

Hemodiyaliz hastalarında kan kültürü sonuçlarının değerlendirilmesi

Evaluation of blood culture results in hemodialysis patients

Selim GÖRGÜN¹ (ID), Mustafa USANMAZ² (ID)

ÖZET

Amaç: Hemodiyaliz kronik böbrek yetmezliği (KBY) gelişen hastalarda hayat kurtarıcı invaziv bir işlemdir. Ancak, bu işlemde kateter uygulamasına bağlı olarak sıklıkla hasta ölümlerine neden olan enfeksiyonlar gelişebilmektedir. Bu enfeksiyonlar hastaların kan ve/veya kateter kültürlerinin izlenmesi ile tespit edilir. Bu çalışmada, epidemiyolojik verilere katkı sunmak amacıyla hemodiyaliz uygulanan KBY hastalarının kan kültürü sonuçlarının bir analizi yapılmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada 2017-2020 yılları arasında SBÜ Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi'nde kateter enfeksiyonu olduğu düşünülen hastaların kültür sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Laboratuvara gönderilen kan kültürleri bir hafta süre boyunca hemokültür cihazında (Render, China) inkübe edildi ve üreme varlığı takip edildi. Cihazda üreme görülen örneklerle otomatik bakteri identifikasyon cihazı VITEK® 2 (BioMérieux, France) ile tanımlama ve antibiyogram işlemi yapıldı.

Bulgular: Kateter ilişkili bakteriyemi ve kateter enfeksiyonu düşünülerek kan kültürü istenen 56 hastanın 34 (%60,7)'ü erkek ve 22 (%39,3)'si kadındır. Hastaların

ABSTRACT

Objective: Hemodialysis is a life-saving invasive procedure in patients with chronic renal failure (CRF). However, in this procedure, infections, which often cause patient deaths, may develop due to catheter application. These infections are detected by monitoring the blood and/or catheter cultures of the patients. In the study, an analysis of the blood culture results of patients with CRF undergoing hemodialysis was performed in order to contribute to the epidemiological data.

Methods: In this study, the culture results of patients who were thought to have catheter infection in the Hemodialysis Unit of SBU Samsun Training and Research Hospital between 2017 and 2020 were evaluated retrospectively. Blood cultures sent to the laboratory were incubated in the hemoculture device (Render, China) for one week and the presence of growth was monitored. Identification and antibiogram procedures were performed with the automatic bacteria identification device VITEK® 2 (BioMérieux, France).

Results: Of the 56 patients whose blood culture was requested considering catheter-related bacteremia and catheter infection, 34 (60.7%) were male and 22

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Samsun
²Samsun Gazi Devlet Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Samsun



İletişim / Corresponding Author : Selim GÖRGÜN
Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İlkadım, Samsun - Türkiye
E-posta / E-mail : selimgorgun55@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 02.06.2021
Kabul Tarihi / Accepted : 30.06.2021

yaş ortalaması $62,38 \pm 14,8$ idi. Hastaların 35 (%62,5)'inden çeşitli patojenler izole edilmiştir. Olguların 5 (%8,9)'inde iki farklı bakteri birlikte üremiştir. Koagülaz negatif stafilocoklar tek başına ve başka bir organizmayla birlikte toplamda 24 suşla (%42,9) en sık üreyen organizmalar olmuş, bunu toplamda 6 suşla (%10,7) *S. aureus* izlemiştir. *Pseudomonas aeruginosa* (%5,4), *Enterococcus faecalis* (%3,6), *E. coli*, *Enterobacter cloacae* complex (%3,6) ve *Klebsiella pneumoniae* (%1,8) kan kültürlerinden izole edilen diğer organizmalar olmuştur. Koagülaz negatif stafilocokların 17 (%70,8)'si penisiline ve 18 (75,0)'i metisiline dirençli bulunmuştur. *S. aureus* suşlarının ise 3 (%50,0)'ü penisiline 3 (%50,0)'ü de metisiline dirençli bulunmuştur. Kan kültürlerinde KNS ve *S. aureus* üremesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Sonuç: Hastanemizde hemodiyaliz hastalarının kan kültürlerinden yüksek oranlarda bakteri izole edilmiştir. Bu sonuç hemodiyaliz işleminde aseptik koşullara dikkat edilmesini gerekli kılmaktadır. Hemodiyaliz hastalarında enfeksiyonların önlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınmasında kan ve kateter kültürlerinin takibi, etkenlerin tespit edilmesi ve antibiyogram sonuçlarının değerlendirilmesi anahtar rol oynayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, kan kültürü, kateter ilişkili enfeksiyon

(39.3%) were female. The mean age of the patients was 62.38 ± 14.8 . Various pathogens were isolated from 35 (62.5%) of the patients. Two different bacteria grew together in 5 (8.9%) of the cases. Coagulase negative staphylococci alone or together with another organism were the most frequently reproduced organisms with a total of 24 strains (42.9%), followed by *S. aureus* with a total of 6 strains (10.7%). Other organisms isolated from blood cultures were *Pseudomonas aeruginosa* (5.4%), *Enterococcus faecalis* (3.6%), *E. coli*, *Enterobacter cloacae* complex (3.6%), and *Klebsiella pneumoniae* (1.8%). Of the coagulase-negative staphylococci, 17 (70.8%) were resistant to penicillin and 18 (75.0%) to methicillin. Of the *S. aureus* strains, 3 (50.0%) were found to be resistant to penicillin and 3 (50.0%) to methicillin. A statistically significant difference was found between CNS and *S. aureus* growth in blood cultures ($p < 0.05$).

Conclusion: High rates of bacteria were isolated from blood cultures of hemodialysis patients in our hospital. This result makes it necessary to draw attention to aseptic conditions in the hemodialysis process. Monitoring of blood and catheter cultures, detection of causative agents and evaluation of antibiogram results will play a key role in preventing infections and taking necessary precautions in hemodialysis patients.

Key Words: Hemodialysis, blood culture, catheter-related infection

GİRİŞ

Dünya genelinde hemodiyaliz tedavisini gerektiren olgu sayısı milyonlarla ifade edilmektedir. Hemodializ uygulaması günümüze kadar pek çok kritik hastanın hayatını kurtarmasına rağmen zaman zaman farklı komplikasyonlarla hayatı tehdit edebilmektedir (1). Bu komplikasyonlardan en sık olanı hastalara takılan kateterlere bağlı gelişen enfeksiyonlardır. Bu

enfeksiyonlar sepsise ve ölüme sonuçlanabilen ciddi tablolara neden olur (2). Hemodializ hastalarında görülen kateter ilişkili enfeksiyonlar, hastanede kalış süresini ve mortaliteyi yakından etkilemektedir (3).

Kateter kaynaklı bakteriyemiler özellikle yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla santral venöz kateter kullanımı sonrasında veya farklı servislerde artan periferik kateter kullanımına bağlı nozokomiyal enfeksiyon nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır

(4). Bu enfeksiyonların teşhisi kateter çevresinde sıklıkla hiçbir iltihabi reaksiyon olmaması nedeniyle zorlaşmaktadır. Teşhis, kan dolaşımından alınan kan kültür örneklerinde etken mikroorganizmanın üretilmesi ile koyulmaktadır. Ancak kateterle ilişkili sepsislerde kan kültür sonuçlarının bir hafta içerisinde alınmasından dolayı enfekte kateterin çıkarılması bu sürede tedaviye yardımcı olmaktadır (5,6). Diyalize başlayan hastalarda sıklıkla geçici veya tünelli hemodiyaliz kateteri kullanılmaktadır (7). Kateterli hemodiyaliz hastalarının, arteriyovenöz fistülü veya grefti olan hastalarla kıyaslandığında hastanede yatış sürelerinin daha uzun olduğu bildirilmektedir. Ayrıca bu hastalarda santral venöz kateter kullanımına bağlı olarak görülen kan dolaşımı enfeksiyonlarının tek başına 1000 kateter günü başına ortalama 1,1 ila 5,5 epizod vakası olduğu gösterilmiştir (8). Diyaliz hastalarında katetere bağlı enfeksiyonlarda Gram pozitif bakteriler en sık karşımıza çıkan etkenlerdir. Gram negatif bakteriler daha az sıklıkla karşılaşılma birlikte tedavileri Gram pozitif bakterilere göre daha zordur. Bakteriyel etkenlere bağlı olarak aynı klinikte farklı hastalarda, belli zaman diliminde, aynı etkenin saptanması ise salgın olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda aynı bakterinin diğer hastalara bulaşması söz konusudur. Böylece herhangi bir enfeksiyonu olmayan hastalar bulaşan etkenden etkilenen ve genel durumu daha hızlı bozulacaktır (8,9).

Hemodiyaliz hastalarında katetere bağlı gelişen enfeksiyonların tedavisi zor olup bu enfeksiyonlar hastanede yatış süresini uzatmakta ve hasta yaşam kalitesini azaltmaktadır. Kateter ilişkili sepsis, erken ve doğru tedavi tercihi ile yapılmazsa yüksek mortalite ve morbiditeye neden olmaktadır. Ancak klinisyenin uygun antimikrobiyal tedaviye zamanında başlayabilmesihayat kurtarıcı olabilmektedir (1,2,7,8). Bunun için öncelikle kan dolaşımı enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmanın tanımlanmasının zaman kaybetmeden, doğru şekilde yapılması ve kısa sürede klinisyene bildirilmesi gerekmektedir. Ayrıca beklenen süre zarfında hastaların doğru ampirik tedaviyi almaları için her merkez kendi bölgesindeki

hastalarda üreyen etkenlerin varlığı hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Bu nedenle her merkez hemodiyaliz hastalarında üreyen etkenleri ve duyarlılıklarını belli sürelerle takip etmelidir. Bu düşünceler ışığında, hastanemizde kronik böbrek yetmezliği (KBY) nedeniyle hemodiyaliz uygulanan hastaların kan kültürü sonuçlarının mikrobiyolojik analizinin yapılmasına gerek duyulmuştur.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastalar

Bu çalışmada KBY tanısı ile S.B.Ü. Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde takip edilen ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen hemodiyaliz ünitesi kan ve kateter kültür sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 2017-2020 yılları arasındaki üç yıllık süreçte hastanemiz Hemodiyaliz Ünitesine başvuran ve Enfeksiyon Kontrol Komitesi tarafından kateter kaynaklı enfeksiyonu olduğuna karar verilen hastalar dâhil edildi.

Örneklerin işlenmesi ve mikrobiyolojik tanı

KBY tanısı konulan hastalardan Hemodiyaliz Ünitesi'nde alınan kan örnekleri tam otomatize kan kültürü (Render, China) şişelerine aktararak mikrobiyoloji laboratuvarına gönderildi. Kan kültürü şişeleri en fazla 7 gün süreye kadar hemokültür cihazında (Render, China) üreme kontrolü amacıyla inkübasyona bırakıldı. Hemokültür cihazından kültürde üreme olduğunu belirten sinyalin alınması halinde ilgili şişelerden preparatlar hazırlandı ve Gram boyama yöntemiyle incelendi. Mikroorganizma varlığı tespit edilenlerden %5 koyun kanlı agar, çikolatamsı agar ve eosin metilen blue (EMB) agara (GBL, Türkiye) pasaj yapılarak 37°C'de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreme görülen besiyerlerindeki koloniler tam otomatik sistemle (VITEK® 2, bioMerieux, France) tür seviyesinde tanımlandı. Sonuçta aynı hastadan alınan birden fazla kan örneğinin herhangi birinde üreme olması durumunda o hasta kültür pozitif olarak değerlendirildi.

İstatistiksel analiz

Çalışmada toplanan verilerin analizi, istatistiksel yazılım paketi SPSS 24 (Statistical Package for the Social Sciences - IBM®) programı kullanılarak yapıldı. Çalışmada bağımsız değişkenlere verilen yanıtların dağılımına ilişkin tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı ve yüzdeler, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma ve ortanca olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılım varsayımına uygunluğu Kolmogorov-Smirnow testi ve sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Gruplar arası numerik değişkenlerin karşılaştırılmalarında, bağımsız iki grup için Mann-Whitney U testi, ikiden çok gruplar için Kruskal- Wallis Yöntemi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki dağılım ilişkisi Chi-Square test ile incelenirken, nümerik verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız İki Grup için t-Testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilerek değerlendirildi.

Bu çalışma Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni ile yapılmıştır (Tarih: 09.09.2020 ve Karar No: 2020/13/14).

BULGULAR

Hemodiyaliz Ünitesi'nde 34 (%60,7)'ü erkek ve 22 (%39,3)'si kadın olmak üzere toplam 56 kateter enfeksiyonu olan olgunun kan kültürleri incelendi. Hastaların yaş ortalaması $62,38 \pm 14,8$ yıl idi. Kadınların yaş ortalaması erkeklerin yaş ortalamasından daha yüksekti ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). Hastaların 35 (%62,5)'inin kan kültüründen pozitif sonuç alındı.

Hemodiyaliz hastalarının kan kültürlerinden izole edilen bakterilerin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi, kültür pozitif olan hastaların 5 (%8,9)'inde iki farklı bakteri birlikte üremiştir. Bu hastaların üçünde iki farklı Gram-pozitif bakteri ürerken, ikisinde Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteri birlikte üremiştir. Kan kültürlerinden en sık izole edilen bakterilerin 30 (%53,5) suşla stafilokoklar; en baskın üreyenlerin ise koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) olduğu görülmüştür. Tek başına ve başka bir organizmayla birlikte toplamda 24 suşla (%42,9) en sık üreyen KNS suşlarını ikinci sıklıkta toplamda altı suşla (%10,7) *S. aureus* izlemiştir. Kan kültürlerinde KNS ve *S. aureus* üremesi arasında

Tablo 1. Hemodiyaliz hastalarının kan kültürlerinden izole edilen bakterilerin dağılımı (n=56)

Üreyen Organizmalar	Sayı	%
KNS	19	33,9
<i>S. aureus</i>	5	8,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	3,6
<i>E. coli</i>	2	3,6
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	2	3,6
KNS (<i>S. epidermidis</i>) + KNS (<i>S. haemolyticus</i>)	1	1,8
<i>S. aureus</i> + KNS (<i>S. sciuri</i>)	1	1,8
KNS (<i>S. epidermidis</i>) + <i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,8
KNS (<i>S. haemolyticus</i>) + <i>P. aeruginosa</i>	1	1,8
<i>E. faecalis</i> + <i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1,8
Kültür pozitif	35	62,5
Kültür negatif	21	37,5

istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Bu bakterilerin dışında diğer Gram-pozitif koklardan *Enterococcus faecalis* (%3,6; ikili üremeler dâhil edildiğinde) ve *Enterobacteriaceae* üyesi Gram-negatif bakterilerden *Pseudomonas aeruginosa* (%5,4; ikili üremeler dâhil edildiğinde), *E. coli* (%3,6), *Enterobacter cloacae complex* (%3,6) ve *Klebsiella pneumoniae* (%1,8) suşları izole edilmiştir.

Tablo 2’de kan kültürlerinden izole edilen KNS ve *S. aureus* suşlarında penisilin ve metisilin direnç oranları verilmiştir. Görüldüğü gibi 24 koagülaz negatif stafilokok suşunun 17 (%70,8)’si penisiline, 18 (75,0)’i metisiline; Toplam 6 adet izole edilen *S. aureus* suşunun ise 3 (%50,0)’ü penisiline 3 (%50,0)’ü de metisiline dirençli bulunmuştur.

Tablo 2. KNS ve *S. aureus* suşlarında penisilin ve metisilin direnci

Stafilokoklar	Penisilin		Metisilin	
	Suş sayısı	%	Suş sayısı	%
KNS (n=24)	17	70,8	18	75,0
<i>S. aureus</i> (n=6)	3	50,0	3	50,0
Toplam (n=30)	20	67,0	21	70,0

TARTIŞMA

KBY nedeniyle düzenli olarak hemodiyaliz uygulanması gereken hastalarda katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu gelişmesi sıklıkla görülen bir durum olarak bilinmektedir. Katetere bağlı bakteriyemi tanısının erken ve doğru olarak konulması hayati önem taşımaktadır. Gelişen enfeksiyonun hızlı ve doğru tedavisi mortalite ve morbiditeyi azaltacaktır. Bunun için hemodiyaliz altındaki hastaların kan kültürlerinin ve etken mikroorganizmaların her merkez tarafından takip edilmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi hemodiyaliz hastalarında kateter kolonizasyonuna bağlı bakteriyemi olgularının kan kültürlerinde yüksek sıklıkla cilt flora elemanı mikroorganizmalar üremektedir. Ancak risk faktörleri hastaya, hastaneye ve araştırmanın yapıldığı bölgeye göre değişebilmektedir. Bu nedenle farklı bölgelerde bu tür olguların kan kültür sonuçlarının bilinmesi önem arz etmektedir (10-12). Hemodiyaliz hastalarında vasküler kateter kullanımına bağlı gelişen enfeksiyonlar, hastanede yatışı gerektirebilen, çoklu antibiyotik direnci gösteren ve tedavisi zor olabilen enfeksiyonlardır. Hasta mortalite ve morbiditesini artıran bu olumsuzluklar tedavide etkili çözümleri zorunlu kılmaktadır (13).

Hemodiyaliz kateterlerinin altı aylık kullanımının kan dolaşımı enfeksiyonlarını %50’ye varan oranda arttırdığı bilinmektedir (3,14). Hemodiyaliz hastalarında kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu geliştiğinde, enfeksiyonun kaynağını tespit etmek tedavinin yönetimi açısından önemlidir. Kateter yerleştirilirken mikroorganizmalar daha çok kateterin yerleştirildiği bölgeden veya kateterin lümeninden kana karışır. Ancak bakteriyel etkenlerin sıklığı risk faktörleri hastaya, hastaneye ve araştırmanın yapıldığı bölgeye göre değişebilmektedir. Hemodiyaliz kültürlerinde en çok tespit edilen etken KNS’lerdir ve kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının yaklaşık üçte birini oluşturur. KNS’lere göre *S. aureus*, genellikle daha etkili ve komplikasyonlarla daha fazla ilişkili olan bakterilerdir (5). Tünelli santral venöz kateterleri olan hemodiyaliz hastalarında *S. aureus*’un etken olduğu kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları en ciddi enfeksiyonlar olarak görülmektedir (7,8). Saeed ve ark. (15), Sanavi ve ark. (16), Tanriover ve ark. (17) ve Suzuki ve ark. (18) yaptıkları çalışmalarda hemodiyaliz hastalarında en sık kateter kaynaklı bakteriyemi etkeninin stafilokoklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda en sık üreyen organizmalar toplamda %53,5 oranıyla *Staphylococcus cinsi* üyeleri olmuştur.

Kültürlerin %42,9'unda KNS, %10,7'sinde *S. aureus* üredi. Bu suşlardan %75'i metisilin dirençli koagülaz negatif, %50'si metisilin dirençli *S. aureus* idi. Mandolfo ve ark. 113 kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunda yaklaşık üçte birinde *S. aureus*'u etken olarak tespit etmişler yaklaşık olarak suşların yarısında metisilin direnci (19/40) bildirmişlerdir. *S. aureus* izole edilen hastalarda iyi prognostik gösterge olarak; kan kültürü pozitifliğine kadar 12 saatten fazla bir süre başarılı tedavi yapılmasına ve tünelli santral venöz kateter kullanımına vurgu yapmışlardır (6). Farrington ve Allon (3) hemodiyaliz kateteri ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu şüphesi olan 339 hastanın 40'ında çoklu mikroorganizma ürediğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise farklı bakteri üremesi olan hasta oranı benzer şekilde %8,9 idi.

Hemodiyaliz uygulanan hastalarda kateter nedenli kan dolaşımı enfeksiyonu olgularında etken mikroorganizmanın Gram-negatif bir bakteri olması olasılık dâhilindedir. Çalışmamızda kültürde üreyen Gram-negatif bakteri enfeksiyonları irdelendiğinde; *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae* complex ve *Klebsiella pneumoniae* %5,4-1,8 arasında düşük oranlarda üremişlerdir. Quittnat Pelletier ve ark. (19) yaptıkları çalışmada hemodiyaliz kültürlerin %17,2'sinde *Serratia marsescens*; Sahli ve ark. (20) hemodiyaliz hastalarının %9,6'sında *Klebsiella pneumoniae* ürediğini bildirmişlerdir. Alexandraki ve ark. (21) ise hemodiyaliz hastalarında en sık üreyen Gram-negatif bakterinin *Enterobacter* türleri olduğunu (%18,7) rapor etmişlerdir. Çalışmamızda ise üreme pozitif olguların %20'sinde Gram-negatif türler izole edilmiştir. Hemodiyaliz hastalarında Gram-negatif kaynaklı bir bakteriyemi, hastadan hastaya sağlık çalışanları ya da çevresel ortamlar aracılığı ile olan eksojen bulaş ve bağırsak florasının geçişiyle olan endojen bulaş sonucu ortaya çıkmaktadır (10,22). Bu nedenle Gram-negatif bir bakteriyle kolonize olan hastada gelişen bakteriyeminin yüksek riskli olduğu vurgulanmaktadır (23).

Pop-Vicas ve ark. (23) bakteriyemi gelişen hemodiyaliz hastalarında izole ettikleri Gram-negatif bakterilerin çoklu ilaç dirençli olduklarını

belirtmişlerdir. Sahli ve ark. (20) da çalışmalarında saptanan Gram-negatif bakterilerin yüksek direnç oranlarına sahip olduğunu vurgulamışlardır. Bu bulgular hemodiyaliz hastalarında kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarında Gram-negatif bakteri etkenlerinin daha az sıklıkla görülse de ilaç dirençleri düşünüldüğünde erken tanı ve tedavilerinin mortalite açısından önemini göstermektedir.

Quittnat Pelletier ve ark (19) ve Alexandraki ve ark (21) yaptıkları çalışmalarda hemodiyaliz hastalarında mantar üremesi saptamamışlardır. Sahli ve ark. (20); 94 hastadan sadece ikisinde mantar üremesi gözlemlemişlerdir. Bu hastaların uzun süre antibiyotik baskısı altında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da mantar üremesi görülmemiştir. Bu veriler hemodiyaliz kateteri kaynaklı bakteriyemilerde mantar üremesi beklenen bir durum olmadığını desteklemektedir.

Çalışmamızda bazı kısıtlayıcı durumlar bulunmaktadır. Hastaların hemodiyaliz kateterlerinin geçici/kalıcı özellikte olması, takılma tarihi, yeri ve kateter enfeksiyonu sonrasında hemodiyaliz kateterinin çekilip çekilmediği ve çekildi ise çekilme tarihi bilgilerine ulaşamamıştır. Ayrıca çalışmanın yapıldığı döneme ait sağlık çalışanları için bakteri kolonizasyon ya da taşıyıcılık durumu test edilememiştir. Bunun dışında hastalardan izole edilen bakterilerin klonal ilişkisi belirlenememiştir. Çalışmamızda bir hastanın farklı tarihlerdeki tek bir üreme sonucu değerlendirilmiş ve kateter takılmasında hemodiyaliz ünitesinde eğitimli kişilerin kullanılması ve antisepsi kurallarına dikkat edilmesi üreme sayısını azaltmıştır. Ek olarak seçilen vakalar acil şartlarda takılan kateterler olmayıp, elektif şartlarda takip edilmiş hastalardan oluşturulmuştur.

Hemodiyaliz hastalarını özellikle kateter kaynaklı enfeksiyonlar gibi komplikasyonlara karşı korumak kritik öneme sahiptir. Kateter ilişkili enfeksiyonlarda kolonizasyon, üreme ve kontaminasyon durumları ayırt edilebilir; enfeksiyonların kontrolünde klinisyenler ile laboratuvar hekimleri ortak çalışmalıdır. Kültür sonuçlarında saptanan enfeksiyon etkenleri ve antimikrobiyal direnç durumları izlenmeli,

gerektiğinde ek önlemler alınmalıdır (22,24). Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu düşünüldüğünde kateterin çıkarılması, kateterin değişimi veya sistemik antibiyotik verilmesi seçenekleri uygulanabilir (25). Kateter enfeksiyonlarının önlenmesinde klasik olarak kateter takılırken eğitilmiş personel kullanmak (her pansumanda povidone iyod uygulaması), asepsi kurallarına dikkat edilmesi (steril eldiven giyilmesi, el dezenfeksiyonu ve maske kullanılması), kateterlerin mümkünse doppler ultrasonografi eşliğinde takılması gibi önlemler sayılabilir. Ayrıca ekonomik kaygılarla kateterler steril edilip tekrar kullanılmamalı, kateter kullandıktan sonra kateter ucu açık bırakılmamalı ve kateterler başka amaçlarla kullanılmamalıdır. Kateter enfeksiyonlarında geçen süre riski arttırdığı için 4 haftadan uzun süre kalacağı düşünülen kateterlerde tünel kateter kullanılmalıdır (3,13,26). Ek olarak bu enfeksiyonların artan mortalite etkisi yeni çözüm arayışlarını da gündemde tutmaktadır. Bunlar sırasıyla

topikal antibiyotiklerin kullanılması, lümen içi kilitleme tekniği, antimikrobiyal kaplı kateterlerin kullanılması, kateter içinde oluşan biyofilmli uzaklaştırmak için fibrinolitik ajan kullanılması ve kateter değişiminin guide-wire üzerinden yapılması gibi yöntemler yer almaktadır (26,27).

Hemodiyaliz hastalarında mortalite ve morbiditeyi etkileyen, hastanelere ek mali yük getiren ve modern teknolojiye rağmen sıkça karşılaşmaya devam ettiğimiz kateterle ilişkili enfeksiyonlarda personel eğitimi ve asepsi kurallarına uymak halen en değerli silahımız olarak görülmektedir. Çalışmamız verilerinin bölgemizdeki epidemiyolojik çalışmalara katkı sunarak, hem hemodiyaliz kateteri kaynaklı bakteriyemilerde etken mikroorganizmalar hakkında klinisyenlere ve araştırmacılara bilgi verici olacağı, hem de hemodiyaliz hastalarının olası salgınlara karşı korunması amaçlı önlemlerin alınması adına dikkat çekici olacağı düşüncesindeyiz.

ETİK KURUL ONAYI

* Bu çalışma, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı ile gerçekleştirildi (Tarih: 09.09.2020 ve Karar No: 2020/13/14).

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Murea M, Geary RL, Davis RP, Moossavi S. Vascular access for hemodialysis: A perpetual challenge. *Semin Dial*, 2019; 32 (6): 527-34.
2. Saha M, Allon M. Diagnosis, treatment, and prevention of hemodialysis emergencies. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017; 12 (2): 357-69.
3. Farrington CA, Allon M. Complications of hemodialysis catheter bloodstream infections: impact of infecting organism. *Am J Nephrol*, 2019; 50 (2): 126-32.
4. Ruiz-Giardin JM, Ochoa Chamorro I, Velázquez Ríos L, Jaqueti Aroca J, García Arata MI, SanMartín López JV, Guerrero Santillán M. Blood stream infections associated with central and peripheral venous catheters. *BMC Infect Dis*, 2019; 15;19 (1): 841.

5. Salzman MB, Rubin LG. Intravenous catheter-related infections. *Adv Pediatr Infect Dis*, 1995; 10: 337-68.
6. Mandolfo S, Anesi A, Maggio M, Rognoni V, Galli F, Forneris G. High success rate in salvage of catheter-related bloodstream infections due to *Staphylococcus aureus*, on behalf of project group of Italian society of nephrology. *J Vasc Access*, 2020; 21 (3): 336-41.
7. Rabindranath KS, Kumar E, Shail R, Vaux EC. Ultrasound use for the placement of haemodialysis catheters. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011; 9; (11): CD005279.
8. Miller LM, MacRae JM, Kiaii M, Clark E, Dipchand C, Kappel J, et al. Canadian Society of Nephrology Vascular Access Work Group. Hemodialysis tunneled catheter noninfectious complications. *Can J Kidney Health Dis*, 2016; 27; 3: 2054358116669130.
9. Perondi F, Petrescu VF, Fratini F, Brovida C, Porciello F, Ceccherini G, et al. Bacterial colonization of non-permanent central venous catheters in hemodialysis dogs. *Heliyon*, 2020; 29; 6(1): e03224.
10. Dalrymple LS, Mu Y, Nguyen DV, Romano PS, Chertow GM, Grimes B, et al. Risk factors for infection-related hospitalization in in-center hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2015; 7;10 (12): 2170-80.
11. Schwanke AA, Danski MTR, Pontes L, Kusma SZ, Lind J. Central venous catheter for hemodialysis: incidence of infection and risk factors. *Rev Bras Enferm*, 2018; 71 (3): 1115-21.
12. Thompson S, Wiebe N, Klarenbach S, Pelletier R, Hemmelgarn BR, Gill JS, et al. Alberta Kidney Disease Network. Catheter-related blood stream infections in hemodialysis patients: a prospective cohort study. *BMC Nephrol*, 2017; 8;18 (1): 357.
13. Vijayan A, Boyce JM. 100% use of infection control procedures in hemodialysis facilities: Call to action. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2018; 6;13 (4): 671-73.
14. Aslam S, Vaida F, Ritter M, Mehta RL. Systematic review and meta-analysis on management of hemodialysis catheter-related bacteremia. *J Am Soc Nephrol*, 2014; 25 (12): 2927-41.
15. Saeed Abdulrahman I, Al-Mueilo SH, Bokhary HA, Ladipo GO, Al-Rubaish A. A prospective study of hemodialysis access related bacterial infections. *J Infect Chemother*, 2002; 8: 242-6.
16. Sanavi S, Ghods A, Afshar R. Catheter associated infections in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2007; 18 (1): 43-6.
17. Tanriover B, Carlton D, Saddekni S, Hamrick K, Oser R, Westfall AO, et al. Bacteremia associated with tunneled dialysiscatheters: comparison of two treatment strategies. *Kidney Int*, 2000; 57: 2151-5.
18. Suzuki M, Satoh N, Nakamura M, Horita S, Seki G, Moriya K. Bacteremia in hemodialysis patients. *World J Nephrol*, 2016; 5 (6): 489-96.
19. Quittnat Pelletier F, Joarder M, Poutanen SM, Lok CE. Evaluating approaches for the diagnosis of hemodialysis catheter-related bloodstream infections. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2016; 11 (5): 847-54.
20. Sahli F, Feidjel R, Laalaoui R. Hemodialysis catheter-related infection: rates, risk factors and pathogens. *J Infect Public Health*, 2017; 10 (4): 403-8.
21. Alexandraki I, Sullivan R, Zaiden R, Bailey C, McCarter Y, Khan A, et al. Blood culture isolates in hemodialysis vascular catheter-related bacteremia. *Am J Med Sci*, 2008; 336 (4): 297-302.
22. Scheuch M, Freiin von Rheinbaben S, Kabisch A, Engeßer J, Ahrendt S, Dabers T, et al. *Staphylococcus aureus* colonization in hemodialysis patients: a prospective 25months observational study. *BMC Nephrol*, 2019; 6;20 (1): 153.
23. Pop-Vicas A, Strom J, Stanley K, D'Agata EM. Multidrug-resistant gram-negative bacteria among patients who require chronic hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2008; 3 (3): 752-58.
24. Öcal D, Dolapçı İ. Central venous catheter-related infections. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 2012; 42 (1); 1-9.
25. Chaves F, Garnacho-Montero J, Del Pozo JL, Bouza E, Capdevila JA, de Cueto M, et al. Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: Clinical guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology and (SEIMC) and the Spanish Society of Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). *Med Intensiva*, 2018; 42 (1): 5-36.
26. Tonbul Hz, Altıntepe L. Catheter infections in hemodialysis patients. *Turkish J Nephrol*, 2003; 12 (2): 78-83.
27. Brunelli SM, Van Wyck DB, Njord L, Ziebol RJ, Lynch LE, Killion DP. Cluster-randomized trial of devices to prevent catheter-related bloodstream infection. *J Am Soc Nephrol*, 2018; 29 (4): 1336-43.