

Hibrid ameliyathanelerde skopi altında port kateter implantasyonu

Port catheter implantation under scopy in hybrid operation rooms

Serdar Bayrak, Tefik Güneş, Barçın Özdemir, Orhan Gökcalp, İsmail Yürekli, Serkan Yazman, Ali Gürbüz

Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İzmir, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada, kardiyovasküler cerrahi ünitelerinde son yıllarda hızla artan şekilde oluşturulan ve yeni açılımlara neden olan hibrid ameliyathanelerde yapılan port kateter implantasyon sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Bu çalışmaya Kasım 2008 - Aralık 2010 tarihleri arasında hastanemiz hematoloji ünitesinde çeşitli patolojiler nedeniyle yatan ve tedavileri sırasında port kateter implantasyonu yapılan 54 hasta dahil edildi. Hastaların tamamına kalp damar cerrahisi hibrid ameliyathanesinde intravenöz sedasyon ve lokal anestezi altında, skopi eşliğinde port kateter takılması işlemi uygulandı.

Bulgular: İşlemin başarı oranı %100 olarak hesaplanırken, işleme bağlı majör komplikasyon gelişmedi. Yalnızca bir hastada lokal hematoma saptandı, uzun dönemde ise bir hastada tromboz gözlemlendi. Bir hastada ise geç dönemde lokal enfeksiyon saptandı.

Sonuç: Subkutan venöz portların kalp ve damar cerrahisi ameliyathanelerinde skopi altında implantasyonu, literatürde bildirilen klasik cerrahi olgu serileriyle karşılaştırıldığında daha düşük komplikasyon oranı ile gerçekleştirilebilmektedir.

Anahtar sözcükler: Hibrid ameliyathane; malignite; port kateter; skopi.

Kardiyovasküler cerrahi ünitelerinde hibrid ameliyathaneler oluşturulması fikri son yıllarda ülkemizde de giderek yaygınlaşmaktadır. Ünite içindeki görüntüleme cihazları birçok ameliyatta yol gösterici olurken, komplikasyon oranı yüksek invaziv girişimlerden ziyade daha az invaziv ve komplikasyon oranı daha düşük işlemlere dönüşler yaşanmaktadır. Port kateter implantasyonu da bu işlemlerden biridir.

Onkolojik sorunları olan hastaların kompleks ve çeşitlilik içeren tedavilerini uygulayabilmek ama-

Background: This study aims to evaluate the results of port catheter implantation in hybrid operating rooms which have become widely used in cardiovascular surgery units in recent years, resulting new improvements.

Methods: Between November 2008 and December 2010, 54 patients who were hospitalized in the hematology unit in our hospital due to several pathologies and underwent port catheter implantation during their treatment were included. All patients underwent port catheter implantation with the guidance of scopy under intravenous sedation and local anesthesia in the cardiovascular hybrid operating room.

Results: The success rate of the procedure was 100%, while no major complication related to the procedure was seen. Local hematoma was detected only in one patient, while thrombosis was found in another patient in the long-term. One patient developed local infection in the late stage.

Conclusion: Compared to classical surgical case series reported in the literature, subcutaneous venous port implantation under scopy in the cardiovascular hybrid operating room can be performed with a lower complication rate.

Key words: Hybrid operation room; malignancy; port catheter; scopy.

ciyla kullanılabilen uzun süreli ve güvenilir santral venöz yollara gereksinim vardır. Uzun yıllar boyunca Broviac ve Hickman tipi santral venöz erişimin ardından, özellikle 1982'de Niederhubersin yayınlarından sonra tamamen implante edilebilen portlar daha sık kullanılmaya başlanmıştır.^[1] Son yıllarda ise giderek artan oranlarda bu işlemler skopi altında gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada, kalp ve damar cerrahisi kliniği hibrid ameliyathanesinde subkutan venöz port implantasyonu

yapılan hastalarla ilgili deneyimimiz ve sonuçlarımız sunulmuştur.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Kasım 2008 - Mayıs 2011 tarihleri arasında hastanemiz hematoloji ünitesinde çeşitli patolojiler nedeniyle yatan ve tedavileri sırasında port kateter gereksinimi olan 54 hasta (29 kadın, 25 erkek; ort. yaş 46 yıl; dağılım 19-72 yıl) dahil edildi. Hastaların hematolojik tanıları Tablo 1'de özetlenmiştir. Port implantasyon işlemlerinin tamamı kalp ve damar cerrahisi kliniği tarafından görevlendirilen aynı cerrahi ekiple yapıldı. İşlemlerin tamamı ameliyathane hibrid ünitesinde skopi altında gerçekleştirildi. Bütün implantasyon işlemleri başarı ile gerçekleştirildi. İşlem sonrası kontrol skopileri yapılan hastalarda kateterin gidiş hatları tamamen görüntülendi.

Hastalarda port takılma endikasyonu sistemik kemoterapi gereksinimi, uzun süreli nutrisyon tedavisi, uzun süreli antibiyotik gereksinimi, kemik iliği nakli protokolleri, frajil venöz damarlar nedeniyle gerçekleştirilemeyen tedavi protokolleri idi. Çalışmadan dışlanma kriterleri ise düzeltilemeyen kanama diyatezi, juguler ya da subklaviyen venin trombozu ya da yaygın infeksiyon varlığı (sepsis vb.) olarak kabul edilmiştir.

Hastaların tamamına göğüs bölgesinden çift lümenli port kateterler (B. Braun, Melsungen, Almanya) takıldı.

Port implantasyon tekniği

Hastalara işlem öncesinde detaylı bilgi verildi ve uygun onamları yazılı olarak alındı. Tüm implantasyon işlemleri kalp ve damar cerrahisi ameliyathanesinde, intravenöz sedasyon ve lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Sedasyon, anestezi ekibi tarafından intravenöz yoldan midazolam verilmesi ile sağlandı. Hiçbir hastaya genel anestezi uygulanmadı. Rutin antibiyotik profilaksisi olarak hastalara işlemden 30 dk önce 1 gram intravenöz sefazolin sodyum (SefazolR, Mustafa Nevzat İlaç Sanayi A.Ş., İstanbul, Türkiye) verilerek uygulandı.

Kan trombosit sayısı $50.000/\text{mm}^3$ 'den düşük ve INR'si (international normalized ratio) yüksek olan hastaların koagülasyon parametrelerindeki bozukluk, uygun kan ürünlerinin transfüzyonu ile düzeltildi.

Tablo 1. Hastaların hematolojik tanıları

Tanı	Sayı	Yüzde
Akut miyeloid lösemiler	17	32
Kronik miyeloid lösemiler	10	18
Lenfomalar	23	43
Diğerleri	4	7

Cilt giriş yeri steril hale getirilmeden önce internal juguler venler ultrasonografi (USG) ile değerlendirildi. B mod USG ile boyun damarlarında kısmi ya da tam trombüs varlığı araştırıldı. Giriş için öncelikle sağ internal juguler ven (İJV) tercih edildi. Sağ İJV tıkalı ise subklaviyen venden giriş yapıldı. İmplantasyon yapılacak tarafta mandibuladan memenin inferioruna kadar ve sternumdan mid-aksiller çizgiye kadar genişçe bir alanda cerrahi cilt temizliği yapıldı.

İmplantasyon işlemi gerçekleştirildikten sonra skopi ile kateterin ilerlediği yol ve ucunun lokalizasyonu tespit edildi.

Port takılan hastaların kayıtları, takılan portların özellikleri, takılma endikasyonları, işlem sırasındaki ve geç komplikasyonlar, port kalış süresi, eksplantasyon nedenleri gibi parametreler açısından retrospektif olarak tarandı.

İstatistiksel analiz

Veriler ortalama \pm standart sapma (SS) olarak ifade edildi. İstatistiksel değerlendirmede veriler Windows için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) 13.0 versiyon paket programı kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel analizlerde implantasyon taraf analizinde, komplikasyon belirteçlerinin saptanmasında Pearson ki-kare testi kullanıldı. Kateter kullanım süreleri eğrilerinin hazırlanmasında Kaplan-Meier metodu kullanıldı ve Log-Rank testi kullanılarak karşılaştırıldı. *P* değeri 0.01'den küçük sonuçlar anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Elli dört hastanın 42'sine (78%) juguler venden, 10'una (%19) subklaviyen venden ikisine (%3) ise brakial ven proksimalinden girişim yapıldı. Subklaviyen ven ve brakial ven kullanılan hastaların tamamında juguler venlerde kısmi trombüs ya da tam tıkanıklık tespit edilmişti. Juguler ven kullanılan hastaların 38'inde sağ juguler kullanılmışken, dördünde sol juguler kullanıldı. Subklaviyen ven kullanılan hastaların dokuzunda sağ taraf kullanılırken, sadece birinde sol taraf kullanıldı (bu hastaya daha önce başka bir merkezde sağ tarafa işlem yapılmıştı). Brakial ven kullanılan iki hastada ise sağ taraf kullanıldı.

Ameliyathanede ortalama 35 dakika kalan hastaların hiçbirinde sorun yaşanmadı, kan ürünü transfüzyonu da gerekmedi. İşlem esnasında yapılan kontrol skopilerinde iki hastada kateter düğümlenmesi, bir hastada kateter açılanması, iki hastada ise kateterin ucunun atriumun içinde olduğu gözlemlendi ve bu hastalara yapılan düzeltici girişimlerin ardından yapılan skopi sonunda tamamında sorunun giderildiği anlaşıldı.

Hiçbir hastada işleme bağlı ve erken dönem takipte majör komplikasyon görülmedi. Hastalar kanama ve hematom açısından erken ameliyat sonrası dönemde sıkı takip edildi. İşlem yapılan hastaların tamamının hematolojik sorunu olan hastalar olması nedeniyle sınırda trombosit değerleri, bozuk pıhtılaşma faktörleri sık karşılaşılan sorunlardı. Buna rağmen hiçbir hastada hemotoraksla karşılaşılmadı. Sadece bir hastada cep için oluşturulan bölgede minör bir hematom tespit edildi, bu durum kısa süre içinde düzeldi ve port kullanılır hale geldi. Bu hasta dışında hiçbir hastada kanama komplikasyonu görülmedi.

Hastalar pnömotoraks açısından ameliyat sonrası 1. saat ve 24. saatte çekilen akciğer grafisi ile takip edildi ve hastaların hiçbirinde pnömotoraks saptanmadı.

Yapılan çalışmada erken komplikasyon sayılan ve Tablo 2'de şematize edilen arteriyel girişim ya da sinir hasarına rastlanmadı.

Tüm hastalarda port kateterinin ucu atriyoakaval bileşkenin 2-3 cm üzerinde olacak şekilde implantasyon yapıldı. Bu düzey saptanırken ameliyathanede bulunan C kollu skopi cihazından faydalandı ve kateter ucu hastaların tamamında atriyoakaval bileşkenin yukarıda belirtilen seviyesinin üzerine yerleştirildi.

Port kullanım süresi ortalama 283 gün (dağılım 6 ile 584 gün) idi. Hastaların tamamında port kateter kalım süresi 15296 gün olarak saptandı.

Beş hastada port çıkarılması işlemi yapıldı. Bunların dördünün tedavisi tamamlandı, birinde port takılmasını takiben 26. haftada lokal infeksiyon saptandı.

Hastalarda kateter disfonksiyonu, semptomatik juguler ven trombozu, superior vena kava trombozu, kateter

malpozisyonu, portun ters dönmesi, kateter yırtılması ya da kopması gibi komplikasyonlara rastlanmadı.

Hasta yaşı Tablo 3'de de belirtildiği üzere komplikasyon belirleyicileri arasında yer almamaktadır. Bununla birlikte vücut kütle indeksi (VKİ)'ndeki artış (VKİ >30), port kateter yolu olarak subklaviyen venin kullanılması, kateterin takılma yönü istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca Şekil 1'de ifade edildiği üzere vena jugularis interna kullanılarak gerçekleştirilen venöz erişim yolunun daha uzun kullanılabilir olduğu aşikârdır. Şekil 1'de analiz edilen veriler ışığında 24 aylık izlem sonunda juguler ven yoluyla port kateter implantasyonu yapılan hastalardaki kullanılabilirlik oranı %92 civarında iken, bu oran subklaviyen vende %88 olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Subkutan yerleştirilen venöz portlar, özellikle aralık ve uzun süreli infüzyon tedavisi alan hastalarda, kemoterapi yönetimi, parenteral beslenme, uzun süreli ilaç infüzyonu, kan örnekleri alınarak tedavi gidişatını takibe olanak verdikleri için sağladıkları ve buna bağlı olarak artan hasta konforu ve düşük infeksiyon oranları nedeniyle eksternal kateterlere tercih edilmektedir.^[2]

Implante port kateterleri, uzun süreli ve güvenilir santral venöz giriş yolu sağlayarak onkoloji hastalarının tedavisinde çok önemli bir fonksiyon görmektedir. Uzun yıllardan beri kullanımda olan Hickman ve Broviac tipi tünelli santral kateterlerin ardından geliştirilen subkutan implante portlar günümüzde çok daha sık kullanılmaktadır. Port kateterlerin diğer santral venöz kateterlere göre birçok avantajı bulunmaktadır. Gündelik yaşamı kısıtlamaması, kozmetik sorunlara yol açmaması nedeniyle hastalar tarafından daha kolay kabul edilebilmektedir, ayrıca diğer kateterlere göre daha az iğne girişine neden olması bakımından hastalar daha az anksiyete yaşamaktadır. Bütün bunlara ek olarak cilt altında tünelli oluşu ve infeksiyon oluşum riskini azaltması nedeniyle tercih edilmektedir.^[3]

Klasik cerrahi teknikle uygulanan port implantasyonunun yerini, son on yıl içinde birçok merkezde,

Tablo 2. Port kateter implantasyon komplikasyonları

	Sayı	Yüzde
Kateter implantasyonu ilişkili erken komplikasyonlar		
Arteriyel girişim	–	–
Pnömotoraks	–	–
Hemotoraks	–	–
İlk 24 saat hematom	1	1.9
Erken revizyon	1	1.9
Kateter trombozu	–	–
Kardiyak aritmi	1	1.9
Vazovagal reaksiyon	1	1.9
Kateter implantasyonu ilişkili geç komplikasyonlar		
Septik semptomatoloji*	–	–
Lokal infeksiyon	2	3.8
Mekanik kateter komplikasyonları**	–	–
Cilt reaksiyonu	1	1.9

* Bakteriyemide içeren; ** Kateter kırılması, kopması, port malpozisyonu.

Tablo 3. Santral venöz port komplikasyonlarının istatistiksel analizi

Etken	Sonuç grupları	p
Vücut kütle indeksi	30'dan yüksek	<0.01
Venöz erişim	V. subclavia / V. jugularis	<0.01
Port yerleşim yeri	Sağ/sol	<0.01
Yaş	50 yaş üzeri / <50 yaş	AD
Ek komorbid faktörler	HT, DM	AD

HT: Hipertansiyon; DM: Diabetes mellitus; AD: Anlamlı değil.

görüntüleme kılavuzluğunu kullanan ameliyathane odalarında yapılan girişimler almaya başlamıştır. Dört yüz hasta üzerinde yapılmış olan bir çalışmada klasik cerrahi strateji ile gerçekleştirilen port implantasyonunda başarı oranı %80 olarak tespit edilirken, başarı oranı bizim çalışmamızda %100 olarak tespit edildi ve hiçbir hastada girişim başarısızlığı söz konusu olmadı.^[4] Bunda, ponksiyonun ultrasonografi (USG) eşliğinde yapılmasının yanı sıra hastalara port kateter yerleştirildikten sonra, kateter yerinin doğruluğunun skopi ile tespit edilmesinin, bir kıvrılma ya da dönme söz konusu olduğunda ise düzeltilebilmesinin etkili olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamıza benzer bir sonuç da Yip ve Funaki^[5] tarafından bildirilmiştir. Yip ve Funaki'nin^[5] yaptıkları 117 hastalık çalışmada ise başarı oranı %100 olarak tespit edilmiştir.

Ameliyathane koşullarında bulunan görüntüleme imkânları sayesinde işlem sonrası oluşabilecek birçok komplikasyon, manipülasyon esnasında tespit edilmekte ve çözülmektedir. Ameliyathane koşullarında C kollu skopinin bulunmaması durumunda, kateterin ucunun lokalizasyonu tamamen tahmini olmaktadır. Bunun da ilerleyen zamanlarda trombüs dâhil birçok soruna neden olacağı açıktır.^[6] Bu hasta portföyünün özellikleri de dikkate alındığında olası komplikasyonun hasta açısından oluşturacağı mortalite ve morbidite riski aşıkardır.

Seiler ve ark.nın^[4] yapmış olduğu ve yukarıda belirtilen çalışmada hastalarda erken dönemdeki pnömotoraks oranı %3.2 olarak saptanmışken, erken komplikasyon oranı %3 olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise hiçbir hastada pnömotoraks oluşmazken erken komplikasyon oranı %2.9 olarak saptandı. Hiçbir hastada pnömotoraks oluşmamasını biz yine skopi ile doğru yönlendirmeye, kateterin gitmediği durumlarda engeli yaratan nedenin ne olduğunu tespit etmek amacıyla yaptığımız skopi değerlendirilmesine ve ondan elde ettiğimiz verilere göre çözümler üretmemize bağlamaktayız.^[4]

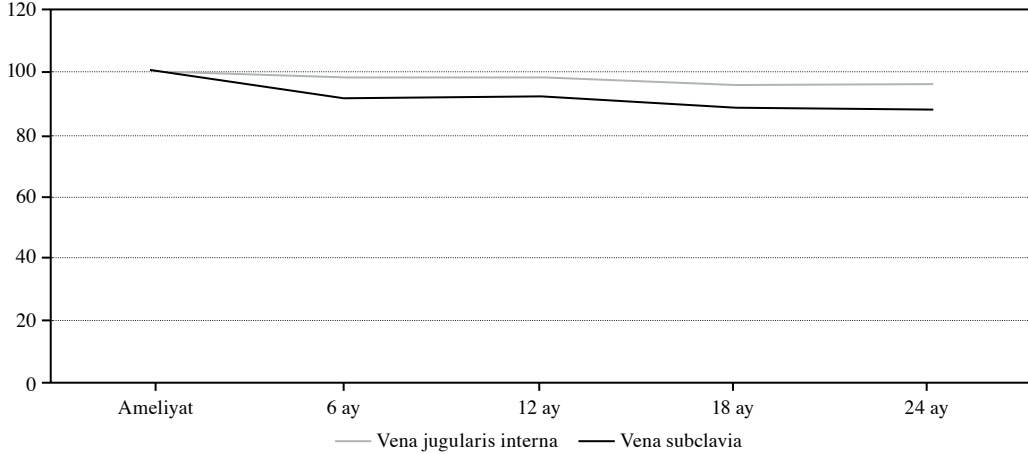
Sonografik değerlendirme ile yapılan girişimlere bağlı olarak hastalarda arter ponksiyonu, sinir zedelenmesi ya da plevra teması gibi komplikasyonlara da daha az rastlanmaktadır. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada arter ponksiyonu ya da plevra hasarına rastlanmazken, Gann ve Sardi'nin^[7] yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Randolph ve ark.^[8] yaptıkları çalışmada USG kullanılarak port kateter takılmasında olası damar ya da sinir zedelenmesinin %80'lere varan oranlarda azaldığını ifade etmişlerdir Gebauer ve ark.^[9] da yapmış oldukları çalışmada skopi ve USG kullanarak bizim sonuçlarımıza benzer sonuçları elde etmiş ve hiçbir hastada sinir hasarı, hematoma ya da pnömotoraks gelişmediğini bildirmişlerdir.

Kateter ucunun tam olarak yerleştirildiği yer çok önemlidir ve atriyo-kaval bileşke ya da 2-3 cm proksimal oluşunun olası komplikasyonları azalttığı bildirilmiştir.^[10] Elbette bu yerleşim yerini tanımlamak için ameliyathane koşullarında skopi varlığı çok önemlidir. Skopi ile yapılacak uygun çekimlerle kateter ucunun yeri ayarlanabilir, bu da uzun dönemdeki trombüs riskini ciddi oranda azaltmaktadır.^[10] Bu veriden hareketle biz de hastalarımızın tamamında kateter ucunun son yerleşim yerini mutlaka skopi ile görüntüledik ve atriyo-kaval bileşkenin hemen üzerinde olmasını sağladık ve uzun dönem izlemde trombüs komplikasyonu ile karşılaşmadık.

İmplantasyon ile ilişkili enfeksiyon literatürde değişik serilerde %2.6 ile %9 arasında değişmektedir.^[11,12] Bizim çalışmamızda erken dönemde (ilk 1 hafta içinde) hiçbir hastada enfeksiyon gelişmezken, geç dönemde (26. haftada) sadece bir hastada cep enfeksiyonu gelişti ve port kateter çıkarıldı. Erken dönemde çok düşük (sıfıra yakın) olan enfeksiyon oranında girişimin tamamen steril koşullar sağlanmış kalp-damar cerrahisi ameliyathanelerinde yapılmasının etkili olduğu düşünüldü. Ayrıca kateterin yerleşim yeri ile bakteri kolonizasyonu ve bakteriyemi arasında da bir ilişki bulunmamaktadır.^[13]

Santral venöz kateterlerin en önemli komplikasyonlarından biri de kateter ilişkili trombüs oluşumudur. Kateterin yerleştirilmesi sırasında epitelyal hasar oluşması, kan damarlarının oklüzyonu, düşük kan akımı, kateterden uygulanan sıvıların özellikleri ve kateterin yapıldığı materyal yanında kateterin yerleştirildiği bölge ve kateterizasyon süresi de trombüs gelişimini etkileyen faktörler arasındadır. Ignatov ve ark.^[14] yapmış oldukları çalışmada tromboz gelişme insidansını %7.5 olarak bulmuşlardır. Kateterin süperior vena kavanın üst yarısında lokalize olmasının bu trombozda en önemli belirleyicilerden biri olduğu net olarak bilinmektedir.^[15] Bizim çalışmamızda hiçbir hastada kısmi ya da tam trombüs gözlenmedi, bu da tamamen kateter ucunun doğru yere yerleştirilmesine bağlıdır. İşte bu nedenle port kateter implantasyon işlemlerinin mutlaka hibrid kardiyovasküler cerrahi ameliyathanelerinde gerçekleştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Sağ tarafa takılan port kateterlerin kullanım ömrünün sol tarafa göre daha fazla olduğu yaptığımız çalışmada bulunmuştur (Tablo 3). Bunda özellikle sol tarafta işlem yapılırken kateterin itilmesi sırasında oluşan endotel hasarının etkili olduğu düşünülmektedir. Buna ilave olarak, oluşan bu hasar zeminine verilen kemoterapi ilaçlarının yaratacağı lokal zedelenmeler de eklenince trombüs riski daha da artmaktadır. Öte yandan sağ internal juguler ven yolu ile daha düz bir hatta süperior vena kavaya ulaşılabilir. Bu konuda



Şekil 1. Vena jugularis interna ve vena subclavia yoluyla kateter yerleştirilmesi ile portların kullanım sürelerini karşılaştıran analiz.

yapılması gereken bir değerlendirme de girişim yolu olarak kullanılan vasküler yapıların karşılaştırılmasıdır. Şekil 1'de de ifade edildiği üzere çalışmamızda elde edilen verilere göre Juguler ven yoluyla yapılan girişimlerde daha uzun bir kullanım ömrü elde edilmektedir.

Vücut kütle indeksi işlemin uzun süreli takibinde en önemli belirleyicilerdendir. Bizim çalışmamızda VKİ ≥ 30 olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde kateter ilişkili komplikasyon saptandı. Bu verimize benzer bulguları yapılmış birçok çalışmada bulmak mümkündür.^[14,16,17] Vücut kütle indeksi arttıkça hastalara yapılan işlemin güçleşmesi, buna bağlı oluşacak endotel hasarı riskinin artması; bununla beraber kilo-doza ilişkisi nedeni ile verilecek kemoterapötik ajan miktarının artması neticesinde damar duvarında hasar riskinin oluşması muhtemeldir.

Sonuç olarak, kalp ve damar cerrahisi kliniklerinin en önemli gelişmelerinden biri olan hibrid ameliyathane komplekslerinde, birçok vasküler girişim gibi port kateter implantasyonu da düşük komplikasyon oranı ve yüksek başarı yüzdesine sahip olarak yapılabilmektedir.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. 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.

2. Krupski G, Fröschle GW, Weh FJ, Schlosser GA. Central venous access devices in treatment of patients with malignant tumors: venous port, central venous catheter and Hickman catheter. Cost-benefit analysis based on a critical review of the literature, personal experiences with 135 port implantations and patient attitude. *Chirurg* 1995;66:202-7. [Abstract]
3. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedlander-Klar H, Brown AE, Kiehn TE, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993;119:1168-74.
4. Seiler CM, Frohlich BE, Dorsam UJ, Kienle P, Buchler MW, Knaebel HP. Surgical technique for totally implantable access ports (TIAP) needs improvement: a multivariate analysis of 400 patients. *J Surg Oncol* 2006;93:24-9.
5. Yip D, Funaki B. Subcutaneous chest ports via the internal jugular vein. A retrospective study of 117 oncology patients. *Acta Radiol* 2002;43:371-5.
6. Charvát J, Linke Z, Horáková M, Prausová J. Implantation of central venous ports with catheter insertion via the right internal jugular vein in oncology patients: single center experience. *Support Care Cancer* 2006;14:1162-5.
7. Gann M Jr, Sardi A. Improved results using ultrasound guidance for central venous access. *Am Surg* 2003;69:1104-7.
8. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996;24:2053-8.
9. Gebauer B, El-Sheik M, Vogt M, Wagner HJ. Combined ultrasound and fluoroscopy guided port catheter implantation-high success and low complication rate. *Eur J Radiol* 2009;69:517-22.
10. Silas AM, Perrich KD, Hoffer EK, McNulty NJ. Complication rates and outcomes of 536 implanted subcutaneous chest ports: do rates differ based on the primary operator's level of training? *Acad Radiol* 2010;17:464-7.
11. Lorch H, Zwaan M, Kagel C, Weiss HD. Central venous access ports placed by interventional radiologists: experience with 125 consecutive patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*

- 2001;24:180-4.
12. Funaki B, Szymiski GX, Hackworth CA, Rosenblum JD, Burke R, Chang T, et al. Radiologic placement of subcutaneous infusion chest ports for long-term central venous access. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1431-4.
 13. Deshpande KS, Hatem C, Ulrich HL, Currie BP, Aldrich TK, Bryan-Brown CW, et al. The incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular, and femoral sites in an intensive care unit population. *Crit Care Med* 2005;33:13-20.
 14. Ignatov A, Hoffman O, Smith B, Fahlke J, Peters B, Bischoff J, et al. An 11-year retrospective study of totally implanted central venous access ports: complications and patient satisfaction. *Eur J Surg Oncol* 2009;35:241-6.
 15. Puel V, Caudry M, Le Métayer P, Baste JC, Midy D, Marsault C, et al. Superior vena cava thrombosis related to catheter malposition in cancer chemotherapy given through implanted ports. *Cancer* 1993;72:2248-52.
 16. Minassian VA, Sood AK, Lowe P, Sorosky JI, Al-Jurf AS, Buller RE. Longterm central venous access in gynecologic cancer patients. *J Am Coll Surg* 2000;191:403-9.
 17. Cohn DE, Mutch DG, Rader JS, Farrell M, Awantang R, Herzog TJ. Factors predicting subcutaneous implanted central venous port function: the relationship between catheter tip location and port failure in patients with gynecologic malignancies. *Gynecol Oncol* 2001;83:533-6.