



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

ANESTEZİ UYGULAMALARIMIZ SIRASINDA PERİFERİK YERLEŞTİRİLEN
SANTRAL VENÖZ KATETERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hakan AYDIN

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2013



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ANESTEZİ UYGULAMALARIMIZ SIRASINDA PERİFERİK YERLEŞTİRİLEN
SANTRAL VENÖZ KATETERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Hakan AYDIN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Gülsen KORFALI

BURSA-2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Özet	i
İngilizce Özet	iii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	9
Bulgular	12
Tartışma ve Sonuç	20
Kaynaklar	26
Teşekkür	33
Özgeçmiş	34

ÖZET

Çalışmamızda, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından ameliyathanede, antekübital venler kullanılarak gerçekleştirilen santral venöz kateterizasyon işlemlerini, retrospektif olarak inceleyerek oluşan komplikasyonları, nedenlerini ve işlemin başarısına etki eden faktörleri belirlemeyi amaçladık.

Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulamaları Araştırma Merkezi Hastanesi, ameliyathanelerinde Kasım 2009 – Mart 2013 tarihleri arasında antekübital venler aracılığıyla periferik yerleştirilen santral venöz kateter (PYSK) uygulaması gerçekleştirilen ve “Santral Venöz Kateterizasyon Formu” doldurulan 850 hastaya ait formlar, etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik özellikleri, girişimin özellikleri, uygulayıcının deneyimi ve mekanik komplikasyonlar ile ilgili veriler kayıtlı formlar ve hasta dosyalarından elde edildi.

Hastalara toplam 1174 girişim yapıldığı ve PYSK uygulamasının 13 (%1,5) hastada başarısız olduğu, 837 hastada ise başarıyla tamamlanmış olduğu görüldü. İlk girişim için en çok sağ bazilik venin (%32,7) tercih edildiği görüldü. PYSK uygulamasının zorluk (ikiden fazla deneme gereken) nedenleri incelendiğinde; hasta yaşı ($p<0.001$), vücut kitle indeksi (VKİ) $<20 \text{ kg/m}^2$ ($p<0.05$), venin daha önce kullanılmış olması ($p<0.001$) ve uygulayıcının deneyimi ($p<0.001$) ile ilişkili olduğu bulundu. Hastaların %8,2'sinde komplikasyon geliştiği ve en sık görülen komplikasyonun girişim yerinde cilt altı hematomu olduğu saptandı (%5,3). Komplikasyona ait risk faktörleri; ileri yaş ($p<0.05$), kadın cinsiyet ($p=0.024$), VKİ $>30 \text{ kg/m}^2$ ($p<0.05$), uygulayıcının eğitim süresinin ≤ 4 yıl olması ($p=0.001$), deneme sayısının >2 olması ($p<0.001$), kateterizasyon işleminde birden çok uygulayıcı olması ($p<0.001$) ve başarısız girişimler ($p<0.001$) olarak bulundu.

Sonuç olarak, antekübital venler aracılığıyla PYSK uygulaması

yapılırken ileri yaş, VKİ <20 kg/m², venin daha önce kullanılmış olması, uygulayıcının bu konudaki deneyiminin az olması girişimin zor olmasına neden olabilir. İleri yaş, kadın cinsiyet, VKİ >30 kg/m², birden çok uygulayıcı, deneme sayısının >2 olması, uygulayıcının deneyiminin az olması ve başarısız girişimler komplikasyona yol açabilir. PYSK uygulamalarının, deneyimli uygulayıcılar eşliğinde yapılması ve ikiden fazla denemeye rağmen başarılı olunamıyorsa girişimin deneyimli kişilere devredilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Periferik yerleştirilen santral venöz kateter, komplikasyonlar, malpozisyon.

SUMMARY

Evaluation of Peripherally Inserted Central Venous Catheters During Our Anaesthesia Practices

In this retrospective study, our aim was to report the complications, causes of complication and the risk factors related to the success rate associated with Peripherally Inserted Central Venous Catheters (PICCs) performed in the operating room by anesthesiologists.

After ethical committee approval, we reviewed the records of all patients who had Peripherally Inserted Central catheters via antecubital veins, placed between November 2009 - March 2013 in the operating room of Uludag University Hospital. Patients' demographic data, characteristics of attempts, anesthesiologists' experience and mechanical complications were recorded from 850 patients' files and forms.

Of 1174 PICCs attempts, 837 were successful, failure to place was 13 (1.5%). Right basilic vein was the most preferred vein for the first attempt (32.7%). The reasons of difficult procedure of PICCs (more than 2 attempts), were correlated with the patient age ($p < 0.001$), body mass index (BMI) $< 20 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0.05$), vein used before ($p < 0.001$), and anesthesiologists' experience ($p < 0.001$). Complication incidence was 8.2% and the most common complication was subcutaneous hematoma at the procedure area (5.3%). Risk factors associated with complications of PICC were; elder age ($p < 0.05$), female gender ($p = 0.024$), BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0.05$), anesthesiologists' experience ≤ 4 years ($p = 0.001$), more than 2 attempts ($p < 0.001$), more than one anesthesiologist for catheterisation ($p < 0.001$), and failed attempts ($p < 0.001$).

In conclusion, the PICC procedure may be more difficult in order to patient age, BMI<20 kg/m², vein to be used before, and less experienced anesthesiologist. Elder age, female gender, BMI>30 kg/m², lack of anesthesiologists' experience, more than 2 attempts, more than one anesthesiologist for catheterisation, and failed attempts could be caused complications. We concluded that PICCs should be performed under supervision of staff and after 2 failed attempts of cannulation, PICC must be performed by more experienced anaesthesiologist.

Key words: Peripherally inserted central venous catheter, complications, malposition.

GİRİŞ

Santral venöz kateterler kalbe direkt katılan büyük venlere yerleştirilen farklı kalınlık, uzunluk ve lümen sayısına sahip olan venöz erişim araçlarıdır (1).

Dr. Werner Forssmann 1929 yılında kardiyak enjeksiyona alternatif olarak kendi antekübital veninden yerleştirdiği 4 F, 65 cm uzunluğundaki bir metal kanülü kalbine kadar ilerletmiş ve günümüzün modern santral venöz kateterizasyon tekniklerinin temelini atmıştır (2-3). Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık olarak 10.000.000 adet santral venöz kateter uygulaması yapılmaktadır ve taşıdığı mortalite riski düşünülecek olursa en sık gerçekleştirilen invaziv prosedürdür (4).

Santral venöz kateterlerin kullanım alanı oldukça geniştir ve günümüzde tıbbi uygulamaların önemli bir parçası haline gelmiştir.

Santral Ven Kateterizasyonu Endikasyonları (1, 5-7)

- 1) Santral venöz basınç monitörizasyonu
- 2) Pulmoner arter kateterizasyonu ve monitörizasyonu
- 3) Transvenöz kalp pili yerleştirilmesi
- 4) Hemodiyaliz ve plazmaferez tedavisi
- 5) İlaç tedavileri
 - a. Konsantre inotropik ilaçlar
 - b. Parenteral beslenme
 - c. Kemoterapi
 - d. Periferik venlere iritan olan ilaçlar
 - e. Uzun sürecek antibiyotik tedavileri
- 6) Hava embolisinin aspire edilmesi
- 7) Periferik venleri kötü olan hastalarda venöz yol sağlanması
- 8) Hızlı sıvı infüzyonu gereken durumlar
 - a. Travma

b. Büyük cerrahi girişimler

Klinisyen, hasta için en uygun olan ve kendi klinik deneyimlerinin de iyi olduğu yöntemle santral venöz kateter yerleştirmelidir. Etkili ve güvenli bir kateterizasyon işlemi için doğru venin seçilmesinde ayrıca kateterizasyonun amacı ve hastanın sağlık durumu da belirleyicidir. Her girişim bölgesinin kendine ait bazı avantaj ve dezavantajlarının olduğu unutulmamalıdır.

Periferik yerleştirilen santral venöz kateterler (PYSK), üst ekstremitte venleri kullanılarak kalbe dökülen büyük venlere ulaşmasını sağlayan araçlardır. Santral venöz erişim için periferik venleri kullanmak düşük maliyet ve düşük komplikasyon oranına sahip, güvenli bir alternatiftir (8-12). 1975 yılında geliştirilen esnek, silikon-elesteromer yapıdaki kateterlerden sonra PYSK'lerin kullanımları önemli ölçüde artmıştır (10). Günümüzde ise sıklıkla poliüretan materyalden yapılmış olan kateterler kullanılmaktadır. Özellikle total parenteral nütrisyon (TPN) alacak hastalarda, vazoaktif ilaç infüzyonu gereken hastalarda, kemoterapi hastalarında, intravenöz antibiyotik tedavisi alan hastalarda (12, 13) tercih edilirler. Baş boyun cerrahisi geçirecek hastalarda cerrahi alandan bağımsız girişim bölgesi olması sebebiyle, beyin cerrahisi hastalarında boyna ve klavikula bölgesine erişimin zor veya tercih edilmediği durumlarda, trendelenburg pozisyonuna bağlı olarak hastalarda ortaya çıkabilecek psikolojik veya fizyolojik stres durumlarıyla karşılaşılmasında için antekübital venler santral venöz kateterlerin periferden yerleştirilmesi için tercih edilirler (8). Bu cihazlar pıhtılaşma bozuklukları olan veya zor boyun anatomisine sahip yoğun bakım hastalarında bile düşük riskle yerleştirilebilirler, ayrıca pansuman kolaylığından dolayı trakeostomili hastalarda tercih edilmeleri söz konusudur (14, 15).

Klinik kullanımdaki bu avantajlarla birlikte PYSK bazı durumlarda ise kontrendikedirler.

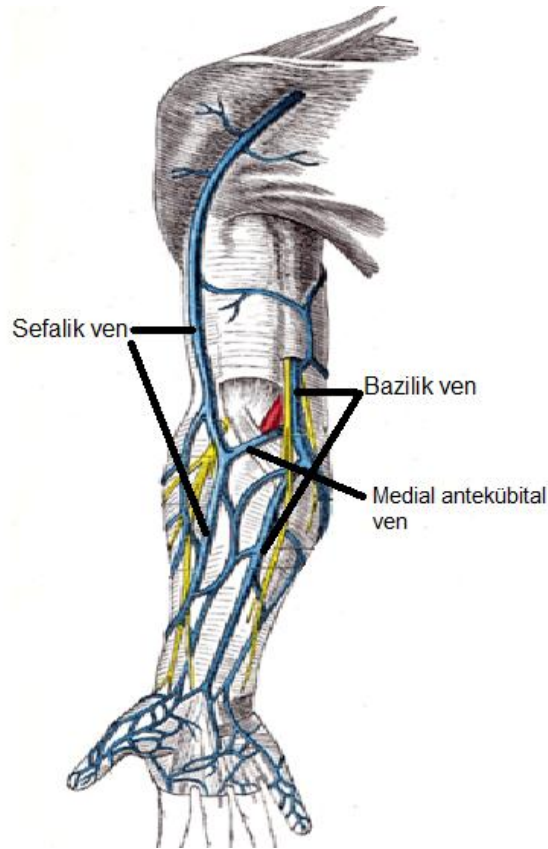
PYSK'nin Kontrendikasyonları (10)

- 1) Girişim bölgesinde şiddetli yanık veya cilt enfeksiyonu
- 2) Girişimin yapıldığı tarafta bilinen bir büyük damar tıkanıklığı

3) İlgili ekstremitede dializ fistülü veya greft bulunması

Göreceli kontrendikasyonlar arasında ise; belirli konjenital kalp hastalıklarına ait cerrahi öyküsü (Norwood stage 1, Glen şant, Fontan prosedürü), hematolojik bozukluklar (trombositopeni, koagülopati, hiperkoagülabilite sendromları), sepsis veya bakteriyemi, kateter takılacak tarafta lenf nodu diseksiyonu yapılan radikal mastektomi hikayesi bulunmaktadır (10).

Anatomi



Şekil-1: Sağ üst ekstremitenin venöz anatomisi.

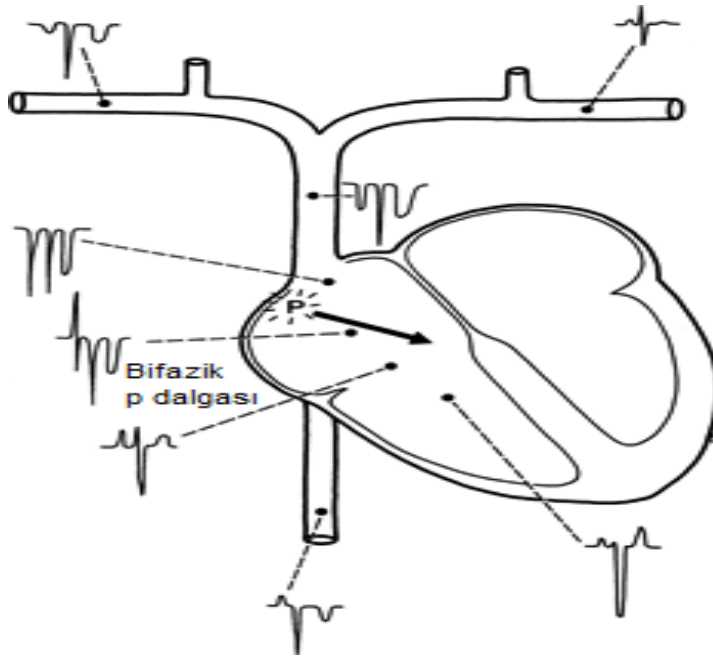
Üst ekstremitenin venöz drenajı birbiriyle bağlantılı iki ana ven olan sefalik ve bazilik venler aracılığı ile sağlanır. Sefalik ven; ön kol dış kısmında yukarı doğru yükselerek dirsek ön yüzüne gelir, burada medial antekübital venle bazilik vene bağlantısı vardır. Biceps kasının dış kenarı boyunca ilerler, pektoralis majör kasının alt sınırında keskin bir dönüşle klavipektoral fasyayı deler ve klavikulanın altına girer, aksiller vene katılarak sonlanır. Hastaların

bir kısmında ise aksiller ven yerine, küçük venöz dallara bölünerek aynı taraftaki eksternal juguler vene dökülebilir. Sonlanma noktasında venöz kapaklar bulunur. Klavikulanın altından geçmek yerine, veni komprese ederek kateterin ilerlemesini güçleştirecek şekilde, klavikula boyunca da ilerleyebilir. Sefalik venin farklılıklar gösteren bu anatomik yapısı, keskin birleşme açısı ve sonlanma noktasındaki venöz kapaklar kateterin geçişini engelleyebilir ve bazilik veni kullanıma daha uygun hale getirir. Bazilik ven; elin dorsal venöz ağının ulnar tarafında yer alır ve antekübital çukurun iç kısmındadır. Daha sonrasında kolun iç kısmında yukarı doğru çıkarak brakial venin aksiller venle birleştiği yerde derin fasyayı deler ve aksiller ven olarak devam eder. Sert bir yapıya sahiptir, anatomisi kolayca belirlenebilir ve santral venöz dolaşıma sefalik vene kıyasla daha ulaşılabilir bir yol sağlar (11-16).

Kateterizasyon Tekniği

Kateterizasyon işlemine başlamadan önce hastanın elektrokardiyogram (EKG), kan basıncı ve pulse oksimetre monitörizasyonu yapıp, periferik damar yolu açılır. Gerekli ise sedasyon yapılır. Hastaya; kolu vücut aksına göre 45°'lik abdüksiyonda ve dışa doğru rotasyonda, dirseği ekstansiyonda, başı girişim yapılan tarafın karşısına bakacak şekilde pozisyon verilir. Eller yıkanır, maksimum bariyer önlemleri (maske, bone, steril eldiven, steril örtü, steril önlük) alınmalıdır. Girişim bölgesi %2 klorheksidin veya %10 povidon iyot ile uygulama giriş bölgesinden başlayarak, genişleyen daireler şeklinde silerek temizlenir ve örtülür (17). Antekübital bölgenin proksimaline turnike uygulanır. Antekübital bölgede girişim yapılacak olan ven palpasyonla belirlenir. Kateterin intravenöz kanülü ile vene girilip yeterli kan akışı görüldükten sonra turnike açılır, metal mandren çıkarılır ve kateter plastik kanül içerisinden ilerletilmeye başlanır. Kateter ucunun konumunun intraatriyal EKG ile doğrulanması tekniği günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kateterizasyon sırasında kullanılan kılavuz tel ve EKG'ye ait sağ kol kablosu arasında özel bir kablo ve

adaptör aracılığıyla bağlantı oluşturulur, böylece standart DII derivasyonlu EKG'den intraatriyal EKG'ye geçiş sağlanır. Kateterin yavaşça ilerletilmesi ile EKG'de p-dalgasında oluşan amplitüd değişiklikleri izlenir. Aniden büyüyen ve bifazik p-dalgası kateter ucunun intraatriyal bölgede olduğunu ve kateterin bir miktar geri çekilmesiyle p-dalga amplitüdünün normale dönmesi ise santral kateterin sağ atriyum girişinde olduğunu gösterir (Şekil-2). Bu noktada kateter cilde tesbit edilir. Girişim yeri steril bir şekilde pansuman yapılarak kapatılır. Kateter içerisindeki radyopak mandren çekilir, serbest kan akışı gözlemlendikten sonra heparinli mayii ile hat yıkanır ve buraya sıvı bağlantısı yapılır.



Şekil-2: Santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında intraatriyal EKG değişiklikleri.

Santral venöz kateter uygulamasına bağlı olarak ortaya çıkabilecek komplikasyonlar, erken ve geç dönemde görülebilirler. Erken dönemde; arter ponksiyonu, sinir hasarı, enfeksiyon, hava veya trombus embolisi, aritmi, hematoma, pnömotoraks, hemotoraks, hidrotoraks, şilotoraks, kardiyak perforasyon, kardiyak tamponat, komşu sinir ve damarlarda travma görülebilirken geç dönemde ise; venöz tromboz, vena kava superior sendromu, sepsis ve bunlarla ilişkili sekonder komplikasyonlar görülebilir (18,

19). Santral venöz kateter yerleştirme ile ilgili komplikasyonların riskini belirleyen faktörler dört başlık altında incelenebilir (7).

1) Kateterle ilişkili faktörler: Kateter tipi, kateterin yapıldığı malzemenin mekanik ve antibakteriyel özellikleri önemlidir. Sert yapıdaki kateterlerde trombüs ve fibrin oluşumu, yerleştirme sırasında hematoma oluşması insidansı daha yüksektir. Silikondan yapılan kateterler daha yumuşak ve daha az trombojeniktir. Ancak takılması ve ilerletilmeleri daha zor olabilir. Kateterler trombüs ve enfeksiyon riskini azaltabilmek amacıyla heparin, antiseptik veya antibiyotik ile kaplanabilir (19, 20).

2) Hastayla ilişkili faktörler: Altta yatan hastalık, hastanın anatomisi, kullandığı ilaçlar, baskılanmış bağışıklık durumudur. Hastalar girişim öncesinde ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Başarısız kateter girişim öyküsü, anormal boy/ kilo oranı, şiddetli obezite, artmış koagülasyon zamanı, trombositopeni, fibrinolitik tedavi, yeni geçirilmiş miyokard infarktüsü, yüksek basınçlı mekanik ventilasyon, şiddetli yaygın ateroskleroz, sepsis, ventriküler aritmi, pulmoner amfizem ve hipovolemi gözden geçirilmelidir.

3) Seçilen bölge ile ilişkili faktörler: Genel olarak mekanik komplikasyonlar açısından internal juguler ve subklavyen ven kateterizasyonları benzer riskler taşır. Hematom ve arteriyel yaralanma femoral girişimlerde daha yaygındır. PYSK ise hayati organlara uzak girişim alanı nedeniyle santral yerleştirilen kateterlere ait pnömotoraks, karotid ve subklavyen arter ponksiyonu gibi ciddi, hayatı tehdit eden komplikasyonlar açısından daha güvenli olarak görülmektedir (21). Oturur pozisyonda takılabilmesi, hastalar için daha konforlu olmalarına sebep olur. Bu yaklaşımda en önemli sorun tromboflebit ve trombüs gelişimidir.

4) Kateter kullanımı ve bakımıyla ilişkili faktörler: Hekimin deneyimi, kateterin ne amaçla kullanıldığı, genel hijyen, hemşirelik bakımının kalitesi. Santral venöz kanülasyon yapan kişinin deneyimi mekanik ve enfeksiyöz komplikasyonların engellenmesi için önemlidir (7). Maksimum steril bariyer yöntemlerinin kullanılmasıyla, kateter ilişkili enfeksiyonların önemli ölçüde önlenilebileceği bildirilmektedir (22, 23). Tian ve ark. (22) erişkin onkoloji hastalarında PYSK komplikasyonlarını azaltmaya yönelik prosedürlerin

yapıldığı ve yapılmadığı hastaları iki gruba ayırmışlar; bu konuda bir hemşirenin özel olarak eğitildiği, işlem sonrası hemen akciğer grafisinin çekildiği, cilt antisepsisinde % 10 povidon iyot veya klorheksidin kullanıldığı, maksimum steril bariyer yöntemlerine dikkat edildiği hastalarda, komplikasyon oranlarının daha az olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca her kateter işlemi için önceden oluşturulmuş bir formun kayıt altına alınıp bunların takip edilmesinin komplikasyonları azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Maksimum steril bariyer yöntemleri kullanıldığında kateter ilişkili enfeksiyon ve sepsis gelişiminin daha az olduğuna ilişkin Raad ve ark. (23) tarafından yapılan çalışmada bu tedbirlerin alınmasının maliyet düşürücü etkisi de ortaya konmuştur.

Santral venöz kateterizasyon işleminden sonra, kateterin distal ucunun konumunu mutlaka doğrulamak gerekmektedir. Kısa süreli kullanımlarda kateter ucunun doğru konumu klinik olarak daha az önemli olabilir ancak uzun süreli kullanımlarda, PYSK'nin doğru konumlandırılması; perforasyon, migrasyon, trombüs oluşumu, damar duvarı veya endokard ile etkileşim sonucu ortaya çıkabilen disritmi, pulmoner emboli, kateter disfonksiyonu, akut mediastinit gibi ciddi komplikasyonların engellenmesi açısından önemlidir (24-28). PYSK'nin yerini doğrulamak için posteroanterior (PA) akciğer grafisindeki anatomik işaret noktaları (12, 29, 30), intraatriyal EKG, transözefagial ekokardiyografi, manometre basınç-dalga analizi ve fluoroskopi gibi teknikler kullanılabilir (31-33). Yerleştirilen kateterin lümenleri ayrı ayrı aspire edilerek venöz kan geldiği görülmelidir ancak venöz kan aspirasyonu, malpozisyonu ekarte etmez (34). Kateterin distal ucunun konumunun girişim sonrasında rutin olarak akciğer radyografisiyle kontrol edilmesi maliyet artırıcı etkisi ve zaman kaybına yol açması nedeniyle tartışmalı bir konudur. Akciğer radyografileri ile değerlendirilen hastalarda malpozisyon saptanma oranının %29-33 arasında olduğu bildirilmektedir (35). Santral venöz kateterizasyon işleminde, kateter ucunun uygun yerde olmamasına bağlı olarak ortaya çıkabilen ciddi komplikasyonlar nedeniyle hızlı ve pratik bir doğrulama gereklidir. Bu amaçla intraatriyal EKG, günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (32, 36, 37). Bu sayede

santral kateterlerin uç lokalizasyonlarının doğru yapılabilmesi kolaylaşır, ayrıca işlem sonrası ek maliyet ve katetere yeni bir müdahale gerektiren göğüs radyografisi veya fluoroskopi kullanımını da azaltılabilir (32, 37, 38).

Çalışmamızda anestezi uygulamalarımız sırasında PYSK girişimlerini retrospektif olarak inceleyerek girişime bağlı komplikasyonları, bunların nedenlerini ayrıca girişimin başarısına etki eden faktörleri belirlemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulamaları Araştırma Merkezi Hastanesi ameliyathanesinde Kasım 2009 – Mart 2013 tarihleri arasında anestezi uygulamalarımız sırasında periferik venler yoluyla santral venöz kateterizasyon işlemi gerçekleştirilen ve “Santral Venöz Kateterizasyon Formu” doldurulan 850 hastaya ait formlar 04/06/2013 tarih ve 2013-10/9 no.lu etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelendi. Santral venler kullanılarak kateterizasyon işlemi gerçekleştirilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Kliniğimizde antekübital venler aracılığıyla santral venöz kateterizasyon işlemi, uygulama endikasyon olan hastalara, işlemi gerçekleştirecek olan uygulayıcının tercih ettiği venden gerçekleştirilmektedir. Kateterizasyon işlemi uzmanlık eğitim almakta olan araştırma görevlileri, uzman ve gerektiğinde de öğretim üyeleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Kateterizasyonun yapılacağı tüm hastalar, ameliyat odasına alındıktan sonra, elektrokardiyogram (EKG), pulse-oksimetri ve non-invaziv kan basıncı monitörizasyonu yapılmış, periferik damar yolu açılmasını takiben midazolam (0.03–0.05 mg/kg, İV) ile sedasyon uygulanmış. PYSK girişimi hastanın genel durumu, yapılacak cerrahi girişim ve uygulayıcının tercihinine göre, girişim yerine 40 mg %2’lik lidokain ile infiltrasyon anestezisi veya genel anestezi indüksiyonu uygulandıktan sonra yapılmış.

Girişim için tercih edilen üst ekstremiteye uygun pozisyon verildikten sonra maksimum steril bariyer önlemleri alınarak antekübital bölge povidon iyot ile temizlenmiş, steril olarak örtülen girişim bölgesinden uygun ven kanülasyonu gerçekleştirilmiş. Tüm hastalarda aynı tip (Cavafix Certodyn 375® B. Braun, Melsungen, Almanya, 16 G, 70 cm) kateter kullanılmış. Kateter distal ucunun doğru konumlandırılabilmesi için intatriyal EKG kullanımının uygun olduğu hastalarda bu teknikten, diğer hastalarda ise fluoroskopi veya akciğer radyografisinden faydalanılmış.

Postoperatif çekilen akciğer radyografileri kontrol edilerek, kateter

distal uç konumunun trakeal karınaya göre yaklaşık 3 cm aşağıda olması sağ atriyum girişinde, karınanın 3 cm aşağısı ve 3 cm yukarısı arası süperiyör vena kava olarak değerlendirilmiş ve bu aralıktaki distal uç konumları uygun konumda, karınanın üzerinde 3 cm sonrası ve klavikula medial ucu arası aynı taraf innominant ven, klavikula medial ucu ile 1. kostanın dış kenarı arası subklavyen ven olarak kabul edilerek bu aralıktaki distal uç konumları ise uygun olmayan konumda (malpozisyon) olarak tanımlanmıştır. Kateter distal ucunun perikardiyal refleksiyonu aşmamış olmasına dikkat edilmiştir.

Kateterizasyon işlemi sonrasında hasta, uygulayıcılar ve işleme ait bilgiler rutin olarak "Santral Ven Kateterizasyon Formu" na kaydedilmiş. Bu formda hastaların demografik özellikleri, planlanan cerrahi girişimin tipi, kateterizasyon amacıyla girişim yapılan ven veya venler, kateterin yerleştirildiği ven, ilk girişimin yapıldığı venin daha önce kullanılıp kullanılmadığı, uygulayıcıların eğitim süreleri, yapılan deneme sayısı, EKG yardımlı yerleştirilen kateterlerde p-dalgasında amplitüd değişikliğinin görülüp görülmediği, görülemedi ise nedeni, kateterin kaç cm'de cilde tespit edildiği, varsa uygulama sırasında karşılaşılan erken komplikasyonlar (başarısız girişim, hematoma, arter ponksiyonu, aritmi, kıvrılma, malpozisyon gibi) kayıt altına alınmıştır.

Girişimi yapan kişinin cildi kateter iğnesiyle geçme sayısı o kişiye ait deneme sayısı olarak kabul edilmiştir. Ven kanülasyonunun 2 veya daha fazla denemede yapılamaması durumu ise uygulayıcının başarısızlığı olarak kabul edilerek, işlem daha tecrübeli bir uygulayıcı tarafından devralınmıştır. Farklı uygulayıcılar tarafından yapılan deneme sayılarının toplamı, toplam girişim sayısı olarak kabul edilmiştir. Başarılı kateterizasyon oranlarının deneyime göre dağılımı, tüm uygulayıcılarda eşit girişim koşullarının varlığını sağlayabilmek için, her hastada ilk girişimi yapan uygulayıcı esas alınarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan veriler girişim yapılan hastalar için doldurulan formlardan, hasta dosyalarından, kateterizasyon işlemi sırasında ve sonrasında çekilen fluoroskopi görüntüleri ve akciğer radyografilerinden elde edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenler çalışma içerisinde betimleyici istatistik olarak ortalama \pm standart sapma ya da medyan (minimum-maksimum) değerleriyle ifade edilirken kategorik değişkenler ise frekans ve ilgili yüzde değerleriyle birlikte verildi. Çalışmada sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. İki grup arasında fark olup olmadığı Mann Whitney testi ile test edildi. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmaları Pearson ki-kare ya da Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmış olup Pearson ve Spearman korelasyon katsayıları hesaplandı. Deneme sayısı ve komplikasyon varlığını etkileyen bağımsız risk faktörlerinin belirlenebilmesi amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı. Çalışmanın analizleri IBM SPSS Statistics 20.0 programında yapılarak, $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamıza 850 hasta dahil edildi. Bu hastalara ait demografik veriler Tablo-1'de görülmektedir.

Tablo-1: Hastaların demografik verileri [n,(%)].

	Ortalama \pm SS, n (%)
Yaş (yıl)	54,82 \pm 15,49
Vücut ağırlığı (kg)	72,37 \pm 13,96
Boy (cm)	166 \pm 8
Cinsiyet (K/E)	315 / 535 (37,1 / 62,9)
VKİ *(kg/m²)	25,97 \pm 4,69

*VKİ: Vücut kitle indeksi.

Cerrahi girişim planlanarak ameliyathaneye gelen ve çalışmamıza dahil olan 850 hastanın 315'inin kadın, 535'inin erkek olduğu, en küçük hastanın 11, en yaşlı hastanın ise 91 yaşında olduğu belirlendi. Kilosu en düşük hasta 35 kg, en fazla olan hasta ise 124 kg olarak tesbit edildi. Hastaların VKİ'leri değerlendirildiğinde 14,69 (kg/m²) ile 48,05 (kg/m²) arasında olduğu görüldü. Hastaların operasyon öncesi hastanede yatış süreleri 1 gün ile 17 gün arasında değişmekteydi.

Hastaların vücut ağırlıkları ve boyları Anestezi polikliniğinde preoperatif hasta değerlendirmesi sırasında poliklinik hemşiresi tarafından ölçülerek kayıt altına alınmaktadır. Cerrahi girişim planlanan 850 hastaya farklı endikasyonlar nedeniyle PYSK uygulaması gerçekleştirilmiş. Bu hastaların kliniklere göre dağılımları Tablo-2'de görülmektedir.

Tablo-2: Hastaların kliniklere göre dağılımı [n(%)].

	Hasta sayısı n (%)
Beyin ve Sinir Cerrahisi	204 (24)
Göğüs Cerrahisi	184 (21,6)
Genel Cerrahi	178 (20,9)
Üroloji	86 (10,1)
Kulak Burun Boğaz	73 (8,7)
Kardiyovasküler Cerrahi	51 (6)
Kadın Hastalıkları ve Doğum	40 (4,7)
Ortopedi ve Travmatoloji	30 (3,5)
Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi	4 (0,5)

Kateterizasyon işleminin yapıldığı antekübital venler incelendiğinde ilk girişim için en çok tercih edilen venin sağ bazilik ven (%32,7), en az tercih edilenin ise sol medial antekübital ven (%1,9) olduğu görüldü. Kateterlerin yerleştirildiği venler ise en çok sağ bazilik ven (%30,1), en az sol medial antekübital ven olarak tesbit edildi. 3 hastada kateterizasyon işlemi sağ kolda dirsek ile el bileği arasından veya el sırtındaki venlerden yapılmış. Kateterizasyon işlemi 684 hastada (%80,4) ilk girişimin yapıldığı venden, 153 (%18) hastada ise farklı bir venden gerçekleştirilmiş. 13 (%1,6) hastada ise girişim başarısız olmuş. Başarısız girişim olan bu vakalara sağ internal juguler venden kateterizasyon işlemi gerçekleştirilmiş. Bu venlerin dağılımları Tablo-3'de görülmektedir.

13 başarısız girişim incelendiğinde 8 hastanın kadın, 5 hastanın erkek olduğu tesbit edildi. 10 hastada ilk girişim yapılan venin daha önceden kullanılmış olduğu belirlendi ve istatistiksel olarak işlemin başarısını etkilemede anlamlı bulundu ($p<0.05$). Başarısız girişimlerde komplikasyon görülme sıklığı (%92,3) başarılı girişimlere (%6,9) göre daha fazla bulundu. Başarısız girişimlerde en çok hematoma ve kateterde kıvrılma gibi komplikasyonlar olduğu tesbit edildi. VKİ ile kateterizasyon işleminin başarılı olması arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Kateterizasyon işlemi esnasında ilk uygulayıcının 2-3 deneme yapmış olmasına rağmen başarısız olduğu durumlarda daha tecrübeli bir uygulayıcı tarafından işlem devralınmış ve el değişikliğine gidilmiştir. 557 (%65,5) hastada kateterizasyon işlemi ilk uygulayıcı tarafından gerçekleştirilirken 280 (%34,5) hastada 2. veya 3. uygulayıcılar tarafından gerçekleştirilebilmiştir. Komplikasyon görülen 70 (%8,2) hastanın 42 (%4,9) tanesinde el değişiminin olduğu, 28 (%3,2) tanesinde ise olmadığı görüldü ve komplikasyon gelişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

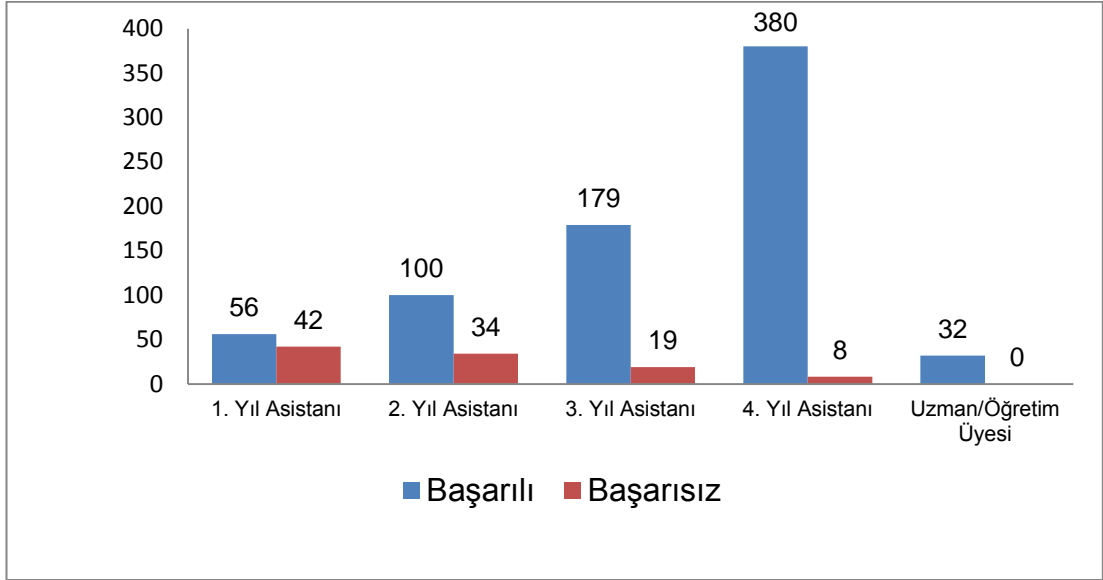
Tablo-3: Kateterizasyon işleminde ilk girişimin yapıldığı ve kateterin yerleştirildiği venler [n(%)].

	İlk girişim yeri	Yerleştirme yeri
Bazilik ven	508 (%59,8)	488 (%57,4)
Sağ	278 (%32,7)	256 (%30,1)
Sol	230 (%27,1)	232 (%27,3)
Sefalik ven	302(%35,5)	295 (%34,7)
Sağ	146 (%17,1)	143(%16,8)
Sol	156 (%18,4)	152 (%17,9)
Medial antekübital ven	40 (%4,7)	51(%6)
Sağ	24 (%2,8)	28 (%3,3)
Sol	16 (%1,9)	23 (%2,7)
El sırtındaki venler (sağ)	-	3 (%0,3)
Toplam	850 (%100)	837 (%98,4)*

*13 hastada periferik venler yoluyla kateter yerleştirilememiştir.

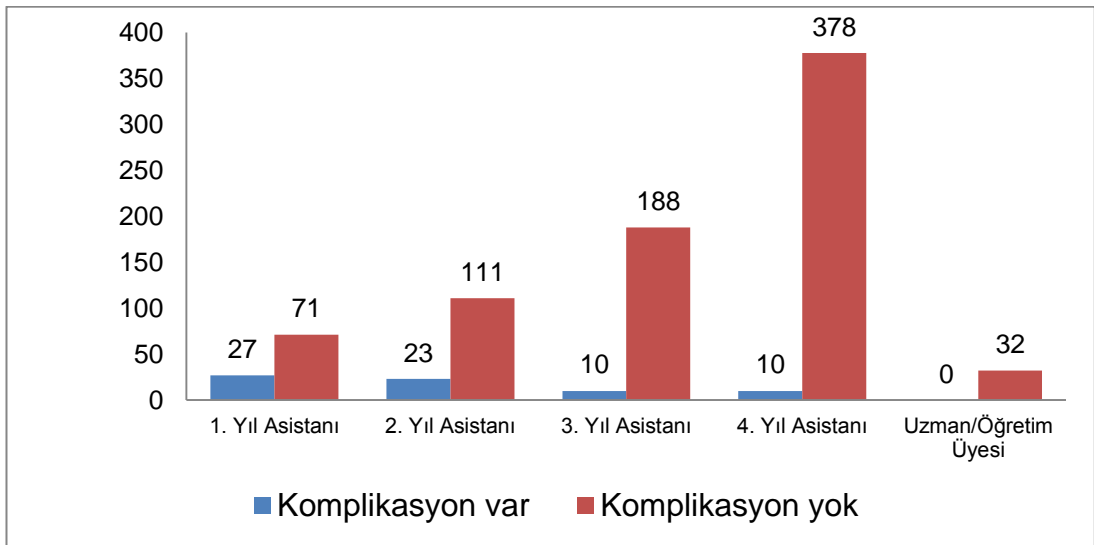
Kateterizasyon amacıyla ilk girişimi yapan uygulayıcıların deneyimleri, eğitim süreleri dikkate alınarak değerlendirildi. İlk girişimin en

fazla 4. yıl (n=388, %45,6) asistanları tarafından, en az ise uzman veya öğretim üyeleri (n=32, %3,8) tarafından yapıldığı belirlendi. İlk girişimde uygulayıcıların başarılı olma durumları incelendiğinde (Şekil-3), eğitim sürelerine göre anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0.001$).



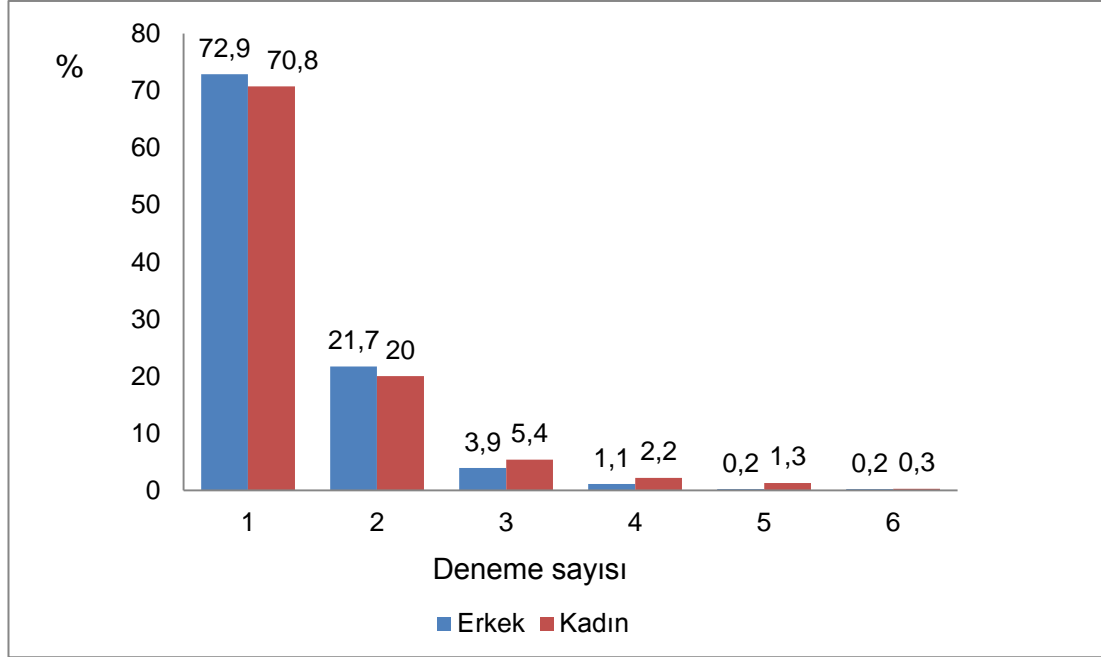
Şekil-3: İlk uygulayıcının eğitim süresine göre başarılı olduğu kateterizasyon işlemleri (n).

Uygulayıcıların eğitim süreleri karşılaştırıldığında, PYSK uygulamasında komplikasyon gelişimi açısından anlamlı fark olduğu bulundu ($p=0.001$). Uygulayıcıların eğitim sürelerine göre komplikasyon görülen ve görülmeyen kateterizasyon işlemlerine ait sayılar Şekil-4'de görülmektedir.



Şekil-4: İlk uygulayıcının eğitim süresine göre komplikasyon görülen hasta sayıları (n).

Kateterizasyon işlemi uygulanan 535 erkek hastanın ve 315 kadın hastanın deneme sayılarının kümülatif dağılımı Şekil-5'de görülmektedir. Cinsiyetler arasında median değerler eşit olduğundan (=1) deneme sayıları ($p=0.337$) için ve başarılı girişim için ($p=0.121$) anlamlı fark bulunmamıştır.



Şekil-5: Periferik yerleştirilen santral venöz kateter uygulaması amacıyla yapılan deneme sayılarının cinsiyetlere göre kümülatif dağılımı (%).

PYSK uygulaması sırasında 2 veya daha fazla deneme yapılmış olması zor kateterizasyon girişimi olarak değerlendirildi. Zor girişim olmasını etkileyen faktörler incelendiğinde cinsiyetler arasında ($p=0.509$) fark bulunmadı. VKİ'lerine göre incelendiğinde ise; $VKİ < 20 \text{ kg/m}^2$ olan hastalarda zor girişim olma ihtimali daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). Eğitim süreleri 4 yıl ve daha az olan uygulayıcılarla, daha fazla olan uygulayıcılar karşılaştırıldığında ise, > 4 yıl olanlarda zor girişim olma olasılığı daha düşük bulundu ($p < 0.05$). İlk girişim için tercih edilen venin daha önce hastanede yatış süresince herhangi bir amaçla kullanılmış olması zor girişim için anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Zor girişim için belirlenen risk faktörlerinin çok değişkenli lojistik regresyon analizine ait bulgular Tablo-4'de verildi. Modele hasta yaşı sürekli değişken olarak dahil edildi. Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu ($p < 0.001$).

Tablo-4: Periferik yerleştirilen santral venöz kateter uygulamalarında deneme sayısını artıran risk faktörleri, çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

Değişkenler	P değeri	OR	%95 GA
Hasta özellikleri			
Yaş	0.039	1,011	1,001-1,022
Cinsiyet (RK: Erkek)	0.385	-	-
VKİ (RK: 20-30 kg/m ²)	0.27	-	-
VKİ < 20 kg/m ²	0.01	2,051	1,19-3,535
VKİ > 30 kg/m ²	0.272	-	-
Venin özellikleri			
Kateter yerleştirilen venin durumu (RK: Daha önce kullanılmış olmaması)	0.000	8,938	4,822-16,56
Uygulayıcı özellikleri			
Eğitim süresi (RK: >4)	0.048	3,374	1,011-11,26

RK: Referans kategorisi, **OR:** Odd ratio **GA:** Güven aralığı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi.

PYSK uygulamalarının yapıldığı üst ekstremiteye göre sağdan ve soldan yapılan girişimlerde kateterin kolda tesbit uzunluğunun hasta boylarıyla korelasyon gösterdiği bulundu [(Sağ: $r=0.737$, $p<0.001$) (Sol: $r=0.727$, $p<0.001$) (r : Pearson korelasyon katsayısı)].

837 başarılı PYSK uygulamasında intraatriyal EKG de p-dalgasında amplitüd değişikliği görülen 815 hastanın 1'inde (%0,01), görülmeyen 22 hastanın ise 12'sinde (%54,5) akciğer radyografileri incelendiğinde malpozisyon saptandı. 8 hastada kronik atriyal fibrilasyon, 2 hastada ise kalp pili bulunması nedeniyle İntraatriyal EKG yöntemi kullanılamamış. İntaatriyal EKG'de p-dalga değişikliği olan 31 hastanın postoperatif akciğer radyografilerine ulaşamadı. İntraatriyal EKG'de p-dalgasında amplitüd

değişikliği görülmeyen veya bu yöntemin kullanılmadığı hastalarda malpozisyon oranı daha yüksek bulundu ($p<0.001$).

850 hastaya toplam 1174 girişim yapılmış. 780 hastada (%91,8) herhangi bir komplikasyon görülmemiş. 70 (%8,2) hastada çeşitli komplikasyonlarla karşılaşmış. Bu komplikasyonlar ve uygulayıcılara göre dağılımı Tablo-5'de görülmektedir. Tek uygulayıcının komplikasyon oranı %3,7 iken 2 veya daha fazla uygulayıcı olduğunda komplikasyon oranı %40,8 olarak bulundu ve el değişiminin komplikasyon gelişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ($p<0.05$).

Tablo-5: Periferik yerleştirilen santral venöz kateter uygulamaları sırasında görülen komplikasyonlar ve uygulayıcıların eğitim sürelerine göre dağılımları.

Komplikasyonlar	1. yıl Asistanı	2. yıl Asistanı	3. yıl Asistanı	4. yıl Asistanı	Uzman/ Öğretim üyesi	Toplam
Arter ponksiyonu	-	1	-	-	-	1 (%0,1)
Hematom	19	15	5	6	-	45 (%5,3)
Malpozisyon	5	3	3	2	-	13 (%1,5)
Kıvrılma	-	2	1	2	-	5 (%0,5)
Aritmi	3	2	1	-	-	6 (%0,7)
Toplam	27	23	10	10	-	70 (%8,2)

PYSK uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıkan komplikasyonlar incelendiğinde; erkek (%6,7) ve kadın (%10,8) hastalar arasında, komplikasyon gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi ($p=0.037$). Komplikasyon olan hastalarla, olmayan hastaların yaşları karşılaştırıldığında median değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0.05$). Hastaların VKİ'ye göre

değerlendirmelerinde VKİ>30 kg/m² olan hastalarda komplikasyon görülme sıklığı daha fazla bulundu ve bu anlamlı olarak kabul edildi (p=0.024). Kateterin yerleştirildiği venler arasında komplikasyon gelişimi açısından anlamlı fark bulunmadı (p=0.953). Tablo-5’de dağılımı verilen komplikasyonlarla karşılaştığımız bazı hastalara ait kateterler, akciğer radyografileri ve fluoroskopi görüntüleri Ek-1’de verilmiştir.

PYSK uygulamalarında karşılaşılan komplikasyonlar için belirlenen risk faktörlerine ait bir lojistik regresyon modeli geliştirildi (Tablo-6). Modele hasta yaşı sürekli değişken olarak dahil edildi. Oluşturulan lojistik regresyon modeli anlamlı bulundu (p<0.001).

Tablo-6: Komplikasyon varlığını etkileyen risk faktörlerinin çok değişkenli lojistik regresyon analizi.

Değişkenler	p değeri	OR	%95 GA
Hasta özellikleri			
Yaş	0.02	1,027	1,004-1,050
Cinsiyet (RK:Erkek)	0.024	2,21	1,003-2,345
VKİ (RK: 20-30 kg/m ²)	0.07	-	-
VKİ<20 kg/m ²	0.698	-	-
VKİ>30 kg/m ²	0.03	2,17	1,079-4,363
Venin özellikleri			
Kateter yerleştirilen venin durumu (RK: Daha önce kullanılmamış olması)	0.94	-	-
Uygulayıcı özellikleri			
Eğitim süresi (RK: >4 yıl)	0.001	1,72	1,24-3,45
Deneme sayısı (RK: ≥2)	<0.001	10,014	4,45-22,53
Başarısız Girişim	<0.001	42,579	4,439-408,4
Eİ Değişimi	<0.001	3,074	1,557-6,07

RK: Referans kategorisi, **OR:** Odd ratio **GA:** Güven aralığı, **VKİ:** Vücut kitle indeksi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Antekübital venler kullanılarak kalbe dökülen büyük damarlara kateter yerleştirilmesi işlemi günümüzde çeşitli amaçlarla sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Ameliyathanemizde farklı cerrahi prosedürlerin uygulanacağı hastalara gerekli görülmesi durumunda anestezi eğitimi almakta olan araştırma görevlileri, uzman veya öğretim üyeleri tarafından bu işlem uygun olan üst ekstermite venleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'mız tarafından yerleştirilen, 850 hastaya ait PYSK'nin formları retrospektif olarak değerlendirildi.

Antekübital venler kullanılarak yapılan santral venöz kateterizasyon işlemlerinde, uygulayıcı, hastanın tıbbi durumuna, geçireceği cerrahiye, hasta pozisyonuna göre taraf ve ven seçimini gerçekleştirmelidir. Çeşitli çalışmalarda genel olarak sağ taraf ve bazilik venin daha çok tercih edildiği görülmektedir (8, 11, 12, 39-41). Çalışmamızda en çok kullanılan venin sağ bazilik ven olduğu bulundu (%32,7). En az tercih edilen ven ise sol medial antekübital vendi.

PYSK uygulamalarının başarısı çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir. Başarı oranları farklı serilerde değişiklik göstermekle birlikte %85 ile %100 arasında ve yüksektir (14, 42, 43). Çalışmamızda başarılı kateterizasyon oranı %98,4 olarak bulundu. Başarısız olunan olgulara sağ internal juguler venden kateterizasyon işlemi gerçekleştirilmiş. Santral venöz kateterizasyon işlemlerinde, uygulayıcıların deneyimleri, işlemin başarısını önemli ölçüde etkilemektedir. Deneyimse eğitim süresiyle ve daha önce başarılı olarak yerleştirilmiş olan kateter sayısı ile ilişkilendirilebilir. Literatürde antekübital venler kullanılarak yerleştirilen santral venöz kateterlere ait deneyim açısından uygulayıcıların karşılaştırılmalarının yapıldığı bir çalışma bulunamadı. Ancak santral venöz kateterizasyon işlemi için daha tecrübeli uygulayıcıların başarı oranının daha fazla, mekanik komplikasyon oranının daha düşük olduğunu gösteren çalışmalar vardır (44, 45).

Çalışmamızın sonuçlarına göre kateterizasyon işlemi için ilk denemeyi yapan kişilerin eğitim süreleri arttıkça başarı oranı artmış ($p<0.001$), komplikasyon görülme oranı azalmıştır ($p=0.001$).

Joshi ve ark. (8) PYSK'lerin en uygun uzunlukta cilde tesbit edildiği yeri ve kateter ucu malpozisyonu ile hastaların boyları arasındaki ilişkiyi görmeyi amaçladıkları bir çalışmaya, 20 yaş ve üzeri, planlı büyük kanser cerrahisi geçirecek 200 hastayı dahil ederek, radyolojik işaretlemeye sternal açığı radyoopak madde vererek hedef olarak kullanmış, cinsiyet ve seçilen tarafın kateterin cilde tesbit uzunluğunun üzerine etkili olmadığı, hasta boylarıyla bu uzunluğun korele olduğu, sağ taraf seçiminde ve kısa boylu kişilerde malpozisyon sıklığının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda hasta boylarıyla kateterlerin cilde tesbit noktaları arasında korelasyon olduğu tesbit edildi [(Sağ: $r=0.737$, $p<0.001$) (Sol: $r=0.727$, $p<0.001$) (r : Pearson korelasyon katsayısı)]. Sağ veya sol taraf seçimi ($p=0.240$) ve cinsiyet, kateter tesbit uzunluğu üzerine etkili bulunmadı ($p>0.05$).

Kateter ucunun doğru konumlandırılmış olması santral venöz kateterizasyon işleminde bazı erken ve geç komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir (24-28). Bu amaçla çalışmamızda olduğu gibi intraatriyal EKG kullanımı oldukça yaygın bir şekilde kullanılır ve başarı oranı oldukça yüksektir (37, 38, 41). Elde ettiğimiz sonuçlara göre intraatriyal EKG'de p-dalga amplitüdünde değişim olmayan veya bu yöntemin kullanılmadığı hastalarda malpozisyon oranı daha fazla olarak bulundu ($p<0.001$). Baş ve boyun tümörleri için serbest flep rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda PYSK'lerin malpozisyon insidanslarını inceleyen Minkowich ve ark. (39) görüntüleme yöntemlerinin kılavuzluğunda başarıyla yerleştirilen 130 kateteri analiz etmişler. Anestezi sonrası bakım ünitesinde çekilen akciğer radyografisi bulgularına dayanarak kateter ucunun konumuna aynı taraf innominant ven veya Vena Cava Superior' da bulunuyorsa; uygun (% 52), subklavyen vende bulunuyorsa; suboptimal (% 13) ve diğer lokalizasyonlarda ise; anormal (% 35) olmak üzere üç farklı tanımlama yapmışlar. Baş ve boyun cerrahisi geçiren bu hastalarda sol taraftan yapılan girişimlerde uygun

pozisyon sıklığı (% 79), sağ tarafa göre (% 44) daha fazla bulunmuştur. Görüntüleme yöntemleri olmadan kör olarak yerleştirilen kateterler incelendiğinde Venkatesan ve ark. (12) tarafından yapılan çalışmada sağ taraf kateterlerinin uygun konumda olma oranlarının daha fazla olduğu tesbit edilmiştir. Bu çalışmalarda girişim yapılan taraf ve kateter ucunun doğru konumu arasında ortaya çıkan anlamlı farklar, PYSK uygulamalarımızda, uygun olan hastalar için rutin olarak kullandığımız intraatriyal EKG sayesinde çalışmamızda oluşmamıştır ($p>0.05$).

Schummer ve ark. (46) santral venöz kateterizasyon işlemlerine ait komplikasyonları inceledikleri çalışmada deneme sayısının artmasının başarısız kateterizasyon ve diğer mekanik komplikasyonlar için risk faktörü olduğu, ancak malpozisyon için olmadığı, erkek hastalarda başarısızlık riskinin daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Eisen ve ark. (44) tarafından yapılan çalışmada da erkek hastalarda kateterizasyon işleminin daha başarılı sonuçlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Erkek ve kadın hastalar arasında girişimin başarısı açısından bizim çalışmamızda anlamlı fark olmadığı ($p=0.121$) görüldü.

Mansfield ve ark. (47) ise kateterizasyon işleminin gerçekleştirileceği venin daha önce kullanılmış olmasının başarı oranını azalttığını belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre kateterizasyon yapılacak venin hastanede yatış sürecinde herhangi bir nedenle kullanılmış olması bu venin daha önce kullanılmamış olmasına göre zor girişim olasılığını 9 kat artırmakta ($p<0.001$, OR=8,93, %95 GA: [4,822-16,56]) ayrıca bu durumda başarısızlık oranları da artmaktadır ($p<0.001$). Orak ve ark. (48) ise kateterizasyon işlemi için yapılan girişim sayısının artmasının komplikasyon oranlarını artırdığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda kateterizasyon işlemi için yapılan deneme sayısının arttığı durumlarda komplikasyon görülme insidansının daha fazla ($p<0.001$) olduğu, erkek ve kadın hastalar karşılaştırıldığında ise deneme sayıları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0.337$).

VKİ< 20 kg/m² olan hastalarda zor girişim olma ihtimali (deneme sayısı>2) VKİ= 20-30 kg/m² olan hastalara oranla yaklaşık 2 kat daha fazla olarak bulundu (p<0.05, OR=2,051, %95 GA:[1,19-3,535]).

Eğitim süresinin 4 yıl ve daha az olmasının, 4 yıldan daha fazla olmasına göre zor girişim olasılığını 3,3 kat artırdığı tesbit edildi (p=0.048, OR=3,3, %95 GA:[1,011-11,26]).

Antekübital venler aracılığıyla santral venöz kateter yerleştirme işlemi nadir ve hayatı tehdit edici olmayan, minör komplikasyonlar taşıyan, invaziv bir girişimdir. Santral ve periferik yerleştirilen kateterlerin komplikasyonlarının karşılaştırıldığı 12 farklı çalışmayı inceleyen Pikwer ve ark. (21); kateter ucu malpozisyonu, tromboflebit ve kateter disfonksiyonu gibi komplikasyonların PYSK'lerde, santralden yerleştirilenlere göre daha fazla olduğunu, enfeksiyon oranları arasında ise anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu incelemenin sonuçlarına göre santral yerleştirilen kateterlere ait pnömotoraks, karotid ve subklavyen arter ponksiyonu gibi komplikasyonlar, PYSK için tercih sebebi olmuştur. Amerasekera ve ark. (49) PYSK'e ait komplikasyonların radyolojik olarak görüntülenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, sırasıyla malpozisyon, hemoraji ve brakial arter ponksiyonu oranlarını %6-10, %0.5, %2 olarak ifade etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmanın (43) sonuçları komplikasyon oranları açısından benzer sonuçlar göstermektedir. Çalışmamıza dahil edilen 850 hastaya ait veriler incelendiğinde 70 (%8,2) hastada girişim esnasında çeşitli komplikasyonların ortaya çıktığı ve bunların hiçbirinin hayatı tehdit edici özelliği olmadığı bulunmuştur. Antekübital bölgede girişime bağlı ortaya çıkan hematoma en sık karşılaşılan komplikasyon olarak göze çarparken (n=45, %5,3) brakial arter ponksiyonu 1 hastada gözlenmiştir. Bulunan komplikasyon oranları literatürle uyum göstermektedir.

Antekübital venler aracılığıyla yerleştirilen santral venöz kateterlerde işlem sırasında kateterin sağ atriyumda gereğinden fazla ilerletilmesi sonucunda kalpte ritim bozuklukları görülebilir. Aritmi kateterin geri çekilmesi sonrasında genelde kendiliğinden düzelmektedir. Literatürde aritmi insidansı nadir olarak tanımlanmaktadır (49). Çalışmamızın sonuçlarına göre 6

hastada aritmi gözlenmiştir ve bu hastalarda herhangi bir ilaç tedavisine gerek duyulmadan kateterin geri çekilmesiyle kalp ritminin düzeldiği gözlemlenmiştir. İşlem sırasında kateter ilerletilirken EKG monitörizasyonun dikkatle takip edilmesi aritmi gelişimini önleyici bir tedbir olacaktır.

Antekübital venler kullanılarak yapılan santral venöz kateterizasyon işlemine bağlı olarak literatürde ısrarcı hıçkırık (50) ve brakial arteriyovenöz fistül (51) vakaları gibi bildirimler de vardır.

Çalışmamızın sonuçları kateterizasyon işlemi yapılırken ortaya çıkabilecek olan komplikasyonlara ait risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla gözden geçirilmiştir. Başarılı girişim için birden fazla uygulayıcının işlemi denediği hastalarda komplikasyon görülme oranlarının tek uygulayıcı tarafından yapılan girişimlere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaştık ($p<0.05$). Birden fazla uygulayıcı olan girişimlerde komplikasyon görülme ihtimali tek uygulayıcı olan girişimlere göre 3 kat daha fazla bulundu ($p<0.001$, OR=3,074, %95 GA:[1,557-6,07]). Ayrıca kateterizasyon işlemi gerçekleştirmek amacıyla deneme yapan ilk uygulayıcıların bu konudaki deneyimlerinin arttıkça komplikasyon oranlarının azaldığı sonucuna ulaşıldı. Eğitim süresi 4 yıldan fazla olan uygulayıcılara kıyasla, eğitim süresi ≤ 4 yıl olan uygulayıcıların komplikasyona neden olma olasılıkları yaklaşık 1,7 kat daha fazla bulundu ($p<0.001$, OR=1,72, %95 GA :[1,24-3,45]).

Deneme sayısı arttıkça (>2) komplikasyonla karşılaşma oranı 10 kat artmış olarak bulundu ($p<0.001$, OR=10,14, %95 GA :[4,45-22,53]). İğneyle cilt veya damar duvarından her bir geçiş ayrı bir travma ve komplikasyon gelişimi için risk faktörüdür. Ayrıca sonuçlarımız göstermiştir ki başarısız girişimlerde başarılı girişimlere oranla daha fazla komplikasyon görülmektedir ($p<0.001$, OR=42,579, %95 GA:[4,439-408,4]). Schummer ve ark. (46) santral venöz kateterizasyon amacıyla yapılan girişimlerde deneme sayılarının artmasıyla ($p<0.001$) ve başarısız girişimlerde ($p<0.001$), komplikasyon görülme oranlarının arttığı yönünde sonuçlara ulaşmışlardır.

Hasta yaşları açısından çalışmamızın verileri analiz edildiğinde komplikasyon görülme insidansının yaşla birlikte arttığı sonucuna ulaştık ($p<0.05$, OR=1,027, %95 GA:[1,004-1,05]). Yaşın ilerlemesiyle damar

duvarında ve ciltte meydana gelen fizyopatolojik değişikliklerin, eşlik eden kronik sistemik hastalıkların bu popülasyonda artmasının, özellikle iğne ile cilt ve damar duvarı geçilirken travmatik hasar yapma oranını artırdığını düşünmekteyiz. Bu nedenle ileri yaşlarda olan hastalarda tüm invaziv girişimlerde olduğu gibi PYSK uygulamaları yapılırken de mekanik komplikasyon gelişimi açısından daha dikkatli olunması gerektiği kanısındayız.

Cinsiyetler arasında ise kadın hastalarda kateterizasyon sırasında komplikasyon görülme olasılığı 2,2 kat daha fazla bulundu ($p= 0.024$, $OR=2,21$ %95 GA:[1,003-2,345]). Kadın hastaların mekanik komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaları, erkek hastalara göre cilt yapılarının daha hassas olması ile ilişkili olabilir.

$VKİ>30$ kg/m^2 olan hastalarda komplikasyon görülme olasılığı ise 2,17 kat daha fazla bulundu ($p= 0.03$, $OR:2,17$, %95 GA:[0,79-4,363]). Obez hastalarda ven palpasyonunun zorluğu, ince damar yapısı ve damarlarda anatomik varyasyonların olmasının PYSK uygulamalarına bağlı komplikasyon gelişimini artırabileceğini düşünmekteyiz.

Bu sonuçlar ışığında antekübital venler aracılığıyla santral venöz kateterizasyon işleminin zorluk nedenlerini; ileri yaş, $VKİ<20$ kg/m^2 olması, venin daha önce kullanılmış olması ve uygulayıcının bu konudaki deneyiminin az olması olarak değerlendirdik. Komplikasyon görülmesinin risk faktörlerini ise; ileri yaş, kadın cinsiyet, $VKİ>30$ kg/m^2 olması, birden çok uygulayıcı olması, deneme sayısının fazla olması, deneyimin az olması ve başarısız girişimler olarak sıralayabiliriz. Kateterizasyon işleminin muhakkak deneyimli uygulayıcıların gözetiminde yapılması, 2 denemeden sonra başarılı olunamıyorsa, girişimin daha tecrübeli olan uygulayıcılara devredilmesi konusuna dikkat edilmesi sonucuna vardık.

KAYNAKLAR

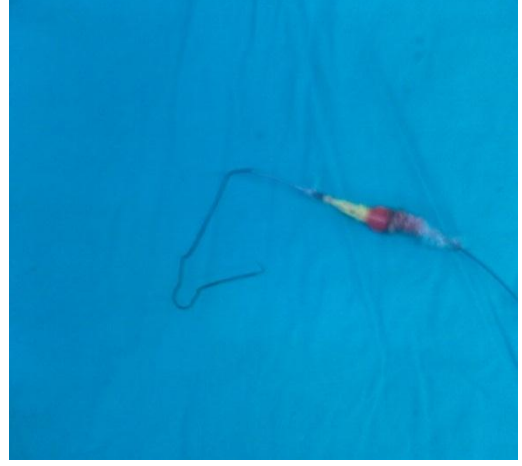
1. Rebecca AS, Atilio B, Shahar BY, Jonathan BM. Cardiovascular monitoring. In: Miller RD (ed). Anesthesia. Vol I. 7th edition. Churchill Livingstone; 2009.
2. Sette P, Dorizzi RM, Azzini AM. Vascular access: an historical perspective from Sir William Harvey to the 1956 Nobel prize to André F. Cournand, Werner Forssmann, and Dickinson W. Richards. J Vasc Access 2012;13:137-44.
3. Meyer JA. Werner Forssmann and catheterization of the heart, 1929. Ann Thorac Surg 1990;49:497-9.
4. McGee WT, Mailloux PT, Martin RT. Safe placement of central venous catheters a measured approach, J Intensive Care Med 2011; 26: 392
5. Karaaslan D. Periferik girişli santral venöz kateter malpozisyonu. Anestezi Dergisi 2003;11:61-4.
6. Kidney DD, Nguyen DT, Deutsch LS. Radiologic evaluation and management of malfunctioning long-term central vein catheters. Am J Roentgenol 1998;171:1251-7.
7. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use Part 1: Mechanical complications Intensive Care Med 2002; 28:1–17.
8. Joshi S, Kulkarni A, Bgargava AK. Evaluation of length of central venous catheter inserted via cubital route in indian patients. Indian J Crit Care Med 2010;14-4;180-4.
9. Al Raiy B, Fakih MG, Bryan-Nomides N, et al. Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters, Am J Infect Control 2010;38:149-53.
10. Hertzog DR, Waybill PN. Complications and controversies associated with peripherally inserted central catheters. J Infus Nurs 2008;31:159-63.
11. Chlebicki MP, Teo EK. Review of peripherally inserted central catheters in the Singapore Acute-Care Hospital. Singapore Med J 2003; 44: 531-5
12. Venkatesan T, Sen T, Korula PJ, et al. Blind placements of peripherally inserted antecubital central catheters: initial catheter tip position in relation to carina. Br J Anaesth 2007; 98-1: 83–8
13. Parkinson R, Gandhi M, Harper J, Archibald C. Establishing an ultrasound guided peripherally inserted central catheter (PICC) insertion service. Clin Radiol 1998; 53: 33-6
14. Pittiruti M, Brutti A, Celentano D, et al. Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. Crit Care 2012; 16.
15. Seneff MG (Çeviri: Bilir A.), Santral venöz kateterler. In: Irwin RS, Rippe JM, Curley FJ, Heard SO (eds) (Çeviri editörü: Yelken BB). Yoğun Bakımda Girişimler ve Teknikler. 3. Basım. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri; 2005.17-35.
16. Ülger F. Santral venöz kateterizasyon ve montörizasyonu ve komplikasyonları. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2006;4:18-29.

17. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *The Lancet* 1991; 338:339–43.
18. Askegard-Giesmann JR, Caniano DA, Kenney BD. Rare but serious complications of central line insertion. *Semin Pediatr Surg* 2009; 18: 73-83.
19. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
20. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1997;127:257-66.
21. Pikwer A, Åkeson J, Lindgren S. Complications associated with peripheral or central routes for central venous cannulation. *Anaesthesia* 2012; 67: 65–71.
22. Tian G, Zhu Y, Qi L, Guo F, Xu H. Efficacy of multifaceted interventions in reducing complications of peripherally inserted central catheter in adult oncology patients. *Support Care Cancer* 2010;18:1293–8.
23. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15/4:1231-8.
24. Pikwer A, Baath L, Davidson B, Perstoft I, Akeson J. The incidence and risk of central venous catheter malpositioning: a prospective cohort study in 1619 patients. *Anaesth Intensive Care* 2008; 36: 30-37.
25. Evans RS, Sharp JH, Linford LH, et al. Risk of symptomatic DVT associated with peripherally inserted central catheters. *Chest* 2010; 138-4:803-10.
26. Sposato LA, Yap CH, Powar N, et al. Acute mediastinitis secondary to venous perforation by a peripherally inserted central venous catheter. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009;23-5:672-4.
27. Bivins MH, Callahan MJ. Position-dependent ventricular tachycardia related to a peripherally inserted central catheter. *Mayo Clin Proc* 2000;75:414-6.
28. Racadio JM, Doellman DA, Johnson ND, Bean JA, Jacobs BR. Pediatric peripherally inserted central catheters: Complication rates related to catheter tip location. *Pediatrics* 2001;107:28.
29. Schuster M, Nave H, Piepenbrock S, Pabst R, Panning B. The carina as a landmark in central venous catheter placement. *Br J Anaesth* 2000;85:192-4.
30. Stonelake PA, Bodenham AR. The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. *Br J Anaesth* 2006;96:335-40.
31. Chalkiadis GA, Gouke CR. Depth of central venous catheter insertion in adults: an audit and assessment of a technique to improve tip position. *Anaesth Intensive Care* 1998;26:61-6.
32. Jeon Y, Ryu HG, Yoon SZ, Kim JH, Bahk JH. Transesophageal echocardiographic evaluation of ECG-guided central venous catheter placement. *Can J Anesth* 2006;53:978-83.

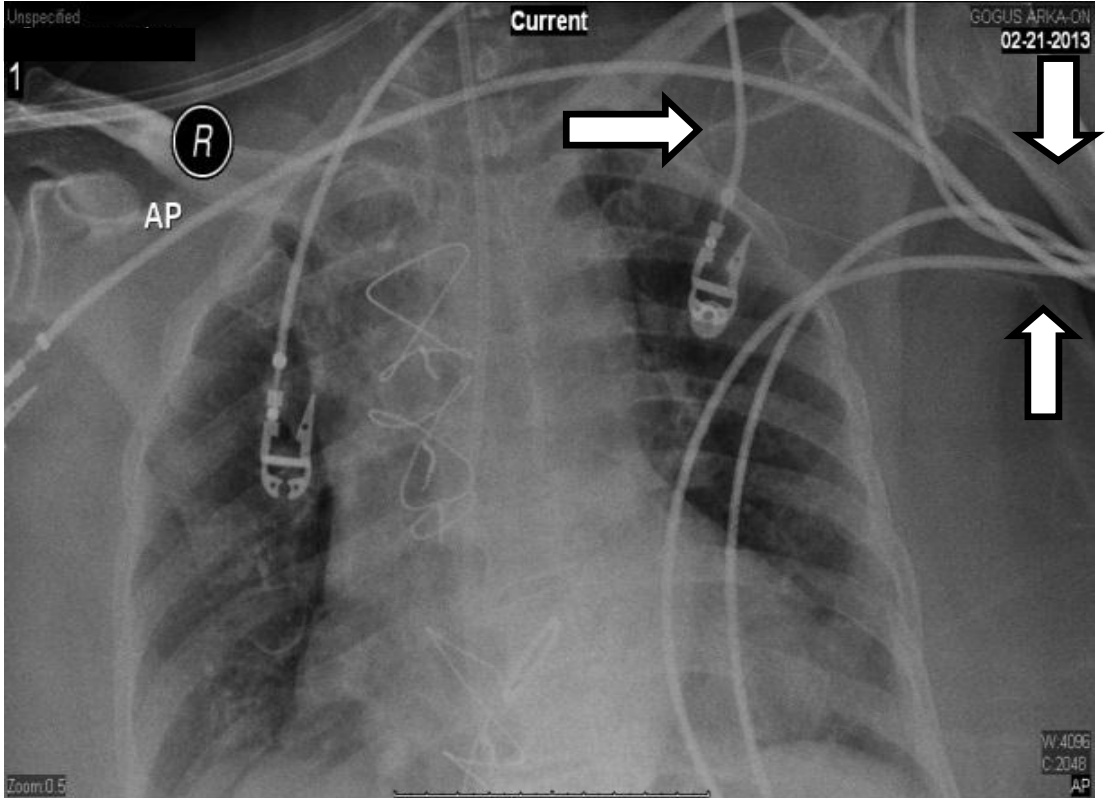
33. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, et al. Practice Guidelines for Central Venous Access: A report by the American Society of Anesthesiologists task force on central venous access. *Anesthesiology* 2012;116:539–73.
34. Hohlieder M, Schubert HM, Biebl M, et al. Successful aspiration of blood does not exclude malposition of a large-bore central venous catheter. *Can J Anaesth* 2004;51:89-90.
35. Lockwood AH. Percutaneous subclavian vein catheterization. Too much of a good thing? *Arch Intern Med* 1984;144:1407-8.
36. Ender J, Erdoes G, Krohmer E, Olthoff D, Mukherjee C. Transesophageal echocardiography for verification of the position of the electrocardiographically-placed central venous catheter. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009;23:457-61.
37. Smith B, Neuharth RM, Hendrix MA, McDonnall D, Michaels AD. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters. *J Electrocardiol* 2010;43: 274–8.
38. Capozzoli G, Accinelli G, Fabbro L, Pedrazzoli R, Auricchio F. Intracavitary ECG is an effective method for correct positioning of the tip of tunneled Groshong catheters. *J Vasc Access* 2012;13-3: 393-6.
39. Minkowich L, Djaiani G, McCluskey SA, et al. Frequent malpositions of peripherally inserted central venous catheters in patients undergoing head and neck surgery. *Can J Anesth* 2011;58:709–13.
40. Connolly B, Amaral J, Walsh S, et al. Influence of arm movement on central tip location of peripherally inserted central catheters (PICCs). *Pediatr Radiol* 2006;36: 845–50.
41. Nancy LM, Glenda LD, Elizabeth A, Robyn S. Electrocardiogram (EKG) Guided Peripherally Inserted Central Catheter Placement and Tip Position: Results of a Trial to Replace Radiological Confirmation. *JAVA* 2010;15-1:8-14.
42. Merrell SW, Peatross BG, Grossman MD, Sullivan JJ, Harker WG. Peripherally inserted central venous catheters low-risk alternatives for ongoing venous Access. *West J Med* 1994;160-1; 25-30.
43. Philip K, Mark JA, Gray E, Lawrence M. Peripherally inserted central catheters in general medicine. *Mayo Clinic Proc* 1997; 72:225-33.
44. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, et al. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med* 2006;21:40-6.
45. Bo-Linn GW, Anderson DJ, Anderson KC, McGoon MD. Percutaneous central venous catheterization performed by medical house officers: a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1982;8:23-9.
46. Schummer W, Schummer C, Rose N, Niesen WD, Sakka SG. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators: A prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2007; 33:1055–9.
47. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994;331:1735-8.
48. Orak M, Üstündağ M, Güloğlu C, Aldemir M, Doğan H. Santral venöz kateter takılan hastalarda komplikasyon gelişimi üzerinde etkili faktörler. *Turk J Emerg Med* 2006;6:51-5.

49. Amerasekera SS, Jones CM, Patel R, Cleasby MJ. Imaging of the complications of peripherally inserted central venous catheters. *Clin Radiol* 2009;64:832-40.
50. Zhang Y, Jiang H, Wei L, Yu H. Persistent hiccup caused by peripherally inserted central catheter migration. *J Anesth* 2011;25:625–6.
51. Tran HS, Burrows BJ, Zang WA, Han DC. Brachial arteriovenous fistula as a complication of placement of a peripherally inserted central venous catheter: A case report and review of the literature. *Am Surg* 2006;72:833-6.

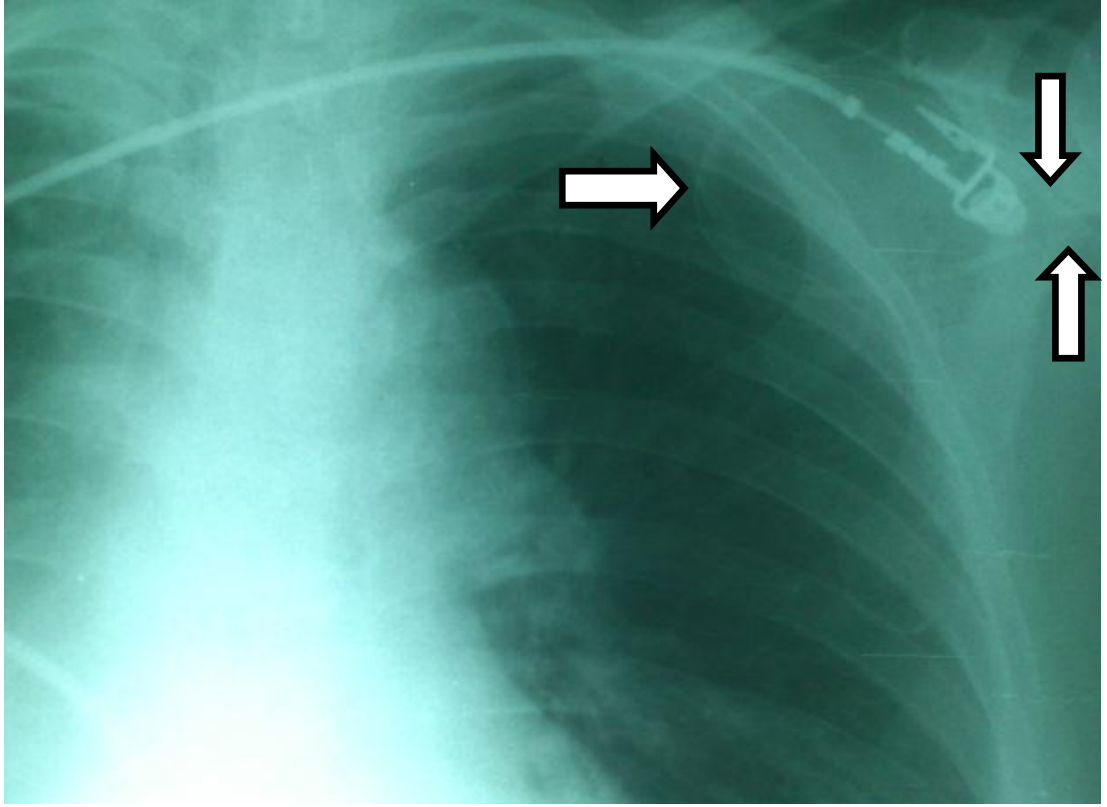
Ek-1: Çalışmamızda komplikasyon gözlenen bazı hastalara ait kateterler, akciğer grafileri ve fluoroskopi görüntüleri.



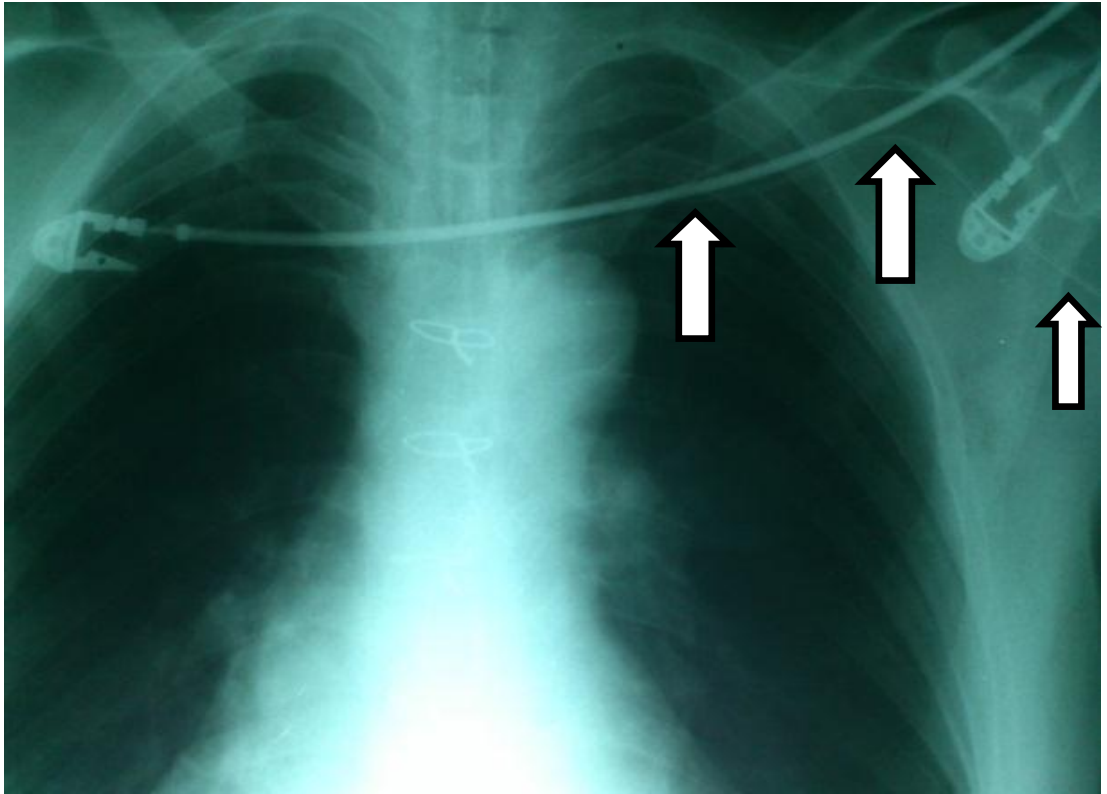
Şekil-6: Cilt altında kıvrılan kateter.



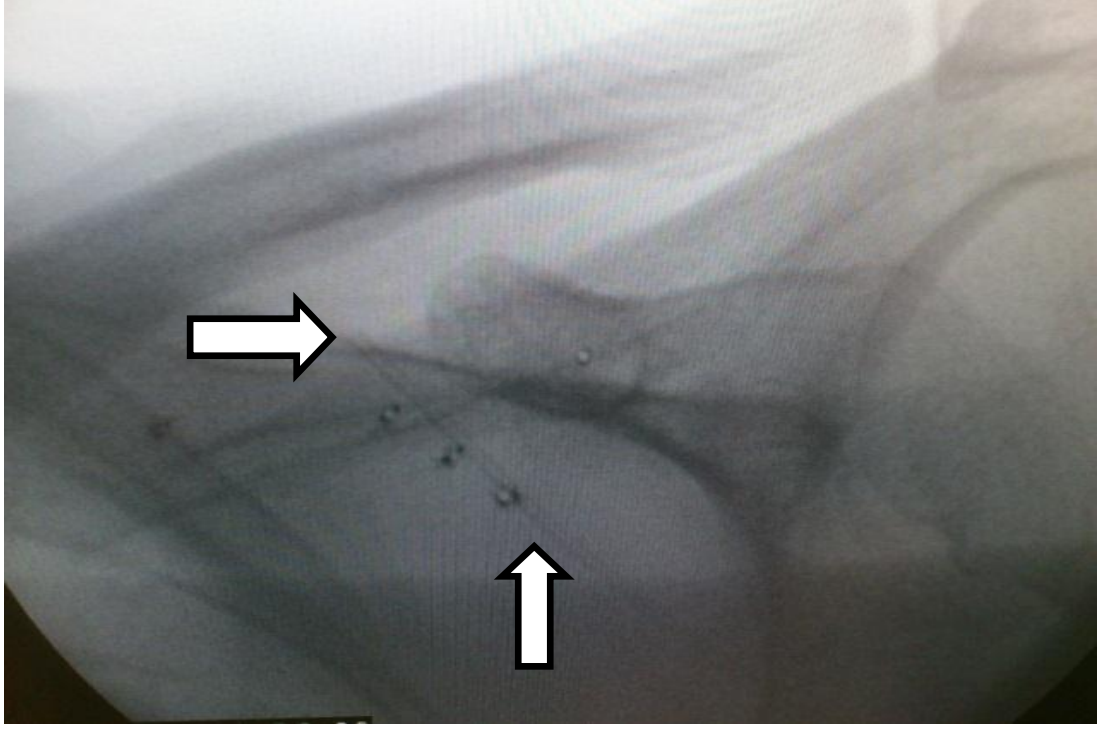
Şekil-7: Sol sefalik venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.



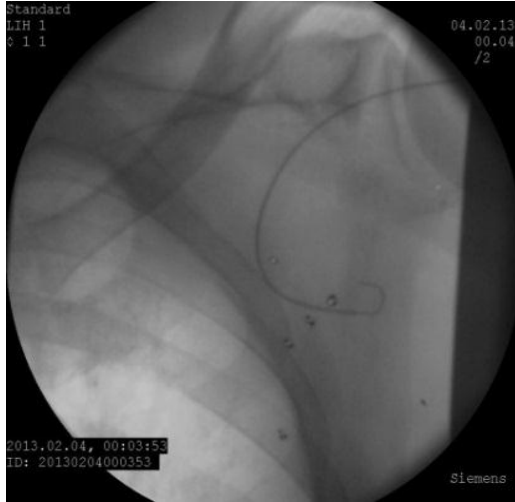
Şekil-8: Sol bazilik venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.



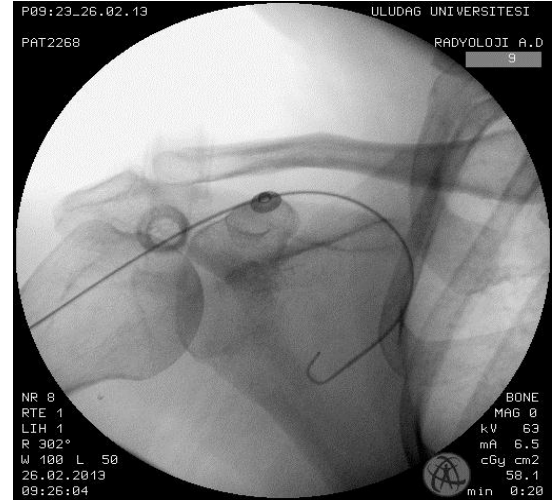
Şekil-9: Sol bazilik venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.



Şekil-10: Sol bazilik venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.



Şekil-11: Sol medial antekübital venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.



Şekil-12: Sağ sefalik venden yapılan girişim sonrası malpozisyon.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaŐan baŐta Anabilim Dalı BaŐkanı ve tez danıŐmanım Prof. Dr. Gölseven Korfalı ve yardımcı danıŐmanım Prof. Dr. Suna GÖren olmak üzere tüm hocalarıma, bu süreçte beraber özveriyle çalıŐtıđımız araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimin yorucu ve sıkıntılı günlerinde hep yanımda olan ve desteğini esirgemeyen eŐime, evdeki neŐe kaynağım sevgili çocuklarıma teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Erzurum'da doğdum. İlkokulu Rize ve Samsun'da, ortaokul ve liseyi Erzurum'da bitirdim. 2001 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 2008 yılına kadar pratisyen doktor olarak görev yaptım. 2008 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladım, halen bu göreve devam etmekteyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.