

Kronik Hemodiyaliz Hastalarında Hafta Sonu Etkisinin Değerlendirilmesi: Tek Merkez Deneyimi

The Weekend Effect in Maintenance Hemodialysis Patients: A Single-center Experience Study

© Gizem Kumru Şahin¹, © Göksel Murat Soylu²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, Van, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hemodiyaliz Ünitesi, Van, Türkiye

Öz

Amaç: Pazartesi, Çarşamba ve Cuma (PÇC) hemodiyaliz programındaki hastalar ile Salı, Perşembe ve Cumartesi (SPCt) hemodiyaliz programındaki hastalar arasında diyaliz tedavi hedeflerine ulaşmada farklılık olup olmadığı bilinmemektedir. SPCt programındaki hastalarda, hemodiyalizin bir gününün hafta sonunda olması diğer hastalara göre daha kötü sonuçlara sahip olmalarına sebep olabilir. Bu çalışmada, bu iki farklı hemodiyaliz programındaki hastaların hemodiyaliz tedavi hedeflerine ulaşma durumları ve hasta sağ kalımları değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Merkezimizin hemodiyaliz ünitesinde 18 yaşından büyük, en az bir yıldır haftada üç gün hemodiyalize girmekte olan 62 kronik hemodiyaliz hastası değerlendirilmiştir. Hastaların demografik ve klinik özellikleri ile son bir yıldaki hemodiyaliz ilişkili laboratuvar verileri retrospektif olarak incelenerek, PÇC ile SPCt grupları arasında karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Hastaların 29'u kadın (%46,8), ortalama yaşı $51,8 \pm 15,4$ yıl ve ortalama hemodiyalize girme süresi 55,5 aydır. Otuz iki hasta (%51,6) PÇC ve 30 hasta (%48,4) SPCt hemodiyaliz programında takip edilmekteydi. Gruplar arası demografik özellikler, hemodiyaliz süresi ve arteriyovenöz fistül oranında farklılık saptanmadı. Hemodiyaliz hedef değerlerine ulaşma oranları gruplar arasında benzer iken; sadece serum potasyum hedefine ulaşma oranı SPCt grubunda daha yüksekti ($p=0,002$). Hasta mortalitesi SPCt grubunda PÇC grubuna göre daha fazla görüldü (sırasıyla %16,7 vs %3,1, $p=0,099$). Aterosklerotik hastalık varlığı mortalite için bağımsız risk faktörüydü (olasılık oranı=10.827, %95 güven aralığı: 1,127-104.046, $p=0,039$).

Sonuç: Bu çalışmada, hemodiyaliz tedavi hedeflerine ulaşma başarısı gruplar arasında benzer iken, tüm tedavisini hafta içi alan hasta grubunda hasta ölümlerinin daha az olma eğiliminde olduğu ve aterosklerotik hastalık varlığının mortalite için risk faktörü olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hafta Sonu Etkisi, Hemodiyaliz, Günlük Değişkenlik, Kalite Endeksleri

Abstract

Objectives: It is not known whether there are differences in achieving dialysis treatment goals between patients in the Monday, Wednesday, and Friday (PTC) hemodialysis program and those in the Tuesday, Thursday, and Saturday (SPCt) hemodialysis program. In this study, the achievement of hemodialysis treatment goals and mortality of patients on these two different hemodialysis programs were evaluated.

Materials and Methods: Sixty-two chronic hemodialysis patients, who were older than 18 years and under thrice weekly hemodialysis treatment for at least one year, were evaluated in our center. The demographic and clinical characteristics and hemodialysis-related laboratory data were retrospectively analyzed and compared between the MWF and TTS groups.

Results: Twenty-nine of the patients were female (46.8%), the mean age was 51.8 ± 15.4 years, and median dialysis vintage was 55.5 months. Thirty-two patients (51.6%) were on MWF program and 30 patients (48.4%) were on TTS program. There was no difference in demographic characteristics, dialysis vintage and arteriovenous fistula rate between the groups. While the rates of reaching the hemodialysis target values were similar between the groups, only serum potassium level was higher in the MWF group ($p=0.002$). Patient mortality was higher in the TTS group compared

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Gizem Kumru Şahin

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, Van, Türkiye

Tel.: +90 507 428 91 11 E-posta: gizemkumru@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-7529-3010

Geliş Tarihi/Received: 28.06.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 29.06.2021

©Telif Hakkı 2021 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.



Abstract

to the MWF group (16.7% vs 3.1%, respectively, $p=0.099$). The presence of atherosclerotic disease was an independent risk factor for mortality (odds ratio=10,827, 95% confidence interval: 1.127-104,046, $p=0.039$).

Conclusion: In this study, it was shown that while the success of achieving hemodialysis treatment goals was similar between the groups, patient deaths tended to be less in the group of patients who received all treatment on weekdays. The presence of atherosclerotic disease was a risk factor for mortality.

Key Words: Weekend Effect, Hemodialysis, Daily Variation, Quality Indices

Giriş

Son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) tedavisinde en çok kullanılan tedavi modalitesi hemodiyalizdir (1). Hastalar Pazartesi, Çarşamba, Cuma (PÇC) ya da Salı, Perşembe, Cumartesi (SPCt) günleri programına dahil edilerek, genellikle haftada üç gün hemodiyaliz tedavisi almaktadırlar. Diyaliz arası sürenin daha uzun olduğu haftanın ilk diyaliz günlerinde (Pazartesi ya da Salı) mortalite riskinin arttığı gösterilmiştir (2).

Hafta sonu verilen daha az kaliteli bakım nedeniyle, hafta sonu hastaneye ve yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastalarda mortalitenin daha fazla olduğu saptanmış ve bu "hafta sonu etkisi" olarak adlandırılmıştır (3,4). Çalışmamızda, hemodiyaliz tedavisini tamamen hafta içi alan PÇC grubu ile karşılaştırıldığında tedavisinin bir günü hafta sonunda olan SPCt grubunda hafta sonu etkisinin gözlenip gözlenmediğinin araştırılması amaçlandı ve iki grup arasında hemodiyaliz tedavi hedefleri ve mortalite karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi'nde 1 Ocak 2020 ve 31 Aralık 2020 tarihleri arasında kronik hemodiyaliz tedavisi almakta olan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. On sekiz yaşından büyük ve en az bir yıldır haftada üç gün dörder saat hemodiyalize girmekte olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dışlanma kriterleri olarak sıralanan özellikler belirlendi: On sekiz yaşından küçük olmak, haftada bir ya da iki kez hemodiyalize giriyor olmak, bir yıldan kısa süredir hemodiyaliz tedavisi alıyor olmak, takip süresince farklı merkezlerde hemodiyalize girmiş olmak, böbrek nakli olmak ve periton diyalizine geçmek. Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan onay alındı (tarih: 11/03/2021, no: 2021/06).

Hastaların hemodiyaliz reçeteleri $Kt/v > 1,4$ ve üre azalma oranı (URR) $> 70\%$ hedeflenerek düzenlendi. Diyalizat akım hızı ortalama 500 mL/dakika ve kan akım hızı ortalama 250-350 mL/dakika idi. Net ultrafiltrasyon miktarı her hastanın belirlenen kuru ağırlığına göre ayarlandı.

Hastaların yaş, cinsiyet, SDBY etiyolojisi, hemodiyaliz süresi, damar erişim yolu tipi, eşlik eden komorbiditeler, hepatit B ve hepatit C immünizasyon durumu ile antihipertansif ilaç, eritropoez stimülan ajan, fosfor bağlayıcı ilaç ve sekonder hiperparatiroidi tedavisi (kalsitriol, sinakalset) kullanım durumu kaydedildi. Son bir yıllık takiplerindeki serum hemoglobin, potasyum, kalsiyum, fosfor, albumin, C-reaktif protein (CRP), ferritin, paratiroid hormon, URR ve Kt/v değerlerinin ortalaması alındı. Bir yıllık takip sonunda ölen hastalar ve ölüm sebepleri belirlendi. Bu parametreler iki farklı hemodiyaliz programındaki (PÇC ve SPCt) hastalar arasında karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 20.0 yazılım programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler yapıldı. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) olarak verildi. Normal dağılımı tespit etmek üzere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanıldı, normal dağılıma uygun sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma biçiminde gösterildi. Normal dağılıma uymayan hemodiyaliz süresi, ultrafiltrasyon miktarı, serum parathormon, ferritin ve CRP değerleri için ise ortanca [minimum (min)-maksimum (maks)] kullanıldı. Gruplar arasında ölçümle elde edilen özellikler yönünden farkın önemliliği Student t-testi veya Mann-Whitney U testi kullanılarak incelendi. Sürekli değişkenler arasında doğrusal ilişkinin olup olmadığı Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Kategorik karşılaştırmalar için ki-kare veya Fisher Exact testi kullanıldı. Lojistik regresyon analizi değişkenlerin mortalite ile ilişkisini saptamak için kullanıldı. P değerinin $< 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Toplam 62 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı $51,8 \pm 15,4$ yılı ve $\%46,8$ 'i kadını (Tablo 1). Ortanca diyaliz süresi 55,5 aydı (min: 12, maks: 347) ve çoğunun damar erişim yolu arteriyovenöz fistüldü ($\%82,3$). SDBY'nin en sık sebepleri diabetes mellitus ($\%22,6$), kronik glomerulonefrit ($\%11,3$) ve hipertansiyon ($\%8,1$) iken, hastaların çoğunluğunda etiyoloji belli değildi (28 hasta, $\%45,2$). En sık eşlik eden komorbiditelerin hipertansiyon ($\%74,2$), kardiyovasküler hastalık ($\%43,5$) ve diabetes mellitus ($\%29,0$) olduğu saptandı.

Tablo 1: Hemodiyaliz şemasına göre demografik özellikler ve hemodiyaliz ilişkili parametrelerin dağılımı

	PÇC grubu (n=32, %51,6)	SPCt grubu (n=30, %48,4)	p-değeri	Tüm hastalar (n=62, %100)
Yaş, yıl	51,9±16,3	51,7±14,6	0,959	51,8±15,4
Cinsiyet, n (%)				
Kadın	15, (46,9)	14, (46,7)	1,000	29, (46,8)
Erkek	17, (53,1)	16, (53,3)		33, (53,2)
SDBY etiolojisi, n (%)				
Diabetes mellitus	6, (18,8)	8, (26,7)	0,512	14, (22,6)
Hipertansiyon	4, (12,5)	1, (3,3)		5, (8,1)
Kronik GN	5, (15,6)	2, (6,7)		7, (11,3)
Diğer	4, (12,5)	4, (13,3)		8, (12,9)
Bilinmiyor	13, (40,6)	15, (50,0)		28, (45,2)
Hemodiyaliz süresi, ay	61,0 (12-341)	55,0 (12-347)	0,673	55,5 (12-347)
Damar erişim yolu				
AVF	26, (81,3)	25, (83,3)	1,000	51, (82,3)
Kateter	6, (18,8)	5, (16,7)		11, (17,7)
Eşlik eden komorbiditeler, n (%)				
Diabetes mellitus	9, (28,1)	9, (30,0)	1,000	18, (29,0)
Hipertansiyon	22, (68,8)	24, (80,0)	0,471	46, (74,2)
Kardiyovasküler hastalık	14, (43,8)	13, (43,3)	1,000	27, (43,5)
Serebrovasküler hastalık	2, (6,3)	2, (6,7)	1,000	4, (6,5)
Malignite	1, (3,1)	0, (0,0)	1,000	1, (1,6)
Anti-HBs (+), n (%)	29, (90,6)	29, (96,7)	0,613	58, (93,5)
Anti-HCV (+), n (%)	2, (6,3)	4, (13,3)	0,418	6, (9,7)
Hemoglobin, g/dL	11,0±1,5	10,7±1,3	0,507	11,0±1,5
Potasyum, mEq/L	5,2±0,5	5,0±0,5	0,030	5,1±0,5
Kalsiyum, mg/dL	8,3±0,3	8,6±0,8	0,156	8,4±0,6
Fosfor, mg/dL	4,6±0,9	4,3±1,0	0,244	4,5±1,0
Parathormon, pg/mL	308 (1-833)	326 (118-1802)	0,084	310 (1-1802)
Ferritin, ng/mL	607 (75-1335)	614 (173-1775)	0,096	614 (75-1775)
Albumin, g/L	4,0±0,3	3,9±0,3	0,256	4,0±0,3
CRP, mg/dL	9,8 (1,9-70,7)	10,8 (2,5-53,3)	0,957	10,2 (1,9-70,7)
UF miktarı, mL/seans	3000 (1500-5000)	3000 (1000-4000)	0,242	3000 (1000-5000)
Üre azalma oranı, %	74,2±5,4	75,1±4,9	0,507	74,7±5,1
Kt/v	1,72±0,26	1,74±0,26	0,711	1,73±0,26
ESA kullanımı, n (%)	21, (65,6)	24, (80,0)	0,370	45, (72,6)
Fosfor bağlayıcı kullanımı, n (%)	27, (84,4)	24, (80,0)	0,906	51, (82,3)
Sekonder hiperparatiroidi tedavisi, n (%)	26, (81,3)	26, (86,7)	0,733	52, (83,9)
Antihipertansif kullanımı, n (%)	15, (46,9)	13, (43,3)	0,980	28, (45,2)
Ölüm sayısı, n (%)	1, (3,1)	5, (16,7)	0,099	6, (9,7)

AVF: Arteriyovenöz fistül, ESA: Eritropoez stimulan ajan, GN: Glomerulonefrit; PÇC: Pazartesi-Çarşamba-Cuma, SDBY: Son dönem böbrek yetmezliği, SPCt: Salı-Perşembe-Cumartesi, UF: Ultrafiltrasyon, CRP: C-reaktif protein

Hastaların 32'si (%51,6) PÇC grubunda ve 30'u (%48,4) SPCt grubunda hemodiyalize girmektedir. Gruplar demografik özellikler, hemodiyaliz süresi, eşlik eden hastalıklar ve kullanılan tedaviler açısından benzerdir. Serum potasyum değerinin SPCt grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğu (p=0,030), ancak URR ve KT/v dahil diğer laboratuvar değerlerinde gruplar arasında farklılık olmadığı saptandı. Hemoglobin, potasyum, fosfor, parathormon, ferritin, albumin, URR ve Kt/V değerlerinin

hedef aralıkta olduğu hasta sayıları değerlendirildiğinde, serum potasyum hedefine ulaşılan hasta sayısının PÇC grubunda anlamlı olarak daha az olduğu görüldü (Tablo 2).

Bir yıllık takip boyunca PÇC grubunda 1 hasta kaybı ve SPCt grubunda 5 hasta kaybı yaşandı. Ölüm nedenleri kardiyovasküler olay (3 hasta), serebrovasküler olay (1 hasta), gastrointestinal kanama (1 hasta) ve enfeksiyondu (1 hasta). PÇC grubunda, SPCt grubu ile karşılaştırıldığında mortalite daha az görülmekte

Tablo 2: Hemodiyaliz şemasına göre hedef laboratuvar değerlerine ulaşan hastaların dağılımı, (n, %)

	PÇC grubu (n=32, %51,6)	SPCt grubu (n=30, %48,4)	p-değeri	Tüm hastalar (n=62, %100)
11<Hb<12, g/dL	4, (12,5)	8, (26,7)	0,276	12, (19,4)
K+<5,5, mEq/L	23, (71,9)	30, (100,0)	0,002	53, (85,5)
P+<5,5, mg/dL	26, (81,3)	27, (90,0)	0,475	53, (85,5)
150<PTH<300, pg/mL	10, (31,3)	12, (40,0)	0,650	22, (35,5)
200<Ferritin<500, ng/mL	10, (31,3)	8, (26,7)	0,907	18, (29,0)
Albümin>3,5 g/L	29, (90,6)	27, (90,0)	1,000	56, (90,3)
URR >%70	27, (84,4)	27, (90,0)	0,709	54, (87,1)
Kt/v>1,4	30, (93,8)	28, (93,3)	1,000	58, (93,5)

Hb: Hemoglobin, K+: Potasyum, P+: Fosfor, PÇC: Pazartesi-Çarşamba-Cuma; PTH: Parathormon, SPCt: Salı-Perşembe-Cumartesi, URR: Üre azalma oranı

iken, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla %3,1 vs %16,7, p=0,099). Mortalite ile yaş, cinsiyet, hemodiyaliz süresi, SDBY etiolojisi, diabetes mellitus varlığı, hipertansiyon varlığı ve laboratuvar verileri arasında ilişki saptanmazken, tek bağımsız değişkenin eşlik eden aterosklerotik kalp hastalığı olduğu görüldü (olasılık oranı=10.827, %95 güven aralığı: 1,127-104.046, p=0,039).

Tartışma

Bu çalışmada, hemodiyaliz tedavisinin tamamını hafta içi alan PÇC programındaki hastalar ile tedavinin bir günü hafta sonu olan SPCt programındaki hastalar arasında hemodiyaliz laboratuvar hedeflerinde serum potasyum değeri dışında anlamlı fark saptanmadı. Ancak SPCt grubunda mortalite daha fazla görülme eğiliminde olduğu ve aterosklerotik kalp hastalığı varlığının mortalite için bağımsız risk faktörü olduğu tespit edildi.

Hemodiyaliz hastalarında ileri yaş, diyaliz süresi, diabetes mellitus, kardiyovasküler hastalık öyküsü, çoklu komorbide varlığı, diyaliz öncesi nefrolojiye geç yönlendirilme, santral venöz kateter kullanımı, sistemik enflamasyon, malnutrisyon, hipervolem, reziduel renal fonksiyon kaybı, yetersiz diyaliz, mineral metabolizma bozukluğu ve anemi yüksek mortalite ile ilişkili risk faktörleridir (5-11). Bu parametrelerin çoğu modifiye edilebilir olduğu için, daha iyi hasta sağkalımı amaçlanarak uluslararası kılavuzlarca hedef değerler belirlenmiştir (12). Yıldırım ve ark. (13), SPCt grubunda hemoglobin, potasyum, URR ve Kt/v hedeflerine daha az hastanın ulaştığını göstermiştir. Bu çalışmanın aksine, bizim hasta grubumuzda tedavi hedeflerine ulaşma durumunda gruplar arasında fark saptanmazken, serum potasyum düzeyi SPCt grubunda daha düşük bulundu. Diyalizat

potasyum değerlerinde farklılık olmayan hastalarımızın, diyet önerilerine uyumları ve diyet alışkanlıkları bu bulguya sebep olmuş olabilir. Diyaliz öncesi yüksek serum potasyum düzeyinin mortalite ve aritmi üzerinde olumsuz etkisi bilinmektedir (14,15). Ancak çalışmamızda serum potasyum düzeyi ile mortalite arasında bir ilişki saptanmadı.

Hemodiyaliz ünitemizde daha önce yürütülen iki yıllık izlem çalışmasında, diabetes mellitus, serebrovasküler hastalık ve yüksek CRP seviyelerinin mortalite için bağımsız risk faktörleri olduğu saptanmıştı (16). Bizim çalışmamızda ise aterosklerotik hastalık varlığı mortalite için tek bağımsız risk faktörüydü. Ülkemiz verilerine göre de hemodiyaliz hastalarındaki en sık rastlanan ölüm nedeni kardiyovasküler hastalıklardır (%46,4) (1). Artan kardiyovasküler mortalite ve morbiditenin sebebi, ileri yaş, diabetes mellitus, hipertansiyon, obezite, sigara ve dislipidemi gibi geleneksel kardiyovasküler risk faktörlerinin bu hasta grubunda sık görülmesidir (17). Yıldırım ve ark.'nın (13) çalışmasında SPCt grubunda mortalite PÇC grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da mortalitenin SPCt grubunda daha fazla olması klinik olarak anlamlı kabul edildi. Nefroloji uzmanınca takip edilen ve yeterli hemşire sayısına sahip merkezlerde hasta memnuniyeti ve diyaliz yeterliliğinin arttığı, komplikasyonların ve hasta ölümlerinin azaldığı gösterilmiştir (18,19). Hafta sonu koşullarında hemşire sayısının azlığı, nefroloji uzmanının bulunmaması ve bazı tetkiklerin yapılamaması sebebiyle, hemodiyaliz tedavisinin bir gününün hafta sonunda olması hastaların en uygun bakımı alamamasına ve komplikasyonlara müdahalenin gecikmesine sebep olarak kötü sonuçlara yol açıyor olabilir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları vardır. Az sayıda hasta çalışmaya dahil edilmiştir ve takip süresi nispeten kısadır. Tek merkezde yürütülmesi sebebiyle diğer hemodiyaliz merkezlerindeki genel uygulamaları tam olarak yansıtmayabilir.

Sonuç

Sonuç olarak, çalışmada elde ettiğimiz veriler iki farklı diyaliz programındaki (PÇC ve SPCt) hastalar arasında bazı eşitsizlikler olabileceğini düşündürmektedir. Klinik hedeflere ulaşılması ve hasta sağkalımının artırılması için tüm hastaların en uygun tedaviyi alması hedeflenmeli ve şüphelerin giderilmesi için daha geniş hasta gruplu çalışmalar yürütülmelidir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan onay alındı (tarih: 11/03/2021, no: 2021/06).

Hasta Onayı: Çalışma geriye dönük analiz olduğundan dolayı hasta onayı alınmamıştır.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: G.K.Ş., G.M.S., Konsept: G.K.Ş., Dizayn: G.K.Ş., Veri Toplama veya İşleme: G.K.Ş., G.M.S., Analiz veya Yorumlama: G.K.Ş., Literatür Arama: G.K.Ş., Yazan: G.K.Ş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Turkish Society of Nephrology Registry Committee. National Nephrology, Dialysis and Transplantation Registry Report of Turkey 2019 2020. https://nefroloji.org.tr/folders/file/registry_2019.pdf (accessed April 5, 2021).
2. Zhang H, Schaubel DE, Kalbfleisch JD, et al. Dialysis outcomes and analysis of practice patterns suggests the dialysis schedule affects day-of-week mortality. *Kidney Int.* 2012;81:1108-1115.
3. Pauls LA, Johnson-Paben R, McGready J, et al. The Weekend Effect in Hospitalized Patients: A Meta-Analysis. *J Hosp Med.* 2017;12:760-766.
4. Cavallazzi R, Marik PE, Hirani A, et al. Association between time of admission to the ICU and mortality: a systematic review and metaanalysis. *Chest.* 2010;138:68-75.
5. Ma L, Zhao S. Risk factors for mortality in patients undergoing hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2017;238:151-158.
6. Keane WF, Collins AJ. Influence of co-morbidity on mortality and morbidity in patients treated with hemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 1994;24:1010-1018.
7. Bradbury BD, Fissell RB, Albert JM, et al. Predictors of early mortality among incident US hemodialysis patients in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007;2:89-99.
8. Honda H, Qureshi AR, Heimbürger O, et al. Serum albumin, C-reactive protein, interleukin 6, and fetuin a as predictors of malnutrition, cardiovascular disease, and mortality in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis.* 2006;47:139-148.
9. van der Wal WM, Noordzij M, Dekker FW, et al. Full loss of residual renal function causes higher mortality in dialysis patients; findings from a marginal structural model. *Nephrol Dial Transplant.* 2011;26:2978-2983.
10. Fukagawa M, Kido R, Komaba H, et al. Abnormal mineral metabolism and mortality in hemodialysis patients with secondary hyperparathyroidism: evidence from marginal structural models used to adjust for time-dependent confounding. *Am J Kidney Dis.* 2014;63:979-987.
11. Robinson BM, Joffe MM, Berns JS, et al. Anemia and mortality in hemodialysis patients: accounting for morbidity and treatment variables updated over time. *Kidney Int.* 2005;68:2323-2330.
12. Kumru G, Duman N. Hemodiyaliz yeterliliği ve resirkülasyon. In: Süleymanlar G, editor. *Hemodiyaliz İlkeleri ve Uygulamaları.*, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2020. p:147-162.
13. Yıldırım T, Sener YZ, Bolek EC, et al. The Weekend Effect in Chronic Hemodialysis Patients, a Single Center Experience. *Iran J Kidney Dis.* 2020;14:219-223.
14. Karaboyas A, Zee J, Brunelli SM, et al. Dialysate Potassium, Serum Potassium, Mortality, and Arrhythmia Events in Hemodialysis: Results From the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis.* 2017;69:266-277.
15. Brunelli SM, Du Mond C, Oestreicher N, et al. Serum Potassium and Short-term Clinical Outcomes Among Hemodialysis Patients: Impact of the Long Interdialytic Interval. *Am J Kidney Dis.* 2017;70:21-29.
16. Erdoğan Ş, Kaymaktorunları F. Factors associated with mortality in maintenance hemodialysis patients: A single-center data from East Anatolian Region of Turkey. *J Ankara Univ Fac Med.* 2020;73:239-246.
17. Longenecker JC, Coresh J, Powe NR, et al. Traditional cardiovascular disease risk factors in dialysis patients compared with the general population: the CHOICE Study. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13:1918-1927.
18. Harley KT, Streja E, Rhee CM, et al. Nephrologist caseload and hemodialysis patient survival in an urban cohort. *J Am Soc Nephrol.* 2013;24:1678-1687.
19. Thomas-Hawkins C, Flynn L, Clarke SP. Relationships between registered nurse staffing, processes of nursing care, and nurse-reported patient outcomes in chronic hemodialysis units. *Nephrol Nurs J.* 2008;35:123-130.