

HEMODİYALİZ TEDAVİSİNDE DİYALİZAT

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ DİYALİZ II

6/Nisan/2023

Dr.Öğrt.Üyesi Hakan Kaptanoğulları

Hemodiyaliz hastalarında su ve diyalizat

- ❑ Hemodiyaliz işleminde, şehir suyunun arıtılması ile elde edilen **saf suyun**, doktor tarafından belirlenen kimyasalları içeren **konsantratla** diyaliz makinesinde belli oranlarda karıştırılmasıyla ortaya çıkan **diyalizat** yarı geçirgen membran aracılığıyla **hasta kanıyla** temas ediyor.
- ❑ *Sağlıklı bir kişi haftada 14 L suya maruz kalırken, bir hemodiyaliz hastası haftada 360 L suya maruz kalıyor; bir hemodiyaliz hastasının 3 yılda maruz kaldığı su miktarı, sağlıklı bir kişinin tüm yaşamı boyunca maruz kaldığı miktara eşittir.*

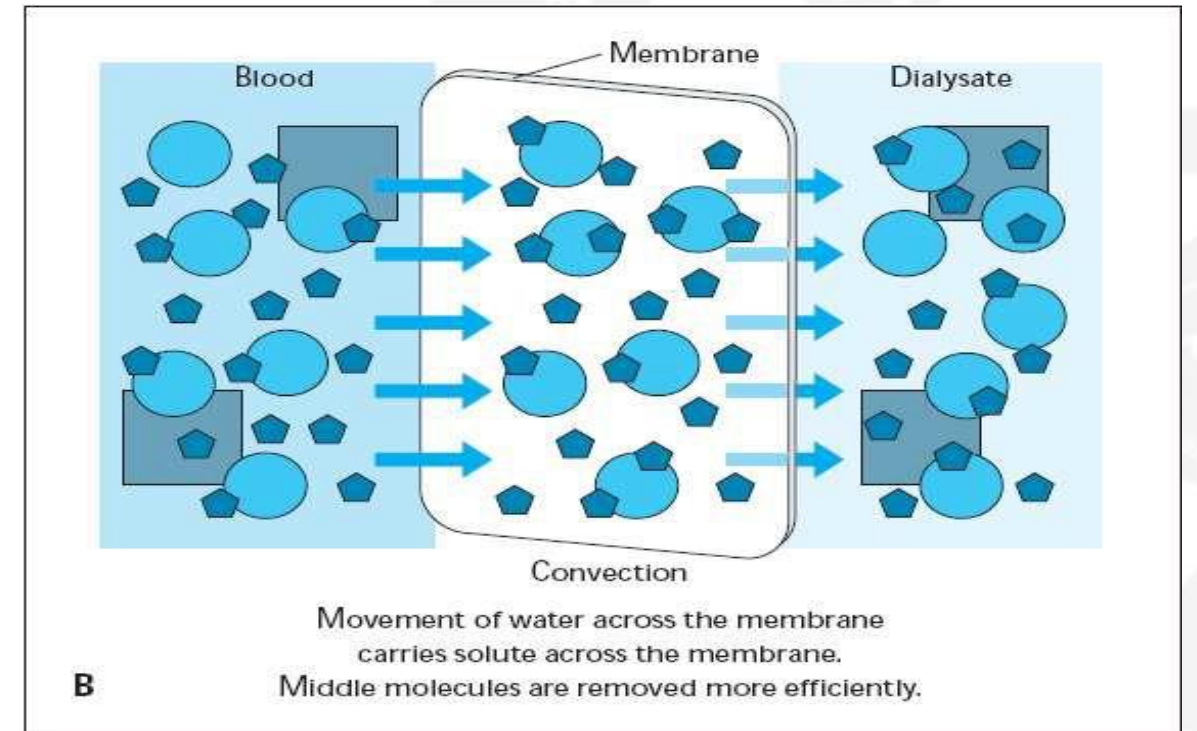
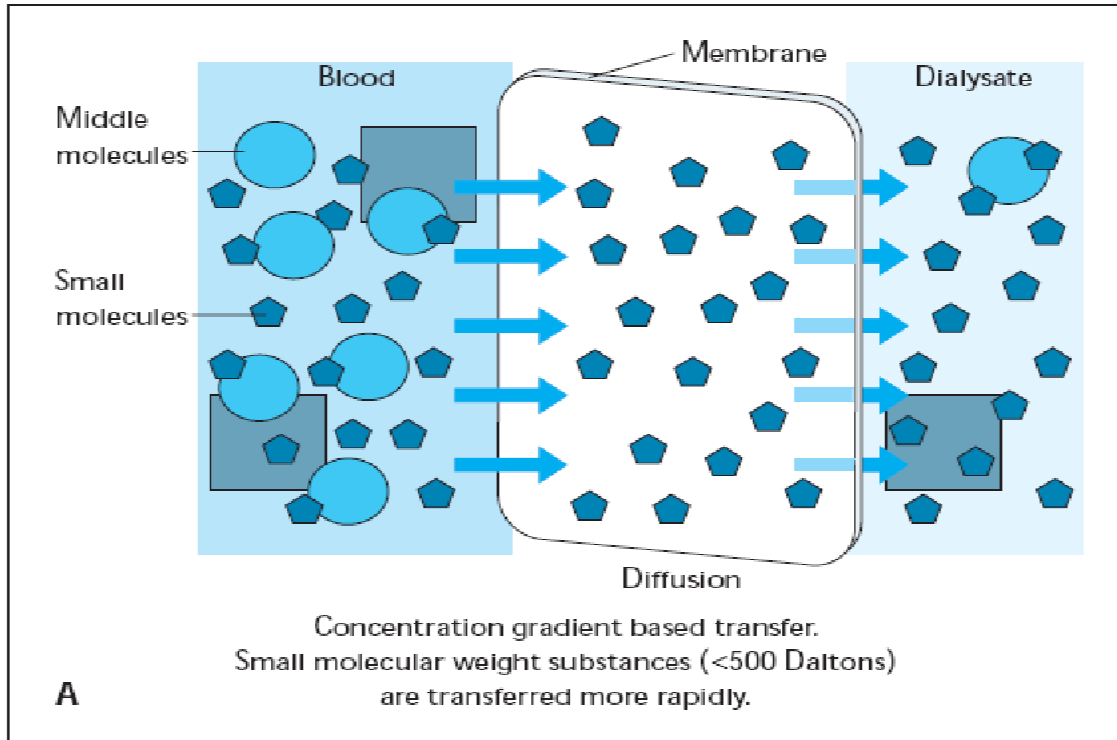
Hemodiyaliz hastalarında su ve diyalizat

- ✓ Şehir suyunun kimyasal ve mikrobiyolojik kontaminantlardan tam olarak arındırılması
- ✓ Konsantratin saf, içeriğinin formülasyona uygun olması
- ✓ Doktor tarafından doğru reçetelendirme
- ✓ Makine tarafından doğru oranda karıştırma
- ✓ Diyalizatın mikrobiyolojik saflığı

Sudaki kimyasal kontaminantlara bağlı ortaya çıkabilecek sorunlar

Kontaminant	Semptomlar
■ Alüminyum	Nörolojik semptomlar, ansefalopati, kemik hastalığı
■ Bakteri/endotoksin	Ateş, hipotansiyon, bulantı-kusma
■ Kalsiyum	Bulantı-kusma, kas güçsüzlüğü, hipertansiyon
■ Kloramin	Hemoliz, anemi, methemoglobinemi
■ Bakır	Bulantı, titreme, hemoliz
■ Fluorid	Kaşıntı, göğüs ağrısı, bulantı, kardiyak arrest (ani çok yükselme ile), kemik hastalığı (kronik maruziyet)
■ Kurşun	Karın ağrısı, kas güçsüzlüğü
■ Magnezyum	Bulantı-kusma, kas güçsüzlüğü
■ Nitrat	Bulantı-kusma, hipotansiyon, methemoglobinemi
■ Sodyum	Hipertansiyon
■ Sülfat	Bulantı-kusma, metabolik asidoz
■ Çinko	Anemi

Diyalizat küçük, orta ve büyük moleküllerin uzaklaştırmasında ana rol oynamaktadır



Diyalizat kompozisyonu

	Diyalizat (mmol/L)	Normal düzey (mmol/L)
▪ Sodyum	137-144	136-145
▪ Potasyum	0-4	3.5-5
▪ Kalsiyum	1.25-1.75	2.2-2.6
▪ Magnezyum	0.25-0.75	0.8-1.2
▪ Klorür	98-112	98-106
▪ Asetat	2.5-10	<0.1
▪ Bikarbonat	27-38	21-28
▪ Glikoz	0-11 (0-220 mg/dl)	4.2-6.4 (85-128 mg/dl)

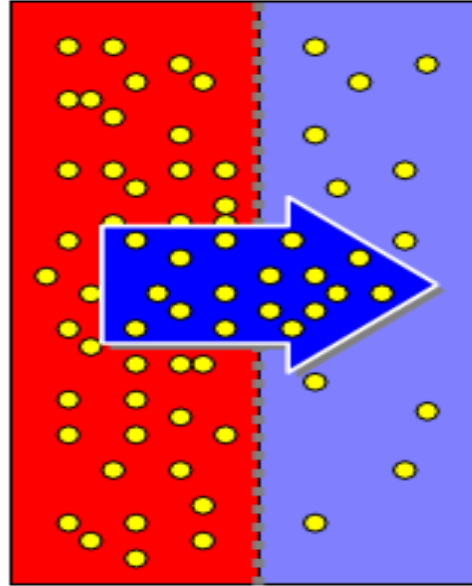
Sodyum (Moleküler Ağırlık=23)

- Plazma sodyumunun ana düzenleyicisi oral sodyum alımı ve diyaliz esnasında uzaklaştırılan sodyum miktarı.
- Diyaliz esnasında uzaklaştırılan sodyum için gradient (Diyalizat - Plazma) önemli!
- Hemodiyalizde sodyum ve suyu asıl uzaklaştıran UF, difüzyon değil.

1 litre UF ile 8 gram tuz atılabilir!

Plazmaya eşdeğer oranda sodyum uzaklaştırılır

**Plazma
Sodyum
~ 140 mmol/l**



**1 litre UF ile yaklaşık 140
mmol sodium = 8 gram tuz
uzaklaştırılır**

**Hastadan sodyum uzaklaştırması, herhangi bir
konsantrasyon değişikliği olmadığı
varsayılarak**

Sodyum uzaklaştırmasında dominant yol Konveksiyon!

- Plazmadaki sodyumun bir kısmı anyonlara bağlı olduğu için, difüze olamaz.
 - Albumin gibi negatif yüklü plazma proteinleri pNa'un plazma'da kalmasını sağlar
- Konvansiyonel HD'de sodyum uzaklaştırmasının >80%'i konvektif, %20'si difüzdür

Diyalizat sodyum

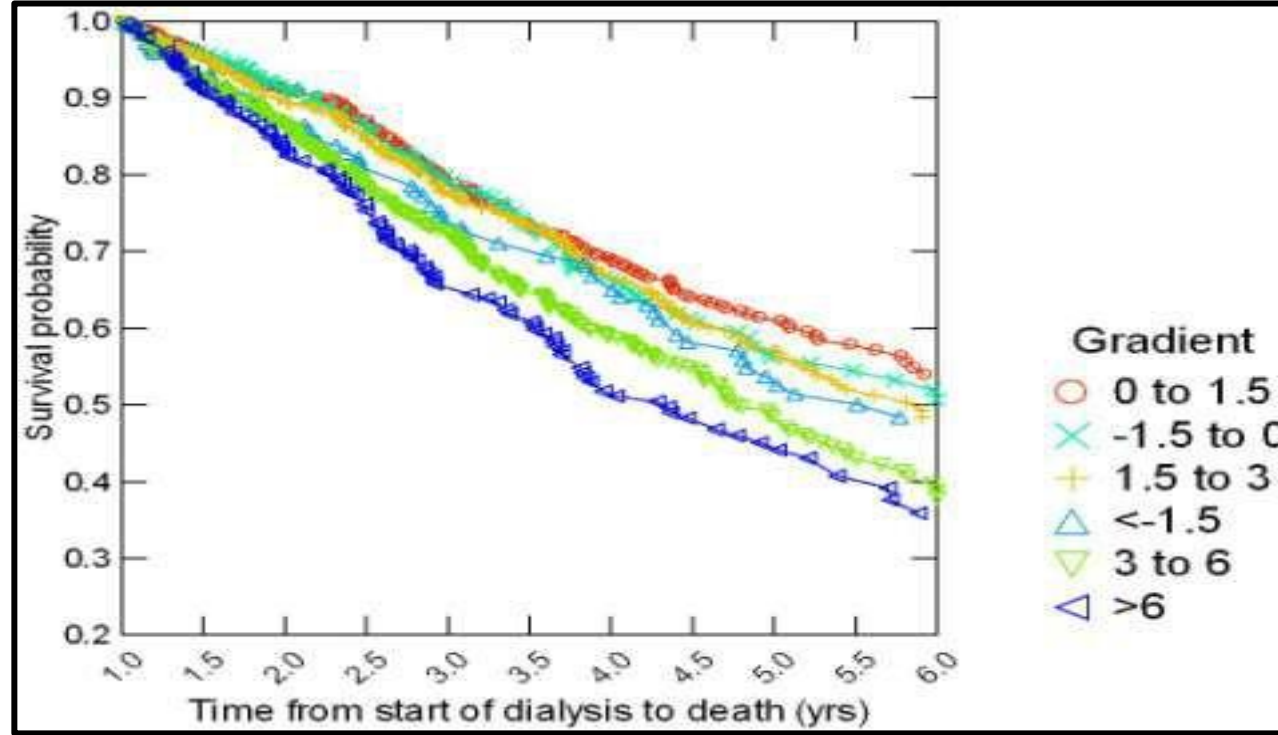
- ❑ Hemodiyalizin ilk dönemlerinde, konveksiyonla ultrafiltrasyonun olmadığı dönemde, diffüzyonla Na ve su çekmek için yüksek diyalizat glikoz (>1800 mg/dl) ve düşük diyalizat Na (126-130 mmol/L)
- ❑ Daha sonra hidrostatik ultrafiltrasyon-konveksiyonla glikoza gereksinim kalkıyor, Na da 130-137 mmol/L oluyor; bu dönemde seans süresi uzun
- ❑ Ardından seans süresi 4 saate gerileyip, saatlik UF hızı artınca intradiyalitik hipotansiyon ortaya çıkıyor, bunu önleme amaçlı diyalizat Na 140 ve üzerine yükseltiliyor
- ❑ Diyalizat Na 130 mmol/L'den 136 mmol/L'ye çıkarılınca kramplarda %50 azalma, ama susama-interdiyalitik kilo alımı ve kan basıncında artış

Wilkinson R et al. Clin Nephrol 1977; 7: 101-5

Diyalizat sodyum

- Na modelleme
- Kimi çalışmalarda hipotansiyon sıklığında azalma var, ama İDKA'nda (İntradiyalitik Kilo Alımı) artış da var
- Kimi çalışmalarda da sıklıkta azalma yok
- ❑ **İntradiyalitik hipotansiyonu azaltmanın yegane yolu UF hızını düşürmek**, bu da şunlarla mümkün:
 - ✓ Diyaliz süresini uzatmak
 - ✓ İnterdiyalitik kilo alımını azaltmak (diyetle tuz kısıtlama, diyalizat Na düzeyini düşürmek, diyabetikte iyi glisemik kontrol)

Na gradient & hospitalizasyon, mortalite



- Pozitif Na gradienti ile hospitalizasyonda artış (<-4 mmol/L olana kıyasla, >6 mmol/L olanlarda 2 kat artış)
- Gradient artışına paralel, mortalitede artış

İDKA (İntradiyalitik Kilo Alımı)ve mortalite

CV mortality

Overall mortality

- ❑ Yüksek İDKA hem kardiyovasküler, hem total mortalite için bağımsız risk faktörü

Kalantar-Zadeh K, Circulation 2009; 119: 671-9

Diyalizat sodyum

- ❑ Prediyaliz serum Na ortalama 138 mmol/L
- ❑ Pozitif Na gradient İDKA ve kan basıncı artışıyla ilişkili
- ❑ Diyalizat Na 138 mmol/L olmalı, daha yüksek değil
- ❑ Diyetle tuz kısıtlaması ile daha düşük diyalizat Na ya da prediyaliz serum Na düzeyine göre ayarlanmış diyalizat Na akılcı olabilir

Diyalizat potasyum

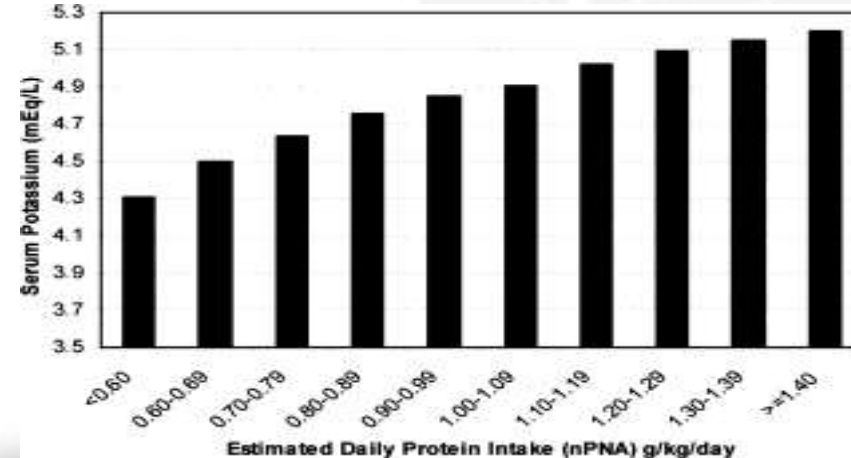
- ❑ Diyetle günlük alım 60-80 mEq; sağlıklı kişide %90'ı böbrekler, %10'u feçesle atılıyor; ekstrasellülerde konsantrasyon 3.5-5.0, intrasellülerde 140 mEq/L
- ❑ Kalbin elektriksel aktivitesi ekstrasellüler – intrasellüler potasyum konsantrasyonu oranıyla ilişkili
- ❑ Asidoz, insülin eksikliği, beta-bloker kullanımı hücre dışı potasyumu yükseltir; ayrıca yoğun hücre yıkımı durumlarında da potasyum yükselir (rabdomiyoliz, hemoliz)
- ❑ Son dönem böbrek hastalığında feçesle atılım %30'a çıkarsa da, diyetle kısıtlama ve diyalizle uzaklaştırılma gerekir

Diyalizat potasyum

- ❑ **Hiperpotasemi** önemli ölüm nedeni
- ❑ Çoğu hastada konvansiyonel hemodiyalizle genellikle etkin potasyum uzaklaştırma sağlanır, 2 mmol/L potasyumlu diyalizatla prediyaliz plazma potasyum <6 mmol/L
- ❑ Başlıca diyetle uyumsuzluk olmak üzere, ilaçlar (spironolakton, ACE-I, ARB), hipertonsite (mannitol, radyokontrast, yüksek diyalizat Na), ciddi asidoz hiperpotasemiye yol açan nedenlerdir

PreHD K düzeyi ve protein alımı ilişkisi

- ❑ Daha az olsa da, **hipopotasemi** de bir risk yaratıyor
- ❑ En önemli neden malnütrisyon-kaşeksi-ciddi komorbid hastalık



Diyalizat potasyum

- ❑ 74.219 hasta, retrospektif analiz
- ❑ Prediyaliz plazma K düzeyi >5.5 mmol/L olanlarda hem total, hem kardiyovasküler mortalite yüksek
- ❑ Prediyaliz K düzeyi <4.0 mmol/L olanlarda artmış mortalite riski diğer faktörlerle düzeltildiğinde kayboluyor

Diyalizat potasyum

- ❑ Prediyaliz plazma K düzeyi ≥ 5.0 mmol/L olanlarda, hem ≥ 3.0 mmol/L potasyumlu, hem de 1.0 mm potasyumlu diyalizat kullanımı mortaliteyi arttırıyor
- ❑ Prediyaliz K düzeyi <5.0 mmol/L olanlarda ise, diyalizat potasyum düzeyi mortaliteye etkili değil

Diyalizat potasyum

- ❑ Diyalizat K düzeyi 2 mmol/L olmalıdır
- ❑ Kesinlikle 2 mmol/L'den daha düşük konsantrasyonlar kullanılmamalıdır; hiperpotasemik hastalar için diyaliz sıklık ve/veya süresini arttırmak, diyet kısıtlaması, potasyum değiştirici reçine yeğlenmeli
- ❑ K düzeyi > 2 mmol/L diyalizat kullanımı düşünülebilir, ancak avantaj kanıtlayan veri yoktur

Kidney International, Vol. 60 (2001), pp. 350–357

Cardiac arrest and sudden death in dialysis units

**JWALA A. KARNIK, BELINDA S. YOUNG, NANCY L. LEW, MAUREEN HERGET,
CATHERINE DUBINSKY, J. MICHAEL LAZARUS, and GLENN M. CHERTOW**

Divisions of Nephrology, Moffitt-Long Hospitals and UCSF-Mt. Zion Medical Center, Department of Medicine, University of California, San Francisco, San Francisco, California, and Fresenius Medical Care North America, Lexington, Massachusetts, USA

Kardiyak arrest olan hastaların %17.1'i 0-1 mmol diyalizat K ile diyaliz oluyor (vs %8.8)

Potasyum

- Serum K^+ düzeyleri:
 - Diyetle K^+ alımı,
 - Diyalizat K^+ düzeyi,
 - KoA,
 - Diyaliz süresi
 - Diyaliz sıklığı
 - Dışkı ile atılım belirler.

Hiperpotasemide Yaklaşım

- Altta yatan başka bir sebep varsa düzelt:
 - Diyette K kısıtlaması
 - ACE inh. Kesilmesi (aldesteron GİS sekresyonunu artırır)
 - Asidoz varsa tedavisi
- Glikozsuz veya düşük glukoz içeren (100 mg/dl) glikozlu diyalizat kullan
- Kayexalate (Politiren sülfonat)
- Düşük potasyumlu diyalizati (0-1 mmol/l) gerekmedikçe kullanılma

Diyalizat kalsiyum

- Diyalizin ilk yıllarında 1.25 mmol/L (nötral olması istenerek)
- Ancak D vitaminin olmadığı dönem, diyaliz süresi uzun, sonuçta ciddi hiperparatiroidi olunca, 1.75 mmol/L'ye değişiyor
- Daha sonra D vitamini kullanıma giriyor, alüminyum içeren fosfat bağlayıcılar yerine kalsiyum bazlılar geçiyor, ama sonra da bir süre daha 1.75 mmol/L devam ediyor
- KDOQI 1.25, KDIGO 1.25 veya 1.5 mmol/L öneriyor, ancak kanıt yok
- ABD'nde çok yaygın olarak 1.25 mmol kullanılırken, Avrupa'da 1.5 mmol/L de yaygın

Diyalizat kalsiyum

	Avantajları	Dezavantajları
Düşük (1.25 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none">▪ Düşük hiperkalsemi▪ Etkin D vit ve Ca-FB kullanımı▪ Azalmış adinamik kemik hastalığı	<ul style="list-style-type: none">▪ PTH artışı▪ Hemodinamik instabilite ?
Yüksek (1.75 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none">▪ Hemodinamik stabilite (?)	<ul style="list-style-type: none">▪ Hiperkalsemi riski▪ Vasküler kalsifikasyon ? PTH düşüşü

Diyalizatta glikoz

- Sıklıkla kullanılan 100-200 mg/dl içeren diyalizatlar
- Glikozsuz diyalizat ile bir seansta 26 gr glikoz kaybı, 200 mg/dl glikozlu diyalizatla bir seansta 30 gr glikoz alımı

Gutierrez A et al. Kidney Int 1994; 46: 814-22

Glikozsuz diyalizat

- Genelde hipoglisemi beklenmez, ancak özellikle diyabetikler olmak üzere bazı hasta gruplarında (malnütrisyon, sepsis, katabolik durumlar) hipoglisemi riski artar

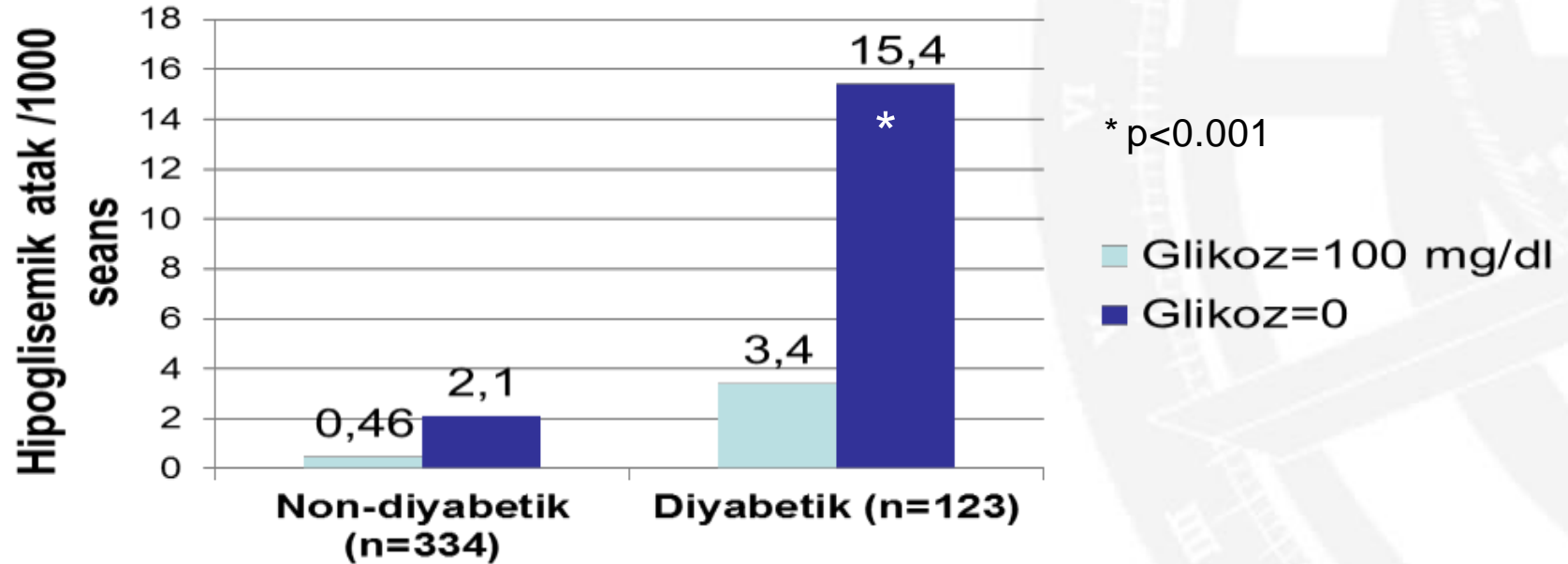
Diyalizatta glikoz

Glikozlu diyalizat

- Hiperglisemi beklenmez
- İleri sürülen olası dezavantajlar
- ✓ Hipertrigliseridemi: 100-200 mg/dl ile risk pek yok
- ✓ Potasyum klirensinde azalma: Uzaklaştırılan potasyum miktarı glikozsuz diyalizatla 72 mEq, 220 mg/dl glikozlu diyalizatla 54 mEq (anlamı ?, 100 mg/dl ile fark ?)
- ✓ Diyalizatta mikrobiyolojik kontaminasyona eğilim: Pek veri yok

Diyalizatta glikoz

- 456 HD hastası, glikozlu (100 mg/dl) ve glikozsuz diyalizata randomizasyon, 6 ay izlem
- Hipoglisemik atak, K, HbA1c, hsCRP, diyalizat bakteri ve endotoksin



- Özellikle diyabetiklerde glikozsuz diyalizat ile hipoglisemi riskinde ciddi artış (5 kat)
- Bakteri-endotoksin, hsCRP, HbA1c, K fark yok

Diyalizatta glikoz

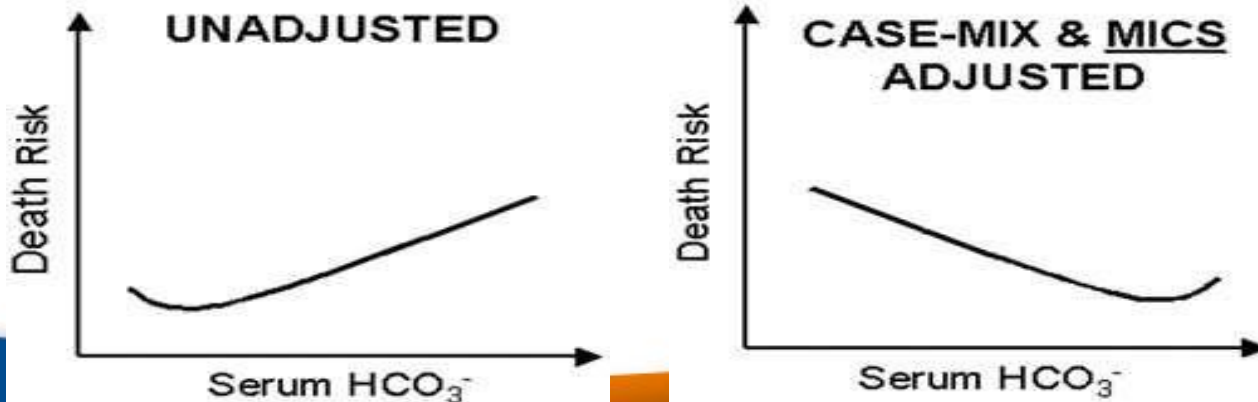
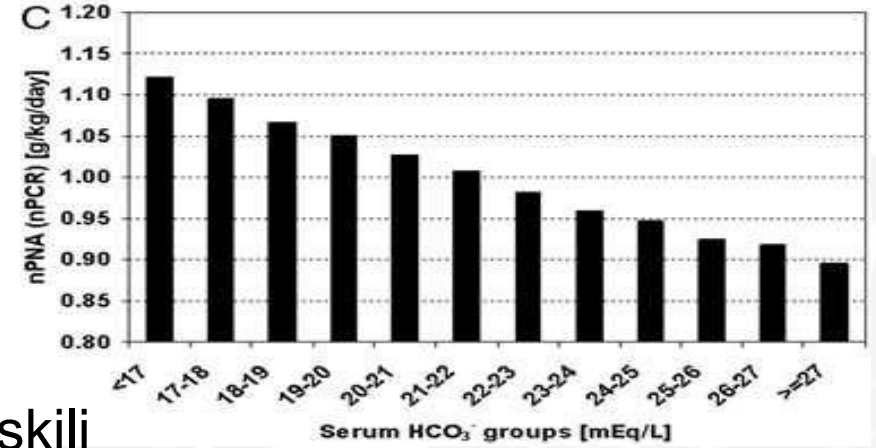
- ❑ Diyalizatta 100 mg/dl glikoz varlığı hipoglisemi riskini azaltıyor
- ❑ Bu konsantrasyonda bir yan etki yok
- ❑ **Glikozsuz diyalizat tercih edilmemelidir**

Diyalizat bikarbonat

- Diyalizat bikarbonat düzeyi 32-40 mEq/L
- Kronik metabolik asidoz: katabolik etki, protein metabolizma bozukluğu, malnütrisyon, kemik hastalığı, mortalite
- Postdiyaliz alkaloz: serebral kan akımı azalışı, iyonize Ca azalması, hipotansiyon, hipopotasemi, aritmi, mortalite riski (?)
- Arzu edilen prediyaliz serum düzeyi >22 mEq/L

Serum bikarbonat düzeyi ve mortalite

- 56.385 HD hastası
- Serum bikarbonat düzeyi ve 2 yıllık mortalite
- Bikarbonat düzeyi ve protein alımı arasında güçlü korelasyon
- Kaba analizlerde yüksek bikarbonat düzeyi mortalite ile ilişkili
- **Nütrisyon ve diğer faktörlerle düzeltilince, yüksek değil, düşük bikarbonat (<22 mEq/L) mortalite ile ilişkili**



Wu DY et al. CJASN 2006; 1: 70-78

Diyalizat bikarbonat

- ❑ Prediyaliz serum bikarbonat <22 mEq/L ile artmış mortalite riski
- ❑ Prediyaliz serum bikarbonat düzeyi ne olursa olsun, >32 mEq/L diyalizat bikarbonat düzeyi mortalite ile ilişkili
- ❑ Diyalizat bikarbonat düzeyi ≤ 32 mEq/olmalı
- ❑ Asidotik hastalarda diyaliz dozu arttırmak, interdiyalitik günlerde oral sodyum bikarbonat vermek daha akılcı olabilir

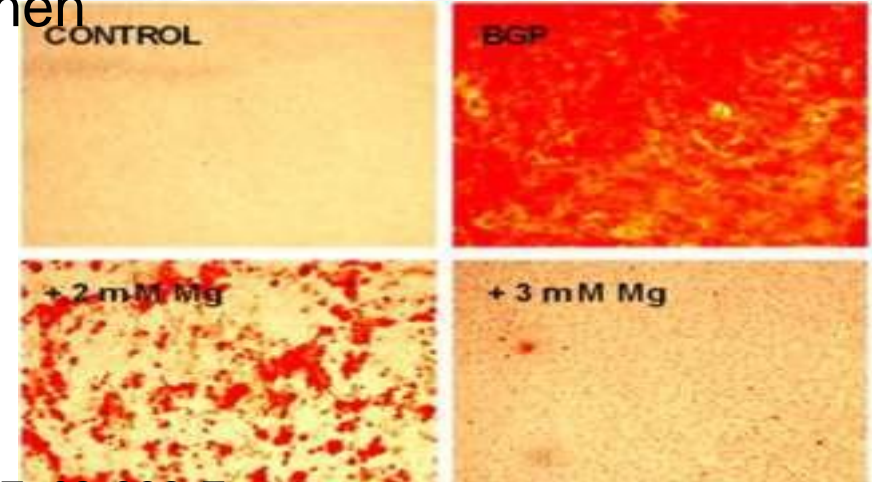
Diyalizat magnezyum

- Sağlıklı kişide normal düzey 0.7-1.0 mmol/L, %60'ı serbest
- Nöromuskuler iletide işlevi var, etki Ca'a benzer; yine Ca'a benzer PTH baskılayıcı etkisi var
- Diyaliz hastasında düzey ılımlı yüksek, klinik sorun yok; ciddi yüksekliği olursa hipotansiyon, kas güçsüzlüğü, bradikardi
- Diyalizat konsantrasyonu 0.25-0.75 mmol/L; 0.25 mmol/L konsantrasyon negatif bilanço, 1 mmol/L pozitif bilanço, 0.5 ve 0.75 mmol/L ise ılımlı negatif ve pozitif bilanço yaratır
- Görece daha yüksek diyalizat Mg düzeyi, düşük Ca diyalizat kullanılırken olabilecek kramp-hipotansiyonu önleyebilir

Diyalizat magnezyum

- Magnezyumun bazı olumlu etkileri olduğu düşünölmekte
- PTH baskılama, atheroskleroz-tromboz-aritmi önleyicilik, vasköler kalsifikasyonu engelleme, sol ventriköl hipertrofisi özerine olumlu etki olduğu iddia edilmekte
- Vasköler düz kas hücrelerinde yüksek fosfat ile indöktlenen kalsifikasyonun magnezyum ile önlenmesi

Kircelli F et al. Nephrol Dial Transplant 2012; 27: 514-21

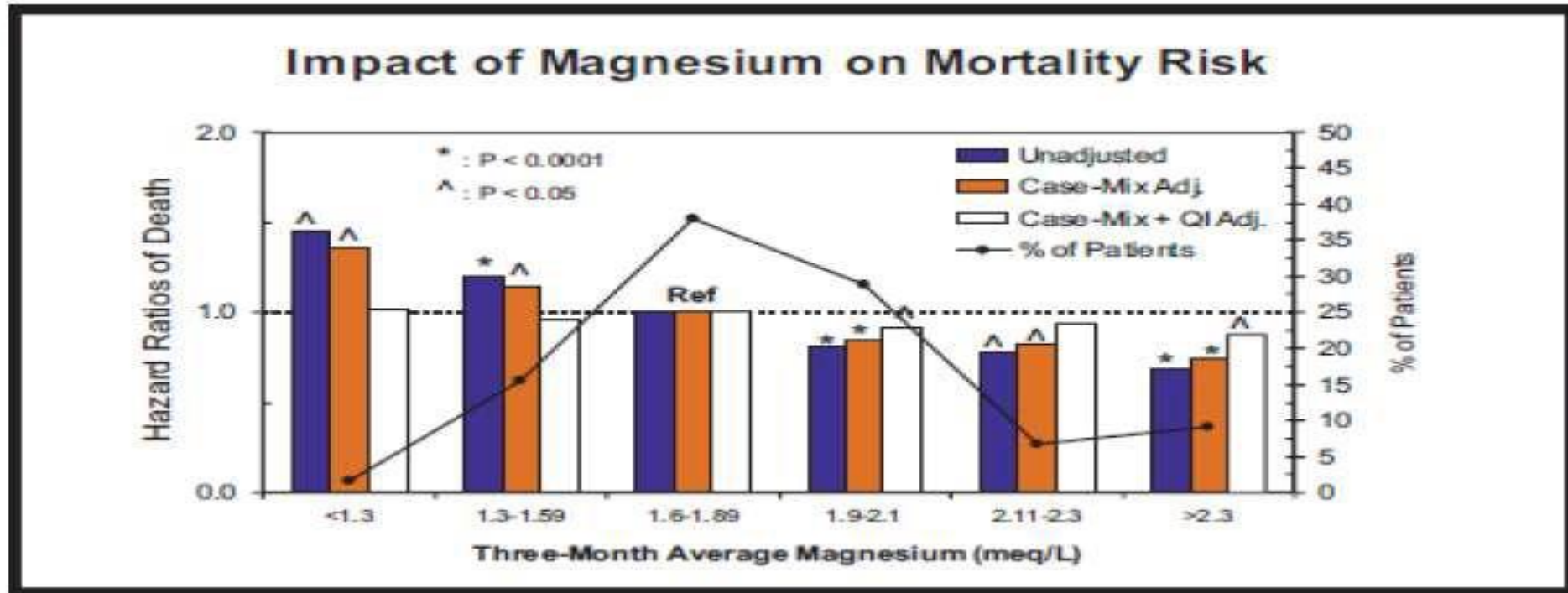


- Vasköler kalsifikasyonla serum Mg arasında ters ilişki

Shimura E et al. Clin Nephrol 2007; 68:222-7.

Diyalizat magnezyum

- 27.544 hemodiyaliz hastası, serum Mg düzeyi & mortalite ilişkisi



- Düşük serum Mg düzeyi ile yüksek mortalite, yüksek Mg düzeyi ile düşük mortalite

Sitratlı diyalizat

- Bikarbonat diyalizi yapılıyorken de, asit konsantratta 3 mEq/L asetat bulunuyor
- Sitratlı diyalizat dendiğinde, bu asetat yerine genellikle 1.0 mmol/L kadar sitrat bulunuyor
- Diyalizer içinde diyalizat tarafından kana geçen sitrat diyalizer içinde bir antikoagülasyon sağlıyor
- Ancak kanda erişilen sitrat konsantrasyonu sistemik bir antikoagülasyon yaratmıyor
- Yalnızca diyalizerde fiber/porlarda küçük pıhtıların oluşmasını engelliyor, diyaliz etkinliğini artırıyor, heparin dozunun azaltılmasına olanak veriyor

Sitratlı diyalizat

- Prospektif, randomize, crossover bir çalışmada URR'de %68'den %73'e, Kt/V'de 1.23'den 1.34'e artış

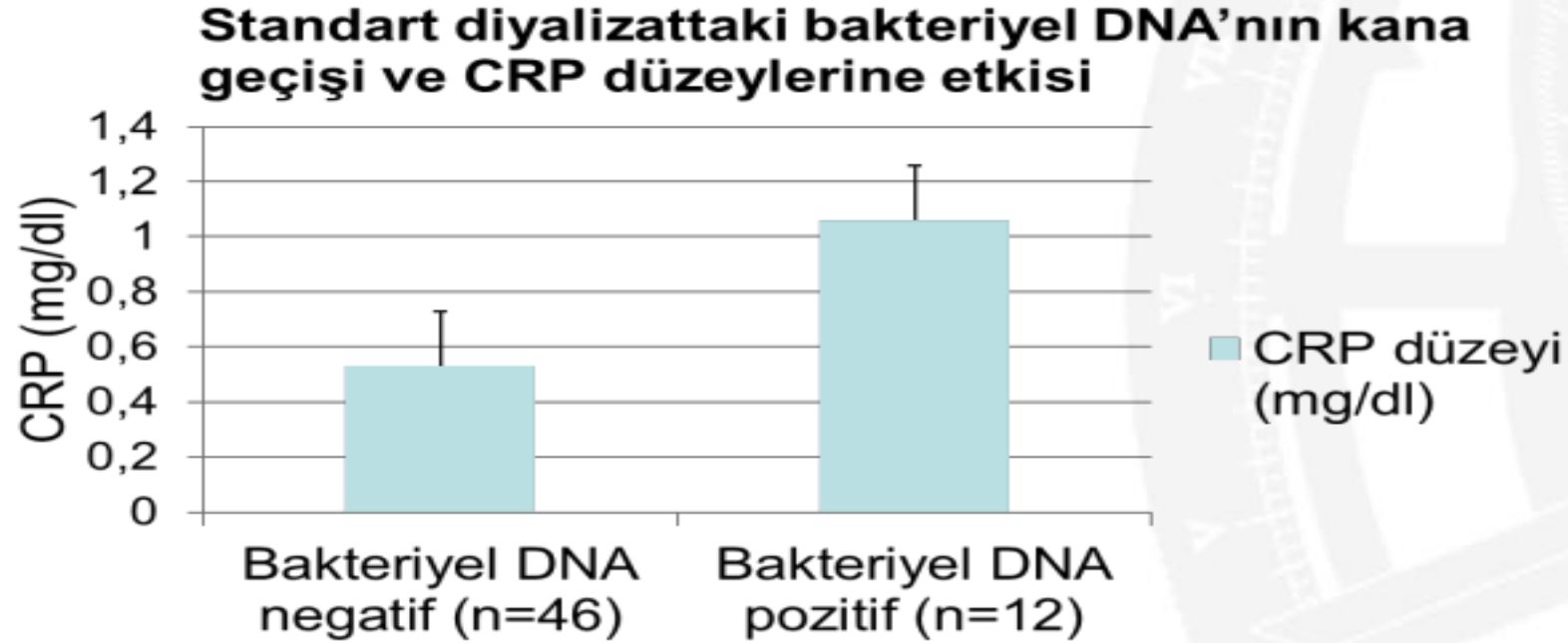
Ahmad S et al. Am J Kidney Dis 2000; 35: 493-9

- Prospektif kontrollü bir çalışmada, 142 hastada sitratlı diyalizata geçiş sonrası 6 ayda üre, kreatinin, fosfat, beta-2 mikroglobulinde azalma bildirilmiş

Kossmann RJ et al. Clin JASN 2009; 4: 1459-64

- Tanımlanan diğer avantajlar heparin doz azaltılması hatta heparinsiz diyalize olanak yaratması, reuse sayısını artırması

Standart diyalizatta mikrobiyolojik kontaminantlar



- ❑ Low-flux diyalizer ve standart diyalizatla tedavi edilen hemodiyaliz hastalarının %20.7'sinde kanda bakteri DNA parçacıkları var
- ❑ Kanında bakteri DNA parçacıkları olan hastalardaki CRP düzeyi diğerlerinin iki katı

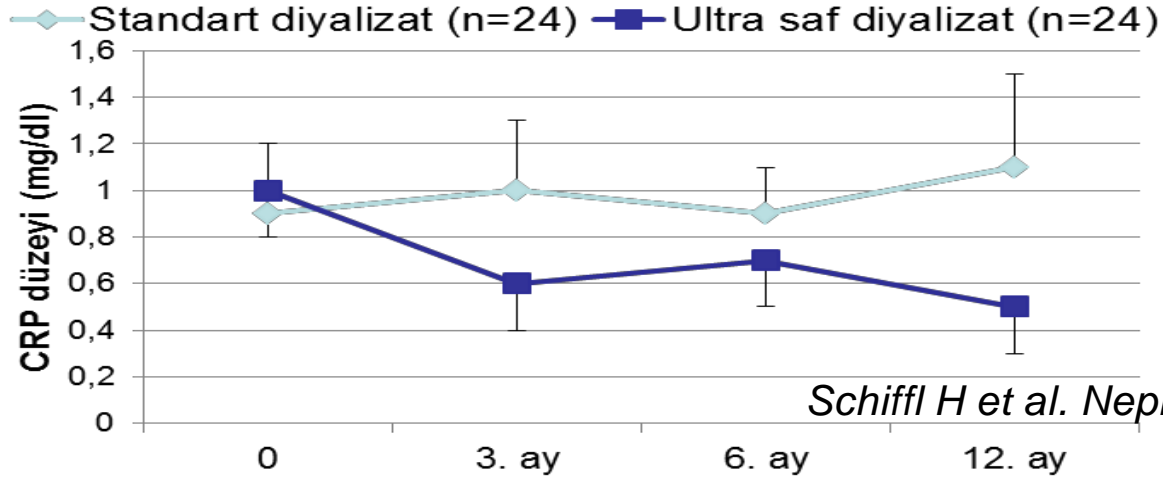
Enflamasyonda diyalizatin rolü

- ❑ Kronik enflamasyon hastaların 1/3'ünde; malnütrisyon, ateroskleroz, eritropoetin direnci-anemi, artmış mortalite riski; etkili bir tedavi yok
- ❑ Kronik enflamasyona yol açan nedenlerden biri diyalizatin yeterli saflıkta olmayıp mikrobiyolojik kontaminantlar içermesi
- ❑ Ultra saf diyalizat: Diyalizat, içindeki mikrobiyolojik kontaminantları tutacak bir filtreden geçirilmesiyle elde ediliyor

	Bakteri (CFU/ml)	Endotoksin (EU/ml)
Standart diyalizat	<100	<0.25
Ultra saf diyalizat	<0.01	<0.03

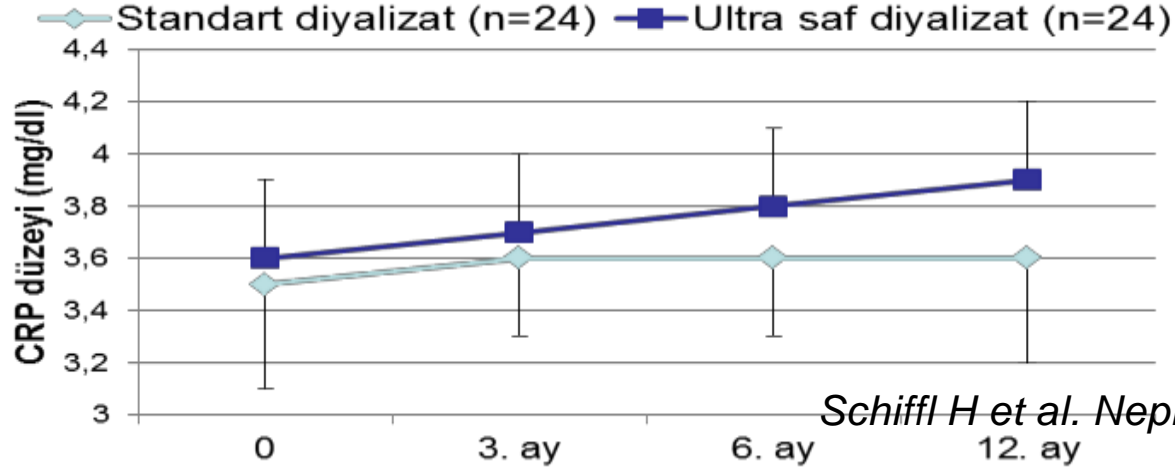
- ❑ Ultra saf diyalizat kullanılmasıyla enflamasyon ve onunla ilişkili sorunlarda iyileşmeler tanımlanıyor

Ultra saf diyalizat ile enflamasyonun gerilemesi



- ❑ Randomize bir çalışmada, standart diyalizat ile CRP düzeyi değişmez iken, ultra saf diyalizat kullanımı ile CRP düzeyi bir yıl içinde 1.0 ± 0.4 mg/dl'den 0.5 ± 0.2 mg/dl'ye düşüş
- ❑ Bir metaanalizde ultra saf diyalizata geçiş ile CRP düzeylerinde ortalama 0.44 mg/dl düşüş ($p=0.006$)

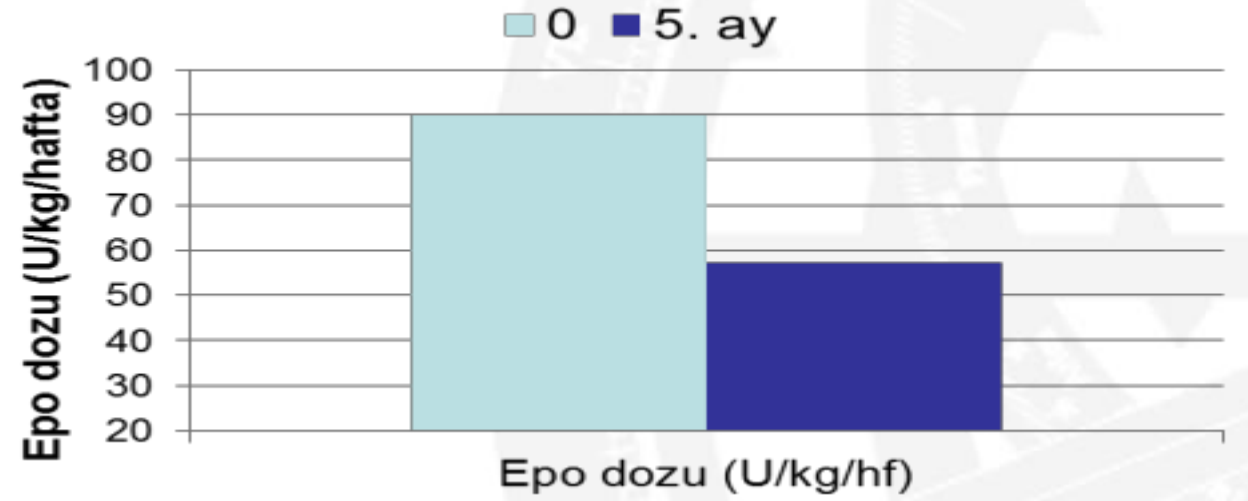
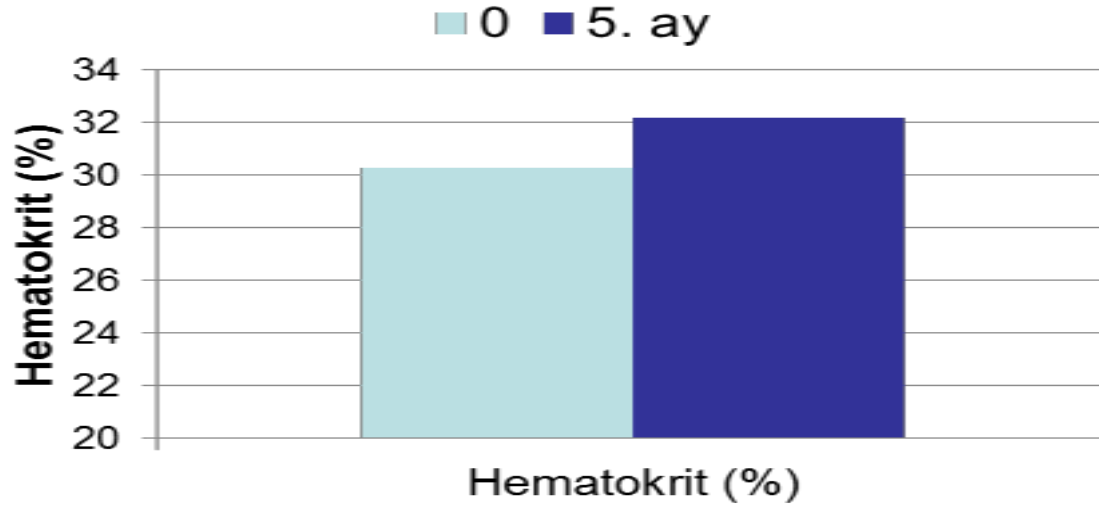
Ultra saf diyalizat ile albümin artışı



- ❑ Randomize bir çalışmada, ultra saf diyalizat kullanımı ile serum albümin düzeyinde bir yıl içinde 3.6 ± 0.3 g/dl'den 3.9 ± 0.3 g/dl'ye yükselme, standart diyalizatta değişiklik yok
- ❑ Bir meta analizde ultra saf diyalizata geçiş ile albümin düzeylerinde ortalama 0.25 g/dl artış ($p=0.03$)

Susantitaphong P et al. Nephrol Dial Transplant 2013; 28: 438-46

Ultra saf diyalizat ile anemide düzelme



Matsushashi N et al. Nephron 2002; 92:601-4

- Standart diyalizattan ultra saf diyalizata geçince hematokritte %30.3'ten %32.2'ye yükselme, haftalık eritropoetin dozunda 90.0 U/kg'dan 57.3 U/kg'a düşüş
- Bir metaanalizde ultra saf diyalizata geçişle haftalık eritropoetin dozunda 1188 U azalma ($p<0.05$) (hemoglobinde de artış, 0.13 g/dl, $p<0.05$)

Susantitaphong P et al. Nephrol Dial Transplant 2013; 28: 438-46

Ultrsaf diyalizat ile saęlanan diğer avantajlar

- ❑ Kardiyovasküler olay sıklığında azalma

Lederer SR et al. Nephron 2002; 91: 452-5

- ❑ Dislipidemide düzelme

Honda H et al. Blood Purif 2009; 28:29-39

- ❑ Rezidüel renal fonksiyonun daha iyi korunması

Schiffl H et al. Nephrol Dial Transplant 2002; 17: 1814-8

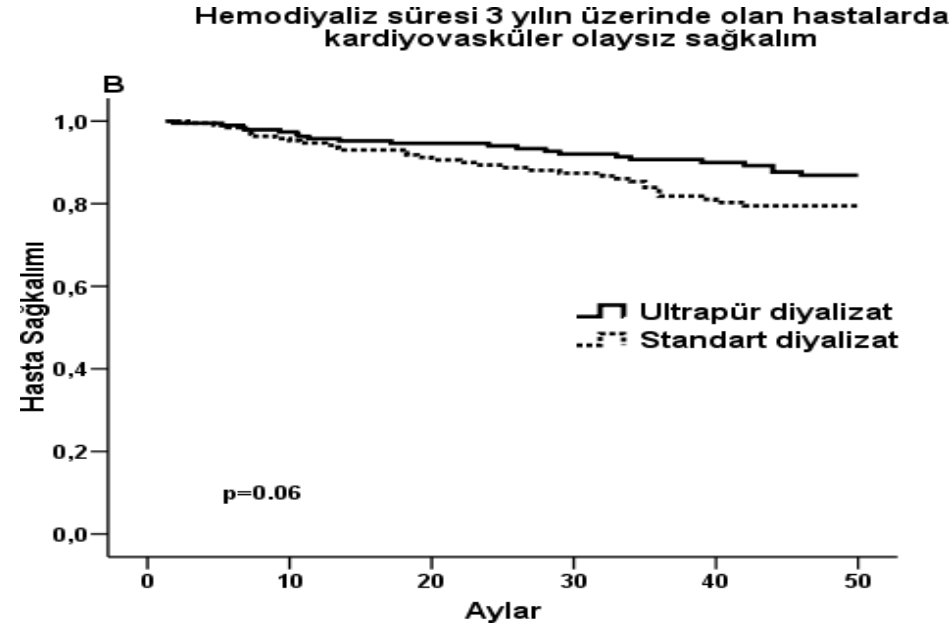
- ❑ Hepatit B aşısına yanıtta artış

Schiffl H et al. Nephron 2002; 91:530-1

- ❑ Karpal tünel sendromu riskinde azalma

Baz M et al. Int J Artif Organs 1991; 14: 681-5

Ultrasaf diyalizat ile kardiyovasküler morbidite ve mortalitede azalma



- Randomize bir çalışmada, diyaliz süresi 3 yılın üzerinde olan hastalarda **ultra saf diyalizat** kullanımıyla **CRP düzeyinde düşüş** ile beraber **ölümcül ve ölümcül olmayan kardiyovasküler olay sıklığında %45 azalma**

Asci G et al. J Am Soc Nephrol 2013; 24: 1014-23

Sonuç-1

- ❑ Periyodik aralıklarla ve seans öncesi yapılan **su analizleri** yaşamsaldır
- ❑ **Diyaliz makinesi kalibrasyonları** düzenli ve nitelikli olarak yapılmalıdır
- ❑ Diyalizat kompozisyonu popüler olmayan, göz ardı edilen, ancak son derece önemli olan bir konudur
- ❑ Hekim tarafından düzenlenen diyalizat reçetesi hemodiyalizdeki **en önemli ilaçtır**

Sonuç-2

- ❑ **Glikozsuz** diyalizat kullanılmamalı, diyalizat 100 mg/dl glikoz içermelidir
- ❑ Diyalizatta **sodyum** konsantrasyonu 138 mEq/L'den yüksek olmamalıdır; daha düşük (135 mEq/L) veya prediyaliz serum Na düzeyine uyarlanmış diyalizat Na düzeyi çekici seçenekler olabilir
- ❑ Diyalizat **potasyum** düzeyi 2 mEq/L olarak seçilmeli, daha düşük konsantrasyonlar kullanılmamalıdır; hipopotasemik hastalarda 3 mEq/L uygun olabilir

Sonuç-3

- ❑ PTH düzeyi <300 pg/ml olan hastalarda hipokalsemi olmaması koşuluyla 1.25 mmol/L diyalizat **kalsiyum** konsantrasyonu, PTH >300 pg/ml olan hastalarda hiperkalsemi olmamak koşuluyla 1.5 mmol/L diyalizat kalsiyum konsantrasyonu uygun olabilir
- ❑ Diyalizat **bikarbonat** düzeyi 32 mEq/L olmalıdır
- ❑ Diyalizat **magnezyum** düzeyi 0.50-0.75 mmol/L uygun
- ❑ Diyalizatta asetat yerine **sitrat** uygun olabilir
- ❑ **Ultra saf diyalizat** tercih edilmelidir