

Retrospective Analysis of Patients with Emergency Hemodialysis Indication in the Emergency Department

Acil Serviste Acil Hemodiyaliz Endikasyonu Konulan Hastaların Retrospektif Analizi

Çiğdem Özpolat¹, Erhan Altunbaş¹

ABSTRACT

Aim: Emergency hemodialysis is a life-saving treatment. There is a limited number of descriptive studies in the literature on patients who applied to the emergency department due to chronic renal failure or acute renal failure and then received hemodialysis with the need for urgent hemodialysis. In this study, it was aimed to determine the demographic characteristics, clinical and laboratory findings of the patients who applied to the Marmara University Faculty of Medicine Emergency Medicine Clinic with various complaints and were given an indication for emergency dialysis as a result of the tests.

Material and Methods: Patients who applied to the emergency department of our hospital and received hemodialysis after consultation after emergency medicine physician evaluation were included in this study. Demographic, clinical and laboratory data of the patients, dialysis indications and subsequent processes were collected retrospectively. The data were analyzed with the SPSS 22.0 program.

Results: A total of 380 patients were included in our study. 56.6% of the patients were male and their mean age was 63.3±17.3 years. 71.7% of the patients have known chronic renal failure and 67% of them enter the routine hemodialysis program. The most common presenting complaint is shortness of breath. 75% of the patients received hemodialysis within the first 12 hours. An emergency catheterization was required in 54.2% of the patients. Most of the patients required hospitalization in the service or intensive care unit, and 3 patients died.

Conclusion: Most of the patients who need emergency hemodialysis require hospitalization and these patients constitute the critical patient group. Larger descriptive studies are needed to better recognize these patients and to control their diseases before the emergency service process.

Keywords: Hemodialysis, chronic renal failure, acute renal failure

ÖZ

Amaç: Acil hemodiyaliz hayat kurtarıcı bir tedavidir. Literatürde kronik böbrek yetmezliği ya da akut böbrek yetmezliği nedeniyle acil servise başvuran ve sonrasında acil hemodiyaliz ihtiyacı ile hemodiyalize alınan hastalarla ilgili tanımlayıcı çalışma sınırlı sayıdadır. Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Kliniğine çeşitli şikâyetlerle başvuran ve yapılan tetkikleri neticesinde acil diyaliz endikasyonu konulan hastaların demografik özellikleri, klinik ve laboratuvar bulgularının belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmaya hastanemiz acil servisine başvuran, acil tıp hekimi değerlendirmesinin ardından konsültasyon sonrası hemodiyalize alınan hastalar dahil edildi. Hastaların demografik, klinik ve laboratuvar verileri, diyaliz endikasyonları ve sonraki süreçleri retrospektif olarak toplandı. Veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edildi.

Bulgular: Çalışmamıza toplam 380 hasta alınmıştır. Hastaların %56,6'sı erkek olup yaş ortalamaları 63,3±17,3'dir. Hastaların %71,7'sinin bilinen kronik böbrek yetmezliği olup %67'si rutin hemodiyaliz programına girmektedir. En sık başvuru şikayeti nefes darlığıdır. Hastaların %75'i ilk 12 saat içinde hemodiyalize alınmıştır. %54,2 hastaya acil kateter takılması gerekmiştir. Hastaların büyük çoğunluğuna servis ya da yoğun bakım yatışı gerekmiş olup 3 hasta exitus olmuştur.

Sonuç: Acil hemodiyalize alınması gereken hastaların çoğunluğuna yatış gerekirken olup bu hastalar kritik hasta grubunu oluşturmaktadır. Bu hastaların daha iyi tanınması ve acil servis süreci öncesi hastalıklarının kontrol altına alınması için daha geniş tanımlayıcı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, kronik böbrek yetmezliği, akut böbrek yetmezliği

Gönderim: 25 Temmuz 2022

Kabul: 07 Ağustos 2022

¹ Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Çiğdem Özpolat, Doktor Öğretim Üyesi **Adres:** Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Telefon: +9005054439944 **e-mail:** cumed17@gmail.com

Atıf için/Cited as: Ozpolat C, Altunbas E. Acil Serviste Acil Hemodiyaliz Endikasyonu Konulan Hastaların Retrospektif Analizi, Anatolian J Emerg Med 2022;5(3):124-127. <https://doi.org/10.54996/anatolianjem.1147015>

Giriş:

Acil servisler, akut böbrek hasarı (ABH) olan hastaların en sık tedavi edildiği yerlerin başında gelir. Kronik böbrek yetmezliği ve onunla ilgili hastalıklar önemli bir halk sağlığı problemidir. Renal Replasman Tedavisi (RRT) yöntemlerine bakıldığında %85 hemodiyaliz, %10 periton diyalizi, %5 böbrek nakli olduğu görülür. Hemodiyaliz(HD) programında olan ve acil medikal tedavi gerektiren hastalarda mortalite oranları belirgin oranda yüksektir (yaklaşık %50) (1). Rutin diyaliz programında olmayan takipli kronik böbrek yetmezliği hastalarının acil diyaliz ihtiyaçları ve akut böbrek yetmezliği gelişen hasta grubunun acil servis başvurularında saptanan acil hemodiyaliz ihtiyacı da katıldığında acil servisin önemli ve kritik bir hasta grubunu bu hastalar oluşturmaktadır. Bu da acil servislerde ek hasta birikimine sebep olmaktadır (2-5).

Bu konuda mevcut sınırlı çalışmadan anlaşıldığı kadarıyla bu hasta grubunun acil serviste yoğun tıbbi kaynak kullanımı ve bunun sonucunda da yüksek maliyetlere sebep olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumu azaltmak için bu hasta grubunun acil servis başvuru kliniklerini anlamak ve başvuru öncesinde nasıl önlemler alınabileceğini belirlemek gereklidir.

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Kliniğine çeşitli şikâyetlerle başvuran ve yapılan tetkikleri neticesinde acil diyaliz endikasyonu konulan hastaların demografik özellikleri, klinik ve laboratuvar bulgularının belirlenmesi ve sonlanımlarının tespiti amaçlanmıştır. Literatürde akut böbrek yetmezliği ya da kronik böbrek yetmezliği olan hastaların akut alevlenmeleri sonucu acil hemodiyaliz ihtiyacı oluşması, bunun sonucunda acil servise başvurmaları ile ilgili tanımlayıcı çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışmamızda, bu hasta grubunun tanımlayıcı verilerinin sunulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler:

Çalışmamız, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Anabilim Dalında Mart 2020-Mart 2021 tarihleri arasında acil servise başvuran ve nefroloji uzmanı tarafından değerlendirilerek acil hemodiyaliz endikasyonu konulan hastaların demografik ve klinik özelliklerini incelemek amaçlı retrospektif olarak tasarlanmıştır. Marmara Üniversitesi Etik Komitesi'nden etik kurul onayı (Etik Onay Tarih/ No: 01.04.2002.612) alınmıştır.

Hastanemiz üçüncü basamak bir araştırma hastanesi olup, acil servise yılda yaklaşık 500.000 hasta başvurmaktadır. Başvuran tüm hastalar Acil Tıp Kliniği hekimlerince değerlendirilmekte ve Acil Tıp uzmanlarının gerekli gördüğü hastalara ilgili dal hekimlerinden konsültasyon istenmektedir. Hastanemizde 24 saat hemodiyaliz merkezi açık bulunup, yoğun bakım ünitelerinde de yatak başı hemodiyaliz yapılabilmektedir.

Çalışmaya acil servise belirtilen süreler içinde başvuran, acil tıp hekimleri tarafından hemodiyaliz ihtiyacı olduğu düşünülüp nefroloji konsültasyonu istenen, nefroloji uzmanı tarafından acil hemodiyaliz endikasyonu konulan ve/veya acil servisteki takipleri sırasında hemodiyalize alınan, 18 yaş üstü hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Yeterli klinik bilgiye ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışma verileri olarak hastaların demografik özellikleri, komorbid hastalıkları, başvuru şikâyetleri, başvuru

laboratuvar verileri, acil hemodiyaliz endikasyonu, acil serviste diyaliz kateteri takılıp takılmadığı ve hastaların sonlanımları kayıt altına alınmıştır. Veriler hastane bilgi işlem sistemi taranarak kaydedilmiştir. Acil hemodiyaliz endikasyonları metabolik asidoz, hipervolemi, ciddi üremik bulgular, elektrolit bozukluğu ve diğer nedenler olarak gruplanmıştır. Acil servis başvurusundan sonraki 12 saat içinde hemodiyaliz ünitesine alınan hastalar acil hemodiyaliz hastaları olarak tanımlanmıştır. Takipleri sırasında hemodiyaliz ihtiyacı doğup, 12 saat sonra diyalize alınan hastalar ayrı bir grup olarak kaydedilmiştir. Hastaların sonlanımı acil servisten taburcu, servise yatış ve yoğun bakım ünitesine yatış olarak tanımlanmıştır.

Verilerin analizinde SPSS 22.0 (SSPSS Inc., Chicago, IL, USA) programları kullanılmıştır. Sürekli değişkenler medyan değeri ve çeyrekler dilimi aralığı (İKA) ile kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde olarak raporlanmıştır.

Bulgular

Çalışmamıza % 43,4'ü (n:165) kadın olmak üzere toplamda 380 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaşları 18,5 ile 97,0 arasında değişmekte olup, ortalama 63,3±17,3 yıldır.

Hastaların komorbiditelerine baktığımızda 181'inin (%47,6) diyabetes mellitus (DM), 252'sinin (%66,3) hipertansiyon (HT), 39'unun (%10,3) geçirilmiş serebrovasküler olay (SVO), 141'inin (%37,1) koroner arter hastalığı(KAH), 47'sinin (%12,4) kronik obstrüktif akciğer hastalığı(KOAH) ve 45'inin (%11,8) malignite hikayesi olduğu saptanmıştır.

Hastaların başvuru laboratuvar değerleri Tablo 1'deki gibidir. Hastaların 270'inin (%71,7) bilinen kronik böbrek yetmezliği (KBY)'si mevcut olup, bu hastaların 89'unun hemodiyaliz yüküsü bulunmamaktadır.

	Medyan	Minimum	Maksimum
pH	7,29	6,890	7,59
BE(mmol/L)	-6,70	-27,80	9,50
BUN(mg/dl)	73,50	7	332
HCO ₃ (mmol/L)	18,50	3,20	79,50
Laktat(mmol/L)	1,80	0,40	14,80
Kreatinin(mg/dl)	6,23	0,790	18,98
Potasyum(mEq/L)	5,35	2,60	8,90
Hemoglobin(g/dl)	9,70	4,10	18,90
MCV(fl)	90,35	19,30	113,40

*BE: Base excess, BUN: Blood Urea Nitrogen, HCO₃: Bicarbonate

Tablo 1. Başvuru Laboratuvar Değerleri

Hastaların başvuru şikâyetlerine bakıldığında 139'u (%36,6) nefes darlığı, 70'i (%18,4) kusma, 35'i (%9,2) bilinç bulanıklığı, 29'u (%7,6) idrarda azalma, 17'si (%4,4) ateş, 20'si (5,3'ü) rutin diyalizine girememeye şikâyetiyle başvurmuştur.

Hastaların 285'ine (%75'i) acile başvurularının ilk 12 saatinde acil diyaliz endikasyonları konulup hemodiyalize alınmıştır.

Bu hastaların 94'ünün (94/285) acildeki takipleri sırasında tekrar diyalize alınmaları gerekmiştir. Acile başvuruda ilk 12 saatte diyaliz endikasyonu konulmayıp acil servisteki takiplerinde diyaliz ihtiyacı gelişen 95 (%25) hasta vardır.

206 (%54,2) hastaya acil serviste kateter katılması gerekmiştir. Bu hastaların 168'i ilk 12 saatte acil diyaliz ihtiyacı gelişen hastalar idiler. Bu 206 hastanın 99'unun KBY hikayesi varken 107'sinin bulunmamaktadır. Acil serviste kateter takılmayan hastaların 3'üne diyaliz ünitesinde kateter takılmıştır.

Hastaların 221'inin (%58,2) servise, 66'sının (%17,4) yoğun bakım ünitesine (YBÜ) yatışı yapılmıştır. 90 (%23,7) hasta hemodiyaliz sonrası acil servisten taburcu edilirken 3 hasta (%0,8) exitus olmuştur.

Tüm hastaların acil hemodiyaliz endikasyonları değerlendirildiğine metabolik asidoz 28 (%7,4), ciddi üremik bulgular 111 (%29,2), hipervolemi 86 (%22,6), elektrolit bozuklukları 56 (%14,7), rutin 83 (%21,8), diğer nedenler 16 (%4,2) olarak kaydedilmiştir. Acil hemodiyaliz endikasyonlarının ayrıntılı dağılımı Tablo 2'dedir.

	KBY hikayesi (-) (n=110)	KBY hikayesi (+) (n=270)	KBY (+) rutin diyaliz (-) (n= 89)	KBY (+) rutin diyaliz (+) (n= 181)
Metabolik Asidoz, n (%)	14 (12,7)	14 (5,2)	10 (11,2)	4 (2,2)
Ciddi Üremik Bulgular, n (%)	52 (47,3)	59 (21,8)	45 (50,6)	14 (7,7)
Hipervolemi, n (%)	11 (10)	75 (27,8)	23 (25,9)	52 (28,7)
Elektrolit bozuklukları, n (%)	18 (16,4)	38 (14,1)	10 (11,2)	28 (15,5)
Rutin, n (%)	0 (0)	83 (30,7)	0 (0)	83 (45,9)
Diğer Nedenler, n (%)	15 (13,6)	1(0,4)	1 (1,1)	0 (0)

KBY: Kronik Böbrek Yetmezliği

Tablo 2. Acil Hemodiyaliz Endikasyonları Dağılımı

Tartışma

Çalışmamızda acil servise başvurup acil servisteki takipleri sırasında hemodiyalize alınan hastalar incelenmiştir. Retrospektif olarak verileri alınan akut böbrek yetmezliği, kronik böbrek yetmezliği ya da kronik böbrek yetmezliğinin alevlenmesi sonucu gelişen akut olaylar sonucu acil hemodiyaliz kararı verilen ya da acil serviste başka bir şikayet nedeniyle izlemi devam ederken hemodiyaliz endikasyonu konulan hastalar çalışma grubunu oluşturmuştur.

Çalışmamız sonucunda acil servisten hemodiyalize alınan hastalarda erkeklerin daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu sonuç Aktepe ve arkadaşlarının Türkiye'den yaptıkları acil hemodiyalize alınan hastaların incelendiği çalışma ile benzerdir (6). Yine çalışmamızdaki yaş aralığı ve ortalama yaş verileri de bu çalışma ile benzerdir. Benzer cinsiyet ve yaş dağılımı yine Türkiye'den rutin hemodiyalize alınan hastaların acil hemodiyaliz endikasyonlarını inceleyen Gülle ve arkadaşlarının çalışmasıyla da örtüşmektedir (7).

Hastalarımızın %47.6'sında altta yatan DM hastalığı mevcut olup bu sonuç da hemodiyaliz hastalarının acil servis başvurularını ve hastane yatışlarını inceleyen Zhang ve arkadaşlarının çalışması ile aynıdır (8). Ama bizim çalışmamızda daha fazla hastanın altta yatan HT hastalığı

olduğu saptanmıştır. Bu oran da Gülle ve arkadaşlarının çalışmasıyla benzerdir. Yine bu hasta grubunda sık altta yatan hastalıklar olan KAH, SVO, KOAH gibi hastalıklar da mevcut diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (6-9).

Hasta grubumuzdaki 380 hastanın 270'inin bilinen KBY'si olup 110 hastaya acil serviste hemodiyaliz endikasyonu konmasına rağmen bilinen böbrek yetmezliği nedeniyle takibi olmayan hastalardır. Bu oran yaklaşık %28.94 olup Aktepe ve arkadaşlarının Türkiye'den yaptıkları çalışma ile de uyumludur. Çalışmamız retrospektif dizaynda olup daha önceki kan ya da poliklinik takipleri hastalardan öğrenilemediğinden bu 110 hastanın kaçının akut gelişen bir böbrek yetmezliği kaçının kronik böbrek yetmezliği zemininde gelişen akut bir olay olduğuna dair elimizde net veriler bulunmamaktadır. 2016 Yılı Ulusal Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Kayıt Sistemi Raporuna göre, ülkemizde hemodiyalize başlanan hastaların %66.44'ü acil olarak hemodiyalize alınmıştır. Bu hastalarda en sık diyalize başlama sebepleri hipervolemi (%40) ve hiperpotasemidir (%25) (10). Acil servise takibi hiç yapılmamış acil hemodiyaliz endikasyonu konan hasta oranının toplamın yaklaşık 1/3'ü olması hastaların düzenli sağlık takiplerini yeterince yaptırmadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmamızda hastaların acil servise başvuru şikayetleri incelendiğinde en sık şikayetin nefes darlığı olduğu saptanmıştır. Bazı çalışmalarda en sık görülen şikayet bulantı ve kusma olsa da hastaların sık başvuru şikayetleri olan nefes darlığı, bulantı ve kusma, bilinç bulanıklığı, ateş, diyalizine girememe çoğu çalışmada ortaktır (6,7,11). Bu noktada KBY'si bilinen ve rutin hemodiyaliz programında olan hastalarda da benzer şikayetlerin olması yetersiz diyaliz alımları konusunda uyarıcı olabilir.

Çalışmamızda hastaların %54.2'sine acil serviste diyaliz kateteri takılması gerekmiştir. Böyle bir veri değerlendirmesine diğer çalışmalarda rastlanmamıştır. Bu yüksek oran acil servisin yoğunluğu için de ek bir yük oluşturmaktadır. Ayrıca acil hemodiyaliz kateteri takılmasındaki komplikasyonlar hazırlıklı sürece ve elektif şartlara göre her zaman daha yüksektir (12). Bu nedenle hemodiyalize alınması muhtemel hastaların daha iyi planlamasının yapılması bu komplikasyonların önüne geçecektir.

Hastaların hemodiyaliz sonrası süreçleri incelendiğinde büyük oranda hastane yatışı gerektirdiği çalışmamızda saptanmıştır. Bu hasta grubunun altta yatan çoğul hastalıklarının olması ve tedavi sürecinin daha uzun bir dönem için tekrar düzenlenmesi gerekmesi bu durumun altta yatan nedenlerindedir. Çalışmamızda 3 hasta exitus olmuştur. Acil hemodiyalize alınan hastalarda mortalite elektif şartlara göre çalışmalarda yüksek bulunmuştur (13). Çalışmamıza katılan ve bilinen KBY'si olmayan hastaların acil hemodiyaliz endikasyonları daha çok üremik bulgular iken, bilinen KBY'si olan grupta hipervolemi daha fazla endikasyon teşkil etmiştir. Bektaş ve arkadaşlarının Türkiye'den yaptığı acil serviste akut böbrek yetmezliği (ABY) tanısı alan hastaların incelendiği çalışmada ABY hasta grubundaki acil diyaliz endikasyonları metabolik asidoz ve elektrolit bozuklukları olarak saptanmıştır (11). Bu konuda literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı, geriye dönük bir çalışma olması ve verilerin hastane veri tabanından alınmasıdır. Bu

nedenle daha detaylı bir inceleme yapılamamıştır. Şu anki merkezi ölüm bildirim sistemi(ÖBYS) hasta veri tabanı incelemelerinde hastaların mortalite tarihlerine de ulaşamadığından uzun dönem mortalite sonuçları da çalışma sonuçlarına eklenememiştir. Çalışmamızın görece küçük bir hasta popülasyonunda yapılması nedeni ile sonuçlar ile genelleme yapılması zor görülmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak acil servise başvuran ve acil hemodiyaliz endikasyonu konan önemli miktarda hasta bulunmaktadır. Bu hastaların hemodiyalize alınmaları için kateter takılması dahil olmak üzere takipleri acil servisin yoğunluğu içinde yapılmaktadır. Acil hemodiyalize alınması gereken hastaların çoğunluğuna yatış gerekmekte olup bu hastalar kritik hasta grubunu oluşturmaktadır. Bu hastaların daha iyi tanınması ve acil servis süreci öncesi hastalıklarının kontrol altına alınması için daha geniş tanımlayıcı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansan Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemiştir.

Yazar Katkısı: ÇÖ, EA çalışmanın tasarımı, EA, ÇÖ verilerin toplanması, EA, ÇÖ verilerin yorumlanması, ÇÖ metnin yazılması, ÇÖ, EA kritik revizyonun yapılması konusunda ana katkı sağlamış ayrıca her yazar tüm aşamalarda belirli miktarda katkıda bulunmuştur.

Etik Onayı: Araştırma protokolü, Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dekanlığı, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenip onaylanmıştır (Etik Onay Tarih/ No: 01.04.2002.612).

Yazarlar yayın ve araştırma etik kurallarını takip ettiğini beyan etmektedir.

Kaynaklar

1. Carmona-Bayonas A, Jimenez-Fonseca P, de Castro EM, et al. SEOM clinical practice guideline: management and prevention of febrile neutropenia in adults with solid tumors (2018). *Clin Transl Oncol*. 2019;21(1):75-86. doi:10.1007/s12094-018-1983-4
2. Baugh CW, Wang TJ, Caterino JM, et al. Emergency Department Management of Patients with Febrile Neutropenia: Guideline Concordant or Overly Aggressive? Mark Courtney D, ed. *Academic Emergency Medicine*. 2017;24(1):83-91. doi:10.1111/acem.13079
3. Ba Y, Shi Y, Jiang W, et al. Current management of chemotherapy-induced neutropenia in adults: key points and new challenges. *Cancer Biol Med*. 2020;17(4):896-909. doi:10.20892/j.issn.2095-3941.2020.0069
4. Thursky KA, Worth LJ. Can mortality of cancer patients with fever and neutropenia be improved? *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2015;28(6):505-513. doi:10.1097/QCO.0000000000000202
5. Al-Tawfiq JA, Hinedi K, Khairallah H, et al. Epidemiology and source of infection in patients with febrile neutropenia: A ten-year longitudinal study. *J Infect Public Health*. 2019;12(3):364-366. doi:10.1016/j.jiph.2018.12.006
6. Kuo JC, De Silva M, Diwakarla C, et al. A Rapid Access Clinic to improve delivery of ambulatory care to cancer patients. *Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology*. 2017;13(3):179-184. doi:10.1111/ajco.12641
7. Baugh CW, Faridi MK, Mueller EL, et al. Near-universal hospitalization of US emergency department patients with cancer and febrile neutropenia. *PLoS One*. 2019;14(5):e0216835. doi:10.1371/journal.pone.0216835

8. Kochanek M, Schalk E, von Bergwelt-Baildon M, et al. Management of sepsis in neutropenic cancer patients: 2018 guidelines from the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) and Intensive Care Working Party (iCHOP) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO). *Ann Hematol*. 2019;98(5):1051-1069. doi:10.1007/s00277-019-03622-0
9. Jansma B, Vakkalanka P, Talan DA, et al. Guideline adherence for the management of emergency department patients with febrile neutropenia and no infection source: Is there room for improvement? *Journal of Oncology Pharmacy Practice*. Published online 2020. doi:10.1177/1078155219896396
10. Taplitz RA, Kennedy EB, Bow EJ, et al. Outpatient Management of Fever and Neutropenia in Adults Treated for Malignancy: American Society of Clinical Oncology and Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline Update. *JCO*. 2018;36(14):1443-1453. doi:10.1200/JCO.2017.77.6211
11. Daniels LM, Durani U, Barreto JN, et al. Impact of time to antibiotic on hospital stay, intensive care unit admission, and mortality in febrile neutropenia. *Support Care Cancer*. 2019;27(11):4171-4177. doi:10.1007/s00520-019-04701-8
12. Peyrony O, Gerlier C, Barla I, et al. Antibiotic prescribing and outcomes in cancer patients with febrile neutropenia in the emergency department. *PLoS One*. 2020;15(2):e0229828. doi:10.1371/journal.pone.0229828
13. Mhaskar R, Clark OAC, Lyman G, et al. Colony-stimulating factors for chemotherapy-induced febrile neutropenia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(10):CD003039. doi:10.1002/14651858.CD003039.pub2
14. Skoetz N, Bohlius J, Engert A, et al. Prophylactic antibiotics or G(M)-CSF for the prevention of infections and improvement of survival in cancer patients receiving myelotoxic chemotherapy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(12):CD007107. doi:10.1002/14651858.CD007107.pub3
15. van der Velden WJFM, Blijlevens NMA, Feuth T, et al. Febrile mucositis in haematopoietic SCT recipients. *Bone Marrow Transplant*. 2009;43(1):55-60. doi:10.1038/bmt.2008.270
16. Hatamabadi H, Arhami Dolatabadi A, Akhavan A, et al. Clinical Characteristics and Associated Factors of Mortality in Febrile Neutropenia Patients; a Cross Sectional Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2019;7(1):39.
17. Aagaard T, Reekie J, Jørgensen M, et al. Mortality and admission to intensive care units after febrile neutropenia in patients with cancer. *Cancer Med*. 2020;9(9):3033-3042. doi:10.1002/cam4.2955