
Hemodiyaliz Hastaları ve Santral Venöz Kateter Bağlantılı İnfeksiyonlar#

Nazif ELALDI*, Mehmet BAKIR*, İlyas DÖKMETAŞ*, M. Zahir BAKICI**,
Şinasi MANDUZ***, Hakan ALAGÖZLÜ****, Ferhan CANDAN*****,
Özen KARADAĞ*****, Kasım DOĞAN***

- * Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Bakteriyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı,
** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,
*** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı,
**** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, İlk ve Acil Yardım Anabilim Dalı,
***** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
***** Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin Cerrahi Anabilim Dalı, SİVAS

ÖZET

Hastaneye yatırılan hastaların yarısından fazlasına kateter uygulandığı bilinmektedir. Santral venöz kateter (SVK) uygulaması ise, hızlı hemodiyaliz gereken akut böbrek yetmezlik (ABY)'li veya kronik böbrek yetmezlik (KBY)'li hastalar için gereklidir. SVK uygulanan hastalarda kateter bağlantılı sepsis (KBS), hastaların hastanede kalış süresini uzatıp, tedavi maliyetlerini arttırmakta, daha da önemlisi mortaliteye neden olabilmektedir. Bu çalışmada Ekim 1994-Eylül 1996 tarihleri arasındaki iki yıllık süre içinde Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, İç Hastalıkları ile Klinik Bakteriyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kliniği'nde yatarak takip edilen ve hemodiyaliz amacıyla SVK uygulanan ABY ve KBY'li hastalardaki kateter bağlantılı infeksiyonlar (KBİ)'in epidemiyolojik özellikleri ile infeksiyona neden olan etkenler ileriye dönük olarak incelenmiştir. Bu süre içinde hemodiyaliz amacıyla 25 ABY ve 81 KBY olmak üzere toplam 106 hastaya uygulanan 129 SVK takip edildi. Hastaların 41 (%38.7)'i kadın, 65 (%61.3)'i erkek ve yaş ortalaması 49 (SD= 16.3, min= 15, max= 94) yıl idi. Ortalama 14.1 (SD= 8.7, min= 2, max= 53) gün süreyle SVK uygulanan hastalar, haftada ortalama 3.2 kez hemodiyalize alındılar. Takip süresince 48 (%37.2) KBS atağı ve 33 (%25.6) kateter ucu kültürü pozitifliği gelişti. Koagülaz negatif stafilokoklar, %58 ile kateter ucu ve periferik kan kültürlerinden en sık izole edilen mikroorganizmalar idi. Takip süresince 4 (%3.8) hasta KBS nedeniyle öldü. Genel mortalite oranı %19.8 idi.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, Santral venöz kateter, Kateter bağlantılı infeksiyonlar

SUMMARY

Haemodialysis Patients and Central Venous Catheter-Related Infections

It is known that catheters have been applied to more than half of the patients who have been hospitalized. Central venous catheters (CVCs) are necessary for the patients who need haemodialysis with acute renal failure (ARF) and chronic renal failure (CRF). Catheter related sepsis (CRS), causes prolonged hospital stay increases hospital costs and especially mortality among patients whom CVC is applied. A prospective study was planned in order to find the epidemiological features and causative microorganisms of CVC related infections in patients who were hospitalized and applied CVC for haemodialysis at Cumhuriyet Univer-

sity Hospital, the Department of Internal Medicine and Infectious Diseases between October 1994 and September 1996. In this two years period totally 106 patients (25 ARF and 81 CRF) and 129 CVCs applied to these patients were followed. Forty-five (38.7%) of them were female, 65 (61.3%) were male, and mean age was 49 (SD= 16.3, min= 15, max= 94) years. Mean CVC period was 14.1 (SD= 8.7, min= 2, max= 53) days and the patients were undergone haemodialysis 3.2 times weekly. In this two year follow up period 48 (37.2%) CRS, and 33 (25.6%) tip culture positivity of catheters were observed. The most commonly isolated microorganisms were coagulase negative staphylococci from catheter tips and blood cultures (58%). It was detected that 4 (3.8%) patients had died for CRS. Overall mortality rate was 19.8%.

Key Words: Haemodialysis, Central venous catheter, Catheter-related infections

Bu çalışma IX. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi'nde sunulmuştur (3-8 Ekim 1999, Antalya).

Damar içi kateterler, modern tıbbın vazgeçilmez unsurlarıdır. Günümüzde tanıl ve tedavi amaçlı değişik kateterler kullanılmakta, hastaneye yatırılan hastaların yarısından fazlasına damar içi kateter uygulandığı bildirilmektedir^{1,2}. Bununla birlikte, damar içi kateterlerin kullanımı, sıklıkla kolonize kateterden kaynaklanan lokal veya sistemik infeksiyöz komplikasyonlara yol açmaktadır. Kateter bağlantılı sepsis (KBS)'de kateterlerin ciddi komplikasyonları arasında yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde her yıl 400 000 civarında KBS geliştiği tahmin edilmekte, hastalarda önemli morbidite ve mortaliteye yol açmaktadır³⁻⁵.

ABD'de 332 459, ülkemizde ise 32 842 hasta her yıl böbrek yetmezliği nedeniyle tedavi görmektedir^{6,7}. Yine ABD'de her yıl yaklaşık 150 000 hastaya kronik böbrek yetmezliği (KBY) nedeniyle hemodiyaliz uygulandığı bildirilmektedir³. Acil hemodiyaliz uygulanması için çift lümenli santral venöz kateter (SVK) uygulamasına ihtiyaç vardır⁸. Bu hastalarda oluşan kateter bağlantılı infeksiyon (KBI)'lar, önemli derecede mortal seyretmekte ve hastaların hastanede kalış süresini uzatmaktadır⁹⁻¹¹.

Bu çalışmada hemodiyaliz amacıyla SVK uygulanan ABY ve KBY'li hastalardaki KBI'nin epidemiyolojik özellikleri ile infeksiyona neden olan etkenler ileriye dönük olarak incelenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, İç Hastalıkları ile İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Bakteriyoloji Kliniği'nde yatırılarak takip edilen ve hemodiyaliz amacıyla SVK uygulanan ABY ve KBY'li hastalar çalışmaya alındı.

Kateterler

Araştırma boyunca MEDCOMP® (11.5 F DUO-FLOW) çift lümenli hemodiyaliz kateterleri kullanıldı. Kateterler, 15 cm uzunluğunda poliüretan ve kafız idi. Hastalara ait altta yatan hastalıklar, hastanın yatıldığı klinik ve aldığı tedaviler her hasta için ayrı ayrı kaydedildi.

Kateterlerin Yerleştirilmesi ve Bakımı

Bütün kateterler, göğüs kalp damar cerrahi servisi doktorları tarafından Seldinger tekniği ile hastanın takip edildiği klinikte yerleştirildiler¹².

Kateterin uygulanacağı vene karar verildikten sonra hastaya uygun pozisyon verildi. Kateteri uygulayacak olan hekim steril eldiven giyip maske taktıktan sonra kateterin takılacağı alan steril %0.9'luk serum fizyolojik (SF) ile birkaç kez yıkandı. Takibinde aynı bölge %10'luk povidon-iyodin ile boyandı. Alan delikli kompres ile kapatıldıktan sonra kateter steril şartlarda subklavian veya juguler vene Seldinger tekniği ile yerleştirildi¹². İşlemin sonunda kateter lümenlerinde trombus oluşumunun engellenmesi için heparinli SF (1000 Ü heparin/500 cc SF) ile her iki lümen dolduruldu. Kateter giriş yeri steril gaz ile kapatılarak her 48 saatte bir infeksiyon açısından gözlemlendi. Giriş yerinde lokalize eritem, pürülan akıntı saptandığında bu kateter, kateter infeksiyonu açısından değerlendirildi. Bu bölgeden eküvyonlu çubuk ile alınan örneklerden Gram boyama yapılarak uygun besiyerlerine ekim yapıldı. İnfekte olduğu düşünülen kateterler çekildi. İşlem sırasında lokalize deri bölgesi antiseptiklerle silindi, gaz yenisi ile değiştirilerek giriş yeri kapatıldı. Kateter lümenleri her hemodiyaliz işleminden sonra ve günde dört kez heparinli SF ile doldurularak bakım yapıldı.

İnfekte olmayan kateterler çekilinceye kadar, infekte olan kateterler ise hastalardaki tedavi tamamlanmaya kadar takip edildiler. SVK uygulanan bir hastada eğer sepsis belirtileri varsa sistemik muayeneden geçirilerek olası başka bir infeksiyon odağı açısından araştırıldı. Bu hastaların tam kan sayımı ve tam idrar analizi, idrar mikroskopisi ve kültürü yapıldı, akciğer röntgenogramları çekildi. Kateter giriş yeri, infeksiyon açısından gözlemlendi. Eğer başka bir infeksiyon odağı bulunamamışsa kateter sepsisi düşünülerek kateterden ve periferik venden (en az üç kez) kan kültürü alındı. Eğer kateterin çekilmesi düşünülüyor ise kateter ucu kültürü de yapıldı. Kateteri çekilmeyen hastalara antibiyotik tedavisi uygulandı.

Kateterin Çekilmesi

Kateter uygulanımına şu nedenlerle son verildi:

1. Katetere ihtiyaç duyulmaması (böbrek fonksiyonlarının düzelmesi, hastanın ölmesi, KBY'li hastalarda açılan fistülün çalınması).
2. Kateterin tıkanması veya disfonksiyonu.
3. KBS şüphesi.

Her kateterden çekilme işleminden önce kan kültürü için 10 mL kan örneği alındı, bu sırada eş zamanlı olarak periferik venlerden de 10 mL kan alınarak kan kültürü yapıldı. Kateter giriş yeri lokalize infeksiyon açısından gözlemlendi. Kateter ucu kültürleri Maki ve arkadaşlarının tariflediği semikantitatif kültür yöntemi ile yapıldı^[13]. Bu yöntemle göre giriş yeri antiseptik solüsyon ile birkaç kez silindikten sonra kateter yavaşça çekilerek etraftaki deriye değdirilmeden distal 4-5 cm'lik kısım steril bir makas ile kesilerek %5'lik koyun kanı içeren kanlı agar plağına ekim yapıldı. Ekim işlemi sırasında kateter ucu steril bir forseps yardımıyla 4-5 kez agar üzerinde yuvarlandıktan sonra laboratuvara gönderildi. Kateter ucu kültürleri en az 48 saat 37°C'de aerobik koşullarda inkübe edildi. Bu sürenin sonunda her plakta üreyen koloniler ayrı ayrı sayılarak kaydedildi. Kültürde üreyen mikroorganizmalar, standart mikrobiyolojik tetkiklere göre tanımlanarak antibiyogramları yapıldı.

Kan Kültürleri

Difazik aerobik sıvı-katı (Castenada) besiyerine ekilen kan kültürleri aerobik koşullarda 37°C'de 7 güne kadar inkübe edildiler. Üreme olup olmadığı açısından 24 saatlik aralarla kontrol edildiler. Kültür şişelerinde bulanıklık olduğunda veya 7 günün sonunda, %5'lik koyun kanı içeren kanlı agar plaklarına pasaj ekim yapıldı. Bu plaklar 37°C aerobik koşullarda en az 48 saat süreyle inkübe edildiler. Kültürde üreyen mikroorganizmalar, standart mikrobiyolojik tetkiklere göre tanımlanarak antibiyogramları yapıldı.

Kateter-Bağlantılı İnfeksiyon Tanımlamaları^[3]

Kateter kolonizasyonu: Eşlik eden klinik belirtilerin yokluğunda kateter uç kısmında (semikantitatif kültür) 15 KOB (koloni oluşturan birim) ve üzerinde bakteri üretilmesi.

Kateter giriş yeri infeksiyonu: Kateter uygulanan yerden sonraki en az 2 cm'lik deride endüryasyon, kızarıklık, hassasiyet veya pürülan akıntı.

Kateter-bağlantılı sepsis (KBS): Sepsis semptomları olan ve infeksiyon için başka kaynak

saptanamayan hastada aynı mikroorganizmanın kateter uç kısmının semikantitatif kültüründen (ve/veya kateterden alınan kan kültüründen) ve periferik venden alınan kan kültüründen üretilmesi.

Olası kateter-bağlantılı sepsis: Mikroorganizmanın üretilmediği durumda sepsis bulguları olan hastanın kateterinin çekilmesinden sonra ateşinin düşmesi.

İstatistik

Kateter bağlantılı sepsis gelişen SVK'ler ile gelişmeyen SVK'lerin uygulanma süreleri arasında istatistiksel fark olup olmadığı iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile değerlendirildi. Gerekliğinde Ki kare testi uygulandı.

BULGULAR

1 Ekim 1994-30 Eylül 1996 tarihleri arasındaki iki yıllık dönem içinde hemodiyaliz amacıyla 149 SVK uygulanan toplam 126 hasta takip edildi. Takip süresince kateterle birlikte eksterne edilen (10 hasta), kateteri kendiliğinden çıkan (6 hasta) ve kateter ucunun kültür işlemi sırasında kontamine (4 hasta) olduğu düşünülen toplam 20 hasta çalışmadan çıkarıldılar. Böylece, 25 (%24)'i ABY ve 81 (%76)'i KBY olmak üzere 106 hastaya uygulanan toplam 129 SVK çalışmaya dahil edildi. Seksendokuz hastaya tek, 17 hastaya ise birden fazla (1 hastaya 4, 4 hastaya 3 ve 12 hastaya 2) SVK uygulandı. Hastaların 41 (%39)'i kadın, 65 (%61)'i erkek ve yaş ortalaması 49 (SD= 16.3, min= 15, max= 94) yıl idi. Hastalara ait demografik özellikler Tablo 1'de görülmektedir.

SVK'lerin 108 (%84)'i juguler, 21 (%16)'i ise subklavian yolla uygulandı. Takip süresince toplam 129 SVK'den 48 (%37)'inde KBS atağı geliştiği kabul edildi. Kırk KBS atağı juguler, 8 KBS atağı ise subklavian kateter ile ilişkili idi. KBS atağı geliştiği kabul edilen 48 kateterden 40 (%83)'i mikrobiyolojik olarak kanıtlandı. KBS atağı gelişmeyen kateterlerin 9 (%27)'ünde kateter giriş yeri infeksiyonu, 24 (%72)'ünde ise kolonizasyon gözlemlendi. Toplam 81 (%63) kateterin infekte, 48 (%37)'inin ise infekte olmadığına karar verildi (Tablo 2).

Hastalar, SVK çekilinceye veya KBİ gelişinceye kadar toplam 1809 (ortalama 14.1, SD= 8.7, min= 2, max= 53) gün süreyle kateterli kalarak, haftada ortalama 3.2 kez hemodiyalize alındılar. Kan kültürlerinden bakteri üretilmeyen 8 SVK olgusu dahil edildiğinde yüz kateter günü başına 2.7 (dahil edilmediğinde 2.2/100 kateter günü) KBS atağı ve 1.1 kateter giriş yeri infeksiyonu geliştiği gözlemlendi. Birlikte değerlendirildiğinde 3.7/100 kateter günü KBİ

Tablo 1. Santral venöz kateter uygulanan hastalara ait özellikler

	KBS gelişen (n= 30)	KBS gelişmeyen (n= 76)	Toplam (n= 106)
• Ortalama yaş, yıl (range)	45 (15-70)	51 (22-94)	49 (15-94)
• Erkek, n (%)	18 (28)	47 (62)	65 (61)*
• Kadın, n (%)	12 (29)	29 (71)	41 (39)
• Akut böbrek yetmezliği, n (%)	5 (20)	20 (80)	25 (24)**
• Kronik böbrek yetmezliği, n (%)	25 (45)	56 (55)	81 (76)
• > 65 yaş hasta, n (%)	2 (7)	12 (16)	14 (13)
• Altta yatan hastalıklar, n (%)			
Hipertansiyon	25 (83)	16 (21)	41 (39)
Diabetes mellitus	8 (27)	10 (13)	18 (17)
İmmünite bozukluğu***	11 (37)	5 (7)	16 (15)
KOAH****	5 (17)	8 (11)	13 (12)
Cerrahi operasyon	2 (7)	4 (5)	6 (6)
• Mortalite, n (%)	4 (13.3)	17 (22.3)	21 (19.8)
KBS nedeniyle öldü	4 (13.3)	-	4 (3.8)
Diğer	-	17 (22.3)	17 (16.0)

* Erkek & kadın hastalar arasında KBS gelişimi açısından fark önemsiz ($\chi^2= 0.03$, $p > 0.05$).

** Akut böbrek yetmezliği & kronik böbrek yetmezliği olan hastalar arasında KBS gelişimi açısından fark önemsiz ($\chi^2= 1.1$, $p > 0.05$).

*** Kollajen doku hastalığı 5, karaciğer sirozu 3, kronik hepatit 2, steroid uygulananı 2, alkolik hepatit 1, akciğer kanseri 1, nefrotik sendrom 1, FMF 1.

**** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Tablo 2. Juguler ve subklavian santral venöz kateterlerde gelişen lokal ve sistemik infeksiyonlar

Lokalizasyon (n)	Kateter bağlantılı sepsis (n, %)			SVK ucu kültürü pozitif (n, %)		
	Olası	Kanıtlanmış	Toplam	Kolonizasyon	Giriş yeri inf.	Toplam
• Juguler (108)	5 (4)	35 (33)	40 (37)	19 (18)	7 (7)	26 (25)
• Subklavian (21)	3 (14)	5 (24)	8 (38)	5 (24)	2 (10)	7 (34)
• Toplam (129)	8 (6)	40 (31)	48 (37)	24 (19)	9 (7)	33 (26)

SVK: Santral venöz kateter.

gelişti (Tablo 3). KBS atağı gözlenen SVK periyodlarında hastaların %44'ünün, KBS atağı gözlenmeyen SVK periyodlarında ise %51'inin takip sırasında herhangi bir nedenle antibiyotik aldığı tespit edildi ($p > 0.05$, Tablo 3).

KBS ataklarında kateter ucu aerob kültüründen, kateterden alınan kan kültüründen ve periferik kan kültüründen, olası KBS ataklarında kateter ucu aerob kültüründen ve KBS olarak tanımlanmayan olgularda kateter ucu aerob kültüründen üretilen mikroorganizmalar Tablo 4'de, olası KBS olarak tanımlanan 8 olguya ait sepsis kriterleri ise Tablo 5'de gösterilmektedir.

Tüm SVK'ler gözönüne alındığında koagülaz negatif stafilokok (KNS)'lar en fazla üretilen mikroorganizmalar idi (%58.0). Onu *Enterobacter* spp. (%12.4) ve *Escherichia coli* (%11.1) takip etti. Kateter kolonizasyonu ve giriş yeri infeksiyonu gelişen olgularda en fazla üretilen mikroorganizmalar yine KNS idi (%83.3). KNS, tüm kateterler göz önüne alındığında 41 (%32) kateter ucunda kolonize olup, 12 (%9) kateter periyodunda KBS atağına neden oldu. Başka bir deyimle KNS, bizim olgularımızda kolonize olduğunda %29 oranında KBS atağına yol açtı. KBS ataklarında gram-pozitif bakteriler %42, gram-negatif bakteriler ise %58 oranında izole edil-

Tablo 3. Kateter uygulama süreleri, kateter bağlantılı infeksiyon oranları ve uygulanan tedaviler

	KBS gelişen (n= 48)	KBS gelişmeyen (n= 81)	Toplam (n= 129)
• Kateter periyodu, gün (range)	667 (3-53)	1142 (2-45)	1809 (2-53)
• Kateter periyodu* gün (Ort. ± SD)	14.10 ± 9.1	14.15 ± 8.5	14.13 ± 8.7
• Önceden antibiyotik uygulaması, n (%)	21 (44)	45 (56)	66 (51)
• KBI/100 kateter günü	8.7	0.8	3.7
KBS	2.7	-	2.7
Giriş yeri infeksiyonu	1.5	0.8	1.1
• Kateter periyodunda* antibiyotik alımı, n (%)	21 (44)	45 (56)	66 (51)

KBS: Kateter bağlantılı sepsis, KBI: Kateter bağlantılı infeksiyon.

* p > 0.05.

Tablo 4. Katetere bağlı infeksiyon (KBI) gelişen hastalardan üretilen mikroorganizmalar

Mikroorganizma (n)	Kateter bağlantılı sepsis*			Olası KBS*	SVK ucu kültürü pozitif***
	SVK ucu	SVK kan	Perifer kan	SVK ucu	
• KNS	6	9	12	5	30
• <i>Enterobacter</i> spp.	6	6	8	-	2
• <i>E. coli</i>	5	7	8	-	1
• <i>S. aureus</i>	2	1	3	-	-
• <i>Citrobacter</i> spp.	1	1	2	-	-
• <i>Acinetobacter</i> spp.	1	2	2	-	-
• <i>Pseudomonas</i> spp.	1	-	1	-	1
• <i>Flavobacterium</i> spp.	1	1	1	-	-
• <i>S. pneumoniae</i>	1	1	1	-	-
• <i>Enterococcus</i> spp.	1	1	1	-	-
• <i>Corynebacterium</i> spp.	-	-	-	-	1
• <i>Candida</i> spp.	1	1	1	-	1
• Toplam	26	30	40	5	36

KBS: Kateter bağlantılı sepsis, SVK: Santral venöz kateter, KNS: Koagülaz negatif stafilkok.

* n= 40.

** n= 8.

*** n= 33, kateter giriş yeri infeksiyonu (9), kateter kolonizasyonu (24).

Tablo 5. Olası kateter bağlantılı sepsis kabul edilen hastalara ait sepsis kriterleri*

Parametre	n (%)
• Beyaz küre > 12 000/mm ³	6 (75)
• Ateş > 38°C	8 (100)
• Solunum sayısı > 20/dakika	4 (50)
• Kalp atım sayısı > 90/dakika	5 (63)

* n= 8.

diler. Tüm kateter periyodlarında kültürlerden izole edilen mikroorganizmalar Tablo 6'da gösterilmiştir.

KBS geliştiği kabul edilen ve 48 SVK uygulanan 30 hastadan 4 (%13.3)'ü takip sırasında öldü. Bu hastaların tümünün KBS nedeniyle öldüğü düşünüldü. KBS gelişmeyen 76 hastadan 17 (%22.3)'ünün ise takip sırasında infeksiyon dışı nedenlerden dolayı öldüğü düşünüldü. İki grup arasında istatistiksel bir fark bulunamadı (p > 0.05). Böylece toplam 106 hastadan 4 (%3.8)'ünün KBS, 17 (%16)'sinin ise di-

Tablo 6. Katetere bağlı infeksiyon (KBI) etkenleri

Mikroorganizma	KBS* n (%)	Olası KBS** n (%)	SVK ucu kültürü	
			pozitif*** n (%)	Toplam n (%)
• KNS	12 (30.0)	5 (100)	30 (83.3)	47 (58.0)
• <i>Enterobacter</i> spp.	8 (20.0)	-	2 (5.5)	10 (12.4)
• <i>E. coli</i>	8 (20.0)	-	1 (2.7)	9 (11.1)
• <i>S. aureus</i>	3 (7.5)	-	-	3 (3.7)
• <i>Citrobacter</i> spp.	2 (5.0)	-	-	2 (2.5)
• <i>Acinetobacter</i> spp.	2 (5.0)	-	-	2 (2.5)
• <i>Pseudomonas</i> spp.	1 (2.5)	-	1 (2.7)	2 (2.5)
• <i>Flavobacterium</i> spp.	1 (2.5)	-	-	1 (1.2)
• <i>S. pneumoniae</i>	1 (2.5)	-	-	1 (1.2)
• <i>Enterococcus</i> spp.	1 (2.5)	-	-	1 (1.2)
• <i>Corynebacterium</i> spp.	-	-	1 (2.7)	1 (1.2)
• <i>Candida</i> spp.	1 (2.5)	-	1 (2.7)	2 (2.5)
• Toplam	40 (100)	5 (100)	36 (100)	81 (100)

KBS: Kateter bağlantılı sepsis, KNS: Koagülaz negatif stafilokok.

* n = 40.

** n = 8, mikroorganizmalar sadece kateter ucu aerob kültüründen üretildi.

*** n = 33, kateter giriş yeri infeksiyonu (9), kateter kolonizasyonu (24).

ğer nedenlerden dolayı öldüğü kabul edildi. Genel mortalite oranı %19.8 olarak hesaplandı (Tablo 1).

TARTIŞMA

Subklavian hemodiyaliz kateter bağlantılı infeksiyonlar, aynı amaçlı kullanılan diğer lokalizasyonlara göre daha fazla araştırılmıştır^[3,8,11,12,14,15]. İnternal juguler ven kateterleri de subklavian kateterlere göre tromboz, stenoz ve perforasyon gibi daha az mekanik komplikasyon oluşturmalarından dolayı hemodiyaliz için kullanılmaktadırlar. Çift lümenli, kafil, silikon SVK'ler kronik hemodiyaliz hastalarında uzun süreyle kullanılabilir^[3]. Hemodiyaliz amacıyla kullanılan uzun süreli tünelli SVK, tünelsiz hemodiyaliz SVK'lere göre daha az KBS riski taşımaktadır. Böyle amaçla kullanılan Hickman kateterlerinde 100 kateter günü başına 0.08 KBS atağı geliştiği bildirilmiştir^[16]. Bu oran tünelsiz hemodiyaliz kateterleri için yüz kateter günü başına 0.16-1.35 arasındadır^[3].

Çalışmamızda hemodiyaliz amacıyla subklavian ve juguler SVK uygulanan hastalarda KBS insidansı 2.7/100 kateter günü olarak bulundu. Bu, sadece mikrobiyolojik olarak tanımlanan olgularda 2.2/100 kateter günüdür. KBS insidansımız diğer çalışmalara göre yüksektir. Kozeny ve arkadaşlarına göre bu

oran 0.16/100 kateter günü, Uldall ve arkadaşlarına göre yaklaşık olarak 0.44/100 kateter günü, Sherertz ve arkadaşları ile Cheesbrough ve arkadaşlarına göre 0.77-0.95/100 kateter günüdür^[8,11,12,15]. Fakat bildirilen bu oranların ortak yönü hemodiyaliz kateterlerinin subklavian olmalarıdır. Juguler hemodiyaliz kateterleri, subklavian kateterlere göre 2.7 kat daha fazla infeksiyon riski taşımaktadır^[3]. Bizim hastalarımıza uygulanan kateterlerin %84'ü juguler kateterlerden oluşmaktaydı, ayrıca juguler kateterlerin %37'si, subklavian kateterlerin ise %38'i KBS atağı ile sonuçlandı (Tablo 3). Kateterlerin tümü göz önüne alındığında toplam KBS atak oranımız %37, hastalar göz önüne alındığında %30'dur. Nielsen ve arkadaşları, değişik lokalizasyonlu hemodiyaliz kateterlerinin %37'sinde, hastaların ise %49'unda KBS geliştiğini, bu kadar yüksek KBS'nin hastalardaki nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığına bağlı olabileceğini bildirmişlerdir^[9]. Bu çalışmada subklavian kateterlerin %33'ünde, juguler kateterlerin ise %38'inde KBS gelişmiştir. Bu oranlar bizim sonuçlarımız ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada kateterler, bizim hastalarımıza göre ortalama daha uzun süre uygulanmıştır (14 vs 25 gün). Tunçbilek ve arkadaşları da subklavian kateter uygulanan hemodiyaliz hastalarının %24'ünde

KBS geliştiğini bildirmişlerdir^[14]. Bu oran çalışmamıza göre düşüktür.

Kateterizasyon süresinin ve ortalama hemodiyaliz sayısının hastalardaki KBI riskini arttırdığı bildirilmektedir^[9,11]. Bununla birlikte birçok kateterin uygulandığı sırada infekte olduğu, bu nedenle kateterizasyon süresiyle pozitif kültürler arasında korelasyon olmadığı da belirtilmiştir^[17]. Biz, KBS gelişen kateterler ile gelişmeyen kateterlerin uygulanma süreleri arasında istatistiksel bir fark bulamadık (Tablo 3). Aynı sonuçlar Tunçbilek ve arkadaşları tarafından da gözlenmiştir^[14]. Bizim çalışmamızda da kateterlerin %63'ünde ilk 14 günlük periyotta KBS geliştiğini gözledik (veri gösterilmedi). Bize göre bu, ya kateterlerin uygulandığı anda infekte olduğunu ve/veya kateter bakımında yetersizliklerin olduğunu göstermektedir. Nitekim kateterlerin manipülasyon ve bakım tekniğindeki farklılıklar, KBI riskini arttırabilmektedir^[3].

Hemodiyaliz kateterleri (a) mikroorganizmanın hastanın derisinden yayılmayla, (b) hastane personelinin kontamine elleriyle kateter bağlantılarını kontamine etmesiyle, (c) kontamine diyaliz sıvılarıyla, (d) diyaliz sırasında kontamine kan ve kan ürünlerinin kateter yoluyla uygulanmasıyla kontamine olmaktadır^[3]. Genelde KBS'nin kateterin giriş yerindeki deride bir infeksiyon ile başladığı ve özellikle bu durumun *S. aureus* için doğru olduğu kabul edilmektedir. Linares ve arkadaşlarına göre total parenteral nutrisyon (TPN) uygulanan hastalarda en önemli bulaş yolu kateter "hub (kateter ile sıvı setinin birleşme yeri)"udur^[18]. Mikroorganizmalar buradan kateter ucuna yayılmakta ve hastalarda KBS düşünülüyor ise kateter ucu kültürünün, periferik kan kültürü ile birlikte önemli olduğunu bildirmektedirler.

Antistafilokokal etkinliği olan antibiyotiklerin kateterin çekilmesinden önceki bir hafta içinde kullanımının KBS ve KBI için risk oluşturmadığı bildirilmiştir^[11]. Buna karşılık Quilici ve arkadaşları, yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde tedavi gören ve SVK uygulanan hastalardan 14'ünde kateterlerin infekte olduğunu, hastaların 12'sinin başka bir infeksiyon odağı için antibiyotik aldıklarını, bu hastaların 9'unda KBS geliştiğini ve etken mikroorganizmaların alınan antibiyotiklere dirençli olduğunu bildirmişlerdir^[19]. Bizim olgularımızda da KBS gelişen hastaların %44'ünün, KBS gelişmediği kabul edilen hastaların %56'sının kateterli dönemde herhangi bir nedenle antibiyotik kullandıkları gözlemlendi. KBS gelişen hastalarda etken olan çoğu mikroorganizmaların uygulanan antibiyotiklere dirençli olduğu gözlemlendi (veri gösterilmedi).

Bize göre hem bizim olgularımızda hem de Quilici ve arkadaşlarının olgularında uygulanan antibiyotikler, dirençli mikroorganizmaların kolonizasyonunu arttırmış olabilir^[19]. YBÜ'ler, sıklıkla antibiyotik direncinin geliştiği yerlerdir. Geniş spektrumlu antibiyotiklerin yaygın kullanılması bakterilerde direncin ortaya çıkmasına neden olmaktadır^[20].

Genel olarak KBS'ye şu üç mikroorganizma sebep olmaktadır: Koagülaz negatif stafilokoklar, *S. aureus* ve *Candida* spp. Enterik gram-negatif bakteriler ise daha az sıklıkla KBS oluşturmurlar.

Bu mikroorganizmaların kateterden uygulanan infüzyon sıvıları yoluyla bulaştığı bildirilmektedir^[4]. Hemodiyaliz hastaları *S. aureus* infeksiyonları için yüksek risk grubunu oluşturmaktadırlar. Bu hastalarda infeksiyon genellikle endojen orjinlidir. Metisilin dirençli *S. aureus* (MRSA) infeksiyonları büyük oranda nazal taşıyıcılarda ortaya çıkmaktadır^[3,9,14,21,22]. Bizim olgularımızda ise KNS'ler yüksek oranda kandan ve kateter ucu kültürlerinden izole edilmesine rağmen yalnızca 3 kateterde KBS nedeninin *S. aureus* olduğu tespit edildi. Bu mikroorganizma 3 kateterde kolonize oldu ve kateterlerin üçünde de KBS gelişti. Halbuki KNS'lerin 41 kateterde kolonize olup, 12 (%29)'sinde KBS geliştirdiği gözlemlendi. *S. aureus*'ların kateter ucunda kolonize olduğunda daha fazla KBS geliştirdiği bildirilmektedir. Nielsen ve arkadaşları, hemodiyaliz hastalarında gözledikleri 29 KBS atağında periferik kandan izole edilen 12 *S. aureus* suşunu aynı zamanda kateter ucu kültürlerinde de üretmişlerdir^[9]. Cheesbrough ve arkadaşları da hemodiyaliz kateteri ucunda *S. aureus*'ların kolonize olduğunda %88 oranında bu kolonizasyonun sepsis ile sonuçlandığını belirtmişlerdir^[11]. Olgu sayımız az olsa da bulgularımız yazarların bulgularıyla aynı doğrultudadır. Bizim olgularımızda *S. aureus*'ların az oranda gözlenmesi hastalarımızdaki nazal taşıyıcılık oranının az olmasından veya kateter periyodu süresince bu hastalara özellikle antistafilokokal etkinliği olan ilaçların uygulanmasından kaynaklanabilir.

Bizim olgularımızda gram-negatif bakteriler yüksek oranda KBS gelişimine neden oldular. Üstelik bu bakterilerin KBS olgularının bir çoğunda aynı zamanda kateter ucu kültürlerinden de izole edildiği gözlemlendi (Tablo 4). Bu durum, KBS için kaynağın kateter giriş yeri olduğunu düşündürmektedir. Ama mikroorganizmalar, daha önce gösterildiği gibi kateter "hub"undan kateter ucuna yerleşmiş de olabilir^[18]. Biz, hub kültürü yapmadığımız için bu durumu açıklayamadık. Genel olarak hemodiyaliz kateterle-

rinde gram-negatif basillerin %22-%60 arasında KBS'den sorumlu olduğu bildirilmektedir^[21]. Ülkemizde Tunçbilek ve arkadaşları da KBS olgularının %34'ünde etkenlerin gram-negatif basiller olduğunu belirtmişlerdir^[14]. Bizim olgularımızda gram-negatif bakterilerle yüksek oranda oluşan KBS, kontamine personelin kateter manipülasyonundan veya kontamine kateter bakım sıvılarından kaynaklanabilir. Zira 10 günden fazla uygulanan kateterlerde gözlenen sık manipülasyon, gram-negatif basillerle oluşan kateter hub kontaminasyonu ile sonuçlanmaktadır^[5].

Çalışmamızda hastalarımızdaki genel mortalite oranı %19.8 idi. Bu daha önce bildirilen %10-20 oranıyla uyumludur^[3,9]. Bu hastaların 4 (%3.8)'ünün KBS nedeniyle öldüğü düşünüldü (Tablo 1). KBS nedeniyle ölen hasta oranımızın az olmasını biz SVK uygulanan hastaların takibindeki başarıya bağlıyoruz. Zira SVK uygulanan bir hastada ateş ortaya çıktığında ya da KBS düşünüldüğünde hızla müdahale edildi ve gereken tedavi uygulamaları başlatıldı.

Sonuç olarak; planladığımız bu prospektif çalışmamızda; hemodiyaliz amacıyla SVK uygulanan KBY ve ABY'li hastalardaki KBİ oranlarımızın yüksek olduğunu gözledik. Bize göre bu, kateter bakımlarındaki uygulama farklılıklarından, kateterlerin uzun süreyle uygulanmasından ve kafsız olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca gram-negatif basillerin de bu hasta gurubunda önemli oranda KBS etkeni olabileceğini ve uygulanacak tedavilerin buna göre planlanması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Widmer AF. IV-catheter related infections. In: Wenzel RP (ed). Prevention and Control of Nosocomial Infections. 2nd ed, Baltimore: Williams&Wilkins, 1993:556-79.
2. Greene JN. Catheter-related complications of cancer therapy. Infect Dis Clin North Am 1996;10:255-95.
3. Pearson ML. The hospital infection control practices advisory committee. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Am J Infect Control 1996;24:262-93.
4. Sönmez E. Damar içi kateter sepsisi. Hastane İnfeksiyonları Dergisi 1998;2:193-9.
5. Raad I. Intravascular catheter-related infections. Lancet 1998;351:893-8.
6. Excerpts from United States renal data system: 1998 annual data report. Am J Kidney Dis 1998;32(Suppl 1): 38-49.
7. Erek E, Süleymanlar G, Serdengeçti K. Türkiye'de Nefroloji-Diyaliz ve Transplantasyon. İstanbul: Türk Nefroloji Derneği Yayınları, 1998.
8. Kozeny GA, Venezio FR, Bansal VK, Vertuno LL, Hano JE. Incidence of subclavian dialysis catheter-related infections. Arch Intern Med 1984;144:1787-9.

9. Nielsen J, Ladefoged SD, Kolmos HJJ. Dialysis catheter-related septicaemia-focus on *Staphylococcus aureus* septicemia. Nephrol Dial Transplant 1998;13:2847-52.
10. Erdem İ, Göktaş P, Bayramer HF, Özel Y, Güven B. Hemodiyaliz hastalarında nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı ve *S. aureus*'un etken olduğu santral venöz kateter infeksiyonları ile ilişkisi. Flora Dergisi 1999;4:120-3.
11. Cheesbrough JS, Finch RG, Burden RP. A prospective study of the mechanisms of infection associated with hemodialysis catheters. J Infect Dis 1986;154:579-89.
12. Uldall PR, Dyck RF, Woods F, et al. A Subclavian cannula temporary vascular access for hemodialysis and plasmapheresis. Dialysis and Transplantation 1979;8:963-8.
13. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. N Eng J Med 1977;296:1305-9.
14. Tunçbilek S, Arslan H, Özdemir N, Nazlier S. Hemodiyaliz hastalarında subklavian kateter infeksiyonu. İnfeksiyon Derg 1998;12:337-41.
15. Sherertz RJ, Falk RJ, Huffman KA, Thomann CA, Mattern WD. Infections associated with subclavian Uldall catheters. Arch Intern Med 1983;143:52-6.
16. Cappello M, De Pauw L, Bastin G, et al. Central venous access for hemodialysis using the Hickman catheter. Nephrol Dial Transplant 1989;4:988-92.
17. Mitchell SE, Clark RA. Complications of central venous catheterization. AJR 1979;133:467-76.
18. Linares J, Serra AS, Garau J, Perez JL, Martin R. Pathogenesis of catheter sepsis: A prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. J Clin Microb 1985;21:357-60.
19. Quilici N, Audibert G, Conroy MC, et al. Differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis in intensive care units. Clin Infect Dis 1997; 25:1066-70.
20. Flaherty JP, Weinstein RA. Nosocomial infection caused by antibiotic-resistant organisms in the Intensive-Care Unit. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:236-48.
21. Gosbell IB, Duggan D, Breust M, Mulholland K, Gottlieb T, Bradbury R. Infection associated with central venous catheters: A prospective survey. Med J Aust 1995;162: 210-3.
22. Özyurt M, Yenicesu M, Albay A, Kilciler G, Vural A, Gün H. Son dönem böbrek yetmezliği olgularında *Staphylococcus aureus* burun taşıyıcılığı ve antibiyotik duyarlılığı. İnfeksiyon Derg 1998;12:343-6.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Nazif ELALDI

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi

Klinik Bakteriyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları

Anabilim Dalı

58140 SİVAS

Makalenin Geliş Tarihi: 06.01.2000

Kabul Tarihi: 11.10.2000