

HEMODİYALİZDE YETERLİLİK KAVRAMI

Mualla KARAMAN

Seyrantepe Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Hemodiyaliz Ünitesi

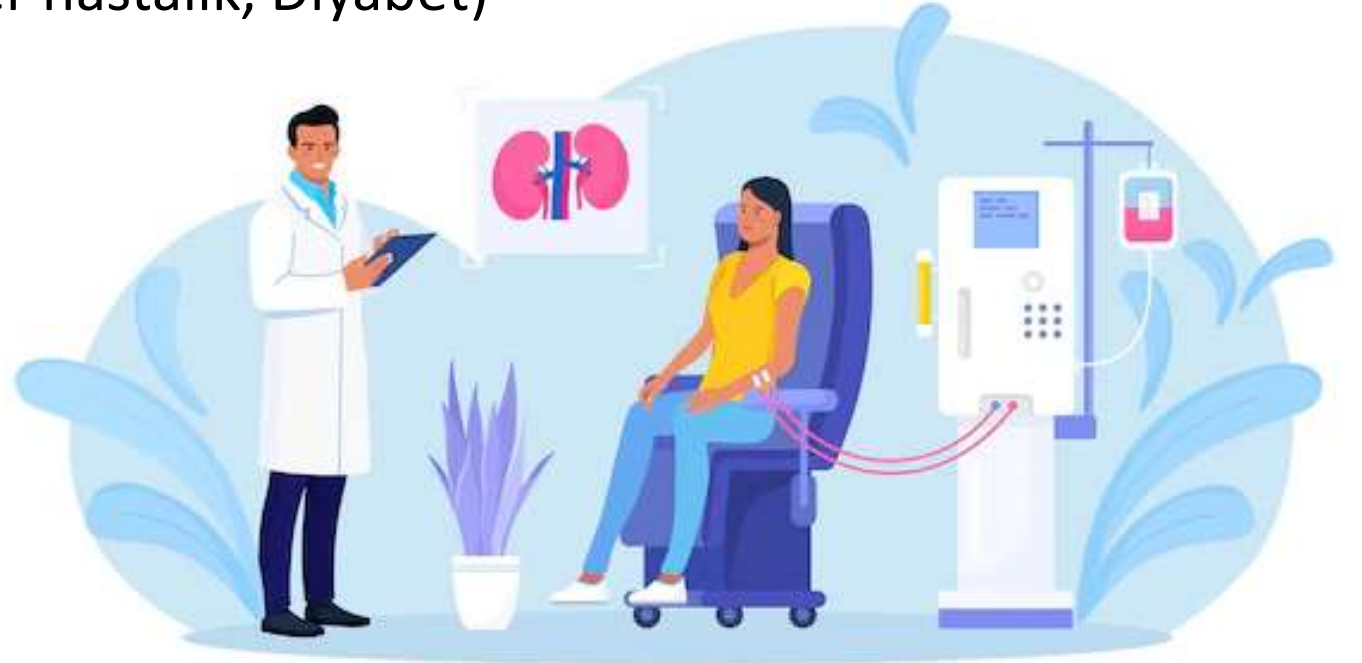
HASTA İÇİN DİYALİZİN ANLAMI



Kronik diyaliz hastalarında kötü prognostik faktörler

Kronik diyaliz hastalarında mortalite ve morbidite oranı genel popölasyondan 10-20 kat daha yüksektir.

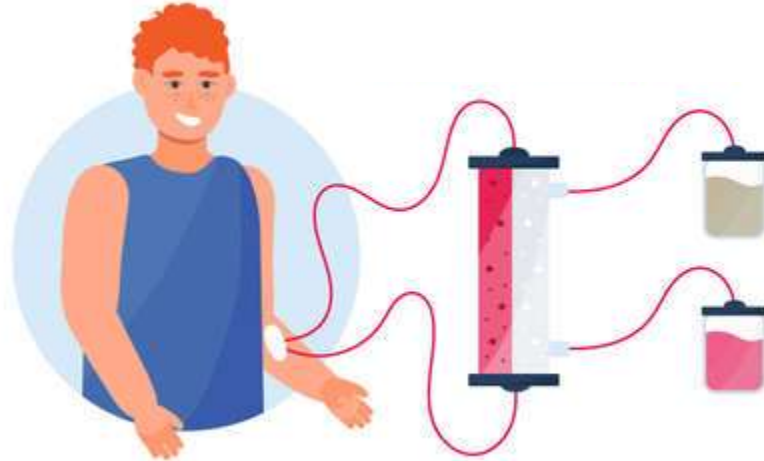
- ✓ **Co-morbidite varlığı** (Kardiyovasküler hastalık, Diyabet)
- ✓ **İleri yaş**
- ✓ **Yetersiz üremik toksin klirensi**
- ✓ **Hipervolemi ve hipertansiyon**
- ✓ **Malnütrisyon**
- ✓ **Anemi**
- ✓ **Hiperfosfatemide ve yüksek Ca x P**
- ✓ **İnflamasyon**



DIYALİZİN REÇETELENDİRİLMESİ (ÖZET)

- 1 Hastanın tolere edebileceği en büyük diyalizeri kullan.
- 2 Olabildiğince uzun diyaliz yap.
- 3 Vasküler yolun elverdiği maksimum akımı yarat.
- 4 Gerçekleşen Kt/V 'yi ölç.
- 5 Eksikse; sorunu sapta ve düzelt.

BU YAPTIKLARIMIZ YETERLİ Mİ?

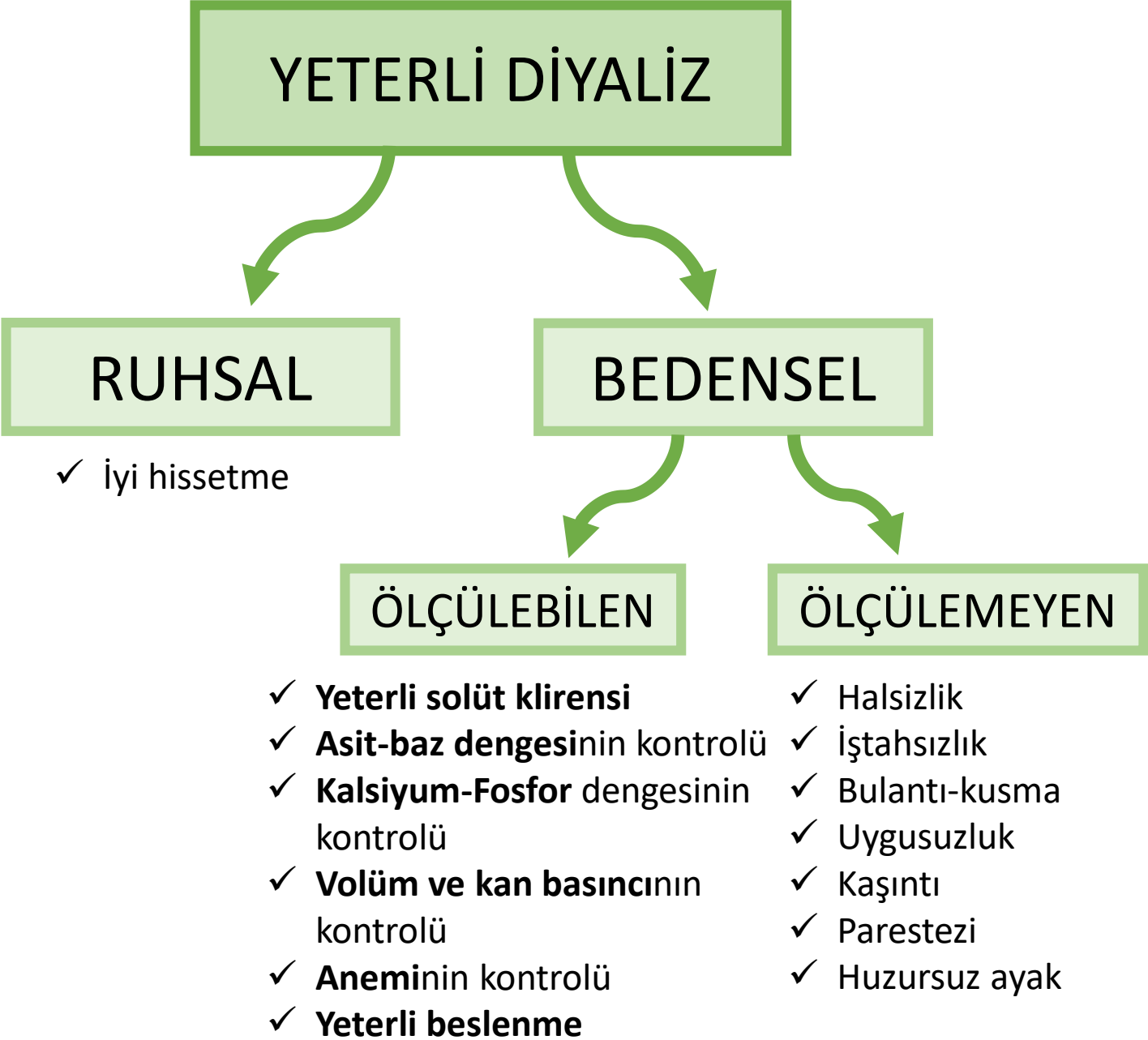


YETERLİ DİYALİZ

Böbrek yetmezliği ve diyalize eşlik eden morbidite ve mortalitenin azaltılması, hastanın yaşam kalitesinin arttırılması için **fiziksel, ruhsal ve biyokimyasal anlamda tam bir iyilik hali** olmasıdır.

HASTANIN YAŞAM KALİTESİNİN ARTIRILMASI !

YETERLİ DİYALİZ



```
graph TD; A[YETERLİ DİYALİZ] --> B[RUHSAL]; A --> C[BEDENSEL]; C --> D[ÖLÇÜLEBİLEN]; C --> E[ÖLÇÜLEMİYEN];
```

RUHSAL

- ✓ İyi hissetme

BEDENSEL

ÖLÇÜLEBİLEN

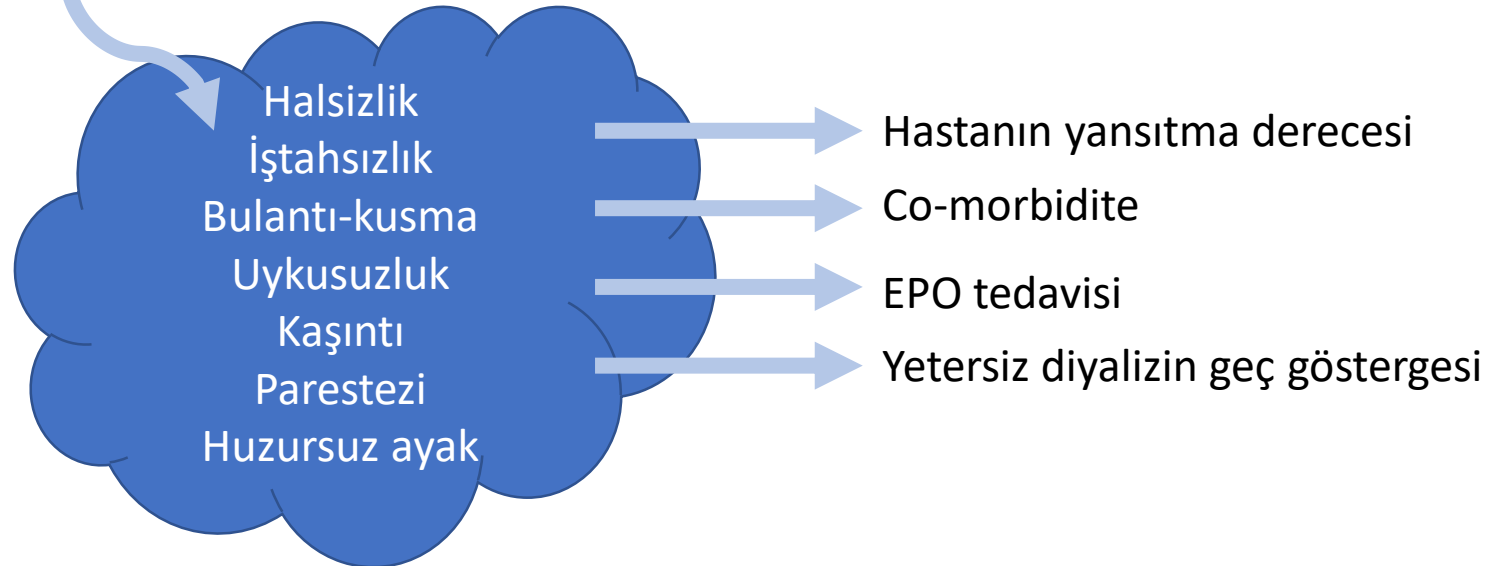
- ✓ **Yeterli solüt klirensi**
- ✓ **Asit-baz dengesinin kontrolü**
- ✓ **Kalsiyum-Fosfor dengesinin kontrolü**
- ✓ **Volüm ve kan basıncının kontrolü**
- ✓ **Aneminin kontrolü**
- ✓ **Yeterli beslenme**

ÖLÇÜLEMİYEN

- ✓ Halsizlik
- ✓ İştahsızlık
- ✓ Bulantı-kusma
- ✓ Uygusuzluk
- ✓ Kaşıntı
- ✓ Parestezi
- ✓ Huzursuz ayak

?

GENEL İYİLİK HALİ = YETERLİ DİYALİZ



?

GENEL İYİLİK HALİ = YETERLİ DİYALİZ

Bir hemodiyaliz hastasının genel anlamda oldukça iyi görünmesi ,belirgin bir semptom tarif etmeyişi tam olarak hastanın yeterli diyaliz olduğu anlamına gelmeyebilir.

?

UYGUN BİYOKİMYASAL KONTROL = YETERLİ DİYALİZ

Albumin >
4 gr/dl

Hematokrit
> %30

Fosfor
< 5
mg/dl

ÜRE < 90 mg/dl
Kreatinin < 12
mg/dl

Ca x P < 55

Bikarbonat
> 22 mEq/L



UYGUN BİYOKİMYASAL KONTROL = YETERLİ DİYALİZ

Hastanın biyokimyasal hedefleri tutturabilmesi de yeterli diyaliz anlamına
gelmeyebilir.



DİYALİZ YETERSİZLİĞİNİN NEDENLERİ

- Yetersiz kan akım hızı
- Yetersiz diyalizat akım hızı
- Resirkülasyon
- Diyalizör yüzey alanı
- Diyalizör KoA'sı
- Diyalizör ve sette pıhtılaşma
- Seans süresi ve sayısına uyulmaması
- Kan örneklerinin yanlış alınması
- Antihipertansif ilaç kullanımı
- Kuru ağırlık tespiti

HEMODİYALİZ YETERLİLİĞİNİ NASIL ÖLÇELİM?

Klinik değerlendirme

İyi beslenme
Tansiyon kontrol altında
Kuru ağırlıkta olması
Üremik semptomların olmaması
Yeterli aktivite

Biyokimyasal parametreler

BUN: 50-70 mg/dl
Albumin: > 4 gr/dl
Kreatinin: < 12 gr/dl
Kolesterol: < 200-250 mg/dl
Potasyum: 3.5-5.5 mEq/L
Fosfor: 3-5 mEq/L
Kalsiyum: 9.5-10.5 mEq/L
Alkalen Fosfataz: 100-150 U/L
Bikarbonat: 22-26 mEq/L
Hemoglobin: 11-12 gr/dl

Kinetik göstergeler

ÜRE
KREATİNİN
(düşük molekül ağırlıklı üremik toksinler)

$K_t / V_{üre}$

URR

HEMODİYALİZ YETERLİLİĞİNİ NASIL ÖLÇELİM? (FORMÜLLER)

1. **spKt/V üre**
Üre kinetik modeli
Basit çok değişkenli formüller
2. **eKt/V üre (dengelenmiş Kt/V)**
3. **On-line klirens ölçümü**
4. **URR**
5. **Formal kinetik model ile dpKt/V üre**
6. **Diyalizat toplanarak solüt atılım indeksi**

Kt / V_{üre}

Kt/V; diyalizer etkisi, diyalizat ile kan akım hızları, hemodiyaliz sıklığı, süresi ve üre dağılım volümü ile Diyaliz Yeterliliğinin ölçümüdür.

$$Kt / V_{\text{üre}} = \frac{K \times t}{V}$$

K → Diyalizerin üre klirensi (ml/dk)
t → Diyaliz süresi (dk)
V → Üre dağılım volümü (ml)

Total vücut sıvısının hesaplanması:

Kadın= Ağırlık x 0.55

Erkek= Ağırlık x 0.6

Kt / V 'nin belirleyicileri

Üre konsantrasyonundaki azalma

Ekstraselüler sıvı miktarında azalma

Üre oluşum hızı

Sık, kısa veya daha uzun süreli hemodiyaliz tedavileri = Hatalı sonuç verebilir !!!!

Kt / Vüre

*Uygun değerler:

***Kt/V $\geq$ 1.2(minimum) / 1.4(hedeflenen)**

0.5 ; üremik semptomlar, hastane yatış, ex

0.7 ; EEG anormallikleri

1.0 ; kısa dönem iyi sonuç

1.2-1.4 ; uzun dönem iyi sonuç

> 1.4 ; daha iyi sonuç

Kt / V_{üre}

*Üre kinetik modeli:

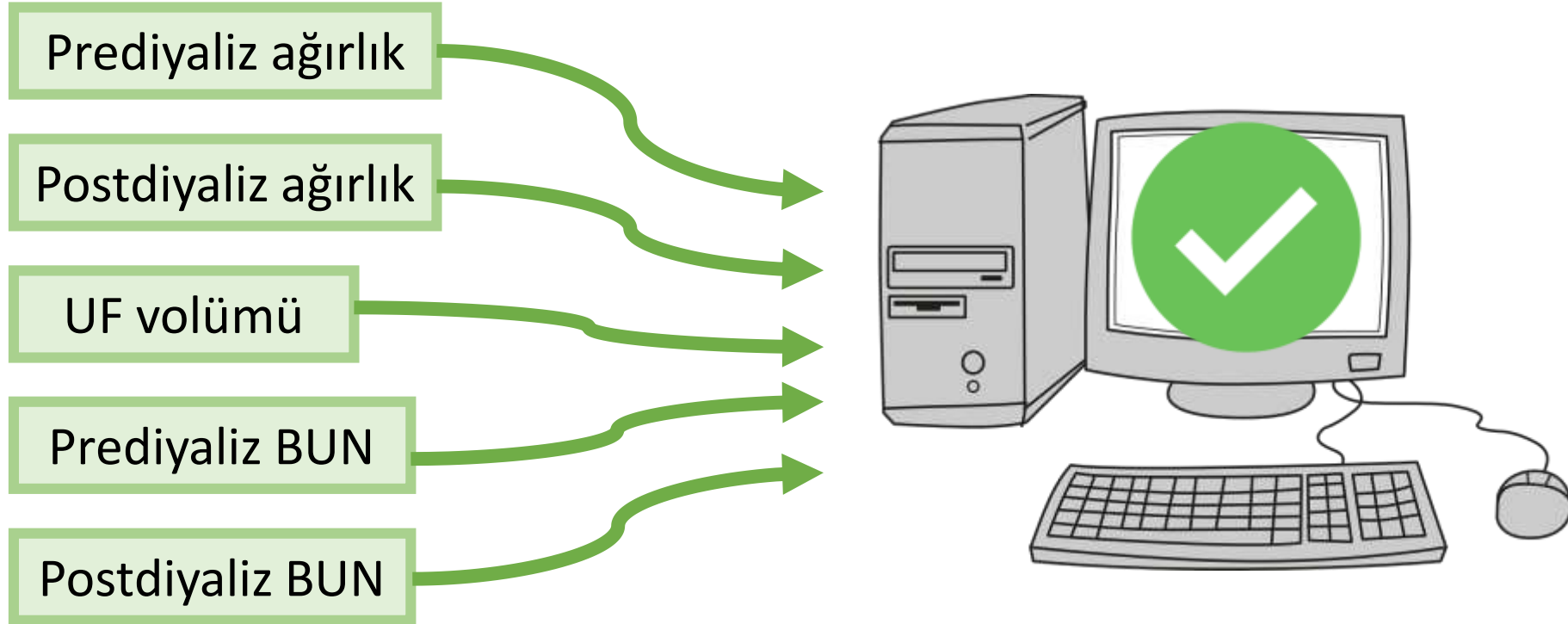
Herhangi bir anda ölçülen üre konsantrasyonu; üre dağılım volümü, üre oluşum hızı ve üre atılım hızının bir fonksiyonudur.

TEMEL AMAÇ:

Reçetelendirilen diyaliz dozunun, gerçekleşen (efektif) diyaliz dozuna ve önerilen diyetle protein alımının gerçekleşen alıma eşit olup olmadığını değerlendirmektir.

BİLGİSAYARDA ÜRE KİNETİK MODELLERİ KULLANARAK K_t/V 'NİN HESAPLANMASI

Parametreler:



Kt / Vüre

*Üre kinetik modeli:

Avantajları:

Hastalara etkin ve emniyetli bir diyaliz yapılmasını sağlayan yararlı ölçütlerden biridir.

Beslenme durumu hakkında bilgi verir.

Hesaplaması kolaydır.

Klinik sonuçlar ile iyi korelasyon gösterir.

Dezavantajları:

Orta ve büyük molekül ağırlıklı üremik toksinlerin temizlenme yeterliliği hakkında bilgi vermez.

Volüm dengesini ihmal eder.

URR (ÜRE AZALMA ORANI) :

Diyaliz öncesi ve sonrası BUN değerleri kullanarak Diyaliz Yeterliliğinin ölçümüdür.

$$URR = (C_0 - C) / C_0$$

Avantajları:

Hesaplaması kolay

Epidemiyolojik çalışmalar için uygun

Prognoz ölçütleri ile Kt/V'ye benzer korelasyon gösterir

Dezavantajları:

Diyaliz sıklığı arttıkça URR artar

UF ve üre oluşumunu içermez

Yetersiz diyalizin nedeni hakkında bilgi vermez

URR

*Uygun değerler:

***URR $\geq$ %65-70 (hedeflenen)**

YETERLİ HEMODİYALİZ DOZUNUN YARARLARI

- Üremik semptomların kontrolü
- Yeterli beslenmenin sağlanması
- İnflamasyonun azalması
- Üremik kemik hastalığının kontrolü
- Yeterli kan basıncı kontrolü
- Metabolik asidoz kontrolü
- Anemi kontrolünün kolaylaşması
- Uzun dönem hemodiyaliz komplikasyonlarının önlenmesi
- **Morbidite, mortalite ve maliyet azalması**



DİYALİZ SÜRESİNİ UZATMANIN AVANTAJLARI

- Daha iyi küçük molekül ağırlıklı üremik toksin atılımı
- Daha etkin fosfor atılımı
- Daha etkin orta ve büyük molekül ağırlıklı toksin atılımı
- Etkin volüm kontrolü
- **Daha az hemodinamik dengesizlik**
- Aneminin daha iyi kontrolü



➤ **Uygulama zorluğu, maliyet** 🙄

YETERLİ DİYALİZ YAPILAN HASTALARDA

İlaçsız kan basıncı regülasyonu (%90 hastada)

Kardiyomegali beklenmez

EPO ihtiyaçları daha azdır

Ödem ve asit olmaz

Fosfor düzeyi daha kolay kontrol edilir

Serum bikarbonat konsantrasyonu 22-26 mmol/L civarındadır.

HEMODİYALİZ YETERLİLİĞİNİN SAĞLANMASI



Hemodiyaliz öncesi ve sonrası **kilo, tansiyon, giriş yolu ve aylık olarak laboratuvar verileri** takip edilmeli,kayıt altına alınmalıdır.

HEMODİYALİZ YETERLİLİĞİNİN SAĞLANMASI

- Uygun damar ulaşım yolu sağlanmalı
- Haftalık seans sayısına ve süresine uyulmalı
- Kuru ağırlığa ulaşılmalı
- High-flux diyalizörler tercih edilmeli
- Kan akım hızı (350-400 ml/dk)
- Diyalizat akım hızı (800 ml/dk)
- HD öncesi antihipertansif alınmamalı
- Resirkülasyon olasılığı araştırılmalı
(< %10-15 olmalı)

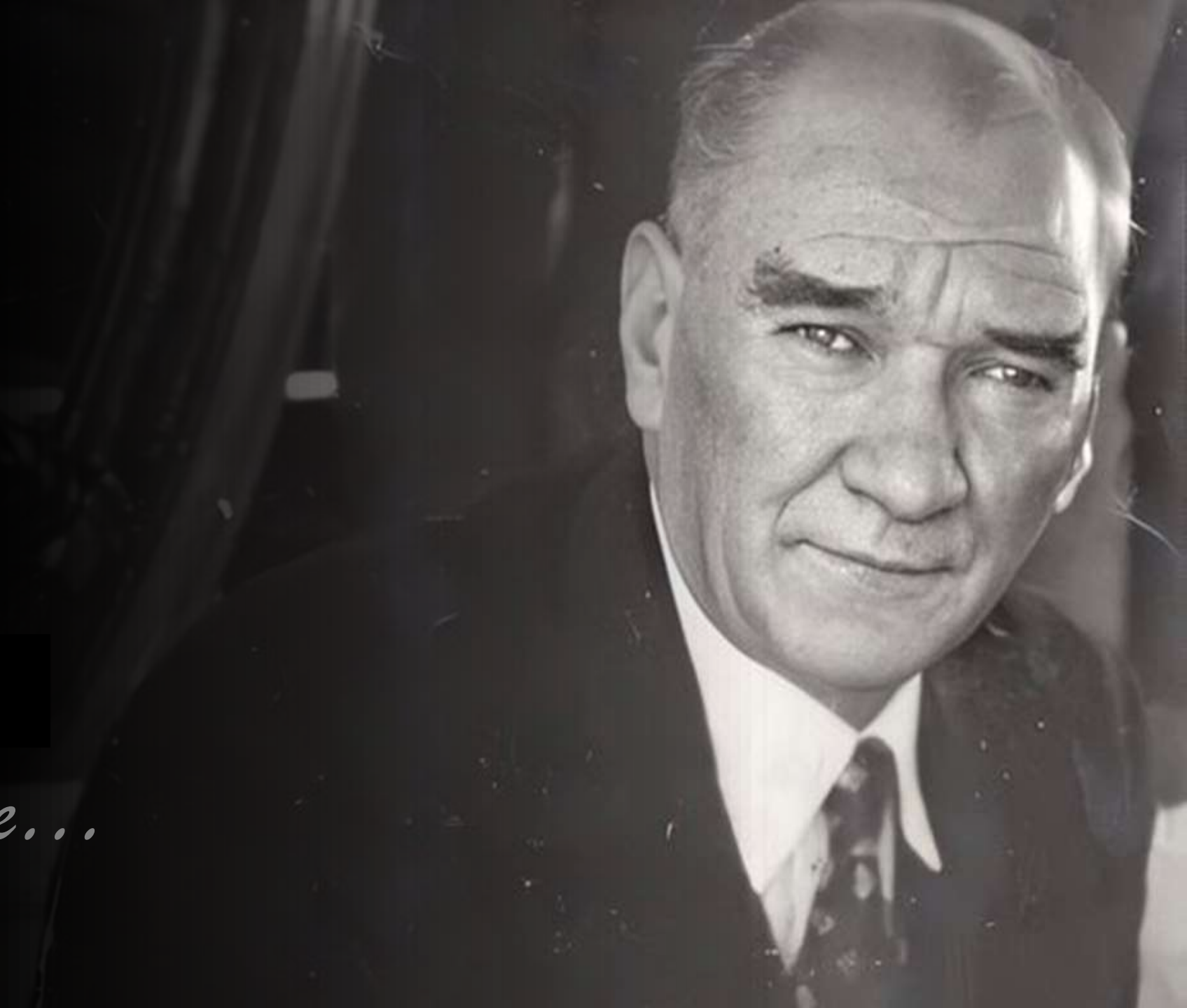

$$\text{Resirkülasyon oranı} = \frac{P_{\text{üre}} - A_{\text{üre}}}{P_{\text{üre}} - V_{\text{üre}}} \times 100$$

Diyaliz yeterliliğinin önemi hastaya ve hasta yakınlarına anlatılmalıdır.



1881-1938

Saygıyla minnetle...



DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİM