |
| TARTIŞMA.....                    | 27  |
| SONUÇ.....                       | 33  |
| KAYNAKLAR.....                   | 34  |

## KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

SVK : Santral venöz kateter

PUSK : Periferal uygulanan santral kateter

IJV : İnternal juguler ven

SV : Subklavyen ven

VCS : Vena cava superior

US : Ultrasonografi

BT : Bilgisayarlı tomografi

MRG : Magnetik rezonans

DSA : Dijital subtraksiyon anjiyografi

## ŞEKİLLER

| Şekil                                                        | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil-1 US kılavuzluğunda Sağ IJV ponksiyonu                 | 7     |
| Şekil-2 US kılavuzluğunda Sağ IJV ponksiyonu (İkinci yöntem) | 8     |
| Şekil-3 Venöz port kateter seti                              | 23    |



## **TABLÖLAR**

| <b>Tablo</b>                                                                          | <b>Sayfa</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Tablo -1</b> Venöz port kateter ilişkili olası komplikasyonlar                     | 11           |
| <b>Tablo -2</b> Venöz port kateter takılan hastaların tanıları ve girişim özellikleri | 24           |
| <b>Tablo -3</b> İzlemde ortaya çıkan komplikasyonlar                                  | 25           |
| <b>Tablo -4</b> Görüntüleme kılavuzluğunda port komplikasyonlarının karşılaştırılması | 29           |

## I. GİRİŞ

Son yüzyılda tıp biliminde belirgin ilerleme olmuştur. Bu sayede daha önce anlaşılamayan pek çok hastalığın etyopatogenezi ortaya konmuş, tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Özellikle malignite varlığında kemoterapi ajanlarının kullanılması bu hastalarda uygun desteğin sağlanabileceği santral yolların kullanımını zaruri kılmıştır. Damar yolu bulma, sık damar yolu açılmasına ikincil damarlarda gelişen harabiyet, hastada oluşturduğu ağrı ve anksiyete tedavi uyumunda ve devamlılığının sağlanmasında sorun oluşturmaktadır. Santral damar içine yerleştirilen kateterler bu açıdan yarar sağlamakta olup ilacın büyük bir damar içinde hemen dilüsyona uğrayıp vücuda dağılması ile periferik damarlarda antineoplastiklerin oluşturduğu zedelenme ve ekstremitasyon riskinden de kaçınılmış olur. Geçmişte genel anestezi altında ameliyathanelerde cerrahlar tarafından yerleştirilen venöz venöz port kateterler artık radyologlar tarafından girişimsel radyoloji ünitelerinde lokal anestezi altında ultrasonografi ve floroskopi eşliğinde daha güvenli olarak takılabilmektedir.

Biz Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde Ocak 2007 ve Ocak 2009 arasında girişimsel radyoloji ünitesinde venöz port kateter takılan erişkin hastaları ve komplikasyonlarını retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçladık. Bu çalışmada venöz port kateter yerleştirilmesi ve kullanılması sırasında gelişebilecek komplikasyonların değerlendirilmesi, pahalı olan venöz port kateterlerin kullanım süresinin uzatılıp bu araçlardan optimum yarar sağlanması amaçlanmıştır.

## II. GENEL BİLGİLER

Santral venöz kateterler (SVK) ilk olarak intravenöz sıvı ve besleme desteği için geliştirilmiştir. 1949'da Duffy, eksternal juguler ven yaklaşımını (1), 1952'de de Aubaniac infraklavikuler yolla subklavyen girişi tarif etmiştir (2). Yoffa 1965'de supraklavikuler yaklaşımla subklavyen erişimini ve bunun infraklavikuler yöntemine üstün olabileceğini öne sürmüştür (3). Broviac ve arkadaşları 1973 yılında ince çaplı silikon yapıda tünelli kateter geliştirmiştir (4). Amerikalı bir hematolog olan Hickman, 1979 yılında Broviac kateterini modifiye ederek kemik iliği nakil hastalarına uygun hale getirmiştir (5).

1980'lerin başlarında deri altına implante venöz port kateterler gündeme gelmiştir (6-7). Daha önceleri genel anestezi altında yapılan bu işlem, ilk olarak 1992'de Morris ve ark. tarafından girişimsel radyoloji bölümlerinde lokal anestezi altında yapılmaya başlanmıştır (8).

Santral venöz kateterler kabaca 4 gruba ayrılır:

1. Periferik uygulanan santral kateterler (PUSK)
  2. Geçici (tünelsiz) santral venöz kateterler
  3. Tünelli santral venöz kateterler
  4. Venöz port kateterler
1. **Periferik Uygulanan Santral Kateterler:** PUSK genellikle, hasta başında hekim tarafından önkolun süperfisial venlerine yerleştirilir. Radyologlar 2D ultrasonografi kullanarak kanülasyondan başarısını arttırır ve PUSK'ı önkolun daha derin venlerine ilerletebilir (9).

Venlerin ponksiyonunda periferik giriş, daha riskli subklavyan ve juguler yaklaşıma göre nispeten kolaydır. PUSKların önemli dezavantajı küçük çaplarına bağlı olarak sık oklüde olmalarıdır (10). Bu sebeple kısa-orta dönemde ( 6 aya kadar ) ayaktan takip edilecek hasta grubunda tercih edilmektedir.. PUSK'ların tünelli kateterler ve venöz port



kateterlere göre komplikasyon riskleri yüksektir, oldukça geniş sayılı bir çalışmada PUSK'larda venöz port kateterlere göre dört kat, tünelli kateterlere göre iki kat fazla komplikasyon ortaya konmuştur (11).

2. **Geçici Santral Venöz Kateterler:** Geçici (kısa dönem) ya da uzun dönem (kalıcı) giriş seçiminde kesin bir tanımlama yoktur. Genellikle 6 haftadan uzun kullanılan kateterler “kalıcı kateter” kabul edilir. Geçici kateterler genellikle, ilaç tedavisinde, santral venöz basınç monitörizasyonunda ve kısa süreli hemodiyaliz amacıyla kullanılır. Subklavyen, juguler ve femoral venöz yollar bu amaçla kullanılabilir. Geçici SVK'lar uzun dönem kateterlerden ponksiyon bölgesinin kateterin çıkış ucuna yakın olmasıyla ayrılır. Bu kateterlerin takılma süresi daha kısa olup enfeksiyon riski uzun süre kullanımı engeller (9). Geçici kateterler genelde 5-7 gün süre için kullanılır, eğer kullanım süresi 2 haftadan fazla olacak ise kalıcı kateter tercih edilmelidir (12).

3. **Tünelli santral venöz kateterler:** Tünelli kateterler uzun dönem total parenteral nutrisyon, kemoterapi ve antibiyotik tedavisinde yıllardır kullanılmaktadır. Tünelli teknikte kateter boyu, enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla vene giriş yerinden ciltteki çıkış yerine kadar uzatılır (9).

Hickman, Broviac, Groshong ve Leonard tünelli kateter tipleridir. Groshong kateterlerinin ucu künt sonlanır, proksimal açıklığının ince bir yarık şeklinde olması bir nevi kapak görevi görerek, kanama ve hava embolisi engellenir. Kullanılmadığında haftada 1-2 kez yıkanması açıklığı sağlamak için yeterlidir. Ancak diğer kateterlere göre maliyeti ve Hickman kateterine kıyasla kateter disfonksiyon sıklığı yüksektir (9).

4. **Venöz port kateterler:** Uzun dönem, aralıklı giriş gerektiren kemoterapi gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Venöz port kateterler, katetere iştirilmiş tek ya da çift lümenli rezervuar gövdeden oluşur. İntravasküler kateter kısmı diğer SVK'lerde olduğu

gibi silikon veya poliüretandan yapılmıştır, Groshong kapakçıklı ya da kapakçiksız olabilir. Silastik materyalden yapılmış kalın enjeksiyon membranı, titanyum ya da plastik bir rezervuar gövdeye sarılmıştır. Plastik venöz portlar röntgen ve bilgisayarlı tomografi incelemelerinde minimal artefakt yapmakta ve radyoterapiye engel olmamaktadır. Hem plastik hem de titanyum venöz port kateterler manyetik rezonans görüntüleme ile uyumludur. Kateter, santral vene tünelli katetere benzer şekilde girer. Sonra lokal anestezi altında, anterior göğüs duvarında klavikula altına küçük bir cerrahi kesiyle cep açılarak, dışarıdan görülmeyecek şekilde deri altına rezervuar gövde implante edilir.(9,13)

Venöz port kateterlerin vücudun farklı yerlerine implantasyonuna izin veren çeşitli tipleri mevcuttur. Venöz portlar ciltaltına tamamen gömülü olduklarından diğer kateterlerle kıyaslandığında en düşük enfeksiyon insidansına sahiptir. Hastalar cep iyileştikten sonra, yüzmenin de dahil olduğu eski aktivitelerine devam edebilirler. Diğer venöz kateterlere oranla venöz portlar daha az bakım, yıkama ve kateter değişimine ihtiyaç duyarlar. Ancak implantasyonu daha zor ve fiyatı daha pahalıdır. Ek olarak iğne doğru yere takılmadıysa ya da yerinde değilse ektravazasyon riski vardır (9,13).

Venöz port kateter endikasyonları şunlardır:

- Yetersiz periferik venöz giriş,
- Uzun süreli intravenöz kemoterapi verilmesi,
- Sklerozan ajanlarla intravenöz tedavi ihtiyacı,
- Ayaktan kemoterapi verilen hastalar,
- Tekrarlayan kan örneği alınması gereken durumlar (14).

Venöz port takılmadan önce şu durumları göz önünde tutmak gerekir:

- Kullanım sebep ve süresi
- İnfüzyonun içeriği ve verilme sıklığı

- Venöz giriş anatomisi
- Kullanılacak giriş yerinde önceden girişim öyküsü
- Öykü ve koagülasyon durumu
- Maliyet
- Doktor veya hasta tercihi (15)

Bir hastada uzun dönem aralıklı santral venöz yol ihtiyacı varsa venöz port takılması düşünülmelidir. Pek çok merkez 3 aydan daha uzun süreli kullanım gereksinimi halinde, venöz port kullanımını fiyat-maliyet açısından makul kabul etmektedir. Venöz port kateter en düşük enfeksiyon riskine sahip olduğundan ve hastanın yaşam tarzını ve işini en az etkilediğinden daha kısa sürelerde dahi kullanımı düşünülebilir. Zamanla venöz port üzerindeki deride desensitizasyon gelişmesi hastanın sık iğne takılmasına tolerans geliştirmesini sağlar. Eğer TPN verilmesi planlanıyorsa özellikle fungal enfeksiyon riskinin artması nedeniyle venöz port tercih edilmemelidir (15).

Günümüzde kateter yapısında silikon ve poliüretan malzeme kullanılmaktadır. Silikon kateterler yumuşak, esnek yapıdadır, bu kateterlerde damar perforasyonu riski düşüktür. Ancak gerilim kuvveti düşük olduğundan daha kalın duvarlara ihtiyaç duyar, bu da ya lümen çapının azalmasına ya da kateter çapının artmasına sebep olur. Özellikle periferik silikon kateterlerde tromboflebit sıklığı yüksektir. Kateterin sert olmaması, takılırken ayrılabilir (peel-away) kılıf kullanımı zorunlu kılar. Poliüretan kateterler yüksek gerilim kuvvetine sahip olmaları nedeniyle ince duvar ve çapla karakterizedir. Bu sebeple tel üzerinden rahatça yerleştirilebilir (15).

Lümen sayısı da kateter seçiminde önem teşkil etmektedir. Çok lümenli kateterler aynı anda hem kemoterapi hem de kan ürünleri verilmesine imkan sağlama avantajına sahiptir. Ancak çok lümenli kateterlerin morbiditesi yüksektir. Özellikle hematoloji hastalarında farklı

l menlere ihtiyaç duyulması nedeniyle artmış morbidite riskine rağmen çok lümenli kateterler kullanılmaktadır. Kateter seçiminde, kateter nedenli tromboz ve ardından gelişebilecek venöz stenoza riskini azaltmak amacıyla, mümkün olan en düşük çapın kullanılması  onerilir. Ancak kan ürünlerini dar lümenlerden vermek oldukça zordur (14).

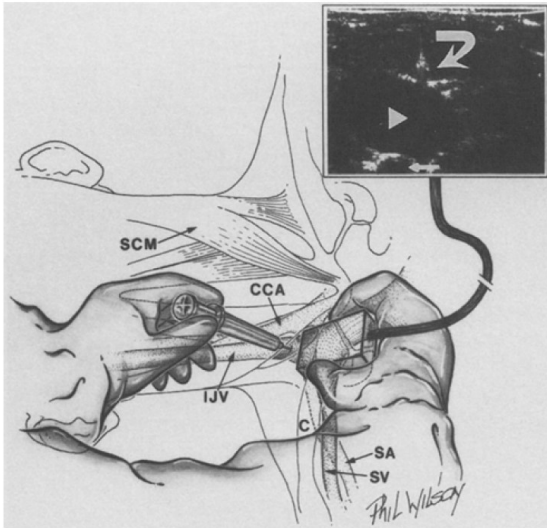
**Hasta Seçimi:** Hastaya işlem öncesi yapılacaklar, faydaları ve riskleri anlatılmalıdır. İşlemi yapacak doktor fizik muayene, ven incelemeesi yapmalı, önceden SVK uygulanmışsa hakkında bilgi almalıdır. Karın veya göğüste venöz kollateral izlenmesi derin ven obstruksiyonunu düşündürür. Önceden vena cava obstruksiyonu veya venöz tromb z öyküsü olanlarda ipsilateral ve kontralateral venöz doppler ultrasonografi yapılmalı, ven açıklığı ve trombüs varlığı teyit edilmelidir. Superior vena cava değerlendirilmesi için de kontrastlı BT veya MRG kullanılabilir (14).

Kateter takılması öncesinde hastaların platelet sayısının 50000/ml olması ve International Normalized Ratio (INR)'nin 1,5'un altında olması gereklidir. Kanama riskinin yüksek veya girişimde zorluk beklenen hastalarda ultrasonografi kılavuzluğunda tecrübeli personel kullanımı uygun olacaktır. Böylece atravmatik, tek girişle ponksiyon yapılabilir. Ek olarak lidokaine adrenalin katılması kanama riskini azaltmakta faydalı olabilir. İşlem öncesinde standart heparin kullanan hastalarda heparinin işlemden 3 saat önce kesilmesi uygundur. Profilaktik doz düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılıyorsa 12 saat, tedavi dozunda kullanılıyorsa enjeksiyonun üzerinden 18 saat geçmesini beklemek gerekir. Hemostaz sağlandıktan sonra, genellikle işlemden sonraki 2. saatte heparin infüzyonuna tekrar başlanabilir (14).

Girişim öncesinde rutin antibiyotik profilaksisinin kateter kolonizasyonunu ve enfeksiyonu engellemede faydası gösterilmemiştir. Sadece kateter nedenli sepsis durumunda venöz port takılması veya çıkarılması söz konusuysa antibiyotik profilaksisi yapılabilir (14).

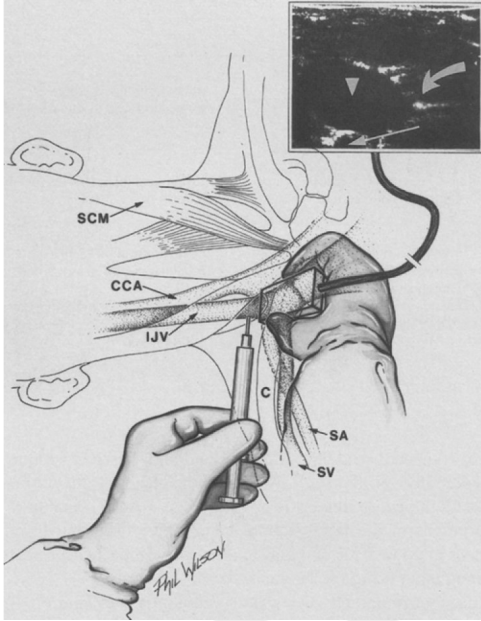
**Girişim Yeri ve Teknikleri:** Anatomik işaretleri temel alarak yapılan girişim (landmark) santral kateterizasyonun temelini oluşturmuş ve halen cerrahlarca tercih edilen yöntemdir. Başka bir alternatif olan cerrahi kesi (cut-down) artık nadiren kullanılmaktadır. İnternal juguler ven (IJV) ve sublavyen ven (SV) en sık kullanılır, tecrübeli ellerde landmark tekniği ile etkin ve ucuz şekilde kanülasyon sağlanır. Ultrasonografi ve fluoroskopi eşliğinde girişim tekniklerinin gelişmesi ve yaygınlaşması sonrasında, görüntüleme kılavuzluğunda santral kateterizasyonun en az anatomik teknik kadar girişimin başarılı yapılabileceği gösterilmiştir (16-17). Yakın zamanda hastanemiz girişimsel radyoloji kliniğinde yapılan, 1418 hasta içeren bir çalışmada IJV kanülasyonu %100 başarı ile sağlanmıştır (18)

Vena cava superiora doğru düz bir hat izlemesi, başarı oranının yüksek olması, katetere bağlı tromboz ve stenoz sıklığının düşük olması nedeniyle sağ IJV en sık tercih edilen damardır. IJV'ye US kılavuzluğunda iki ayrı yöntemle girilebilir. Birinci yöntemde iğne probun kısa aksına paraleldir, damara sternokleidomastoid kasın sternal ve klavikular kafaları arasından erişilir (Şekil-1). Bu yöntemde ana karotid arter IJV'nin posteriorunda seyrettiği için, potansiyel olarak iğne aşırı ilerletilirse karotise girilebilir. Bu oldukça nadir görülür, iğne çekildikten ve kısa süreli kompresyon yapıldıktan sonra girişime devam edilebilir (9,15).



**Şekil 1** US kılavuzluğunda Sağ IJV ponksiyonu. İğne ucu kıvrımlı ok, IJV ok başı ve karotis arter de küçük ok ile gösterilmiştir (15).

İkinci yöntemde iğne ucu probun uzun aksına paralel olacak şekilde yer alır, bu yöntemle arter delinmesi ve pnömotoraks riski çok düşüktür (Şekil-2) (15).



**Şekil 2** US kılavuzluğunda Sağ IJV ponksiyonu. İğne ucu kıvrımlı ok, IJV ok başı ve karotis arter de küçük ok ile gösterilmiştir (15).

Eğer sağ IJV kullanılamıyorsa, sol IJV veya subklavyen ven (SV) yolu kullanılabilir. Sol girişimlerde tromboz sıklığının özellikle kateter ucu kavoatrial bileşkenin yukarısında kalırsa artmış olduğu bildirilmiştir (19).

SV yolu aşağıdaki durumlarda endikedir:

- IJV bölgesinde deri ve subkütan bölgeyi ilgilendiren patoloji varlığı (Enfeksiyon, neoplazm, dermatolojik problemler)
- IJV ve eksternal juguler ven trombozu

Trakeostomi olan hastalarda SV yolu tercih edilebileceği gibi, IJV de kanüle edilebilir. Erişkinlerde SV'nin IJV'ye göre daha düşük enfeksiyon oranına sahip olduğuna dair yayınlar mevcuttur (14,20) Ancak SV de IJV'ye göre bir takım mekanik dezavantajlara sahiptir:

1. SV'de tromboz ve ikincil stenoz daha siktir. SV'de trombotik komplikasyon ortaya çıkması durumunda kolda ağrı ve şişlik ortaya çıkar. Kateterin çekilmesi ve antikoagülan tedavi zorunludur. Buna karşın IJV'de tromboz oluşsa da bölgedeki yoğun kollateral ağ nedeniyle genelde tablo asemptomatiktir.

2. SV en yüksek pnömotoraks riskine sahiptir.
3. SV'nin medial ponksiyonunda kateter, subklavius kası ve kostoklaviküler ligamen arasında komprese olarak, ilerde “pinch-off sendromu”na sebep olabilir (21).

Kullanılabilecek diğer bir girişim yeri de ana femoral vendir. IJV ve SV oklüzyonunda veya vena cava obstruksiyonunda tercih edilir. Enfeksiyon ve derin ven tromboz riski diğer bölgelere göre yüksektir (14).

Hangi venöz erişim noktası kullanılırsa kullanılsın, işlemin asepsi standardına uygun, ameliyathane veya benzeri ortamda, azami steril bariyer yöntem (maske, steril örtü ve giysi, steril eldiven) kullanılarak yapılması gereklidir. Enfeksiyon riskinin en önemli belirteçlerinden biri derideki bakteri kolonizasyonudur. Kateter aracılı enfeksiyon riskine azaltmada %2 klorheksidin solüsyonun, povidon iyodine ve %70 alkole göre üstün olduğu gösterilmiştir (22).

**İdeal venöz port kateter pozisyonu:** Kateter ucunun optimal pozisyonu ile ilgili kesin bir veri bulunmamaktadır. Kateterlerin uygun yerleştirilmemesi sağ atrium ve VCS'de erozyon, perforasyon ve sonuç olarak perikard tamponadına sebep olabilir. Genellikle kavatrial bileşke veya üst sağ atrium tercih edilir. VCS'nin üst kesiminde veya brakiosefalik vende yer alan kateterlerde fibrin kılıf, venöz stenoz ve tromboz insidansı yüksektir.( 21,23)

Kateter ucunun son yeri genellikle akciğer filmi ile değerlendirilir. Kateter ucunun perikard sınırının dışında olduğunu tayin etmek için karina seviyesi kullanılmaktadır. Karina en kötü kalitede akciğer filminde bile kolayca değerlendirilebilir. (21,23)

Kateter ucu yatar durumdan ayağa kalkıldığında özellikle büyük memeli vakalarda önemli miktarda yer değiştirebilir. Bu hastalarda sabitleme yapılmazdan evvel ayakta da kateter pozisyonu değerlendirilmelidir (21,23)

**Venöz port kateter bakımı:** Kateter açıklığını korumak amacıyla uygun solüsyon ve teknik ile yıkama şarttır. Serum fizyolojik (SF) veya heparin kullanımı tartışmalıdır. Pek çok klinisyen heparin (10u/ml) önermektedir ancak bu konuda kesin kanıt yoktur. Heparinli yıkama kateter kullanım sıklığı azaldıkça ve kateter çapı arttıkça önerilmektedir. Küçük enjektörler kullanıldığında, daha yüksek basınç elde edilmektedir, bu durum kateter rüptürüne yol açabildiği için, 10 ml'den daha küçük enjektörler kullanılmamalıdır (14,29)

Hastalara kateter bakımı ve el yıkama konusunda bilgi verilmesi enfeksiyon oranını azaltmaktadır. Venöz port kateter bölgesinin klorheksidin solüsyonu ile dezenfeksiyonuna da mutlaka dikkat edilmelidir (14).

**Venöz port kateter komplikasyonları:** Venöz portlar günümüzde yaygın kullanılmaktadır. Yerleştirilmesinden sonra bakımı da girişimsel radyologların görev sahasına girmiştir. Bu nedenle potansiyel komplikasyonlarını (Tablo-1) ve tedavisini bilmek de büyük önem taşımaktadır (24).

Venöz port fonksiyon bozukluğunda ortaya çıkan klinik bulgular ateş, eritem, port cebinde şişlik, ağrı ve hassasiyet, cihazdan aspirasyon yapılamaması ve sıvı ekstravazasyonudur. Yapılması gereken ilk inceleme iki yönlü akciğer filmi çekmektir. Bu yöntemle kateter uç malpozisyonu, kateter kırığı ve muhtemel embolisine tanı konabilir. Lateral film ile de port rezervuar rotasyonu anlaşılabılır. SV yolla takılan venöz port kateterinin klavikula ve birinci kosta arasında atipik seyri de pinch-off sendromunu düşündürür. Daha ileri inceleme yöntemi dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA) altında kontrast enjeksiyonu yapılmasıdır. Enjeksiyon ile ekstravazasyon veya kontrastın ilerlememesine neden olacak kink veya tromboz kolayca anlaşılabılır. Parsiyel tromboz ve fibrin kılıf varlığını değerlendirmek amacıyla, ikinci bir enjeksiyonda kateter ucuna



odaklanarak yapılmalıdır. Her iki durumda da aspirasyon ve yavaş akım engellenir, yüksek basınçta akımda problem yoktur (24).

**Tablo 1- Venöz port kateter ilişkili olası komplikasyonlar (24)**

| Komplikasyonlar                                | İşleme bağlı | Erken Dönem | Geç Dönem |
|------------------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| İşleme bağlı                                   |              |             |           |
| Arter ponksiyonu                               | +            | -           | -         |
| Hava embolisi                                  | +            | +           | +         |
| Pnömotoraks                                    | ++           | +           | -         |
| Hematom                                        | ++           | +           | -         |
| Perforasyon (kalp, damarlar)                   | +            | +           | +         |
| Kardiyak aritmi                                | +            | +           | +         |
| Pleksus irritasyonu                            | +            | +           | -         |
| Cihaz ilişkili                                 |              |             |           |
| Kateter dislokasyonu, migrasyonu, malpozisyonu | +            | +           | +         |
| Pinch off sendromu                             | -            | ++          | +++       |
| Kateter kırılması, embolizm                    | +            | ++          | ++        |
| Fibrin kılıf oluşumu                           | -            | +           | ++        |
| Kateter trombozu                               | -            | +           | +         |
| Venöz port rezervuarının torsiyonu-migrasyonu  | +            | +           | +         |
| Vasküler Komplikasyonlar                       |              |             |           |
| Tromboz                                        | -            | ++          | +++       |
| Arteryovenöz fistül                            | +            | +           | +         |
| Deri nekrozu                                   | -            | ++          | ++        |
| Enfeksiyon                                     | -            | +           | ++        |
| Ekstravazasyon                                 | -            | +           | +         |

Venöz port komplikasyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan ek yöntemler de ultrasonografi ve flebografidir. Ultrasonografi kateter giriş noktasındaki ve venöz port cebindeki şişlikleri değerlendirmede, perikateter tromboz tanısında ve servikal ven değerlendirilmesinde kullanılabilir. US yeterli sonuç vermezse flebografi ile önkol venleri, SV ve VCS değerlendirilebilir. Nadiren büyük damar perforasyonu gibi durumlarda BT ve magnetik rezonans görüntüleme de kullanılabilir (24).

### 1. İşlemsel komplikasyonlar:

- a. **Kasıtsız arter ponksiyonu:** Kasıtsız arter ponksiyonu yüksek oranda hasta karakteristiğine ve operatörün becerisine bağlıdır. Tecrübesi düşük hekimlerin iki kata kadar fazla oranda komplikasyona sebep olduğu gösterilmiştir. Landmark tekniğiyle %5-10 sıklığında ortaya çıkan bu komplikasyon, US kılavuzluğunda işlem yapılması nedeniyle azalmıştır. US IJV'nin yerini, derinliğini, boyutunu ve karotis artere göre pozisyonunu ortaya koyar. Eğer karotis arter ponksiyonu yapılırsa ponksiyon bölgesine en az 10 dakika süreyle bası yapılması önerilir. Eğer hematoma ortaya çıkmazsa aynı bölgeden ikinci bir girişim denenmesinde sakınca yoktur. US hematomun değerlendirilmesinde de önemli bir role sahiptir (24).

Arter kanamalarına yatkınlık yaratan en önemli durum trombositopeni ve koagülasyon bozukluğudur. Bu hastalarda girişim yapılmamalıdır (24).

Arter ponksiyonuna ikincil ortaya çıkabilen diğer problemler de intima diseksiyonu, hematoma oluşumu ve kateter enfeksiyonu riskinin artmasıdır. Karotis arterde ponksiyona bağlı rüptür riski düşüktür ancak zamanında tanı konmazsa yaşamı tehdit edebilir (24).

Geçmişte arter zedelenmesi genelde cerrahi olarak düzeltilirken günümüzde radyolojik girişimsel tedavi yöntemleri yerini almıştır. Psödoanevrizmalarda US

kılavuzluğunda kompresyon, lokal trombin uygulaması yapılabilmektedir. Eğer yanlışlıkla artere kateter yerleştirilmişse perkütan kapama cihazları ya da kaplı stentler kullanılabilmektedir (21).

- b. Hava Embolisi:** Oldukça nadir gözükten ama ölümcül bir komplikasyondur. Genellikle venöz port kateter peel-away sheath içerisinde ilerletilmeden önce ortaya çıkar. Bu sırada dilatör dışarı çıkarıldığı için hava direk venöz dolaşıma geçebilir (24)

Hava embolisini engellemek için çeşitli yöntemler mevcuttur. Hasta Trendelenburg pozisyonuna getirilebilir, valsava yapması istenebilir. Genellikle peel-away sheathi kısıtlayarak hastalara valsava yaptırılır. Hipovolemi, derin inspirasyon ve negatif intratorasik basınç hava embolisine yatkınlık yaratır. (15,24).

Hastalarda hava embolisine bağlı siyanoz, taşipne, taşikardi ortaya çıkabilir. Semptomatik vakalarda hasta sol lateral dekübit pozisyonuna getirilip aspirasyon denenebilir. %100 oksijen verilmesi, nitrojenin alveoller yoluyla havaya geçmesini hızlandırır ve emboli miktarını azaltır (23).

- c. Pnömotoraks:** Venöz port takılmasının sık komplikasyonlarından. Giriş yerine bağlı olarak, IJV'de %0,2-0,5 ve SV'de %0,5-2 sıklıkla görülür (25). Pnömotoraksı engellemek için çoklu girişimlerden kaçınmak gerekir. Özellikle çocukluk çağında ve amfizematöz hastalarda sık oluşan bu komplikasyondur. Amfizematöz hastalarda IJV tercih edilmelidir. Küçük asemptomatik pnömotoraksta tedaviye ihtiyaç yoktur. Semptomatik ve büyük pnömotoraks var ise göğüs tüpü ve su altı drenajı uygulanır (24).

- d. Hematom:** Tekrarlayan başarısız ponksiyonlar giriş bölgesinde hematom riskini artırır. Koagülasyon bozuklukları ve iğnenin boyutu da hematom gelişimine katkıda bulunur. Hematom genelde ağrı ve rahatsızlık yaratır, çoğu spontan rezorbe olur.

Hematom varlığı enfeksiyon riskini belirgin arttırır. Büyük hematomlarda abse, kompresyon gibi ikincil komplikasyonlar ortaya çıkarsa cerrahi müdahale gerekebilir (24).

- e. Perforasyon:** Büyük damar ve kalp perforasyonu %1'den az sıklıkta görülen ancak önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olan bir komplikasyondur. Ucu hareketli kateterler, kateterin ucunun damar duvarına dik açıyla yaslanması, sol yandan girişim yapılmış olması ve yüksek akım hızıyla infüzyon perforasyon riskini arttırmaktadır. Bazen işlemten hemen sonra ortaya çıkan perforasyonlara rastlanabilir. Bu durum kılavuz telden uzun dilatatör kullanımı veya kink yapmış kılavuz tellerin kullanımına bağlı gelişebilir. Operatörün tecrübesizliği de önemli rol oynar (21).

Perforasyonda kateter ucunun yeri de önem arz etmektedir. Kateter ucunun perikard içerisinde yer alması durumunda kardiyak tamponad riski artar (21).

Kateterin distal kıvrım yapması, atipik kateter yönelimi, pnömotoraks, mediastinde genişleme, plevral efüzyon, hemotoraks ve hemomediasten damar perforasyonu düşündürülen durumlardır. Bu hastalarda kateter içerisinden opak madde infüzyonu ve BT tanısaldır (21,24).

- f. Kardiyak aritmiler:** Venöz port kateter yerleştirilirken geçici kardiyak aritmiler sıklıkla izlenir ancak bunlar hemodinamik problem oluşturmaz. Kateter ucunun atrium veya ventrikülde yer almasına ikincil aritmiler antiaritmik tedaviye yanıtızsızdır, kateterin ucunun uygun yere çekilmesi ile genellikle kaybolur (24).

- g. Sinir Hasarı (Brakial pleksus ve frenik sinir):** Venöz port takılması sırasında brakial pleksus irritasyonu ve ilgili kolda karıncalanma ve ağrı hissedilmesi sık gözükten bir tablodur. Çabuk başlar ve kısa sürede kaybolur. Uzun ve süreli ve kalıcı harabiyete genelde rastlanmaz. Yeterli miktarda lokal anestetik verilmesi pleksus

irritasyonunu engeller. Çok nadir olarak tekrarlayan SV ve IJV ponksiyonunda frenik sinir hasarı ortaya çıkabilir (24).

## 2. Cihaz İlişkili Komplikasyonlar:

- a. Kateter malpozisyonu:** Venöz port takılması işleminin US ve floroskopi altında yapılması vakaların %95-100'inde kateterin doğru yerleştirilmesini sağlar (9,18). Görüntüleme kılavuzluğu olmaması durumunda, kateterler IJV, brakiosefalik ven, kontralateral SV, aksiller ven ve azigos veninde sonlanmış olabilir. Kateterin uygunsuz yerleştirilmesi, damar tromboz ve perforasyonunu, kateterin kalp içerisinde bulunması ise enfeksiyon, aritmi ve kardiyak tamponad riskini arttırmaktadır. Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz kateter malpozisyonun IJV yaklaşımında SV'ye göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (26)

Venöz port kateter malpozisyonunu düzeltmek için transfemoral yolla gerçekleştirilen sofistike yöntemlere ihtiyaç duyulur. Kateter ucu pigtail kateter veya kılavuz tel ile aşağı çekilerek doğru yerleşim sağlanabilir. Bazen snare kullanmak da gerekebilir. Snare kullanırken en büyük zorluk kateter ucunun müdahale edilebilecek kadar büyük bir damarda bulunması gerekliliğidir (24).

- b. Pinch-off Sendromu:** SV yoluyla venöz port kateter takılan hastalarda ortaya çıkan geç bir komplikasyondur. Genellikle SV'nin medial ponksiyonuna bağlı olarak kateterin birinci kot ve klavikula arasında sıkışması sonrası ortaya çıkar. Pinch-off sendromu %1'lere varan sıklıkta görülmektedir. US kılavuzluğunda lateral ponksiyon bu komplikasyonu azaltmaktadır. En erken düşündürücü bulgu akciğer filminde kateterde çentik izlenmesidir. Zamanla kateterde incelme ve şekil değişikliği ortaya çıkar. Kateter basısının derecesine ve materyalin yorgunluğuna bağlı olarak kırılma ve

emboli gelişebilir. Bu sebeple pinch-off sendromu gelişen hastalarda erken dönemde kateterin çıkarılması ve başka bir yerden venöz port kateter takılması gereklidir (24).

- c. Kateter kırılma ve embolisi:** Sıradan bir venöz port kateter 9-12 bar basınca kadar dayanabilir. Halbuki 2 ml'lik bir enjektör ile 30 bar kadar basınç elde edilebilir. Eğer venöz port yıkaması için 10 ml'den daha küçük bir enjektör kullanılırsa kateterde kırık ortaya çıkabilir. Kateterin kesintiye uğraması veya kırılması sıvının ekstrevasyonuna ve eğer kemoterapi uygulanıyorsa ciddi ağrı ve yaralanma ortaya çıkabilir. Kateter kırılmasından şüphelenen hastalarda DSA incelemesi yapılmalı, kesiye uğramış kateter derhal çıkarılmalıdır. Parsiyel kesi varsa çıkarma sırasında tam kırılma olmaması için gayret sarfedilmelidir (24).

Embolize olan kateter parçaları pulmoner emboli, sepsis, aritmi ve kardiyak perforasyona yol açabilir. Pulmoner arter embolisine yol açan parçalar erken dönemde tanınırsa snare ile alınabilir, ancak zamanında tanı almazsa bu parçalar endotelize olur ve perkütan yolla alınamazlar. Girişimsel radyolojik yöntemlerin başarısız olduğu geniş çaplı kateter parçalarında, cerrahi gerekebilir (21).

- d. Fibrin kılıf - kateter trombozu:** Venöz port kateter disfonksiyonunun en sık görülen nedeni fibrin kılıf oluşumudur. Kateter yerleştirilmesinden sonraki 24 saat içerisinde başlayabilir. Endotel hasarı, laminar kan akımının bozulması, kateter takılırken gerçekleşen travma ve kateterin kendisi fibrin kılıf oluşumunu indükleyebilir. Fibrin kılıf önce ince bir pıhtı tabakası iken zamanla daha fibröz bir hal alır (23).

Fibrin kılıfların büyük çoğunluğu asemptomatiktir ve insidental olarak tanı alır. Başlangıçta sadece aspirasyonda kılıfın bir kapak gibi kateter ucunu kapaması nedeniyle direnç ortaya çıkar. Zamanla infüzyon için gereken basınç artarak, kateter

tamamen tıkanabilir. Fibrin kılıf oluşumu bakteriemi ve kateter enfeksiyonunu artırır (24).

Fibrin kılıf şüphesi varsa tanı kontrast enjeksiyonu ile konur. Akımda yavaşlama ve kateter ucundaki kontrastın geç temizlenmesi kılıf varlığını düşündürür (23).

Tedavide girişimsel veya girişimsel olmayan yöntemler denenebilir. Literatürde ürokinaz, streptokinaz ve doku plazminojen aktivatörü (tPA) ile yapılmış küçük sayılı çalışmalar mevcuttur. Düşük doz fibrinolitik ajan uygulaması %87-97 başarı sağlamaktadır (24).

Perkütan fibrin kılıf soyulması (stripping) yönteminde, femoral giriş yapıldıktan sonra snare kateterler aracılığıyla kateter ucundaki fibrin soyulur. Fibrin parçacıklarının embolizasyon riski oluşturmalarına rağmen bu risk oldukça düşüktür ve ihmal edilebilir (24).

Kateter trombozu kateter disfonksiyonunun önemli bir sebebidir. 50000 kişilik büyük bir çalışmada kateter disfonksiyonu gelişen hastaların %28'inde kateter trombozu saptanmıştır (27). Kateter trombozu varlığında düşük doz (2+2 mg) tPA uygulamasının %85.1 başarı sağladığı ve intrakranial kanama yapmadığı gösterilmiştir (28).

- e. Venöz port rezervuarının torsiyonu-migrasyonu:** Venöz port rezervuarları genellikle pektoralis fasyasının üzerine yerleştirilir. Rezervuarların bu bölgeye absorban dikiş ile sabitlenmesi önerilir. Kanseri hastaları tedavi sırasında ciddi kilo kaybı yaşayabilir, bu durumda sabitlenmemiş venöz port rezervuarları aşağı kayabilir. Sabitlenmemiş venöz port rezervuarlarında rotasyon da izlenebilir. Rotasyon genellikle obez, bağ dokusu zayıf ve venöz port cebi geniş açılmış hastalarda ortaya çıkar. Rezervuarlar tekrar eski yerine döndürebilse de rotasyon tekrar etmeye

mevhillidir. Venöz port cebinin tekrar açılması ve rezervuarın fasyaya dikişlerle sabitlenmesi ile problem çözülebilir (24).

### 3. Vasküler Komplikasyonlar

**a. Arterovenöz fistül:** Oldukça nadir ve beklenmedik bir komplikasyondur. Ven ponksiyonu sırasında uygunsuz arter ponksiyonuna bağlı gelişir. Tedavi fistülün derecesine göre değişmekle beraber gerektiğinde girişimsel yöntemler kullanılabilir (24).

**b. Venöz Tromboz:** Kateterlerin damar içerisinde kaldığı süre arttıkça tromboz riski de artar. Görünme sıklığı %30-70 arasındadır. Üst VCS lokalizasyonunda tromboz riski artar (21).

Tromboz vakalarının çoğu asemptomatik olup, kateter tıkanması ile seyretse de pulmoner emboli ve VCS sendromu gibi ölümcül durumlar ortaya çıkabilir. SV obstruksiyonuna bağlı ilk bulgu ilgili üst ekstremitede şişlik ve kızarıklık ortaya çıkmasıdır. IJV tutulumunda boyunda şişlik izlenebilir. Tanıda ilk tercih ultrasonografi ve linografi'dir. Linografi kateter tıkalı olabileceği için her zaman sonuç vermese de yapılması kateter kaynaklı problemleri değerlendirmek açısından değerli olabilir. US, VCS ve brakiosefalik ven görüntülemeye yeterli sonuç veremeyebilir. Bu durumda venografi yapmak gerekir. Son zamanlarda magnetik rezonans venografi noninvazif olarak torasik venlerin değerlendirilmesinde kullanılır hale gelmiştir (21).

Venöz trombozun tedavisi antikoagülasyondur. Genelde semptomlar bir hafta içerisinde kaybolur. Semptomlar gerilemezse veya tedaviye yanıt alınmazsa venöz port çıkarılmalıdır. Kateter çıkarılınca vakaların büyük bir kısmında rezidü trombüs kaybolur. Semptomatik vakalarda transkateter trombolitik tedavi, mekanik trombektomi, anjioplasti veya stentleme yapılabilir (21,24) .



4. **Deri Nekrozu:** Venöz port kateter üzerindeki deri gergin bırakılırsa uzun dönemde deride perforasyon gelişebilir. Bu durum, genelde kaşektik, deri altı yağ dokusu olmayan hastalarda ortaya çıkar. Tekrarlayan iğne uygulamaları da deride hasara katkıda bulunur. Deri perforasyonu doğal olarak enfeksiyona yatkınlık oluşturur. Deri perforasyon veya nekrozu durumunda venöz port sisteminin çıkarılması şarttır. Bu komplikasyonun ortaya çıkmaması için venöz portun hastaya göre seçilmesi önem taşır (24).
5. **Enfeksiyon:** Hastaların %14-25'inde ortaya çıkabilen kompleks bir problemdir (9). Enfeksiyon, çıkış yolunun kontaminasyonu sonrası kateter boyunca ilerleme ile gelişebileceği gibi, farklı bir odaktan hematogen yayılım sonrası da ortaya çıkabilir. Kateter takılmasını takip eden 10 gün içerisinde ortaya çıkan enfeksiyonlar deri kökenlidir, daha sonrakiler lümenin kolonizasyonuna ikincil ortaya çıkar. En sık görülen patojen *Staphylococcus epidermidis*'dir. Bu ajan operatörün ve hastanın deri florasından kaynaklanır. *Staphylococcus aureus*, enterokoklar ve mantar enfeksiyonları da sık gözükür. Venöz port kateter ilişkili enfeksiyon çıkış yeri enfeksiyonu, venöz port cep enfeksiyonu ve kateter ilişkili dolaşım enfeksiyonu olarak 3 ana başlıkta incelenebilir.
- a. **Çıkış yeri enfeksiyonu:** Deri enfeksiyonudur, giriş bölgesinde eritem ve hassasiyet ile kendini gösterir. Pansuman ve antibiyotik tedavisi önerilir. Genellikle kateterin çıkarılmasına gerek kalmaz (23)
- b. **Venöz port cep enfeksiyonu:** Genelde süperatif bir süreçtir. Kateter boyunca veya venöz port etrafında sertleşme ve ağrı ile ortaya çıkar. Çoğunlukla antibiyotik tedavisine ek olarak kateterin çıkarılmasına ihtiyaç duyulur (23).
- c. **Kateter ilişkili dolaşım enfeksiyonu:** Lokal bir belirti olmaksızın ortaya enfeksiyon bulguları çıkması ile şüphelenilir. Kateter ve bir başka periferik venden alınan kan kültürlerinde aynı organizmaların üremesi ve kateter örneğinde en az 10 kat fazla

kolonizasyon ortaya çıkması ile tanı konur. Şok ve multiorgan yetmezliğine gidebilen ciddi komplikasyon oluşturabilir. Klasik tedavi yaklaşımı kateterin çıkarılmasını önermektedir. Son zamanlarda kateteri korumaya yönelik yayınlar mevcuttur. Bu tedavide sistemik antibiyotik tedavisine ek olarak kateter içerisine de antibiyotik verilmektedir (antibiotic lock). Kateter korumanın başarısı enfeksiyonun türü, patojen ve hastanın immun yeterliliğine göre değişmektedir. Koagülaz negatif stafilokoklar kateter çıkarılmadan tedavi edilebilmektedir, S. aureus, pseudomonas ve fungal ajanlarda ise kateter çıkarılmalıdır. Nötropenik hasta grubunda kateter koruma uygun değildir (9,15,23)

- 6. Ekstravazasyon:** Venöz port kateter kullanan hastalarda ekstravazasyon riski geçici SVK'lara göre düşüktür. Literatürde %3 -6 sıklığında bildirilmiştir. En sık iğnenin dislokasyonuna ve uygunsuz ponksiyona ikincil gelişse de, venöz port membranından sızıntı, kateter kırılması, oklüzyonu ve malpozisyonuna bağlı olarak da ortaya çıkabilir. İğne dislokasyonunun en önemli nedeni sabitlemenin yeterli yapılmaması ve yanlış iğne kullanılmasıdır. Venöz porta uygun Huber iğne kullanılması hem sabitlemeyi kolaylaştırır ve hem de iğne çıkarıldığında deliğin çabuk kapanmasını sağlar (29).

Ekstravazasyondan şüphelenildiğinde infüzyon hemen kesilmelidir. Aspirasyon denir, ekstravaze olan kemoterapetik ajana yönelik uygun antidot verilebilir. Venöz port kateter doku hasarının derecesine göre çıkarılabilir veya yerinde bırakılabilir. Ciddi nekroz gelişen hastalarda cerrahi debridman ve rekonstruksiyon gerekebilir (29)

### III. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ocak 2007- Ocak 2009 arasında Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde girişimsel radyoloji bölümünce deri altı venöz port kateter takılan hastalar alındı. Veriler retrospektif olarak dosyalardan ve hastane bilgi işlem programından elde edildi. Venöz port kateter takılan hastaların yaş, cinsiyet, primer tanısı, takılan venöz portun cinsi, anestezinin türü, erken ve geç komplikasyonları, eksplantasyon nedenleri saptandı ve bilgisayar ortamına kaydedildi. İşlemden sonraki 2 hafta içerisindeki komplikasyonlar erken, daha sonraki komplikasyonlar geç olarak kabul edildi. Hastanemizde Deltec (SIMS Deltec, ABD) ve Polysite (Perouse Laboratoires, Fransa) marka venöz portlar kullanılmaktaydı.

Tüm implantasyon işlemleri skopi odasında, lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Hiçbir hastaya genel anestezi verilmedi. Kan trombosit sayısı 50.000/mm<sup>3</sup>'den düşük ve INR'si 1,5'tan yüksek olan hastaların koagülasyon parametrelerinin uygun kan transfüzyonuyla düzeltilmesinden sonra işleme başlandı.

Cilt giriş yeri steril teknikle hazırlanmadan önce internal juguler venler ultrasonografi ile değerlendirildi. Giriş için öncelikle sağ internal juguler ven tercih edildi. Sağ İJV tıkalı ise ya da sol dominant sa sol kullanıldı. Mastektomili hastalarda mastektomi yapılmayan taraftaki İJV'den giriş yapıldı. İmplantasyon yapılacak taraf mandibuladan memenin inferioruna kadar ve sternumdan mid-aksiller çizgiye kadar genişçe alanda cerrahi cilt temizliği yapıldı. İşlem sırasında hasta, işlemi yapan radyolog ve yardımcı personel maske ve bone taktı.

Venöz ponksiyon sonografi kılavuzluğunda, steril giydirilmiş 7,5 MHz lineer prob (Logiq 200 Pro, GE, ABD) kullanarak yapıldı. Hastaların çoğunda venöz giriş için 18G venöz iğneler kullanıldı. Supraklaviküler düzeyde küçük bir insizyon ve 18G venöz iğne ile girildikten sonra 0,035 inç kılavuz tel inferior vena kavaya ilerletildi. Tel üzerinden ayrılabilir kılıf (peel-away sheath) yerleştirildikten sonra floroskopi altında (Gen-x 800, Swissray),

kılavuz telin ucu atrio-kaval bileşkede ya da sağ atriyumun üst kısmında olacak şekilde tutularak telin damar dışındaki kısmı işaretlenerek intravasküler kateter boyu ölçüldü.

Daha sonra işlemin 2. aşaması olan subkütan cep açılmasına geçildi. Pektoral bölgede klavikulanın yaklaşık 3-4 cm kaudaline lokal anestezi infüzyonunu takiben 11 numara bistüri ile implante edilecek venöz porta uygun olacak şekilde yaklaşık 2-3 cm'lik bir insizyon yapıldı. İnsizyondan sonra subkutan dokuda künt diseksiyonla venöz portun sığabileceği büyüklükte cep açıldı. Kanama kontrolü için gerektiğinde uygun teknikle kanayan damar bağlandı. Venöz port cebinin gerektiğinden büyük olmamasına ve venöz portun cebe güçlkle yerleştirilebileceği kadar dar olmamasına dikkat edildi. Venöz port cebi açıldıktan sonra, venöz port setinden çıkan trokar ile cep ile venöz giriş yeri arasında tünel açıldı. Trokarın arkasına takılan kateter tünelden geçirildi. Cep lokalizasyonunda venöz port ve kateter birleştirildi, içi serum fizyolojikle yıkandı ve kateter daha önce ölçülen intravasküler uzunluğuna uygun şekilde kesildi. Venöz girişte bekleyen kılavuz tel ve etrafında peel-away kılıftan, kateterin intravasküle girişini sağlayabilmek için, kılavuz tel çekildi, kılıf ucu hava girmesini önlemek için parmakla kapatıldı ve vakit kaybetmeden kateter kılıftan içeri gönderildi. Kılıf soyularak kateter yavaş yavaş intravasküler ilerletildi. Sonra kateter ucunun pozisyonu ve venöz giriş yerinde olası kink oluşumu bakımından floroskopi ile kontrol yapıldı. Daha sonra bir Huber iğne ile venöz porta girilerek 100U/ml heparin içeren serum fizyolojik solüsyonla yıkama yapılarak geçiş kontrol edildi. İnsizyon yerleri 2-0/3-0 ipek ile sütüre edildi. İşlemden 4 saat sonra posteroanterior akciğer grafisi, işlemden sonra uygun antibiyotik profilaksisi, yara ve kateter bakımı ve 10 gün sonra dikişlerin alınması önerileriyle hastalar servislerine gönderildi.

**Şekil 3- Venöz port kateter seti**



#### IV. BULGULAR

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma hastanesi girişimsel radyoloji ünitesinde Ocak 2007- Ocak 2009 tarihlerinde yapılan 498 deri altı venöz port kateter işlemi çalışmaya alındı. 9 hastaya iki kez venöz port takıldı. Toplam 489 hastanın yaşları 21-84 (ortanca 55) arasındaydı. Hastaların 190'i kadın (%38,9), 299'ü (%61,1) erkekti.

Hastaların asıl tanılarına bakıldığında en büyük grubu 413 hasta (%82,9) ile gastrointestinal sistem maligniteleri oluşturmuştu. (Tablo-2)

**Tablo 2- Venöz port kateter takılan hastaların tanıları ve girişim özellikleri**

|                            | Sayı | Yüzde  |
|----------------------------|------|--------|
| <b>Primer Tanılar</b>      |      |        |
| Gastrointestinal tümörler  | 413  | % 82,9 |
| Meme karsinomu             | 19   | % 3,8  |
| Hematolojik malignansi     | 13   | % 2,6  |
| Genitoüriner malignansiler | 4    | % 0,8  |
| Diğer                      | 49   | % 9,8  |
| <b>Girişim Yeri</b>        |      |        |
| Sağ internal juguler ven   | 458  | % 92   |
| Sol internal juguler ven   | 40   | % 8    |
| <b>Venöz port Cinsi</b>    |      |        |
| Deltec                     | 254  | % 51   |
| Polysite                   | 244  | % 49   |

Hastaların %92'sinde sağ IJV yoluyla girişim yapıldı. 40 hastada (%8) sol IJV kullanıldı. Tüm hastalarda IJV girişimi başarı ile sağlandı. Deltec ve Polysite marka venöz port kullanımı hemen hemen eşit saptandı.

Erken dönemde hematoma dışında komplikasyon izlenmedi (Tablo-3). Sadece 3 vakada erken dönemde hematoma gelişti. Lokal kompresyon ve venöz portun üç gün kullanılmaması önerildi. Hematom rezorbe olduktan sonra venöz port kateterler tekrar kullanılmaya başlandı.

**Tablo 3 –İzlemde ortaya çıkan komplikasyonlar**

| Komplikasyon         | Sayı | Yüzde | Tedavi                | Sonuç                          |
|----------------------|------|-------|-----------------------|--------------------------------|
| Erken                |      |       |                       |                                |
| Hematoma             | 3    | % 0,6 | Kompresyon            | Başarı                         |
| Geç                  |      |       |                       |                                |
| Cep Enfeksiyonu      | 5    | % 1   | Antibiyotik           | Venöz port çıkarıldı           |
| Juguler ven trombozu | 4    | % 0,8 | Antikoagülan tedavi   | 2 hastada venöz port çıkarıldı |
| Deri perforasyonu    | 4    | % 0,8 | Venöz port çıkarıldı  | Tedavi bitimi                  |
| Kateter migrasyonu   | 1    | % 0,2 | Venöz port çıkarıldı. | Karşı taraftan takıldı.        |
| Toplam               | 17   | % 3,4 |                       |                                |

Geç dönemde 5 hastada port cebi enfeksiyonu gelişti, antibiyotik tedavisi başlanan hastaların venöz portları çıkarıldı. Bir hastada venöz port ihtiyacı devam ettiği için karşı taraftan tekrar takıldı.

Dört hastamızda da semptomatik juguler ven trombozu ortaya çıktı, düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi önerilen hastaların 2'sinde venöz port korundu, diğerlerinde venöz port çıkarıldı.

Hastaların 4'ünde venöz port üzerindeki deride perforasyon gelişti, bu hastaların venöz port sistemi çıkarıldı, 3 hastaya venöz port ihtiyacı devam ettiği için tekrar venöz port takıldı.

Morbid obez bir bayan hastamızda işlemten 1 ay sonra katekin çalışmadığı saptandı. Floroskopi altında bakıldığında kateter ucunun santral vende olmadığı ve venöz port sisteminin yumuşak doku içerisinde aşağı kaydığı izlendi. Venöz port çıkarıldıktan sonra başka bir seansta diğer tarafa venöz port takıldı.





## V. TARTIŞMA

Kanser tedavisinde venöz portlar 1980'lerden beri kullanılmaktadır (7). Venöz portlar tünelli kateterlere göre daha düşük enfeksiyon riski, uzun ömür ve konfor sunması nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Yerleştirilmeleri için önceleri cerrahlara ihtiyaç duyulan venöz portlar, zamanla radyologlar tarafınca da yerleştirilir hale gelmiştir (8).

Venöz port yerleştirilmesi için kullanılan radyolojik ve cerrahi girişim tekniği birbiri ile benzerdir, cerrahi teknikte anatomik noktalar dikkate alınıp ponksiyon yapılır, kateter yerleştirildikten sonra kateter pozisyonu akciğer grafisi ile değerlendirilir. Radyolojik yöntemde ise US ve floroskopi kullanılmakta; girilecek ven gözle görülerek ponksiyon yapılmaktadır. Radyolojik yöntemde kateterin yönelimi ve ucunun yeri hasta girişimsel radyoloji ünitesinde iken floroskopi ile anlaşılabilir. Görüntüleme kılavuzluğunda yapılan işlemler, kılavuzsuz ortaya çıkabilecek pnömotoraks, hemotoraks, arter ponksiyonu, sinir hasarı, aritmi ve kateter malpozisyonu ihtimalini belirgin düşürmekte ve işlem süresini kısaltmaktadır (13,18). Real-time görüntüleme kılavuzluğunda başarı oranı %96-100'dür, ilk denemede hastaların %78-96'sında kanülasyon sağlanır. Anatomik teknikte başarı oranı %52-95'tir, ilk denemede başarı hastaların ancak %38-52'sinde sağlanabilir. Görüntüleme eşliğinde yapılan işlemlerde komplikasyon oranı %12'lerden % 0-2'ye inmektedir (15,30) Ultrasonografinin bir başka avantajı da %5,5'lara varan sıklıkta gelişebileceği gösterilmiş olan venöz varyasyonları tanımlayabilmesi ve landmark tekniğiyle kanüle edilemeyecek hastalarda dahi başarı sağlamasıdır (31). 2003 yılında yapılan bir meta-analizde SV ve IJV ponksiyonunda cerrahi ve US kılavuzluğunda girişim karşılaştırılmış, US kılavuzluğunda IJV ponksiyonunun hem başarı oranının yüksek olduğu ve hem de komplikasyon oranında %57 relatif risk azalması olduğu ortaya konmuştur (32). Biz de çalışmamızda %100 başarı ile IJV ponksiyonunu gerçekleştirdik.

Venöz port takılırken en sık kullanılan iki ven, SV ve IJV'dir. Sağ IJV, düz bir trase izlemesi, ponksiyon başarısının yüksek olması, SV'ye göre pnömotoraks ve tromboz riskinin düşük olması nedeniyle tercih edilmektedir (21,33). US ile sağ IJV'nin venöz port takmadan hemen önce değerlendirilmesi, başarı şansını artıran, tercih edilen bir yöntemdir (34).

Sağ SV ile brakiosefalik ven arası açının dar olması, bu yol tercih edildiğinde kılavuz telin öncelikle sağ IJV'ye yönelmesine ve kılıfın zor yerleştirilmesine sebep olmaktadır. Bu durumda zorlama perforasyon oluşturabilmektedir. Sol IJV tercih edildiğinde ise duktus torasikus zedelenmesi artmaktadır. US arter ponksiyonu ve pnömotoraks riskini azaltmasına rağmen; kılıf ilerletilmesinde, kılavuz tel ve kateter yerleştirmede ortaya çıkabilen bu teknik zorluklarda fayda sağlamamaktadır (35). SV yol girişiminde US kılavuzluğunun anatomik metoda belirgin üstünlüğü olmadığı gösterilmiştir (32,36). Bu yol kullanıldığında operatör tecrübesi daha çok önem kazanmaktadır. Bizim çalışmamızda tüm hastalarda IJV tercih edilmiştir.

Cerrahi yöntemle venöz port kateter takılan 550 hastayı değerlendiren bir çalışmada, SV yol kullanılmasının, komplikasyonları artırdığı ortaya konmuştur. Yine bu çalışmada soldan girişimin ve venöz port kateter ucunun üst VCS'de sonlanmasının da komplikasyon sıklığını arttırdığı gösterilmiştir (37).

Bizim çalışmamızda hastaların %92'sinde (458) sağ IJV, %8'inde (40) de sol IJV kullanılmıştır. Başarı oranımız %100'dür. Çalışmamızda pnömotoraks, arter ponksiyonu, plevsüs irritasyonu, hava embolisi, aritmi gibi girişim komplikasyonları izlenmemiştir.

Lorch ve ark. girişimsel radyolojik yöntemle 125 vakaya, SV yolla venöz port kateter taktıkları bir çalışmada %1,6 sıklıkla pnömotoraks, %11,6 sıklığında erken komplikasyon gözlemişlerdir (38).

Hastanemiz girişimsel radyoloji ünitesinde takılan 1418 venöz port vakasının retrospektif olarak incelendiği bir çalışmada, Dede ve ark. erken komplikasyon sıklığını %2,77 saptanmıştır. Erken komplikasyonların büyük çoğunluğunu lokal hematoma oluşturmuştur. Bu çalışmada % 96 sıklıkta sağ IJV kullanılmıştır (18).

Bizim çalışmamızda erken dönemde sadece hematoma gelişmiştir. Erken komplikasyon sıklığımızın düşük olması sadece IJV'nin tercih edilmiş olmasına bağlı olabilir. Bu bilgiler ışığında görüntüleme eşliğinde venöz port takılacak hastalarda sağ IJV'nin tercih edilmesi daha makul gözükmemektedir.

**Tablo 4-Görüntüleme kılavuzluğunda venöz port komplikasyonlarının karşılaştırılması**

| Yazar        | Port Sayısı | Pnömotoraks | Enfeksiyon | Tromboz | Deri perforasyonu | Toplam Komplikasyon |
|--------------|-------------|-------------|------------|---------|-------------------|---------------------|
| Morris (8)   | 102         | %0,9        | %5         | %4      | %1                | %24                 |
| Funaki (13)  | 80          | % 0         | %3         | %1      | %0                | %4                  |
| Lorch (38)   | 125         | %1,6        | %2,4       | %0      | %0,8              | %16                 |
| Yip (34)     | 118         | %0          | %4,2       | %1,7    | %0,8              | %6,8                |
| Çil (39)     | 476         | %0          | %2         | %1,5    | %0,2              | %10,7               |
| Gebauer (40) | 299         | %0          | %4         | %0,2    | %0,1              | %7,7                |
| Dede (18)    | 1418        | %0          | %0,3       | %0,6    | %0,8              | %4,7                |
| Çalışmamız   | 498         | %0          | % 1        | %0,8    | %0,8              | %3,4                |

Görüntüleme eşliğinde girişimlerde tromboz ve enfeksiyon oranları cerrahi vakalara göre düşük saptanmıştır (13). Venöz portlar SVK'lar arasında en düşük enfeksiyon oranına sahiptir (41). Lokal venöz port enfeksiyonları çıkış yeri enfeksiyonu ve cep enfeksiyonu olarak 2 grupta incelenebilir. Çıkış yeri enfeksiyonu uygun antibiyotiklerle tedavi edilebilir.

Port cep enfeksiyonu, venöz port etrafında ağrı, kızarıklık ve süpürasyon ile seyreder. Son zamanlarda her enfeksiyonda kateterin çıkarılması önerilmiyor ise de genellikle port cep enfeksiyonu varlığında venöz portun çıkarılması önerilmektedir (42). Literatürde %0,3 - %5 arasında enfeksiyon hızları bildirilmiştir (Tablo-4) (8,18,38). Çalışmamızda 5 hastada (%1) port cep enfeksiyonu izlenmiştir. Bu hastalarda, venöz portlar çıkarılmış, beraberinde antibiyotik tedavisi başlanmıştır. Hastalarımızın büyük çoğunluğunun malignite nedeniyle kemoterapi aldığı göz önüne alındığında %1 sıklıkta enfeksiyon kabul edilebilir ve literatürle uyumludur.

Venöz port takılırken cep çok dar açılırsa derinin gergin hale gelmesi ve tekrarlayan iğne ponksiyonları nedeniyle deri perforasyonu ortaya çıkabilmektedir. Malignite hastalarında ciddi kilo kayıpları izlenmesi, deri altı yağ dokusunun kaybına ve venöz port cebinde açılmaya sebebiyet verebilmektedir. Venöz portun mastektomi tarafında ya da daha önceden radyasyon almış bölgelerde açılması bu komplikasyonu arttırmaktadır. Böyle hastalarda venöz portun pektoral fasyanın ya da pektoral kasın altına yerleştirilmesi önerilebilir (29). Özellikle kaşektik hastalarda düşük profilli venöz port seçilmesi bu komplikasyonu azaltmakta faydalı olabilir. Genelde çocuk yaş grubunda kullanılan düşük profilli sistemlerin, erişkin yaş grubunda da normal venöz portlara göre deri perforasyonu gelişimini azalttığı gösterilmiştir (43). Deri perforasyonu literatürde % 0-1 civarında izlenmektedir (8,38). Bizim de 4 hastamızda (%0,8) deri perforasyonu gelişmiştir. Bu hastaların venöz portları çıkarılmış, 3 hastaya tekrar venöz port implantasyonu yapılmıştır.

Malignite vakalarında tromboz riskinin arttığı bilinmektedir. Venöz port varlığında venöz tromboz sıklığı %0- 4 arasında bildirilmiştir (8,38). Yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada cerrahi teknikle venöz port takılan hastalarda, IJV ve sağdan ponksiyona göre, SV yol kullanımı ve soldan girişimin venöz port enfeksiyonunu ve trombozunu arttırdığı

gösterilmiştir. Bu çalışmada tromboz sıklığı % 5,4 saptanmıştır (37). Bizim çalışmamızda 4 hastada (% 0,8) juguler ven trombozu ortaya çıkmıştır. Antikoagülan tedavi başlanan hastaların 2'sinde tromboz ortadan kalkmış, diğer 2 hastada ise semptomlar devam ettiği için venöz port çıkarılmıştır.

Büyük, sarkık memeli kadınlarda, kateter ucunun yerinin, yatarken ve ayakta belirlenir fark gösterebildiği bilinmektedir. Bu hastalarda kateter pozisyonunun ayakta da kontrol edilmesi önerilir. Ayrıca venöz port takılırken hareketin az olacağı sternal bölge cep yeri olarak tercih edilebilir (44). Bizim çalışmamızda, benzer bir hastada (% 0,2) kateter ucunun meme superiora yer değiştirdiği izlenmiştir. Bu hastamızda port kateter çıkarılmıştır.

Venöz port cebi porta göre geniş açıldığında port rezervuarının rotasyon gösterebildiği bilinmektedir. Bazı yazarlar bu durumu engellemek için venöz port rezervuarının rutin olarak dikiş atılarak pektoral fasyaya sabitlenmesini önermektedir (24, 29). Bizim klinik tecrübemize göre, cep venöz port ancak sığabilecek şekilde açıldığında bu komplikasyonun ortaya çıkmadığını gözlemledik.

Kock ve ark. cerrahi yöntemle takılan 1500 venöz port girişiminin uzun dönem sonuçlarını yayınlamıştır. Bu çalışmada enfeksiyon %3,2, tromboz %2,5, malpozisyon %2,4 ve deri perforasyonu %0,6 sıklıkta izlenmiştir. Toplam komplikasyon sıklığı ise %13,5 olarak belirtilmiştir (45).

Çil ve ark. tarafından girişimsel radyoloji kılavuzluğunda takılan 476 venöz port vakasının uzun dönem sonuçları yayınlanmıştır. Erken komplikasyon %0,6, enfeksiyon %2, tromboz %1,5, deri perforasyonu % 0,2 ve toplam komplikasyon sıklığı %10,7 olarak bildirilmiştir (39).

Hastanemiz radyoloji bölümünde, Dede ve ark. tarafından yürütülen, 1418 venöz port girişimini içeren bir çalışmada 4 yıllık takipte, erken komplikasyon %2,8, enfeksiyon %

0,3, tromboz %0,6, deri nekrozu %0,8, kateter migrasyonu % 0,1 ve genel komplikasyon oranı % 4,7 saptanmıştır (18).

Gebauer ve ark. tarafından yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada ise, US ve floroskopi kılavuzluğunda 298 hastaya venöz port kateter takılmış ve hastalar prospektif olarak takip edilmiştir. Erken komplikasyon oranı %1,3, enfeksiyon %4, tromboz %0,2 ve deri perforasyonu %0,1 sıklıkta izlenmiştir. Toplam komplikasyon oranı % 7,7 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada hastalarda venöz port memnuniyeti de sorgulanmış, komplikasyon ortaya çıkmış olsa dahi venöz port memnuniyetinin yüksek olduğu ortaya konmuştur (40).

Ultrasonografi ve floroskopi kılavuzluğunda 489 erişkin hastada, 498 deri altı venöz port kateter uygulamasını değerlendirdiğimiz çalışmamızın girişim başarısı ve komplikasyon oranı literatürdeki bahsedilen diğer çalışmalar ile uyumlu ve bu çalışmaları destekler niteliktedir. Çalışmamızda, toplam komplikasyon sıklığının diğer çalışmalara göre daha düşük olduğu gözlenmiştir (13,18,34,38-40).

## VI. SONUÇ

Venöz port kateterler özellikle onkolojik hasta grubunda aralıklı, uzun vadeli santral yol ihtiyacını karşılamak için uzun süredir kullanılmaktadır. Ayaktan tedaviye izin verir nitelikte olması, kozmetik sıkıntı yaratmaması ve düşük komplikasyonlu olması nedeniyle tercih edilmektedir. 1990'dan sonra venöz portların ultrasonografi ve floroskopi eşliğinde radyologlar tarafından takılmaya başlanmasıyla, implantasyon başarısında ve komplikasyon oranında olumlu değişimler gözlenmiştir.

Girişimsel radyoloji ünitelerinde ultrasonografi ve floroskopi kılavuzluğunda, juguler ven yoluyla venöz port kateter takılması başarılı, düşük komplikasyonlu ve güvenilir bulunmuştur. Ultrasonografi kılavuzluğu girişim komplikasyonlarını sıfıra yaklaştırmış, floroskopi kullanılması da kateter ucunun yerini tam ayarlamayı sağlayarak geç dönem komplikasyonları azaltmıştır. Sonuçlar cerrahi tekniğe göre üstünlük göstermektedir. Bu durum, gelecekte venöz port kateter uygulamalarının, internal juguler ven yoluyla, görüntüleme kılavuzluğunda yapılmasının altın standart haline gelmesi fikrini desteklemektedir.

Pahalı bir malzeme olan venöz port kateterlerden maksimum faydayı sağlamak için bütün sağlık personelinin cihazın kullanımı, rutin bakımı ve kateter komplikasyonlarına yaklaşım konusunda eğitimi olması gerekmektedir.

## VII. KAYNAKLAR

1. Duffy BJ. The clinical use of polyethylene tubing for intravenous therapy; a venöz port on 72 cases. Ann Surg. 1949;130:929-36
2. Aubaniac R. Subclavian intravenous injection; advantages and technic. Presse Med. 1952;60:1456
3. Yoffa D. Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterisation. Lancet. 1965;2:614-7
4. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. Surg Gynecol Obstet. 1973;136:602-606
5. Hickman RO, Buckner CD, Clift RA, Sanders JE, Stewart P, Thomas ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. Surg Gynecol Obstet 1979;148: 871-875
6. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW, Liepman M, Doan K, Cozzi E. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. Surgery 1982;92:706-712
7. Gyves JW, Ensminger WD, Niederhuber JE, Dent T, Walker S, Gilbertson S, Cozzi E, Saran P. A totally implanted injection venöz port system for blood sampling and chemotherapy administration. JAMA 1984;(19):2538-2541
8. Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion venöz ports for long-term venous access. Radiology. 1992;184:149-51.
9. Ganeshan A, Warakaulle DR, Uberoi R. Central venous access. Cardiovasc Intervent Radiol. 2007;30:26-33.



10. Loughran SC, Borzatta M. Peripherally inserted central catheters: a review of 2506 catheter days. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1995;19(2):133-6
11. Moureau N, Poole S, Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2002;13:1009-16.
12. Cheung E, Baerlocher MO, Asch M, Myers A. Venous access: a practical review for 2009. *Can Fam Physician.* 2009;55:494-6
13. Funaki B, Szyski GX, Hackworth CA, Rosenblum JD, Burke R, Chang T, Leef JA. Radiologic placement of subcutaneous infusion chest venous ports for long-term central venous access. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;169:1431-4
14. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, Crowe P, Kibbler C, Shannon M, Treleaven J. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol.* 2007;29:261-78
15. Namyslowski J, Patel NH. Central venous access: A new task for interventional radiologists *Cardiovasc Intervent Radiol.* 1999;22:355-68.
16. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation.* 1993;87:1557-62
17. Caridi JG, Hawkins IF Jr, Wiechmann BN, Pevarski DJ, Tonkin JC. Sonographic guidance when using the right internal jugular vein for central vein access. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:1259-63.
18. Dede D, Akmangit I, Yildirim ZN, Sanverdi E, Sayin B. Ultrasonography and fluoroscopy-guided insertion of chest venous ports. *Eur J Surg Oncol.* 2008;34:1340-3

19. Puel V, Caudry M, Le Métayer P, Baste JC, Midy D, Marsault C, Demeaux H, Maire JP. Superior vena cava thrombosis related to catheter malposition in cancer chemotherapy given through implanted venöz ports. *Cancer*. 1993 ;72:2248-52
20. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med*. 1991 Sep 16;91(3B):197S-205S
21. Tan PL, Gibson M. Central venous catheters: the role of radiology. *Clin Radiol*. 2006;61:13-22.
22. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet*. 1991;338:339-43.
23. Lyon SM, Given M, Marshall NL. Interventional radiology in the provision and maintenance of long-term central venous access. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2008;52:10-7.
24. Teichgräber UK, Gebauer B, Benter T, Wagner HJ. Central venous access catheters: radiological management of complications. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2003;26:321-33.
25. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med*. 2002; 28:1-17.
26. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access--a systematic review. *Crit Care Med*. 2002 ;30:454-60
27. Moureau N, Poole S, Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2002;13:1009-16

28. Semba CP, Deitcher SR, Li X, Resnansky L, Tu T, McCluskey ER; Cardiovascular thrombolytic to Open Occluded Lines Investigators. Treatment of occluded central venous catheters with alteplase: results in 1,064 patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2002;13:1199-205.
29. Kurul S, Saip P, Aydin T. Totally implantable venous-access venöz ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol.* 2002;3:684-92
30. Teichgräber UK, Benter T, Gebel M, Manns MP. A sonographically guided technique for central venous access. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;169:731-3
31. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med.* 1991;19:1516-9.
32. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, Thomas S. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ.* 2003;327:361.
33. 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.
34. Yip D, Funaki B. Subcutaneous chest venöz ports via the internal jugular vein. A retrospective study of 117 oncology patients *Acta Radiol.* 2002;43:371-5.
35. Onders RP, Shenk RR, Stellato TA. Long-term central venous catheters: size and location do matter. *Am J Surg.* 2006 Mar;191(3):396-9
36. Bold RJ, Winchester DJ, Madary AR, Gregurich MA, Mansfield PF. Prospective, randomized trial of Doppler-assisted subclavian vein catheterization. *Arch Surg.* 1998 ;133:1089-93

37. Ignatov A, Hoffman O, Smith B, Fahlke J, Peters B, Bischoff J, Costa SD. An 11-year retrospective study of totally implanted central venous access venöz ports: complications and patient satisfaction. *Eur J Surg Oncol*. 2009;35:241-6.
38. Lorch H, Zwaan M, Kagel C, Weiss HD. Central venous access venöz ports placed by interventional radiologists: experience with 125 consecutive patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2001;24:180-4.
39. Cil BE, Canyığıt M, Peynircioğlu B, Hazirolan T, Carkaci S, Cekirge S, Balkanci F. Subcutaneous venous venöz port implantation in adult patients: a single center experience. *Diagn Interv Radiol*. 2006;12:93-8
40. Gebauer B, El-Sheik M, Vogt M, Wagner HJ. Combined ultrasound and fluoroscopy guided venöz port catheter implantation--high success and low complication rate. *Eur J Radiol*. 2009 ;69:517-22.
41. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedlander-Klar H, Brown AE, Kiehn TE, Armstrong D. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med*. 1993;119:1168-74.
42. Funaki B. Central venous access: a primer for the diagnostic radiologist. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179:309-18.
43. Teichgräber UK, Streitparth F, Cho CH, Benter T, Gebauer B. A comparison of clinical outcomes with regular- and low-profile totally implanted central venous venöz port systems. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2009;32:975-9.
44. Inoue Y, Miyazaki N, Shimizu Y, Soh H, Fujita S, Takao T. Indwelling catheter retraction because of pendulous breast. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2000;24:251-3.

45. Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous venöz port systems. World J Surg. 1998 ;22:12-6.

