



Özgün Araştırma/Research Article

Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateter endikasyonları, komplikasyonları, avantaj ve dezavantajları

Indications, complications, advantages and disadvantages of central venous catheters in intensive care units

Nezir YILMAZ¹, Cengiz GÜVEN², Fikret ÖZERDEM¹, İbrahim ŞEYHANLI³, Nurgül ÇETGEN⁴, Mevlüt DOĞUKAN¹

¹Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 02040, Adıyaman-Türkiye

²Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 02040, Adıyaman-Türkiye

³Adıyaman Üniversitesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, 02040, Adıyaman-Türkiye

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 34147, İstanbul-Türkiye

Atf gösterme/Cite this article as: Yılmaz N, Güven C, Özerdem F, Şeyhanlı İ, Çetgen N, Doğukan M. Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateter endikasyonları, komplikasyonları, avantaj ve dezavantajları. *ADYÜ Sağlık Bilimleri Derg.* 2023;9(2):119-124. doi:10.30569.adiyamansaglik.1225041

Öz

Amaç: Bu çalışma ile yoğun bakım ünitelerinde uygulanan santral venöz kateterizasyon işlemlerinin endikasyon ve komplikasyon yönünden retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, 2016-2020 yılları arasında yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateter uygulanan 1285 hastanın demografik verileri, yoğun bakım üniteleri, girişim yeri, yatış tanıları ve komplikasyonları değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 526'sı (%40,9) kadın ve 759'u (%59) erkekti. Hastaların %77,5'sine juguler, %15,6'sına subklavyen ve %6,7'sine femoral venöz kateterizasyon uygulanmış, %2,6'sında (n=32) pnömotoraks, %1,8'inde (n=22) malpozisyon ve %3,3'ünde (n=43) enfeksiyon tespit edilmiştir.

Sonuç: Santral venöz kateterizasyon komplikasyonlarını önlemek amacıyla malpozisyonun ekarte edilmesi gerektiğini ve uzun süreli kullanımının (>7 gün) komplikasyonları artıracaklarını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Santral venöz kateterler; Yoğun bakım üniteleri; Komplikasyonlar.

Abstract

Aim: In this study, it was aimed to assess central venous catheterization practices used in our intensive care units retrospectively.

Materials and Methods: 1285 patients who underwent central venous catheterization in intensive care units between the years of 2016-2020 were included in our study. Demographic information, intensive care units, sites of intervention, hospitalization diagnoses, and complications of patients were evaluated.

Results: Of the patients, 526 (40.9%) were women, while 759 (59%) were men. Jugular catheterization was performed in 77.5%, subclavian in 15.6% and femoral venous catheterization in 6.7% of the patients, pneumothorax was performed in 2.6% (n=32) and 1.8% (n= 22) malposition and infection in 3.3% (n=43).

Conclusion: We think that malposition should be excluded in order to prevent central venous catheterization complications and its long-term use (>7 days) will increase complications.

Keywords: Central venous catheters; Intensive care units; Complications.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mevlüt DOĞUKAN, Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 02040, Adıyaman-Türkiye, E-mail: drmevlud@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received: 27.12.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 12.06.2023

Yayın Tarihi/Published online: 30.08.2023



Bu eser, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Telif Hakkı © 2023 Adıyaman Üniversitesi Rektörlüğü



Bu makale araştırma ve yayın etiğine uygun hazırlanmıştır.

iThenticate® for Authors & Researchers intihal incelemesinden geçirilmiştir.



Giriş

Santral venöz kateterizasyon (SVK) kardiyovasküler sistem içerisinde kalbe bağlanan büyük venöz yapılara farklı çap, boy ve lümen sayısına sahip ekipmanların yerleştirilmesi işlemidir.¹ Yoğun bakım ünitelerinde ve kritik hasta yönetiminde sıkça kullanılmaktadır. ABD’de tüm hastane yatışlarında %8 ve yıllık 100.000.000’un üzerinde uygulanan SVK, en çok kullanılan girişimsel işlemlerden biridir.² Birçok avantaj ve endikasyona sahip SVK uygulamaları birçok potansiyel komplikasyona da neden olabilmektedir.³

Bu çalışma ile yoğun bakım ünitelerimizde uygulanan santral venöz kateterizasyon işlemlerinin endikasyon, süre ve komplikasyon yönünden retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın tipi

Bu çalışma retrospektif ve tek merkezli olarak planlandı.

Araştırmanın evreni ve örneklemi

Yerel etik kurul komitesi onayı alındıktan sonra 2016-2020 yılları arasında Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi dahiliye, nöroloji, koroner, kalp-damar cerrahisi (KDC) ve reanimasyon yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ), santral venöz kateterizasyon işlemi uygulanmış olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan veya hasta yakınlarından aydınlatılmış onam formu alındı.

18 yaş altı olan hastalar, kalıcı port kateterleri, tünelli veya geçici diyaliz kateteri uygulamaları çalışma dışı bırakıldı

Veri toplama araçları

Retrospektif olarak değerlendirilen SVK uygulamalarının tümü yoğun bakım ünitelerinde, 7/ 7,5 / 8 Fr, 15 cm, poliüretan ve radyopak kateterlerin seldinger yöntemi ile santral venlere yerleştirilmesi ile yapılmıştır. Uygulama sırasında hastaların elektrokardiyogram (EKG), invaziv arteriyel kan basıncı/noninvaziv arteriyel kan basıncı

(İAB/NİAB) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ile monitörize olduğu şartlarda gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrası çekilmiş olan akciğer grafisi ile olası malpozisyon veya pnömotoraks durumu kontrol edilmiştir.

Enfeksiyon belirtileri olan hastalarda kateter ile ilişkili enfeksiyon düşünüldüğünde, eş zamanlı olarak alınan periferik kan kültürü ve santral venöz kateter ucu kültüründe aynı enfeksiyon ajanının üremesi durumunda kateter ilişkili enfeksiyon olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, yatış tanıları (travma, non-travma ve kardiyovasküler cerrahi hastaları), tercih edilen santral venöz kateter lokalizasyonu, işlem endikasyonu, kullanım süreleri, malpozisyon ve komplikasyonlarının verileri retrospektif olarak kaydedildi.

Verilerin analizi

Elde edilen verilerin tanımlanmasında medyan, oran, ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır.

Araştırmanın etik boyutu

Çalışma için Adıyaman Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan (Tarih:16.02.2021/ Karar no:2021/02-21) onay alındı. Bu araştırma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak tamamlanmıştır.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 1285 hastanın 759’u (%59) erkek ve 526’sı (%40,9) kadın olarak tespit edildi. SVK uygulanan hastaların ortalama yaş değeri 62,94± 17,07 yıl olarak tespit edildi (18-100). Yapılan tüm SVK uygulamalarının %30,3’ü KDC yoğun bakım ünitesinde %22,6’sı koroner YBÜ’de %20,1 reanimasyon YBÜ’de, %18,9’u nöroloji YBÜ’de ve %7,8’si dahiliye YBÜ’nde uygulandığı görüldü. SVK uygulanan hastalar etiyolojiye göre sınıflandırıldığında %40 kalp-damar cerrahisi operasyonu geçiren hastalarda, %50,6’sı non-travmatik etiyolojiye sahip hastalarda ve %9,2’si travma hastalarında uygulandığı görüldü (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı özellikler.

		Ort.±SS/n-%
Yaş		62,94±17,07
Cinsiyet	Erkek	759-%59
	Kadın	259-%40,9
Yoğun bakım	Kalp-damar cerrahisi	390-%30,3
	Koroner	291-%22,6
Ünitesi	Reanimasyon	259-%20,1
	Nöroloji	244-%18,9
	Dahiliye	101-%7,8
Etiyoloji	KDC	515-%40
	Non-travmatik	651-%50,6
	Travmatik	119-%9,2

Sorumlu klinisyenin girişim alanı tercihlerine göre sınıflandırıldığında tüm SVK uygulamalarının %77,5'i juguler, %15,6'sı subklavyen ve %6,7'si femoral olarak tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 4. Komplikasyonlar ile kateter lokalizasyonu ilişkisi.

			Kateter Lokalizasyonu			P	
			Femoral	Juguler	Subklavyen		
Pnömotoraks	(-)	n-%	995	%99,8	171	%85,1	0.000
	(+)	n-%	2	%0,2	30	%14,9	
Malpozisyon	(-)	n-%	989	%99,2	187	%93	0.000
	(+)	n-%	8	%0,8	14	%7	
Enfeksiyon	(-)	n-%	62	%71,3	984	%98,7	0.000
	(+)	n-%	25	%28,7	13	%1,3	

^{x2} Ki-kare test

Malpozisyon 22 (%1,8) hastada tespit edildi. Subklavyen girişim sonrası (%7), jugulere (%0,8) kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek malpozisyon tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 3,4).

Enfeksiyon 43 (%3,3) hastada tespit edilmiş olup femoral girişim sonrası (%28,7)

Tablo 5. Kateter ilişkili enfeksiyon ile kateter kullanım süresi ilişkisi.

	Enfeksiyon (-)		Enfeksiyon (+)		P	
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
Kullanım Süresi	6.6 ± 6.2	5	16.6 ± 19.5	10	0.000 ^m	
Kullanım Süresi	≤7	893	%72	12	%27,3	0.000 ^{x2}
	>7	348	%28	32	%72,7	

^m Mann-whitney u test / ^{x2} Ki-kare test

Tartışma

SVK uygulamaları yoğun bakımlarda kritik hasta yönetiminde sıkça kullanılmaktadır. Periferik intravenöz kateterlere birçok üstünlüğü olan bu araçlar çeşitli nedenler ile tercih edilmektedir. Santral venöz basınç (SVB) takibi, parenteral beslenme, kemoterapi ve uzun süreli

Tablo 2. Girişim yerlerine göre SVK dağılımı.

Girişim yeri	n-%
Juguler	997-%77,5
Subklavyen	201-%15,6
Femoral	87-%6,7

Akciğer grafileri taranarak elde edilen verilerde 32 (%2,6) pnömotoraks tespit edildi. Pnömotoraks ile kateter lokalizasyonu ilişkisi incelendiğinde subklavyen girişim sonrası gelişen pnömotoraks (%14,9), juguler (%0,2) girişime kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olarak tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 3,4).

Tablo 3. SVK ilişkili komplikasyonlar.

Komplikasyonlar	n-%
Pnömotoraks	32-%2,6
Malpozisyon	22-%1,8
Enfeksiyon	43-%3,3

diğer lokalizasyonlara göre anlamlı daha yüksek enfeksiyon düzeyi tespit edildi. ($p<0,05$) (Tablo 3,4). 7 günden daha fazla süreli SVK kullanımında anlamlı düzeyde daha yüksek kateter ilişkili enfeksiyon tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 5).

anitibiyotik (AB) tedavileri, hemodiyaliz, plazmaferez, intraoperatif dönemde gelişen hava embolilerinde hava aspirasyonu, inotrop ajanların infüzyonu, başarısız periferik venöz kanülasyon durumu ve hızlı sıvı resüsitasyonu SVK uygulamalarının başlıca endikasyonları ve avantajları arasındadır.⁴

SVK uygulamalarında hedeflenen venöz yapılar internal juguler ven, subklavyen ven ve femoral venlerdir. Uygulamalarda girişim yerinin belirlenmesinde hastaların yatış tanıları, anatomik özellikleri, kateter ihtiyacının nedeni ve uygulayıcı klinisyenin tercih ve deneyimi etkili olmaktadır.^{5,6} İnternal juguler ven ulaşım ve kanülasyon kolaylığı, arteriyel ponksiyon durumunda eksternal kompresyon imkânı ve mekanik komplikasyonların daha az görülmesi nedeni ile en çok tercih edilen girişim bölgesidir. Frykholm ve ark. yaptıkları çalışmada %57,6 ile en çok internal juguler venin, sonra sırasıyla %31,9'la subklavyen venin ve %10,5'le femoral venin tercih edildiğini bildirmişlerdir.⁷ Pikwer ve ark.nın yaptıkları çalışmaya göre internal juguler ven %69,6 subklavyen ven %20,4 oranında tercih edilmiştir.⁸ Ülkemizde yapılan iki çalışmada da internal juguler venin %57,5 ve %55,9 oranları ile en çok tercih edilen SVK girişim bölgesi olduğu görülmektedir.^{9,10} Yaptığımız çalışmada literatür ile uyumlu olarak en çok tercih edilen girişim alanının internal juguler ven olduğu (%77,5) tespit edildi. Subklavyen venin ise %15,6 ve femoral venin %6,7 oranında tercih edildiği görüldü.

SVK'ların yaygın kullanım, geniş endikasyon ve avantaj yelpazesinin yanı sıra birçok komplikasyon potansiyeli de bulunmaktadır. SVK uygulamaları yaklaşık %15 oranında komplikasyonlar ile ilişkilendirilmiştir.¹¹ Erken dönemde arter ponksiyonu, aritmi, hava embolisi, pnömotoraks, hemo/şilotoraks ve kardiyak perforasyon gözlemlenebilirken geç dönemde tromboz, vena kava superior sendromu ve sepsis ile karşılaşılabilir.^{3,12}

Pnömotoraks, SVK uygulamalarının yaygın görülen komplikasyonlarından biridir. SVK uygulamalarına bağlı mekanik komplikasyonların (vasküler yaralanma, hematoma, sinir hasarı, hemotoraks, pnömotoraks, şilotoraks, arteriyovenöz fistül, hava embolisi) %30'unu teşkil eden pnömotoraks insidansı tüm komplikasyonlar içinde (aritmi, mekanik komplikasyonlar, enfeksiyon, tromboz, oklüzyon, malpozisyon) %1-%6,6 olarak bildirilmiştir.¹³ Acil durumlarda ve kateter çapı, girişim sayısı

artışı ile sıklığında artış olduğu gösterilmiştir. Subklavyen kateter girişimleri sonrası juguler girişimlerden daha fazla gözlenmiştir.¹⁴ Yaptığımız çalışmada da pnömotoraks %2,6 (32) olarak tespit edilmiş olup subklavyen girişim sonrası juguler girişime göre anlamlı düzeyde daha yüksek pnömotoraks oranı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Mekanik komplikasyonların yanı sıra malpozisyon SVK uygulamalarında karşılaşılabilen komplikasyonlardan biridir. Tüm SVK uygulamaları sonrasında malpozisyonun %3,6 ile %14 arasında görüldüğü bildirilmiştir.⁸ Subklavyen venin kalbe daha dik açı ile bağlanması nedeni ile subklavyen vende malpozisyon olasılığı daha fazladır ve bir meta-analiz çalışmasında internal juguler ven kateterizasyonunda %5,3 ve subklavyen kateterizasyonunda ise %9,3 oranında malpozisyon olduğu gözlenmiştir.¹⁵ Ülkemizde yapılan bir çalışmada malpozisyonun %1,68 olarak tespit edildiği bildirilmiştir.⁹ Yaptığımız çalışmada da malpozisyon %1,8 olarak bulunmuş olup subklavyen girişim sonrası anlamlı düzeyde daha yüksek malpozisyon oranı tespit edildi ($p<0,05$). Malpozisyon oranının literatüre göre daha düşük olmasının nedeninin uygulamaların büyük bir çoğunluğunda juguler kateterin tercih edilmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Malpozisyonun önüne geçilmesi açısından yerinin doğrulanması tavsiye edilmektedir. SVK uygulaması sonrasında tüm lümenlerden kan aspirasyonunun malpozisyonu ekarte ettirmeyeceği belirtilmektedir.¹⁶ SVK yerinin doğrulanması amaçlı en sık kullanılan yöntem PA akciğer grafisi olup bunun dışında floroskopi, manometre basınç-dalga analizi, transözefagiyal eko ve intraatriyal EKG yöntemlerinin kullanımının da önemli olduğu bildirilmektedir.^{17,18,19,20,21}

Kateter ilişkili enfeksiyon oranı %3-20 arasında olup, kateterin tipine ve uygulama yerine göre farklılık göstermektedir. Acil şartlarda yapılan ve uzun süreli kullanılan (>7 gün) kateterlerde daha yüksek enfeksiyon oranı bildirilmiştir. Kısa süreli kullanılan kateterlerde enfeksiyon kaynağı girişim yeri kaynaklı olup uzun süreli kullanımda lümen kolonizasyonun neden olduğu

bildirilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, subklavyen ven kateterizasyonun jugulere göre 2,5 kat daha az enfeksiyon riski taşıdığı saptanmıştır. Bu çalışmada, subklavyen kateterin öncelikli yeğlenmesi vurgulanmıştır.^{22,23} Yaptığımız çalışmada da kateter ilişkili enfeksiyon %3,3 olarak tespit edilmiş. Girişim yerleri kıyaslandığında femoral ven kateterizasyonunun anlamlı düzeyde daha yüksek enfeksiyon oranı ile ilişkili olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ayrıca kateter ilişkili enfeksiyon ile SVK kullanım süresi ilişkisi incelendiğinde; enfeksiyon saptanan hastalarda SVK kullanım süresi 6.6 ± 6.2 olarak tespit edilirken enfeksiyon saptanmayanlarda 16.6 ± 19.5 olarak tespit edilmiştir. 7 gün ve daha kısa süreli SVK kullanımlarında %27.3 oranında enfeksiyon gözlemlenirken 7 günden daha uzun süreli SVK kullanımında bu oran %72.7 olarak saptandı. 7 günden uzun süreli SVK kullanımının anlamlı düzeyde daha yüksek enfeksiyon oranı ile ilişkili olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Sonuç

Sonuç olarak özellikle yoğun bakım ünitelerinde kritik hasta yönetiminin vazgeçilmez parçalarından biri olan SVK uygulamalarının birçok faydasına rağmen potansiyel komplikasyonlarına karşı dikkatli olunması, malpozisyonun ekarte edilmesi, uzamış kullanımlarının (>7 gün) tromboz ve kateter ilişkili enfeksiyona neden olabileceğinin bilinmesi gerektiğini; girişim yeri olarak juguler bölgenin hem mekanik komplikasyon oranının daha düşük hem de eksternal kompresyon imkanından dolayı daha avantajlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırmaya Adıyaman Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih:16.02.2021/ Karar no:2021/02-21) onay alındıktan sonra başlanmıştır. Helsinki Bildirgesi çalışmaya katılan tüm araştırmacılar tarafından imzalanmış ve araştırma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Yazar Katkıları

Tüm yazarlar çalışmanın her safhasında eşit katkıda bulunmuşlardır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar herhangi bir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedir.

Araştırma Desteği

Çalışmayı maddi olarak desteklemiş herhangi bir kurum/kişi bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız

Kaynaklar

1. Rebecca AS, Atilio B, Shahar BY, Jonathan BM. Cardiovascular monitoring. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. Vol II. ; 2009.
2. McGee WT, Mailloux PT, Martin RT. Safe placement of central venous catheters: a measured approach: A measured approach. *J Intensive Care Med*. 2011;26(6):392-396. doi:10.1177/0885066610392895
3. Askegard-Giesmann JR, Caniano DA, Kenney BD. Rare but serious complications of central line insertion. *Semin Pediatr Surg*. 2009;18(2):73-83. doi:10.1053/j.sempedsurg.2009.02.003
4. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use Part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med*. 2002;1:1-17.
5. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Patient Monitors*. Clinical Anesthesiology. Vol 2018. McGraw-Hill
6. Kuş S, Pempeci S, Argüder E, Karalezli A, Gündoğdu H, Hasanoğlu HC. Santral venöz kateter malpozisyonu ilişkili akciğer komplikasyonu. *Türkiye Klinikleri Arch Lung*. 2018;19(1):26-29.
7. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation. Swedish Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine: Central venous catheterisation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58(5):508-524. doi:10.1111/aas.12295
8. Pikwer A, Bääth L, Davidson B, Perstoff I, Akeson J. The incidence and risk of central venous catheter malpositioning: a prospective cohort study in 1619 patients. *Anaesth Intensive Care*. 2008;36(1):30-37. doi:10.1177/0310057X0803600106
9. Özmen H, Aydınlı B, Çitilcioglu US, Özen A, Tekin K. Santral venöz kateterizasyon yapılan hastalarda kateter yerleştirme lokalizasyonu tercihi ve kateter malpozisyonlarının retrospektif incelenmesi. *GKDA Derg*. 2020;26(2):95-101.
10. Akdemir MS, Kılıç ET, Kılıç H, Altunel. Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateter Deneyimlerimiz: Retrospektif Değerlendirme *GKDA Derg*. 2018;24(1):29-34.
11. Santos FKY, Flumignan RLG, Areias LL, et al. Peripherally inserted central catheter versus central venous catheter for intravenous access: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(30):e20352. doi:10.1097/MD.00000000000020352
12. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123-1133. doi:10.1056/NEJMra011883
13. Tsotsolis N, Tsirgogianni K, Kioumis I, et al. Pneumothorax as a complication of central venous catheter insertion. *Ann Transl Med*. 2015;3(3):40. doi:10.3978/j.issn.2305-5839.2015.02.11
14. Kusminsky RE. Complications of central venous catheterization. *J Am Coll Surg*. 2007;205(3):517. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2007.04.015
15. Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access - a systematic review. *Crit Care Med*. 2002;30:454-460.
16. Hohlfrieder M, Schubert HM, Biebl M, Kolbitsch C, Moser PL, Lorenz IH. Successful aspiration of blood does not

- excludemalposition of a large-borecentralvenouscatheter. *Can J Anaesth.* 2004;51(1):89-90. doi:10.1007/bf03018557
17. Schuster M, Nave H, Piepenbrock S, Pabst R, Panning B. The carina as a landmark in central venous catheter placement. *Br J Anaesth.* 2000;85(2):192-194. doi:10.1093/bja/85.2.192
 18. Stonelake PA, Bodenham AR. The carina as a radiologic landmark for central venous catheter tip position. *Br J Anaesth.* 2006;96(3):335-340. doi:10.1093/bja/aei310
 19. Chalkiadis GA, Goucke CR. Depth of central venous catheter insertion in adults: an audit and assessment of a technique to improve tip position. *Anaesth Intensive Care.* 1998;26(1):61-66. doi:10.1177/0310057X9802600109
 20. Jeon Y, Ryu HG, Yoon SZ, Kim JH, Bahk JH. Transesophageal echocardiographic evaluation of ECG-guided central venous catheter placement. *Can J Anaesth.* 2006;53(10):978-983. doi:10.1007/BF03022525
 21. American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Rupp SM, Apfelbaum JL, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology.* 2012;116(3):539-573. doi:10.1097/ALN.0b013e31823c9569
 22. Yalçın AN. Kateter enfeksiyonları ve bakteriyemiler: Epidemiyoloji. *Hastane İnfeksiyon Derg.* 2004;8:154-156.
 23. Bayraktar B, Borsa BA, Bulut E. Kateter ilişkili enfeksiyonlarda kateter uçlarından izole edilen mikroorganizmalar ve antibiyotiklere dirençleri. *Ankara Derg.* 2007;21:46-49.