

# Yüksek Kaliteli Hedefe Yönelik Periton Diyalizi- Periton diyalizi reçeteleme

## High-quality goal-directed peritoneal dialysis- Prescribing peritoneal dialysis

Can HÜZMELİ 

### Özet

Uluslararası Periton Diyalizi Derneği, yüksek kaliteli hedefe yönelik periton diyalizi reçetesi için öneriler yayınlamıştır. Bu kılavuzdaki öneriler, diyaliz yeterliliğini sağlamada yalnızca solüt klirensi ve sıvının uzaklaştırılmasını hedeflemek yerine klinik olarak yorumlanması gerektiği vurgulanmıştır. Kılavuz, periton diyalizi yapan birey ile klinik bakım ekibi arasında ortak karar verme ile kişi merkezli bir yaklaşımı vurgular. Diğer bir deyişle, bu kılavuz periton diyalizi yapan kişiye odaklanmıştır. Periton diyalizi reçetesi kişinin yaşam koşullarını en az etkilemeli, ayrıca klinik ve biyokimyasal düzelmeye sağlamalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Periton diyalizi; Bireyselleştirilmiş tedavi; Renal rezidüel fonksiyon.

### Abstract

International Society for Peritoneal Dialysis, has published recommendations for prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis. The recommendations in this guideline emphasized that dialysis competence should be interpreted clinically, rather than targeting only small solute clearance and fluid removal. The guideline emphasizes a person-centered approach with shared decision-making between the individual performing peritoneal dialysis and the clinical care team. In other words, this guideline focuses on the person performing peritoneal dialysis. Prescription of peritoneal dialysis should have the least impact on the living conditions of the person and should provide clinical and biochemical improvement.

**Keywords:** Peritoneal dialysis; Individualized treatment; Renal residual function.

### GİRİŞ

Son Dönem Böbrek Yetmezliği (SDBY) olan hastalarda tedavi yöntemleri hemodiyaliz (HD), periton diyalizi (PD), renal transplantasyon ve palyatif bakım olarak bilinmektedir. Hastanın kendi periton zarı aracılığı ile kapiller kan ve PD solüsyonu arasında (iki kompartmanı ayıran bir membran aracılığıyla) su ve solütlerin transportundan ibarettir. PD değişimleri sırasında difüzyon, konveksiyon ve ultrafiltrasyon eş zamanlı olarak sıvı ve solütlerin değişimini gerçekleştirmektedir. Erişkin bir insanın ortalama periton yüzey alanı 1-1.3m<sup>2</sup> ve peritoneal kan akımı 50-100ml/dk'dır. Periton zarı visseral ve

parietal olmak üzere iki bölüme ayrılır. Parietal periton karın boşluğunun duvarlarını örterken, visseral periton bağırsak ve diğer iç organları örter. PD sırasında, solüt ve sıvı alışverişi, özellikle parietal periton sayesinde gerçekleşir. PD'nin maliyet tasarrufu, renal rezidüel fonksiyonları koruma, daha yüksek yaşam kalitesi sunma ve daha düşük alt yapı gereksinimleri nedeniyle daha fazla SDBY hastasına hizmet verme kapasitesi gibi birçok avantajı vardır. ERA-EDTA 2018 verilerine göre, renal replasman tedavisi başlangıcındaki tedavi yöntemi seçiminde

**Geliş Tarihi / Submitted:** 08 Mart/March 2021      **Kabul Tarihi / Accepted:** 04 Ağustos/Aug 2021

Doç. Dr.- Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, Hatay, Türkiye

**İletişim yazarı / Correspondence author:** Can HÜZMELİ / **E-posta:** chuzmeli@hotmail.com, **Adres:** Adres: Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Güzelburç Mahallesi, Kıbrıs Cd. No : 81 Antakya -Hatay- Türkiye.

hastaların %84'ü HD, %11'i PD, %5'i pre-emptif böbrek nakli yapılmıştır. 31 Aralık 2018'de renal replasman tedavisi alan hastaların HD prevalansı %57, PD prevalansı %5 ve böbrek nakli prevalansının %38 olduğu saptanmıştır. Tedavinin başlamasından sonra 91. günde renal replasman tedavisi alan vakalarda, %82'si HD, %13'ü PD ve %5'i böbrek nakli olduğu saptanmıştır. Dünya çapında SDBY olan hastaların yaklaşık %7-10'u böbrek replasman tedavisi olarak PD yapmaktadır (1-3).

Periton diyalizi tipleri; Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi (SAPD) ve Aletli Periton Diyalizidir (APD). APD, Sürekli Siklik Periton Diyalizi (SSPD), Gece Aralıklı Periton Diyalizi (GAPD), Tidal Periton Diyalizi (TPD) ve Aralıklı Periton Diyalizi (IPD) olarak bilinmektedir. SSPD'de, gece boyunca (8-10 saat) 3-5 değişim yapılır ve hasta makineden karın dolu olarak ayrılır. Gece bekleme süresi 1,5-3 saat ve gündüz bekleme süresi 14-16 saattir. GAPD'de, gece 8-10 saat içinde 5-10 değişim yapılır. Hasta makineden ayrıldığı zaman karın boştur. Gündüz değişim yapılmaz. TPD'de, sürekli bir miktar solüsyon karında bırakılır. IPD ise genellikle gün aşırı veya haftada 3 gün uygulanır, yaşlı ve diğer modalitelerin uygun olmadığı hastalarda kullanılır. Bazı hastalarda HD ve PD modaliteleri birlikte kullanılabilir (4-5).

Uluslararası Periton Diyalizi Derneği (ISPD) 2020 yılında PD reçetelemeye ilişkin son kılavuzu yayınlamıştır. Esas olarak küçük solüt madde uzaklaştırma (Kt/V<sub>ure</sub> ve kreatinin klirensi) ve ultrafiltrasyon hedeflerine odaklanmıştır. Bu kılavuzdaki öneriler, diyaliz yeterliliğinde yalnızca solüt klirensi ve sıvının uzaklaştırılmasını hedeflemek yerine klinik olarak yorumlanması gerektiği vurgulanmıştır. Fakat kılavuz genellikle küçük solüt madde uzaklaştırma hedefi olması gerektiği şeklinde yorumlanmıştır. Bu toplantıda, terminolojide 'yeterli' diyaliz yerine 'hedefe yönelik' diyaliz ifadesi kullanılmıştır. Burada, hasta ve bakım ekibi arasında gerçekçi bakım hedefleri oluşturmak için ortak adım atılması kararlaştırılmıştır. Bu yaklaşım ile hastanın kendi yaşam hedeflerine ulaşması ve klinisyenin kişiselleştirilmiş, yüksek kaliteli hedefe yönelik PD bakımı sağlaması hedeflenmiştir. Yüksek kaliteli hedefe yönelik PD'nin amacı, PD'deki bir bireye

klinik iyilik halini, yaşam kalitesini, yaşam hedeflerini karşılama ve sürdürme becerisini kazandırma ve aynı zamanda tedavi yükünü en aza indirme açısından mümkün olan en iyi sağlık sonucunu sağlamaktır (6).

Yüksek kaliteli hedefe yönelik PD yaklaşımında, diyalizin kalitesini değerlendirirken birden fazla hedef ve önlem alınmasını gerektirmektedir. Bunlar arasında semptomlar, bireysel deneyimler ve hedefler, renal rezidüel fonksiyon, volüm durumu, biyokimyasal parametreler, beslenme durumu, kardiyovasküler fonksiyon, küçük solüt klirensi, iyi olma hissi ve memnuniyet sayılır. ISPD'nin aldığı kararlar Tablo 1'de verilmiştir (6).

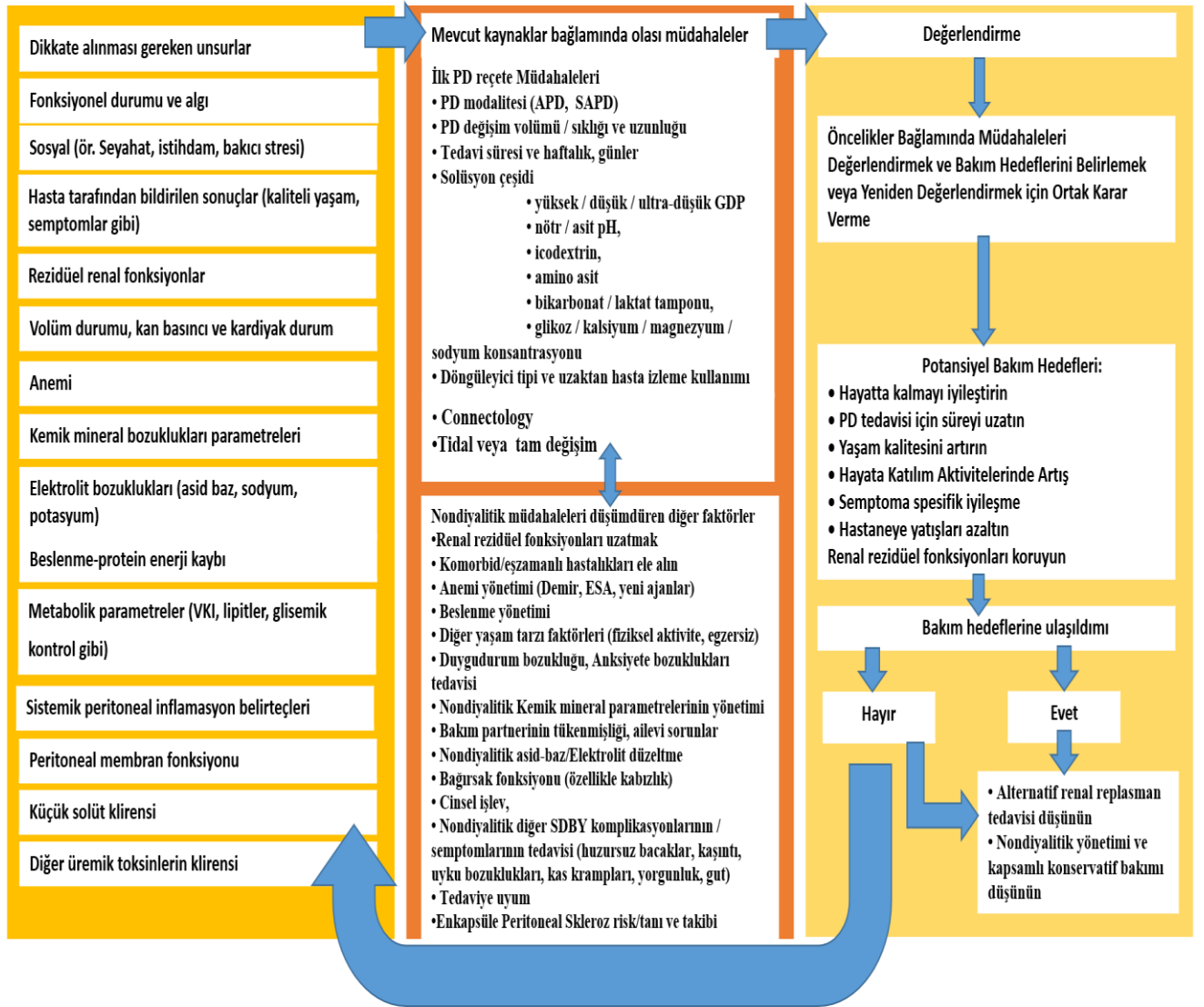
Hastanın sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (HRQOL) algısını değerlendirmek, rutin bakım değerlendirmelerine entegre edilmeli ve her hasta için optimal tedavi rejimi reçete edilirken dikkate alınmalıdır. Hastaların deneyimlerini, semptomlarını ve zorluk alanlarını değerlendirmek için hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütlerinden yararlanmak, çok çeşitli alanlara hitap eden çeşitli anketlerin rutin hasta bakımına dahil edilmesi gibi uygun yaklaşımların kullanılmasını gerektirir. PD rejiminin, hastaların semptomlarına göre ortak karar verme bireyselleştirilmiş yaklaşım ve tıbbi / klinik ihtiyaçlar, HRQOL, refah duygusu ve açıkça tanımlanmış bakım hedefleri ile tatmin ve yaşama katılım, kişi merkezli bir şekilde ayarlanması ve modifiye edilmesi önerilir. PD hastasının bakımının amacı, hastanın HRQOL'unu en üst düzeye çıkarmak için tedaviyi ayarlamaları yapılması önerilmektedir. Bilgic ve ark. (2008)'nin yaptığı çalışmada, kötü uyku kalitesi, depresyon varlığı, daha yüksek C-reaktif protein, düşük albümin seviyeleri, daha düşük yaşam kalitesi ile ilişkili bulunmuştur. Diğer bir çalışmada depresyon ve halsizliğin HRQOL için güçlü göstergeler olduğu bildirilmiştir. PD hastalarında, hasta ile ilgili (kişisel bakım, yaş, cinsiyet, etnik köken, sosyal destek, sosyoekonomik durum, okur yazarlık), sağlık ile ilgili (komorbiditeler, depresyon, kaygı, anemi, eGFR ve rezidüel böbrek fonksiyonu, gastrointestinal yol, cinsel işlev bozukluğu, beslenme, enfeksiyon/ inflamatuvar durum, uyku) ve tedavi ile ilgili (PD modalitesi, diyaliz yeterliliği, PD kateter, diyaliz solüsyonları) etkenler tarafından HRQOL

**Tablo 1.** ISPD yüksek kaliteli hedefe yönelik PD önerileri (6).

1	PD, birey için yaşam kalitesini ve memnuniyetini en üst düzeye çıkarmak, semptomlarını en aza indirmek ve yüksek kaliteli bakım sağlamak için gerçekçi bakım hedeflerine ulaşmak amacıyla, PD yapan kişi / bakıcıları ile bakım ekibi arasında paylaşılan karar verme yoluyla reçete edilmelidir.			
2	PD, çeşitli şekillerde reçete edilebilir, PD reçetesi verilirken yerel kaynakları, kişinin yaşam tarzıyla ilgili isteklerini ve yardım sağlayorsa ailenin / bakıcıların isteklerini dikkate almalıdır.			
3	Yüksek kaliteli hedefe yönelik PD reçetesi, kişinin sağlığı ve yaşama katılımı, volüm durumu, beslenme durumu, anemi yönetimi, küçük solüt madde uzaklaştırılması, kemik ve mineral yönetimini kapsayan bir dizi değerlendirme ile verilmelidir (Şekil 1).			
	3.1	Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi	Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine ilişkin algısı rutin olarak değerlendirilmelidir. Diyaliz tedavisi reçetesinin hayata katılım ve psikososyal durum üzerindeki etkisini ve semptomların değerlendirilmesini hesaba katmalıdır. Bakımda uygun ayarlamalar bu değerlendirmelere dayalı olarak yapılmalıdır.	
	3.2	Volüm durumu	3.2a	Yüksek kaliteli PD reçetesi, renal rezidüel fonksiyonun korunmasını dikkate alarak klinik övolemeyi sağlamayı ve sürdürmeyi amaçlamalıdır. Böylece hem peritoneal ultrafiltrasyondan sıvı uzaklaştırılması hem de idrar çıkışı dikkate alınır ve renal rezidüel fonksiyonu tehlikeye atılmaz.
			3.2b	Kan basıncı, PD reçetesinin kalitesinin değerlendirilmesinde anahtar hedef parametrelerden biri olarak dahil edilmelidir. Bununla birlikte, şu anda PD'de spesifik bir kan basıncı hedefi olduğuna dair bir kanıt yoktur.
			3.2c	Kan basıncı ve klinik muayene dahil olmak üzere düzenli volüm durumu değerlendirmesi, rutin klinik bakımın bir parçası olmalıdır.
	3.3	Beslenme durumu	3.3a	Beslenme durumu düzenli olarak değerlendirilmeli ve belirtildiği gibi fosfor, sodyum ve potasyum kısıtlamasıyla normal beslenme durumunu sürdürmek için iştah ve diyetle protein alımına dikkat edilerek izlenmelidir.
			3.3b	Potasyum, bikarbonat, albümin, fosfat içeren biyokimyasal plazma belirteçleri, beslenme belirteçleri olarak düzenli olarak ölçülmelidir.
	3.4	Küçük solüt klirensi	3.4a	Küçük solüt klirensi, uygulanan diyaliz miktarının kantitatif bir ölçümünü sağlamak için rutin olarak Kt / Vurea veya kreatinin klirensi kullanılarak ölçülmelidir.
			3.4b	Bir birey için yeterli diyalizi garanti eden belirli bir klirens hedefi yoktur. Küçük solüt klirensinin Kt / V > 1.7'ye yükseltilmesi, eğer mevcutsa üremi semptomları iyileştirebilir, ancak artan üre klirensinin yaşam kalitesi, sağkalım veya mortalite üzerinde herhangi bir etkisi olduğunu gösteren sadece düşük kesinlik kanıtı vardır.
			3.4c	PD'nin başlangıcında renal rezidüel fonksiyonunun varlığı, bireylerin düşük dozlu bir reçete ile başlamasını sağlayabilir, renal rezidüel fonksiyonu azaldıkça veya klinik durumuna göre aşamalı olarak artırılabilir. Bu hastalara hayata katılım için daha fazla zaman, daha az tedavi yükü ve daha iyi bir yaşam kalitesi sağlayabilir.
			3.4d	Semptomlar, beslenme ve volüm tamamen kontrol ediliyorsa, yalnızca keyfi bir klirens hedefine ulaşmak amacıyla PD reçete değişikliğine gerek yoktur.
	4	PD yapan tüm bireyler için renal rezidüel fonksiyonu belirlenmeli ve yönetim bu fonksiyonu korumaya odaklanmalıdır.		
	5	Bazı kişiler için, özellikle yaşlı, zayıf olanlar veya kötü prognoza sahip olanlar için, tedavi yükünü en aza indirmek için değiştirilmiş bir diyaliz reçetesinin, yaşam kalitesine faydası olabilir.		
6	Düşük ve düşük-orta gelirli ülkelerde veya bölgelerde, kaynak kısıtlamaları dikkate alınarak bu beyanların çerçevesine uymak için her türlü çaba gösterilmelidir.			
7	Çocuklara yüksek kaliteli PD verilmesini reçeteleme ve değerlendirme ilkeleri yetişkinlerinkine aynıdır. Her durumda, PD reçetesi çocuğun ve ailesinin tıbbi, psikososyal ve mali ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır.			

etkilenmektedir. En yaygın kullanılan anket aracı 36 maddelik Böbrek Hastalığı Yaşam Kalitesi anketidir (KDQOL-36). Diyalize özgü semptom değerlendirme araçları geliştirilmiştir ancak hiçbiri klinik uygulamada yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ayrıca hiçbiri PD yapan bireyler için özel olarak geliştirilmemiştir. HRQOL için yapılan anketler arasında; Karnofsky Index Sickness Impact Profile Short Form 36-Item Health Survey (SF-36) Short-Form-6D (SF-6D) Index of Psychological Affect Campbell Index of Well-Being Functional Impairment Index Cantril's Self-Anchoring Scale Life Satisfaction

Scale Quality of Well-Being Scale-Self-Administered (QWB-SA) ve Nefrolojiye özgü olanlar Kidney Disease Component Summary (KDCS) KDQOL-SF DIA-QOL CHOICE Health Experience Questionnaire sayılabilir. Ayrıca, Beck Depression Inventory, Patient Health Questionnaire, Center for Epidemiologic Studies Depression Scale ve Hospital Anxiety and Depression Score gibi depresyon ve anksiyete skorlamaları da hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütleri olarak kullanılmaktadır (6-12).



Şekil 1. Yüksek kaliteli PD reçetesi (6)

### Birey merkezli PD sunumu ve ortak karar verme

Birey merkezli bakım ve ortak karar verme, böbrek yetmezliği olan bireylerin, böbrek yetmezliğine yaklaştıkları andan yaşamlarının sonuna kadar olan tüm bakım yörüngesi boyunca çok önemlidir. SDBY ulaşan bireylerin bakımında birey merkezli bakım ve ortak karar verme ilkeleri uygulanmalıdır. PD reçetesi, PD yapan birey ve bakım ekibi arasındaki ortak karar verme yoluyla reçete edilmelidir. Amaç, PD yapan bireyin yaşam hedeflerine ulaşmasını sağlayarak mümkün olduğunca yaşam kalitesini koruyan gerçekçi hedefler oluşturmaktır (semptomları ve tedavi yükünü minimize ederken, yüksek kaliteli bakım sağlamalı). Tedavi hedeflerine uygun hale getirilebilmesi için onlara çeşitli reçete seçenekleri sunulmalı ve eğitim verilmelidir. Bu, uzun vadeli diyalizi başlatmama veya sonlandırma seçimini içerir. Ayrıca, hastaların durumları hakkında eğitilmeli ve prognozları hakkında bilgilendirilmelidir. Hastalar prognozlarını anladıklarında, onları nelerin bekleyeceğine de daha hazırlıklı olurlar. Bu durum başa çıkmaya ve kabullenmeye yardımcı olabilir. Hastanın bildirdiği bakım deneyimi, PD'de birey merkezli bakımın ne kadar etkili olduğunun çok önemli bir ölçüsüdür. Hastanın bildirdiği bakım ölçütleri, bakımın sunumunu iyileştirmek için araştırılmalı ve kullanılmalıdır. PD hastalarında ortak karar verme birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bunlar arasında en önemli olanları, sağlık ekibi ve bakım ekibi kaynaklı faktörlerdir (6,7,13).

### PD Reçetesini Bireyselleştirme

PD reçetesini hazırlarken öncelikle sürekli ayaktan PD veya aletli PD seçimi yapılmalıdır. Bir sonraki karar, bireyin PD'ye kademeli mi yoksa tam doz stratejisiyle mi başlaması gerektiğidir. PD reçetesi bireyin yaşam kalitesini, rezidüel renal fonksiyonunu korumaya odaklanmalıdır. PD reçetesi hazırlanırken yerel ülke kaynakları, tedaviye ihtiyaç duyan bireylerin istekleri ve yaşam tarzı, ailelerin /bakıcılar, özellikle bakımları için yardım alma gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece evde diyaliz yöntemi seçen bireylerin mahremiyet ve özgürlüğüne değer verilmiş olur. Bu nedenle, bireyin yaşam tarzını diyaliz reçetesine uydurmasını istemek yerine, PD reçetesinin bireyin yaşam tarzına uyması sağlan-

malıdır. PD reçetelemesine yönelik bu bireyselleştirilmiş yaklaşımın tedavi yükünü optimize etmesi, hasta memnuniyetini arttırması, tükenmişliği azaltabilir ve belki de merkez içi HD'ye aktarım riskini azaltabilir (7,13-15).

### Volüm durumu

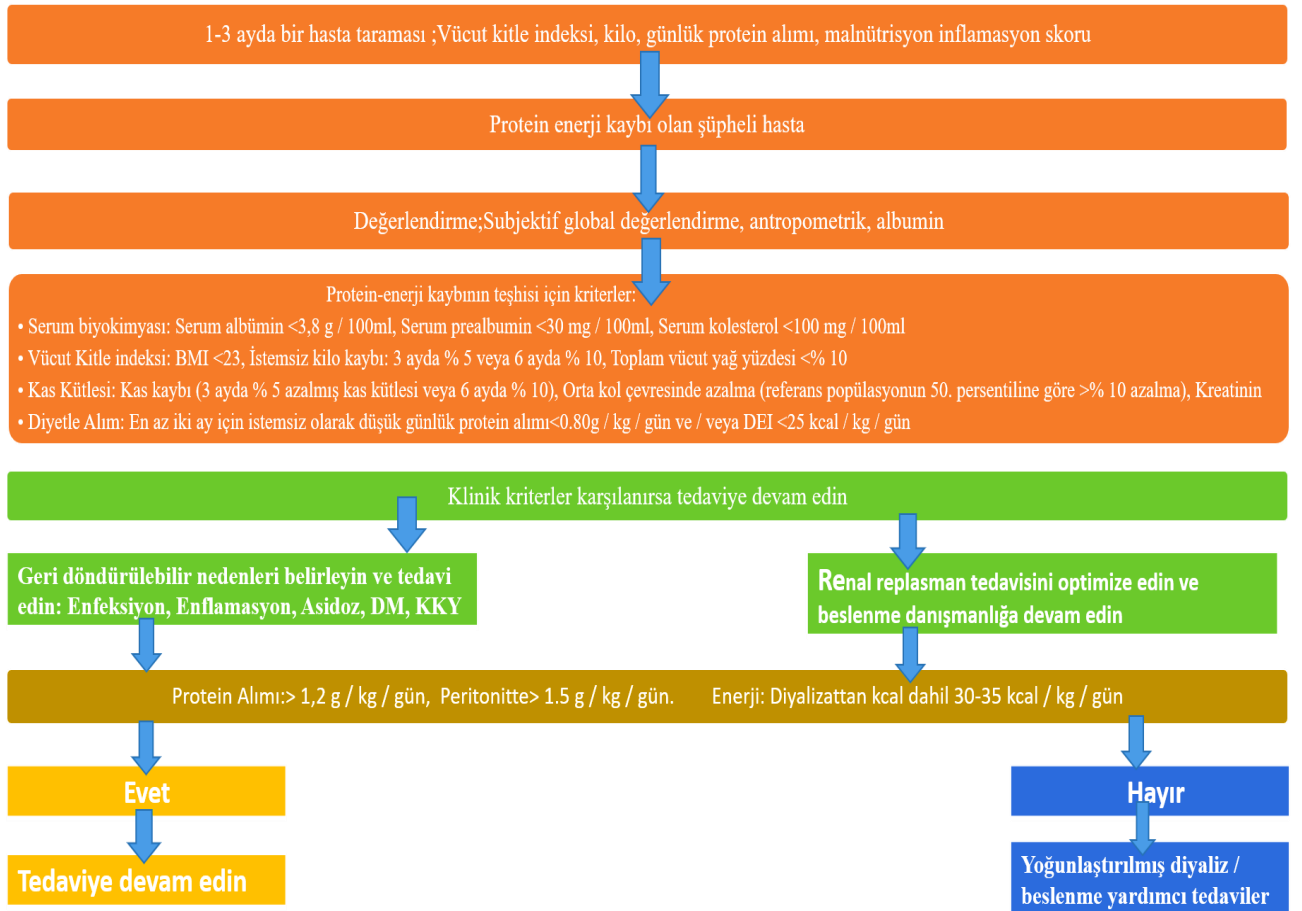
Yüksek kaliteli PD reçetesi, renal rezidüel fonksiyonun korunmasını dikkate alarak klinik övolemiyi sağlamayı ve sürdürmeyi amaçlamalıdır. Sıvı dengesini korumak için günlük alınması gereken sıvı miktarı çıkardığı idrar ve hissedilmeyen kayıp kadar olmalıdır. PD volüm fazlalığı yaygın olarak görülmektedir. Volüm fazlalığı artmış kardiyovasküler morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. PD hastalarında hipervolemi, bioimpedans spektroskopisi, vena cava inferior çapı, sol ventrikül diyastolik çapı, NT pro BNP, kardiyak troponin, akciğer ultrasonografi, akciğer grafisi ve fizik muayene ile belirlenebilir. Kan basıncı, PD reçetesinin kalitesinin değerlendirilmesinde anahtar hedef parametrelerden biri olarak dahil edilmelidir. Bununla birlikte, PD'de belirli bir kan basıncı hedefi olduğuna dair bir kanıt yoktur. Önceden var olan hipertansiyon, diyabet varlığı, eritropoetin kullanımı, renal rezidüel fonksiyon azalması, hiperparatiroidizm, hipervolemi, tuz alımı, yaş ve arteriyel sertlik, sempatik aktivasyon, endotel disfonksiyonu ve uyku apne sendromu olması hipertansiyon için risk faktörleridir. Hipervolemi PD hastalarında iki mekanizma ile kan basıncı artışına yol açar. Bu mekanizmalar, artmış kardiyak output ve artmış sistemik vasküler direnç olarak bilinir. PD hızlı peritoneal transport, artmış ekstrasellüler sıvı ve sodyum retansiyonuna neden olarak hipertansiyona yol açabilir. PD hipertansiyon tanısı ofis ölçümleri  $\geq 140/90$ mmHg, ev ölçümleri 7 ardışık günde ölçülen kan basıncı ortalamasını  $\geq 135/85$ mmHg ve ambulatuvar kan basıncı  $\geq 130/80$ mmHg olarak tanımlanır. PD hastalarında hipertansiyon prevalansı %29 ile %88 arasında değişmektedir. PD hastalarında hipertansiyon etiyolojisinde hipervolemi olması en önemli nedendir. Amerika Birleşik Devletleri Böbrek Veri Sistemi veritabanından iki yıllık bir çalışmada, daha düşük kan basıncı ( $<111$ mmHg) ile daha yüksek mortalite gösterilmiştir, ancak sistolik kan basıncı  $\geq 180$ mmHg'ye kadar, daha yüksek kan basınçlarının

mortaliteye etkisi saptanmamıştır. Birleşik Krallık'ta yapılan daha büyük ve daha uzun süreli bir çalışmada, PD'nin ilk altı ayında daha yüksek kan basıncının koruyucu bir etkisi olduğu ve beş yıl boyunca hiçbir etkinin olmadığı, ancak daha sonra daha yüksek ölüm oranı olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, PD ile tedavi edilen hastalarda hipotansiyondan kaçınılmalıdır, kan basıncı hedefi sistolik kan basıncının <111mmHg düşürülmemesi ve sistolik kan basıncının üst sınırı olmamasına rağmen  $\leq 159$ mmHg olması önerilmiştir (7,16-21).

### Beslenme durumu

Periton diyalizi hastalarında beslenme yetersizliği nedenleri arasında, iştahsızlık, gastrointestinal semptomlar, diyet ve sıvı yönetimi yetersizliği, diyalizde protein kaybı (günlük diyalizat ile 6-8gr protein kaybı olur ayrıca üreminin indüklediği protein yıkımı meydana gelir), komorbid durumlar, infla-

masyon ve sosyal faktörler (finansal stres ve izolasyon) sayılır. Beslenme durumu hastanın iştahı, klinik muayene, vücut ağırlığı ölçümleri ve biyokimyasal testleri (potasyum, bikarbonat, fosfat, albümin) düzenli olarak değerlendirilmelidir. Diyetle protein, karbonhidrat ve yağ alımının da değerlendirilmesi ve ayarlanması gerekebilir. Hipokalemi, hipoalbumine mi ve hiperfosfatemi yetersiz beslenme ile ilişkilidir. PD dozunu artırma ihtiyacı değerlendirilirken kötü beslenme durumu ve protein enerji kaybı değerlendirilmelidir. Hastaların %30-50'sinde beslenme yetersizliği gelişmektedir. Yüksek kaliteli PD yönetimi için, beslenme durumu değerlendirmek için çeşitli parametreler oluşturulmuştur. Yüksek kaliteli PD kılavuzları, hasta iştahının, vücut ağırlığı ölçümlerinin, klinik durumun yanı sıra diyet alımının ve laboratuvar beslenme belirteçlerinin düzenli ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini önermektedir (Şekil 2). Farklı çalışmalarda diyaliz hastasında



Şekil 2. PD hastalarında beslenme durumunun değerlendirilmesi (22).

beslenme durumunun değerlendirilmesinde ölçek olarak kullanılan güvenilir ve uygun bir yöntem subjektif global değerlendirmedir. Diyet önerileri evrensel değildir ve ayrıca birçok faktörden etkilenir. Standart bakım olarak günümüzde 1,2-1,5g/kg/gün protein önerilmektedir (6, 7, 22-25).

### Küçük solüt klirensi

Küçük solüt klirensi, uygulanan diyaliz miktarının kantitatif bir ölçümünü sağlamak için rutin olarak Kt / Vure veya kreatinin klirensi kullanılarak ölçülmelidir. Bir birey için yeterli diyalizi garanti eden belirli bir klirens hedefi yoktur. Küçük solüt klirensinin haftalık Kt/V > 1,7 olması hedeflenir. Toplam (böbrek ve peritoneal) küçük solüt klirens PD hastalarında genel sağkalımla ilişkilidir. Haftalık Kt/V >1,7-1,8 artması sağkalım avantajı sağladığı gösterilmemiştir. ADEMEX (2005) çalışmasında haftalık Kt/V 1,62'den 2,13'e veya haftalık kreatin klirensinin 46,1'den 56,9'a artmasının mortalite üzerine etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Fakat haftalık Kt/V <1,7 olması artmış morbidite ile ilişkili olduğu saptanmıştır. CANUSA (2001) çalışmasında, haftada 0,1 birim Kt/V'lik her düşüş, ölüm riskinde %5'lik bir artışa yol açmış ve kreatin klirensinde her 5 L/ hafta düşüş, ölüm riskinde %7'lik bir artış saptanmıştır. Anürik PD hastalarında hayatta kalma süresini uzatmak için Kt/V en az 1,7 olması önerilmektedir. Semptomlar, beslenme ve volüm tamamen kontrol ediliyorsa yalnızca keyfi bir klirens hedefine ulaşmak için PD reçete değişikliğine gerek yoktur. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) çalışma grubu, randomize klinik çalışmalardan elde edilen verilerin, üzerinde artmış periton klirensinin semptomları, yaşam kalitesini veya sağkalımı açıkça iyileştirdiği gösteren verilerin yetersiz olduğunu kabul etmektedir. KDOQI çalışma grubu, verilen diyaliz dozu haftalık Kt/V 1,7'den az ise, klinisyenlerin genel klinik durumda kötüleşmeyi düşündüren belirti veya semptomlar için hastaları yakından takip etmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Aşağıdaki nedenlerle mevcut Kt/Vurea hedeflerini desteklemek için zayıf bir kanıt temeli olduğunu göstermektedir: 1. Ürenin kendisinin SDBY toksik

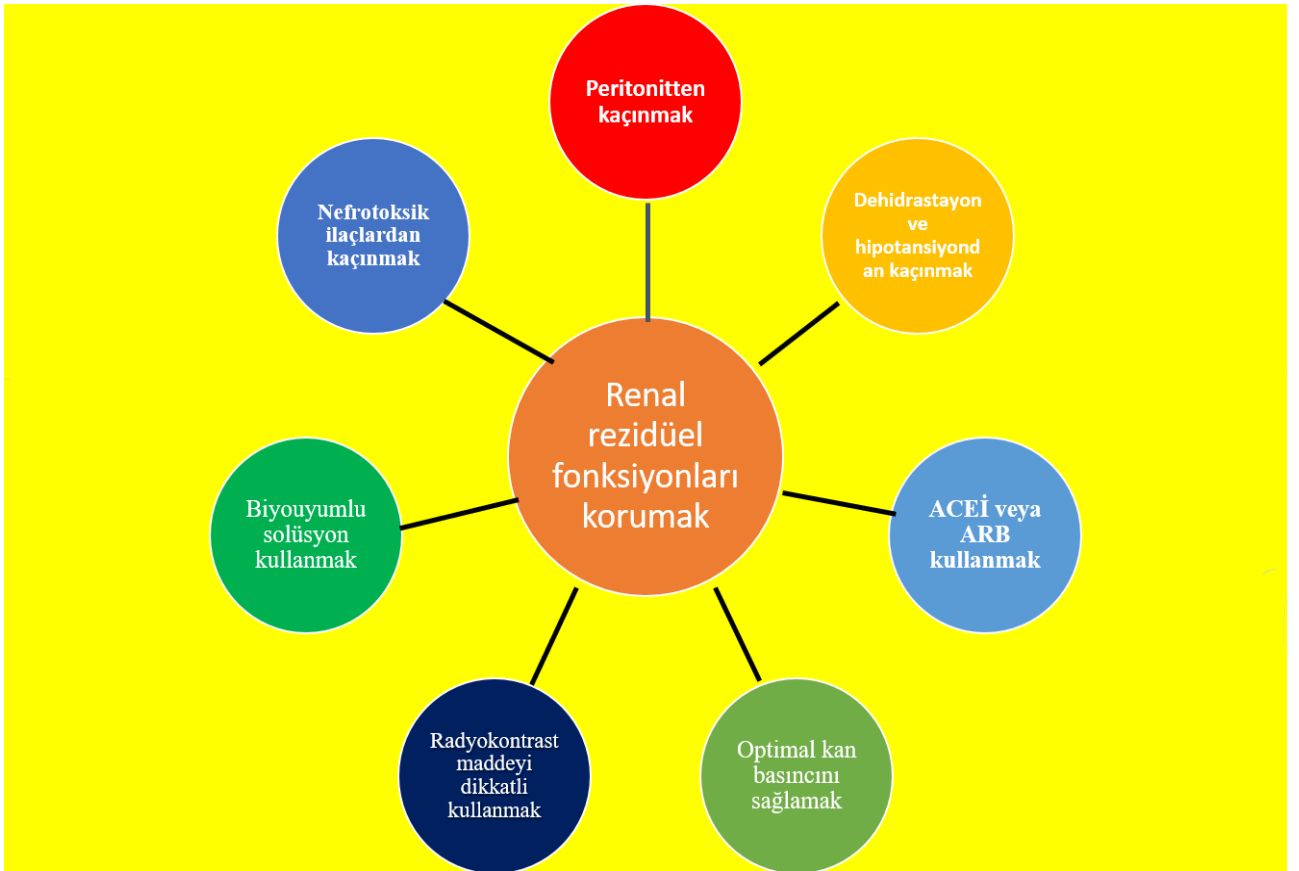
olduğunu gösteren çok az kanıt vardır. 2. Kt/Vure, SDBY'inde diğer önemli üremik toksinlerin temsilcisi olmayabilir. 3. Daha yüksek bir peritoneal Kt/Vure'yı hedeflemenin, iyileşmiş PD hasta sonuçlarına dönüştüğüne dair kesin olmayan kanıtlar vardır. PD yeterliliği için, haftalık Kt/V >1,7, renal rezidüel fonksiyon varlığı, yeterli kreatinin klirensi, normal kan basıncı, övolemik durum, anemi düzeltilmesi, optimal beslenme sağlanması, düşük inflamasyon, elektrolitlerin (sodyum, bikarbonat, potasyum, fosfor, magnezyum) normal aralıkta tutulması, kardiyovasküler olayların önlenmesi ve renal rezidüel fonksiyonunun artması sağlanmalıdır (6,7,26-31).

### Renal rezidüel fonksiyon

Periton diyalizi yapan tüm bireyler için renal rezidüel fonksiyonu belirlenmeli ve bu fonksiyonu korumaya odaklanmalıdır. PD'nin başlangıcında renal rezidüel fonksiyonunun varlığı, düşük dozlu bir reçeteye başlamasını sağlayabilir. Bireylerin renal rezidüel fonksiyonu azaldıkça veya klinik olarak üremi semptomları belirtildiği zaman reçete dozu kademeli olarak arttırılabilir. Bu durum, hastaların hayata katılım için daha fazla zaman, daha az tedavi yükü ve daha iyi yaşam kalitesi sağlayabilir. Reçete dozu kademeli arttırılması ayrıca renal rezidüel fonksiyonu korur, daha yüksek teknik sağkalım sağlar, HD'ye geçme oranını düşürür ve daha az değişim sonucu peritonit sıklığını azalttığı gösterilmiştir. PD dozu belirli bir üre atımı eşik düzeyi elde edilmesi ile birlikte diyaliz süresi, diyaliz sıklığı, ultrafiltrasyon volümü ve hızı, uygun hedef ağırlığını göz ardı eder. Birkaç gözlemsel çalışma, renal rezidüel fonksiyonunun sürdürülmesinin, renal replasman tedavisi alan hastalarda artmış sağkalım ile bağımsız olarak ilişkili olduğunu gösterilmiştir. Renal rezidüel fonksiyonu olan PD hastalarında mortalite %50 azalmaktadır. Diyaliz hastalarında her 1ml/dk GFR artışının mortaliteyi %40 azalttığı gösterilmiştir. PD başlanması prediyaliz döneme göre önemli derecede renal rezidüel fonksiyonun azalmasını yavaşlatmıştır. Renal rezidüel fonksiyonları korumak için diüretikler kullanılabilir (sıvı dengesi ve kan basıncına yardımcı oldu-

ğu için). Birkaç çalışmada, anjiotensin konverting enzim inhibitörleri veya anjiotensin reseptör blokerlerinin PD hastalarında renal rezidüel fonksiyon üzerinde koruyucu bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. İntravenöz sıvı azalması ve hipotansiyon renal rezidüel fonksiyonları bozulmasını hızlandırabilir. İntravenöz kontrast madde kullanımında dikkatli olmak yaygın bir uygulama olsa da PD alan kişilerde kontrast uygulamasının renal rezidüel fonksiyonunda kalıcı bir azalma ile ilişkisini gösteren hiçbir çalışma yoktur. Diğer potansiyel nefrotoksinlerin kullanımından kaçınılmalıdır. Nötr pH ve düşük glukoz yıkım ürünlerine sahip PD solüsyonlarının renal rezidüel fonksiyon üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmektedir. Kısa süreli aminogli-

kozid kullanımının renal rezidüel fonksiyon üzerinde zararlı bir etkisi yoktur, ancak ototoksisite riski nedeniyle uzun süreli kullanımdan (> 3 hafta) kaçınılmalıdır. Övolemiyi sürdürmek, dehidrasyondan ve kronik sıvı yüklenmesi durumlarından kaçınmak gerekir. Optimal kan basıncı kontrolünü sağlamak ve hipotansiyon veya kontrolsüz hipertansiyon olaylarından kaçınılmalıdır. Yaşam tarzı değişikliği (tuz ve sıvı kısıtlaması, natriürez için yüksek doz diüretik kullanımı, üremik toksinlerin oluşumunu azaltmak için düşük proteinli diyetin benimsenmesi, beslenme durumunun korunması, egzersiz yapılması) önerilmektedir. Şekil 3'te renal rezidüel fonksiyonları etkileyen faktörler verilmiştir (6, 7, 32-39).



Şekil 3. Renal Rezidüel Fonksiyonları Etkileyen Faktörler



## Asid-Baz Durumu

Chang ve ark. (2013)'nın yaptığı çalışmada, PD hastalarında zaman ortalamalı serum bikarbonatın sağkalım üzerine etkisini araştırmışlardır. Serum bikarbonat değeri 24 ile 26 mEq/L referans aralığı ile karşılaştırıldığında, daha düşük zaman ortalamalı serum bikarbonatlı hastalar ve serum bikarbonat seviyesi düşüğe sağkalımı kötü etkilediği bildirilmiştir. Düşük serum bikarbonat düzeyi olan hastaların daha yüksek kardiyovasküler nedenli mortaliteye sahip oldukları saptanmıştır. Aksine, daha yüksek bikarbonat seviyelerinin ölüm oranı üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadığı gösterilmiştir (40). Bu nedenle, hastalarda en az 24 mEq/L'lik bir serum bikarbonat düzeyinin sürdürülmesi önerilmektedir. Aynı zamanda başka bir çalışmada oral sodyum bikarbonat verilmesi ile elde edilen 24mEq/L üzerinde serum bikarbonat seviyesinin renal rezidüel fonksiyonları koruduğu saptanmıştır. Oral sodyum bikarbonat kullanımının, diyaliz tedavisi gören hastalarda tüm nedenlere bağlı mortaliteyi önemli ölçüde azalttığı sağlanmıştır. Oral sodyum bikarbonat alan hastalarda serum bikarbonat düzeyi daha yüksek saptanmıştır. Asidoz olan hastalarda oral sodyum bikarbonat verilmesi önerilmektedir (38,40-42).

## Serum Albümin

Serum albümin seviyesi beslenme durumunu değerlendirmek için önemli bir parametredir. Yetersiz diyaliz, aşırı sıvı yüklenmesi, enflamasyon ve enfeksiyöz hastalık, komorbiditeler ve tat değişiklikleri gibi nedenler serum albümin seviyelerinde düşmeye yol açarlar. Bir dizi çalışmada, PD'de daha yüksek serum albümini ile sağkalım arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (41). PD'nin başlangıcındaki, başlangıç serum albümini için doğru olmasına rağmen, daha önemli olan, hayatta kalma ve zaman-ortalama serum albümini arasındaki ilişki olabilir. Mehrotra ve ark. (2011) zaman ortalama albümin seviyesi 4-4,19 g/dl olan bir kohort ile karşılaştırıldığında, <3,8 g/dl zaman ortalama serum albümini olanların daha yüksek tüm nedenli mortalite oranına sahip olduğunu göstermiştir. Daha düşük serum albümin seviyelerinde, mortalite için tehlike oranının giderek artmakta olduğu saptanmıştır. Bu nedenle,

daha yüksek albümin seviyesi, daha iyi bir sağkalım sunmaktadır. Serum albümininin 6 aylık bir süre boyunca aynı seviyede kaldığı hastalarla karşılaştırıldığında, bu süre zarfında serum albümini  $\geq 0,3$  g/dl artan hastalarda, tüm nedenlere bağlı, kardiyovasküler ve enfeksiyonla ilişkili mortalite önemli ölçüde daha düşük saptanmıştır. Bunun tersi olarak, serum albümin  $\geq 0,2$  g/dl azalmış olanlar hastalarda daha yüksek ölüm oranı saptanmıştır. Hao ve ark. (2019)'nın yaptığı çalışmada, zaman ortalamalı albümin seviyeleri <3,5 g/dl olan hastalar, serum albümin seviyeleri  $\geq 4,0$  g/dl olanlara göre tüm nedenlere bağlı mortalite için daha yüksek bir risk sergilemiştir. Daha düşük hedef serum albümin erişim oranlarına ve daha düşük zaman ortalamalı albümin seviyelerine sahip PD hastaları, tüm nedenlere bağlı daha yüksek mortalite göstermiştir. Yapılan başka bir çalışmada, PD başlangıcında düşük serum albümin düzeyi olan hastalarda peritonit riski yüksek saptanmıştır. Serum albüminde artış sağlandığı zaman peritonit için koruyucu etki sağlamıştır. Serum albüminindeki her 1 g/dl artış %24 daha düşük peritonit riski oluşturur. Serum albümini ile mortalite arasında ters bir ilişki vardır. Serum albümin artması PD hastalarında prognozu düzeltmektedir (40,41,43-47).

## Hemoglobin

KDIGO kılavuzu, hemoglobin değeri 9-10g/dl olduğunda eritropoetin stimülan ajan başlanmasını ve TSAT  $\leq$  %30 ve ferritin  $\leq$  500 ng/ml olduğunda demir takviyesi önermektedir. Anemi, PD hastalarında yaygın olarak görülmektedir. PDOPPS çalışmasında Kanada ve Japonya'da ortalama hemoglobin değeri 11g/dl iken Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda'da 11,3g/dl saptanmıştır. Hastaların %16-23 arasında hemoglobin seviyesi 10g/dl altında tespit edilmiştir. İngiltere, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda'da hastaların %17'inde hemoglobin seviyesi 10g/dl altında iken Amerika'da %23 ve Kanada'da %21 bulunmuştur. Hemoglobin ile PD hastalarının sağkalımı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar karışık sonuçlar vermiştir. İki küçük çalışma, hemoglobin ile sağkalım arasında bir ilişki olmadığını bildirmiştir (41). Buna karşılık, daha güçlü iki çalışma birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Düşük

hemoglobininli hastalar istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek mortaliteye sahiptir. Hemoglobinin değışkenlik seviyesi 10g/dl altında olanlarda 10g/dl üzerinde olanlara göre kardiyovasküler olay riski artmaktadır. Bu çalışmada hemoglobinin değeri  $\geq 11$ g/dl olanlarda, daha düşük olanlara göre rekürren kardiyovasküler olay gelişme eğilimi saptanmıştır. Molnar ve ark. (2011)'nın yaptığı çalışmada, düşük hemoglobinin seviyesi ile tüm nedenlere ve kardiyovasküler mortalite riskinin yüksek olması arasında bir ilişki bulunmuştur. Spesifik olarak, zamana bağlı (6 ay) hemoglobinin  $< 9,0$  hastalarda %38 ve  $9,0$  ile  $< 10,0$  arasında olan hastalarda ise %30 daha yüksek mortalite saptanmıştır. Bu nedenle,  $\geq 11$  g/dl olarak bir hemoglobinin hedeflenmelidir (41,48-51).

### Elektrolitler

Hipokalemi, PD'de hiperkalemiden çok daha yaygındır. Serum potasyumu 4 mEq/L'nin altına düştüğü zaman çeşitli çalışmalar tüm nedenlere bağlı, kardiyovasküler ve enfeksiyonla ilişkili mortalitenin giderek daha arttığını göstermiştir. Buna karşılık, 5,4 mEq/L'ye kadar hafif hiperkalemının hiçbir yan etkisi yoktur. PD hastalarında hipokalemi prevalansı %9-58,6 arasında değişmektedir. Hiperkalemi prevalansı %2,9-9,7 arasında değişmektedir. Etiyoloji, yetersiz beslenme, düşük potasyumlu diyet, ishal ve ilaçların yanı sıra devam eden diyalizat kaybını içeren çok faktörlüdür. Hipokalemi PD hastalarında gastrointestinal motiliteyi etkileyerek bakteriyel aşırı büyüme ve peritonite yol açabilir. Ayrıca hipokalemi PD hastalarında kardiyovasküler mortalite ile ilişkilidir. Yapılan bir çalışmada, PD hastalarında tüm

nedenli mortalite, %3,6 hipokalemi ve %1,9 hiperkalemiye atfedilmiştir. Hipokalemi durumunda laksatif kullanımı kesilmeli ve hipomagnezemi araştırılmalıdır. Serum potasyum değeri 2,5mmol/L altında ise hastaya intravenöz potasyum verilmelidir. Potasyum 2,5-3mmol/L arasında olduğunda, oral 20-40mEq günde iki kez verilir. Potasyum değeri halen 2,5-3mmol/L arasında kalırsa renal rezidüel fonksiyonlu hastalarda ACEİ/ARB ve takibinde spirinolaktan başlanabilir. Potasyum değeri 3,1-3,4mmol/L arasında ise 600mg (8mEq) günde iki kez verilir. Bu tedavi sonrasında potasyum değeri 3,1-3,4mmol/L olursa ACEİ/ARB ve takibinde spirinolaktan verilir. Potasyum değeri tedavi sonrası 3,4mmol/L üzerinde olursa yüksek potasyum içerikli diyet önerilir (41,52-57).

Hiponatreminin yaşlı bireylerde görülme olasılığı daha yüksektir. Hiponatremi PD beslenme yetersizliğini de gösterebilir. PD hastalarında zaman ortalamalı hiponatreminin enfeksiyon ile ilişkili mortaliteyi artırdığı gösterilmiştir. Bu durum başka bir çalışmada, 50 yaş üzerindeki hastalarda da gösterilmiştir. Bu çalışmada, hiponatremi prevalansı 50 yaş üstünde %9,4 ve 50 yaş altında ise %6,9 olarak saptanmıştır. Hiponatremi prevalansı %11-26,1 arasında değişmektedir. Hafif derecede hiponatremi bile ( $< 140$ mEq/L) artmış mortalite ile ilişkilidir. İkodekstrin metabolitlerinin (genellikle sadece 2-3 mEq/L) neden olduğu hafif dilüsyonel hiponatreminin eşit derecede zararlı olup olmadığı açık değildir; bu inceleme gerektirmektedir. Yüksek kaliteli PD hastalarının biyokimyasal ve klinik parametreleri Tablo 3'te verildi (41,58-61).

**Tablo 3.** Yüksek Kaliteli PD Hastalarının Biyokimyasal ve Klinik Parametreleri

Asid-Baz	sodyum bikarbonat $\geq 24$ mEq/L
Serum albumin	$\geq 3,8$ gr/dl
Kan basıncı	Sistolik kan basıncı 111-159mmHg
Elektrolit	Potasyum 4-5,4mEq/l, Sodyum $\geq 135$ mEq/l
Hemoglobinin	$\geq 11$ gr/dl
Mineral	Düzeltilmiş kalsiyum 8,5-10,1mg/dl, Magnezyum $\geq 1.7$ mg/dl, Fofor $\leq 6,3$ mg/dl
Volüm durumu	Akciğerlerde ral olmaması Alt ekstremitelerde ödem olmaması

## Mineraller

Büyük bir Davita veri tabanı çalışmasında, Rivara ve ark. (2015)'nin albümine göre düzeltilmiş yüksek ( $\geq 10,2$  mg/dl) veya düşük ( $< 8,5$  mg/dl) kalsiyum ile daha yüksek tüm nedenlere bağlı mortalite göstermiştir. İlginç bir şekilde, hiperfosfateminin, fosfor 6,4 mg/dl olmadıkça daha yüksek mortalite ile ilişkili olmadığı saptanmıştır. Serum fosforu 6,5 mg/dl'den yüksek olan hastaların, 2,4-6,5 mg/dl fosforlu hastalara göre %27 daha yüksek mortalite riskine sahip olduğu saptanmıştır. Liu ve ark. (2017)'nin yaptığı çalışmada, zamana bağlı analizde, serum kalsiyum seviyeleri  $\geq 9,5$  mg/dl daha yüksek mortalite ile ilişkilidir. Zamana bağlı analizde, serum fosfor seviyesi  $\geq 6,5$  mg/dl ve  $< 3,5$  mg/dl olması mortalite ile ilişkilidir. Yüksek serum fosfor seviye, yüksek kalsiyum x fosfor seviyesi kardiyovasküler mortalite ile ilişkilidir. Yüksek bazal düzeltilmiş kalsiyum seviyesi mortalitede azalma ile ilişkilidir. PD hastalarında serum magnezyum ve sağkalım arasındaki ilişki, küçük bir Çin çalışmasında incelenmiştir; hipomagnezemi ( $< 0,7$  mmol/L; 1,68 mg/dl) daha yüksek mortalite ile ilişkilendirilmiştir. Hipermagnezemili çok az sayıda hasta olduğu için ( $> 1,2$  mmol/L; 2,88 mg/dl) etkileri tanımlanamamıştır. Ye ve ark. (2018)'nin yaptığı bir çalışmada, PD hastalarında hipomagnezemi ile kardiyovasküler ve tüm nedenli mortalite riski artmaktadır (özellikle kadın hastalarda). Başka bir çalışmada,

düşük serum magnezyum seviyesi ile tüm nedenli mortalite ve artmış hastane yatış sıklığı ile ilişkilidir. PD hastalarında normal aralıkta kalsiyum, fosfor  $< 6,4$  mg/dl ve serum Mg  $\geq 1,7$  mg/dl olması hedeflenir (26,41,62-66).

Klinik olarak; üremik semptomlar (artan yorgunluk, iştahsızlık, mide bulantısı, kilo kaybı gibi), semptomatik volüm yükü, yetersiz beslenme durumu veya protein enerji kaybının klinik özellikleri, üremi ve aşırı volüm yüküne bağlı hastane yatışları, kötü veya kötüleşen okul performansı, çocuğun yaşına göre enerji seviyesi, fiziksel aktivite, okula devamın azalması ayrıca renal rezidüel fonksiyonu azalması (idrar volümü ve küçük solüt klirensi azalması) ve biyokimyasal olarak hiperkalemi, hiperfosfatemi, düşük plazma bikarbonat düzeyi ve kötüleşen üremi (yükselen üre ve kreatin) gibi durumlarda PD reçetesinin artırılması veya diyalizat tipi değiştirilmesi gereklidir (6).

Sonuç olarak PD renal replasman tedavisinin önemli bir seçeneğidir. Yüksek kaliteli hedefe yönelik PD, bireyselleştirilmiş bir tedavi seçeneğidir. PD reçetesi kısaca hastanın yaşam koşullarını en az etkilemesi, ayrıca biyokimyasal ve klinik düzelleme sağlaması gereklidir. PD ekibi tarafından sürekli eğitim (SDBY hasta ve ailesine tedavi seçenekleri eğitim, PD eğitimi, kateter bakımı, diyet, ilaç kullanımı, yaşam kalitesi ve acil durumlar eğitimi gibi) verilmelidir.

---

## Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışma ile ilgili herhangi bir mali ya da diğer çıkar çatışması beyanında bulunulmamıştır.

## Hakemlik

Dış bağımsız, çift kör.

---

## Kaynaklar

1. Sevinç M, Ortaboz M, Ünsal A. Periton diyalizi fizyolojisi ve yöntemleri. Ünsal A, editör. Periton Diyalizi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri. 2019;1-5.
2. Kramer A, Boenink R, Stel VS, Santiuste de Pablos C, Tomović F, Golan E, et al. The ERA-EDTA Registry Annual Report 2018: a summary. Clinical Kidney Journal. 2021;14(1):107-123. doi.org/10.1093/ckj/sfaa271.

3. Vaios V, Georgianos PI, Liakopoulos V, Agarwal R. Assessment and management of hypertension among patients on peritoneal dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2019;14(2):297-305. doi: 10.2215/CJN.07480618
4. Bozfakıoğlu S. Periton diyalizinin tipleri:Reçetelendirme Prensipleri ve Örnekleri. *Periton Diyalizi Başvuru Kitabı. Güneş Tıp Kitabevi*. 2019;43-52.
5. Dombros N, Dratwa M, Gokal, R, Heimbürger O, Krediet R, Plum J, et al. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 2 The initiation of dialysis. *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. 2005;(20): Suppl 9:ix8-ix12. doi: 10.1093/ndt/gfi1117.
6. Brown EA, Blake PG, Boudville N, Davies S, de Arteaga J, Dong J, et al. International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(3):244-253. doi: 10.1177/0896860819895364.
7. Teitelbaum I, Glickman J, Neu A, Neumann J, Rivara MB, Shen J, et al. KDOQI US Commentary on the 2020 ISPD Practice Recommendations for Prescribing High-Quality Goal-Directed Peritoneal Dialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 2021;77(2):157-171. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.09.010.
8. Finkelstein FO, Foo MW. Health-related quality of life and adequacy of dialysis for the individual maintained on peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*.2020;40(3): 270-273. doi: 10.1177/0896860819893815.
9. Lim HA, Yu Z, Kang AW, Foo MW, Griva K. The course of quality of life in patients on peritoneal dialysis. *International Journal of Behavioral Medicine*. 2016; 23: 507–514. doi: 10.1007/s12529-015-9521-z.
10. Aguiar R, Pei M, Qureshi AR, Lindholm B. Health-related quality of life in peritoneal dialysis patients: A narrative review. In *Seminars in Dialysis* 2019;32(5):452-462. doi: 10.1111/sdi.12770.
11. Bilgic A, Akman B, Sezer S, Ozisik L, Arat Z, Ozdemir FN, et al. Predictors for quality of life in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Nephrology*, 2008;13(7):587-592. doi: 10.1111/j.1440-1797.2008.00970.x.
12. Senol V, Sipahioglu MH, Ozturk A, Argün M, Utaş C. Important determinants of quality of life in a peritoneal dialysis population in Turkey. *Renal Failure*, 2010;32(10):1196-1201. doi: 10.3109/0886022X.2010.517349.
13. Blake PG, Brown EA. Person-centered peritoneal dialysis prescription and the role of shared decision-making. *Peritoneal Dialysis International*, 2020;40(3):302-309. doi: 10.1177/0896860819893803.
14. Ankawi G, Woodcock NI, Jain AK, Garg AX, Blake PG. The use of incremental peritoneal dialysis in a large contemporary peritoneal dialysis program. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*. 2016;13(3):2054358116679131. doi: 10.1177/2054358116679131.
15. Wilkie, M. Prescribing peritoneal dialysis—a new guideline from the International Society of Peritoneal Dialysis. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(3):243.
16. Goldfarb-Rumyantzev AS, Baird BC, Leypoldt JK, Cheung AK. The association between BP and mortality in patients on chronic peritoneal dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2005;20(8):1693-701. doi: 10.1093/ndt/gfh856.
17. Udayaraj UP, Steenkamp R, Caskey FJ, Rogers C, Nitsch D, Ansell D, et al. Blood pressure and mortality risk on peritoneal dialysis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2009;53(1):70-78. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.08.030.
18. Ortega LM, Materson BJ. Hypertension in peritoneal dialysis patients: epidemiology, pathogenesis, and treatment. *Journal of the American Society of Hypertension*, 2011;5(3): 128-136. doi: 10.1016/j.jash.2011.02.004.
19. Vongsanin S, Davenport A. Factors associated with systolic hypertension in peritoneal dialysis patients. *Journal of Nephrology*, 2020;33(2):365-370. doi: 10.1007/s40620-019-00633-y.
20. Sarafidis PA, Persu A, Agarwal R, Burnier M, De Leeuw P, Ferro CJ, et al. Hypertension in dialysis patients: a consensus document by the European Renal and Cardiovascular Medicine (EURECA-m) working group of the European Renal Association–European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) and the Hypertension and the Kidney working group of the European Society of Hypertension (ESH). *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2017;32(4): 620-640. doi: 10.1097/HJH.0000000000001283.
21. Kim YL, Van Biesen W. Fluid overload in peritoneal dialysis patients. In *Seminars in Nephrology* 2017; 37(1):43-53. doi: 10.1016/j.semnephrol.2016.10.006.
22. Kiebalo T, Holotka J, Habura I, Pawlaczyk K. Nutritional status in peritoneal dialysis: nutritional guidelines, adequacy and the management of malnutrition. *Nutrients* 2020;12(6): 1715. doi: 10.3390/nu12061715

23. Salamon KM, Lambert K. Oral nutritional supplementation in patients undergoing peritoneal dialysis: a randomised, crossover pilot study. *Journal of Renal Care*, 2018;44(2):73-81. doi: 10.1111/jorc.12224.
24. Sahathevan S, Se CH, Ng S, Khor BH, Chinna K, Goh BL, et al. Clinical efficacy and feasibility of whey protein isolates supplementation in malnourished peritoneal dialysis patients: A multicenter, parallel, open-label randomized controlled trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 2018; 25: 68-77. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.04.002.
25. Naeeni AE, Poostiyan N, Teimouri Z, Mortazavi M, Soghrati M, Poostiyan E, et al. Assessment of severity of malnutrition in peritoneal dialysis patients via malnutrition: inflammatory score. *Advanced Biomedical Research*, 2017; 6:128. doi: 10.4103/abr.abr\_554\_13.
26. Paniagua R, Amato D, Vonesh E, Guo A, Mujais S. Mexican Nephrology Collaborative Study Group: Health-related quality of life predicts outcomes but is not affected by peritoneal clearance: The ADEMEX trial. *Kidney International*. 2005;67(3): 1093–1104. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.00175.x.
27. Bargman JM, Thorpe KE, Churchill DN. CANUSA Peritoneal Dialysis Study Group: Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: A reanalysis of the CANUSA study. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2001;12(10): 2158–2162, 2001. doi: 10.1681/ASN.V12102158.
28. Lew SQ. Maintaining peritoneal dialysis adequacy: The process of incremental prescription. *Advances in Peritoneal Dialysis*. 2018;34:10-14.
29. Fan L, Steubl D, Inker LA, Tighiouart H, Simon AL, Foster MC, et al. Estimating total small solute clearance in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis without urine and dialysate collection. *Peritoneal Dialysis International*, 2020;40(1), 84-92. doi: 10.1177/0896860819878658.
30. Boudville N, de Moraes TP. 2005 Guidelines on targets for solute and fluid removal in adults being treated with chronic peritoneal dialysis: 2019 update of the literature and revision of recommendations. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(3):254-260. doi: 10.1177/0896860819898307
31. Glavinovic T, Hurst H, Hutchison A, Johansson L, Ruddock N, Perl J. Prescribing high-quality peritoneal dialysis: Moving beyond urea clearance. *Peritoneal Dialysis International* 2020;40(3):293-301. doi: 10.1177/0896860819893571.
32. Chen CH, Perl J, Teitelbaum I. Prescribing high-quality peritoneal dialysis: The role of preserving residual kidney function. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(3):274-281. doi: 10.1177/0896860819893821.
33. Liew A. Prescribing peritoneal dialysis and achieving good quality dialysis in low and low-middle income countries. *Peritoneal Dialysis International*. 2020;40(3):341-348. doi: 10.1177/0896860819894493.
34. Lee Y, Chung SW, Park S, Ryu H, Lee H, Kim DK, et al. Incremental peritoneal dialysis may be beneficial for preserving residual renal function compared to full-dose peritoneal dialysis. *Scientific Reports*, 2019;9(1):10105. doi: 10.1038/s41598-019-46654-2.
35. Blake PG, Dong J, Davies SJ. Incremental peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 2020;40(3): 320-326. doi: 10.1177/0896860819895362.
36. Ethier I, Cho Y, Hawley C, Pascoe EM, Viecelli AK, Campbell SB, et al. Rate of decline in residual kidney function pre and post peritoneal dialysis initiation: A post hoc analysis of the IDEAL study. *PloS one*, 2020;15(11): e0242254. doi: 10.1371/journal.pone.0242254.
37. Perl J, Dember LM, Bargman JM, Browne T, Charytan DM, Flythe JE, et al. The use of a multidimensional measure of dialysis adequacy—moving beyond small solute kinetics. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2017;12(5):839-847. doi: 10.2215/CJN.08460816.
38. Liu XY, Gao XM, Zhang N, Chen R, Wu F, Tao XC, et al. Oral bicarbonate slows decline of residual renal function in peritoneal dialysis patients. *Kidney and Blood Pressure Research*, 2017;42(3):565-574. <https://doi.org/10.1159/000479641>.
39. Santos JE, Silva R, Vicente R, Santos I, Coimbra M, Fiel D, et al. The role of incremental peritoneal dialysis among patients on peritoneal dialysis. A longitudinal analysis over 20 years. *Portuguese Journal of Nephrology & Hypertension*. 2021;35(1):39-45. doi: 10.32932/pjnh.2021.04.113.
40. Chang TI, Oh HJ, Kang EW, Yoo TH, Shin SK, Kang SW, et al. A low serum bicarbonate concentration as a risk factor for mortality in peritoneal dialysis patients. *PloS one*. 2013;8(12), e82912. doi: 10.1371/journal.pone.0082912.
41. Teitelbaum I. Delivering high-quality peritoneal dialysis: what really matters?. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2020;15(11):1663-1665. doi: <https://doi.org/10.2215/CJN.02930320>

42. Morooka H, Yamamoto J, Tanaka A, Inaguma D, Maruyama S. Relationship between mortality and use of sodium bicarbonate at the time of dialysis initiation: a prospective observational study. *BMC Nephrology*.2021;22(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02330-0>
43. Hao N, Cheng BC, Yang HT, Wu CH, Lei YY, Chao MC, et al. Time-varying serum albumin levels and all-cause mortality in prevalent peritoneal dialysis patients: a 5-year observational study. *BMC Nephrology*. 2019;20(1):254. doi: 10.1186/s12882-019-1433-8.
44. Noppakun K, Kasemset T, Wongsawad U, Ruengorn C, Thavorn K, Sood MM, et al. Changes in serum albumin concentrations during transition to dialysis and subsequent risk of peritonitis after peritoneal dialysis initiation: a retrospective cohort study. *Journal of Nephrology*, 2020;33(6): 1275-1287. doi: 10.1007/s40620-020-00716-1.
45. Mehrotra R, Duong U, Jiwakanon S, Kovesdy CP, Moran J, Kopple JD et al. Serum albumin as a predictor of mortality in peritoneal dialysis: comparisons with hemodialysis. *American Journal of Kidney Diseases* 2011;58(3):418-428. doi: 10.1053/j.ajkd.2011.03.018
46. Chan M, Kelly J, Batterham M, Tapsell L. Malnutrition (subjective global assessment) scores and serum albumin levels, but not body mass index values, at initiation of dialysis are independent predictors of mortality: a 10- year clinical cohort study. *Journal of Renal Nutrition*. 2012;22:547 –57. doi: 10.1053/j.jrn.2011.11.002.
47. Wang X, Han Q, Wang T, Tang W. Serum albumin changes and mortality risk of peritoneal dialysis patients. *International Urology and Nephrology*, 2020;52(3):565-571. doi: 10.1007/s11255-020-02389-y.
48. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Anemia Work Group. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*. 2012; 2(4):279–335.<https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-Anemia-Guideline-English.pdf>.
49. Perlman RL, Zhao J, Fuller DS, Bieber B, Li Y, Pisoni RL, et al. International anemia prevalence and management in peritoneal dialysis patients. *Peritoneal Dialysis International*.2019; 39(6):539-546. doi: 10.3747/pdi.2018.00249.
50. Chen Y, Fang W, Gu L, Cao L, Yan H, Huang J, et al. The role of hemoglobin variability as a prognostic indicator in peritoneal dialysis patients: a retrospective descriptive study. *International Urology and Nephrology*.2018;50(1):167-171. doi: 10.1007/s11255-017-1722-8.
51. Molnar MZ, Mehrotra R, Duong U, Kovesdy CP, Kalantar-Zadeh K. Association of Hemoglobin and Survival in Peritoneal Dialysis Patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2011;6(8):1973–1981. doi: <https://doi.org/10.2215/CJN.01050211>
52. Hamad A, Hussain ME, Elsanousi S, Ahmed H, Navalta L, Lonappan V, et al. Prevalence and management of hypokalemia in peritoneal dialysis patients in Qatar. *International Journal of Nephrology*. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1875358>
53. Xu Q, Xu F, Fan L, Xiong L, Li H, Cao S, et al. Serum potassium levels and its variability in incident peritoneal dialysis patients: associations with mortality. *PLoS ONE*. 2014;9(1):e86750. doi: 10.1371/journal.pone.0086750.
54. Torlen K, Kalantar-Zadeh K, Molnar MZ, Vashistha T, Mehrotra R. Serum potassium and cause-specific mortality in a large peritoneal dialysis cohort. *Kidney Research and Clinical Practice*. 2012;31(2): A73.
55. Chuang YW, Shu KH, Yu TM, Cheng CH, Chen CH. Hypokalaemia: an independent risk factor of Enterobacteriaceae peritonitis in CAPD patients. *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. 2009;24(5):1603–1608. doi: 10.1093/ndt/gfn709
56. Goncalves FA, de Jesus JS, Cordeiro L, Piraciaba MCT, de Araujo LK, Martins CSW, et al. Hypokalemia and hyperkalemia in patients on peritoneal dialysis: incidence and associated factors. *International Urology and Nephrology*. 2020;52(2):393-398. doi: 10.1007/s11255-020-02385-2.
57. Jung JY, Chang JH, Lee HH, Chung W, Kim S. De novo hypokalemia in incident peritoneal dialysis patients: a 1-year observational study. *Electrolyte Blood Pressure*. 2009;7(2):73–78. doi: 10.5049/EBP.2009.7.2.73
58. Rhee CM, Ayus JC, Kalantar-Zadeh K. Hyponatremia in the Dialysis Population. *Kidney International Reports*. 2019;4(6):769–80. doi: 10.1016/j.ekir.2019.02.012.
59. Ravel VA, Streja E, Mehrotra R, Sim JJ, Harley K, Ayus JC, et al. Serum sodium and mortality in a national peritoneal dialysis cohort. *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. 2017;32(7): 1224–33. doi: 10.1093/ndt/gfw254.
60. Chang TI, Kim YL, Kim H, Ryu GW, Kang EW, Park JT, et al. Hyponatremia as a predictor of mortality in peritoneal dialysis patients. *PLoS One*. 2014;9(10):e111373  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111373>.

61. Qiu Y, Ye H, Wang Y, Zhong Z, Li H, Huang F, et al. Age difference in the association between hyponatremia and infection-related mortality in peritoneal dialysis patients. *Blood Purification*, 2020;49(5):631-640. doi: 10.1159/000505614.
62. Rivara MB, Ravel V, Kalantar-Zadeh K, Streja E, Lau WL, Nissenson AR, et al. Uncorrected and albumin-corrected calcium, phosphorus, and mortality in patients undergoing maintenance dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2015;26(7):1671-1681. doi: 10.1681/ASN.2014050472.
63. Liu CT, Lin YC, Lin YC, Kao CC, Chen HH, Hsu CC, et al. Roles of serum calcium, phosphorus, PTH and ALP on mortality in peritoneal dialysis patients: a nationwide, population-based longitudinal study using TWRDS 2005–2012. *Scientific Reports*. 2017;7(11):33. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00080-4>.
64. Yang X, Soohoo M, Streja E, Rivara MB, Obi Y, Adams SV, et al. Serum magnesium levels and hospitalization and mortality in incident peritoneal dialysis patients: a cohort study. *American Journal of Kidney Diseases*. 2016;68(4):619–627. doi: 10.1053/j.ajkd.2016.03.428.
65. Ye H, Cao P, Zhang X, Lin J, Guo Q, Mao H, et al. Serum magnesium and cardiovascular mortality in peritoneal dialysis patients: A 5-year prospective cohort study. *British Journal of Nutrition*. 2018;120(4):415-423. doi: 10.1017/S0007114518001599.
66. Wu M, Wu H, Huang X, Ye H, Huang F, Yu X, et al. Associations between serum mineral metabolism parameters and mortality in patients on peritoneal dialysis. *Nephrology*. 2019;24(11):1148-1156. doi: 10.1111/nep.13535.