



Yoğun Bakım Hastalarında Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarının Önlenmesinde Kanıta Dayalı Önerilerin Etkinliğinin İncelenmesi

Deniz Şanlı¹, Aklime Sarıkaya², Kaan Katırcıoğlu³

¹İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmir

²İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul

³İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İzmir

ÖZET

Yoğun bakım hastalarında kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesinde kanıta dayalı önerilerin etkinliğinin incelenmesi

Amaç: Yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) yatan hastalar için santral venöz kateterler (SVK) yaşamsal bir girişim olmakla birlikte ciddi komplikasyonlara da neden olmaktadır. Bunlardan en önemli olan kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları (KİKDI), morbidite, mortalite ve maliyeti arttırmaktadır. Bu derlemenin amacı, YBÜ'de yatan yetişkin hastalarda KİKDI'yi önleme ve/veya azaltmaya yönelik kanıta dayalı kılavuz önerilerini paket şeklinde uygulayan çalışmalarda uygulanan girişimlerin sonuçlarını incelemektir.

Gereç ve Yöntem: İlgili çalışmalara ulaşmak için BMJ Journals Online, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier Science Direct, Medline, OVID-Lippincott Williams & Wilkins veri tabanları taranmıştır. Tam metnine ulaşılabilen, 2000-2014 yılları arasında yayınlanmış, İngilizce araştırmalar derlemeye dahil edilmiştir. YBÜ'de yatan, yetişkin, tünelsiz SVK'sı olan hastalarda önleyici paket yaklaşımını uygulayan, KİKDI hızını ya da sayısını bildiren tüm çalışmalar derlemeye alınmıştır. Elde edilen araştırmaların tasarımı ya da metodolojik kalite açısından standart bir değerlendirmeye gidilmemiştir.

Bulgular: Derlemeye toplam 21 çalışma alınmıştır. Çalışmalarda uygulanan girişimler şu başlıklarda sunulmuştur: Bunlar, eğitim, subklavian bölgenin tercih edilmesi, SVK gereksiniminin değerlendirilmesi, el hijyeni, maksimal steril bariyer önlemleri, cilt antiseptisinde klorheksidin, kontrol listesi, hemşirelere işlemi durdurma yetkisi, SVK yerleştirme arabası, yeterli kateter bakımı, uygulama setlerinin değiştirilmesi, iğnesiz kateter sistemleri, kılavuzlara uyumun değerlendirilmesi, diğer girişimlerdir. Derlemede yer alan 18 çalışmada girişim öncesi ile girişim sonrası dönemdeki KİKDI hızında bir araştırma dışında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu saptanmıştır. Yalnızca bir çalışmada, girişim öncesi ve sonrası dönem arasında KİKDI hızı farkı bulunmuştur.

Sonuç: Kılavuzlarda önerilen girişimlerin paket şeklinde uygulanmasıyla KİKDI hızında girişim 1. yılında %26 ile girişim sonrası 2. yılda %95 arasında azalma olduğu gösterilmiştir. Sonuçta paket yaklaşımının yetişkin YBÜ hastalarında KİKDI'nin azaltılmasında etkili ve sürdürülebilir olduğu ortaya koyulmuştur.

Anahtar kelimeler: Santral venöz kateter, kateter ilişkili enfeksiyon, enfeksiyon kontrol, hasta bakım paketleri, kanıta dayalı uygulama

ABSTRACT

A review of the effectiveness of evidence-based recommendations for prevention of catheter related bloodstream infections in intensive care unit patients

Objective: Although central venous catheter (CVC) is a vital initiative, it causes serious complication among intensive care unit (ICU) patients. The most important of these is catheter related bloodstream infection (CRBSI). CRBSI increases morbidity, mortality and costs. The aim of this review is to examine the results of implemented interventions as the bundle of evidence-based guidelines recommendations for prevention and/ or reduction of CRBSI among adult hospitalized patients in the ICU.

Material and Methods: In order to reach the relevant study, BMJ Online Journals, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier Science Direct, Medline, OVID-Lippincott Williams & Wilkins database were scanned. The full text can be accessed, published between 2000-2014, English studies were included in the review. All studies that have implemented the preventive bundle approach in adult patients who had non-tunneled central line in the ICU and have reported the CRBSI rate or number of event were included in the review. A standard assessment has not been made with regard to design or methodological quality of reached studies.

Results: Twenty one studies were included in the review. The initiatives implemented in the study were presented in the following categories: education, prefer to subclavian site, evaluation of CVC requirements, hand hygiene, maximal sterile barrier precautions, chlorhexidine for skin antiseptics, checklist, empowering nurses to stop procedures, CVC insertion cart, adequate catheter care, replacement of administration sets, needleless intravascular catheter systems, evaluation of adherence to guidelines and other initiatives. Statistically significant reduction was found between the preintervention and postintervention period for CRBSI rate in 18 studies except only one study. In only one study, CRBSI rates between preintervention and postintervention period were equal.

Conclusions: CRBSI rate was shown to decrease between 26% at first year of intervention and 95% at second year after intervention with implemented as the bundle of recommended interventions in the guidelines. As a result, the bundle approach has been revealed to be effective and sustainable to reduce CRBSI in adult ICU patients.

Key words: Central venous catheters, catheter-related infections, infection control, patient care bundles, evidence-based practice

Bakırköy Tıp Dergisi 2016;12:163-187

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Deniz Şanlı
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Çiğli Ana Yerleşkesi Merkezi Ofisler 135620
Çiğli, İzmir

Telefon / Phone: +90-232-329-3535/4811

Elektronik posta adresi / E-mail address: deniz.sanli@ikc.edu.tr

Geliş tarihi / Date of receipt: 16 Haziran 2015 / June 16, 2015

Kabul tarihi / Date of acceptance: 10 Ağustos 2015 / August 10, 2015

GİRİŞ

Santral venöz kateterler (SVK) modern klinik tedavinin temel uygulamalarındandır. Periferik venöz kateterler dışında SVK'lar en sık kullanılan kateterlerdir. Bu araçlar zorunlu ve yararlı olmasına rağmen mekanik, embolik ve enfeksiyöz komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. Özellikle yoğun bakım üniteleri (YBÜ) SVK uygulamalarının en fazla kullanıldığı birimlerdir. YBÜ'de yatan hastalar kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının (KİKDI) gelişmesinde diğer bölümlerde yatan hastalardan daha yüksek risk taşımaktadırlar (1-5).

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (HKÖM) [Center for Diseases Control and Prevention-CDC] tarafından, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) YBÜ'lerde yılda 80.000 KİKDI vakası olduğu bildirilmiştir (6). Frasca, Dahyot-Fizelier ve Mimoz Amerika'da her yıl beş milyondan fazla hastanın SVK'ya gereksinimi olduğunu, SVK'ların %3-8'inde KİKDI geliştiğini ve YBÜ'lerdeki nozokomiyal kan dolaşımı enfeksiyonlarının ilk nedeni olduğunu belirtmişlerdir (1). Ulusal düzeyde bakıldığında, 2013 Sağlık Bakanlığı Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) raporunda YBÜ tipine göre KİKDI hızının 1000 kateter gününe 1.9 ile 7.1 arasında değiştiği bildirilmiştir (7).

KİKDI, hastalarda morbidite, mortalite ve maliyet ile doğrudan ilişkilidir (8-12). Yapılan bir çalışmada KİKDI'si olan hastalarda hastanede kalış süresinin 6.1 gün arttığı, 598 dolar antibiyotik maliyeti ve 11.591 dolar hastane maliyeti olduğu ve atfedilebilir ek mortalitenin %20 olduğu belirtilmiştir (13).

Sağlık hizmetinde hastane enfeksiyonları için büyüyen kaygı, kanıta dayalı uygulama kılavuzlarının geliştirilmesi için uyarıcı olmuştur. ABD'deki sağlık bakım kurumlarında kanıta dayalı uygulamaları kullanmada klinik uygulama kılavuzlarının girişimlerine odaklanma giderek artmaktadır. Sağlık hizmeti profesyonellerinin bu kılavuzlara uyumunun hasta bakımında kalite, eşitlik ve verimliliği artıracak beklenmektedir (14). ABD'de KİKDI'yi önleme hakkında 1200 uygulama, 13 kılavuz ve çok sayıda enfeksiyon kontrol standardı olmasına karşın bu öneriler ve uygulamada verilen arasında bir boşluk olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle hastanelerde kanıta dayalı uygulamalara öncelik verilmediği düşünülmekte ve kılavuzlar ulaşılabilir olmasına rağmen önerilen bu girişimlerin uygulanması kişilere ve kurumlara göre farklılaşabilmektedir (15,16). Bunun en iyi örneğini ülkemizden 12 merkezin katıldığı, Avrupa'da 23 ülke 103 merkezde yapılan

çalışma oluşturmaktadır. Bu çalışmada kateter kullanımı ve uygulamalarında farklı yaklaşımların benimsendiği vurgulanmıştır (17).

Son yıllarda yapılan çalışmalar hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde etkinliği kanıtlanmış bir tek girişim yerine, girişimlerin bir paket şeklinde uygulanması ile 'sıfır enfeksiyon' hedefine ulaşılması amaçlanmıştır (6,18-21). KİKDI'nin önlenmesine paket yaklaşımını kullanan birçok çalışma; kateter yerleştirme, kullanma ve bakımında farklı noktaları vurgulayan girişimlere odaklanmıştır. Bu girişimlerin yetişkin YBÜ'lerdeki etkinliği konusunda kanıtları bir araya getiren, uygulanabilir güncel önerileri tutarlı bir şekilde özetleyen bir derlemenin yapılması büyük önem taşımaktadır. Kanıta dayalı uygulama kılavuzlarında önerilen ve pakette yer alan KİKDI'yi önlemede ve/veya azaltmada etkili, pratik, kullanılabilir ve maliyeti düşük girişimlerin derlenmesi ve paylaşılmasının uygulamaya yansıtılmasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu derlemenin amacı, YBÜ'de yatan yetişkin hastalarda KİKDI'yi önleme ve/veya azaltmaya yönelik olarak kanıta dayalı kılavuz önerilerini paket şeklinde uygulayan çalışmalarda uygulanan girişimlerin sonuçlarını incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Veri Tabanları ve Araştırma Terimleri

İlgili çalışmalara ulaşmak için BMJ Journals Online, Cochrane, EBSCOhost, Elsevier Science Direct, Medline, OVID-Lippincott Williams & Wilkins veri tabanları taranmıştır. National Clearing House (Agency for Healthcare Research and Quality), Center for Disease Control, Institute for Health Care Improvement web siteleri incelenmiştir. Ayrıca ProQuest Dissertations and Theses veri bankasında yer alan tezler taranmıştır. Ulaşılan çalışmaların kaynakçaları elle kontrol edilmiştir. Anahtar kelime olarak; 'santral venöz kateter', 'kateterizasyon', 'kan dolaşımı enfeksiyonu', 'hastane enfeksiyonu', 'enfeksiyon kontrol', 'önleme', 'paket yaklaşımı', 'kanıta dayalı uygulama', 'kılavuz', 'yoğun bakım ünitesi' ve bu terimlerin kombinasyonu kullanılmıştır.

Dahil Edilme Kriterleri

Tam metnine ulaşılabilen, 2000-2014 yılları arasında yayınlanmış, İngilizce araştırmalar derlemeye dahil edil-

miştir. YBÜ'de yatan, yetişkin, tünelsiz SVK'sı olan hastalarda paket yaklaşımını uygulayan, KİKDİ hızını ya da sayısını bildiren tüm çalışmalar derlemeye alınmıştır. Çalışma tasarımı ya da metodolojik kalite açısından standart bir değerlendirmeye gidilmemiştir. Dahil edilme kriterlerine uyan ve kanıta dayalı kılavuzlara girmiş olan çalışmalar incelenmiş ancak derlemeye dahil edilmemiştir.

BULGULAR

Çalışmaların Özellikleri

Derlemeye alınan çalışmaların özellikleri Tablo 1'de özetle sunulmuştur. Derlemeye toplam 21 çalışma alınmıştır. Çalışmalardan çok büyük bir bölümü (n=12) ABD'de yapılmıştır. Türkiye'de yapılan bir çalışma vardır (22). Çalışmalarda en fazla girişim öncesi-sonrası (n=5) çalışma tasarımı kullanılmıştır. Bu çalışmalardan ikisi aynı zamanda prospektif kohort çalışmadır. Bunu prospektif yapılan çalışmalar (n=4) izlemektedir. Marsteller ve arkadaşları tarafından randomize kontrollü çalışma yapılmıştır. Çalışma tasarımı; kontrolü ile prospektif girişim öncesi sonrası kohort olarak belirtilen bir çalışmada ve çok merkezli aşamalı küme randomize kontrollü olarak belirtilen bir çalışmada kontrol grubu kullanılmıştır (23,24). Çalışmaların dokuzunda tasarım belirtilmemiştir. Çalışmaların çok büyük bir bölümü Tıbbi (n=12), Cerrahi (n=7) ve Tıbbi Cerrahi YBÜ'lerde (n=7) yapılmıştır. İki çalışmada YBÜ tipi belirtilmemiştir. Derlemedeki çalışmaların 17'si tek merkezli çalışmadır. Bu çalışmalarda çalışmaların yürütüldüğü YBÜ sayısı bir ile beş arasında değişmektedir. Çalışmalardan üçü ise çok merkezli olup bir çalışma 35 merkezde 45 YBÜ'de yürütülmüştür (23). Bazı çalışmalarda örneklemdeki hasta sayısı belirtilmemiş olmasına karşın kateter günü verilmiştir. Örneklem alınan hasta sayısını belirtmiş olan çalışmalarda; hasta sayısı 388 ile 35650 arasında değişmektedir (25,26). Kateter gününü belirtmiş olan çalışmalarda; en az 5588 kateter günü, en fazla ise 90370 kateter günü vardır (26,27). Çalışmaların en kısası dokuz ay en uzununu 96 ay sürmüştür (23,28). İki çalışmada YBÜ'de antimikrobiyal/ antiseptik emdirilmiş kateter kullanılmıştır (24,27).

İncelenen çalışmaların kanıta dayalı uygulama kılavuzlarında yer alma durumunu değerlendirmek amacıyla literatürde yer alan 28 kılavuz ve 10 Cochrane protokol ve sistematik derlemesi incelenmiştir. Bu kılavuzlara ilişkin

bilgiler ve bunlarda yer alan çalışmalar Ek 1'de sunulmuştur. İncelenen çalışmaların 18'inin en az bir kılavuza girdiği belirlenmiştir. Derlemeye dahil edilmeyen bu çalışmaların özellikleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Çalışmalarda Uygulanan Girişimler

Çalışmalarda uygulanan girişimler kılavuz önerilerine dayanmaktadır. Çalışmaların dokuzunda HKÖM (2002 ve 1996), yedisinde Sağlık Hizmetini Geliştirme Enstitüsü (SHGE), [Institute for Health Care Improvement-IHI] (2012, 2008 ve 2006) kılavuzunun önerileri uygulanmıştır. Beş çalışmada ise önerilerin dayandığı kılavuz belirtilmemiştir. Girişimler aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur:

- Eğitim
- Subklavian bölgenin tercih edilmesi
- SVK gereksiniminin değerlendirilmesi
- El hijyeni
- Maksimal steril bariyer önlemleri
- Cilt antisepsisinde klorheksidin
- Kontrol listesi
- Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi
- SVK yerleştirme arabası
- Yeterli kateter bakımı
- Uygulama setlerinin değiştirilmesi
- İğnesiz kateter sistemleri
- Kılavuzlara uyumun değerlendirilmesi
- Diğer girişimler

Eğitim

SVK kullanım endikasyonları, SVK yerleştirilmesi ve bakımı için uygun yöntemler ve KİKDİ'yi önlemek için uygun enfeksiyon kontrol girişimleri konusunda sağlık profesyonelleri eğitilmelidir. Paketlerde yer alan temel önlem olup derlemeye alınan çalışmalarda en fazla kullanılan girişimdir. Çalışmaların 19'unda bilgi ve farkındalığı artırmak amacıyla kanıta dayalı kılavuzlarda yer alan SVK yerleştirme ve yönetim konularını içeren eğitim programı uygulanmıştır (22-40). Asistan doktorlara yönelik bir eğitim programında ultrasonografi rehberliğinde yerleştirmenin teşvik edilmesi yer almıştır (30). Eğitimlerde kateter yerleştirmede rol alan doktorlara ve bakımı yöneten yoğun bakım hemşirelerine odaklanılmıştır. Ayrıca bazı çalışmalarda YBÜ'ye rotasyona gelen asistan doktorların, cerrahi ve acil bölümü asistanlarının ve intörnlerin de eğitim alması sağlanmıştır (25,38). Khalid ve

Tablo 1. Dahili Edilen Çalışmaların Özellikleri

Birinci Yazar, Yılı/ Ülke	Tasarım	Alan	Örneklem Büyüklüğü	Çalışma Süresi	Girişim	Önce KİKÖİ: Hızı (1000 kateter gününe)	Sonra KİKÖİ: Hızı (1000 kateter gününe)	RR* / IRR* %95 Güven Aralığı, p Değeri
Sacks ve ark., 2014 (24) Amerika	Kontrolü ile prospektif girişim öncesi sonrası kohort	Cerrahi YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 1141, Girişim sonrası dönemde 535, Toplam 1676 hasta	2004-2006 (20 ay)	Kılavuz: IHI (2008) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri	KİKÖİ hızı Girişim YBÜ'de 1000 kateter gününe 5.02	KİKÖİ hızı Girişim YBÜ'de 1000 kateter gününe 1.60	Girişim YBÜ'de Hız oranı 0.320 (0.075-0.987), p=0.047 Hız farkı -3.42 (-6.31-0.52), p<0.05 %68 azalma
Tang ve ark., 2014 (39) Tayvan	Belirlenmiş	Cerrahi YBÜ Kardiyak YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 5 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 3784, Girişim sonrası dönemde 1870 Toplam 5654 kateter günü	2012-2013 (20 ay)	Cilt antiseptisinde klomeksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemleri durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası Diğer girişimler	Kontrol YBÜ'de 1000 kateter gününe 10.1	Kontrol YBÜ'de 1000 kateter gününe 13.9 p=0.200 KİKÖİ sayısı Girişim YBÜ'de 3784 kateter gününde 19 enfeksiyon	Kontrol YBÜ'de Hız oranı 1.37 (0.84-2.21), p=0.200 Hız farkı 0.38 (-0.24-1.00), p=0.200
Tang ve ark., 2013 (29) Sudi Arabistan	Belirlenmiş	Cerrahi YBÜ Kardiyak YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 3 YBÜ)	Girişim sonrası dönem 9388, Toplam 19713 kateter günü Girişim sonrası dönemde 687 kateter	2004-2011 (96 ay)	Kılavuz: Belirlenmiş Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klomeksidin Yeterli kateter bakımı İğnesiz kateter sistemleri Kılavuzlara uyumun değerlendirilmesi	KİKÖİ hızı 1000 kateter gününe 1.65	KİKÖİ hızı 1000 kateter gününe 0.64 KİKÖİ sayısı 6 enfeksiyon	p=0.039
Al-Tawfiq ve ark., 2013 (29) Sudi Arabistan	Prospektif	Cerrahi YBÜ Kardiyak YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 3 YBÜ)	21494 kateter günü	2004-2011 (96 ay)	Kılavuz: IHI (2012) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klomeksidin Kılavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	Çalışmanın başı KİKÖİ hızı 1000 kateter gününe 16.3	Çalışmanın sonu KİKÖİ hızı 1000 kateter gününe 6.06	p=0.002 %63 azalma p=0.118

Exline ve ark., 2013 (31) Amerika	Geçmiş kontrolleri ile gözlemsel kohort	Tıbbi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 11317, (48 ay) 2008-2011	Kilavuz: IHI (2012) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 2.65	KIKDI hızı Girişimin 1. yılı 1000 kateter gününe 1.97	IRR 0.74 (0.37-1.65), p=0.398 %26 azalma
			Girişimin 2. yılında 5682, Toplam 2258 kateter günü	Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klomeksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemleri durdurma yetkisi Yeterli kateter bakımı Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	Girişimin 2. yılı 1000 kateter gününe 0.53 2 yıllık girişim döneminin sonu 1000 kateter gününe 1.24	IRR 0.20(0.06-0.65), p=0.008 %80 azalma	
Hockinga ve ark., 2013 (34) Yeni Zelanda	Denetim öncesi sonrası	Belirtimemiş (Kritik Bakım Kompleksi)	1103 hasta 2007-2011 (42 ay)	Kilavuz: IHI (2008) Yerleştirme paketi: El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klomeksidin SVK yerleştirme arabası Yeterli kateter bakımı Yönetim paketi: SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Yeterli kateter bakımı İğnesiz kateter sistemleri Diğer girişimler Yüksek riskli hasta paketi: Eğitim Kontrol listesi Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KIKDI hızı Üç SVK paketi için 1000 kateter gününe 6.43	KIKDI hızı Üç SVK paketi için 1000 kateter gününe 1.83 Yerleştirme paketi için 1000 kateter gününe 1.50 Yönetim paketi için 1000 kateter gününe 2.21 Yüksek riskli hasta paketi için 1000 kateter gününe 1.65	p=0.00 f=0.5; geniş etki p=0.02 p=0.46 p=0.57
Jaggi ve ark., 2013 (26) Hindistan	Prospektif öncesi sonrası kohort	Ara YBÜ Cerrahi YBÜ Kardiyak Cerrahi YBÜ Kardiyak Tıbbi YBÜ Tıbbi YBÜ Tıbbi Cerrahi YBÜ (11 merkezde 16 YBÜ)	35650 hasta Girişim öncesi dönemde 9472, Girişim döneminde 80898, Toplam 90370 kateter günü 2004-2012 (36 aylık veri)	Kilavuz: IDSA ve SHEA (2008) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klomeksidin SVK yerleştirme arabası Uygulama setlerinin değiştirilmesi İğnesiz kateter sistemleri Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KIKDI hızı Girişim öncesi dönem 1000 kateter gününe 6.4 Çalışmanın ilk 3 ayı 1000 kateter gününe 6.4	KIKDI hızı Girişim öncesi dönem 1000 kateter gününe 3.9 Çalışmanın 3. yılı 1000 kateter gününe 4.1 %53 azalma	RR 0.61 (0.5-0.8), p=0.0001 %39 azalma RR 0.47 (0.31-0.70), p=0.0001 %53 azalma

Jeong ve ark., 2013 (25) Güney Kore	Belirtilmemiş	Beyin Cerrahi YBÜ Cerrahi YBÜ Kardiyotorasik YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 4 YBÜ) (Tüm YBÜ'lerde yetişkin ve pediatrik hasta izlemi)	Yetişkinlerde Girişim öncesi dönemde 79, Girişim döneminde 309, Toplam 388 hasta	2009-2011 (32 ay)	Kılavuz: IHI (2012 ve 2008) Eğitim El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Diğer girişimler	KıKdI hızı Yetişkinlerde 1000 kateter gününe 1.8	KıKdI hızı Yetişkinlerde 1000 kateter gününe 4.7	p=0.076
Khalid ve ark., 2013 (35) Suudi Arabistan	Belirtilmemiş	Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 5083, Girişim sonrası dönemde 1. yıl 3787, Girişim sonrası dönemde 2. yıl 2860, Toplam 11730 kateter günü	2009-2012 (42 ay)	Kılavuz: Belirtilmemiş Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Kontrol listesi Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KıKdI hızı Girişim sonrası 1. yılda 1000 kateter gününe 1.06	KıKdI hızı 1000 kateter gününe 6.9	IRR 0.15 (0.04-0.44), p<0.001 %85 azalma IRR 0.05 (0.001-0.31), p<0.001 %95 azalma Girişim öncesi ile girişim sonrası 1. ve 2. yıl kümülatif hız arasında IRR 0.11 (0.03-0.28), p<0.001
Leblebicioğlu ve ark., 2013 (22) Türkiye	Öncesi sonrası	Ara YBÜ Cerrahi YBÜ Kardiyak Cerrahi YBÜ Tıbbi YBÜ Tıbbi Cerrahi YBÜ (13 merkezde 13 YBÜ)	4017 hasta Girişim öncesi dönemde 3129, Girişim döneminde 23463, Toplam 26592 kateter günü	2003-2011 (88 ay)	Kılavuz: IDSA ve SHEA (2008) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin SVK yerleştirme arabası Yeterli kateter bakımı Uygulama seferinin değiştirilmesi İğnesiz kateter sistemleri Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KıKdI hızı 1000 kateter gününe 1.20	KıKdI hızı 1000 kateter gününe 22.7	IRR 0.61 (0.43-0.87) p=0.007 %39 azalma
Marsteller ve ark., 2012 (23) Amerika	Çok merkezli, aşamalı, küme randomize kontrolü	Beyin Cerrahi YBÜ Cerrahi YBÜ Karına YBÜ Koroner/ Kardiyovasküler YBÜ Tıbbi YBÜ (35 merkezde 45 YBÜ; 23 girişim, 22 kontrol)	Belirtilmemiş	2007-2008 (19 ay)	Kılavuz: Belirtilmemiş Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KıKdI hızı Girişim YBÜ'de 1000 kateter gününe 1.3	KıKdI hızı Girişim YBÜ'de 1000 kateter gününe 4.5 Kontrol YBÜ'de 1000 kateter gününe 2.2	IRR 0.19 (0.06-0.57) p=0.003 %81 azalma Girişimler uygulanmaya başlandıktan sonra %69 azalma
Cherry ve ark., 2011 (30) Amerika	Prospektif toplanan verilerin retrospektif analizi	Belirtilmemiş (1 merkezde 5 YBÜ; 4 yetişkin ve 1 pediatrik)	Girişim öncesi dönemde 4495, Girişim sonrası dönemde 4193, Toplam 8688 kateter günü	2008-2009 (12 ay)	Kılavuz: Belirtilmemiş Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi Diğer girişimler	KıKdI hızı 1000 kateter gününe 3.52	KıKdI hızı 1000 kateter gününe 2.26	p=0.015 p=0.012

Miller ve ark., 2010 (36) Amerika	Belirtilmemiş	Travma YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	1953 hasta	2006-2008 (28 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KıKDİ sayısı 2006'da 28 enfeksiyon	KıKDİ sayısı 2007'de 12 enfeksiyon 2008'de 2 enfeksiyon	2006 ile 2007 ve 2008 arasında p=0.02 %74.1 azalma 2008'de p=0.03
Peredo ve ark., 2010 (28) İspanya	Prospektif Kohort	Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 3572, Girişim döneminde 3296, Toplam 6868 kateter günü	2007 (9 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi Yeterli kateter bakımı Uygulama setlerinin değiştirilmesi	KıKDİ hızı 1000 kateter gününe 6.7	KıKDİ hızı 1000 kateter gününe 2.4	RR 0.36 (0.16-0.80), p=0.015
Venkatram ve ark., 2010 (41) Amerika	Belirtilmemiş	Tıbbi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	4845 hasta	2004-2007 (48 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası Diğer girişimler	KıKDİ hızı 1000 kateter gününe 10.77	KıKDİ hızı 1000 kateter gününe 1.67	Düzeltilmemiş IRR, 0.155 (0.13-0.18), p<0.0001 Düzeltilmiş IRR, 0.14 (0.11-0.18), p<0.0001
Duane ve ark., 2009 (27) Amerika	Prospektif	Cerrahi Travma YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	542 hasta 5588 kateter günü	2003-2006 (48 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Grup 2'de: Eğitim SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Maksimal steril bariyer önlemleri Diğer girişimler Grup 3'te (Grup 2'dekilere ek olarak): Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası	KıKDİ hızı Grup 1'de 1000 kateter gününe 16.5	KıKDİ hızı Grup 2'de 1000 kateter gününe 15.0 Grup 3'te 1000 kateter gününe 7.7	Grup 1 ile Grup 2 arasında p=0.08 Grup 1 ile Grup 3 arasında p<0.0001 Grup 2 ile Grup 3 arasında p<0.0044 Grup 1 ve Grup 2 ile Grup 3 arasında p=0.03
Harnage, 2007 (32) Amerika	Belirtilmemiş	Tıbbi Cerrahi YBÜ Travma/ Nöro YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	Belirtilmemiş	2005-2007 (27 ay)	Kilavuz: IHI (2006), CDC (2002) Eğitim Maksimal steril bariyer önlemleri Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası Yeterli kateter bakımı İğnesiz kateter sistemleri Diğer girişimler	KıKDİ sayısı 2005'te 0-3 ay 2 enfeksiyon 3-6 ay 3 enfeksiyon 6-9 ay 4 enfeksiyon 9-12 ay 2 enfeksiyon	KıKDİ sayısı 2006 ve 2007'de 15 ay süresince 0 enfeksiyon	Belirtilmemiş

Hatler ve ark., 2006 (33) Amerika	Belirlenmemiş	Tıbbi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	Belirlenmemiş	2003-2004 (15 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim El hijyeni Kontrol listesi Diğer girişimler	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 12.8	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 2.88	Belirlenmemiş %78 azalma
Jain ve ark., 2006 (42) Amerika	Öncesi sonrası	Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	11349 kateter günü	2000-2003 (36 ay)	Kilavuz: CDC (2002) El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 5.9	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 3.1	p=0.03
Shannon ve ark., 2006 (38) Amerika	Belirlenmemiş	Koroner YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	5816 hasta	2002-2006 (52 ay)	Kilavuz: Belirlenmemiş Eğitim Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi SVK yerleştime arabası Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 10.5	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 1.2	p<0.05
Wall ve ark., 2005 (40) Amerika	Belirlenmemiş	Tıbbi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	630 hasta	2002-2004 (24 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim El hijyeni Subklavian bölgenin tercih edilmesi Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 7	KIKDI hızı 1000 kateter gününe 3.8	Belirlenmemiş
Misset ve ark., 2004 (37) Fransa	Prospektif	Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	765 hasta	1995-2000 (60 ay)	Kilavuz: CDC (1996) Eğitim El hijyeni Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KIKDI hızı 1995-1996 1000 kateter gününe 3.5	KIKDI hızı 1996-1997 1000 kateter gününe 2.4 1997-1998 1000 kateter gününe 2.9 1998-1999 1000 kateter gününe 0.9 1999-2000 1000 kateter gününe 0	p=0.001

*Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu

†İrölatif risk (relative risk)

‡İnsidans hız oranı (incidence rate ratio)

Tablo 2. Kilavuzlara Giren Çalışmaların Özellikleri

Birinci Yazar, Yılı/ Ülke	Tasarım	Alan	Örneklem Büyüklüğü	Çalışma Süresi	Girişim	Önce KİKDI* Hızı (1000 kateter gününe)	Sonra KİKDI* Hızı (1000 kateter gününe)	RR / IRR* (%95 Güven Aralığı), p Değeri
Bion ve ark., 2013 (48) İngiltere	Prospektif girişimsel nonrandomize dört kümeli	Belirlenmemiş (139 merkezde 215 YBÜ; 196 yetişkin ve 19 pediatrik) (Tam veri sağlayan 147 YBÜ)	438887 kateter günü (404252 yetişkin ve 34635 pediatrik)	2009-2010 (20 ay)	Kilavuz: Ulusal Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Diğer girişimler	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 3.7	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 1.48	p<0.0001
Lin ve ark., 2012 (57) Amerika	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş (16 merkezde 20 YBÜ)	61665 kateter günü	2009-2010 (24 ay)	Kilavuz: Belirlenmemiş Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Diğer girişimler	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 1.5 (medyan 0)	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 0.6 (medyan 0)	Belirlenmemiş %61 azalma
Kim ve ark., 2011 (58) Amerika	Belirlenmemiş	Cerrahi YBÜ Kardiyotorasik YBÜ	Girişim öncesi dönemde 30618, Girişim döneminde 18292, Toplam 48910 kateter günü	2006-2009 (38 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi Diğer girişimler	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 9.0	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 2.7	p≤0.00001
Render ve ark., 2011 (59) Amerika	Gözlemsel kohort	Cerrahi YBÜ Kardiyak YBÜ Karma YBÜ Tıbbi YBÜ (123 merkezde 174 YBÜ)	833172 kateter günü	2006-2009 (48 ay)	Kilavuz: IHI (2006) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi SVK yerleştirme arabası Diğer girişimler	KİKDI hızı 2006'da 1000 kateter gününe 3.85	KİKDI hızı 2009'da 1000 kateter gününe 1.8	p<0.01
DeFalo ve ark., 2010 (49) Amerika	Prospektif kohort	Belirlenmemiş (11 merkezde 23 YBÜ)	3866 kateter günü	2006-2008 (30 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi Diğer girişimler	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 3.73 (medyan 1.95)	KİKDI hızı 1000 kateter gününe 0.97 (medyan 0)	p=0.0032 %74 azalma

Guerin ve ark., 2010 (60) Amerika	Yandeneysel	Cerrahi YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	Girişim öncesi dönemde 4415, Girişim sonrası dönemde 2825, Toplam 7240 kateter günü	2006-2009 (36 ay)	Kilavuz: Belirtilmemiş Eğitim SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Yeterli kateter bakımı İğnesiz kateter sistemleri	KIKDİ hızı 1000 kateter gününe insidans dansitesi 5.7 KIKDİ sayısı 25 enfeksiyon	KIKDİ hızı 1000 kateter gününe insidans dansitesi 1.1 KIKDİ sayısı 3 enfeksiyon	RR 0.19 (0.06-0.63), p=0.004
Marra ve ark.,2010 (61) Brezilya	Yandeneysel	Ara YBÜ Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ ve 2 Ara YBÜ)	YBÜ'de Faz 1'de 15650, Faz 2'de 14111, Toplam 29761 kateter günü Ara YBÜ'de Faz 1'de 11252, Faz 2'de 10369, Toplam 21621 kateter günü	2005-2009 (48 ay)	Kilavuz: IHI (2006), CDC (2002) Faz 1'de: Eğitim SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Maksimal steril bariyer önlemleri Ara YBÜ'de Cilt antiseptisinde klorheksidin Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler Faz 2'de (faz 1'dekilere ek olarak): Subklavian bölgenin tercih edilmesi El hijyeni Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KIKDİ hızı YBÜ'de 1000 kateter gününe 6.4 Ara YBÜ'de 1000 kateter gününe 4.1	KIKDİ hızı YBÜ'de 1000 kateter gününe 3.2 Ara YBÜ'de 1000 kateter gününe 1.6	p<0.001 p=0.005
Pronovost ve ark., 2010 (50) Amerika	Kollaboratif kohort	Cerrahi YBÜ Cerrahi Travma YBÜ Kardiyak Cerrahi YBÜ Kardiyak Tıbbi YBÜ Nöroloji YBÜ Pediyatrik YBÜ Tıbbi YBÜ (61 merkezde 90 YBÜ)	300310 kateter günü	İlk çalışma 2004-2005 (18 ay) Bu çalışma 2005-2007 (18 ay) Toplam 2004- 2007 (Toplam 36 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştirme arabası Diğer girişimler	KIKDİ hızı medyan (çeyrek değerler genişliği) Baseline 2.7 (0.6-4.8) KIKDİ hızı ortalama Baseline 7.7 (28.9)	KIKDİ hızı medyan (çeyrek değerler genişliği) 0-3 ayda 0 (0-3.0) 16-18 ayda 0 (0-2.4) 34-36 ayda 0 (0-1.2)	IRR 0-3 ayda 0.68 (0.53-0.88) 16-18 ayda 0.38 (0.26-0.56) 34-36 ayda 0.34 (0.24-0.48)
Galpern ve ark., 2008 (62) Amerika	Belirtilmemiş	Cerrahi YBÜ Tıbbi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	9938 kateter günü 1395 kateter	2005-2007 (24 ay)	Kilavuz: Belirtilmemiş Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Diğer girişimler	KIKDİ hızı 1000 kateter gününe 5.0	KIKDİ hızı 1000 kateter gününe 0.90	p<0.001

Pronovost ve ark., 2006 (47) Amerika	Kollaboratif kohort	Cerrahi YBÜ Cerrahi Travma YBÜ Kardiyak Cerrahi YBÜ Kardiyak Tıbbi YBÜ Nöroloji YBÜ Pediyatrik YBÜ Tıbbi YBÜ (67 merkezde 103 YBÜ)	375757 kateter günü	2004-2005 (18 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştime arabası Diğer girişimler	Kikdi hızı medyan Baseline 1000 kateter gününe 2.7	Kikdi hızı medyan 0-3 ayda 1000 kateter gününe 0 izleyen 18 ayda 1000 kateter gününe 0	p<0.002 %66 azalma IRR Baseline1 0-3 ayda 0.62(0.47-0.81), p=0.001 16-18 ayda 0.34(0.23-0.50), p<0.001
CDC, 2005 (63) Amerika	Prospektif kollaboratif	Belirtilmemiş (32 merkezde 66 YBÜ)	Belirtilmemiş	2001-2005 (48 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Maksimal steril bariyer önlemleri Cilt antiseptisinde klorheksidin Yeterli kateter bakımı Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	Kikdi hızı 1000 kateter gününe 4.31 Tıbbi/ Cerrahi YBÜ'lerde 1000 kateter gününe 3.68 Diğer YBÜ'lerde 1000 kateter gününe 4.72	Kikdi hızı 1000 kateter gününe 1.36 Tıbbi/ Cerrahi YBÜ'lerde 1000 kateter gününe 1.18 Diğer YBÜ'lerde 1000 kateter gününe 1.47	p<0.001 %68 azalma p<0.001 %67 azalma p<0.001 %69 azalma
Frankel ve ark., 2005 (64) Amerika	Prospektif	Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	202 kateter	2001-2003 (24 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim SVK yerleştime arabası Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	Kikdi hızı 1000 kateter gününe 11	Kikdi hızı 1000 kateter gününe 1.7	p<0.0001 %650 ilerleme
Higuera ve ark., 2005 (65) Meksika	Prospektif deney öncesi sonrası	Beşin Cerrahi YBÜ Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	470 hasta 3429 kateter günü	2002-2003 (12 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim El hijyeni Yeterli kateter bakımı Uygulama setlerinin değiştirilmesi Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	Kikdi sayısı 1000 kateter gününe 46.3 enfeksiyon 605 kateter gününde 28 enfeksiyon	Kikdi sayısı 1000 kateter gününe 19.5 enfeksiyon 2824 kateter gününde 55 enfeksiyon	RR 0.42 (0.27-0.66) p=0.0001
Lobo ve ark., 2005 (66) Brezilya	Prospektif	Tıbbi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	Faz 1'de 2450, Faz 2'de 1381, Faz 3'te 1701, Toplam 5532 kateter günü	2001-2002 (24 ay)	Kilavuz: Belirtilmemiş Faz 1'de: Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Faz 2'de: Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Yeterli kateter bakımı Uygulama setlerinin değiştirilmesi İğnesiz kateter sistemleri Faz 3'te: Diğer girişimler	Kikdi sayısı Faz 1'de 1000 kateter gününe 20 enfeksiyon 2450 kateter gününde 48 enfeksiyon	Kikdi sayısı Faz 2'de 1000 kateter gününe 11 enfeksiyon 1381 kateter gününde 16 enfeksiyon Faz 3'de 1000 kateter gününe 12 enfeksiyon 1701 kateter gününde 22 enfeksiyon	%40 azalma p=0.07
Berenholtz ve ark., 2004 (46) Amerika	Kontrolü ile prospektif kohort	Cerrahi YBÜ (1 merkezde 2 YBÜ)	Girişim grubunda 19905, Kontrol grubunda 17383 kateter günü	1994-2002 (108 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim SVK gereksiniminin değerlendirilmesi Kontrol listesi Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi SVK yerleştime arabası	Kikdi hızı Girişim grubunda 1000 kateter gününe 11.3 Kontrol grubunda 1000 kateter gününe 5.7	Kikdi hızı Girişim grubunda 1000 kateter gününe 0 Kontrol grubunda 1000 kateter gününe 1.6	Girişim grubunda p<0.001 Kontrol grubunda p=0.56

Coopersmith ve ark., 2004 (67) Amerika	Deney öncesi sonrası	Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	187 hasta	2000-2002 (23 ay)	Kilavuz: CDC (2002) Eğitim Subklavian bölgenin tercih edilmesi El hijyeni Maksimal steril bariyer önlemleri Kontrol listesi Yeterli kateter bakımı İğnesiz kateter sistemleri Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi	KİKDİ hızı 1000 kateter gününe 3.4	KİKDİ hızı 1000 kateter gününe 2.8	p=0.40
Rosenthal ve ark., 2003 (68) Arijantin	Deney öncesi sonrası prospektif	Koroner YBÜ Tıbbi Cerrahi YBÜ (2 merkezde 4 YBÜ)	840 hasta Faz 1'de 1219, Faz 2'de 586, Faz 3'te 4140, Toplam 5945 kateter günü	1999-2001 (26 ay)	Kilavuz: CDC (1996) Faz 2'de: Eğitim Faz 3'te: El hijyeni Yeterli kateter bakımı Uygulama setlerinin değiştirilmesi Kilavuzlara uyumun değerlendirilmesi Diğer girişimler	KİKDİ sayısı Faz 1'de 1000 kateter gününde 45.94 enfeksiyon Faz 2'de 1219 kateter gününde 56 enfeksiyon	KİKDİ sayısı Faz 2 ve Faz 3'te 1000 kateter gününde 11.10 enfeksiyon 4726 kateter gününde 51 enfeksiyon	Faz 1 ile Faz 2 ve Faz 3 arasında RR 0.25 (0.17-0.36), p<0.001 Faz 1 ile Faz 2 arasında RR 0.37 (0.19-0.73), p<0.001
Yoo ve ark., 2001 (69) Kore	Girişim dönemi verilerinin geçmiş dönemlerdeki verilerle karşılaştırılması	Tıbbi Cerrahi YBÜ (1 merkezde 1 YBÜ)	248 hasta 304 kateter	1998-1999 (15 ay)	Kilavuz: CDC (1996) El hijyeni Kontrol listesi SVK yerleştirme arabası Yeterli kateter bakımı Diğer girişimler	KİKDİ hızı 1000 kateter gününe 4.2	KİKDİ hızı 1000 kateter gününe 1.3	p=0.14
						KİKDİ hızı 100 kateterde 1.1 KİKDİ sayısı 2 enfeksiyon		p=0.13

* Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu
† Rölatif risk (relative risk)
‡ İnsidans hız oranı (incidence rate ratio)

arkadaşlarının çalışmasında gece shiftleri için özel bir klinik hemşire eğitimci atanmıştır (35). Bir çalışmada sonest uygulanarak eğitimin etkinliği değerlendirilmiştir (24). Eğitim programı oryantasyon programına eklenmiş, yeni başlayan çalışanlar için de yapılmış ve mevcut çalışanlardan gereksinimi olanlar için tekrarlanmıştır (25,34,37,38). Çalışmalarda bilgi, kavrama ve uygulama hedeflerini karşılayacak aşağıda sıralanan farklı eğitim-öğretim yöntem ve teknikler kullanılmıştır.

Bilgi

- Teorik ders / eğitim oturumu / seminer (22,28,30,34,35,39,41)
- Broşür/ el kılavuzu/ doküman (33,35,37)

Kavrama

- Doğru uygulamayı gösteren poster (25,34)
- Doğru uygulamaları gösteren eğitim videosu (30,39)
- Web temelli eğitim modülü (24,36,40)
- Kendi kendine öğrenme modülü (30)

Uygulama

- Uygulamalı eğitim/ demonstrasyon (30,31)
- Yatak başı eğitim (32,34)
- Similatör (38)

Subklavian bölgenin tercih edilmesi

Jugular ve femoral bölgeden ziyade subklavian bölge kullanılmalıdır. Femoral venin kullanılmasından kaçınılmalıdır. Birçok çalışmada pakette bu girişimin yer aldığı görülmektedir (n=13), (22-26,28-31,35,39-41).

SVK gereksiniminin değerlendirilmesi

Gerekli değilse kateter hemen çıkarılmalıdır. On iki çalışmada genellikle hemşireler tarafından günlük olarak kateterin gerekli olup olmadığı doktora sorulmuştur (22-24,27-29,31,34-36,39,41). Bir çalışmada kateter gereksinimi günlük olarak dokümanite edilmiştir (36). Exline ve arkadaşlarının çalışmasında günlük vizitlerde hedef kağıtları kullanılmış, bu hedeflerden biri olarak SVK gereksinimi değerlendirilmiştir. Yoğun bakım doktorları ve klinik uzman hemşire her öğleden sonra yapılan kalite vizitlerinde kateter gereksinimini tekrar değerlendirmişlerdir.

El hijyeni

El hijyeni prosedürü, geleneksel su ve sabunla el yıka-

ma ya da alkol bazlı el ovma yapılarak uygulanmalıdır. SVK yerleştirilmesi, çıkarılması, erişilmesi, pansumanı, bölge palpasyonu öncesinde ve sonrasında el hijyeni uygulanmalıdır.

Birçok çalışmada (n=14) girişimler arasında el hijyeni prosedürünün uygulanması yer almıştır (22-25,29,33-37,39,40-42).

Maksimum steril bariyer önlemleri

SVK yerleştirilmesi için bone, maske, steril gömlek, steril eldiven, vücudu tamamen örten steril örtü kullanılması içeren maksimum steril bariyer önlemleri kullanılmalıdır. Bu girişim önlem paketlerinde en fazla uygulanan girişimlerde ikinci sırada yer almıştır (n=16) (22-27,29,31,32,34-36,39-42).

Cilt antisepsisinde klorheksidin

SVK yerleştirmeden önce ve pansuman değişimi sırasında >%0.5 alkollü klorheksidin preparatı ile temiz cilt hazırlanmalıdır. SVK yerleştirmeden önce cilt antisepsisinde klorheksidin kullanan birçok çalışma vardır (n=15), (22-26,28,29,31,34,36,38-42). Exline ve arkadaşlarının çalışmasında temiz cilt hazırlamada klorheksidin emdirilmiş sünger kullanılmıştır (31).

Kontrol listesi

Çalışmalardan 14'ünde SVK yerleştirme sürecinde hastanın primer hemşiresi tarafından kontrol listesi doldurulmuştur. Kontrol listeleri SVK yerleştirmede kılavuz önerilerinin uygulanmasını ve aynı zamanda uygulanma oranının değerlendirilmesini sağlamıştır (23-25,27,28,31-36,38,40,41). Bir çalışmada doldurulmuş kontrol listeleri taranarak bir veri tabanına aktarılmıştır. Böylece SVK yerleştirme sürecinin gerçek zamanlı ölçümü sağlanmıştır. Bu süreç ölçümü kanıta dayalı uygulamalara uyumun doğrudan izlenmesine olanak tanımıştır (40). İki çalışmada kağıt temelli kontrol listesinden elektronik tıbbi kayıt sistemine veri sunumu zor olduğu için elektronik kontrol listesi geliştirilmiştir (25,36). Jeong ve arkadaşlarının çalışmasında elektronik kontrol listesi hem elektronik hemşirelik kayıtları hem de enfeksiyon kontrol çalışanlarının bilgisayarları ile bağlantılı hale getirilmiştir (25). Hemşireler hastaya SVK yerleştirilmesi ile ilgili bir bilgi kaydettiklerinde elektronik kontrol listesi ekranı otomatik olarak

açılmış, girilen tüm bilgiler elektronik hemşirelik kayıtlarında saklanmış ve enfeksiyon kontrol çalışanının bilgisayarına gönderilmiştir

Hemşirelere işlemi durdurma yetkisi

Kateter yerleştirme süreci hemşireler tarafından gözlemlenmiştir. Kateter yerleştirme sırasında doktor tarafından kılavuz önerilerine uyulmadığında hemşirelere işlemi durdurma yetkisi verilmiştir (n=6), (24,27,28,31,32,41).

SVK yerleştirme arabası

Sekiz çalışmada kullanılan SVK yerleştirme arabası, SVK yerleştirme sürecinde gereksinim duyulan tüm malzemeleri sağlayarak standardizasyonu geliştirmek, işlemin kesintiye uğramasını engellemek ve farklı malzemeleri aramak için harcanan zamanı azaltmak amacıyla oluşturulmuştur. Bu arabanın her zaman hazır ve ulaşılabilir olması sağlanmıştır (22,24,26,27,32,34,38,41).

Yeterli kateter bakımı

Kateter bölgesini kapamak için steril gazlı bez ya da steril transparan yarı geçirgen pansuman kullanılmalıdır. Terleme, kanama ya da sızma varsa steril gazlı bez pansuman kullanılmalıdır. Steril gazlı bez pansuman iki, transparan pansumanlar yedi günde bir değiştirilmelidir. Kateter bölgesindeki pansuman nemli, gevşemiş ya da görünür şekilde kirlenmişse değiştirilmelidir. Temel önlemler uygulanmasına rağmen KİKDİ hızı azalmadıysa klorheksidin emdirilmiş sünger pansuman kullanılmalıdır. Kateter bölgesi pansuman değiştirilirken ya da dokunulmamış pansumanda palpasyon yoluyla düzenli aralıklarla gözlemlenmelidir. Çalışmaların 10'unda yeterli kateter bakımı verilmesine ilişkin girişimler yer almıştır (22,23, 28,31,32,34,37,38,39,42). Klorheksidin emdirilmiş sünger pansuman üç çalışmada uygulanmıştır (34,36,38). Exline ve arkadaşlarının çalışmasında klorheksidin içeren transparan pansuman kullanılmıştır (31). Beş çalışmada yerleştirme bölgesinin günlük gözle muayenesi yapılmıştır (28,32,34,37,38). Bu çalışmalardan birinde SVK'nın günlük izlemi için geliştirilen bir veri toplama formu kullanılmıştır (32). Marsteller ve arkadaşları tarafından uygun kateter bakımını sağlamak amacıyla pansuman değişimi kontrol listesi geliştirilmiştir (23).

Uygulama setlerinin değiştirilmesi

Sıvı setleri 96 saat; kan, kan ürünü ya da yağ emülsiyonu setleri 24 saat; propofol setleri 6-12 saat aralıkla değiştirilmelidir. Uygulama setlerinin yeterli aralıklarla değiştirilmesi derlemeye alınan çalışmalarda en az uygulanan girişim olup çalışmaların yalnızca üç tanesinde önlem paketinde yer almıştır (22,26,28).

İğnesiz kateter sistemleri

IV setlere erişim için iğnesiz sistemler kullanılmalıdır. İğnesiz sistemler uygulama setlerinin sıklığında ve 72 saatten daha sık olmayacak şekilde değiştirilmelidir. Porta erişim yerleri uygun bir antiseptik solüsyonla (klorheksidin, pavidon iyodin, iyodofor ya da %70 alkol) silinmelidir. Beş çalışmada buna yönelik uygulamalar yapılmıştır. Bağlantı araçları her kan alma ve set değişimi sonrasında yenilenmiştir (32). Porta erişim yerleri antiseptik solüsyonla dezenfekte edilmiştir (22,26,32,34). Bir çalışmada iğnesiz kateter sistemlerinin değişiminde aseptik tekniğin önemi vurgulanmıştır (39).

Kılavuzlara uyumun değerlendirilmesi

Kılavuzlara uyma tüm profesyonelleri için periyodik olarak değerlendirilmelidir. YBÜ doktor ve hemşirelerinin belirlenen girişimlere uyumları değerlendirilmiştir (n=8). Uyum oranı genellikle doldurulan kontrol listeleri incelemek belirlenmiştir. Uyum verileri performans geribildiri mi olarak ünite çalışanları ile paylaşılmıştır (22,26,29,31,35,36,39,40). Miller ve arkadaşları tarafından uyumu değerlendirmede elektronik bir gösterge paneli kullanılmıştır (36).

Diğer girişimler

Bu bölümde kılavuzlarda yer alan ancak yukarıdaki başlıklarda verilmeyen girişimler sunulmuştur.

Kılavuzlarda SVK yerleştirilmesi ve bakımı için yeterliliğini gösteren eğitilmiş personel belirlenmesi önerilmektedir. Cherry ve arkadaşlarının çalışmasında asistan doktorların SVK yerleştirmeden önce simüle bir deneyime sahip olmaları gerekmiştir (30). İki çalışmada asistan doktorlar bağımsız olarak SVK yerleştirmeden önce gözlemlenmiş ve tüm kriterleri başarıyla uyguladıkları doğrulanmıştır (24,30). Benzer girişim uygulayan iki çalışmada tüm

SVK'lar, acil ve uzmanın ulaşamadığı durumlar dışında YBÜ uzmanının gözetiminde yerleştirilmiştir (40,41). Harnage ve arkadaşlarının çalışmasında tüm SVK'ları yerleştirmek ve bakımını yapmak için bir SVK ekibi oluşturulmuştur (32). Exline ve arkadaşlarının çalışmasında periferik yerleştirilen SVK'ları yerleştirmek için hemşirelerden oluşan bir ekip kurulmuştur (31). Verilen eğitim sonrasında her hemşirenin kateter bakımı yeterliliğini göstermesi gerekmiştir. Hemşirelerin performansı ünite yöneticileri tarafından yıllık zorunlu eğitimlerin bir parçası olarak her yıl değerlendirilmiştir.

Kanülasyon denemelerinin sayısını ve mekanik komplikasyonları azaltmak için SVK yerleştirmede ultrason rehberliği kullanılmıştır (24,31,32,38). Duane ve arkadaşlarının çalışmasında, enfeksiyonu önlemek için kılavuz telle değişim rutin olarak kullanılmamış, enfeksiyon varlığının kanıtı yoksa, işlev bozukluğu olan bir kateterin değişiminde kılavuz tel ile değişim yapılmıştı (27). İki çalışmada kateterin rutin olarak değiştirilmesinden kaçınılmıştır (27,37). Acil koşullarda yerleştirmede olduğu gibi aseptik tekniğe uyulması sağlanamadığında SVK 24-48 saat içinde çıkarılmıştır (31,37,41). Exline ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada acil olarak yerleştirilen SVK'ların belirli olması için bir etiket kullanılmıştır (31).

En az sayıda lümeni olan SVK kullanılması önerisine dayanılarak klinik gereksinime göre tek ya da çok lümenli kateter kullanılmıştır (37). Hockinga ve arkadaşlarının çalışmasında total parenteral beslenme solüsyonu infüzyonu için SVK'nın bir lümeni ayrılmıştır (34). Ancak kılavuzlarda hangi lümenin ayrılması gerektiğine yönelik öneri bulunmamaktadır. Antimikrobial/ antiseptik emdirilmiş kateterler bir çalışmada yüksek riskli hastalarda, iki çalışmada ise tüm hastalarda paket girişimi olarak kullanılmıştır (31,34,36).

Bir çalışmada yıkama/ flaşlama protokolü oluşturulmuştur. Bu protokole göre tüm SVK'lar 10 ml serum fizyolojik kullanılarak, itme-duraklama tekniği ile her 8 saatte bir yıkanmıştır. İlaç uygulamadan önce, sonra ve kan çekildiğinde gereken yıkama volümünü tanımlamak için renkli bir etiketleme sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem hemşirelerin görebilmeleri için ilaç kartlarının üzerine yerleştirilmiştir (32).

Leblebicioglu ve arkadaşlarının çalışmasında tek kullanımlık flakonlar birkaç kez kullanılmaktan kaçınılmıştır (22). Kılavuzlarda hastanın günlük olarak %2 klorheksidin ile yıkanması önerilmektedir. Çalışmalar incelendiğinde yalnızca bir çalışmada uygulanan pakette hasta temizli-

ğinde klorheksidinli temizlik mendillerinin kullanımı yer almıştır (35).

Çalışmalar süresince YBÜ ekiplerine ünitenin KİKDi hızı konusunda geribildirim verilmiştir (22,25,26,29,31,33,35,37,40). Ünite içine KİKDi sayısını gösteren afişler yerleştirilmiş ve afişteki sayılar her gün güncellenmiştir (34).

Marsteller ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada YBÜ'de çalışan tüm personelin 'ekip kontrol aracını' doldurması sağlanmıştır (23). Ünite personeli araç üzerinde pakette bulunan girişimlerin uygulanma durumu için 'çok azı/ bazıları/ çoğu/ tümü' seçeneklerinden birini işaretlemişlerdir. Böylece girişimlerin uygulanma oranı çalışanların bakış açısından değerlendirilebilmiştir.

Exline ve arkadaşlarının çalışmasında ünite düzeyinde KİKDi ile ilgili olay araştırması yapılmıştır (31). Her araştırmadan sorumlu klinik uzman hemşire KİKDi'ye katkıda bulunabilecek faktörler arasından uygulayıcı değişimi, hemşire değişimi, SVK erişimi ve kan kültürü alma teknikleri ve anatomik SVK yerleştirme bölgesini değerlendirmiştir. Hemşirelik müdürü ve tıbbi yönetici ünitenin hemşirelik ve tıbbi personeliyle araştırmanın bulgularını paylaşmıştır.

SVK yerleştirme ve bakım uygulamalarının her birine yönelik kılavuz önerilerine dayanan protokoller geliştirilmiş ve bilimsel kanıtlar doğrultusunda güncellenmiştir. Farklı protokoller tek bir belgede toplanmıştır (30,32,35,37,38). Enfeksiyon kontrolüne yönelik farkındalığı ve motivasyonu artırmak amacıyla, klinik paydaşlarla düzenli toplantılar yapma, güncellenen e-postalar gönderme, bilgisayar ekran koruyucusuna bilgi ve hatırlatmalar yerleştirme, 'sıfır enfeksiyon hızı' ödülü verme gibi stratejiler kullanılmıştır (30,31,34,41).

Yapılan beş çalışmada ilk adımı olarak multidisipliner ekip oluşturulmuştur (23,24,31,33,35). İki çalışmada ise multidisipliner ekibe benzer şekilde görev gücü ekibi kurulmuştur (25,36). Ekipte YBÜ yöneticileri (tıbbi ve hemşirelik), doktorları, hemşireleri ve enfeksiyon kontrol çalışanları gibi klinik liderler yer almıştır. Ekip tarafından KİKDi problemini analiz etme, SVK yerleştirilme ve bakımı ile ilgili kanıta dayalı en uygun ve etkili girişimleri belirleme ve strateji geliştirme çalışmaları yürütülmüştür. Marsteller ve arkadaşlarının çalışmasında hemşireler ekip üzerinde girişimin dağılmasını sağlayan kişiler olarak kabul edilmiştir (23). Hatler ve arkadaşlarının çalışmasında paket girişimlerinin kullanımı için engeller tartışılmıştır (33). Bazı çalışmalarda hasta güvenliği kültürü oluşturma-

nın önemi vurgulanmıştır. Hasta güvenliğinde insan faktörü ve hatalardan öğrenme tartışılmıştır. Güçlü bir iletişim ve ekip çalışmasıyla enfeksiyon kontrolünün sağlanabileceği ortaya koyulmuştur (23,42).

Çalışmaların Bulguları

Derlemeye alınan çalışmalarda girişim öncesi dönemde en düşük KİKDI hızı 1000 kateter gününe 1.65 (39), en yüksek KİKDI hızı 1000 kateter gününe 22.7 (22) olarak bulunmuştur. 1000 kateter gününe KİKDI hızının Khalid ve arkadaşlarının çalışmasında girişim sonrası 3. yılda, Misset ve arkadaşlarının çalışmasında 4. yılda 0 olduğu saptanmıştır (35,37). Harnage ve arkadaşlarının çalışmasında girişimlerden sonra 15 ay süresince 0 enfeksiyon olduğu belirlenmiştir (32). Girişim sonrası dönemde en yüksek KİKDI hızının 1000 kateter gününe 15 olduğu görülmektedir (27).

Üç çalışmada girişim öncesi dönem ile girişim sonrası dönem arasındaki KİKDI hızı istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir (32,33,40). Yalnızca bir çalışmada girişim öncesi dönem ile girişim sonrası dönemde KİKDI hızında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (25, [p=0.076]). Geriye kalan 18 çalışmada girişim öncesi dönemle karşılaştırıldığında girişim sonrası dönemdeki KİKDI hızında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu saptanmıştır (p<0.05). Bazı çalışmalarda KİKDI hızındaki azalma oranı belirtilmiştir. KİKDI hızındaki azalma oranı; girişimin 1. yılında %26 (31) ile girişim sonrası 2. yılda %95 (35) arasında değişmektedir.

Sistemik Derlemeler ve Metaanalizler

Ramritu ve arkadaşları tarafından yapılan metaanalizin amacı, antimikrobiyal kaplı kateter dışında YBÜ'lerde KİKDI'yi azaltacağı varsayılan stratejileri değerlendirmektir (20). Derlemeye 1985-2007 arasında yayınlanan, gözlemsel ve randomize kontrollü çalışma tasarımı olan 23 çalışma dahil edilmiştir. Dahil edilen çalışmalar, kısa süreli tünelsiz kateterleri inceleyen ve YBÜ'deki yetişkin hastalarda yürütülen çalışmalardır. Çalışmalar altı grupta toplanmıştır: SVK yerleştirme bölgesi, cilt dezenfektanının seçimi, kateter değişiminde kılavuz telle değişime karşı yeni bölge, bağlantı araçları, SVK'nın lümen sayısı, eğitim programı, kombine edilmiş girişimler. KİKDI azaltma stratejilerinin personel eğitimi, çok yönlü enfeksiyon kontrol programları ve performans geribildirimi olduğu,

bir dizi girişimin antimikrobiyal keteterlere ek olarak KİKDI riskini azaltabileceği sonucuna varılmıştır.

Aboelela ve arkadaşları tarafından sağlık bakımı ilişkili enfeksiyonların kontrolünde paket olarak uygulanan davranışsal girişimlerin etkinliği değerlendirilmiştir (43). Sistemik derlemeye alınan 33 çalışmanın dördünün yüksek kalitede olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan davranışsal girişimler, eğitim, multidisipliner kalite geliştirme ekibi, uyum izlemi ve geribildirim ve el hijyenidir. Dahil edilen 33 çalışmanın tümünde pakette yer alan iki girişim uygulandığı için girişimin tek başına etkinliği değerlendirilememiştir. Sağlık bakımı ilişkili enfeksiyon probleminin çok yönlü doğası ve enfeksiyon kontrol araştırmalarında randomize kontrollü çalışma yapılmasındaki lojistik ve etik zorluklar göz önünde bulundurularak girişim paketlerinin incelenmesinin gerekli olabileceği belirtilmiştir.

Cherry ve arkadaşları eğitimsel girişimlerin SVK'ya aseptik yerleştirme tekniği ve bakım yeterliliği üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sistemik derlemeye 47 makale dahil edilmiştir (30). İncelenen çalışmalarda eğitim girişimleri personelin kateter kullanımı ile ilgili davranışlarını değiştirmek için tasarlanmıştır. Bunlar; genel asepsi, kateter tipi seçimi, yerleştirme bölgesi seçimi, yerleştirme boyunca maksimal steril bariyer önlemleri, cilt antisepsisi, kateter bölgesi bakımı, kateter değiştirme stratejileri ve genel kateter yönetim ilkeleridir. Eğitim girişimlerinin, denetim ve geribildirim ile birlikte kullanıldığında çok uzun süreli ve derin etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Eğitim içeriği ile tutarlılık sağlanmasının klinik kullanılabilirliği artırdığı ortaya koyulmuştur. Uygulamalara uyumun başlangıçta düşük olduğu durumda eğitim girişimlerinin etkisi daha büyük olmuştur. Oturumları tekrar etme, günlük uygulamaları destekleme ve pratik katılımı kullanma yöntemlerinin tek başına eğitimle karşılaştırıldığında, uygulamanın değişimi üzerine küçük bir ek etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Sağlık bakım personelinin eğitime aktif olarak dahil edilmesi, resmi sorumluluk koşulları ve değişim için motivasyon ile birleştirildiğinde personelin uygulamalarının değişebileceği sonucuna varılmıştır.

Safdar ve Abad tarafından sağlık bakımı ilişkili enfeksiyonları önlemek için sağlık profesyonellerine verilen eğitimin etkinliği değerlendirilmiştir (45). 1966-2006 arasındaki 26 kontrollü ve randomize çalışmalar sistemik derlemeye dahil edilmiştir. Çalışmaların çoğu öncesi-sonrası girişim çalışması olup YBÜ'lerde uygulanmıştır. Bu

çalışmalardan 21'inde girişimden sonra enfeksiyon oranında anlamlı bir azalma olmuştur ve risk oranı 0-0.79 arasında bulunmuştur. Eğitim hastanesi olan ve olmayan tüm kuruluşlarda ve az gelişmiş ve gelişmiş tüm bölgelerde eğitimin yararlı etkisi olduğu saptanmıştır.

Gastmeier ve Geffers tarafından, KİKDİ'yi önlemede enfeksiyon kontrol önlemleri ile ilgili 2002-2005 yılları arasında yayınlanan makaleler incelenmiş, bunların var olan kılavuzlara etkisini belirlemek amaçlanmıştır (19). Sistemik derlemeye 33 RKÇ, 10 metaanaliz ya da sistematik derleme ve KİKDİ hızını azaltmak için çok modüllü programlar uygulayan 10 kohort çalışma alınmıştır. RKÇ ve metaanalizlerin KİKDİ'yi önleme konusunda var olan kılavuzlar üzerinde yalnızca küçük bir etkisi olduğu, birçok noktada önceki önerilerin onaylandığı bulunmuştur. Çoklu modül programını uygulayan çalışmalarda KİKDİ'de %29-%95 arasında değişen aralıkta önemli bir azalma olduğu saptanmıştır. Veriler, birçok KİKDİ'nin önlenabilir olduğunu ve birçok kurumda gelişme için potansiyel bulunduğunu göstermiştir. KİKDİ hızını azaltmada basit girişimlerin yararlı olduğu ve çoklu modül programlarının buna çok büyük olanak sağladığı belirtilmiştir.

TARTIŞMA

Kanıt dayalı bilgi genellikle klinik uygulamaya dönüştürülemez. Kanıt dayalı uygulamanın değeri belli olmasına rağmen, bunu sağlamada gereksinim duyulan yöntemler belli değildir. Bunun nedenlerinden biri araştırmaların bilginin hastalara nasıl uygulanacağını göz ardı etmeleridir. Hastanelerde gerekli olan etkili değişiklikleri yapmanın bir yolu, kanıt dayalı uygulamalarla ilgili, odaklanmış, multidisipliner ve kollobratif projelerdir (16,33).

YBÜ'lerde KİKDİ'yi önleme çalışmalarına Berenholtz ve arkadaşlarının çalışması öncülük etmiştir (46). Bu çalışmada beş basit ve ucuz girişim (eğitim, kateter yerleştirme arabası, kateter gereksinimini değerlendirme, kontrol listesi ve hemşirelere işlemi durdurma yetkisi) kullanılarak 'sıfır enfeksiyon' hedefine ulaşmanın mümkün olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmaya dayanılarak 67 merkezdeki 103 YBÜ'de yürütülen 'Keystone YBÜ Projesi' KİKDİ hızında %66'nın üzerinde bir azalma ile sonuçlanmış ve bu azalma 18 ay boyunca sürdürülmüştür (47). Bu proje birçok çalışma için (24,28,48,49) rehber olmuş, farklı şehir ve ülkelerde kullanılmış ya da proje yürütücüleri tarafından danışmanlık verilmiştir. YBÜ'lerde enfeksiyon hızının

azaltılması ile birlikte bu azalmanın sürdürülebilir olmasının önemi vurgulanmaktadır. Projenin devamı niteliğinde olan çalışmalarda KİKDİ hızındaki azalmanın ek bir 18 ayda daha sürdürüldüğü, YBÜ'lerin %60'ında 12 ay, %26'sında 24 ay sıfır KİKDİ olduğu gösterilmiştir (50,51). Pronovost ve arkadaşlarına göre sürdürülebilirlik uygulamadan ayrı değerlendirilmelidir (47). Ekibin girişime uygun olma durumunun ekibe göre ve zaman içinde değişmesi, ekibin farklı özelliklere ve motivasyona sahip olması bunun nedenleri arasındadır. Derlemeye alınan çalışmaların ortalama süresinin 38 ay olduğu düşünüldüğünde uzun dönem sonuçlar üzerine odaklanıldığı görülmektedir.

Paket uygulamasında ön emli olan nokta, kılavuzlar tarafından önerilen girişimlerden, en etkili, klinisyenler tarafından kolay uygulanabilir ve maliyeti düşük girişimlerin seçilmesidir. Eğitim, KİKDİ'yi önleme paketinin en önemli bileşeni olması nedeniyle çalışmalarda en fazla kullanılan girişimdir. Eğitimlerde SVK yerleştirme ile ilgili konular doktorları, SVK bakımı ile ilgili konular ise hemşireleri hedeflemiştir. Bununla birlikte öğrenci doktor ve hemşireler, rotasyoneler ve ünitelerde yeni çalışmaya başlayan çalışanlar da eğitim programına alınmıştır. Eğitim programlarında var olan en iyi kanıtların sunulmasının yanı sıra sağlık hizmeti verenlerin farkındalıklarını artırmak amaçlanmıştır.

KİKDİ'yi önlemek için en etkili stratejilerden biri SVK'ya maruz kalmayı ortadan kaldırma ya da en azından azaltmadır. Berenholtz ve arkadaşları kateter gereksiniminin göz önünde bulundurulması kararının karmaşık bir süreç olması nedeniyle uygulama kılavuzlarında standardize edilmesinin zor olduğuna işaret etmişlerdir (46).

Tang ve arkadaşlarının çalışmasında KİKDİ gelişen ve gelişmeyen hastalarda SVK yerleştirme paketinin bileşenlerine uyum istatistiksel olarak analiz edilmiştir (39). Çok değişkenli analiz sonucunda, maksimal steril bariyer önlemlerinin KİKDİ hızını bağımsız olarak azaltmakla ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Girişimlerin başlıca odağını sağlık profesyonellerinde gerekli davranışsal değişikliklerin yapılması oluşturulmuştur. Kateter yerleştirme sürecinde hemşireler tarafından kontrol listelerinin doldurulması bu hedefe ulaşmada bir araçtır. Yapılan bir derlemede, kontrol listelerinin, kanıt dayalı en iyi uygulama, güvenli ve yüksek kalitede bakım ve hasta sonuçlarında gelişme sağladığı belirtilmektedir (52). Doktor tarafından kılavuz önerileri ihlal edildiğinde işlemin durdurulması için hemşirelerin yetki-

lendirilmesi de bu hedefe ulaşmayı sağlamıştır. Bu girişimlerin doktor ve hemşireler tarafından doğru anlaşılması çok önemlidir. Bu girişimler uygulamaya koyulurken her iki meslek grubu ile görüşülerek hasta güvenliği ve ekip çalışması üzerine odaklanılmalıdır. Gerekliğinde hastanedeki/ünitedeki liderlerden ve yöneticilerden destek alınmalıdır.

Sağlık hizmetleri doğası gereği zamanı etkin kullanmayı ve hızlı hareket etmeyi gerektirir. Bu nedenle işlem basamaklarını azaltan girişimlerin ekip tarafından benimsenme olasılığı yüksektir. SVK yerleştirme arabası, SVK yerleştirmede gerekli tüm malzemeleri içerdiği için malzeme hazırlamadaki basamak sayısını azaltmıştır.

Paket girişimlerinin en önemli amaçlarından biri kanıta dayalı enfeksiyon kontrol uygulamalarına uyumu artırmaktır. Çalışmalarda primer sonuç ölçümü KİKDi hızı iken sekonder sonuç ölçümü pakete uyum oranıdır. KİKDi hızı sonuç sürveyansı, uyum oranı ise süreç sürveyansı olarak nitelendirilmektedir. Her iki ölçümün birlikte yapılması yararlı bir stratejidir. Çalışmalarda paketin her bir bileşenine ve tüm pakete uyum değerlendirilmiştir. Yapılan bir çalışmada Amerika'daki YBÜ'lerde yazılı bir SVK paketi politikasına sahip olma oranının %49 olduğu, bunların %38'inde uyum izlendiği belirlenmiştir. SVK paketinin yalnızca uyum yüksek olduğu zaman daha düşük enfeksiyon hızı ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (53). Bu nedenle hastaneler, politikaları basit şekilde kurumsallaştırmayı değil paket uygulamasını ve uyumu artırmayı hedeflemelidir.

Derlemede yer alan çalışmalarda kılavuz önerileri doğrultusunda en fazla kullanılan üç girişim sırasıyla; eğitim, maksimal steril bariyer önlemleri, cilt antisepsisinde klorheksidin kullanılmasıdır. Buna karşılık sırasıyla uygulama setlerinin değiştirilmesi, iğnesiz kateter sistemleri ve hemşirelere işlemleri durdurma yetkisi en az seçilen girişimlerdir.

Furuya ve arkadaşları tarafından Amerika'da YBÜ'lerde paket girişimlerinin benimsenme durumu değerlendirilmiştir (53). Günlük kateter kontrolü ve doğru bölge seçiminin en az, maksimal steril bariyer önlemlerinin en fazla uygulanan girişim olduğu ortaya konulmuştur. Bir başka çalışmada 2009 yılında Amerika'da federal olmayan hastanelerin %90'ından fazlasında önerilen temel girişimlerden ikisinin uygulandığı bildirilmiştir. 2005 ile karşılaştırıldığında 2009'da maksimum steril bariyer önlemleri, cilt antisepsisinde klorheksidin ve klorheksidin emdirilmiş sünger pansuman kullanma ora-

nının anlamlı düzeyde arttığı gösterilmiştir (54). Rickard ve arkadaşları Avustralya'daki 14 YBÜ'de yaptıkları çalışmada standart, parenteral beslenme ve propofol için kullanılan ilaç uygulama setlerinin süresi, IV setlere erişim yerlerinin dezenfeksiyon şekli, pansuman sıklığı, materyali ve solüsyonu, işlemler süresince uygulanan bariyer önlemleri hakkında geniş çeşitlilikte yanıtlar almışlar ve kılavuz önerilerine uyumda tutarsızlık olduğunu belirlemişlerdir (55).

Bilişim teknolojilerinin gelişimi çalışmaların girişimlerine yansımıştır. Bazı çalışmalarda eğitim yöntemlerinde elektronik eğitim materyali ya da web temelli eğitim kullanılmıştır. Elektronik kontrol listesi gibi girişimler SVK yerleştirme ve yönetimi ile ilgili bilgilerin günümüzde hastanelerde kullanılan elektronik hasta kayıtları ile bütünleşmesini sağlamıştır.

SVK yerleştirmede ultrason rehberliği ya da antimikrobial / antiseptik emdirilmiş kateter kullanılması daha pahalı girişimler olması nedeniyle paketler içinde daha az yer aldığı görülmektedir.

YBÜ çalışanlarına enfeksiyon hızı konusunda geribildirim verilmesi YBÜ çalışanlarının kendi performanslarını değerlendirebilmelerini sağlar. Buna uygun olarak çalışmaların yarısında ünitelere geribildirim verilmiştir.

Temel hemşirelik bilgi ve becerileri, YBÜ hastaları için sürekli bir majör komplikasyon olan ve yaşamı tehdit eden hastane enfeksiyonlarının önlenmesinde anahtar role sahiptir. Hemşirelerin farkındalığı ve enfeksiyonu önleme ve azaltma stratejilerine uygun girişimleri büyük önem taşımaktadır (56). Çalışmaların bulguları multidisipliner ekiplerin önemini vurgulamaktadır.

Bazı çalışmalarda sunulduğu gibi kılavuz önerilerinin uygulanmasına yönelik engellerin ve kolaylaştırıcıların belirlenmesi gerekir. Hasta güvenliği kültürünün oluşturulduğu, iletişimin güçlendirildiği ve ekip çalışmasının yapıldığı kurumlarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Derlemeye alınan çalışmaların bulguları genel olarak incelendiğinde, girişimlerin paket şeklinde uygulanmasının KİKDi hızının %95'e ulaşan oranda azalmasında etkili olduğu ve 'sıfır enfeksiyon' hedefine ulaşmayı sağladığı görülmektedir. Paket uygulanmasına rağmen bazı çalışmalarda KİKDi hızında anlamlı bir azalma olmaması ya da azalma oranının düşük olması kanıta dayalı kılavuz önerilerinin uygulamaya aktarılmasındaki zorlukları işaret etmektedir. Kanıta dayalı bilginin uygulamaya dönüştürülmesinde birçok boyutun bir arada düşünülerek stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

DERLEMENİN SINIRLILIKLARI

Yapılan çalışmalar yalnızca elektronik veri tabanlarından taranmıştır. Kongre ya da sempozyumlarda sunulan bildiriler dahil edilmemiştir. Derlemeye 2000 yılından sonra yapılan çalışmalar alınmıştır. Kanıta dayalı uygulama kılavuzlarında yer alan girişimlerin paket şekline uygulanmasının bu yıllardan sonra yoğunlaştığı görülmektedir. Yalnızca İngilizce yayınlanan çalışmalar dahil edildiği için yayınlanma taraf tutması mümkündür.

Girişimlerden çoğu akademik tıp merkezlerindeki ya da üniversite ile ortak kullanımı olan hastanelerdeki YBÜ'lerde değerlendirilmiştir. Bu nedenle genelleme yapılabilirliği sınırlıdır. Çalışma tasarımı ya da metodolojik kalite değerlendirilmemiş ve ulaşılan tüm çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir. Çalışma tasarımları arasında yalnızca bir randomize kontrollü çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların çoğu girişim öncesi-sonrası, prospektif ve kohort çalışmalarıdır. Enfeksiyon kontrol literatürüne bu tip çalışmalar hakimdir. Enfeksiyon kontrolü ve YBÜ uygulamaları ile ilgili birçok soru klinik çalışmalar tarafından yanıtlanamamaktadır.

KİKDİ'yi azaltmada kanıta dayalı girişimlerin tek tek enfeksiyon hızı üzerine etkisini inceleyen çalışmalara yer verilmemiştir. Çalışmalarda KİKDİ hızını çalışmadaki girişimlerden bağımsız olarak azaltabilecek diğer faktörler göz önünde bulundurulmamıştır. Örneğin hastaların zaman içinde hastalığının şiddetini ya da demografik özelliklerini karşılaştırmaya ya da çalışma YBÜ'sündeki hastaların kontrol YBÜ'sündeki hastalardan daha ağır hasta olup olmadıklarını belirlemeye olanak sağlayan standardize edilmiş ölçümler yapılmamıştır. KİKDİ'yi azaltma kanıtlarının değerlendirilmesi, kateter yerleştirilmesi ve yönetiminde farklı girişimlerin kullanılması nedeniyle çok karmaşıktır. Paket uygulayan çalışmalarda girişimlerin ayrı ayrı etkinliği değerlendirilmemiştir. Aynı anda yürütülen birçok girişimden hangisinin en yararlı olduğunu belirlemek mümkün değildir. Girişimlerden bazıları diğerlerinden daha etkili olmuş olabilir. Belirlenen girişimler olmadan ya da girişimlerin farklı sırada uygulanmasıyla farklı sonuçlar elde edebilir.

KAYNAKLAR

1. Frasca D, Dahyot-Fizelier C, Mimos O. Prevention of central venous catheter-related infection in the intensive care unit. *Crit Care* 2010; 14: 2-8.
2. Labeau S, Blot S. Evidence-based infection prevention in critically ill patients. URL: <http://www.evidenceproject.org/crstk/prevention3.asp> Erişim Tarihi; 10. 12. 2011.
3. Scales K. Central venous access devices part 1: devices for acute care. *Br J Nurs* 2010; 19: 88-92.

SONUÇ

YBÜ hastalarında KİKDİ birçok etmene bağlı olarak gelişebilmektedir. Bu etmenlerden bazıları tanı ve altta yatan sağlık durumu ile ilişkili olmasına rağmen birçoğu sağlık profesyonellerinin enfeksiyon kontrolü konusundaki bilgi, tutum ve davranışları ile ilişkilidir (20). KİKDİ karmaşık YBÜ bakımının kaçınılmaz bir ürünü değil, pek çok değişkenin sonucudur. Güvensiz bakım enfeksiyonlara eğilimli hale getirir (38).

Hastaların etkili ve güvenli bakım almaları için sağlık profesyonellerine kılavuz önerilerine göre yapılması gerekenleri yalnızca söylemek hasta sonuçlarında iyileşme sağlamamaktadır. Seçilen girişimler, klinik uygulamanın yoğun çalışma koşullarında uygulanabilir olmalıdır. Detaylandırılmış kılavuzların karmaşık kararlar için pratik olması mümkün değildir. Bu nedenle girişimler sağlık profesyonellerinin kendi klinik kararlarını almalarına izin verecek şekilde sunulmalıdır (46). Derlemeye dahil edilen çalışmalarda, kılavuzlarda önerilen, basit, ucuz ve kolay uygulanabilir girişimler paket şeklinde uygulanmıştır. Sonuçta paket yaklaşımının yetişkin YBÜ hastalarında KİKDİ'nin azaltılmasında etkili olduğu ve bu azalmanın sürdürülebilir olduğu ortaya koyulmuştur.

KİKDİ, hastaya yönelik bireysel özellikler, SVK yerleştirilmesi, tedavi sürecinde ve bakım yönetiminde birçok bileşenin istenmeyen sonucunda ortaya çıkan önemli bir sağlık sorunudur. Hastanelerde, SVK yerleştirilmesi ve bakımı için güncel kanıta dayalı kılavuzların etkili ve uygulanabilir önerilerini temel alan kurumsal protokoller oluşturulması, multidisipliner ekip içinde sorumluluğu paylaşan bir atmosfer ile güvenlik kültürünün geliştirilmesi, kapsamlı teorik yaklaşımlara temelli bireysel öğrenmeyi destekleyen eğitim yaklaşımları kullanarak uygulamaya yansıtılması amaçlanmalıdır. Bunların uygulamaya yansıtılmasında hemşirelerin hasta savunucusu olarak bu sorumlulukları vurgulanmalı, desteklenmeli ve güçlendirilmelidir. Kurumsal ve ulusal olarak KİKDİ'yi önlemeye yönelik girişimlerin morbitide, mortalite hastanede kalış süresi ve maliyete etkinliklerinin değerlendirilmesi ve sürekli iyileştirilmesi hedeflenmelidir.

4. Smith RN, Nolan JP. Central venous catheters. *BMJ* 2013; 347: 28-32.
5. Zingg W, Cartier-Fassler V, Walder B. Central venous catheter-associated infections. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008; 22: 407-421.
6. Center for Diseases Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011. URL: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>. Erişim Tarihi; 12. 11. 2011.
7. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlık Hizmet Standartları Dairesi Başkanlığı Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı (UHESA) Raporu Özet Veri, 2013. URL: <http://www.sb.gov.tr/BAKAN/dosya/1-88693/h/uhesa-analiz-2013.pdf>. Erişim Tarihi: 01.10.2013.
8. Blot SI, Depuydt P, Annemans L, Benoit D. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis* 2005; 41: 1591-1598.
9. Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, Swoboda SM, Hendrix CW, Lipsitt PA. Increased resource use associated with catheter-related bloodstream infection in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2001; 136: 229-234.
10. Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 1027-1030.
11. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: a prospective, matched analysis. *Am J Infect Control* 2003; 3: 475-480.
12. Siempos II, Kopterides P, Tsangaris I, Dimopoulou I, Armaganidis AE. Impact of catheter-related bloodstream infections on the mortality of critically ill patients: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2009; 37: 2283-2289.
13. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 31-35.
14. McCauley, P. Evidence-based clinical guidelines and their impact on prevention of catheter-related bloodstream infections. *Clinical Scholars Review* 2012; 5: 18.
15. Lyles A, Fanikos J, Jewell K. Aligning pharmacy and health-system objectives to eliminate central-line-associated bacteremias. *Am J Health Syst Pharm* 2009; 66: 2189-2197.
16. Pronovost P, Berenholtz S, Needham D. Translating evidence into practice: a model for large scale knowledge translation. *BMJ* 2008; 337: 963-965.
17. Arat M. Avrupa'da kateter kullanım pratiği analiz sonuçları. Türk Hematoloji Derneği, Bilimsel Alt Komite Kursları, Enfeksiyon Alt Komitesi, Hematoloji Pratiğinde Uygulamalı Kateterizasyon Kursu, Adana; Kurs Kitabı 2006: s. 15.
18. Çetinkaya Şardan Y, Güner R, Çakar N ve ark. (Türk Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi Çalışma Grubu). Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 2013; 17: 1-56.
19. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of catheter-related bloodstream infections: analysis of studies published between 2002 and 2005. *J Hosp Infect* 2006; 64: 326-335.
20. Ramritu P, Halton K, Cook D, Whitby M, Graves N. Catheter-related bloodstream infections in intensive care units: a systematic review with meta-analysis. *J Adv Nurs* 2008; 62: 3-21.
21. Institute for Healthcare Improvement (IHI). Implement the IHI Central Line Bundle. URL: <http://www.ihl.org/knowledge/Pages/Changes/ImplementtheCentralLineBundle.aspx> Erişim Tarihi; 11. 12. 2011.
22. Leblebicioglu H, Öztürk R, Rosenthal VD, et al. Impact of a multidimensional infection control approach on central line-associated bloodstream infections rates in adult intensive care units of 8 cities of Turkey: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Ann Clinl Microbiol Antimicrobial* 2013; 12: 1-10.
23. Marsteller JA, Sexton JB, Hsu YJ, Hsiao CJ, Holzmueller CG, Pronovost PJ, Thompson DA. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med* 2012; 40: 2933-2939.
24. Sacks GD, Diggs BS, Hadjizacharia P, Green D, Salim A, Malinoski DJ. Reducing the rate of catheter-associated bloodstream infections in a surgical intensive care unit using the Institute for Healthcare Improvement central line bundle. *Am J Surg* 2014; 207: 817-823.
25. Jeong IS, Park SM, Lee JM, Song JY, Lee SJ. Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Am J Infect Control* 2013; 41: 710-716.
26. Jaggi N, Rodrigues C, Rosenthal VD, et al. Impact of an International Nosocomial Infection Control Consortium multidimensional approach on central line-associated bloodstream infection rates in adult intensive care units in eight cities in India. *Intern J Infect Dis* 2013; 17: e1218-e1224.
27. Duane TM, Brown H, Borchers CT, et al. A central venous line protocol decreases bloodstream infections and length of stay in a trauma intensive care unit population. *Am Surg* 2009; 75: 1166-1170.
28. Peredo R, Sabatier C, Villagrà A, et al. Reduction in catheter-related bloodstream infections in critically ill patients through a multiple system intervention. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010; 29: 1173-1177.
29. Al-Tawfiq JA, Amalraj A, Memish ZA. Reduction and surveillance of device-associated infections in adult intensive care units at a Saudi Arabian hospital, 2004-2011. *Int J Infect Dis* 2013; 17: e1207-e1211.
30. Cherry RA, West CE, Hamilton MC, Rafferty CM, Hollenbeak CS, Caputo GM. Reduction of central venous catheter associated blood stream infections following implementation of a resident oversight and credentialing policy. *Patient Saf Surg* 2011; 5: 2-8.
31. Exline MC, Ali NA, Zikri N, et al. Beyond the bundle - journey of a tertiary care medical intensive care unit to zero central line-associated bloodstream infections. *Crit Care* 2013; 17 (R41): 1-13.
32. Harnage SA. Achieving zero catheter related blood stream infections: 15 months success in a community based medical center. *J Assoc Vasc Access (JAVA)* 2007; 12: 218-224.
33. Hatler CW, Mast D, Corderella J, et al. Using evidence and process improvement strategies to enhance healthcare outcomes for the critically ill: a pilot project. *Am J Crit Care* 2006; 15: 549-555.
34. Hocking C, Pirret AM. Using a combined nursing and medical approach to reduce the incidence of central line associated bacteraemia in a New Zealand critical care unit: a clinical audit. *Intens Crit Care Nurs* 2013; 29: 137-146.
35. Khalid I, Al Salmi H, Qushmaq I, Al Hroub M, Kadri M, Qabajah MR. Itemizing the bundle: achieving and maintaining "zero" central line-associated bloodstream infection for over a year in a tertiary care hospital in Saudi Arabia. *Am J Infect Control* 2013; 4: 1209-1213.
36. Miller RS, Norris PR, Jenkins JM, et al. Systems initiatives reduce healthcare-associated infections: a study of 22,928 device days in a single trauma unit. *J Trauma* 2010; 68: 23-31.

37. Misset B, Timsit JF, Dumay MF et al. A continuous quality-improvement program reduces nosocomial infection rates in the ICU. *Intensive Care Med* 2004; 30: 395-400.
38. Shannon RP, Frndak D, Grunden N, et al. Using real-time problem solving to eliminate central line infections. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2006; 32: 479-487.
39. Tang HJ, Lin HL, Lin YH, Leung PO, Chuang YC, Lai CC. The impact of central line insertion bundle on central line-associated bloodstream infection. *BMC Infectious Diseases* 2014; 14: 1-6.
40. Wall RJ, Ely EW, Elasy TA, Dittus RS, Foss J, Wilkerson KS, Speroff T. Using real time process measurements to reduce catheter related bloodstream infections in the intensive care unit. *Qual Saf Health Care* 2005; 14: 295-302.
41. Venkatram S, Rachmale S, Kanna B. Study of device use adjusted rates in health care-associated infections after implementation of "bundles" in a closed-model medical intensive care unit. *J Crit Care* 2010; 25: 174.e111-174.e18.
42. Jain M, Miller L, Belt D, King D, Berwick DM. Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change. *Qual Saf Health Care* 2006; 15: 235-239.
43. Aboelela SW, Stone PW, Larson EL. Effectiveness of bundled behavioural interventions to control healthcare-associated infections: a systematic review of the literature. *J Hosp Infect* 2007; 66: 101-108.
44. Cherry MG, Brown JM, Neal T, Shaw NB. What features of educational interventions lead to competence in aseptic insertion and maintenance of CV catheters in acute care? Best Evidence Medical Education (BEME) Guide No. 15. *Med Teach* 2010; 32: 198-218.
45. Safdar N, Abad C. Educational interventions for prevention of healthcare-associated infection: A systematic review. *Crit Care Med* 2008; 36: 933-940.
46. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32: 2014-2020.
47. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355: 2725-2732.
48. Bion J, Richardson A, Hibbert P et al. The Matching Michigan Collaboration & Writing Committee. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2013; 22: 110-123.
49. DePalo VA, McNicoll L, Cornell M, Rocha JM, Adams L, Pronovost PJ. The Rhode Island ICU collaborative: a model for reducing central line-associated bloodstream infection and ventilator-associated pneumonia statewide. *Qual Saf Health Care* 2010; 19: 555-561.
50. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ* 2010; 340: c309.
51. Lipitz-Snyderman A, Needham DM, Colantuoni E et al. The ability of intensive care units to maintain zero central line-associated bloodstream infections. *Arch Intern Med* 2011; 171: 856-858.
52. Winters BD, Gurses AP, Lehmann H, Sexton JB, Rampersad CJ, Pronovost PJ. Clinical review: checklists- translating evidence into practice. *Crit Care* 2009; 13: 210.
53. Furuya EY, Dick A, Perencevich EN, Pogorzelska M, Goldmann D, Stone PW. Central line bundle implementation in US intensive care units and impact on bloodstream infections. *PLoS ONE* 2011; 6: e15452.
54. Krein SL, Kowalski CP, Hofer TP, Saint S. Preventing hospital-acquired infections: a national survey of practices reported by U.S. hospitals in 2005 and 2009. *J Gen Intern Med* 2011; 27: 773-779.
55. Rickard CM, Courtney M, Webster J. Central venous catheters: a survey of ICU practices. *J Adv Nurs* 2004; 48: 247-256.
56. Vandijck DM, Labeau SO, Vogelaers DP, Blot SI. Prevention of nosocomial infections in intensive care patients. *Nursing in Critical Care* 2010; 15: 251-256.
57. Lin DM, Weeks K, Bauer L, et al. Eradicating Central Line-Associated Bloodstream Infections Statewide: The Hawaii Experience. *Am J Med Qual* 2012; 27: 124-129.
58. Kim JS, Holtom P, & Vigen C. Reduction of catheter-related bloodstream infections through the use of a central venous line bundle: epidemiologic and economic consequences. *Am J Infect Control* 2011; 39: 640-646.
59. Render ML, Hasselbeck R, Freyberg RW, Hofer TP, Sales AE, Almenoff PL. Reduction of central line infections in Veterans Administration intensive care units: an observational cohort using a central infrastructure to support learning and improvement. *BMJ Qual Saf* 2011; 20: 725-732.
60. Guerin K, Wagner J, Rains K, & Bessesen M. Reduction in central line-associated bloodstream infections by implementation of a postinsertion care bundle. *Am J Infect Control* 2010; 38: 430-433.
61. Marra AR, Cal RGR, Durao MS, Correa L, et al. Impact of a program to prevent central line-associated bloodstream infection in the zero tolerance era. *Am J Infect Control* 2010; 38: 434-439.
62. Galpern D, Guerrero A, Tu A, Fahoum B, Wise L. Effectiveness of a central line bundle campaign on line-associated infections in the intensive care unit. *Surgery* 2008; 144: 492-495.
63. Center for Diseases Control and Prevention. Reduction in central line-associated bloodstream infections among patients in intensive care units-Pennsylvania, April 2001-March 2005. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 2005; 54: 1013-1016.
64. Frankel HL, Crede WB, Topal JE, Roumanis SA, Devlin MW, Foley AB. Use of corporate six sigma performance-improvement strategies to reduce incidence of catheter-related bloodstream infections in a surgical ICU. *J Am Coll Surg* 2005; 201: 349-358.
65. Higuera F, Rosenthal VD, Duarte P, Ruiz J, Franco G, Safdar N. The effect of process control on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infections and mortality in intensive care units in Mexico. *Crit Care Med* 2005; 33: 2022-2027.
66. Lobo RD, Levin AS, Gomes LMB, et al. Impact of an educational program and policy changes on decreasing catheter associated bloodstream infections in a medical intensive care unit in Brazil. *Am J Infect Control* 2005; 33: 83-87.
67. Coopersmith CM, Zack JE, Ward MR, et al. The impact of bedside behavior on catheter-related bacteremia in the intensive care unit. *Arch Surg* 2004; 139: 131-136.
68. Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich CJ. Effect of an infection control program using education and performance feedback on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control* 2003; 31: 405-409.
69. Yoo S, Ha M, Choi D, Pai H. Effectiveness of surveillance of central catheter-related bloodstream infection in an ICU in Korea. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 433-436.

Ek 1. İncelenen Kılavuzlar ve Bunlara Giren Çalışmalar Listesi

No	Kuruluş Adı	Kılavuz Adı	Kılavuz Yılı	Çalışmanın Yazarı
1.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS]	ekkd3: İngiltere'deki Ulusal Sağlık Sistemi Hastanelerinde Sağlık Bakımı İlişkili Enfeksiyonları Önlemek için Ulusal Kanıta Dayalı Kılavuzlar (epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England)	2014	Bion ve ark., 2013 Pronovost ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2006 Berenholtz ve ark., 2004 Yoo ve ark., 2001
2.	Sağlık Hizmetlerinde Araştırma ve Kalite Ajansı (Agency for Healthcare Research and Quality) [AHRQ]	Sağlık Bakımını Güvenli Yapmak II: Hasta Güvenliği Uygulamaları Kanıtlarının Güncellenmiş Kritik Analizi (Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices)	2013	Kim ve ark., 2011 Render ve ark., 2011 DePalo ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2010 Galpern ve ark., 2008 Pronovost ve ark., 2006 Berenholtz ve ark., 2004
3.	Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği	Damar İçi Kateter Enfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu	2013	DePalo ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2006 Higuera ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004 Coopersmith ve ark., 2004 Yoo ve ark., 2001
4.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS] Medway Ulusal Sağlık Hizmeti Kuruluş Vakfı (Medway NHS Foundation Trust)	Santral Venöz Araçları Yerleştirme ve Yönetim ile İlişkili Enfeksiyonları Önleme Kılavuzları (Guidelines for the Prevention of Infections Associated with the Insertion and Maintenance of Central Venous Devices)	2013	Yok
5.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS] Worcestershire Sağlık ve Bakım Ulusal Sağlık Hizmeti Vakfı (Worcestershire Health and Care NHS Trust) [WHCT]	Yetişkinler için Santral Venöz Erişim Araçları Kılavuzu (Central Venous Access Devices Guidelines for Adults)	2013	Yok
6.	Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği (American Society of Anesthesiologists) [ASA]	Santral Venöz Erişim için Uygulama Kılavuzları (Practice Guidelines for Central Venous Access)	2012	Pronovost ve ark., 2006 Higuera ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004
7.	Avustralya ve Yeni Zelanda, yoğun Bakım Derneği (Australian and New Zealand Intensive Care Society) [ANZICS]	Santral Kateter Yerleştirme ve Yönetim Kılavuzu (Central Line Insertion and Maintenance Guideline)	2012	Yok
8.	Sağlık Hizmetini Geliştirme Enstitüsü (Institute for Health Care Improvement) [IHI]	Nasıl Kılavuzu: Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarını Önleme (How-to Guide: Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections)	2012	Lin ve ark., 2012 DePalo ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2006 Berenholtz ve ark., 2004
9.	Uluslararası Nozokomial Enfeksiyon Kontrol Konsorsiyumu (International Nosocomial Infection Control Consortium) [INICC]	Uluslararası Nozokomial Enfeksiyon Kontrol Konsorsiyumunun Yoğun Bakım Ünitelerinde Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarını Önleme Paketi: Uluslararası Bir Bakış Açısı (International Nosocomial Infection Control Consortium [INICC] Bundle to Prevent Central Line Associated Bloodstream Infections [CLAB] in Intensive Care Units [ICU]: An International Perspective)	2012	Pronovost ve ark., 2006 Higuera ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004 Rosenthal ve ark., 2003 Yoo ve ark., 2001

No	Kuruluş Adı	Kılavuz Adı	Kılavuz Yılı	Çalışmanın Yazarı
10.	Uluslararası Birleşik Komisyonu (Joint Commission International) [JCI]	Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarını Önleme: Küresel Meydan Okuma, Küresel Bakış (Preventing Central Line-Associated Bloodstream Infections: A Global Challenge, A Global Perspective)	2012	Render ve ark., 2011 DePalo ve ark., 2010 Guerin ve ark., 2010 Marra ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2010 Pronovost ve ark., 2006 CDC, 2005 Higuera ve ark., 2005 Lobo ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004 Rosenthal ve ark., 2003
11.	Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü (National Institute for Health and Care Excellence) [NICE]	Primer Bakımda ve Toplum Bakımında Sağlık Bakımı İlişkili Enfeksiyonları Önleme ve Kontrol (Prevention and Control of Healthcare-Associated Infections in Primary and Community Care)	2012	Yok
12.	Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Center for Diseases Control and Prevention) [CDC]	Damar İçi Kateter İlişkili Enfeksiyonları Önleme Kılavuzu (Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections)	2011	Pronovost ve ark., 2010 Galpern ve ark., 2008 Pronovost ve ark., 2006 Frankel ve ark., 2005 Higuera ve ark., 2005 Lobo ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004 Coopersmith ve ark., 2004 Yoo ve ark., 2001
13.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS] Bradford ve Airedale Toplum Sağlığı Hizmeti (Bradford and Airedale Community Health Services) [BACHS]	Yetişkinlerde Santral Venöz Kateter Yönetim Kılavuzu (Guidelines for the Management of Central Venous Catheters in Adults)	2010	Yok
14.	Enfeksiyon Kontrol ve Epidemiyoloji Uzmanları Derneği (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology) [APIC]	Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarını Ortadan Kaldırma Kılavuzu (Guide to the Elimination of Catheter-Related Bloodstream Infections)	2009	Pronovost ve ark., 2006
15.	Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (Infectious Disease Society of America) [IDSA]	Damar İçi Kateter İlişkili Enfeksiyonları Tanılama ve Yönetimi için Klinik Uygulama Kılavuzu: Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği Tarafından 2009 Güncellemesi (Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America)	2009	Yok
16.	Betsy Lehman Hasta Güvenliği ve Tıbbi Hataları Azaltma Merkezi (Betsy Lehman Center for Patient Safety and Medical Error Reduction) John Snow Inc. Araştırma ve Eğitim Enstitüsü (JSI Research and Training Institute, Inc.) [JSI] Massachusetts Toplum Sağlığı Bölümü (Massachusetts Department of Public Health)	Massachusetts'te Sağlık Bakımı İlişkili Enfeksiyonları Önleme ve Kontrol (Prevention and Control of Healthcare-Associated Infections in Massachusetts)	2008	Pronovost ve ark., 2006 Frankel ve ark., 2005 Berenholtz ve ark., 2004

No	Kuruluş Adı	Kılavuz Adı	Kılavuz Yılı	Çalışmanın Yazarı
17.	Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (Infectious Disease Society of America) [IDSA] Amerika Sağlık Hizmetleri Epidemiyoloji Uzmanları Derneği (Society of Healthcare Epidemiologists of America) [SHEA]	Akut Bakım Hastanelerinde Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonlarını Önleme Stratejileri (Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals)	2008	Pronovost ve ark., 2006 CDC, 2005 Berenholtz ve ark., 2004
18.	Sağlık Hizmetini Geliştirme Enstitüsü (Institute for Health Care Improvement) [IHI]	5 Milyon Hayat Kampanyası. Başlatılan Kiti Edinme. Santral Kateter Enfeksiyonlarını Önleme Nasıl Kılavuzu (5 Million Lives Campaign. Getting Started Kit. Prevent Central Line Infections How-to Guide)	2008	Yok
19.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS] Ulusal Sağlık Hizmeti Büyük Glasgow ve Clyde (National Health Service Greater Glasgow and Clyde) [NHS Greater Glasgow and Clyde]	Santral Venöz Kateter Araçlarının Bakım ve Yönetimi (Care and Maintenance of Central Venous Catheter Devices)	2008	Yok
20.	Ontario Kayıtlı Hemşireler Derneği (Registered Nurses' Association of Ontario) [RNAO]	En İyi Hemşirelik Uygulamaları Kılavuzu: Damar Erişimi için Değerlendirme ve Araç Seçimi-Kılavuz Eki (Nursing Best Practice Guideline: Assessment and Device Selection for Vascular Access)	2008	Yok
21.	Ontario Kayıtlı Hemşireler Derneği (Registered Nurses' Association of Ontario) [RNAO]	En İyi Hemşirelik Uygulamaları Kılavuzu: Damar Erişim Komplikasyonlarını Azaltmak için Bakım ve Yönetim-Kılavuz Eki (Nursing Best Practice Guideline: Care and Maintenance to Reduce Vascular Access Complications-Guideline Supplement)	2008	Pronovost ve ark., 2006
22.	İngiliz Hematoloji Standartları Komitesi (British Committee for Standards in Haematology) [BCSH]	Yetişkinlerde Santral Venöz Erişim Araçlarını Yerleştirme ve Yönetim Kılavuzu (Guidelines on the Insertion and Management of Central Venous Access Devices in Adults)	2007	Yok
23.	Ulusal Sağlık Hizmeti (National Health Service) [NHS]	ekkd2: İngiltere'deki Ulusal Sağlık Sistemi Hastanelerinde Sağlık Bakımı İlişkili Enfeksiyonları Önlemek için Ulusal Kanıta Dayalı Kılavuzlar (epic2: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England)	2007	Lobo ve ark., 2005 Rosenthal ve ark., 2003
24.	Sağlık Hizmetini Geliştirme Enstitüsü (Institute for Health Care Improvement) [IHI]	100,000 Hayat Kampanyası. Başlatılan Kiti Edinme. Santral Kateter Enfeksiyonlarını Önleme Nasıl Kılavuzu (100,000 Lives Campaign. Getting Started Kit. Prevent Central Line Infections How-to Guide)	2006	Berenholtz ve ark., 2004
25.	Ulusal Böbrek Vakfı Böbrek Hastalıklarının Sonuçlarını İyileştirme Girişimi (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) [NKF-KDOQI]	Klinik Uygulama Kılavuzu ve Klinik Uygulama Önerileri 2006 Güncellemesi: Hemodiyaliz Yeterliliği, Periton Diyalizi Yeterliliği ve Damar Erişimi (Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access)	2006	Yok
26.	Ontario Kayıtlı Hemşireler Derneği (Registered Nurses' Association of Ontario) [RNAO]	En İyi Hemşirelik Uygulamaları Kılavuzu: Damar Erişim Komplikasyonlarını Azaltmak için Bakım ve Yönetim (Nursing Best Practice Guideline: Care and Maintenance to Reduce Vascular Access Complications)	2005	Coopersmith ve ark., 2004 Yoo ve ark., 2001

No	Kuruluş Adı	Kılavuz Adı	Kılavuz Yılı	Çalışmanın Yazarı
27.	Ontario Kayıtlı Hemşireler Derneği (Registered Nurses' Association of Ontario) [RNAO]	En İyi Hemşirelik Uygulamaları Kılavuzu: Damar Erişimi ve Hasta Sonuçları için Hemşirelik Değerlendirilmesi ve Araç Seçimi ile ilgili Plan Denetleme Aracı (Nursing Best Practice Guideline: Chart Audit Tool on Nursing Assessment and Device Selection for Vascular Access and Patient Outcomes)	2005	Yok
28.	Ontario Kayıtlı Hemşireler Derneği (Registered Nurses' Association of Ontario) [RNAO]	En İyi Hemşirelik Uygulamaları Kılavuzu: Damar Erişimi için Değerlendirme ve Araç Seçimi (Nursing Best Practice Guideline: Assessment and Device Selection for Vascular Access-Guideline Supplement)	2004	Yok