

Totally implantable central venous port catheters: a 10-year single-center experience

Tamamen implante edilebilen santral venöz port kateterler: 10 yıllık tek merkez deneyimi

Süleyman Cüneyt Karakuş¹, İdil Rana User¹, Bülent Hayri Özokutan¹, Haluk Ceylan¹

¹Department of Pediatric Surgery, Faculty of Medicine, University of Gaziantep, Gaziantep Turkey

Abstract

Totally implantable port catheters facilitate the administration of cytotoxic drugs, antibiotics, blood products and fluids in children with hematologic and oncologic diseases or organ failures. The aim of this study is to evaluate the characteristics of patients and results of port catheter insertions. We retrospectively reviewed demographic and clinical properties of 224 children who underwent implantable port catheter insertions in order to receive long-term intravenous treatment between 2003 and 2013. Port catheters were implanted in 224 patients (124 female and 100 male). The mean age of patients was 5.04±3.75 years (2 months-18 years). The most common oncologic diagnose was acute lymphoblastic leukemia. Seventy-two port catheters were removed due to infection in 40 and completion of treatment in 32 patients. 25 of 152 port catheters inserted via subclavian puncture and 15 of 90 port catheters inserted via jugular cut down were removed due to infection (P=0.965). Port catheters were inserted 3 times in 3 patients and 2 times in 15 patients. The mean duration of usage was 442.5±381.3 days among patients whose catheters were removed due to infection and 964.4±298.8 days among patients whose treatments were completed (P<0.001). Pneumothorax or hemothorax were observed in none of the cases. Four patients needed revision of eroded skin over the chamber. We were not able to remove the catheter from right jugular vein in a patient due to firm adhesion of catheter to the vessel wall. Catheter migration occurred in one patient and removed by endovascular procedure. Implantable port catheters provide safe long term intravenous access for patients with malignant and chronic diseases.

Keywords: Catheter-related infections; central venous catheterization; implantable catheters

Özet

Tamamen implante edilebilen port kateterler, hematolojik ve onkolojik hastalıklar ya da organ yetmezlikleri tedavilerinde sitotoksik ilaç, antibiyotik, kan ürünleri ve sıvıların hastaya konforlu bir şekilde verilmesini sağlarlar. Bu amaçla merkezimizde port kateter takılan hastaların özelliklerini ve kullanım sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık. Merkezimizde 2003-2013 yılları arasında uzun dönem intravenöz tedavi alması planlanıp port kateter yerleştirilen 224 çocuğun demografik ve klinik özellikleri geriye dönük olarak incelenmiştir. Port kateter takılan 124'ü kız, 100'ü erkek toplam 224 hastanın yaş ortalaması 5.04±3.75 yıldır (2 ay-18 yaş). En sık görülen onkolojik tanı akut lenfoblastik lösemidir. Enfeksiyon (n=40) ve tedavi bitimi (n=32) nedeniyle toplam 72 olgunun portu çıkarılmıştır. Sublavyen ven kullanılan 152 hastanın 25 tanesinde, juguler ven kullanılan 90 hastanın ise 15 tanesinde enfeksiyon nedeni ile port kateter çıkarılmıştır (P=0.965). Enfeksiyon nedeniyle port kateteri çıkarılan hastalarda kateterin ortalama kullanım süresi 442.5±381.3 gün iken, tedavi bitimi nedeniyle çıkarılan hastalarda bu süre 964.4±298.8 gündür (P<0.001). Üç olguya 3 kez, 15 olguya ise 2 kez port yerleştirilmiştir. Operasyon sonrası hiçbir olguda pnömotoraks, hemotoraks gibi erken postoperatif komplikasyon gözlenmemişken, hazne üzerinde cilt açıklığı oluşan 4 hastada cilt revizyonu yapılmıştır. Sağ juguler ven kullanılan bir olguda port kateter ileri derecede yapışıklık nedeni ile çıkarılamamıştır. Migrasyon olan bir olguda kateter anjiyografi ile çıkarılmıştır. Uzun dönem intravenöz tedaviye ihtiyaç duyulan malignite ya da kronik hastalık sahibi çocuklarda, güvenli damar yolu problemi port kateter kullanımı ile çözülebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Kateter kaynaklı enfeksiyonlar; santral venöz kateterizasyon; implantabl kateterler

Giriş

Kanser olgularında ve bazı kronik böbrek hastalıklarının tedavisinde sitotoksik ilaç, antibiyotik, kan ve kan ürünlerinin hastaya konforlu bir şekilde verilmesi için uzun süre kalıcı damar yoluna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla yaygın olarak kullanılmaya başlanan Hickman veya Broviac tipi

tünelli santral venöz kateterlerde %31-43 gibi yüksek oranlarda kateter ilişkili dolaşım enfeksiyonları (KİDE) bildirilmiştir (1,2). Bu enfeksiyonları azaltmak için tamamen implante edilebilen santral venöz port kateterler (PK) geliştirilerek kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada, merkezimizde PK yerleştirilen hastalardaki tecrübelerimiz sunulmuştur.

Correspondence: Süleyman Cüneyt Karakuş, Department of Pediatric Surgery, Faculty of Medicine, University of Gaziantep, 27310 Şehitkamil, Gaziantep, Turkey
Tel:+90 505 7769416 sckarakus@yahoo.com

Received: 24.03.2014 **Accepted:** 28.03.2014
ISSN 2148-3132 (print) ISSN 2148-2926 (online)
www.gaziantepmedicaljournal.com
DOI: 10.5455/GMJ-30-155606



Gereç ve Yöntemler

Kliniğimizde 2003-2013 yılları arasında uzun süreli intravenöz tedavi alması planlanıp PK yerleştirilen 224 hastanın demografik özellikleri, ana hastalıkları, kateterin yerleştirildiği damar, kateterin kalış süresi ve postoperatif komplikasyonları geriye dönük olarak incelendi.

Olgularımızda PK genel anestezi altında yerleştirildi. Subklavyen ve femoral ven kullanılan hastalarda Seldinger yöntemi, juguler ven kullanılan olgularda ise açık cerrahi teknik uygulandı. Bir yaş altı çocuklarda 4.5 Fr., daha büyük çocuklarda ise 5.8 Fr. PK kullanıldı. Seldinger tekniğinde, klavikulanın distal kısmının hemen altında yapılan 2-3 cm'lik insizyonun içinden subklavyen vene ponksiyon yapıldı. Damar dilatatörü klavuz telin üzerinden dairesel hareketlerle ilerletildi. Femoral ven kullanılan hastalarda damar ponksiyonu ve klavuz tel gönderilmesini takiben klavuz telin giriş yerini içine alan yaklaşık 0.5 cm'lik insizyon yapılarak damar dilatatörü yerleştirildi. İşlem öncesi hasta üzerinde hesaplanan uzunluğa göre kateter klavuz tel üzerinde ilerletildi. Floroskopi ile kateterin ucunun vena kava superior veya kavaatriyal bileşkede olduğu doğrulandı. Daha önce klavikulanın altında yapılan insizyondan kaudale doğru künt diseksiyonla subkutan cep oluşturuldu. Femoral ven kullanılan hastalarda inguinal bölgede subkutan cep oluşturuldu. Port haznesi 100 U/ml'lik heparinli sıvı ile yıkandıktan sonra kateterle bağlantısı yapılarak kilitlendi. Hazne 2/0 polipropilen ile port cebinin tabanına tespit edildikten sonra cilt 4/0 polyglactin ile kapatıldı. Açık teknikte ise, boyunda her iki sternomastoid kasının birleşim yerinde yaklaşık 1.5 cm'lik insizyon yapıldı. İnternal juguler ven çepeçevre diseke edildikten sonra proksimal ve distalden 2 adet 2-0 ipek ile askıya alındı. İnternal juguler ven #11 bistüri kullanılarak kısmen transekte edildi ve bu açıklıktan işlem öncesi hasta üzerinde hesaplanan uzunluğa göre kateter lümen içine yerleştirildi. Floroskopi ile kateterin ucunun yeri doğrulandıktan sonra internal juguler vendeki açıklık 6/0 polipropilen ile onarıldı. 2-3 cm'lik insizyon yapılarak port cebi ikinci kostanın üzerinde olacak şekilde oluşturuldu. Ponksiyon bölgesinden port cebine doğru oluşturulan tünelden kateter geçirildikten sonra port haznesi 100 U/ml'lik heparinli sıvı ile yıkandı. Haznenin kateterle bağlantısı yapılarak kilitlendi. Hazne 2/0 polipropilen ile port cebinin tabanına tespit edildikten sonra cilt 4/0 polyglactin ile kapatıldı. Peroperatif antibiyotik profilaksisi uygulanmadı. İntraoperatif olarak PK'in iğnesi hazneye yerleştirildi ve iğne değişimi hastaların takip ve tedavilerinin yapıldığı ilgili pediatrik bilim dallarındaki doktorlar tarafından haftada bir kez gerçekleştirildi.

KİDE tanısı, başka bir enfeksiyon odağının gösterilemediği olgularda yüksek ateş (>38°C), titreme veya hipotansiyon varlığı ile konuldu. Ateşi olan hastaların nötrofil sayımlarına göre amprik

antibiyotik tedavisi başlandı ve kan kültürü sonucuna göre antibiyotik tedavisi düzenlendi.

İstatistiksel analizler SPSS for Windows 11.5 yazılım programı kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışma verileri ortalama ± standart sapma olarak sunuldu. İstatistiksel analiz için Mann-Whitney U ve t testleri kullanıldı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışma süresince 124'ü kız, 100'ü erkek, 224 hastaya toplam 245 PK yerleştirilmiştir. Hastaların yaş ortalaması 5.04±3.75 yıldır (2 ay-18 yaş). Olgularımızın tanıları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Tamamen implante edilebilen santral venöz port kateter yerleştirilen hastaların tanıları

Hastalık adı	n (%)
Akut lenfoblastik lösemi	110 (49.1)
Non-hodgkin lenfoma	26 (11.6)
Nöroblastom	21 (9.3)
Akut myeloid lösemi	15 (6.7)
Nefrotik sendrom	9 (4.0)
Rabdomiyosarkom	8 (3.6)
Medulloblastom	6 (2.7)
Histiositozis	6 (2.7)
Ewing sarkomu	5 (2.2)
Wilms tümörü	3 (1.3)
Kısa barsak sendromu	2 (0.9)
Kolon adenokarsinomu	2 (0.9)
Pirimitif nöroektodermal tümör	2 (0.9)
Yolk sac tümörü	2 (0.9)
Retinoblastom	2 (0.9)
Osteosarkom	2 (0.9)
Hemofagositik sendrom	2 (0.9)
Ependimom	1 (0.4)

Üç olguya 3 kez, 15 olguya ise 2 kez PK takılmıştır. Yapılan 123 (%50.2) işlemde sağ subklavyen, 82 (%33.5) işlemde sağ juguler, 29 (%11.8) işlemde sol subklavyen, 8 (%3.3) işlemde sol juguler ve 3 (%1.2) işlemde sağ femoral ven kullanılmıştır. Hiçbir olguda pnömotoraks, hemotoraks gibi erken postoperatif komplikasyon gözlenmemiştir. İki olguda postoperatif 2. ayda, 2 olguda ise postoperatif 3. ayda hazne üzerinde cilt açılması nedeniyle cilt revizyonu yapılmıştır. Enfeksiyon nedeni ile PK'i çıkarılan 40 olgunun 25 tanesinde subklavyen, 15 tanesinde ise juguler ven kullanılmıştır. Femoral venden PK yerleştirilen hiçbir hastada enfeksiyon gelişmemiştir. Subklavyen vene PK yerleştirilen hastalarla juguler vene PK yerleştirilenler arasında enfeksiyon gelişimi açısından anlamlı fark saptanmamıştır (P=0.965, Tablo 2).

Tablo 2. Port kateter yerleştirilen damarların tipine göre kateter ilişkili dolaşım enfeksiyonu gelişimi

PK yerleştirilen damar tipi	KİDE gelişen hasta sayısı (%)
Subklavyen ven (n=152)	25 (16.45)*
Juguler ven (n=90)	15 (16.67)*
Femoral ven (n=3)	0 (0)

PK: port kateter, KİDE: kateter ilişkili dolaşım enfeksiyonu, *P=0.965

PK çekildikten sonra bu olguların enfeksiyon bulguları gerilemiştir. Otuzüç olguda ise ilaç tedavisinin sona ermesi nedeniyle PK çıkarılmıştır.

Enfeksiyon nedeniyle PK'i çıkarılan hastalarda kateterin ortalama kullanım süresi 442.5±381.3 gün iken, tedavi bitimi nedeniyle çıkarılan hastalarda bu süre 964±298.8 gündür. Ana hastalığın tedavisinin sona ermesiyle PK'i çıkarılan hastalarda, enfeksiyon nedeni ile çıkarılanlara göre ortalama PK kullanım süresi anlamlı şekilde daha yüksekti (P<0.001). Sağ juguler ven kullanılan akut lenfoblastik lösemili bir olguda PK damar lümenine ileri derecede yapışıklık nedeni ile çıkarılamamıştır. Kardiyovasküler cerrahi anabilim dalı ile konsulte edilerek damarda kan akımının olduğu Doppler ultrasonografide gösterilmiş ve kateterin yerinde bırakılmasına karar verilmiştir. Bir hastada kateter hazneden ayrılarak kalp içine düşmüş ve sonrasında anjiyografi yardımıyla çıkarılmıştır.

Tartışma

Malignite ve organ yetmezlikleri gibi hastalıkların tedavisinde uzun süreli damar yolu ihtiyacını karşılamak için geliştirilen Hickman tipi kateterler birçok hasta için sorunsuz bir tedavi süreci sağlamıştır. Bununla birlikte, bu tip kateterlerin cilde giriş yerinden bakteriyel invazyon olması KİDE riskini arttırmaktadır. Ayrıca kateter giriş yerinin günlük bakım ihtiyacı, kozmetik problemler, günlük aktiviteleri kısıtlaması ve cildin dışında kalan bölümün bir yere takılıp kaza neticesinde çıkması Hickman kateterlerinin kullanımını zorlaştırmaktadır (3,4). PK uygulanan pediatrik hastalardaki geniş serilerden biri olan bizim çalışmamızda, bu dezavantajları nedeniyle uzun süreli intravenöz tedavi için Hickman kateterler yerine PK'ler tercih edilmiştir (5,6).

Yerleştirilen PK'in uzun süre ve sağlıklı bir şekilde kullanılması özel beceri ve deneyim gerektirmektedir. Enfeksiyon, venöz tromboz, kateter tıkanması, haznenin yırtılması, kateterin hazneden ayrılması veya yırtılması ve iğnenin hazneye doğru yerleştirilememesi sonucu ekstrevasiyon en sık postoperatif komplikasyonlar olarak bildirilmektedir (7). KİDE, PK'in planlanandan erken çıkarılmasına neden olan en önemli komplikasyondur. KİDE, kateter haznesinden alınan kan kültüründe periferik olarak alınan kan kültürü ile aynı mikroorganizmanın izole edilmesi olarak tanımlanmaktadır (8). Fakat klinik uygulamalarda, pediatrik hasta yaş grubunda PK'lerden intravenöz tedavi yapılabilmesine rağmen yeterli kan gelmemesi nedeni ile kan kültürü alınamaması ve ateş döneminde periferik kan kültürü alınmasının her zaman pratikte uygulanamaması nedeniyle kültür sonuçlarıyla desteklenmiş KİDE tanısı koymak zorlaşmaktadır. Bu nedenle, yüksek ateş ve titreme gibi enfeksiyon bulgularının olması düşük spesifite ve sensitiviteye sahip olmasına rağmen bizim kliniğimizde KİDE'lerinin tanısında kullanılmıştır (9). Kateter enfeksiyonu düşünülen bu olgularda kateterin çıkarılmasına karar verilmiştir. Hastalarımızda PK çıkarıldıktan sonra enfeksiyon bulgularının gerilemesi, KİDE tanı ve tedavisinde

linik semptom ve bulguların ne kadar önemli olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, bizim serimizde yüksek oranda KİDE tanısının düşünülmesi, tanının kliniğe dayalı olarak konulması olabilir.

Seldinger tekniği kullanılarak subklavyen vene yerleştirilen 39 PK'in 11 (%28.2) tanesinde, açık teknikte eksternal juguler vene yerleştirilen 43 PK'in ise 3 (%7) tanesinde zamanından önce PK çıkarılmak zorunda kalındığı bildirilen bir çalışmada bu hastalarda PK çıkarılma nedeni belirtilmemiş (10). Ayrıca, bir çalışmada açık teknik kullanılarak PK yerleştirilen 61 hastanın 3 (%4.9) tanesinde KİDE nedeni ile PK çıkarılırken, başka bir çalışmada Seldinger tekniği ile yerleştirilen 155 PK'in 12 (%7.7) tanesi enfeksiyon nedeni ile çıkarılmış (11,12). Bizim çalışmamızda, Seldinger tekniği kullanılarak subklavyen vene yerleştirilen PK'ler ile açık teknikte juguler vene yerleştirilen PK'ler arasında enfeksiyon gelişimi açısından fark saptanmamıştır.

PK iğne uygulanması ile haznenin bakteriyel kontaminasyonu en sık enfeksiyon yolu olarak düşünülmekte ve bu nedenle deri florasında bulunan Stafilokokkus epidermidis baskın mikroorganizma olarak karşımıza çıkmaktadır (12,13). Bu nedenle, KİDE'nin önlenmesi için sadece PK yerleştirilmesi sırasında değil, aynı zamanda ilaç solusyonlarının hazırlanmasında ve iğne uygulanması sırasında da sterilite koşullarına uyulması şarttır. Hastanemizde iğne değişimi ilgili pediatri bilim dallarındaki doktorlar tarafından haftada bir kez gerçekleştirilmesine rağmen yüksek enfeksiyon oranları ile karşılaşmıştır. Bu durum, ailelerin sosyokültürel düzeylerinin düşük olması ve sağlık çalışanlarının PK iğnesinin yerleştirilmesinde ve kullanılmasında yeterli bilgiye sahip olmaması ile açıklanabilir. Bu nedenle, ailelere ve sağlık çalışanlarına PK iğnelerinin yerleştirilmesi, kullanılması ve korunmasında bir program dahilinde hastane içi toplu eğitim verilmesi iyi bir seçenektir. Profilaktik antibiyotik uygulaması tartışmalı olmakla birlikte bizim serimizde perioperatif dönemde antibiyotik kullanılmamıştır (12).

Hazne üzerinde cilt açılması PK'lerin bilinen bir komplikasyonu olup, bu nedenle cilt revizyonu yapılan 4 olgumuz da 1 yaşından küçüktü (11). Küçük yaşta hastalara yaşa uygun kateter haznesi kullanılmaması ve bu hastalarda beslenme yetersizliği nedeni ile ciltaltı yağ dokusunun az oluşu cilt açılmasının nedeni olarak düşünüldü. Bu nedenle, daha sonraki 1 yaş altı olgularda yaşa uygun hazneli PK'ler kullanıldı ve cilt açılması ile karşılaşmadı. Uzun süreli kullanım sonrası PK'in çıkartılması kateterin santral ven duvarına yapışması nedeni ile zor olabilir. Zorlayarak çıkarma girişimi kateterin kopması veya damar hasarı ile sonuçlanabilir. Wilson ve ark. (14) 20 aydan uzun süre damar içinde kalan ve başta akut lenfoblastik lösemi olmak üzere hematolojik endikasyonlarla PK yerleştirilen

hastalarda damara yapışıklık nedeni ile çıkarmada zorluk ile karşılaşıldığını bildirmişlerdir. Çoğu hastada kateter diseksiyonu ile sorun çözülmüşken, 3 hastada kateter damar içinde bırakılmış ve bu hastaların takibinde venöz tromboembolizme rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Jones ve Giacomantonio da damar duvarına sıkıca yapışık kateterlerin kalbe veya akciğere migrasyon yapamayacağı için yerinde bırakılabileceğini savunmuşlardır (15). Huang ve ark. (16) klavuz tel kullanarak damar duvarı ile olan yapışıklığın açıldığı bir olgu bildirmişlerdir. Bizim hastamızda takip süresince yerinde bırakılan kateterle ilgili bir komplikasyon ile karşılaşılma.

Kateterin kalbe veya pulmoner artere migrasyonu, PK'in hazne ile birleşim yerinden ayrılması veya kateterin çıkartılması sırasında bir parçasının kopması sonucunda oluşabilen geç bir komplikasyondur. Özellikle akciğer kanseri olan erkek hastalarda daha fazla görüldüğü bildirilmiş olup bizim hastamız da erkekti (17). Kullanılan hazne ile kateter arasındaki bağlantının doğru kurulumla kilitlenmesi bu komplikasyonu azaltacaktır. Kateter migrasyonuna sekonder ölümcül kardiyak tamponat olgusu bildirilmiştir (18). Bu nedenle, bizim olgumuzda olduğu gibi kateterin bırakılması yerine perkutan transkateter yaklaşımla çıkarılması tercih edilmektedir.

Sonuç olarak, uzun dönem intravenöz tedaviye ihtiyaç duyulan malignite ya da kronik hastalık sahibi çocuklarda sürekli ve güvenli damar yolu problemi PK kullanımı ile çözülebilmektedir. KİDE, bu kateterlerin çıkarılmasına neden olan en önemli etkidir. Çalışmamızda, damar tipinin ve kullanılan PK yerleştirme tekniğinin KİDE gelişimi açısından bir risk faktörü oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. KİDE tanısında kan kültürleri kadar, özellikle nedeni bilinmeyen yüksek ateşe sahip pediatrik yaş grubundaki olgularda klinik semptom ve bulguların önemli olduğunu düşünmekteyiz. İğne uygulamalarında aseptik koşulların sağlanması, öğretilmesi ve kontrolü KİDE'larını belirgin şekilde azaltabilir.

Kaynaklar

1. Uderzo C, D'Angelo P, Rizzari C, Viganò EF, Rovelli A, Gornati G, et al. Central venous catheter-related complications after bone marrow transplantation in children with hematological malignancies. *Bone Marrow Transplant* 1992;9(2):113-7.
2. Cairo MS, Spooner S, Sowden L, Bennetts GA, Towne B, Hodder F. Long-term use of indwelling multipurpose silastic catheters in pediatric cancer patients treated with aggressive chemotherapy. *J Clin Oncol* 1986;4(5):784-8.
3. Gves J, Ensminger W, Niederhuber J, Liepman M, Cozzi E, Doan K, et al. Totally implanted system for intravenous chemotherapy in patients with cancer. *Am J Med* 1982;73(6):841-5.

4. Stanislav GV, Fitzgibbons RJ Jr, Bailey RT Jr, Mailliard JA, Johnson PS, Feole JB. Reliability of implantable central venous access devices in patients with cancer. *Arch Surg* 1987;122(11):1280-3.
5. Braam KI, Veening MA, Schouten-van Meeteren AY, van Dulmen-den Broeder E, Heij HA. Totally implantable venous access device in children with cancer lead to disfiguring scar. *Pediatr Hematol Oncol* 2013;30(2):154-64.
6. White AD, Othman D, Dawrant MJ, Sohrabi S, Young AL, Squire R. Implantable versus cuffed external central venous catheters for the management of children and adolescents with acute lymphoblastic leukaemia. *Pediatr Surg Int* 2012;28(12):1195-9.
7. Rauthe G, Altmann C. Complications in connection with venous port systems: prevention and therapy. *Eur J Surg* 1998;24(3):192-9.
8. O'grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2002;30(8):476-89.
9. Maki DG, Mermel LA. Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital infections*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998;689-724.
10. Zhang Q, Jiao L, Zhou H. Comparison of implantable central venous ports with catheter insertion via external jugular cut down and subclavian puncture in children: single center experience. *Pediatr Surg Int* 2009;25(6):499-501.
11. Chandrasekaran A, Somasundaram J. Surgical placement of totally implantable venous access device-an institutional experience. *Indian J Pediatr* 2014 (in press).
12. Hengartner H, Berger C, Nadal D, Niggli FK, Grotzer MA. Port-A-Cath infections in children with cancer. *Eur J Cancer* 2004;40(16):2452-8.
13. 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(12):1168-74.
14. Wilson GJ, van Noesel MM, Hop WC, van de Ven C. The catheter is stuck: complications experienced during removal of a totally implantable venous access device. A single-center study in 200 children. *J Pediatr Surg* 2006;41(10):1694-8.
15. Jones SA, Giacomantonio M. A complication associated with central line removal in the pediatric population: retained fixed catheter fragments. *J Pediatr Surg* 2003;38(4):594-6.
16. Huang SC, Tsai MS, Lai HS. A new technique to remove a "stuck" totally implantable venous access catheter. *J Pediatr Surg* 2009;44(7):1465-7.
17. Fan WC, Wu CH, Tsai MJ, Tsai YM, Chang HL, Hung JY, et al. Risk factors for venous port migration in a single institute in Taiwan. *World J Surg Oncol* 2014;12:15.
18. Orme RM, McSwiney MM, Chamberlain-Webber RF. Fatal cardiac tamponade as a result of a peripherally inserted central venous catheter: a case report and review of the literature. *Br J Anaesth* 2007;99(3):384-8.

How to cite:

Karakuş SC, User İR, Özokutan BH, Ceylan H. Totally implantable central venous port catheters: a 10-year single-center experience. *Gaziantep Med J* 2014;20(2):170-173.