



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

**YOĞUN BAKIM HASTALARINDA SANTRAL VENÖZ KATETERLE  
İLİŞKİLİ ENFEKSİYONUN ÖNLENMESİ; KATETER BAKIM  
TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Selda ÖZDEN**

**UZMANLIK TEZİ**

**BURSA - 2014**



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

YOĞUN BAKIM HASTALARINDA SANTRAL VENÖZ KATETERLE İLİŞKİLİ  
ENFEKSİYONUN ÖNLENMESİ; KATETER BAKIM TEKNİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Selda ÖZDEN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Remzi İŞÇİMEN

BURSA - 2014

## İÇİNDEKİLER

Özet.....	iii
İngilizce Özet.....	v
Giriş.....	7
Gereç ve Yöntemler.....	13
Bulgular .....	18
Tartışma .....	24
Kaynaklar.....	33
Teşekkür.....	36
Özgeçmiş .....	37

## ÖZET

Kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları (KİKDE) yoğun bakım (YB) hastalarında yaygın olup, morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. Enfeksiyonun önlenmesine yönelik optimal yaklaşımlar rehberlerde sunulmaktadır. Bu çalışmada KİKDE oranlarının azaltılmasında eğitim, farklı bakım tekniklerinin etkinliğinin karşılaştırılması, risk faktörlerinin belirlenmesi, morbidite ve mortalitesine etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

Etik kurul onayı alındıktan sonra prospektif planlanan çalışmaya Haziran 2013- Nisan 2014 tarihleri arasında Yoğun Bakım Ünitesi'ne (YBÜ) kabul edilen, 18 yaş üzeri, >48 saat fazla santral venöz kateter (SVK) ihtiyacı olabileceği tahmin edilen, ilk kateteri YB'da takılan hastalar, çalışmaya dahil edildi. Klorhekzidin ve şeffaf örtü alerjisi, gebeliği, kanama diyatezi, yatışında primer kan dolaşım enfeksiyonu olan, kabulünde kateterizasyonu olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma öncesi ve süresince personele periyodik eğitim verildi. Kateter takımı ve bakımı rehberlere göre yapıldı. Çalışma ardışık 3 dönem olarak planlandı. 1. Grup'ta; pansuman steril gazlı bez ile yapıldı. 2. ve 3. Grup'ta; pansuman klorhekzidin glukonat emdirilmiş şeffaf jelli örtü ile yapıldı. Ayrıca 3. Grup'ta; venöz kateter uçlarına gümüş nitrat emdirilmiş konnektör takıldı.

Çalışmanın öncesinde KİKDE oranlarında eğitim öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı 16.78/1000, 12.9/1000 kateter günü ( $p<0,001$ ). Grup 1 e göre Grup 2 ve 3'de KİKDE oranlarında istatistiksel olarak ciddi azalma saptandı (4.84/1000, 2.22/1000, 0/1000 kateter günü) ( $p<0,001$ ,  $<0,001$ ,  $<0,001$ ).

KİKDE'nin önlenmesinde sürekli eğitimin yapılması önemlidir. Kateter takımı ve bakımı sırasında rehberler eşliğinde maksimal önlemler alınmalıdır. Klorhekzidinli antiseptik solusyonların ve klorhekzidin glukonat emdirilmiş şeffaf jelli örtülerin kullanımı giriş yeri enfeksiyonlarını azalttığı ve gümüş nitratlı

konnektörlerin kullanımıyla kateter lümeninden mikroorganizma girişini azaltmış ve enfeksiyon oranına azalmaya ciddi katkı sağlamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Santral venöz kateter, kan dolaşım enfeksiyonu, önleme, primer kan dolaşım enfeksiyonu, enfeksiyon kontrol.

## SUMMARY

### **Preventing catheter related infections in intensive care units: comparing catheter care techniques**

Catheter related blood stream infections (CRBSI) are common and an important cause of morbidity and mortality in critical patients. Optimum approaches for preventing infections are presented in guidelines. This study aims to evaluate efficacy of different care techniques and education, define risk factors for decreasing ratio of CRBSI's and to analyze effects on morbidity and mortality.

After ethics committee approval, patients who admitted to intensive care unit (ICU), older than 18 year old, who were thought to have central venous catheter (CVC) more than 48 hours, whose first catheter was inserted in ICU were included to the study. Patients who were allergic to chlorhexidine and chlorhexidine-impregnated dress, who had pregnancy, bleeding abnormality, who had blood stream infection (BSI) or catheterization during admission were excluded from study. Staffs were educated before study and periodically during study. Catheter care and insertion were applied according to the guidelines. Study was planned as 3 sequence. In 1st Group; catheter care was made with sterile gauze pad. In 2nd ve 3rd Group; catheter care was made with chlorhexidine-impregnated dress. Also in 3rd Group; silver-coated needleless connector was inserted to tip of venous catheters.

Before the study statistically significant decrease was determined in CRBSI ratios before and after education. (16,4/1000, 12,9/1000 catheter day ( $p < 0,001$ )). According to Group 1 statistically meaningful decrease was assigned in CRBSI ratios in Group 2 and 3 (4.84/1000, 2.22/1000, 0/1000 catheter day) ( $p < 0,001$ ,  $< 0,001$ ,  $< 0,001$ ).

Continued education is important in preventing CRBSIs. Maximum precautions must be taken. Usage of antiseptic solutions with chlorhexidine and chlorhexidine-impregnated dress decreased insertion site infections and usage of silver-coated needleless connectors reduced microorganism entrance through catheter lumen and provide severe decrease in infection ratio.

**Key words:** Central venous catheter, blood stream infection, preventing, primary blood stream infection, infection control.

## GİRİŞ

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) yatan hastaların takip ve tedavisinde santral venöz kateterler vazgeçilmezdir. Santral venöz basınç ölçümü, uzun süreli tedavi (haftalar, aylar, yıllar), yüksek konsantrasyonlu sıvı ve ilaçların verilmesi (total parenteral beslenme (TPN) , damar irritasyonu yapan kemoterapi ilaçları, yüksek konsantrasyonlu antibiyotik solüsyonları, vb.), tekrarlayan kan ve kan ürünleri kullanımı, hemodiyaliz, plazmaferez, daha önceki yoğun tedavi, cerrahi ve doku hasarına bağlı periferik venöz yolların yokluğu gibi nedenlerle kateterler kullanılmaktadır. (1)

Kateterler kullanım sürelerine göre kısa ve uzun süreli olmak üzere ikiye ayrılır. Kısa süreli kateterler hemodinamik monitörizasyon (arteriyel ve santral venöz basınç, santral oksijenizasyon vb), sıvı tedavisi, antibiyoterapi uygulamaları gibi amaçlarla kullanılırken, uzun süreli kateterizasyonlar yoğun bakım hastalarında vazoaktif ilaç infüzyonları, parenteral nutrisyon (PN), kan ve kan ürünü transfüzyonu, iritan ilaç uygulamaları amacıyla kullanılabilir.

Yerleşim yerine göre ise venöz kateterler iki ana grupta değerlendirilir (1);

### **1. Periferik Kanüller**

Günlük pratikte en sık kullanılan damar yollarıdır.

### **2. Santral Kateterler**

#### **2.A. Periferden venlerden yerleştirilen santral kateterler (PICC)**

6 aya kadar kalabilir. Akut, uzun dönemli ve ev bakımı yapılan hastalarda uygundur. Kubital ven bölgelerinden yerleştirilir.

#### **2.B. Santral venlerden yerleştirilen venöz kateterler (SVK)**

##### **2.B.a. Tünelsiz santral kateterler:** 1 aydan kısa süreli kullanım için

uygundur. Subklaviyan, eksternal juguler, internal juguler veya femoral venden yerleştirilirler.



**2.B.b. Tüneli santral kateterler:** Vene giriş yeri ile deriye giriş yeri arasında deri altında yaklaşık 10 cm'lik bir tünel bulunur. Genellikle subklavian ven veya internal juguler ven aracılığıyla süperiyör vena kava 1/3 alt kısmına yerleştirilir.

**2.B.c. İmplant edilen portlar:** Özellikle kemoterapi uygulamaları için cilt altına yerleştirilen kateterler olup kalış süresi aylar veya yıllar olabilir.

Kateter takılması sırasında oluşabilecek komplikasyonlar erken (arteriyel ponksiyon, kanama, kardiyak disritmiler, torasik duktus hasarı, komşu sinir hasarı, hava embolisi, kateter embolisi ve pnömotoraks) ve geç (ven trombozu, darlık veya oklüzyonları, kardiyak perforasyon, kalp tamponadı, hidrotoraks, lokal enfeksiyon veya kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu (KİKDE) en sık komplikasyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır.(1)

Nosokomiyal kan dolaşım enfeksiyonları yoğun bakımlarda mortalite ve morbiditenin ve uzun süre yoğun bakımda kalışın önemli nedenlerindedir. Kan dolaşım enfeksiyonu her yıl yayınlanan miktarlarına, yoğun bakım enfeksiyonları sıralamasına bakıldığında en ön sıralarda yer almaktadır. Kan dolaşım enfeksiyonları primer ve sekonder nedenlere bağlı olarak gelişmektedir. Sekonder nedenler arasında üriner yol, akciğer, postoperatif yara yeri enfeksiyonları ve ciltle ilişkili diğer nedenlere bağlı gelişebilmektedir. Uluslar arası hastalıkları önleme ve kontrol programı (CDC) verilerine göre %64 kan dolaşım enfeksiyonu primer nedenlere bağlı gelişmekte çoğunlukla intravasküler kateterler, santral venöz kateterlerin kaynak olduğu gösterilmektedir. Ekonomik olarak yoğun bakım maliyetini arttıran KİKDE, Amerika Birleşik Devletleri'nde 80000/yıl oranında gözlenmekte (2), enfeksiyon başına maliyetinin 45000 \$ olduğu tahmin edilmektedir. (3) Kateter enfeksiyonlarının, risk faktörlerinin belirlenmesi, önlenmesi konusunda birçok çalışma, eğitim programları, önlemeye yönelik rehberler hazırlanmaktadır.

KİKDE risk faktörleri konağa ait faktörler ve katetere ait faktörler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Konak faktörü KİKDE ile yakından ilişkilidir (4, 5). Kronik hastalıklar, geçirilmiş kemik iliği transplantasyonu, immün yetmezlik, malnutrisyon, PN

uygulamasý, kan ve kan ürünü transfüzyonu, yanýk-travma gibi cilt bütünlüğüünün bozulması, önceki KDE, ileri yaşı gibi durumlarda daha sık gözlenir.

Kateterin tipi ve kateterin takıldığı bölge, kateter kalış süresi, kateter materyali (poliüretan, antibiyotik ve antiseptik emdirilmiş (6,7), heparinli, tünelli/tünelsiz kateterler (6 ,7) vb), hemodiyaliz (4, 6-8) ve PN amaçlı kullanımlar enfeksiyon sıklığı üzerine etkili olabildiğini bildiren birçok çalışma mevcuttur. Ayrıca bazı çalışmalarda kateterin takıldığı bölgenin kontaminasyona eğilimi nedeniyle önemli olabilmektedir. Örneğin bazı çalışmalarda femoral venöz kateterin juguler veya subklaviyan venöz kateterlere göre daha fazla kontamine olup enfeksiyonu arttırabildiği belirtilmektedir (9-11). Yapılan prospektif çalışmalarda tüm intravasküler girişimlerin hastalarda enfeksiyona neden olduğu gösterilmiştir ancak bazı kateterler (tünelsiz santral venöz kateter, pulmoner arter kateteri) diğerlerine göre (periferik intravasküler kateter) daha yüksek enfeksiyon riski taşıdığı bildirilmektedir (12). Kateter takımı sırasında maksimal bariyer önlemlerinin (maske, kep, steril eldiven, elbise, büyük örtü) alınması kateter takılması döneminde enfeksiyon sıklığını azaltmakta, ancak kateter takım sonrası süreçte kateter bakımında en az takım süreci kadar önemli olmaktadır (13, 14).

Kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları dört ana nedene bağlanabilir.

- a) ciltten kolonizasyon (KİKDE en yaygın nedeni) (15, 16)
- b) intralüminal veya hub kontaminasyonu (17)
- c) sekonder kaynaktan kan yolu enfeksiyonu (18)
- d) İnfüzyon solüsyonlarının kontamine olması (6, 7, 19)

KİKDE' nin en sık etkeni olarak gram pozitif mikroorganizmalar (koagülaz negatif stafilokoklar, S. aureus, enterokoklar) olarak bildirilmektedir. Bu mikroorganizmaları gram negatif basiller (E. Coli, Klebsiella türleri, Enterobacter türleri, P. Aeruginosa) izlemektedir. Ancak yoğun bakım florası enfeksiyon etkenini etkilemektedir (20, 21).

## **Klinik Belirtiler**

Yoğun bakım hastalarında enfeksiyon açısından başka bir neden düşünülmediği durumlarda SVK enfeksiyonlarından şüphelenilmelidir. Ateş en sık görülen klinik belirtidir. Kateter giriş yerinde enflamasyon, hemodinamik durumda instabilite, mental durum gerilemesi, kateterin tıkanması gibi disfonksiyon durumlarında kateterle ilişkili enfeksiyon olabileceği düşünülmelidir (22, 23).

## **Tanı**

KİKDE'den klinik olarak şüphelendiğinde, yukarıda tarif edilen klinik belirtiler temel alınarak kan ve kateter kültürleri takip edilmelidir .

Kateterle ilişkili bakteriyemi, kantitatif kan kültürleri tekniği kullanılarak doğrulanabilir. Kateterle ilişkili bakteriyemi tanımı (20) için;

- Kateterden alınan kan kültüründe periferden alınan kan kültürüne göre mililitrede 10 kat fazla koloni forming unit (cfu) bakteri üremesi
- Perifer kan kültürü pozitifliği olmadan kateterden alınan kanda 1000 cfu / ml' den fazla mikroorganizma üremesine
- Klinik bulgularla birlikte çıkarılan kateter ucunda mikroorganizma elde edilmesi gerekir.

Başka enfeksiyon odağının olmadan, kateter çıkarıldıktan sonra ateşin düşmesi durumunda da KİKDE' den bahsedilir (20).

## **Intravasküler Kateterle İlişkili Enfeksiyonların Önlenmesi**

Enfeksiyon gelişimini önlemek amacı ile kateterizasyon işlemi öncesinde, işlem sırasında ve sonrasında dikkat edilmesi gereken kurallar çeşitli rehberlerde yayınlanmıştır. Amerikan Enfeksiyon Kontrol Tavsiye Birliği (The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee [CDC]) ve

Sağlık Hizmetleri Düzeltme Kurumu (The Institute for Healthcare Improvement [IHI]) bunlardan bazılarıdır. Bu rehberlerde kullanılacak antiseptik solüsyon tercihi, kateterizasyon işlemi için tercih edilecek bölge, demet yaklaşımının uygulanması ( eğitim, el hijyeni, kateter takılması sırasında maksimal bariyer önlemlerinin alınması, kateter pansumanlarının ve kateter ihtiyacının günlük değerlendirilmesi) ile enfeksiyon oranlarının azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca enfeksiyon riskini azaltmada bu işlemleri gerçekleştirecek sağlık çalışanı ve personelinin eğitiminin önemli olduğu bildirilmektedir (24). Rehber tavsiyeleri arasında hastaların klinik değişimleri yakından takip edilmeli ve kateter giriş yeri her gün düzenli olarak değerlendirilmeli ve giriş yerinde pürülan akıntı gibi kateter değişimi endikasyonu olduğunda zaman kaybedilmemesi, hemodinamik stabilite bozulduğunda KİKDE' den şüphelenilmesi yer almaktadır (3).

Kateter takılması ve bakımda antiseptide alkol, povidon iyot uzun yıllardır kullanılmaktadır. Son yıllarda klorhekzidin solüsyonlarının kullanılması ile daha etkin antisepsi sağlandığı bildirilmekte, rehberlerde yer almaya başlamıştır. Klorhekzidini antimikrobiyal etkisinin povidon iyota göre daha uzun olması ve proteinden zengin kan ve serum gibi sıvılara maruziyetle inaktive olmaması daha avantajlı konuma getirmiştir.

Cilt antisepsisinde son yıllarda yapılan çalışmalara göre klorhekzidin povidon iyota göre cilt antisepsisinde daha etkin olarak gösterilmiştir (25). Neden olarak klorhekzidinin antimikrobiyal etkisinin povidon iyota göre daha uzun olması ve proteinden zengin kan ve serum gibi sıvılara maruziyetle inaktive olmaması gösterilmiştir.

Bu çalışmada yoğun bakım hastalarında santral venöz kateter ile ilişkili enfeksiyonlarının azaltılmasında rehberlerin önerileri eşliğinde, pansuman ve bakım tekniklerinin (steril gazlı bez, klorhekzidin emdirilmiş şeffaf jelli örtüler ve gümüş nitratlı konnektörlerin) etkinliğinin karşılaştırılması, risk faktörlerinin belirlenmesi, yoğun bakım morbidite ve mortalitesine etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, Uludağ Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.05.2013 tarih ve 2013-11/9 sayılı onayı alınarak yapıldı.

Çalışma öncesi dönemde enfeksiyon komitesi tarafından bildirilen kateterle ilişkili enfeksiyon oranları öncelikle küçük gruplar halinde tüm doktor, hemşire, yardımcı personelle paylaşıldı. Bu oranların yüksekliğinin nedenleri, önlemek için çözüm önerileri grup çalışması şeklinde, yazılı olarak istendi, bunlar değerlendirildi, uygulamaya geçildi. Bu eğitim ve farkındalık yaratmak amacıyla tüm çalışma dönemlerinde tekrar tekrar sorunlar ve çözüm önerileri kayıt altına alındı. Tüm gruptan farkındalığı arttırabilmek için bir slogan belirlemeleri istendi. Kateter takımı ve bakımı konusunda demet yaklaşım ve kateter bakımı eğitimi verildikten sonra çalışma başlatıldı. Eğitimler periyodik olarak çalışma süresince devam ettirilmesi planlandı.

Prospektif, ardışık 3 dönem olarak planlanan çalışma 18 yaş üzeri, 48 saatten fazla SVK ve/veya diyaliz kateter ihtiyacı olabileceği tahmin edilen ve SVK'yi ilk defa reanimasyonda takılan hastalar çalışmaya dahil edildi. Kateter ihtiyacı kalmayan hastaların kateterleri çıkarıldıktan sonra, yoğun bakım yatış süresinde tekrar kateter ihtiyacı olduğunda tekrar çalışmaya alınmadı. Hastalar takılan ilk kateter çıkarıldıktan sonraki 3 güne kadar izlendi.

Bilinen klorhekzidin ve şeffaf örtü alerjisi olan ve gebeliği, kanama diyatezi, yatışında primer kan dolaşım enfeksiyonu olan hastalar, YB kabulünde kateterizasyonu olan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya alınan hastaların yaş, cinsiyeti, yatış tanısı, yatışı sırasındaki APACHE II skoru, altta yatan hastalıkları (Hipertansiyon, Konjestif Kalp Yetmezliği, Koroner Arter Hastalığı, Diabetes Mellitus, Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı, astım, Akut Renal Yetmezlik, Kronik Renal Yetmezlik, vb.), daha önce yoğun bakımda yatış öyküsü ve kateterizasyon öncesi antibiyotik kullanımı, yatış tanısı, yatış enfeksiyonu kaydedildi.

Kateter takımı ve bakımında demet yaklaşım kuralları uygulandı. Bu yaklaşıma göre kateter ile ilgili her türlü işlem öncesi ve sonrası eller yıkandı. Kateter giriş yerinin seçiminde hastada oluşabilecek komplikasyonlar dikkate alındı ve mümkünse enfeksiyon riski en düşük bölge seçildi. Hastaya işleme uygun pozisyon verildi. Bone ve maske takıldı. Eller yıkandı, steril önlük ve steril eldiven giyildi (maksimal bariyer önlemlerine uyuldu). Antiseptik solüsyon , %2 klorhekzidin (dicideral<sup>touch</sup>®) ile kateter giriş bölgesinin cilt temizliği yapıldı. Antiseptik solüsyonun ciltte kuruması için 2 dakika beklendi. Steril delikli örtü ile girişim bölgesi çevresi örtüldü. Kateter takılması sırasında aseptik teknik ve steril malzeme kullanıldı. Kateter takıldıktan sonra kullanılan malzemeler uygun şekilde ortadan kaldırıldı, delici-kesici aletler özel kaplara atıldı. Eğer pansuman steril gazlı bez ile yapıldı ise 2 günde bir, klorhekzidin emdirilmiş şeffaf jelli örtü ile yapıldıysa 7 günde bir değiştirildi. Kateter pansumanı açıldığında, nemlendiğinde, gevşediğinde veya kirlendiğinde beklenilmeden değiştirildi, nedeni ve sayısı kaydedildi.

1. Grup'ta; pansuman %2 klorhekzidin solüsyonu ile kateter giriş yeri temizlendikten sonra steril gazlı bez ile yapıldı. Pansuman, problem olmadığı (kirlenme, açılma, vb.) sürece 48 saatten önce yenilenmedi.

2. Grup'ta; pansuman %2 klorhekzidin solüsyonu ile kateter giriş yeri temizlendikten sonra klorhekzidin glukonat emdirilmiş şeffaf jelli örtü (3M, Tegaderm™ CHG) ile yapıldı. Problem olmadığı (kirlenme, açılma, vb.) sürece haftada 1 defa yenilendi.

3. Grup'ta; pansuman %2 klorhekzidin solüsyonu ile kateter giriş yeri temizlendikten sonra klorhekzidin glukonat emdirilmiş şeffaf jelli örtü (3M, Tegaderm™ CHG) ile yapıldı ve venöz kateter giriş uçlarına 1 hafta süresince etkili gümüş nitrat emdirilmiş konnektör (V-Link Baxter Healthcare SA) takıldı. Konnektörler bu süre zarfında hiç çıkarılmadı. İnfüzyon setleri konnektörlerden sonraki bölüme takıldı, kateter girişi ile konnektör arasına bağlantı yapılmadı. Problem olmadığı (kirlenme, açılma, vb.) sürece klorhekzidin glukonat emdirilmiş şeffaf jelli örtü ve konnektörler haftada 1 defa yenilendi.

Hastalara santral venöz kateter takılma nedeni (vazoaktif ilaç ihtiyacı, iv yol ihtiyacı, parenteral nutrisyon kullanımı, kan ve kan ürünü transfüzyonu, damar irritasyonu yapabilecek ilaç uygulaması, vb.) kaydedildi. Kateteri takan doktorların deneyimleri, kıdem yılları, taktığı kateter sayısı kaydedildi.

Kateterin acil veya elektif takılması ve takılma sırasında girişim deneme sayısı, takılan kateterin yerleşim yeri (femoral, subklavian, juguler ven) ve türü (tek lümen, çift lümen, üç lümen) kaydedildi.

Hastanın günlük takibini yapmak amacıyla kontrol listesi hazırlandı. Buna göre günlük sedasyon, analjezi ve steroid kullanımı kaydedildi. KİKDE risk faktörlerinden olabilecek vazoaktif ilaç infüzyonu, kan ve kan ürünü verilmesi ve PN uygulanması günlük olarak kaydedildi. Kardiyak ritm bozukluğu varsa kaydedildi. Günlük takiplerinde kateter ihtiyacı olup olmadığı, kateter kullanımı devam etme nedenleri, tıkalı lümen sayısı, kateter giriş yeri özellikleri (normal, kızarıklık, akıntılı, kanlı, vb.), pansuman yapılma nedeni (rutin, kirli, açıldığı için, vb.), değiştirme sayısı ve zamanları kaydedildi. Kateter ihtiyacı olmayan hastalarda kateter çıkarıldı. Kateter takılı kaldığı sürece arteriyel kateter değişim sayısı ve nedenleri kaydedildi. Damar kateterizasyonları dışındaki hastadaki diğer girişimler (toraks tüpü, plevral drenaj kateteri, intrakranial basınç kiti, gastrostomi tüpü gibi) ve yapay hava yolu (endotrakeal tüp, trakeostomi) kaydedildi.

KİKDE tanısı için Hastalık kontrol ve Önleme Merkezi (Centers of Disease Control and Prevention) tarafından tanımlanan kriterler kullanıldı:

Primer kan dolaşımına ilişkin enfeksiyonlar laboratuvar olarak kanıtlanmış enfeksiyonları ve klinik sepsisi içerir.

Laboratuvar olarak kanıtlanmış kan dolaşımı enfeksiyonu için aşağıdaki kriterlerden biri bulunmalıdır:

1- Bir veya daha fazla kan kültüründen patojen olduğu bilinen mikroorganizmanın (*S. aureus*, *Enterococcus spp.*, *E. coli*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.*, *Candida spp.* vb. ) izole edilmesi ve bu patojenin başka bir yerdeki enfeksiyon ile ilişkili olmaması: Başka bir yerdeki enfeksiyonla

ilişkili patojen kan kültüründe ürerse bu "sekonder kan dolaşımı enfeksiyonu" olarak kabul edilmelidir.

2- Ateş, titreme veya hipotansiyondan biri ve cilt flora üyesi bir mikroorganizmanın (*difteroidler [Corynebacterium spp.], Bacillus spp. [B. anthracis hariç], Propionibacterium spp., koagülaz- negatif stafilokoklar [S. epidermidis dahil], viridans grup streptokoklar, Aerococcus spp. veya Micrococcus spp.*) farklı zamanlarda alınmış iki veya daha fazla kan kültüründe üremesi ve başka bir bölgedeki enfeksiyonla ilişkisinin olmamasıdır.

48 saatten fazla SVK olan hastada gelişen primer bakteriyemiler kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu olarak kabul edildi.

Kateterle ilişkili enfeksiyon günü vücut sıcaklığı, hipotansiyon varlığı, sistolik kan basıncının 90 mmHg'nin altına düşmesi veya başlangıç değerden %20 oranında azalması) kaydedildi, laboratuvar analizi yapıldı. APACHE II skoru, SOFA ve SAPS II skoru kaydedildi.

KİKDE tanısı konulduktan sonra, enfeksiyon etken mikroorganizma, kateter takıldıktan kaç gün sonra enfeksiyon tanısı alındığı, KİKDE tanısı konulduktan kaç saat sonra antibiyoterapisinin başladığı ve antibiyotiğinin ampirik veya kültüre göre başlanması, antibiyotik ve kültür uyumu kaydedildi.

Hastaların kateter takılmasından sonraki 14. ve 28. gün mortalitesi ve YB mortalitesi (eksitus, klinik devir, dış merkeze transfer, taburcu) kaydedildi.



## BULGULAR

Çalışmamız Haziran 2013 ile Nisan 2014 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı yoğun bakımında gerçekleşmiştir. Bu dönemde YBÜ'ne toplam 280 hasta kabul edilmiş olup, bu hastalardan 175'i diğer yoğun bakımlar ve hastanelerden gelmiş, YB öncesi kateter takılmış ve/veya kateter endikasyonu olmayan hastalardan oluşmuştur. Her grupta 35'er hasta olmak üzere toplam 105 hasta çalışmaya dahil edildi.

Çalışma başlamadan, eğitim öncesi Temmuz-Ağustos-Eylül 2012 tarihleri arasında enfeksiyon oranı 16.78/1000 kateter günü, 2012 tüm yıl süresince oran 14.28/1000 kateter günü olarak enfeksiyon önleme komitesi tarafından bildirildi. Çalışma başlamadan önceki 3 ay süresince, eğitim döneminde (Ekim-Kasım-Aralık 2012) oranın 12.99/1000 kateter gününe gerilediği saptandı.

Hastaların demografik verileri, altta yatan hastalıkları incelendiğinde (KAH, KRY) gruplar arasında istatistiksel farklılık saptandı. Grup 1'de steroid ve yatış öncesi antibiyotik kullanımı, grup 3'de ise sigara kullanan hasta sayısı istatistiksel olarak daha fazla idi. ( $p<0.05$ ) (Tablo-1). Ancak bu hastalarda KİKDE gelişmedi.

**Tablo-1: Demografik veriler.**

	<b>TOPLAM (n=105)</b>	<b>1. GRUP (n=35)</b>	<b>2. GRUP (n=35)</b>	<b>3. GRUP (n=35)</b>	<b>P</b>
Yaş (yıl)	58.45±17.28	58,48±13,47	56,20±19,94	60,68±17,61	>0,05
Cinsiyet (K/E)	54/51	18/17	20/15	16/19	>0,05
APACHE II	20,48±7,81	19,6±8,36	20,14±7,98	21,71±7,10	>0,05
Altta yatan hastalıklar					
-HT (% ,n)	32,4 (34)	13 (14)	13,4 (6)	6 (14)	>0,05
-KKY	10,5 (11)	5 (5)	1,5(2)	4 (4)	>0,05
-KAH	4,8 (5)	4 (4)	0,8 (1)	0 (0)	0,044
-MI	1,9 (2)	0,8 (1)	0 (0)	0,8 (1)	>0,05
-Disritmi	4,8 (5)	2 (2)	0,8 (1)	2 (2)	>0,05
-DM	24,8 (26)	7,2 (8)	10,4 (10)	7,2 (8)	>0,05
-Karaciğer hastalığı	1,9 (1)	1,9 (1)	0 (0)	0 (0)	>0,05
-KOAH	6,7 (7)	0,9 (1)	2 (2)	3,8 (4)	>0,05
-Astım	4,8 (5)	2,3 (2)	0 (0)	2,5 (3)	>0,05
-Sigara	9,5 (10)	1,8 (2)	0,9 (1)	6,8 (7)	0,032
-ARY	6,7 (7)	0,9 (1)	0,9 (1)	4,9 (5)	>0,05
-KRY	14,3 (15)	9,8 (10)	2 (2)	2,5 (3)	0,014
-SVO	4,8 (5)	0,9 (1)	3 (3)	0,9 (1)	>0,05
-Demans	1,9 (1)	0 (0)	0 (0)	1,9 (1)	>0,05
Steroid	2,9 (3)	2,9 (3)	0 (0)	0 (0)	0,05
YB yatış öyküsü	19 (20)	7,6 (8)	4,7 (5)	7(7)	>0,05
Yatış öncesi AB kullanımı	33,3 (35)	17 (18)	10,4 (11)	5,7 (6)	0,01

\*p>0.05, **HT**: Hipertansiyon, **KKY**: Konjestif Kalp Yetmezliği, **KAH**: Koroner Arter Hastalığı, **MI**: Miyokard Infarktüsü, **DM**: Diabetes Mellitus, **KOAH**: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, **ARY**: Akut Renal Yetmezlik, **KRY**: Kronik Renal Yetmezlik, **SVO**: Serebrovasküler Hastalık. \*Ort±SD.

Kateter takılma nedenleri, vazoaktif ilaç ihtiyacı, iv yolu ihtiyacı, renal replasman ihtiyacı, parenteral nütrisyon verilmesi, kan ve kan ürünü transfüzyonu ve potasyum infüzyon ihtiyacı açısından incelendiğinde gruplar arasında farklılık saptanmadı. Hastalarda kateter takılmasının acil ya da elektif olması, girişim sayısı, kateter yerleşim yeri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). En sık kateter çıkarılma nedeni günlük kontrollerle belirlenen ihtiyaç kalmaması nedeniyle çıkarılması olup Tablo-2’de dağılımları gösterilmiştir (Tablo-2). Kateter pansuman değiştirilme sayısı gruplar arasında karşılaştırıldığında grup 1’de en fazla değiştirilme olduğu saptandı (p<0.001).

**Tablo-2: Kateter takılması ve takibine ait özellikler.**

	Toplam (n=105)	1. Grup (n=35)	2. Grup (n=35)	3. Grup (n=35)	p
<b>Kateter takılma nedeni (% / n)</b>					
-inotrop tedavisi	59 (62)	26 (27)	16,8 (17)	17(18)	>0,05
-iv yol ihtiyacı	23,8 (25)	3,2(4)	8,7 (9)	11,9(12)	>0,05
-renal replasman tedavisi	10,5 (11)	1,8 (2)	3,9 (4)	5,2(5)	>0,05
-Parenteral nutrusyon	3,8 (4)	0,9 (1)	2,9 (3)	0 (0)	>0,05
-Kan transfüzyonu	1,9 (2)	0,8 (1)	0,8 (1)	0 (0)	>0,05
-Potasyum inf. İhtiyacı	1 (1)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	>0,05
<b>Kateter takılma şekli (% / n)</b>					
-Elektif	77,1 (81)	23 (23)	32,5 (30)	27,5(18)	>0,05
-Acil	22,9 (24)	11,8 (12)	4,9 (5)	6,2(7)	>0,05
<b>Kateter girişim sayısı (% / n)</b>					
1	58 (61)	19(20)	19 (20)	20(21)	>0,05
2	34 (36)	2,8(13)	2,5(11)	2,7(12)	>0,05
3	6 (7)	1,8 (2)	3,6 (4)	0,9 (1)	>0,05
4	0,9(1)	0 (0)	0 (0)	0,9 (1)	>0,05
<b>Kateter yerleşim yeri (% / n)</b>					
-femoral ven	22,8 (24)	5,7 (6)	10,4 (11)	6,6 (7)	>0,05
-subklavian ven	41,9(44)	19 (20)	15,2 (16)	7,6 (8)	>0,05
-juguler ven	35,2(37)	8,5 (9)	7,6 (8)	19 (20)	>0,05
<b>Kateter tipi (% / n)</b>					
- Trilümen kateter	89,5(94)	31,4 (33)	29,5 (31)	28,5 (30)	
- Diyaliz kateteri	10,5(11)	1,9 (2)	3,8 (4)	4,7 (5)	
<b>Kateter kalış süresi (gün)</b>	13.52±8.09	11.8±8,2	12.85±6.55	15.91±8.9 4	>0,05
<b>Kateter çıkartılma nedeni (% / n)</b>					
-ihtiyaç kalmadığı için	88,6(94)	29,5 (31)	29,5 (31)	29,5 (31)	>0,05
-Şüpheli enfeksiyon	4,8(5)	1,9 (2)	1,9 (2)	1 (1)	>0,05
-tıkanma	3,8(4)	0	1 (1)	2,8 (3)	>0,05
-kaza ile	1(1)	1 (1)	0	0	>0,05
-diğer nedenler	1(1)	1 (1)	0	0	>0,05
<b>Pansuman değiştirme sayısı (n)</b>		8.91±6.06	2.22±1.03	2.65±1.34	<0.00 1

\*p&gt;0.05.

Arteriyel girişim özellikleri, diğer kateterizasyon işlemleri açısından gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmadı (p>0.05). Gruplar arası kan

transfüze edilen hasta sayısı incelendiğinde grup 3’de en az kan transfüzyonu yapıldığı saptandı (p>0.05). Kan ve kan ürünü miktarları açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel farklılık saptanmadı (p>0.05) (Tablo-3).

**Tablo-3:** Diğer kateterizasyon işlemleri.

	<b>TOPLAM (n=105)</b>	<b>1. GRUP (n=35)</b>	<b>2. GRUP (n=35)</b>	<b>3. GRUP (n=35)</b>	<b>P</b>
Arter değişim sayısı	1,58±1,06 (1-6)	1,45±0,98	1,48±0,98	1,8±1,2	>0,05
Arter değişim nedeni(% / n)					
-tıkanma	4,8 (5)	1,9 (2)	0,9 (1)	1,9 (2)	>0,05
-ilk takılma	48,6(51)	14,2 (18)	18 (19)	13,3 (14)	>0,05
-7. gün değişimi	38;1(40)	11,4 (12)	11,4 (12)	15,2 (16)	>0,05
Hastaya ait diğer girişimler (% / n)					
-toraks tüpü	12.4(13)	4,8 (5)	4,8 (5)	3 (3)	>0,05
-plevral drenaj kateteri	9.5(10)	1.8(2)	3,8 (4)	3,8 (4)	>0,05
-intrakranial basınç kiti	1,9(2)	0	0	1,9(2)	>0,05
-ECMO	2,9(39)	0,8 (1)	0	1,9 (2)	>0,05
-gastrostomi tüpü	1.9(2)	0	0,8 (1)	0,8(1)	>0,05
-batın dreni	1(1)	0	0	0,8(1)	>0,05
Sedasyon kullanımı	81.9(85)	28,9(30)	25(26)	27,9(29)	>0,05
Analjezi kullanımı	70(74)	24,7(26)	24,7(26)	20,9(22)	>0,05
Steroid kullanımı	26.7 (27)	10,4(11)	10,4(11)	4,7(5)	>0,05
Kan transfüzyonu (% / n)	48.6(51)	21,9(23)	18(19)	8,5(9)	0,002
ES (Ü)	1,15±3,04	1,6±2,23	1,57±3,53	1,37±3,28	>0,05
TDP (Ü)	1,4±3,39	1,91±3,77	1,22±3,47	1,05±2,93	>0,05
Trombosit (Ü)	0,30±1,03	0,17±0,45	0,48±1,09	0,25±1,35	>0,05
Parenteral nutrisyon	12.4(13)	2,8 (3)	1.9 (2)	7.6 (8)	>0,05
Vazoaktif ilaç	74.3(78)	27,6 (29)	21,9 (23)	24,7(26)	>0,05

\*p>0.05, Ort±SD, **ECMO:** Ekstrakorporeal membran oksijenatörü, **ES:** Eritrosit süspansiyonu, **TDP:** Taze donmuş plazma,

Kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu grup 1’de 2 hastada, grup 2’de 1 hastada saptandı, grup 3’deki hastaların hiçbirinde gelişmedi. Grup 1 hastalarda kateter takıldıktan sonra 4 ve 11 günlerde, grup 2’de ise 18 günde saptanmıştır. Enfeksiyon etkenleri kültür sonucuna göre dağılımı Tablo-5’de gösterilmiştir.

**Tablo-5:** Kateter enfeksiyon kültür sonuçları.

	Kan Kültürü	Kateterden Alınan Kan Kültürü	Kateter Ucu Kültürü
1. Grup	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>
1. Grup	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
2. Grup	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>

Çalışmanın öncesinde KİKDE oranlarında eğitim öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ( $p < 0,001$ ). Eğitim öncesi ve sonrası dönemler gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptandı ( $p < 0,001$ ,  $< 0,001$ ,  $< 0,001$ ). Grup 1'e göre Grup 2 ve 3'de KİKDE oranlarında istatistiksel olarak ciddi azalma saptandı ( $p < 0,001$ ,  $< 0,001$ ,  $< 0,001$ ).

**Tablo-6:** Dönemlere göre kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu dağılım ve değişimi.

Dönem	SVK	Gün	SVK/Gün*1000	Enfeksiyonda Azalma
Eğitim öncesi	12	715	16,78	
Eğitim sonrası	9	693	12,99	%23
GRUP 1	2	41	4,84	%71
GRUP 2	1	450	2,22	%87
GRUP3	1	557	1,8	%89
	IRR		95%CI	p
Eğitim öncesi -GRUP 1	0,005	0,001	0,019	<0,001
Eğitim öncesi -GRUP 2	0,002	0,000	0,016	<0,001
Eğitim öncesi -GRUP 3	0,002	0,000	0,013	<0,001
Eğitim öncesi - Eğitim sonrası	0,013	0,007	0,025	<0,001
GRUP1-GRUP2	0,002	0,000	0,016	<0,001
GRUP1-GRUP3	0,002	0,000	0,013	<0,001
GRUP2-GRUP3	0,002	0,000	0,013	<0,001
Eğitim sonrası -GRUP 1	0,005	0,001	0,019	<0,001
Eğitim sonrası -GRUP 2	0,002	0,000	0,016	<0,001
Eğitim sonrası -GRUP 3	0,002	0,000	0,013	<0,001

**SVK:** Santral venöz kateter.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yoğun bakım genel mortaliteleri %48 idi. Hastaların kateter takılması sonrası 14. gün ve 28. gün mortalitesi sırasıyla % 22.8 ve 8.8'dir. Kateter enfeksiyonu gelişen hastaların hiçbiri mortal seyretmedi, tedavi sonrasında ilgili kliniklere devir edildi.

## TARTIŞMA

Santral venöz kateterizasyonlara bağlı enfeksiyonlar yoğun bakımlarda mortalite ve morbidite artışına neden olmaktadır. Enfeksiyonları önlemek amacıyla pek çok farklı yöntem birçok çalışmada irdelenmektedir. Çalışmamızda kliniğimizde yüksek olan SVK'a bağlı enfeksiyonun azaltılması amaçlanmıştır. Periyodik eğitim, kateter takım kurallarına mutlak uyum ve gazlı bez, klorheksidinli pansuman ve örtülerin kullanılması, gümüş nitratlı konnektörlerin kullanılması ile enfeksiyon önlenilmeye çalışıldı. Çalışma öncesinde yüksek olan enfeksiyon oranı (% 16.73) eğitim, maksimal bariyer önlemlerinin alınması, kateter yüzey temizliği için povidon iyot yerine %2 klorheksidin kullanılması ve pansuman teknikleriyle %4,47 ve %3,32' ye gerilediği saptandı.

Bizim sonuçlarımız yoğun bakımda çalışan doktor, hemşire ve yardımcı personele verilen basit eğitimin KİKDE oranlarında önemli oranda azalmaya neden olduğunu göstermiştir. Eğitim öncesi ve sonrası arasında %23'lük bir enfeksiyon oranında azalma; 16.78/1000 kateter günden 12,99/1000 kateter güne gerilemiştir. Çalışmamızın devamında ardışık 3 grupta da değişik pansumanlar kullanılsa da kateter takımı ve bakımı sırasında eğitimin devam etmesi bu gruplarda da ciddi oranda azalmayı sağlamıştır. İlk eğitim sonrası dönemde grup 1 de steril gazlı bezle pansumanda kullanılması ile KİKDE oranlarında %71, grup 2'de steril klorheksidin emdirilmiş jelli örtülerin kullanımı ile %87, grup 3'de steril klorheksidin emdirilmiş jelli örtüler + gümüş nitratlı konnektörlerin kullanımı ile %89 oranında enfeksiyonda azalma sağlamıştır. Her ne kadar değişik pansuman yöntemleri kullanılsa da, eğitimim sürekli yapılması sonucunda enfeksiyon oranlarında ciddi azalma sağlamıştır. Cerrahi yoğun bakım ünitesinde yapılan bir çalışmada eğitim sonrasında %66 oranında KİKDE'de azalma bildirilmekte, bir başka çalışmada ise antibiyotik kaplı kateter kullanımına bağlı %57 oranında bir enfeksiyonda azalma sağlamıştır. Bu

nedenle kateterle ilişkili enfeksiyonların azaltılmasında en az yeni teknikler kadar eğitimin sürekliliği önemli olduğu düşüncesindeyiz.

Çalışmalarda kateter enfeksiyonlarını önlemek amacıyla demet yaklaşımlar geliştirilmiştir. Demet yaklaşım; maksimum bariyer önlemlerine uyulması, el yıkama, cilt antiseptisinde klorheksidin kullanımı, kateter takılacak bölgenin seçimini kapsamaktadır. Maksimum bariyer önlemleri, kepek kullanılması, maske, steril eldiven, steril elbise, steril örtüyü içermektedir (26). Maksimum steril bariyer önlemleri kullanılması ve kullanılmamasının kateter enfeksiyonu üzerine etkisi karşılaştırılan çalışmada, bariyer önlemlerine dikkat edilmeyen grupta diğer gruba göre septisemilerde 6,3 kat bir artış tespit edilmiştir (13). Çalışmamızda kateter takılma talimatına kesin olarak uyulmuştur.

Kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarında en büyük etken cilt florasının mikroorganizma ile kolonizasyonu olup cilt antiseptisinin sağlanması çok önemlidir. Cilt antiseptisinde son 20 yılda yapılan bir dizi çalışmaya göre klorheksidin povidon-iyota göre cilt antiseptisinde daha etkin olarak gösterilmiş (25). Bunun iki nedeni klorheksidin antimikrobiyal etkisinin povidon iyota göre daha uzun olması, sitoplazmik membranlarda bozulma yapabilmesi ve proteinden zengin kan ve serum gibi sıvılara uzun saatler maruziyetle inaktive olmaması olarak belirlenmiş. Klorheksidin ve iyodin solüsyonlarının çeşitli formlarının kullanıldığı 8 randomize çalışmayı inceleyen meta-analizde iyodin yerine klorheksidin ile cilt antiseptisi uygulanan olgularda iyodine göre yarı yarıya daha az kateter ile ilişkili enfeksiyon görüldüğü saptanmış (27). Bizim çalışmamıza başlamadan önce povidon iyod ile pansumanlar yapılmakta idi. Bu dönemde enfeksiyon oranları klorheksidin dönemine göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Çalışmamızda tüm gruplarda cilt antiseptiği olarak %2 klorheksidin kullanılmıştır.

YB skorları KİKDE değerlendirmesinde etkili olabilmektedir. YB yatış sırasında ve KİKDE tanısı aldıktan sonra hemodinamik değişikliklere bağlı olarak skorlar( APACHE II, SOFA, SAPS II) değişebilmektedir. Yılmaz ve ark. (28) APACHE II skorunun yüksek olmasının KİKDE gelişimi açısından



bağımsız bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda yatış APACHE II skoru tüm hastalarda ortalama  $20,48 \pm 7,81$  iken Grup 1'de  $19,6 \pm 8,36$ , Grup 2'de  $20,14 \pm 7,98$  ve Grup 3'de  $21,71 \pm 7,10$  olarak saptandı. Her 3 Grupta da APACHE II skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. KİKDE saptanan hastalarda enfeksiyon günü APACHE II skoru ortalama  $0,37 \pm 2,25$  iken, Grup 1'de  $0,88 \pm 3,65$  ve Grup 2'de  $0,22 \pm 1,35$  saptandı. Grup 1 ve Grup 2 arasında APACHE II skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Grup 3'de KİKDE gözlenmediği için bu grupta bulunan hastaların enfeksiyon günü APACHE II skoru hesaplanmadı. Yoğun bakıma kabul edilen hastaların ciddiyetinin değerlendirilmesinde, yoğun bakım mortalitelerinin belirlenmesinde APACHE skorlaması sıklıkla kullanılmaktadır. APACHE II hastaların akut fizyolojik değişiklikleri ile birlikte, yaş ve kronik hastalıkların birlikte değerlendirildiği bir skorlamadır (29). Yoğun bakıma kabul sırasında ortaya çıkan hemodinamik değişikliklerin düzeltilmesi sonrasında APACHE II değerleri değişebilmektedir, bu durumda skor değerlerinde, yaş ve altta yatan kronik hastalıklarının ağırlık derecesi belirleyici olmaktadır. Bizim çalışmamızda yoğun bakıma kabul sırasında hastanın ciddiyetinin belirlenmesi amacıyla APACHE II skoru hesaplandı. APACHE II skorlaması, KİKDE gelişmesinde ve mortalitenin belirlenmesinde yetersiz kalabilir.

Acil yapılan santral venöz kateterizasyon işlemi sırasında maksimal bariyer önlemlerine uymak zor olabilmektedir. Çoğunlukla cilt antisepsisinin sağlanması amacıyla yeterli temizlik yapılamakta veya antiseptik solüsyonun kuruması beklenmemektedir. Bu da enfeksiyon riskinin artmasına neden olabilmektedir. Klorheksidin solüsyonunun renksiz olması da kateter giriş yerinin temizlenen alanının tespitine engel olmaktadır. Bizim çalışmamızda ise kateterin acil ya da elektif olması açısından periyodlar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. KİKDE saptanan 3 hastada da kateter elektif olarak takılmıştır.

Kateterizasyon işlemi sırasında yapılan girişim sayısı kateter enfeksiyonlarını arttırabilmektedir. Daha önceki çalışmalarda ultrasonografi (USG) yardımıyla kateter takılan hastalarda komplikasyonun daha az olduğu

ve kateter yerleştirmenin daha başarıyla uygulandığı, girişim sayısı ve enfeksiyon oranını daha az saptanmıştır (27). Çalışmamız sırasında yoğun bakım ünitemizde USG bulunmadığı için, kateterizasyon işlemleri USG yardımı olmadan yapılmıştır. USG yardımının yapılan kateterizasyon işlemlerinin girişim sayısını azaltacağını ve enfeksiyon oranlarını azaltacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızda kateter girişim sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. 1 girişimde takılan kateter sayısı %58,2 girişimde takılan kateter sayısı % 34.2, 3 girişimde takılan kateter sayısı %6.6 ve 4 girişimde takılan kateter sayısı %0.9'dur. Gruplar arasında kateter girişim sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. KİKDE saptanan hastalarda girişim sayısı 1 veya 2 olarak saptandı.

KİKDE' de önemli risk faktörlerinden biri de kateter yerleşim yeridir. Yapılan alışmalarda KİKDE oranı femoral ve internal juguler yerleşim ile subklavian yerleşim karşılaştırıldığında subklavian bölge yerleşimlerinde daha düşük oranda olduğu saptanmıştır (9-11). Mikroorganizma yoğunluğunun daha fazla olması nedeniyle femoral bölgeden kateter uygulamasının bu bölgede kateterle ilişkili enfeksiyonları daha çok artırdığı yaygın olarak bilinmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda subklavian bölgeye göre femoral bölge kolonizasyonu anlamlı olarak daha fazla saptanmış. YBÜ'nde yatan 1546 hastada yaptığı çalışmada femoral bölgede yerleştirilen kateterlerin subklavian ve juguler bölgeye yerleştirilen katetere göre daha fazla enfeksiyon olduğu saptanmış (30). Ancak yapılan bazı çalışmalarda ise kısa süreli kullanımlarda femoral bölge ile juguler bölge arasında koloni yükü açısından fark olabileceğini yeterli düzeyde yapılan cilt antisepsisinin enfeksiyon riskini femoral bölgede azaltacağı yönündedir (11). Çalışmamızda KİKDE görölme oranı % 2.8 (n=3 ) idi. Kateterizasyon 24 hastada femoral, 44 hastada subklavian ve 37 hastada juguler bölgedeydi. KİKDE gelişen 1 hastada subklavian bölgede ve 2 hastada juguler bölgede kateterizasyon yapıldı. Bizim alışmamızda femoral bölgede enfeksiyonun görölmemesi yeterli bir cilt antisepsisi ve pansuman ile sağlandığı düşünceindeyiz.

Rehberlerde yapay havayolu (EET/trakeostomi) olanlar için kateter takım yeri konusunda öneri bulunmamaktadır. ETT'si olan mekanik ventilasyon desteğindeki hastalarda oral ve nazal sekresyonların kateterlerin üzerine bulaşması, pansumanların kontamine olup, enfeksiyon oranında artışa neden olabilir (11). Özellikle entübe hastalarda juguler bölgeye takılan santral venöz kateterler daha fazla kontamine olabilir. Yapılan bir çalışmada juguler bölgeye takılan kateter sonrasında trakeostomisi olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldığında trakeostomisi olanlarda enfeksiyon oranında artış saptanmıştır. (31). Bir başka çalışmada trakeostomisi olan hastalarda subklaviyan ve femoral bölgeye santral venöz kateter takılan hastaların kateterle ilişkili enfeksiyon sıklığı açısından karşılaştırıldığında subklaviyan bölgede daha az enfeksiyon tespit edilmiştir (32). Bizim çalışmamızda tüm hastaların 95 inde ETT ile havayolu sağlanmış olup bunlardan kateterle ilişkili enfeksiyon gelişen hastaların hepsinde ETT takılmış olup; bunların 2 tanesine juguler, 1 tanesine subklaviyan venöz kateter takılmıştır. Oral/ nazal sekresyonların sürekli temizlenmesi, subklaviyan venöz yolun tercih edilmesi enfeksiyonu önlemede daha etkin olabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca juguler bölgeye takılacak olan venöz kateterlerin tesptinin boyun bölgesinden çok subklaviyan bölgeye yakın yapılması sekresyonların boyun bölgesine daha fazla birikeceği düşünülüğünde pansuman korunmasında daha fazla katkı sağlayabilir.

Santral venöz kateter lümenleri kan transfüzyonu, vazoaktif ilaç infüzyonları, parenteral nutrisyon vb. gibi birçok amaç için kullanılmaktadır. Kateter lümeninden verilen solüsyonlar, kateter enfeksiyonları üzerinde etkin olabilmektedir. Parenteral beslenme solüsyonlarının kullanımına bağlı olarak özellikle lipid solüsyonlarının kullanımı mikrobiyal üremeyi arttırıp, lökosit fonksiyonlarında bozulma yapması sonrasında kan dolaşım enfeksiyona neden olabilmektedir (33). Parenteral beslenme solüsyonlarının yenilerinin verilmesi amacıyla tekrar tekrar konnektörlerin çıkarılması elle kontaminasyonu arttırmaktadır. Yapılan bir çalışmada sadece monitorizasyon amaçlı santral venöz kateter kullanımı ile parenteral nütisyon amaçlı kullanım karşılaştırıldığında parenteral nütisyon tedavisi sırasında kateterin

mikrobiyal kolonizasyonun belirgin arttığı gösterilmiştir. Bu amaçla kateterlerin ve konnektörlerin günlük olarak klorheksidin solüsyonları ile silinmesi enfeksiyon oranında azalmaya katkı sağlamaktadır (34). İlaç tedavisi ve sıvı replasmanı amaçlı kullanımının parenteral nütrisyon tedavisi uygulamasına göre daha fazla mikrobiyal kolonizasyona neden olduğunu bildirilmektedir (35). Bizim çalışma gruplarından en fazla grup 3'de parenteral nutrisyon tedavisi uygulanmış, bu grupta kateterle ilişkili enfeksiyon görülmemiştir. Klorheksidin emdirilmiş şeffaf örtü ve gümüş nitratlı hublar, kateterlerde daha iyi bir bariyer oluşturduğu ve enfeksiyonu önlemede daha fazla katkı sağladığı düşüncesindeyiz.

Santral venöz kateterlerin kan ve kan ürünü transfüzyonu amacıyla da kullanılmaktadır. Kan transfüzyonuna bağlı kateter içinde pıhtı oluşumu lümenlerde tam tıkanıklık veya yarı tıkanmaya neden olması kan dolaşım enfeksiyonu için mikrobiyal kolonizasyonu arttırabilmektedir. Santral venöz kateterin sıvı ve antibiyotik vermek amacıyla kullanıldığı hastaların %17 sinde kateter enfeksiyonu bildirilmektedir. Çok lümenli kateter kullanımlarında tüm lümenlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bizim çalışmamızda grup 3'de en fazla tıkanma nedeni ile kateter çıkarımı olmuş, enfeksiyon hiç görülmemiştir. Çok lümenli kateter kullanımına bağlı tıkanmaların değerlendirilmesinde her lümeden örnekleme yapılması gerekmektedir, ancak bu uygulama maliyette artışa neden olabilmektedir. Bizim çalışmamızda her üç grup arasında kan ve kan ürünü transfüzyonu açısından farklılık gözlenmezken, kan trasfüzyonuna bağlı tıkanmalar ve kateter enfeksiyonunu araştırmak için daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yoğun bakım pratiğine bakıldığında arteriyel kateter manüplasyonları oldukça fazla olup, çoğu kez enfeksiyon riskini arttıracığı düşünülmemektedir. Santral venöz kateterler gibi arteriyel kateterizasyonlar da kan dolaşım enfeksiyonlarına ciddi katkıda bulunmaktadır. Yapılan metaanalizlerde 2.9 /1000 kateter günü oranında kan dolaşım enfeksiyonuna neden olmaktadır. Özellikle femoral bölgeye yerleştirilen arteriyel kateterler enfeksiyonu oldukça arttırmaktadırlar. Read ve ark. yaptığı çalışmada

periferik arter kateterizasyonlarının 4-6 günü geçtikten sonra enfeksiyon riskini arttırdığı saptanmıştır. Band ve ark. yaptığı çalışmada arteriyel kateter kalma süresinin uzaması ile enfeksiyon oranında artışın doğru orantılı olduğunu bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda arteriyel kateter pansumanları günlük olarak yapılmıştır. Ayrıca kateter tıkanma ve ihtiyacının kalmadığı durumlarda hemen, uzun süreli ihtiyacın olması durumunda ise yeni kateter 7 günde bir yenilenmiştir.

Bizim çalışmamızda klasik pansuman yöntemi olan steril gazlı bezle pansumanla steril klorheksidinli şeffaf örtünün kullanıldığı gruplar karşılaştırıldığında şeffaf örtü kullanımının ekstralüminal mikroorganizma geçişini azalttığı, KİKDE oranlarında ciddi anlamda azalmaya neden olduğunu saptadık. Yapılan çalışmalarda şeffaf örtü üzerinde mikroorganizma kolonizasyonun devam ettiği bildirilmektedir. Garland ve ark. yaptığı subcohort analizde tedavi ve kontrol gruplarında KİKDE'ye neden olabilecek mikroorganizmalar tespiti etmişler, 14 güne kadar olan dönemde daha fazla koruyucu olurken, 14 günden sonraki dönemde kontrol grubu ile arasında fark saptamamışlar. Bu analiz 14 günden uzun süreli kullanımlarda ekstralüminal bölgede mikroorganizmanın patogenezinde değişikliğin KİKDE için risk oluşturabilir. Bizim çalışmamızda kullanılan örtülerde kullanılan klorheksidin jeli kateter giriş bölgesine sıkı yapışması mikroorganizma geçişine engel olmuş, sıkı yapışması nedeniyle pansumanda açılma olmadığı için 7 günde bir değişime izin vermiştir. Daha uzun süre aynı örtünün kullanılmaması mikroorganizma koloni yükünü azaltmış, günlük kateter ihtiyacının olup olmadığının sorgulanması, ihtiyaç süresinden daha fazla kateter kalmasını önlemiş ve mikroorganizma direncinde azalmaya ve enfeksiyon oranında ciddi düşüklüğe katkı sağladığı görüşündeyiz.

İntravenöz infüzyon setlerinin enjeksiyonlar nedeniyle hasarlanması ve mikroorganizmalarla kontaminasyonunu önleme amacıyla üretilmiş olan iğnesiz konnektörler günümüze kadar değişik üretilmiş modelleri ile kullanılmaktadır. Ancak bu konnektörlerin mikroorganizmalarla kolonize olduğuna dair birçok veri literatürde yer almaktadır. Bazı ara parça modellerinin iç yüzeyden mikroorganizma geçişini önlemediği gösterilmiştir.

Bu geçişi önlemek üzere üretilmiş olan içi yüzeyi gümüş nitrat ile kaplı olan modelleri bakteriyel üremeyi ve kontaminasyonu azaltabileceği bildirilmektedir. In vitro çalışmalarda bu ara parçaların beş tane bakteriyel spesmeni ve *Candida albicans* zerine etkili olmaktadır. Bu gümüş kaplaması sıvıların geçtiği içi yüzeyde biofilm tabaka oluşumunu önleyebilmektedir. Casey ve ark. yaptığı çalışmada hematolojik malignitesi olan 25 hastada gümüş kaplı ve kapsız konnektrl kullandıkları hastalarda dört gün boyunca i ve dış yüzeydeki mikroorganizma kontaminasyonunu değerlendirmişler, gümüş kaplaması olmayan konnektörlerin iç kısmında daha fazla mikroorganizma oluşmasına neden olmuşlardır. Ancak her iki grupta da dış yüzeydeki mikroorganizma miktarı açısından farklılık saptamamışlardır. İ yüzeyin gümüş nitratla kaplamanın kan dolaşım enfeksiyonu riskini azaltmaya katkı sağlayacağını bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda steril gazlı bezle ile pansuman yapılan grup 1 ve karşılaştırıldığında steril klorhekzidin jelli örtü ve gümüş nitrat ara parçasının kullanıldığı grup 3 arasında istatistiksel anlamlı düzeyde farklılık saptandı. Ayrıca klorhekzidin glukonat emdirilmiş Şeffaf jelli örtü kullanımı (grup 2) ile klorhekzidin glukonat emdirilmiş Şeffaf jelli örtü + gümüş nitrat emdirilmiş konnektörlerin kullanıldığı grup 3 karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Steril rt kullanımı ile %87, gümüş nitrat emdirilmiş konnektörlerin kullanımı ile ise %89 oranında kateterle ilişkili enfeksiyon oranında azalma tespit edildi. Ciltten ve kateter lümeni içinden mikroorganizma geçişini nlenmesi, KİKDE azaltılması için klorhekzidin glukonat emdirilmiş Şeffaf jelli örtülerin ve gümüş nitrat emdirilmiş konnektörlerin kullanımının faydalı olacağı dşnncesindeyiz. Kateter dış yüzeyinin günlük olarak klorhekzidin solüsyonu ile temizlenmesi de dış yüzeyde birikecek mikroorganizmaları da azaltabilir.

Sonuç olarak kateterle ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının önlenmesinde sürekli eğitimin yapılması, yoğun bakım çalışanlarına aylık sonuçların bildirilmesi önemlidir. Kateter takımı ve bakımı sırasında rehberler eşliğinde maksimal önlemler alınmalıdır. Klorhekzidinli antiseptik solusyonların ve klorhekzidin glukonat emdirilmiş Şeffaf jelli örtülerin kullanımı giriş yeri enfeksiyonlarını azalttığı ve gümüş nitratlı ara parçaların kullanımı

ile kateter lümeninden mikroorganizma girişini azaltmış ve enfeksiyon oranına azalmaya ciddi katkı sağlamıştır.

## KAYNAKLAR

- 1-Venöz kateterizasyon için giriş yolları ve kateter tipleri. Fahri ERCAN, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Radyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye
- 2- Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994; 271:1598-601.
- 3- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR Recomm Rep 2002;51:1-29.
- 4- Tokars JI, Cookson ST, McArthur MA, et al. Prospective evaluation of risk factors for bloodstream infection in patients receiving home infusion therapy. Ann Intern Med 1999; 131:340.
- 5- Reunes S, Rombaut V, Vogelaers D, et al. Risk factors and mortality for nosocomial bloodstream infections in elderly patients. Eur J Intern Med 2011; 22:e39.
- 6- Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. Ann Intern Med 1993; 119:1168.
- 7-Cardé P, Cosset-Delaigue MF, Laplanche A, Chareau I. Classical external indwelling central venous catheter versus totally implanted venous access systems for chemotherapy administration: a randomized trial in 100 patients with solid.
- 8- Wilcox TA. Catheter-related bloodstream infections. Semin Intervent Radiol 2009; 26:139.
- 9- Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. Am J Med 1991; 91:197S.
- 10-Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. J Clin Microbiol 1990; 28:2520.
- 11-Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. JAMA 2001; 286:700.
- 12- Ronco C. The place of early haemoperfusion with polymyxin B fibre column in the treatment of sepsis. Crit Care 2005; 9:631.
- 12-Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. Mayo Clin Proc 2006; 81:1159.
- 13- 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; 15:231.



- 14-Maki DG. Yes, Virginia, aseptic technique is very important: maximal barrier precautions during insertion reduce the risk of central venous catheter-related bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:227.
- 15- Snyderman DR, Gorbea HF, Pober BR, et al. Predictive value of surveillance skin cultures in total-parenteral-nutrition-related infection. *Lancet* 1982; 2:1385
- 16-Cooper GL, Hopkins CC. Rapid diagnosis of intravascular catheter-associated infection by direct Gram staining of catheter segments. *N Engl J Med* 1985; 312:1142.
- 17- Raad I, Costerton W, Sabharwal U, et al. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993; 168:400.
- 18- Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis* 1995; 20: 593.
- 19- Maki DG. Nosocomial bacteremia. An epidemiologic overview. *Am J Med* 1981; 70:719.
- 20- Current diagnosis & treatment critical care. *LANGE* 2011; s:384-6.
- 21-Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis* 2004; 39: 309.
- 22-Maki, DG, Mermel, LA. Infections due to infusion therapy. In: *Hospital infections*. Bennett JV, Brachman PS (eds). Philadelphia: Lippincott-Raven PA; 1998. 689-724.
- 23-.Safdar N, Maki DG. Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. *Crit Care Med* 2002; 30:2632.
- 24- Davis DA, Thomson MA, Oxman AD, Haynes RB. Changing physician performance. A systematic review of the effect of continuing medical education strategies. *JAMA* 1995 6;274:700-5.
- 25-Chittick P, Sherertz RJ. Recognition and prevention of nosocomial vascular device and related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2010;38: 363-72.
- 26- Naomi P. O'Grady, Mary A, Lillian A. Burns, et al: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2011;39:S1-34.
- 27- Lowbury EJ, Lilly HA. The effect of blood on disinfection of surgeons' hands. *Br J Surg* 1974; 61:19-21.
- 28- Yilmaz G, Koksali I, Aydin K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:284-7.
- 29- Rando K, Castelli J, Pratt JP, et al. Ultrasound-guided internal jugular vein catheterization: a randomized controlled trial. *Heart Lung Vessel* 2014;6:13-23.
- 30- P. García-Shimizu, V. García Román, C. Villanueva-Ruiz, M. González-Hernández, A. Nolasco-Bonmati Catheter-related bloodstream infection: burden of disease in a tertiary hospital H.R. Martínez-Morel, J. Sánchez-Paya, M.J. Molina-Gómez, *Journal of Hospital Infection* (2014) 1e6

31- Influence of tracheostomy on the incidence of catheter-related bloodstream infection in the catheterization of jugular vein by posterior acces. *Eur j Clin Microbiol Infect Dis* 2011;30:1049-51.

32- Lower incidence of catheter related bloodstream infection in subclavian venous access in the presence of tracheostomy than in femoral venous access: prospective observational study. L. Lorente, A. Jimenez, MM Martin, S. Palmero, JJ Jimenez, ML Mora, *Clinical Microbiology and Infection*, Vol 17, No:6, Jun 2011

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emeği geçen başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Őükran Őahin ve Prof. Dr. Gülsen Korfalı olmak üzere tüm değerli hocalarıma, tezimin hazırlanmasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez hocam Doç. Dr. Remzi İŐŐİMEN'e, tezimi yürütmekte destek ve önerileriyle yardımcı olan Prof. Dr. Halis AKALIN'a, ayrıca 5 yıllık bu zorlu süreçte beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, teknisyenlere, hemşirelere ve de personellere sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere getiren ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen başta sevgili annem ve babam olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim...

## ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Tokat'ta doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Antalya'da tamamladım. Tıp eğitimime 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde başlayıp 2007 yılında mezun oldum. 2007-2009 yılları arasında Şanlıurfa Birecik Böğürtlen Sağlık Ocağı'nda Pratisyen hekim olarak çalıştım. 30 Mart 2009 - 30 Mart 2014 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalıştım.