

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI

ANABİLİM DALI

**İNTRAVENÖZ PORT KATETERİ KULLANILAN ÇOCUK ONKOLOJİ HASTALARINDA KATETER
KOMPLİKASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ar. Gör. Dr. Emel Nadya TOPLAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Uğur DEMİRSOY

KOCAELİ 2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince desteklerini, engin bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen saygıdeğer hocalarıma, Çocuk Sağılığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Metin Aydođan'a ve özellikle büyük desteğini gördüğüm tez hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Uğur Demirsoy'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Uzmanlık eğitimim boyunca aynı çalışma ortamını paylaştığım değerli asistan arkadaşlarıma, yandal uzmanlarıma, hemşirelere ve diğer tüm sağlık çalışanlarına teşekkür ederim. Bana her zaman destek olan annem, babam ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Dr. Emel Nadya TOPLAR

ÖZET

EMEL NADYA TOPLAR, İNTRAVENÖZ PORT KATETERİ KULLANAN ÇOCUK ONKOLOJİ HASTALARINDA KATETER KOMPLİKASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ, KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ, ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI, KOCAELİ, 2020

Port kateterler, yoğun tedavi gereksinimi olan çocukluk çağı kanserlerinde, kemoterapi, çeşitli ilaçlar, kan ve kan ürünleri, idame sıvıları veya uzun süreli total parenteral nutrisyon verilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde intravenöz port kateteri yerleştirilen çocuk onkoloji hastalarının retrospektif değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Onkoloji Bölümü'nde takip ve tedavi edilen, Ocak 2014 ile Ağustos 2020 tarihleri arasında port kateteri takılmış olan hastalara ait dosyalar ve kayıtlar retrospektif olarak incelendi. Veriler bölüm kayıtlarından ve onkoloji dosyalarından elde edildi.

Çocuk Onkoloji Bilim Dalı'nda takipli 61 hastaya port kateteri takılma işlemi uygulandı. Bunlardan 55 hastaya 1 kez port kateteri takılırken 6 hastaya 2 kez port kateteri takıldı. 47 hastaya 1 kez, 4 hastaya 2 kez port kateteri çıkarma işlemi uygulandı. Birinci port kateterin takılı kalma süresi ortalama 7 ay, ikinci defa takılı kalma süresi ortalama 9,5 aydı. Hastalara port kateter takılma zamanı ortalama olarak tedavi başlangıcından 2 ay sonraydı. Port kateter takılma işleminin uygulandığı damarlar değerlendirildiğinde ilk defa takılma işlemi yapılan 61 hastanın 44 (%72,1)'ünde sağ internal juguler, 16 (%26,2)'sında sol internal juguler, 1 (%1,6)'inde sağ subklavyen ven kullanıldı. İkinci defa port kateter takılma işlemi yapılan 6 hastanın 4 (%6,5)'ünde sağ internal juguler, 1 (%1,6)'inde sol internal juguler, 1 (%1,6)'inde sol femoral ven kullanıldı.

61 hastanın 43 (%70,4)'ünde port kateter komplikasyonu görülmedi. 2 (%3,3) hastada akut komplikasyon gerçekleşti: 1 (%1,6) hastada hematoma, 1 (%1,6) hastada aritmi gelişti.

16 (%26,2) hastada kronik komplikasyon gelişti. 6 (%9,8) hastada port kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 5 (%8,2) hastada lokal port enfeksiyonu, 3 (%4,9) hastada port kateter tıkanması, 1 (%1,6) hastada kateterle ilişkili venöz tromboz, 1 (%1,6) hastada port kateterin çıkması veya kopması görüldü.

61 hastanın 14 (%22,9)'ünün port kateteri halen takılı olup tedavileri devam etmektedir. 25 (%40,9)'inin port kateteri tedavilerinin bitmesi nedeniyle çıkarıldı. 9 (%14,7) hastanın kansere bağlı ölüm, 13 (%21,3) hastanın ise komplikasyon nedeniyle port kateteri çıkarıldı. Bu hastalardan 4 (%6,6)'ünde lokal port kateter enfeksiyonu, 4 (%6,6)'ünde kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 3 (%4,9)'ünde port kateter tıkanması, 1 (%1,6)'inde kateterle ilişkili venöz tromboz, 1 (%1,6)'inde port kateter çıkması veya kopması (kateter malfonksiyonu) görüldü.

Komplikasyon nedeniyle port kateteri çıkarılan 13 hastanın 6'sına ikinci port kateteri takıldı. İkinci port kateteri takılan 6 hastanın 2'sinde port kateter halen takılı olup tedavileri devam etmektedir, 2'sinin tedavi bitimi nedeniyle port kateterleri çıkarıldı, 2'sinin kansere bağlı ölüm nedeniyle port kateteri çıkarıldı. İkinci port kateteri takılan hastalarda port komplikasyonu görülmedi. Sonuç olarak elde ettiğimiz port kateter komplikasyon oranlarının literatürden daha düşük olduğu görüldü. Bunun nedeninin port kateterlerin deneyimli cerrahlar tarafından takılması ve kateter bakımlarının eğitimli bir ekip tarafından düzenli aralıklarla yapılması olduğunu düşünmekteyiz.

Port katetertakılma işlemi uygulanan 61 hastanın 40 tanesinin ailesi ile görüşüldü (exitus olan hastalar anket için çalışma dışı bırakıldı ve bazı hastaların ailelerine ulaşamadı). Hastaların ebeveynlerinden 17 (%42,5)'si doktorların önerileri üzerine tedavinin başında çocuklarına port kateteri takılmasını kabul etmişti, 23 (%57,5)'ü ancak tedavi için damar yolu bulunmasında yaşanan problemler ortaya çıktıktan sonra port kateteri takılmasını kabul etmişti. 40 hasta yakınının (ailesinin) 36 (%90)'sı port kateteri takıldığı için memnun olduklarını, port kateterin hayat kalitelerini belirgin seviyede artırdığını belirtti. Ancak damar yolu açılmasında problem geliştiğinde port kateterin takılmasını kabul eden 23 hasta yakınına portun kullanım kolaylığını gözeterek tedavinin en başında takılmasını tercih edip etmeyecekleri soruldu. 19 (%82,6)'u evet yanıtını, 4 (%17,3)'ü hayır yanıtını verdi. Solid tümör saptanan ve çocuk onkoloji bölümünde tedavisi başlanacak olan hastaların ailelerine port kateter kullanımının avantaj ve dezavantajlarının detaylı olarak anlatılması ve bu çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz ailelerin port kateter hakkındaki yüksek memnuniyetinin yeni hasta ailelerine aktarılması ailelerin port kateter takılmasına onay verme oranlarını artıracaktır. Böylece hastalarda sürekli ve güvenilir kateterizasyon sağlanacak ve hastaların tedavileri daha etkin bir şekilde devam edebilecektir.

Anahtar kelimeler: İntravenöz port kateter, çocuk onkoloji

ABSTRACT

Port catheters are widely used in pediatric malignancies requiring intensive treatment for chemotherapy, various drugs, blood and blood products, maintenance fluids or long-term total parenteral nutrition.

In this study, it was aimed to retrospectively evaluate pediatric oncology patients in whom intravenous port catheter was placed in Kocaeli University Medical Faculty Hospital. The files and records of patients who were followed up and treated in Kocaeli University Medical Faculty Hospital Pediatric Oncology Department and who had a port catheter inserted between January 2014 and August 2020 were retrospectively analyzed. The data were obtained from department records and oncology files.

Port catheter was applied to 61 patients who were followed up in the Division of Pediatric Oncology. Of these, 55 patients had a port catheter inserted once, while 6 patients had a port catheter inserted twice. Port catheter removal procedure was performed once in 47 patients and twice in 4 patients. The mean time for insertion of the first port catheter was 7 months, and the mean time for the second time was 9.5 months. The mean time of inserting port catheter was 2 months after the start of treatment. When the vessels where the port catheter was inserted were evaluated, 44 (72.1%) of 61 patients who had the first insertion procedure had right internal jugular, 16 (26.2%) left internal jugular, 1 (1.6%) right subclavian vein was used. Right internal jugular vein was used in 4 (6.5%), left internal jugular in 1 (1.6%) and left femoral vein in 1 (1.6%) of 6 patients who had port catheter insertion procedure for the second time.

Port catheter complications were not observed in 43 (70.4%) of 61 patients. Acute complications occurred in 2 (3.3%) patients: hematoma developed in 1 (1.6%) patient, and arrhythmia in 1 (1.6%).

Chronic complications developed in 16 (26.2%) patients. Bloodstream infection associated with port catheter in 6 (9.8%) patients, local port infection in 5 (8.2%) patients, port catheter occlusion in 3 (4.9%) patients, catheter-related venous thrombosis in 1 (1.6%) patient, dislocation or rupture of the port catheter was observed in 1 (1.6%) patient.

Port catheter of 14 (22.9%) of 61 patients is still inserted and their treatment continues. Port catheter of 25 (40.9%) was removed due to the end of their treatment. Port catheter was removed in 9 (14.7%) patients due to cancer-related death and 13 (21.3%) patients due to complications. Of these patients, 4 (6.6%) had local port catheter infection, 4 (6.6%) had catheter-related bloodstream infection, 3 (4.9%) had port catheter occlusion, in 1 (1.6%) catheter-related venous thrombosis, and 1 (1.6%) port catheter dislocation or rupture (catheter

malfunction). A second port catheter was placed in 6 of 13 patients whose port catheter was removed due to complications. In 2 of the 6 patients in whom the second port catheter was placed, the port catheter was still attached and their treatment continues, 2 of them were removed due to the end of the treatment, and the port catheter was removed due to cancer-related death in 2 of them. No port complications were observed in patients in whom a second port catheter was placed. As a result, it was observed that the complication rates of the port catheter we obtained were lower than the literature. We think that the reason for this is that the port catheters are inserted by experienced surgeons and that the catheter maintenance is performed regularly by a trained team.

The families of 40 of 61 patients who underwent port catheter insertion were interviewed (the patients who died were excluded from the study for the questionnaire and some patients' families could not be reached). Seventeen (42.5%) of the parents of the patients had accepted the introduction of a port catheter to their children at the beginning of the treatment upon the recommendations of the doctors, 23 (57.5%) only accepted the port catheter after the problems in finding vascular access for treatment. 36 (90%) of 40 relatives (families) of the patients stated that they were satisfied with the port catheter being inserted, and that the port catheter significantly increased their quality of life. However, when problems developed in establishing vascular access, the relatives of 23 patients who accepted the insertion of the port catheter were asked whether they would prefer the port to be placed at the beginning of the treatment, considering the ease of use. 19 (82.6%) answered yes, 4 (17.3%) answered no. Explaining in detail the advantages and disadvantages of using port catheters to the families of patients with solid tumors and whose treatment will be started in the pediatric oncology department, and transferring the high satisfaction of the families we have obtained as a result of this study to new patient families will increase the possibility of families to approve the insertion of port catheters. Thus, continuous and reliable catheterization will be provided in patients and the treatment of patients will be able to continue more effectively.

Keywords: intravenous port catheter, pediatric oncology

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER	8
TABLULAR	8
1.GİRİŞ VE AMAÇ	9
2.GENEL BİLGİLER	10
2. 1 İntravenöz port takılma tekniği	11
2. 2 İntravenöz port takılmasının kontrendikasyonları	12
2. 3 İntravenöz port komplikasyonları	12
2. 3. 1 Pnömotoraks	13
2. 3. 2 Port alanında hematom-kanama	14
2. 3. 3 Venöz hava embolisi	14
2. 3. 4 Arteriyel yaralanma	15
2. 3. 5 Aritmi	15
2. 3. 6 Lokal port enfeksiyonu	16
2. 3. 7 Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (Sistemik Enfeksiyon)	17
2. 3. 8 Kateter ilişkili venöz tromboz	17
2. 3. 9 Port tıkanması	18
2. 3. 10 Kateter malfonksiyonu	18
2. 3. 11 Pinch off sendromu	19
2. 4 Kateter çıkarılması	19
2. 5 Komplikasyonların önlenmesi	19
3.HASTALAR VE YÖNTEM	23
4.BULGULAR	25
5.TARTIŞMA	34
6.SONUÇLAR	38
KAYNAKLAR	39

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
1 Port kateterin şematik gösterimi	11
2 Port kateteri ve haznesi	11

TABLolar

Tablo	Sayfa
1 Hastaların demografik özellikleri	25
2 Hastaların tanıları	26
3 Hastaların port takılma sayısı ve port takılı kalma süreleri	27
4 İntravenöz portun takıldığı venler	27
5 İntravenöz portun komplikasyonları	28
6 Birinci intravenöz portun çıkarılma nedenleri	29
7 Birinci portun çıkarılmasına neden olan komplikasyonların dağılımı	29
8 İkinci intravenöz portun çıkarılma nedenleri	30
9 Porttan alınan kan kültüründe üreyen enfeksiyon etkenleri	31
10 Sistemik kan kültüründe üreyen enfeksiyon etkenleri	31
11 İntravenöz port takılma nedeni	32
12 Anket	33

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde intravenöz port kateter yerleştirilen Çocuk Onkoloji Bölümü hastalarının retrospektif değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hedefimiz, Ocak 2014 ile Ağustos 2020 tarihleri arasında port takılmış olan ve Çocuk Onkoloji Bilim Dalı tarafından takip edilen 61 hastanın değerlendirmesini yapmaktır. İntravenöz port kateterinin çocuk onkoloji hastalarının damar yolu ihtiyaçlarının ve dolayısıyla kemoterapi, antibiyotik, beslenme ve kan ürünü ihtiyaçlarının karşılanması için ne derece gerekli olduğunun saptanması; özellikle akut ve kronik komplikasyon oranlarının saptanması ve literatürle karşılaştırılması; kliniğimizin akut ve kronik komplikasyon oranlarının ve bunlarla mücadele yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Port kateter implantasyonu her ne kadar komplikasyona açık bir işlem olsa da; kemoterapi, sıvı veya kan ürünü verilmesi planlanan çocukların tedavisinde altın standart olmaya devam etmektedir. Port kateterlerin kullanımının artmasıyla birlikte kateter ilişkili komplikasyonlarda da artış olduğu görülmektedir. Bu komplikasyonların önlenmesinde deneyim kadar eğitim de önemlidir. Port kateterin takılmasından çıkartılmasına kadar geçen süre içinde etkin olan bireylerin (hekim, hemşire ve hasta ailesi) bilgilerinin artırılması ve güncellenmesi ile komplikasyon oranlarının azalacağı düşünülmektedir. Port kateter ile ilişkili komplikasyonların sıklığını azaltmak ve oluşan komplikasyonları erken tanımak sağlık personelinin eğitimi ile mümkün kılınmaktadır. Bu amaçla personel düzenli eğitilmeli, enfeksiyon kontrol önlemleri alınmalı, kateter kullanımına ilişkin yazılı kurallar oluşturulup güncellenmeli, hasta ailesi bakıma katılmalı ve komplikasyon bulguları hakkında bilgilendirilmelidir. Onkoloji kliniklerinde sık kullanılan ve konforu sağlayan kateter kullanımında düzenli bakımla enfeksiyon ve tromboz gibi sık görülen komplikasyonların önlenileceği düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Kanserli hastaların tedavilerinde uzun süreli intravenöz kateterler 30 yıldan uzun bir süredir kullanılmaktadır.

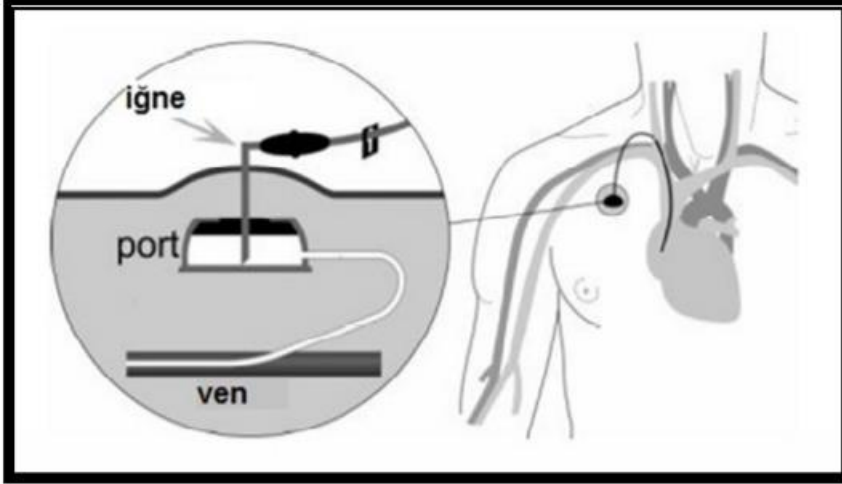
Venöz kateterlerin kullanımı, kemoterapi gören kanser hastalarında daha güvenli ve kaliteli bir yaşam olanağı sunmaktadır. Sürekli, güvenilir intravenöz kateterizasyon sağlanması, doktorlara çok daha etkin tedavi rejimlerini uygulayabilme imkanı doğurmuştur. Hastalara ise ayakta tedavi olanağı yaratmış, hastanede kalma sürelerini kısaltmıştır. İntravenöz kateterlerin klinik kullanımının her geçen gün artması nedeni ile bunları kullanan sağlık personelinin doğru kateter seçimini, uygulama şekillerini, bakımını ve kateterle ilgili komplikasyonlarda tedavi seçeneklerini bilmesi gerekmektedir.

Uzun süreli venöz kateterler Hickman, Broviac veya Groshond gibi eksternal kateter şeklindedir veya Port-A-Cath ve İnfüsaport gibi kalıcı portlardır. Her iki tip kateter tek veya çift lümenli olabilir, ayrıca eksternal kateterlerin 3 lümenli tipleri de vardır.

Uzun süreli venöz erişim araçları tünelli santral kateterler ve intravenöz portları içermektedir. Tünelli kateterler genellikle silikon ya da lastikten üretilmektedir ve kapaklı ve kapaksız tipleri mevcuttur. İntravenöz portlar, genellikle titanyum ve/ veya plastik polimerden oluşan bir rezervuar ve buna bağlı silikondan yapılmış kateterden oluşmaktadır.

Onkoloji hastalarında uzun süreli ve aralıklı kemoterapiler için en uygun araç olması, hastanın daha kolay yıkanması, deri altında gizlenmiş olması dolayısıyla psikolojik etkilenme yaratmaması, tromboz ve enfeksiyon oranının daha düşük olması, dışarıdan pansuman gibi herhangi bir müdahale gerektirmemesi, sadece ayda bir bakım gerektirmesi gibi nedenlerle intravenöz port kateterler kalıcı santral kateterlere tercih edilmektedir.

İntravenöz portlar, 1980 lerden bu yana üretilen ve port gövdesi, septum, tek veya çift lümenli rezervuar ve kateterden oluşmaktadır. Portlar, 19-22 gauge iğne ile 1000 ila 2000 arasında ponksiyona izin verecek şekilde tasarlanmışlardır. Port tipleri, Mediport™, Infuse-a-Port™ and Port-a-Cath™' ları içermektedir. Sistem, özelleşmiş eş iksiz (non-coring) bir iğne (Huber iğnesi) kullanarak perkutan ponksiyonla bolus enjeksiyonlara, infüzyonlara ve kan ürünlerinin verilmesine izin verir. Huber iğnesi, ucunda daha büyük bir alana sahiptir ve düz veya açılı olabilir, iğnenin profili septumun ayrılmasına izin verir. Port gerekli olmadığında iğne çıkarılır. Port iğneleri 72 saate kadar süreli kullanılabilir fakat kan ürünü veya lipit solüsyonları verildiyse 24 saatte değiştirilmelidir. Bu tip iğneler 'rebound' iğne giriş hasarını önlemek için tavsiye edilir.



Şekil 1. Port kateterin şematik gösterimi.

(Kaynak: Clinical Guidelines Committee. University College London Hospitals. Central Venous Catheter Care for Nurses and Allied Health Professionals, July 2006.)



Şekil 2. Port kateteri ve haznesi.

(Kaynak: Clinical Guidelines Committee. University College London Hospitals. Central Venous Catheter Care for Nurses and Allied Health Professionals, July 2006.)

2.1 İntravenöz port kateter takılma tekniği

Tamamen implante edilebilir vasküler erişim cihazları veya "portlar", subkutan olarak implante edilen küçük bir rezervuara bağlı bir kateter içerir. Portun çatısını oluşturan kalın bir silikon membran, 22 gauge yandan delikli, oyuksuz (Huber) bir iğne kullanılarak tekrar tekrar perkütan olarak enjekte edilebilir. Bağlantı noktaları paslanmaz çelik, titanyum veya sert plastikten imal edilmiştir ve farklı şekil ve boyutlarda mevcuttur. Bir çeşit, periferik olarak yerleştirilmiş bir kateter yoluyla merkezi venöz erişim ile kola implante edilmek üzere tasarlanmıştır. Bu cihazlar, kötü huylu tümörler, kistik fibroz veya hematolojik hastalıkları olanlar gibi uzun süreli aralıklı

venöz erişim gerektiren çocuklar için idealdir. Dış bir bileşenin olmaması ve yüzme imkanı sağlaması bazı çocuklar için önemli avantajlardır.

Kolayca erişilebilmesi ve anterolateral göğüs duvarı gibi sert bir yüzey üzerinde durması gereken önceden belirlenmiş rezervuar alanında cilt insizyonu diyatermi ile derinleştirilir. Hemostaza çok dikkat edilmelidir. Portu doğrudan cilt kesliğinin altına yerleştirmekten kaçınacak şekilde yüzeysel fasya altında subkutan bir cep geliştirilir. Önceden bağlanmış kateteri olan cihazların yerleştirilmesi daha kolaydır. Kateter, rezervuar cebinden boyundaki internal juguler ven gibi venöz erişim bölgesine tünel açılmalıdır. Portu implante etmeden önce, emilmeyen sütürleri kas fasyasından ve portun çevresinden yerleştirmek yararlıdır; bağlandığında, bunlar cihazın üç noktadan sabitlenmesini sağlayacaktır. Port salin ile yıkanarak kateterde bükülme olmamasını sağlar. Distal kateter boyuna kesilir ve bir kesme veya perkütan teknikle yerleştirilir. Kateter ucunun pozisyonu floroskopi ile doğrulandıktan sonra port, heparinize salin ile yıkanır ve cilt kesisi, emilebilir bir deri altı deri sütürü ile iki tabaka halinde kapatılır.

Her enjeksiyon, iğnenin taban plakasına temas edeceği şekilde silikon diyaframın merkezinden porta dikey olarak erişmelidir. İğne çekilirken, port yerinde tutulmalı ve kateter içine kanın geri akışını önlemek için pozitif enjeksiyon basıncı uygulanmalıdır. Her zaman dikkatli bir aseptik enjeksiyon tekniği kullanılmalı ve sistem periyodik olarak yıkanmalıdır.

Portun merkezi, kolayca palpe edilebilen göğüs duvarına, sıklıkla deltopektoral oluğun inferior ve medialine yerleştirilir. Portun kırılmasının ve yer değiştirmesinin önüne geçmek için portun altta bulunan pektoralis fasyasına fiksasyonu önemlidir. Subkutan port cebinin yaratılması, seroma oluşumunu ve dolayısıyla port alanı enfeksiyonu riskini azaltmak için minimum diseksiyonla yapılmalıdır.

2.2 İntravenöz port kateter takılmasının kontrendikasyonları

Port kateter takılması için kontrendikasyonlar koagülasyon bozuklukları, trombosit fonksiyon bozuklukları ya da trombositopeni, ağır nötropeni (nötrofilin $500 /\text{mm}^3$ altında olması), vena kava süperior dallarındaki tromboz varlığı, cilt sorunlarıdır.

2.3 İntravenöz port kateter komplikasyonları

Port komplikasyonları, akut ve kronik komplikasyonlar olarak sınıflandırılabilir. Port kateter implantasyonunu takiben ilk 24 saat içinde gelişen komplikasyonlar perioperatif/akut komplikasyonlar; postoperatif 24. saat ile portun çıkartılmasına kadar geçen zaman içinde gelişen komplikasyonlar ise uzun dönem komplikasyonlar/kronik komplikasyonlar olarak sınıflandırılır. Perioperatif ve akut komplikasyonlar pnömotoraks, hematoma/kanama, venöz hava embolisi, arter yaralanması, aritmidir. Kronik komplikasyonlar lokal port enfeksiyonu, kateterle

ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, kateterle ilişkili derin ven trombozu, port tıkanması, port kateterin çıkması veya kopması (kateter malfonksiyonu), port kateter sıkışmasıdır (Pinch off sendromu).

2. 3. 1 Pnömotoraks

Pnömotoraks ciddi bir komplikasyondur. Santral venöz kateterizasyonu (internal juguler, subklavyen bölgeler) iatrojenik pnömotoraksın en sık nedenidir (1-5). Santral erişimle ilişkili pnömotoraks insidansı, erişim yerine ve akciğer hastalığı, başarısız ilk erişim, cerrah deneyimi ve ortam (elektif, acil) gibi altta yatan risk faktörlerinin varlığına göre değişir (1,6,7).

İnternal juguler yaklaşım düşük pnömotoraks oranı ile ilişkilidir. Girişimsel radyologlar tarafından ultrason eşliğinde kateter yerleşimi ile alakalı bir derlemede insidans sıfırdı (8). Subklavyen ven, internal juguler vene göre daha yüksek bir pnömotoraks oranı ile ilişkilidir (bir çalışmada yüzde 2.3'e karşı yüzde 0.1) (9).

Pnömotoraks oranı %1 ile %3 arasında bildirilmekte olup küçük, solunum sıkıntısına neden olmayan pnömotorakslar konservatif olarak ilave oksijen verilmesi ile tedavi edilebilir. Plevranın ponksiyonuna sekonder gelişen pnömotoraks, pnömoperikardiyum veya hemotoraks daha sık olarak subklavyen venin kullanılmasıyla görülür. Büyük ya da semptomatik pnömotorakslar göğüs tüpü yerleştirilmesini gerektirebilir (10, 11).

Plevral ponksiyon sırasında şırınganın içine serbest hava aspirasyonu meydana gelebilir, ancak genellikle iğnenin şırıngaya tam kapatılmamasının bir sonucudur. Şüpheli plevral ponksiyon durumunda pnömotoraksa bağlı kardiyopulmoner semptomlara yakından dikkat etmelidir. Özellikle göğüs tüpünün yerleştirilmesini gerektiren pozitif basınçlı ventilasyon uygulanan hastalarda, plevral ponksiyon hızlı bir şekilde hemodinamik kollaps ile ilerleyen tansiyon pnömotoraksına dönüşebilir.

Acil intravenöz erişim ihtiyacı, aynı veya alternatif yerlerde sürekli girişimler gerektirebilir. Bununla birlikte, bilateral pnömotoraks potansiyeli nedeniyle kontralateral supradiafragmatik girişimlerin yakın zamanda yapılmasından kaçınılmalıdır.

2.3.2 Port alanında hematoma-kanama

Hematoma görölmesi hatalı teknikten ya da hemostaz bozukluğundan kaynaklanmaktadır. Bu komplikasyona katkıda bulunan risk faktörleri ise obezite, ilgili alana önceden yapılan girişimler ve radyoterapi, çoklu enjeksiyonlardır. Literatürde hematoma görölme sıklığı %1,8-8 arasında değişmektedir (12).

2. 3. 3 Venöz hava embolisi

Hava embolisi, santral venöz giriş ile özellikle geniş çaplı kateter girişiyle ilişkili nadir fakat potansiyel olarak ölümcül bir komplikasyondur (13). Eski seriler yaklaşık yüzde 1'lik bir hava embolisi oranı ortaya koymakla birlikte (14), sonraki seriler hava embolisi oranının daha da düşük olduğunu göstermektedir (15). Bir derlemede 11.000'den fazla kateter yerleştirilmiş olan 15 yıllık bir dönem boyunca sadece 15 vaka bildirilmiştir (16).

Venöz hava embolisi santral venöz kateter takılması sırasında, kateter kullanımı sırasında veya kateterin çıkarılması sırasında ortaya çıkabilir (17-19). Bir iğne veya kateter ucu açık bırakıldığında hava vasküler boşluğa kolayca girer. Dik konumlandırma, hipovolemi, kateter kontrollerine dikkat edilmemesi içeri hava sürüklenme riskini artırır. Bir hastanın kateter yerleştirilirken mümkünse Trendelenburg pozisyonuna getirilmesi hava embolizasyonu riskini azaltabilir ve genellikle iyi bir klinik uygulama olarak kabul edilir.

Venöz hava embolizasyonunun etkisi, venöz dolaşıma giren havanın hızına ve hacmine bağlıdır (20-22), ancak insanlar için ölümcül olan minimum hava hacmi belirlenmemiştir. İnsanlar için ölümcül dozun teorik olarak 3 ila 5 mL/kg olduğu belirtilmiştir (23).

Meydana geldiğinde, venöz hava embolisi genellikle tanınmaz. Etkilenen hastalar taşiaritmiler, göğüs ağrısı, öksürük, dispne, hipoksemi, solunum sıkıntısı ve kardiyovasküler kollaps gibi kardiyovasküler ve pulmoner semptomlar gösterebilir. Bunun gibi semptomlar, santral hata yerleştirme veya çıkarılma ile ilişkili olarak venöz hava embolisi için oldukça şüphelidir.

Sol lateral dekübitus ve Trendelenburg pozisyonu havayı sağ ventriküler apekte hapsetmek için sıklıkla tavsiye edilir, ancak titizlikle araştırılmamıştır. Sıvı resüsitasyonu ve adrenerjik ajanları içeren destekleyici önlemler gerektiğinde kullanılmalıdır. Oksijen tedavisi verilmesi hava emilimini hızlandırabilir (24).

2.3.4 Arteriyel yaralanma

Santral venöz giriş ile ilişkili olası bir komplikasyon, hedeflenen ven yerine ilişkili bir arterin (örn., Ortak femoral arter, karotid arter, subklavyen arter) yanlışlıkla iğne ile delinmesidir. Arteriyel ponksiyon, tüm santral venöz erişim prosedürlerinin yüzde 3,7 ila 12'sinde not edilmiştir (25-28). Merkezi kateter yerleştirilmesi sırasında ultrasonun sürekli kullanımı vasküler yaralanma insidansını azaltır.

Santral venöz kateter yerleşimi ile ilişkili ciddi kan kaybı nadir olmakla birlikte, yanlışlıkla arteriyel ponksiyon sonrası oluşan hematomlar ilişkili yapıları sıkıştırabilir ve yanlışlıkla karotis ponksiyonu durumunda hava yolunu tıkayabilir ve hayatı tehdit edebilir (29). Elektif santral venöz kateter yerleştirilmesinden önce pıhtılaşma defektlerinin düzeltilmesi gerekip gerekmediği veya ne zaman düzeltilmesi gerektiği belirsizliğini korumaktadır (30).

Arteriyel ponksiyonun hemen tanınması ve yönetimi genellikle sonraki komplikasyonları önler. Arteriyel bir yaralanmadan şüphelenildiğinde, iğne derhal geri çekilmeli ve yönlendirilmelidir, ancak hematom oluşumunu önlemek için bölgeye 15 dakika boyunca sürekli basınç uygulanmalıdır. Subklavyen bölgeye göre femoral ve juguler bölgelerde daha kolay uygulanan direkt kompresyon ile kanama genellikle 10 ila 15 dakika içinde düzelir.

Özellikle geniş kalibreli kateterlerin yerleştirilmesiyle birlikte tanınmayan arteriyel ponksiyon ve daha sonra arteriyotominin genişlemesi, erişim bölgesine bağlı olarak göğüs, retroperiton veya uylukta yaşamı tehdit eden kanamalara yol açabilir (31). Arteriyel kateterizasyonun geç tanınması, cerrahi müdahale gerektirebilecek hemorajik veya trombotik komplikasyon riskini artırır. Geniş çaplı bir kateter (> 5 Fr) ile karotis veya subklavyen arterin yanlışlıkla kateterizasyonu arteriyel tromboz, kanama, inme, psödoanevrizma veya ölüme neden olabilir.

Kateterin yeri (yani intravenöz ve intra-arteriyel) net değilse, dilatasyondan önce bir transdüser ile intralüminal basıncı ölçmek arteriyel kateterizasyonun tanınmasına yardımcı olur (25,32). Yanlışlıkla femoral arter kanülasyonu için "çekme ve basınç" yaklaşımı olarak da bilinen basit kateter çıkarılması düşünülebilir (25). Karotis veya subklavyen arter büyük çaplı bir kateter (> 5 French) ile kanüle edilirse, klinisyenler, yaralı arterin gerekirse vasküler onarımı ile kateterin çıkarılması için acilen bir vasküler cerrahla görüşmelidir (26,33).

2.3.5 Aritmi

Ventriküler aritmiler ve demet dal bloğu, santral venöz erişim prosedürleri sırasında kolaylıkla tanınabilen komplikasyonlardır. İşlem öncesi aritmiler evrensel olarak kılavuz telin veya kateterin sağ kalbe yerleştirilmesinin sonucudur. Kılavuz tel yerleştirme derinliğinin 16 cm'den az olması

bu komplikasyonu önler (34-36). Hasta hareket ettiğinde 3 cm'ye kadar kateter hareketi yaygındır ve yeniden konumlandırma gecikmiş semptomlara neden olabilir. Portun ucu için en uygun yer vena kava superior ile sağ atriyum bileşkesidir. Sağ atriyumun derinliklerine yerleştirilmiş tünelsiz santral venöz kateterler veya sağ ventriküle yerleştirilen kateterler, aritmi ve kardiyak perforasyon -nadir bir olay olmasına rağmen- riskini artırır (37).

2.3.6 Lokal port enfeksiyonu

Lokal enfeksiyonlar, kateter çıkış bölgesini veya tünelli kateterlerde tünelin kendisini etkileyenleri içerir.

Çıkış yeri enfeksiyonu

Çıkış bölgesi enfeksiyonu, yerleştirme yerinde lokalize inflamasyon ve tünelli bir kateter olması durumunda, kateterin kafın dışındaki kısmı olarak tanımlanır. Lokalize eritem, kabuklanma ve minimal miktarda eksüda ile karakterizedir. Çıkış bölgesi enfeksiyonlarının çoğu bakteriyemi ile ilişkili değildir.

Çoğu çıkış bölgesi enfeksiyonunda kültürde stafilokok suşları ürer ve topikal antimikrobiyallerin (örn. mupirosin) kullanımı gibi lokal önlemlere yanıt alınır. Genellikle kateterin çıkarılması gerekli değildir.

Kötüleşen lokal inflamasyon veya artmış eksüda tedavisinde sistemik antibiyotikler gereklidir. Semptomlar kötüleşirse veya hasta lokal önlemlere yanıt vermezse kateterin çıkarılması da gerekebilir (38-42).

Kateter tünel enfeksiyonu

Kateter tünel enfeksiyonu ortaya çıkabilir ve manşetin proksimalinde (ancak kan kültürü negatif olan) iltihaplanma olarak tanımlanır. Bunlar, tünelin üzerinde eritem ve hassasiyet ile ve muhtemelen erişim alanından pürülan drenaj ile kendini gösterir. Tedavi, uygun antibiyotiklere ek olarak kateter çıkarılmasını içerir. Bu önlemler alındıktan sonra, enfeksiyon genellikle hızlı bir şekilde temizlenir.

2.3.7 Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (Sistemik Enfeksiyon)

Sistemik belirtiler, bakteriyemi ve sepsis veya endokardit veya septik embolinin belirtileri olarak ateş, titreme, halsizlik veya hemodinamik instabiliteyi içerebilir.

Kateterle ilişkili bakteriyemi sıklığı tünelli kateterlerde tünelsiz kateterlere göre daha azdır. Tünelli kateter ilişkili bakteriyemi için en önemli risk faktörü daha uzun kateter kullanım süresidir (43,44).

Klinik özellikler ve tanı – Kateteri olan ve sepsis, enfektif endokardit veya septik emboli semptomları olan herhangi bir hastada, özellikle alternatif bir enfeksiyon kaynağı için klinik kanıt bulunmadığında, kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonundan şüphelenilmelidir (45,46). Ateş veya titreme spesifik değildir, ancak kateter ilişkili bakteriyeminin en hassas klinik belirtileridir. Kateterle ilişkili bakteriyemi, vertebral kemik veya disk alanı enfeksiyonları gibi metastatik enfeksiyonlara da neden olabilir (47).

Kan dolaşımı enfeksiyonundan şüphelenildiğinde, kan kültürleri alınmalıdır. Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu tanısı, aynı organizmanın, biri kateterden diğeri periferik bölgeden olmak üzere en az iki kan örneğinden alınan kan kültürlerine (antibiyotik tedavisine başlamadan önce alınmalıdır) dayanmaktadır.

Tedavi - Ampirik antibiyotik tedavisi, kan kültürleri alındıktan sonra başlatılır ve sonuçlarına göre şekillendirilir (48-50). Tedavi süresi klinik belirtinin şiddetine, enfekte eden organizmaya ve kateterin çıkarılıp çıkarılmamasına bağlıdır. Sistemik enfeksiyon durumlarında mümkünse kateterler çıkarılmalıdır. İntravasküler kateterle ilişkili enfeksiyonların tedavisi ayrı ayrı gözden geçirilir.

2.3.8 Kateter ilişkili venöz tromboz

Kateter ilişkili venöz tromboz, yerleşik merkezi venöz kateterlerin sık görülen bir komplikasyonudur ve erişkinlerde tüm derin ven trombozlarının (DVT) yüzde 10'unu oluşturduğu tahmin edilmektedir (51-53). Kateter ilişkili DVT'nin çoğu üst ekstremitelerde görülür. Risk faktörleri arasında malignite, önceki venöz tromboz, hiperkoagülabilite ve enfeksiyon yer alır (54,55).

Semptomlar değişkendir ve trombozun yeri, boyutu ve süresine bağlıdır. Çoğu asemptomatik olmasına rağmen ekstremitte ağrısı ve ödem sıklıkla görülür (56,57). Semptomları olan hastalar

için, doppler ultrason tercih edilen ilk tanı testidir ve yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir (58). Manyetik rezonans veya bilgisayarlı tomografik venografi operatöre bağımlılık veya anatominin ultrason incelemesini sınırladığı durumlarda alternatiftir. Endovenöz girişim öngörülüyorsa, kateter bazlı venografi uygun olabilir (59-62).

Literatürde sağ internal juguler ven ile superior vena kavanın düz bir çizgi oluşturarak kateterin vasküler duvara daha az temas etmesine neden olduğu, bunun da venöz tromboz riskini azalttığı belirtilmektedir (63).

Kateter ilişkili venöz tromboz geliştiği doğrulanan hastalarda DVT protokolüne göre antikoagülasyon başlatılır (64). Kateterle ilişkili damar trombozunu önlemek için profilaktik antikoagülasyon, daha önceden tromboz öyküsü olan hastalarda bile önerilmemektedir.

2.3.9 Port kateterin tıkanması

Kateterin kıvrılmasının dışında, port sistemleri genellikle kan bileşenleri tarafından tıkanır. Bunun oluşmasını önlemek için port sistemleri kullanımdan sonra heparin ile yıkanır (65,66). Bu önleme rağmen, bu tür başarısızlıklar enfeksiyon ve trombozla birlikte port sistemlerinin kullanımında karşılaşılan en sık görülen komplikasyonlar arasındadır. Bu tür komplikasyonların sıklığı % 9'a kadar çıkabilir (67-71). Daha büyük lümenli kateterler, daha dar lümenli kateterlere göre bu tür arızalara daha yatkın görünmektedir (72). 5000 U/ml Ürokinazın tekrar tekrar damlatılması, damlatmadan 30-60 dakika sonra tromboz çözümlene kadar veya Urokinaz veya Streptokinazın porta birkaç saat damlatılması, vakaların% 50-60'ında sorunu çözer (68,69,73). Port kateter trombozu genellikle uzun dönemde meydana gelen, hastane morbiditesini arttıran ve hastanın yaşam kalitesini düşüren bir komplikasyondur. Artmış venöz staz, endotel hasarı, malignitenin protrombotik etkileri ve kemoterapinin kendisi, kanser hastalarındaki trombotik komplikasyonlardan sorumlu tutulmaktadır. Kanser hastalarında katetere bağlı trombozisin görülme sıklığının %3 ile %40 arasında olduğu öne sürülmektedir (74). Enfeksiyon ve port kateter trombozu gibi mekanik komplikasyonlarla mücadeledeki ilk basamağı bunlara karşı alınan önlemler oluşturmaktadır. Bu bağlamda hastanın port kateter bakımının iyi yapılması ön plana çıkmaktadır (75).

2.3.10 Kateter malfonksiyonu

Kateter malfonksiyonlarının kateter kıvrılma ve bükülmeleri, kateterin çıkma veya kopması, kateterin kırılması, kateter kötü yerleşimi ya da yerleştirildiği yerden hareket etmesi, kateter ucunun duvara dayanması ya da yapışması gibi pek çok nedeni olabilmekle beraber bu

problemler genellikle kateter ucunun kavoatrial bileşke düzeyinde ya da sağ atriumun orta kesiminde pozisyonlanması ile azaltılabilir (11).

2.3.11 Pinch off sendromu

Port kateterin klavikula ile 1. kosta arasında sıkışarak kırılması olarak tanımlanan “pinch off” sendromu klavikula altında ağrı, kolda parestezi, cilt altına sıvı ekstravazasyonu, infüzyon sırasında kolda ağrı ve şişliğe neden olan bir komplikasyondur. Bu komplikasyonla karşılaşıldığında port kateterin kullanılmaması ve skopi ile değerlendirilmesi önerilmektedir. Çünkü kırılan kateter nedeniyle verilen kemoterapötik ajanlar cilt altında nekroza sebep olabilir.

2.4 Port kateterin çıkarılması

Kateterin hemen çıkarılması için endikasyonlar arasında sepsis, hemodinamik instabilite, 72 saatlik spesifik antimikrobiyal tedaviye rağmen kalıcı bakteriyemi, metastatik enfeksiyon, erişim damarının süpüratif tromboflebiti, kateter tıkanıklığının trombolitik tedaviye cevapsız olduğu durumlar ve kateter tüneli enfeksiyonu bulunmaktadır (76).

Bakteriyemi, antibiyoterapi başlanmasından itibaren 72 saat veya daha fazla devam eder veya tekrarlırsa port cihazının çıkarılması gerekir. Kan kültürlerinden *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, multirezistan *Acinetobacter baumannii*, ya da *Candida spp.* izole edilir veya komplike enfeksiyon olur olmaz port kateteri çıkarılmalıdır (77,78). Bu gibi enfeksiyonların tedavisi portun iç yüzeyinde biyofilm bulunması nedeniyle sıklıkla zordur. Bakteriler antimikrobiyal ajanlara karşı daha korunaklıdır (79). Portla ilişkili enfeksiyonların tedavisinde antibiyoterapi, kültürde üreyen mikroorganizmalara göre verilmelidir (80).

2.5 Komplikasyonların önlenmesi

Santral venöz kateterizasyon, hasta steril koşullar altında uygun pozisyona getirilerek yapılmalıdır. Deneyimli bir cerrah, ultrason rehberliği ve kateter yerleştirilmesi sonrasında uygun hemşire bakımı gibi etkenler komplikasyonları azaltır.

Mekanik problemler: Mekanik komplikasyon (örn. kanama, damar hasarı, pnömotoraks, damar kanülasyonu başarısızlığı) oranını azaltmak için cerrahın deneyimli olması, port kateteri yerleştirme yeri, daha az yerleştirme girişimi ve ultrason rehberliği önemlidir. İnternal jugüler

ven, ilk tercih edilmesi gereken vendir. Sağ internal juguler ven sola nazaran daha düz bir seyre sahip olması nedeniyle tercih edilir. Ultrason kılavuzluğu, artan cerrah deneyimi, uygun kateter uzunluğu ve daha az yerleştirme girişiminin kullanımı, merkezi venöz kateterlerin yerleştirilmesiyle ilişkili daha az mekanik komplikasyonla sonuçlanır.

Uygun cerrah deneyimi: Becerileri korumak için her yıl bir cerrah tarafından kaç tane santral venöz kateter takılması gerektiği bilinmemektedir (ancak tecrübe açıkça önemlidir). Bir prospektif kohort çalışmasında, daha önce 50'den fazla santral venöz kateter yerleştirmiş olan cerrahların, daha az komplikasyonla sonraki santral venöz kateterleri yerleştirmede daha başarılı oldukları belirtilmiştir (81).

Kateter yeri doğrulanması: Yeni yerleştirilmiş bir santral venöz kateter, bazen göğüs grafisi ile doğru yerleştirildiğinden emin olunmadan önce kullanılır. Bu durum en çok ameliyathanede ve acil durumlarda yaygındır. Ancak pnömotoraks, kateter malpozisyonu gibi durumları tespit etmek için göğüs grafisi mutlaka çekilmelidir.

Hava embolisinin önlenmesi: Venöz hava embolisi, özellikle büyük lümenli kateterlerde santral venöz kateterizasyonun ciddi ve az bilinen bir komplikasyonudur. Santral venöz kateterin yerleştirilmesi sırasında, kateter yerinde iken veya kateterin çıkarılması sırasında ortaya çıkabilir (17-19). Trendelenburg pozisyonu, Valsalva manevrası, hızlı iğne/kateter oklüzyonu ve sıkı intravenöz bağlantılar santral venöz kateter yerleşimi sırasında bu komplikasyonun önlenmesine yardımcı olur (13,82). Santral venöz kateter çıkarılmadan önce hastalar sırtüstü yatırılmalıdır. İntratorasik basınç atmosfer basıncından daha büyük olduğunda, santral venöz kateter ekshalasyon sırasında çıkarılmalıdır. Çıkarmayı takiben en az bir dakika sıkı basınç uygulanmalıdır.

Enfeksiyon kontrol önlemleri: Kateter ilişkili enfeksiyonu önlemek için alınacak önlemler aşağıdakileri içerir (83):

El hijyeni - El hijyeni önerilerine sıkı sıkıya bağlı kalınması ve pansuman değişiklikleri sırasında aseptik tekniklerin kullanılması kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesi için en önemli tedbirler olmaya devam etmektedir (84,85,86). Steril eldiven takılmadan hemen önce bir alkol dezenfektanı veya antimikrobiyal sabun kullanılmalıdır.

Klorheksidin cilt antisepsisi - Klorheksidin çözeltisi, en az 30 saniye boyunca ileri geri ovalama ile

uygulanmalıdır. Çözeltinin en az iki dakika havada kurummasına izin verilmeli ve silinmemelidir. Klorheksidin, povidon-iyot çözeltisine tercih edilebilir görünmektedir (87).

Maksimum bariyer önlemleri - Tüm cerrahlar maske, başlık, steril önlük ve steril eldiven giymelidir. Ek olarak, hastaya steril bir tam vücut örtüsü yerleştirilmelidir.

Femoral damara yaklaşımdan kaçınılması - Subklavyen vene santral venöz kateter yerleştirilmesi, internal juguler veya femoral vene yerleştirmeye kıyasla en düşük enfeksiyon riski ile ilişkilidir (88).

Gereksiz santral venöz kateterlerin çıkarılması - Gereksiz santral venöz kateterlerin derhal çıkarılmasıyla birlikte santral venöz kateter ihtiyacı günlük olarak gözden geçirilmelidir.

Santral venöz kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını azaltabilecek ek müdahaleler arasında antibiyotik emdirilmiş santral venöz kateterler, yerleştirme sırasında hemşirelerin katılımı ve yerleştirdikten sonra devam eden kateter bakımına artan dikkat bulunur.

Kontrol listeleri ve en iyi uygulamalara uyum:

Kateter ekipleri - Hastalara en iyi hizmet, yeterince deneyimli bir cerrah ve ekibi tarafından yerleştirilen vasküler erişimle sağlanır. Santral venöz kateter yerleştirme konusunda uzman sağlık çalışanları tarafından yerleştirilen kateterler, düşük komplikasyon oranlarıyla ilişkilidir (89-93). Acil koşullar altında yerleştirilen kateterler, daha yüksek enfeksiyon oranları ve diğer komplikasyonlar ile ilişkilidir (94).

Komplikasyonları önlemeye yardımcı olmak için, merkezi venöz kateter gerektiren tüm hastalar için bir protokol kullanılması önerilmektedir.

Kateter ilişkili enfeksiyonu önlemek için en büyük çalışma incelemesi protokolü Michigan'da 103 yoğun bakım ünitesini ve 375.000 kateter gününü kapsıyordu. Müdahale, Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol Merkezleri (CDC) ve Önleme kılavuzları tarafından şiddetle tavsiye edilen beş kanıta dayalı prosedürden oluşmaktadır (83,90):

El yıkama

Santral venöz kateterlerin yerleştirilmesi sırasında tam bariyer önlemleri

Cilt dezenfeksiyonu için klorheksidin

Femoral yerleştirme bölgesinden kaçınma

Artık gerekmediğinde kateterlerin çıkarılması.

Kanıtı dayalı müdahalenin uygulanmasını takiben, 1000 kateter günü başına ortalama kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı, başlangıçta 7,7'den 16 ila 18 ayda 1,4'e düşmüştür. Bu dönemde enfeksiyon oranı sürekli düşmüştür. (insidans oranı ilk üç ayda 0,62 ve 16-18 ayda 0,34).

Santral venöz giriş ile ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı, bu tür enfeksiyon önleme tedbirlerinin uygulanmasıyla önemli ölçüde azaltılabilir.

Enfeksiyöz komplikasyonlar yaygın olmaya devam etmektedir. Kateterle ilişkili enfeksiyonu önlemek için alınacak önlemler aşağıdaki uygun enfeksiyon kontrol önlemlerini içerir: uygun el hijyeni, cilt antisepsisi, maksimum bariyer önlemleri ve artık kullanılmadığında kateterlerin zamanında çıkarılması.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Onkoloji Bölümü'nde takip edilen, Ocak 2014 ile Ağustos 2020 tarihleri arasında port kateteri takılmış olan hastalara ait dosyalar ve kayıtlar retrospektif olarak incelendi. Veriler bölüm kayıtlarından ve onkoloji dosyalarından elde edildi.

Hastaların yaş, cinsiyet, primer hastalık tanısı, bir hastaya uygulanan toplam port kateter sayısı, port kateterin uygulandığı venler, port takılma ve çıkartılma tarihleri, ortalama port kateter takılı kalma süresi, akut komplikasyonlar (pnömotoraks, hematoma, venöz hava embolisi, arter yaralanması, aritmi), kronik komplikasyonlar (lokal port enfeksiyonu, kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, port tıkanması, kateterle ilişkili venöz tromboz, kateter çıkma veya kopması (kateter malfonksiyonu)) kaydedildi ve tüm bu veriler Excel programına aktarıldı. Hastaların aileleriyle görüşüldü, port kateterinin tedavi eden hekimin önerisi üzerine tedavi başında mı yoksa tedavinin ilerleyen süreçlerinde damar yolu açılmasında yaşanan problemlerden ötürü mecbur kalınarak mı takıldığı soruldu. Port kateteri kullanımından memnun olup olmadıkları soruldu.

Yukarıda belirtilen hasta verileri SPSS programı aracılığıyla analiz edildi. Hastalarla ilgili tanımlayıcı istatistikler elde edildi. Yaş gruplarına göre hastaların dağılımı, tanılara göre hastaların dağılımı, takılan bölgeye göre hastaların dağılımı, akut ve kronik komplikasyonların sayı ve yüzde dağılımları, port kateterin çıkarılma nedenlerinin komplikasyonlara göre dağılımları hesaplandı. Araştırmamız için 24/09/2020 tarihinde Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı, proje numarası 2020/275'tir.

Her hastaya girişimi takiben aynı gün içerisinde posteroanterior akciğer grafisi çekilerek portun yeri kontrol edildi ve konum doğrulaması yapıldı, hemotoraks ya da pnömotoraks olup olmadığı araştırıldı. Tüm hastalar ve aileleri rutin port bakımı hakkında bilgilendirildi. Port kateter bakımı standart yöntemlerle yapıldı. Her port lümeni, aylık olarak veya kullanım sonrası 10 ml izotonik sıvı ile yıkandı ve sonrasında 5 ml heparinize izotonik sıvı ile yıkanıp kapatıldı (0,1 ml heparin alınarak serum fizyolojik ile 5 ml'ye tamamlandı -hazırlanan solüsyondaki heparin miktarı 100 ünite /1 ml'dir-). Port kateterin takılı olduğu bölgenin %10 povidon iyotla daha sonrasında %70'lik alkol ile cilt temizliği yapıldı ve port iğnesi takıldıktan sonra üzeri kapatıldı. (Yapılan bir çalışmada klorheksidin kullanımının povidon iyot kullanımına göre enfeksiyon riskini azalttığı saptanmış ancak hastanelerde povidon iyot mevcut olduğu için povidon iyot kullanılmıştır.) Tedavilerde özel port iğneleri kullanıldı.

Hastalara herhangi bir şikayetleri olursa bildirmeleri söylendi. Port bölgesinde, omuzda veya kolda, ağrı ya da şişlik olması durumunda tromboz gelişmiş olma ihtimali üzerinde duruldu. Port kateter takılı tarafın kol ve boyun venöz doppler ultrason görüntülemesi yapıldı. Nedeni bilinmeyen ateşlerde port enfeksiyonu üzerinde duruldu, hastanın kan kültürleri alındı ve herhangi başka bir kaynak bulunamaz ve antibiyotik tedavisine rağmen ateş kontrol altına alınamaz ise port çıkarıldı. Takılan port kateterlerin 2-4 haftada bir rutin olarak dilüe heparin ile yıkanması, gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi açısından çok önemlidir. Port iğnelerinin ne kadar sıklıkla değiştirilmeleri gerektiği hakkında bir ortak fikir yoktur. Eğer kateter kullanılıyorsa haftada bir kez iğne değişimi yapılmalıdır. Kateter kullanılmıyorsa 4 haftada bir yıkama (izotonik ve heparinle) yapılmalıdır. Kanser hastalarında en geç 7 günde bir port iğnesini değiştirmek uygun görülmektedir (95).

4. BULGULAR

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Ocak 2014-Ağustos 2020 yılları arasında Çocuk Onkoloji Bölümü'nde takip edilen 61 hastaya intravenöz port kateter takılma işlemi yapıldı. Hastaların 36 (%59,1)'sı erkek, 25 (%40,9)'i kız olup erkek: kız oranı 1,44 idi. Hastaların yaş ortalaması 8, ortanca 4,5-11 yaş (yıl) idi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmektedir. 61 hastanın 13 (%21,3)'ü nöroblastom, 13 (%21,3)'ü beyin tümörü, 12 (%19,7)'si non-Hodgkin lenfoma idi.

Hastaların tanılara göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo1. Hastaların demografik özellikleri

	(n=61) ortanca (25-75 p) n (%)
Yaş (yıl)	8 (4,5-11)
Cinsiyet	
Kız	25 (40,9)
Erkek	36 (59,1)
Erkek/Kız	1,44/1

Tablo 2. Hastaların tanıları

	(n=61) n (%)
Nöroblastom	13 (21,3)
Beyin tümörü	13 (21,3)
Non-Hodgkin lenfoma	12 (19,7)
Rabdomyosarkom	9 (14,7)
Kemik tümörü	4 (6,5)
Hodgkin lenfoma	3 (4,9)
Malign periferik sinir kılıfı tümörü	2 (3,3)
Hepatoblastom	1 (1,6)
Fibrosarkom	1 (1,6)
NUT midline karsinom	1 (1,6)
Adrenokortikal karsinom	1 (1,6)
Langerhans hücreli histiositoz	1 (1,6)

Toplam 61 hastaya port kateter takılma işlemi uygulandı. Bunlardan 55 hastaya 1 kez port kateter takılırken 6 hastaya 2 kez port takıldı. 47 hastaya 1 kez, 4 hastaya ise 2 kez port çıkarma işlemi uygulandı. Birinci port kateterin takılı kalma süresi ortalama 7 ay, ikinci defa takılı kalma süresi ise ortalama 9,5 aydı. Hastaların port kateter takılma zamanları ortalama olarak tedavi başlangıcından 2 ay sonrasıydı. Hastaların port kateter takılma sayısı ve takılı kalma süreleri Tablo 3'te gösterilmektedir. Takılma işleminin uygulandığı damarlar değerlendirildiğinde birinci port kateter takılma işlemi yapılan 61 hastanın 44 (%72,2)'ünde sağ internal juguler, 16 (%26,2)'sında sol internal juguler ve 1 (%1,6)'inde sağ subklavyen ven kullanıldı. İkinci port takılma işlemi yapılan 6 hastanın 4 (%6,5)'ünde sağ internal juguler, 1 (%1,6)'inde sol internal juguler, 1 (%1,6)'inde sol femoral ven kullanıldı. 67 port kateter takılma işleminin 48 (%71,6)'i sağ internal juguler, 17 (%25,3)'si sol internal juguler, 1 (%1,4)'i sağ subklavyen, 1 (%1,4)'i sol femoral vene uygulandı. Port kateterlerin takıldığı venler ise Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Hastaların port kateter takılma sayısı ve takılı kalma süreleri

	(n=61), medyan (25-75 p) n (%)
Port kateter takılma yaşı (yıl)	4 (2-8,5)
Tedavi başlangıcı sonrası port kateter takılma zamanı (ay)	2 (1-3)
Bir kez port kateter takılan hasta sayısı	55 (%90,2)
Birinci port kateter takılı kalma süresi (ay)	7 (4-13,75)
İki kez port kateter takılan hasta sayısı	6 (%9,8)
İkinci port takılı kalma süresi (ay)	9,5 (1,75-13,25)

Tablo 4. İntravenöz port kateterin takıldığı venler

	(n=61) n (%)
Birinci port kataterin takıldığı ven	61 (100)
Sağ internal juguler ven	44 (72,2)
Sol internal juguler ven	16 (26,2)
Sağ subklavyen ven	1 (1,6)
İkinci port kataterin takıldığı ven	6 (9,8)
Sağ internal juguler ven	4 (6,5)
Sol internal juguler ven	1 (1,6)
Sol femoral ven	1 (1,6)

61 hastanın 43 (%70,4)'ünde port kateter komplikasyonu görülmedi. 59 (%96,7) hastada akut komplikasyon görülmezken 2 (%3,3) hastada akut komplikasyon gerçekleşti: 1 (%1,6) hastada hematoma, 1 (%1,6) hastada aritmi gelişti. Hastalarda gelişmesi olası diğer akut komplikasyonlardan pnömotoraks, venöz hava embolisi ve arter yaralanması görülmedi. Hematom gelişen hastaya operasyon sırasında müdahale edildi ve kanaması kontrol altına alındı ve sonrasında port kateteri sorunsuz bir şekilde kullanıldı. Aritmi gelişen hastanın yapılan transtorasik ekokardiyografisinde kateterucunun sağ atriyum duvarına temas ettiği görüldü ve aynı gün içinde port kateter bir miktar geri çekilerek kavatriyal seviyeye alındı. Sonrasında hastanın kalp ritmi tamamen düzeldi. Hastanın takiplerinde aritmisi olmadı, portu sorunsuz bir şekilde kullanıldı.

61 hastanın 45 (%73,8)'inde kronik komplikasyon görülmedi. 16 (%26,2) hastada kronik komplikasyon gelişti. 6 (%9,8) hastada kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 5 (%8,2) hastada lokal port enfeksiyonu, 3 (%4,9) hastada port kateter tıkanması, 1 (%1,6) hastada kateterle ilişkili venöz tromboz, 1 (%1,6) hastada port kateter çıkması veya kopması (kateter malfonksiyonu) görüldü. Pinch off sendromu hiçbir hastamızda görülmedi. Port kateter takılan hastalarda gelişen akut ve kronik komplikasyonlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. İntravenöz port kateter komplikasyonları

	(n=61) n (%)
Akut komplikasyon	2 (3,3)
Yok	59 (96,7)
Hematoma	1 (1,6)
Aritmi	1 (1,6)
Kronik komplikasyon	16 (26,2)
Yok	45 (73,8)
Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu	6 (9,8)
Lokal port enfeksiyonu	5 (8,2)
Port tıkanması	3 (4,9)
Kateter ilişkili venöz tromboz	1 (1,6)
Port çıkması veya kopması (kateter malfonksiyonu)	1 (1,6)

61 hastanın 14 (%22,9)'ünün port kateteri halen takılı olup tedavileri devam etmektedir. 25 (%40,9)'inin port kateteri tedavilerinin bitmesi nedeniyle çıkarıldı. 9 (%14,7) hastanın portu kansere bağlı ölüm nedeniyle çıkarıldı. 13 (%21,3) hastanın portu komplikasyon nedeniyle çıkarıldı. Port kateter komplikasyonu olan bu hastaların 4 (%6,6)'ünde lokal port enfeksiyonu, 4 (%6,6)'ünde kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, 3 (%4,9)'ünde port tıkanması, 1 (%1,6)'inde kateterle ilişkili venöz tromboz, 1 (%1,6)'inde port çıkması veya kopması (kateter malfonksiyonu) görüldü. Komplikasyon nedeniyle portu çıkarılan 13 hastanın 6'sına ikinci port kateteri takıldı. İkinci port kateteri takılan 6 hastanın 2'sinde port kateter halen takılı olup tedavileri devam etmektedir, 2'sinin tedavi bitimi nedeniyle ve 2'sinin kansere bağlı ölüm nedeniyle port kateteri çıkarıldı. İkinci port kateteri takılan hastalarda port komplikasyonu görülmedi. Birinci portun çıkarılma nedenleri, birinci portun çıkarılmasına neden olan komplikasyonların dağılımı ve ikinci portun çıkarılma nedenleri Tablo 6, 7 ve 8'de gösterilmektedir.

Tablo 6. Birinci intravenöz port kateterin çıkarılma nedenleri

	(n=61) n (%)
Port kateter halen takılı	14 (22,9)
Tedavi bitimi	25 (40,9)
Komplikasyon	13 (21,3)
Ölüm	9 (14,7)

Tablo 7. Birinci port kateterin çıkarılmasına neden olan komplikasyonların dağılımı

	(n=61) n (%)
Lokal port enfeksiyonu	4 (6,6)
Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu	4 (6,6)
Port kateterin tıkanması	3 (4,9)
Kateter ilişkili venöz tromboz	1 (1,6)
Port kateterin çıkması/kopması	1 (1,6)

Tablo 8. İkinci intravenöz port kateterin çıkarılma nedenleri

	(n=61) n (%)
Port kateter halen takılı	2 (3,3)
Tedavi bitimi	2 (3,3)
Komplikasyon	0 (0)
Ölüm	2 (3,3)

Kateter malfonksiyonu, port tıkanması (trombolitik tedavi uygulandı), kateterle ilişkili venöz tromboz (hastaya antikoagülan tedavi başlandı) gelişen hastaların portları çıkarıldı. Lokal port enfeksiyonu gelişen 5 hastaya etkene uygun antibiyotik tedavisi başlandı ve 4'ünün portu çıkarıldı. Portu çıkarılan hastalarda üreyen etkenler: *Rhizobium radiobacter*, *Candida albicans*, *Acinetobacter lwoffii*, *Staphylococcus aureus*'tu. Portu çıkarılmadan antibiyoterapiyle takip edilen hastada üreyen etken *Sphingomonas paucimobilis* idi ve bu hastada ek komplikasyon görülmedi. Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu olan hastalara hızlıca uygun antibiyoterapi başlandı. 1 hastada sistemik enfeksiyon belirtileri hızlıca geriledi ve portu kullanılmaya devam edildi. Bu hastada üreyen etken *Escherichia coli* idi. 1 hastanın damar yolu açılması oldukça zordu ve antibiyoterapi altında sistemik enfeksiyon bulguları gerilediği için hastanın portu kullanılarak kanser kemoterapisine devam edildi. Bu hastada üreyen etken *Klebsiella pneumoniae* idi ve antibiyotik tedavisi altında alınan kontrol kan kültüründe üreme olmadı. Diğer 4 hastanın port kateterleri çıkarıldı. Bu hastalarda üreyen etkenler *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Achromobacter xylosoxidans* ve *Escherichia coli* idi. Kateterde üreyen ve sistemik kan kültüründe üreyen enfeksiyon etkenleri Tablo 9 ve 10'da gösterilmektedir.

Tablo 9. Porttan alınan kan kültüründe üreyen enfeksiyon etkenleri

	(n=61), n (%)
Yok	50 (81,9)
<i>Escherichia coli</i>	2 (3,3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (1,6)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (1,6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (1,6)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (1,6)
<i>Rhizobium radiobacter</i>	1 (1,6)
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1 (1,6)
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1 (1,6)
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1 (1,6)
<i>Candida albicans</i>	1 (1,6)

Tablo 10. Sistemik kan kültüründe üreyen enfeksiyon etkenleri

	(n=61) n (%)
Yok	55 (90,1)
<i>Escherichia coli</i>	2 (3,3)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (1,6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (1,6)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (1,6)
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1 (1,6)

Port kateter takılma işlemi uygulanan 61 hastanın 40 tanesinin ailesi ile görüşüldü (exitus olan hastalar anket için çalışma dışı bırakıldı ve bazı hastaların ailelerine ulaşılamadı). Hastaların ebeveynlerinden 17 (%42,5)'si tedavi eden doktorun önerileri üzerine tedavinin başında port kateteri takılmasını kabul etmişken, 23 (%57,5)'ü ancak tedavi için damar yolu bulunmasında problem yaşanmasından sonra port kateteri takılmasını kabul etmişti. 40 hasta yakınının (ailesinin) 36 (%90)'sı port kateteri takıldığı için memnun olduklarını, port kullanımının hayat kalitelerini belirgin düzeyde artırdıklarını belirtti. 1 (%2,5) aile kararsız olduğunu, 3 (%7,5) aile ise port kateterinden memnun olmadıklarını ve çocuklarına port kateteri takılmasını onayladıkları için pişman olduklarını belirtti. Port kateteri memnuniyeti sorusuna 'kararsızım' yanıtını veren hasta yakını neden belirtmedi. Port kateterinden memnun olmadığını belirten 3 hasta yakını neden olarak port enfeksiyonunu ve bundan dolayı gereken uzun hastane yatışını gösterdi. Hatta 1 hasta yakını port enfeksiyonu sonrası çocuğa başlanan antibiyotiğe (teikoplanin) bağlı anafilaksi geliştiği için bir daha port kateter takılmasına izin vermeyeceğini belirtti. Ancak damar yolu açılmasında problem geliştikten sonra port kateter takılmasını kabul eden 23 hasta yakınına portun kullanım kolaylığını gözeterek tedavinin en başında takılmasını tercih edip edemeyecekleri soruldu. 19 (%82,6)'u evet yanıtını, 4 (%17,3)'ü hayır yanıtını verdi. Hayır yanıtını verenler kararsızım diyen ve port kateter takıldığı için pişman olan hasta yakınlarıydı. Hastalara port takılma nedenleri ve anket sonuçları Tablo 11 ve 12'de gösterilmektedir.

Tablo 11. İntravenöz port kateter takılma nedeni

	(n=40) n (%)
Damaryolu veya ek problem	23 (57,5)
Doktorun önerisi üzerine tedavinin başında	17 (42,5)

Tablo 12. Port kateter kullanımına dair memnuniyet anketi

(n=40) n (%)	
Port kateter takıldığı için memnunuz musunuz?	
Evet	36 (90)
Hayır	3 (7,5)
Kararsız	1 (2,5)
(n=23)* n (%)	
Port kateterin daha önceden, tedavinin başlangıcında takılmasını ister miydiniz?	
Evet	19 (82,6)
Hayır	4 (17,3)

*Tedavi başında port kateter takılan hasta grubu hariç tutulmuştur.

5. TARTIŞMA

Tünelli ve kafli santral venöz kateterlerin kullanımı ilk kez 1970'li yıllarda Hickman ve Broviac tarafından tanımlanmıştır (96,97). Bu kateterler o yıllardan beri ilaç infüzyonu ve antibiyotik, total parenteral nutrisyon, uzun süreli kemoterapi, kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu ve tekrarlayan kan örneği alınmasında sıkça kullanılmaktadır. Tam implante edilebilir cihazların kullanımı ise 1980'lere dayanmaktadır (98). Bu cihazlar herhangi bir kısmının vücut dışında bulunmaması ve çocuğun hareketlerini kısıtlamaması nedeniyle tam implante edilemeyenlere göre hem daha kullanışlıdır hem de bunların enfeksiyon oranları daha düşüktür (99). Ayrıca çocuklar çok hareketli oldukları için kateterin çocuğun hareketlerine engel olmaması önemli bir avantajdır.

Hastanemizde Çocuk Onkoloji Bilim Dalı'nda takipli 61 hastaya port kateter takıldı. 61 hastanın 13 (%21,3)'ü nöroblastom, 13 (%21,3)'ü beyin tümörü, 12 (%19,7)'si non-Hodgkin lenfoma idi. Nöroblastom, lenfoma ve beyin tümörü kadar sık görülen bir kanser türü olmamasına rağmen; port takılı hastalarda nöroblastom tanısının fazla olmasının, nöroblastom hastalarının tedavilerinin uzun sürmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hastalarımıza port takılma işlemi en sık sağ internal juguler vene uygulandı (%72,1). Pnömotoraks riskinin daha az olması nedeniyle juguler ven subklavyen vene göre daha fazla tercih edilmektedir (100). Özellikle sağ internal juguler ven daha sık tercih edilmektedir. Literatürde sağ internal juguler ven ile superior vena kavanın düz bir çizgi oluşturarak kateterin vasküler duvara daha az temas etmesine neden olduğu, bunun da venöz tromboz riskini azalttığı belirtilmektedir (63).

61 hastanın 43 (%70,4)'ünde port komplikasyonu görülmedi. 59 (%96,7) hastada akut komplikasyon görülmezken 2 (%3,3) hastada akut komplikasyon gerçekleşti. 45 (%73,8) hastada kronik komplikasyon görülmemiş olup 16 (%26,2) hastada kronik komplikasyon gelişti.

Akut komplikasyonlardan hematoma gelişimi yanlış teknikten ya da hemostaz bozukluğundan kaynaklanabilir. Literatürde hematoma görülme sıklığı %1,8-8 arasında değişmektedir (12). Çalışmamızdaki toplam 61 vakadan 1 (%1,6) tanesinde hematoma görülmüştür. Hematom büyük miktarda ise perkutan yolla aspire edilmesi gerekir, fakat küçük hematomlar kendi kendilerine rezorbe olma eğilimindedir. Vakamızdaki hematoma kendiliğinden rezorbe olmuştur.

Kateter ucunun sağ atriya temas etmesi, sağ ventrikül veya inferior vena kavaya ilerlemiş olması aritmi gelişimine neden olabilir. Bir hastamızda port kateteri takılmasını takiben aritmi meydana geldi. Transtorasik ekokardiyografi ile yapılan değerlendirmede port ucunun sağ atriya duvarına temas ettiği görüldü. Bu hastamızda ameliyathane şartlarında portun bir miktar geri çekilmesi suretiyle portun ucunun kavaatriyal bileşkeye gelmesi sağlandı. Literatürde girişime bağlı aritmi oranı %0,1-0,9 arasında saptanmıştır (69). Vakalarımızın 1 (%1,6) tanesinde aritmi görülmüştür.

Hastalarımızın hiçbirinde pnömotoraks gelişmemiştir. Pnömotoraks, Samancı ve ark.'nın yaptığı çalışmada %0,8, Doyrgan ve ark.'nın yaptığı çalışmada %1, Grannan ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise %6 oranında görülmüştür (12,95,101). Diğer akut komplikasyonlardan venöz hava embolisi ve arter yaralanması da hiçbir vakamızda görülmemiştir. Hastanemizde port kateteri çocuklara çocuk cerrahı tarafından, erişkinlere genel cerrah, anestezi ve girişimsel radyologlar tarafından takılmaktadır. Bir çalışmada 50'den fazla santral venöz kateter takan cerrahların taktığı portlarda daha az komplikasyon geliştiği belirtilmektedir (81). Bizim çalışmamızdaki port kateteri takan cerrahlar bu kriteri karşılayan deneyimli cerrahlardır. Vakalarımızda akut komplikasyon görülme sıklığının düşük olmasının nedeninin port kateterlerinin hastalarımıza deneyimli cerrahlar tarafından takılması olduğunu düşünmekteyiz.

Literatüre göre intravenöz port kateterle ilişkili enfeksiyon riski %0,6-27'dir (102). Harter ve ark. 233 hastadan %31,4 'ünde, Öncü ve ark. %16,7'sinde, Merrer ve ark. %19,8'inde kateter ilişkili enfeksiyon saptamışlardır (103-105) Bizim çalışmamızda kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu oranı %9,8 olarak saptanmıştır. Düşük sıklıkta enfeksiyon görülmesinin nedeni olarak kateter bakımının eğitimli hemşireler tarafından düzenli aralıklarla yapılması olduğunu düşünmekteyiz. Enfeksiyon riski kateterin tipi, yerleşim yeri ve hastanın durumuna bağlıdır. Tedavi sırasında verilen kemoterapötik ilaçlar çoğunlukla kanser hastalarının bağışıklık sistemini baskılamakta ve bu hastalarda enfeksiyona yatkınlık yaratmaktadır. Literatürde en sık gözlenen bakteriyel ajanların *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* olduğu belirtilmiştir (68,70). Port enfeksiyonu görülen vakalarımızda en sık üreyen etken *Escherichia coli* idi (2, %3,3). Literatüre göre, enfeksiyon bulguları olan her hastada portun çıkartılması tavsiye edilmemektedir. Ancak persistan sepsis, antibiyotik tedavisi sonrasında iyileşmeyen enfeksiyon varlığı (72 saatlik özgül antimikrobiyal tedaviye rağmen kalıcı bakteriyemi), port tünel enfeksiyonu bulgularının olması, hemodinamik dengesizlik, sistemik komplikasyonların olması (septik tromboz veya emboli, abse gelişmesi, osteomyelit veya endokardit gibi) ve *Stafilococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ya da *Candida* türleri gibi mikroorganizmaların tespit edilmesi durumunda port kateterin çıkartılması zorunludur (106,107). Bizim vakalarımızda *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* üremesi olduğu için ve *Acinetobacter baumannii*, *Rhizobium radiobacter*, *Acinetobacter lwoffii*, *Achromobacter xylosoxidans* ve *Escherichia coli* üremesi olup sistemik enfeksiyon bulguları gerilemediği için toplam 8 hastanın

port katateri çıkarıldı. Klebsiella üreyen hastada portun çıkarılması önerilmesine rağmen, alternatif damar yolu olmadığı için hastanın vital bulguları yakın bir şekilde takip edilerek antibiyoterapi altında portu kullanılmaya devam edildi. Alınan kontrol kan kültürlerinde üreme olmadı ve devam eden klinik takibinde port kateteriyle ilişkili herhangi bir sorun yaşanmadı. Bu istisnai bir durum olup hastanın lehine sonuçlanmıştır.

Port trombozu genellikle uzun dönemde meydana gelen, hastane morbiditesini arttıran ve hastanın yaşam kalitesini düşüren bir komplikasyondur. Artmış venöz staz, endotel hasarı, malignitenin protrombotik etkileri ve kemoterapinin kendisi, kanser hastalarındaki trombotik komplikasyonlardan sorumlu tutulmaktadır (74). Venöz tromboz asemptomatiktir ya da ipsilateral kol, boyun veya bacakta ağrı ve şişlikle kendisini gösterir. Kateter ile ilişkili tromboz görülme oranı Wiegeling ve ark.'nın yaptığı çalışmada %20, Lokich ve ark.'nın yaptığı çalışmada %16, Brothers ve ark.'nın yaptığı çalışmada %9,7, Samancı ve ark.'nın yaptığı çalışmada %5,1 olarak belirtilmiştir (69,70,75,95). Bizim vakalarımızda port tıkanma sıklığı %4,9, venöz tromboz sıklığı %1,6 olmak üzere toplam kateterle ilişkili tromboz sıklığı %6,5 olarak görülmüştür. Kateterle ilişkili tromboz üzerine eklenmiş enfeksiyon hiçbir vakamızda görülmemiştir. Kliniğimizde kateterle ilişkili tromboz oranının düşük görülmesinin sebepleri kateter yerleşim yeri olarak daha çok sağ internal juguler venin seçilmesi ve kateter bakımlarının düzenli sıklıkta yapılıyor olması olarak düşünmekteyiz.

Literatürde port çıkması, kopması %0,1-2 arasında görülmektedir (108-111). Böyle bir durumda port cihazından ilaç gönderilmeye başlandığı an port çemberi üzerinde yoğun bir şekilde ağrı hissedilir. Kateter takarken kateter-rezervuar bağlantısının kontrol edilmesi gereklidir. Bu, sistemin güvenliği açısından son derece önemli ve yeterlidir. Vakalarımız arasında port çıkması veya kopmasının görülme sıklığı %1,6'dır. Az görülmesinin nedenleri olarak kateter yerleştirilen damar olarak daha çok juguler venin seçilmesi, port takılırken kullanılan malzemelerin ve port cihazını yerleştiren cerrahın kateter rezervuar bağlantısı kontrolünü dikkatle yapması sayılabilir.

Port kateterleri hastanın yaşam kalitesini arttırması yanı sıra sürekli ve etkin bir şekilde tedavi verilmesinde de önemli kolaylıklar sağlamıştır. Ancak, diğer santral venöz erişim yollarına benzer şekilde port kateterlerinin de uygulanması ve kullanılması sırasında birtakım sorunlar görülmektedir. Bazı hastalarda port kateter komplikasyonları port çıkarılmadan giderilebilmekte, bazı olgularda ise tedavi sonlanmadan port kateterleri çıkarılmak zorunda kalınmaktadır. Çalışmamızda, hastalarımızın %21'inin portu komplikasyonlar nedeniyle çıkarılmıştır. Port komplikasyonları nedeniyle portu çıkarılan hasta oranları Kılıç ve ark.'nın yaptığı çalışmada %29, Babu ve ark.'nın yaptığı çalışmada %24, Doyurgan ve ark.'nın yaptığı çalışmada %9,5 olarak belirtilmiştir (33,101,112).

Literatürde port kullanım memnuniyetini değerlendiren bir çalışma göremedik. Port takılma işlemi uygulanan 61 hastanın 40 tanesinin ailesi ile görüşüldü (exitus olan hastalar anket için çalışma dışı bırakıldı ve bazı hastaların ailelerine ulaşamadı). 40 hasta yakınının (ailesinin) 36 (%90)'sı port kateteri takıldığı için memnun olduklarını, port kateteri kullanımının çocuklarının ve kendilerinin hayat kalitesini belirgin seviyede arttırdığını ifade ettiler. Solid tümör saptanan ve çocuk onkoloji bölümünde tedavisi başlanacak olan hastaların ailelerine çocuklarda port kullanımının avantajlarının detaylı olarak anlatılması ve bu çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz, ailelerin port hakkındaki yüksek memnuniyetinin yeni hasta ailelerine aktarılması, ailelerin port takılmasına onay verme ihtimalini artıracaktır. Böylece hastalarda sürekli, güvenilir kateterizasyon sağlanacak ve hastaların tedavileri daha etkin bir şekilde devam edebilecektir.



6. SONUÇLAR

1. Vakalarımızda port kateterlerinin yaklaşık beşte biri tedavi sonlanmadan komplikasyonlar nedeniyle çıkarılmıştır.
2. Vakalarımızın %70,4' ünde hiçbir port komplikasyonu görülmemiştir.
3. Port takılma yeri olarak sağ internal juguler venin tercih edilmesinin nedeni subklavyen vene göre pnömotoraks riskinin daha az olması ve sol internal juguler vene göre portla ilişkili tromboz riskinin düşük olmasıdır. Port takılma yeri olarak ilk tercihimiz sağ internal juguler ven olmalıdır.
4. Vakalarımızdaki akut komplikasyon oranı literatüre göre daha düşüktür. Bunun nedeninin port kateteri takılma yerinin doğru seçilmesi ve port kateterlerinin deneyimli cerrahlar tarafından takılması olduğu düşünülmektedir.
5. Çalışmamızdaki port kateterle ilişkili tromboz oranları literatüre göre daha düşüktür. Bunun nedenlerinin port kateter takılma yerinin doğru seçilmesi, hekim, hemşire ve hasta eğitimlerine önem verilmesi, port bakımlarının düzenli aralıklarla yapılması olduğu kanaatindeyiz.
6. Kateterle ilişkili enfeksiyonlar yaygın olarak görülmektedir. Kateterle ilişkili enfeksiyonu önlemek için öneriler şunlardır: uygun el hijyeni ve cilt antisepsisinin sağlanması, port kateter takılırken uygulanan maksimum bariyer önlemleri ve kullanım gereksinimi ortadan kalktığında port kateterin zamanında çıkarılması. Vakalarımızda port kateterle ilişkili enfeksiyon oranının düşük olması intravenöz port kateterin takılırken dikkat ve özenin uygun olmasına, hekim, hemşire ve hasta eğitimlerine önem verilmesine, eğitimli hemşireler tarafından düzenli aralıklarla kateter bakımının yapılmasına bağlanmıştır.
7. Port kateterin takılmasından çıkartılmasına kadar geçen süre içinde etkin olan bireylerin (hekim, hemşire ve hasta ailesi) bilgilerinin artırılması ile komplikasyon oranlarının azalacağını düşünmekteyiz.
8. Solid tümör saptanan ve çocuk onkoloji bölümünde tedavisi başlanacak olan hastaların ailelerine port kullanımının avantaj ve dezavantajlarının detaylı olarak anlatılması ve bu çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz ailelerin port hakkındaki memnuniyetinin yeni hasta ailelerine aktarılması ailelerin port takılmasına onay verme oranını artıracaktır. Böylece hastalarda sürekli, güvenilir kateterizasyon sağlanacak ve hastaların tedavileri daha etkin bir şekilde devam edebilecektir.

KAYNAKLAR

- 1 Celik B, Sahin E, Nadir A, Kaptanoglu M. Iatrogenic pneumothorax: etiology, incidence and risk factors. *Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 57:286.
- 2 Loiselle A, Parish JM, Wilkens JA, Jaroszewski DE. Managing iatrogenic pneumothorax and chest tubes. *J Hosp Med* 2013; 8:402.
- 3 Gupta A, Zaidi H, Habib K. Pneumothorax after Colonoscopy - A Review of Literature. *Clin Endosc* 2017; 50:446.
- 4 Shariyate MJ, Kachooei AR, Ebrahimzadeh MH. Massive Emphysema and Pneumothorax Following Shoulder Arthroscopy under General Anaesthesia: A Case Report. *Arch Bone Jt Surg* 2017; 5:459.
- 5 Larsson AS, Jørgensen IM. [Acupuncture-induced bilateral pneumothorax in a 16-year-old boy]. *Ugeskr Laeger* 2018; 180.
- 6 Smit JM, Raadsen R, Blans MJ, et al. Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2018; 22:65.
- 7 John J, Seifi A. Incidence of iatrogenic pneumothorax in the United States in teaching vs. non-teaching hospitals from 2000 to 2012. *J Crit Care* 2016; 34:66.
- 8 Oner B, Karam AR, Surapaneni P, Phillips DA. Pneumothorax following ultrasound-guided jugular vein puncture for central venous access in interventional radiology: 4 years of experience. *J Intensive Care Med* 2012; 27:370.
- 9 Vinson DR, Ballard DW, Hance LG, et al. Pneumothorax is a rare complication of thoracic central venous catheterization in community EDs. *Am J Emerg Med* 2015; 33:60.
- 10 Beheshti MV. A concise history of central venous access. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 184-5.
- 11 Bhutta ST, Culp WC. Evaluation and management of central venous access complications. *Tech Vasc Interv Radiol* 2011; 14: 217-24.
- 12 Grannan KJ, Taylor PH. Early and late complications of totally implantable venous access devices. *J Surg Oncol.* 1990;44:52-4.

- 13 Mirski MA, Lele AV, Fitzsimmons L, Toung TJ. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology* 2007; 106:164.
- 14 Lund GB, Trerotola SO, Scheel PF Jr, et al. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed by radiologists. *Radiology* 1996; 198:467.
- 15 Beathard GA, Litchfield T, Physician Operators Forum of RMS Lifeline, Inc. Effectiveness and safety of dialysis vascular access procedures performed by interventional nephrologists. *Kidney Int* 2004; 66:1622.
- 16 Vesely TM. Air embolism during insertion of central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12:1291.
- 17 Roberts S, Johnson M, Davies S. Near-fatal air embolism: fibrin sheath as the portal of air entry. *South Med J* 2003; 96:1036.
- 18 Laskey AL, Dyer C, Tobias JD. Venous air embolism during home infusion therapy. *Pediatrics* 2002; 109:E15.
- 19 Heckmann JG, Lang CJ, Kindler K, et al. Neurologic manifestations of cerebral air embolism as a complication of central venous catheterization. *Crit Care Med* 2000; 28:1621.
- 20 Toung TJ, Rossberg MI, Hutchins GM. Volume of air in a lethal venous air embolism. *Anesthesiology* 2001; 94:360.
- 21 Brull SJ, Prielipp RC. Vascular air embolism: A silent hazard to patient safety. *J Crit Care* 2017; 42:255.
- 22 Flanagan JP, Gradisar IA, Gross RJ, Kelly TR. Air embolus--a lethal complication of subclavian venipuncture. *N Engl J Med* 1969; 281:488.
- 23 Gordy S, Rowell S. Vascular air embolism. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2013; 3:73.
- 24 McCarthy CJ, Behravesh S, Naidu SG, Oklu R. Air Embolism: Practical Tips for Prevention and Treatment. *J Clin Med* 2016; 5.
- 25 Bowdle A. Vascular complications of central venous catheter placement: evidence-based methods for prevention and treatment. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2014; 28:358.
- 26 Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D, et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008; 48:918.
- 27 Dixon OG, Smith GE, Carradice D, Chetter IC. A systematic review of management of inadvertent arterial injury during central venous catheterisation. *J Vasc Access* 2017; 18:97.

- 28 Nicholson T, Ettles D, Robinson G. Managing inadvertent arterial catheterization during central venous access procedures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27:21.
- 29 Kander T, Frigyesi A, Kjeldsen-Kragh J, et al. Bleeding complications after central line insertions: relevance of pre-procedure coagulation tests and institutional transfusion policy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57:573.
- 30 Hall DP, Estcourt LJ, Doree C, et al. Plasma transfusions prior to insertion of central lines for people with abnormal coagulation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 9:CD011756.
- 31 Oliver WC Jr, Nuttall GA, Beynen FM, et al. The incidence of artery puncture with central venous cannulation using a modified technique for detection and prevention of arterial cannulation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997; 11:851.
- 32 McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348:1123.
- 33 Shah PM, Babu SC, Goyal A, et al. Arterial misplacement of large-caliber cannulas during jugular vein catheterization: case for surgical management. *J Am Coll Surg* 2004; 198:939.
- 34 Boyd R, Saxe A, Phillips E. Effect of patient position upon success in placing central venous catheters. *Am J Surg* 1996; 172:380.
- 35 Tripathi M, Dubey PK, Ambesh SP. Direction of the J-tip of the guidewire, in seldinger technique, is a significant factor in misplacement of subclavian vein catheter: a randomized, controlled study. *Anesth Analg* 2005; 100:21.
- 36 Lefrant JY, Muller L, De La Coussaye JE, et al. Risk factors of failure and immediate complication of subclavian vein catheterization in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2002; 28:1036.
- 37 Pittiruti M, Lamperti M. Late cardiac tamponade in adults secondary to tip position in the right atrium: an urban legend? A systematic review of the literature. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015; 29:491.
- 38 Schmidli J, Widmer MK, Basile C, et al. Editor's Choice - Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018; 55:757.
- 39 Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 Suppl 1:S176.

- 40 Vascular Access Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 Suppl 1:S248.
- 41 Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, et al. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int* 2000; 58:2543.
- 42 Ishani A, Collins AJ, Herzog CA, Foley RN. Septicemia, access and cardiovascular disease in dialysis patients: the USRDS Wave 2 study. *Kidney Int* 2005; 68:311.
- 43 Lee T, Barker J, Allon M. Tunneled catheters in hemodialysis patients: reasons and subsequent outcomes. *Am J Kidney Dis* 2005; 46:501.
- 44 Shingarev R, Barker-Finkel J, Allon M. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24:1289.
- 45 Johns TS, Mokrzycki MH. Optimal Approach for the Diagnosis of Hemodialysis Catheter-Related Bacteremia. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016; 11:756.
- 46 Quittnat Pelletier F, Joarder M, Poutanen SM, Lok CE. Evaluating Approaches for the Diagnosis of Hemodialysis Catheter-Related Bloodstream Infections. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016; 11:847.
- 47 Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2011; 79:587.
- 48 O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Summary of recommendations: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52:1087.
- 49 Gahlot R, Nigam C, Kumar V, et al. Catheter-related bloodstream infections. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2014; 4:162.
- 50 Shah H, Bosch W, Thompson KM, Hellinger WC. Intravascular catheter-related bloodstream infection. *Neurohospitalist* 2013; 3:144.
- 51 Takemoto CM, Sohi S, Desai K, et al. Hospital-associated venous thromboembolism in children: incidence and clinical characteristics. *J Pediatr* 2014; 164:332.
- 52 Kucher N. Clinical practice. Deep-vein thrombosis of the upper extremities. *N Engl J Med* 2011; 364:861.
- 53 Bolz KD, Fjermers G, Widerøe TE, Hatlinghus S. Catheter malfunction and thrombus formation on double-lumen hemodialysis catheters: an intravascular ultrasonographic study. *Am J Kidney Dis* 1995; 25:597.

- 54 Evans NS, Ratchford EV. Catheter-related venous thrombosis. *Vasc Med* 2018; 23:411.
- 55 Geerts W. Central venous catheter-related thrombosis. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2014; 2014:306.
- 56 Olaf M, Cooney R. Deep Venous Thrombosis. *Emerg Med Clin North Am* 2017; 35:743.
- 57 Bauersachs RM. Clinical presentation of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Best Pract Res Clin Haematol* 2012; 25:243.
- 58 Di Nisio M, Van Sluis GL, Bossuyt PM, et al. Accuracy of diagnostic tests for clinically suspected upper extremity deep vein thrombosis: a systematic review. *J Thromb Haemost* 2010; 8:684.
- 59 Linenberger ML. Catheter-related thrombosis: risks, diagnosis, and management. *J Natl Compr Canc Netw* 2006; 4:889.
- 60 Enden T, Haig Y, Kløw NE, et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): a randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 379:31.
- 61 Carlon TA, Sudheendra D. Interventional Therapy for Upper Extremity Deep Vein Thrombosis. *Semin Intervent Radiol* 2017; 34:54.
- 62 Lu T, Loh TM, El-Sayed HF, Davies MG. Single-center retrospective review of ultrasound-accelerated versus traditional catheter-directed thrombolysis for acute lower extremity deep venous thrombosis. *Vascular* 2017; 25:525.
- 63 Cimo-chowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of internal jugular over subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54:154-61.
- 64 Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest* 2016; 149:315.
- 65 Gyves J, Ensminger W, Niederhuber J, Liepman M, Cozzi E, Doan K, Dakhil S, Wheeler R. Totally implanted system for intravenous chemotherapy in patients with cancer. *Am J Med* 1982; 73: 841-5.
- 66 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; 92:706-11.
- 67 Kock H J, Krause U, Pietsch M, Rasfeld S, Walz MK. Experience with 1000 totally implantable venous access systems. *Dtsch reed Wschr* 1996; 121: 47-51.

- 68 Torramad6 JR, Cienfuegos JA, Hern~indez JL, Pardo F, Benito C, Gonz~lez J, Bal6n E, de Villa V. The complications of central venous access systems: a study of 218 patients. *Fur J S, trg* 1993; 159: 323-7.
- 69 Brothers ET, yon Moll LK, Niederhuber JE, Roberts JA, Walker-Andrews S, Ensminger WD. Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166: 295-301.
- 70 Lokich J J, Bothe A, Benotti P, Moore C. Complications and management of implanted venous access catheters. *J Clin Oncol* 1985; 3: 710-7.
- 71 Brincker H, Saeter G. Fifty-five patient years' experience with a totally implanted system for intravenous chemotherapy. *Cancer* 1986; 57:1124-9.
- 72 Lorenz M, Hottenrott C, Seufert RM, Encke A. Long-term experience with totally subcutaneously implanted infusion chambers used as permanent central venous access. *Langenbecks Arch Chir* 1988; 373: 302-9.
- 73 Holcombe B J, Forloines-Lynn S, Garmhausen LW. Restoring patency of long-term central venous access devices. *J h~traven Nursing* 1992; 15: 36-41.
- 74 Sutherland DE, Weitz IC, Liebman HA. Thromboembolic complications of cancer: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment. *Am J Hematol* 2003;72:43–52.
- 75 Wiegering V, Schmid S, Andres O, Wirth C, Wiegering A, Meyer T, et al. Thrombosis as a complication of central venous access in pediatric patients with malignancies: a 5-year singlecenter experience. *BMC Hematol* 2014;14:8.
- 76 Allon M. Dialysis catheter-related bacteremia: treatment and prophylaxis. *Am J Kidney Dis* 2004; 44:779.
- 77 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.
- 78 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.
- 79 del Pozo JL, Serrera A, Martinez-Cuesta A, Leiva J, Penades J, Lasa I: Biofilm related infections: is there a place for conservative treatment of port-related bloodstream infections? *Int J Artif Organs* 2006;29:379–386.

- 80 Link H: [Antimicrobial prophylaxis and therapy in neutropenia]. *Mycoses* 2003;46(suppl 2):21–32.
- 81 Zendejas B, Brydges R, Wang AT, Cook DA. Patient outcomes in simulation-based medical education: a systematic review. *J Gen Intern Med* 2013; 28:1078.
- 82 Ely EW, Hite RD, Baker AM, et al. Venous air embolism from central venous catheterization: a need for increased physician awareness. *Crit Care Med* 1999; 27:2113.
- 83 O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51:1.
- 84 Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol* 2013; 31:1357.
- 85 O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2011; 52:e162.
- 86 Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35:753.
- 87 Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136:792.
- 88 Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, et al. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med* 2012; 40:1627.
- 89 Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32:2014.
- 90 Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355:2725.
- 91 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Reduction in central line-associated bloodstream infections among patients in intensive care units--Pennsylvania, April 2001-March 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005; 54:1013.

- 92 Warren DK, Zack JE, Cox MJ, et al. An educational intervention to prevent catheter-associated bloodstream infections in a nonteaching, community medical center. *Crit Care Med* 2003; 31:1959.
- 93 Lobo RD, Levin AS, Gomes LM, et al. Impact of an educational program and policy changes on decreasing catheter-associated bloodstream infections in a medical intensive care unit in Brazil. *Am J Infect Control* 2005; 33:83.
- 94 Larson E, Hargiss C. A decentralized approach to maintenance of intravenous therapy. *Am J Infect Control* 1984; 12:177.
- 95 Samancı T, Molinas Mandel N, Bozkurt A.K, Kutlu F, Uras C. Evaluation of port complications in 115 cancer patients. *Cerrahpaşa J Med* 2004; 35: 71-77.
- 96 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;148:871-5.
- 97 Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet* 1973;136: 602-6.
- 98 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;92:706-12.
- 99 Ross MN, Haase GM, Poole MA, Burrington JD, Odom LF. Comparison of totally implanted reservoirs with external catheters as venous access devices in pediatric oncologic patients. *Surg Gynecol Obstet* 1988;167:141-4.
- 100 Cil BE, Canyigıt M, Peynirciogılu B, Hazirolan T, Carkaci S, Cekirge S, et al. Subcutaneous venous port implantation in adult patients: a single center experience. *Diagn Interv Radiol*. 2006;12:93–8.
- 101 Doyurgan O, Karagöz U, Karaçelik M, Vergin RC, Sarıosmanoğlu ON. Çocuklarda Subkutan Port Kateter İmplantasyonuna Bağlı Komplikasyonlar ve Tedavi Stratejileri. *Damar Cer Derg* 2016;25(2):66-72.
- 102 Ballarini C, Intra M, Pisani Ceretti A, Cordovana A, Prestipino F, Farina G, et al. Le complicate precoci e tardive dei sistemi venosi impiantabili per chemioterapia a lungo termine nei pazienti oncologici. *Osp Ital Chir*. 1997;6:517–23.

- 103 Harter C, Salwender HJ, Bach A et al. Catheter-related infection and thrombosis of the internal jugular vein in hematologic-oncologic patients under going chemotherapy Cancer 2002;94:245-51.
- 104 Öncü S, Özsüt H, Yıldırım A ve ark. Central venous catheter related infections: risk factors and the effect glycopeptide antibiotics. Ann Clin Antimicrob 2003;2:3.
- 105 Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial JAMA 2001;286:700-7.
- 106 O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011;39:1-34.
- 107 Bouza E, Burillo A, Munoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. Clin Microbiol Infect 2002;8:265-74.
- 108 Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. World J Surg. 1998;22:12-16.
- 109 Domingo P, Fontanet A, Sa'nchez F, Allende L, Vazquez G. Morbidity associated with long-term use of totally implantable ports in patients with AIDS. Clin Infect Dis. 1999;29:346-51.
- 110 Boussen H, Mtaallah M, Dhiab T, Khalfallah S, Jerbi G, Hechiche M, et al. Evaluation of implantable sites in medical oncology in Tunisia. Prospective study of 205 cases. Ann Fr Anesth Reanim. 2001;20:509-13.
- 111 Lorenz JM, Funaki B, Van Ha T, Leef JA. Radiologic placement of implantable chest ports in pediatric patients. AJR Am J Roentgenol. 2001;176:991-4.
- 112 Kılıç S, Soyer T, Karnak İ, Çiftçi AÖ, Tanyel FC, Şenocak ME. Evaluation of the removal reasons of totally implantable venous devices in children: a retrospective study. Turk J Pediatr 2016; 58: 187-194.