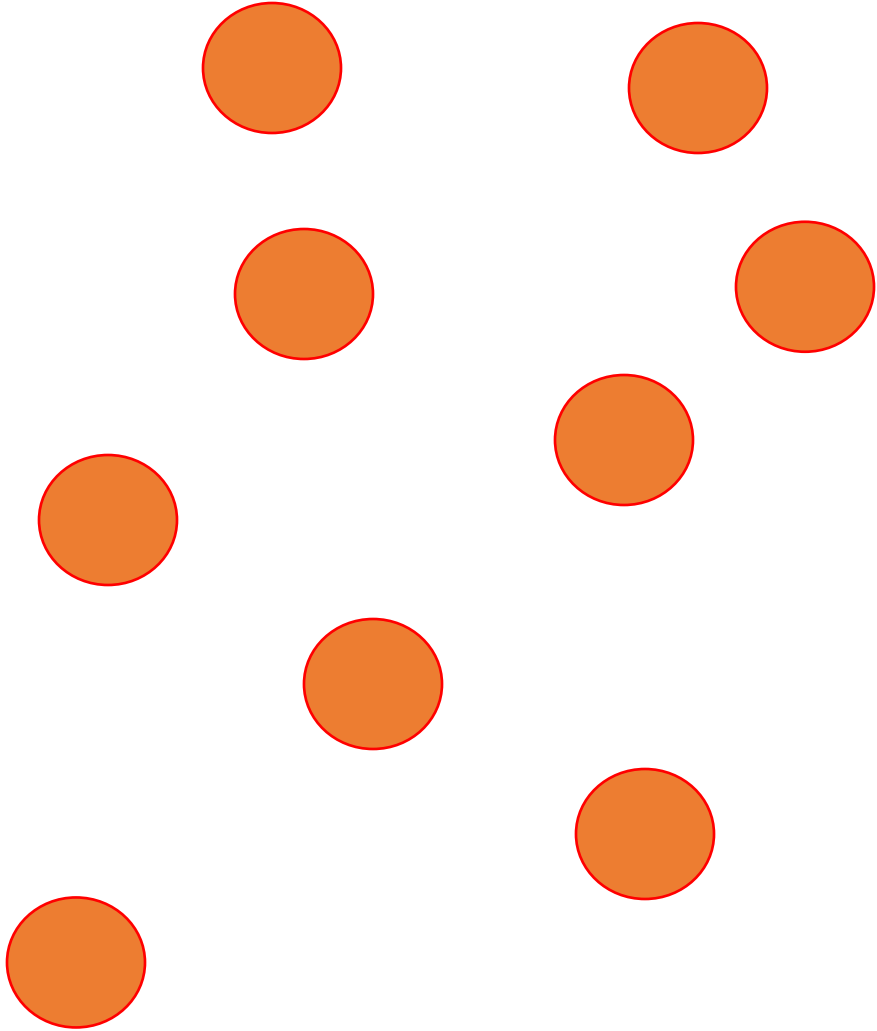


hemodiafiltrasyon

mümtaz yılmaz

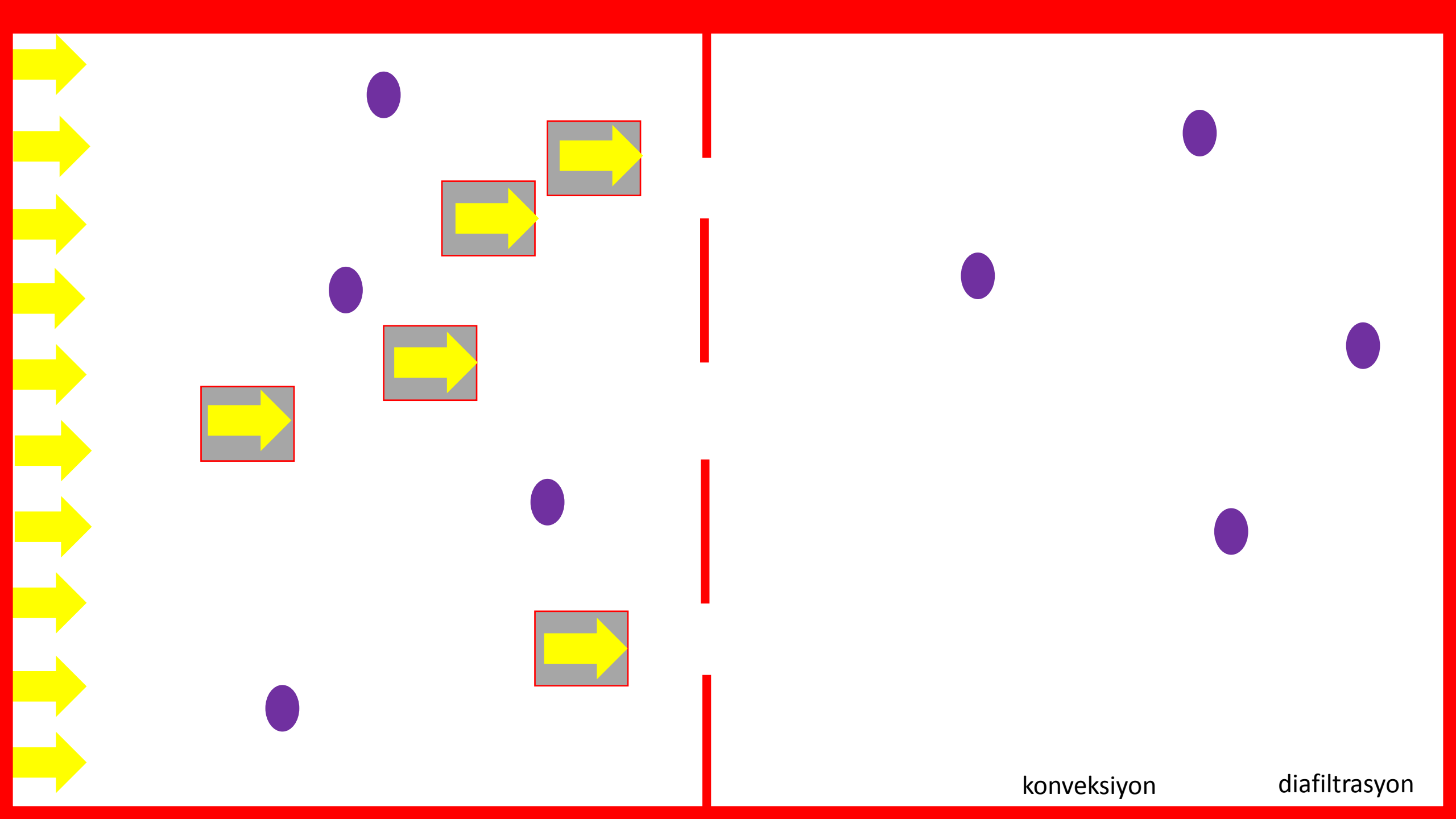
23 ekim 2015 antalya

yarı geçirgen membran



difüzyon

hemodiyaliz



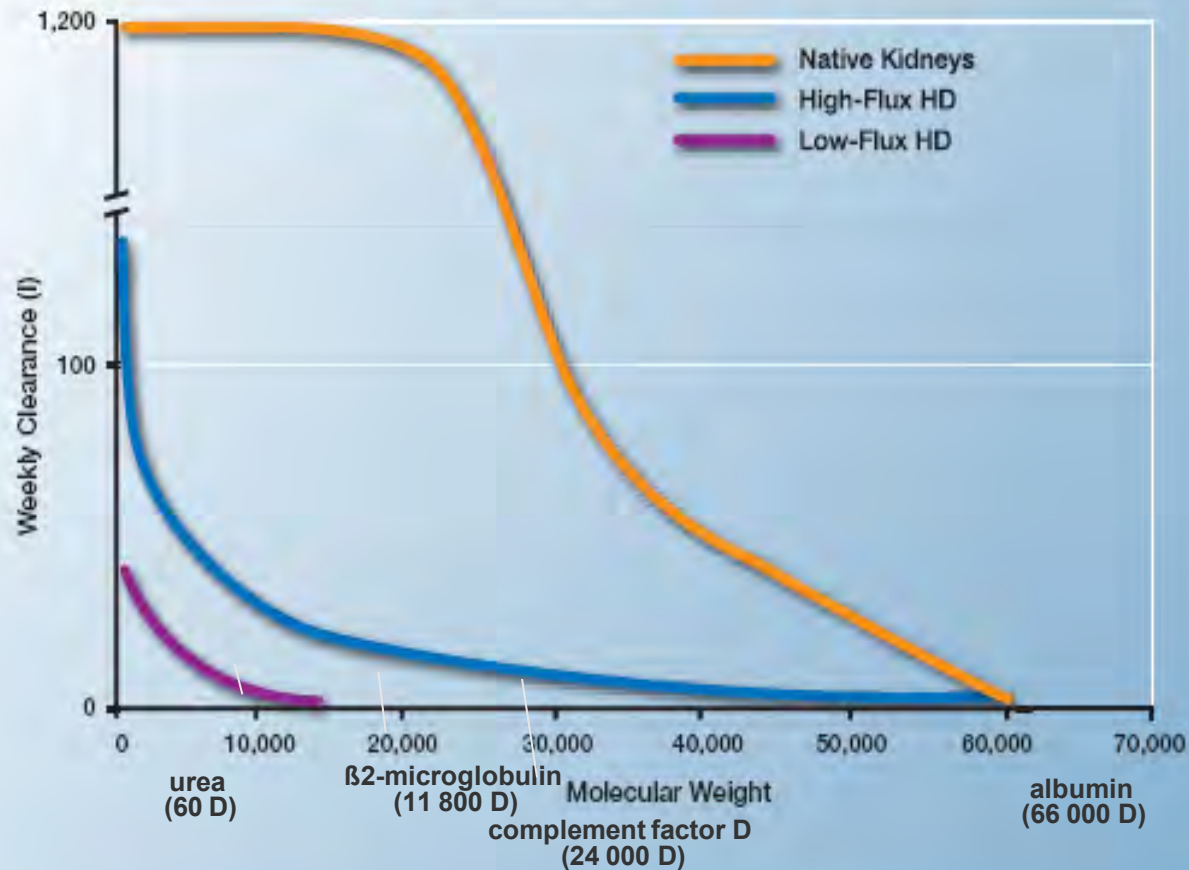
hdf

- Hemodiafiltrasyonda (HDF) replasman sıvısı verilerek bir kuvvet yaratılır ve bu replasman sıvısı membrandan daha büyük moleküllerin beraberinde geçmesini sağlar **(konveksiyon)**

+

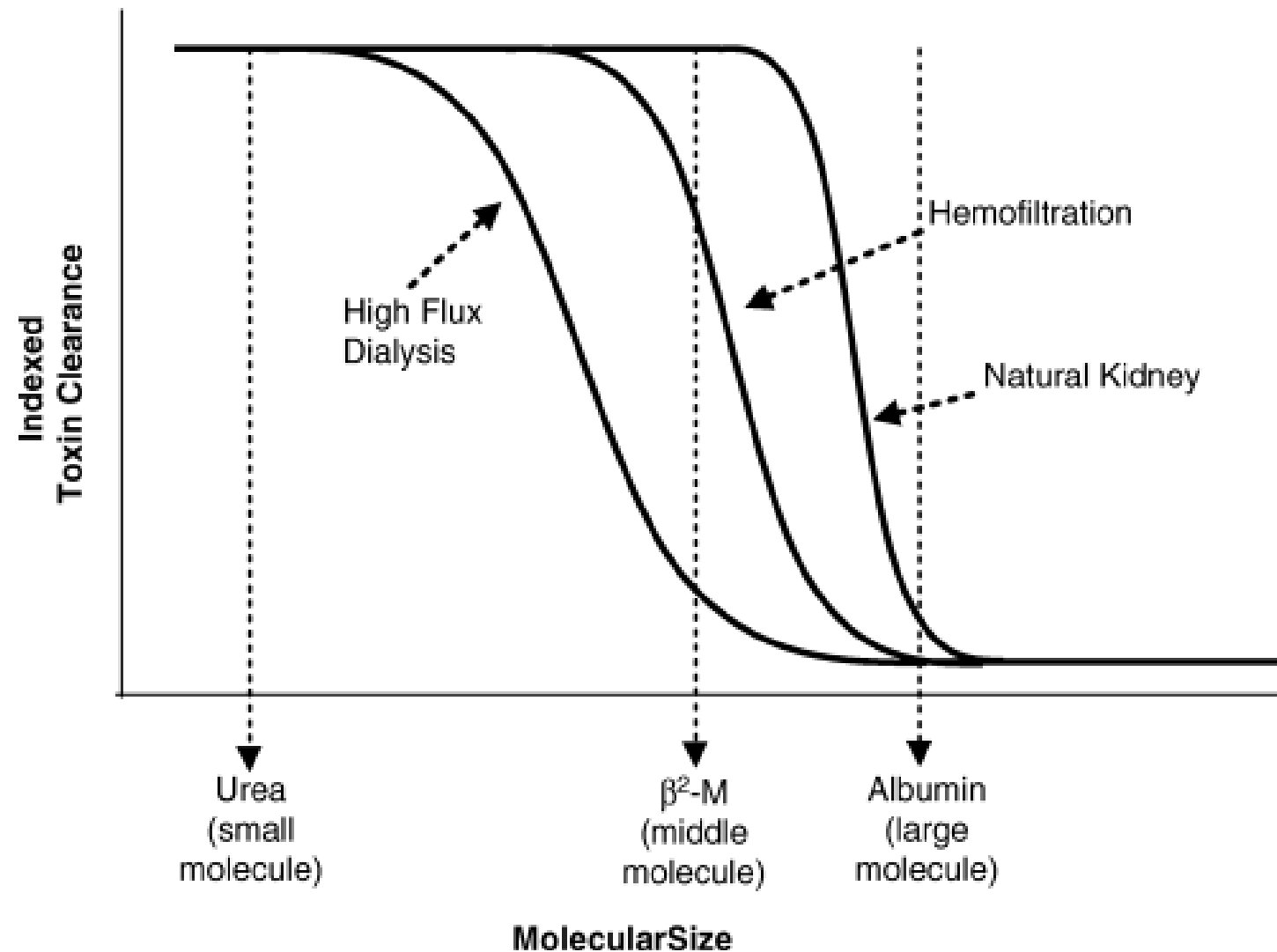
diffüzyon

solüt klirensi: low flux-high flux-böbrek

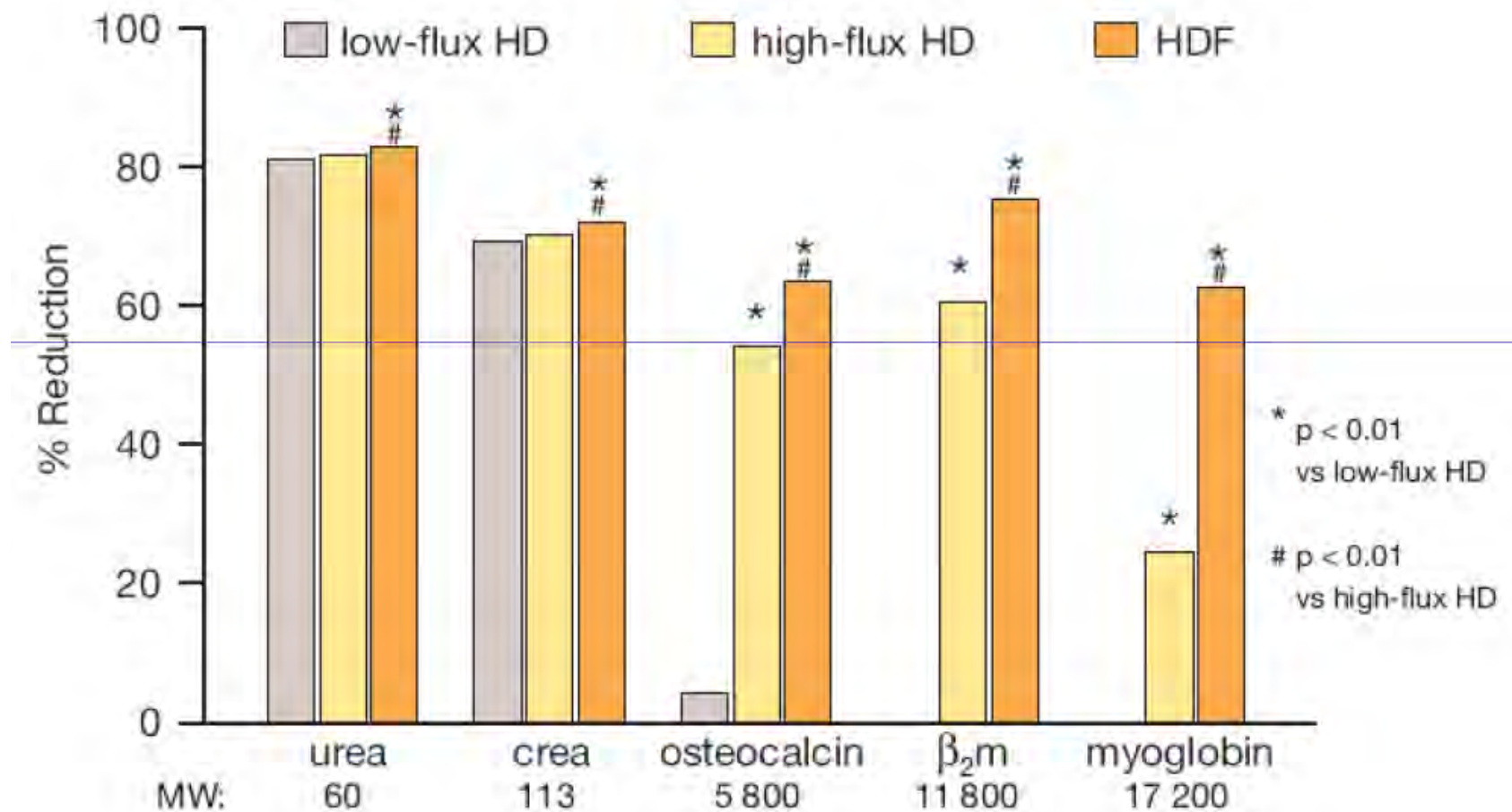


► Weekly solute clearances as a function of molecular weight by dialysis treatment modalities.
Adapted from: AK Cheung ⁽⁵⁾

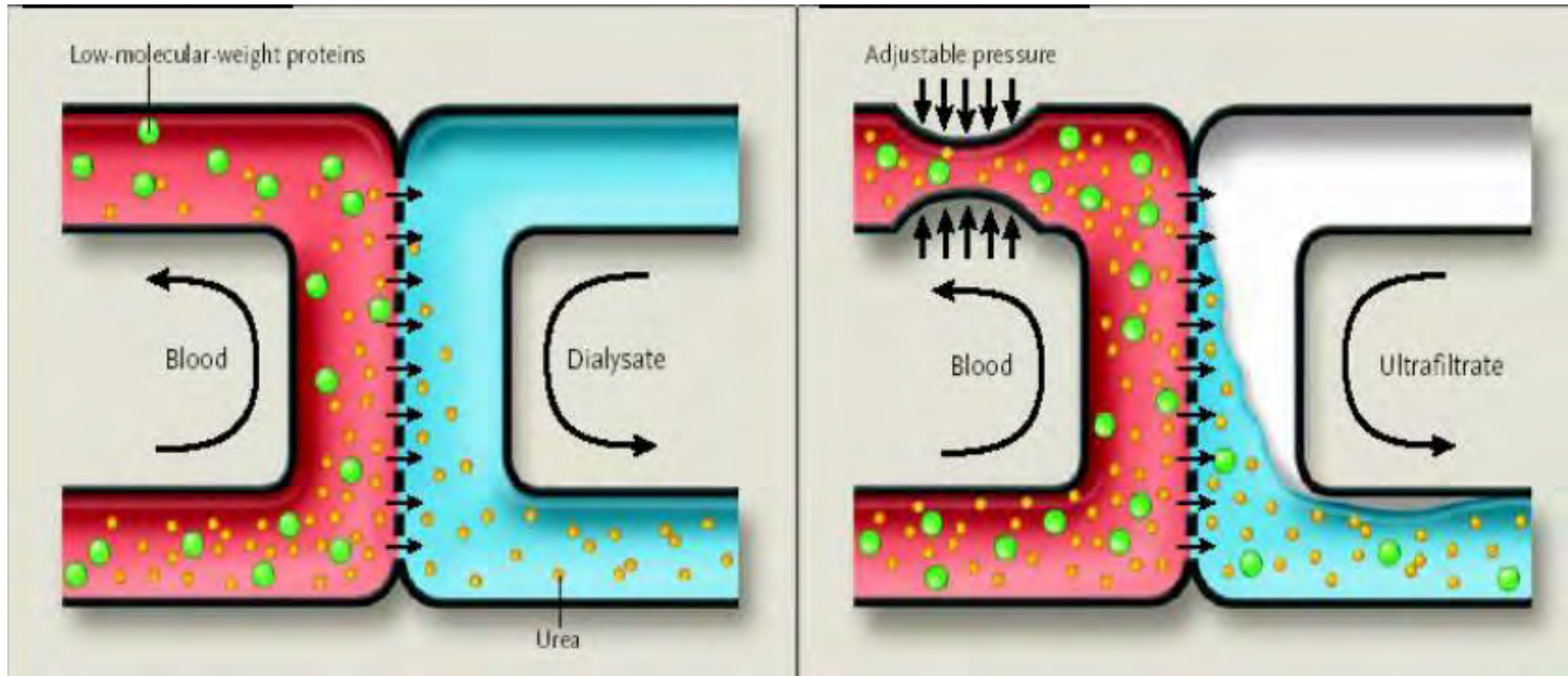
solüt klirensi: HD high flux -HDF-böbrek



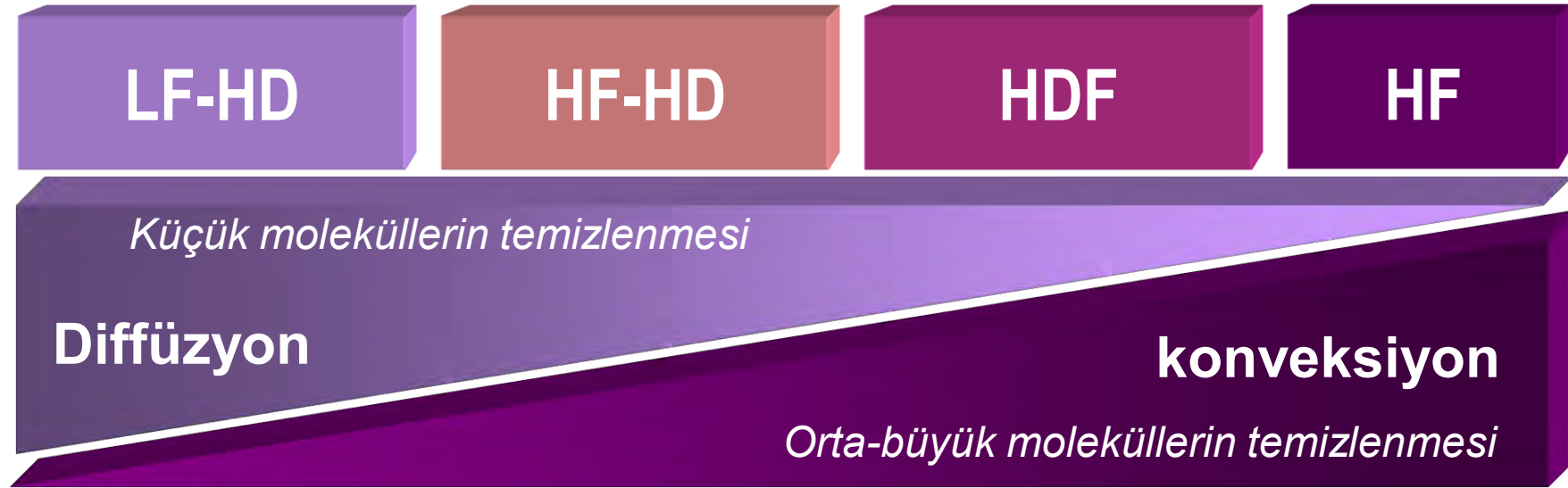
solüt klirensi: low flux-high flux-HDF



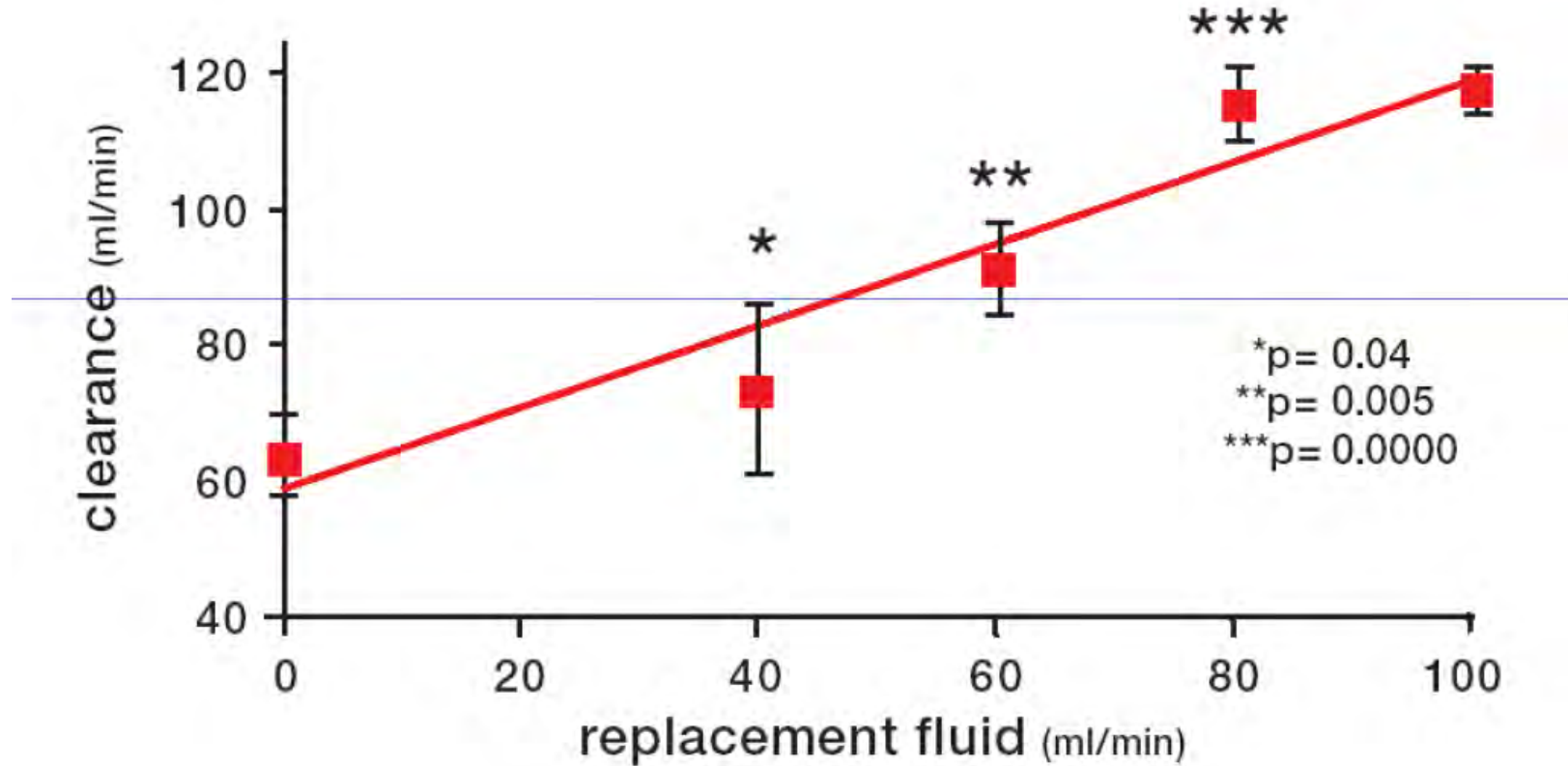
hemodiyaliz-hemodiyafiltrasyon



renal replasman modaliteleri



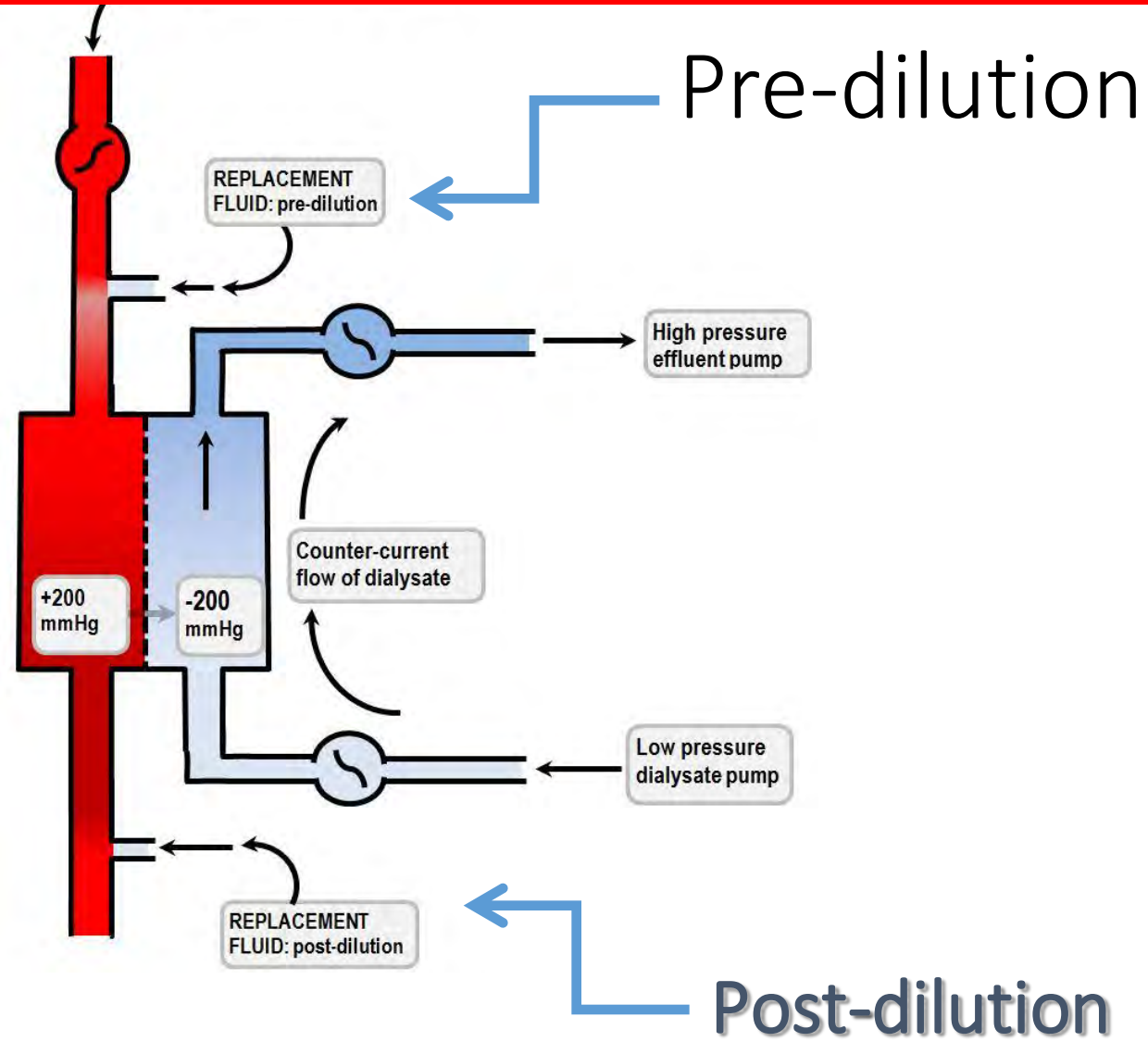
hdf'te β 2-mikroglobulin klirensi



replasman sıvısı

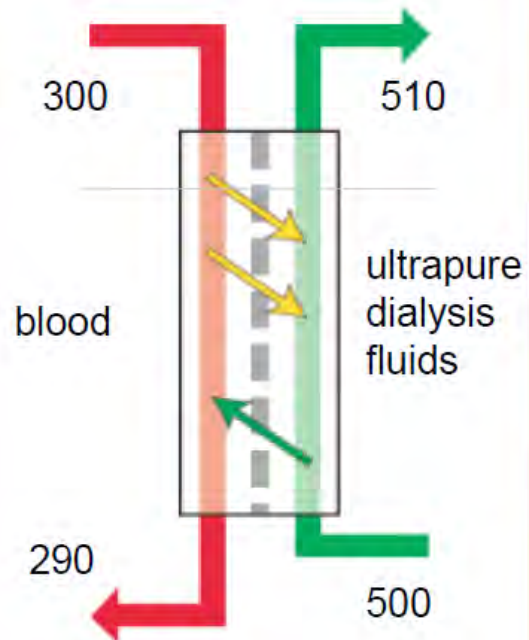
- 30 litreye yakın replasman sıvısı direkt kana karışır. Ve hastanın vücuduna girer.
- Replasman sıvısı ne kadar çok ise konveksiyon da o kadar çok olacaktır ve beklenen solut klirensi daha fazladır.
- Replasman modaliteleri farklıdır.
 - ☐ On-line/off-line
 - ☐ Predilusyon-postdilusyon

dilüsyon: pre/post

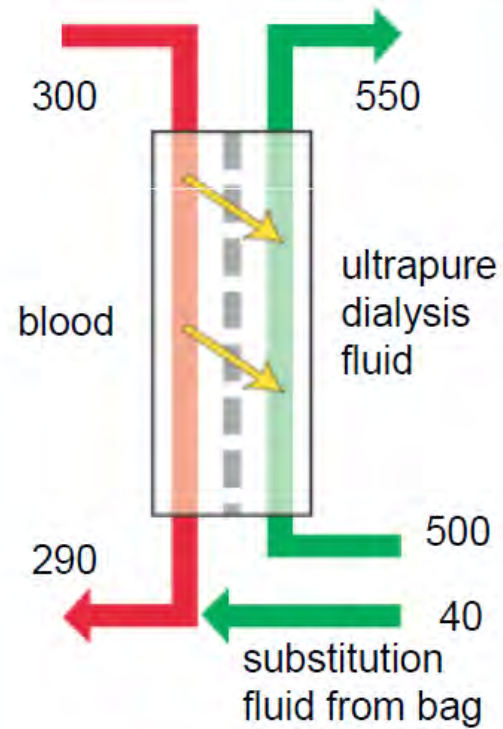


dilüsyon: on-line/off-line

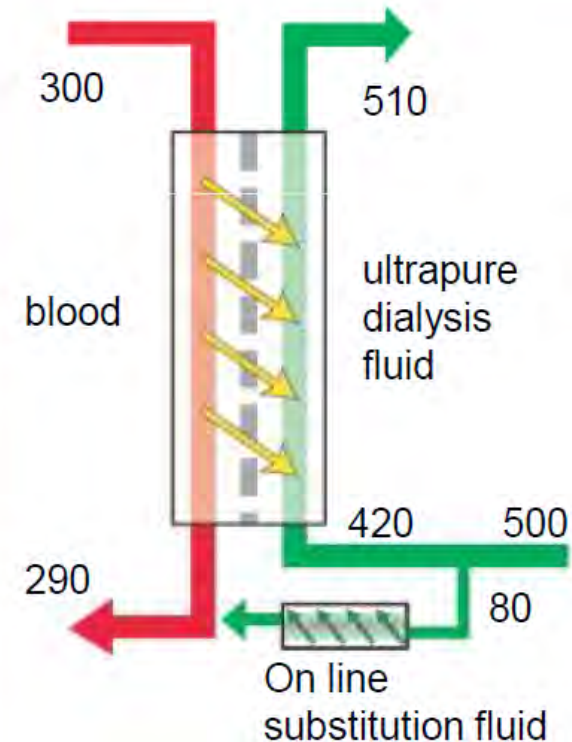
High-flux HD
with unknown
convective removal



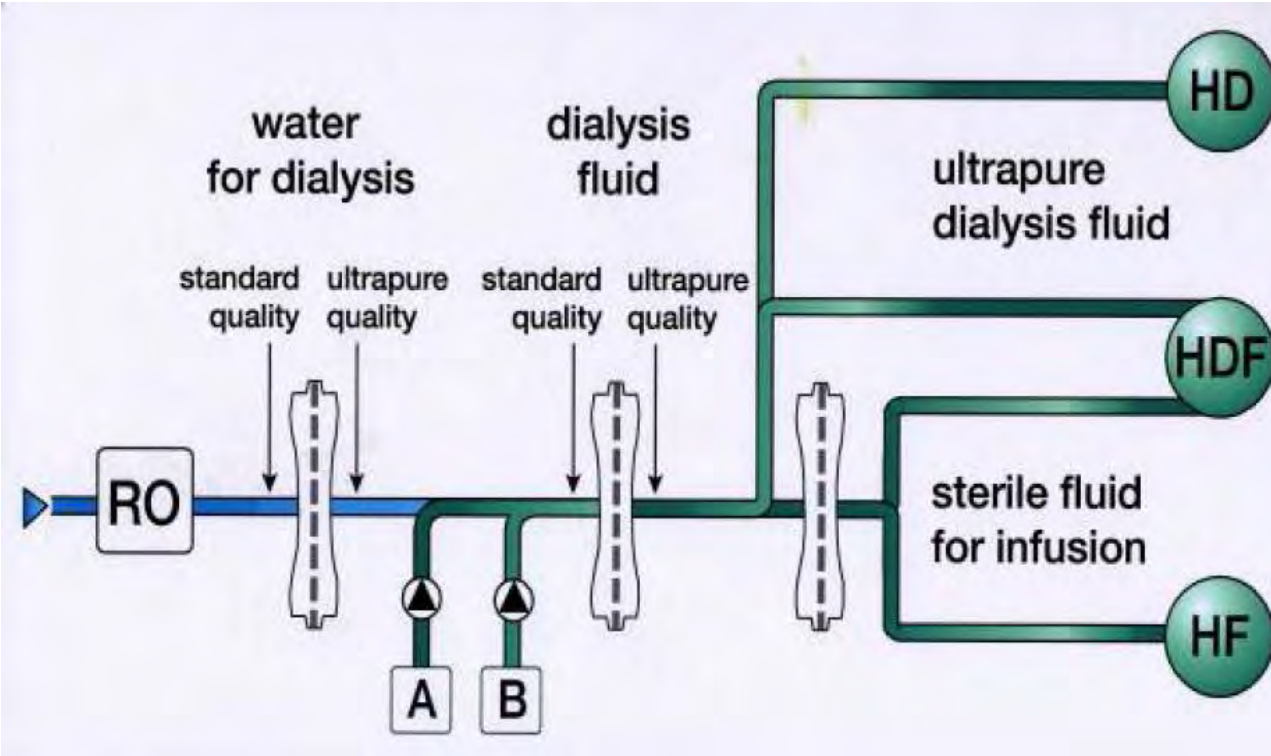
Classical HDF
with 50 ml/min
convective removal



On-line HDF
with 90 ml/min
convective removal

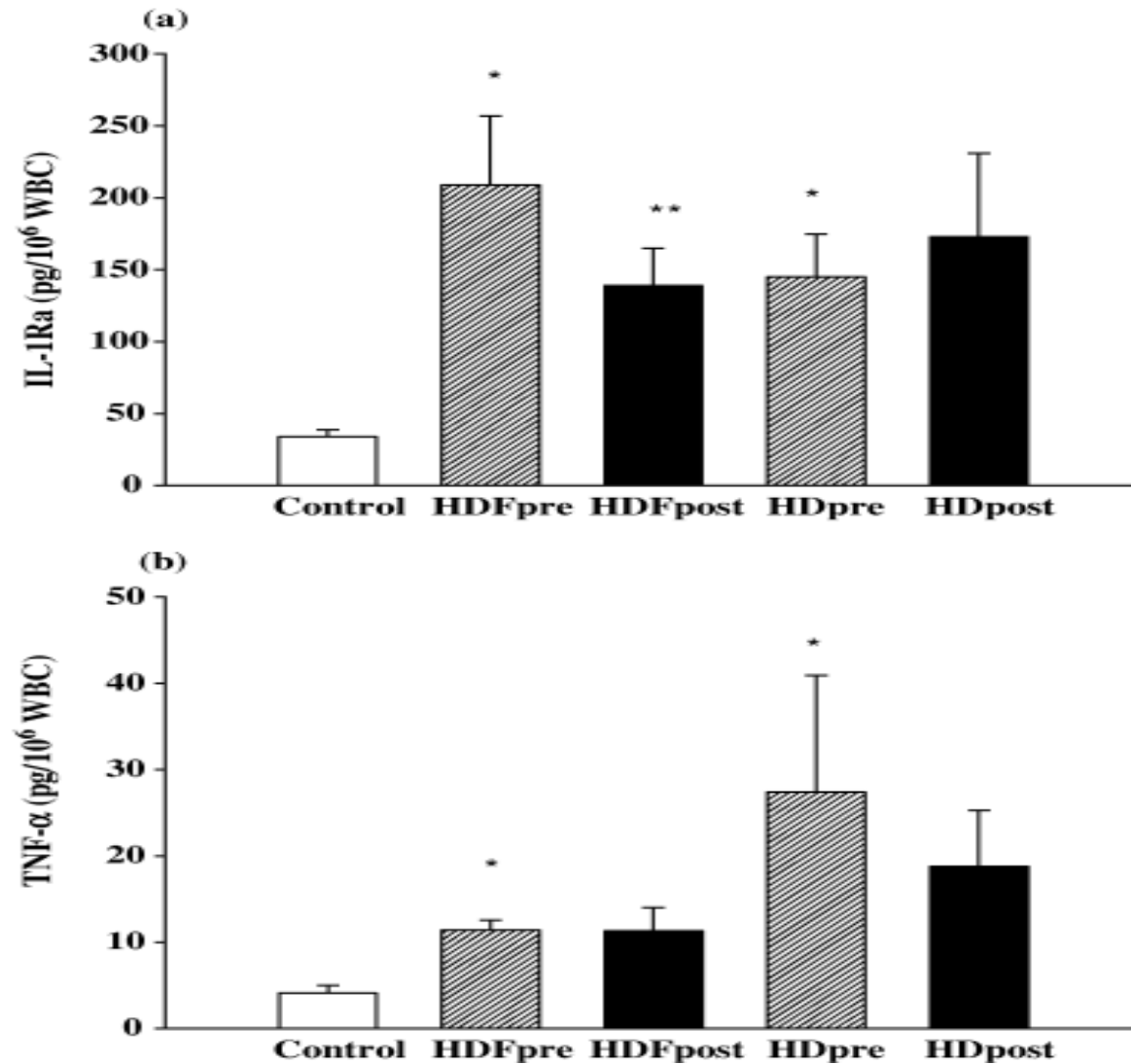


replasman sıvısı: ultrapür-steril

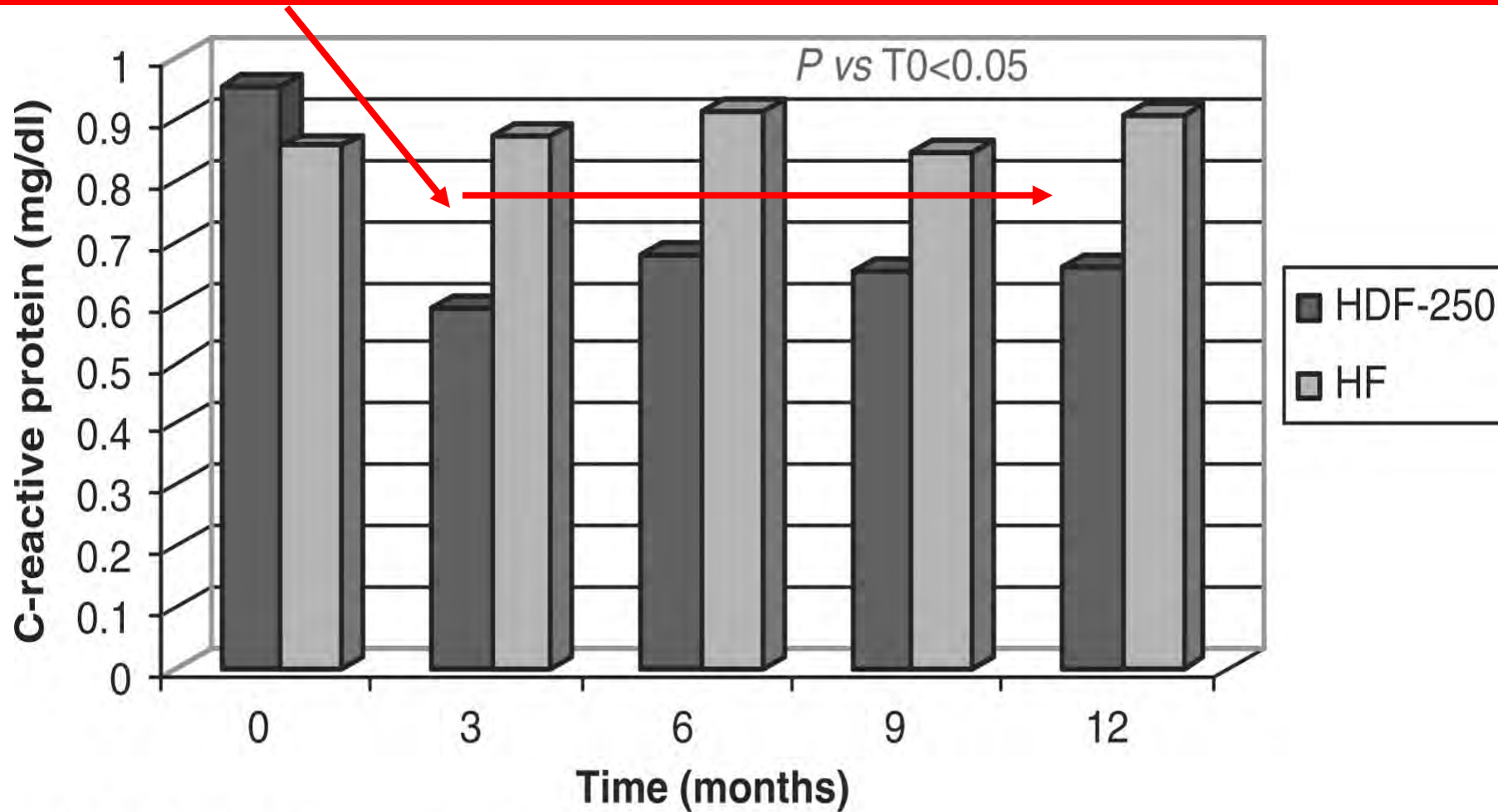


kalite	bakteri (CFU/ml)	endotoksin (EU/ml)
standart	<100-200	<0,1-1
ultrapür	<0,1	<0,03
steril	<10 ⁻⁶	<0,03

on-line hdf-sitokin üretimi



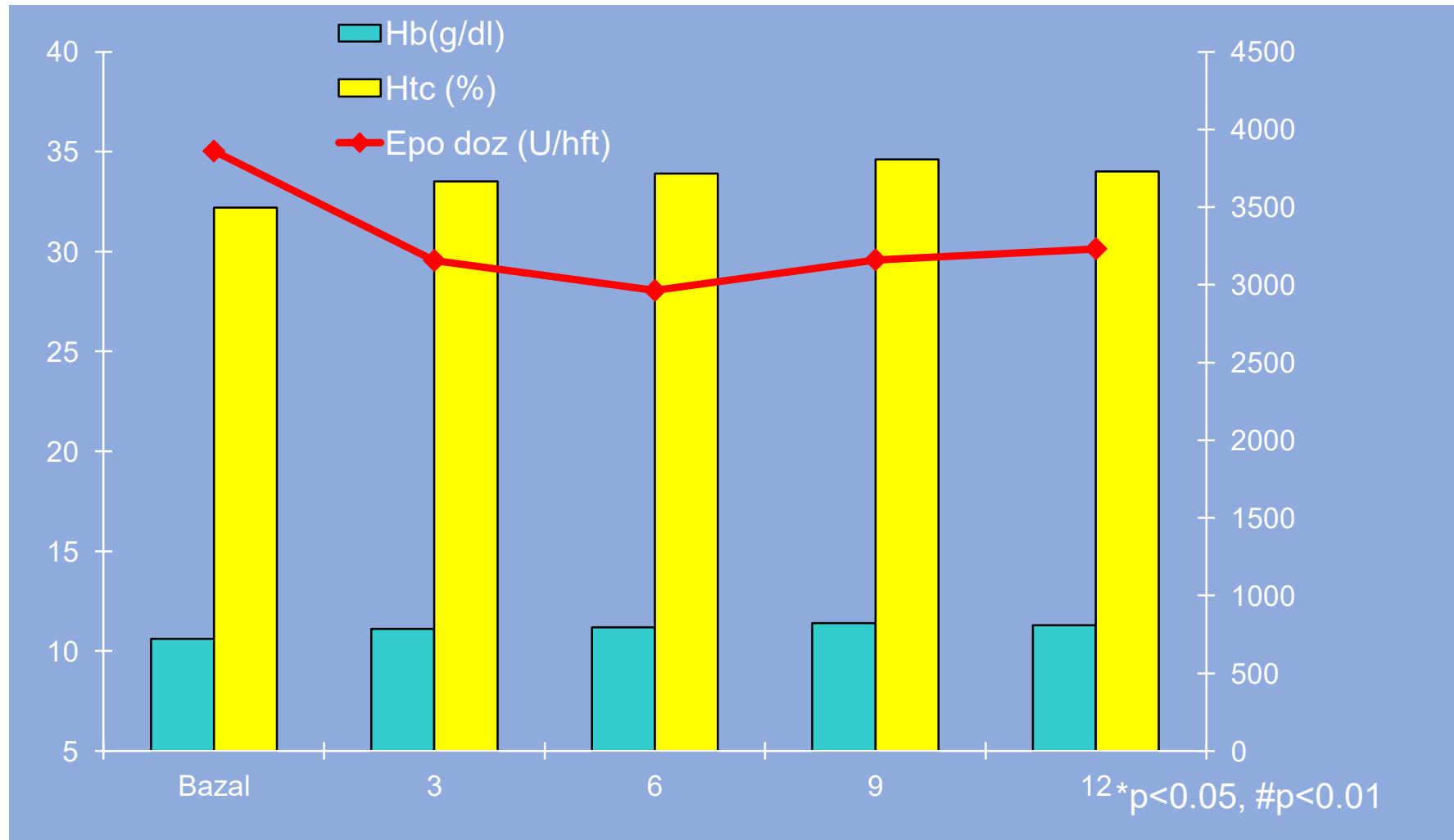
on-line hdf- CRP



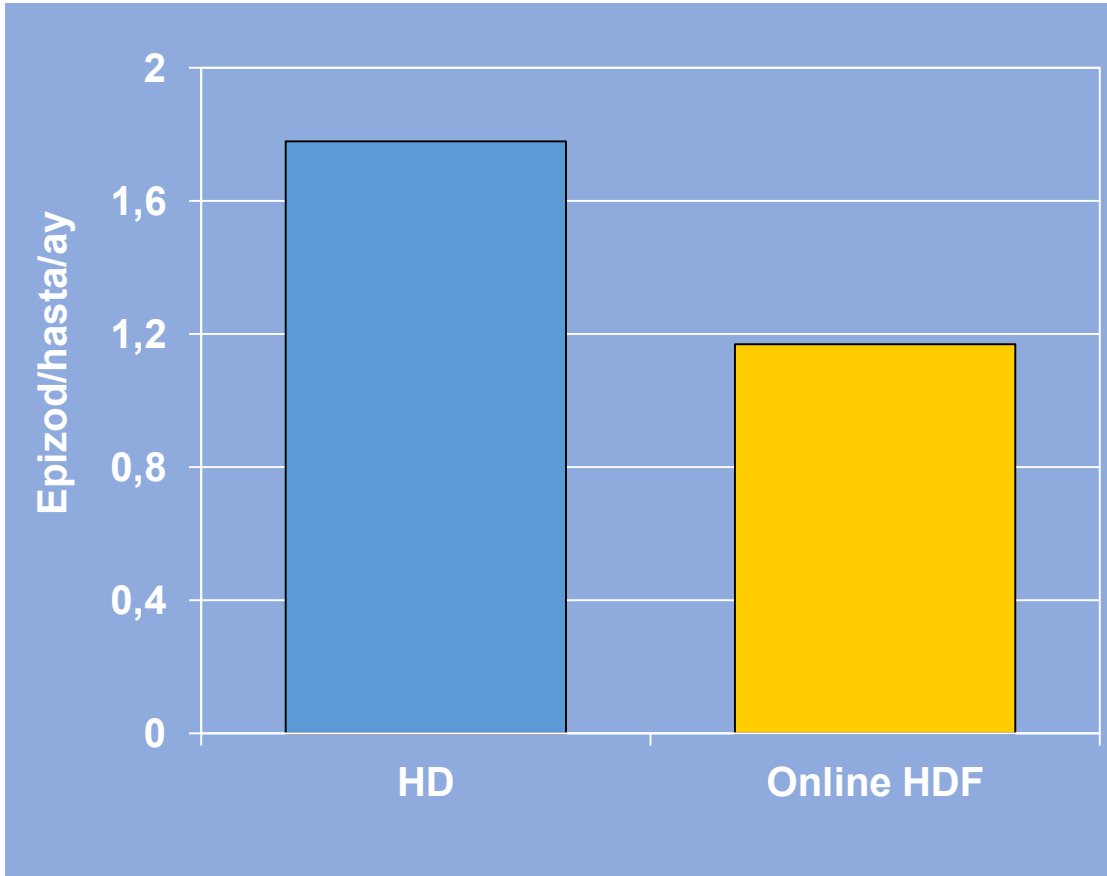
HDF-250: on-line haemodiafiltration

HF: high-flux dialysis

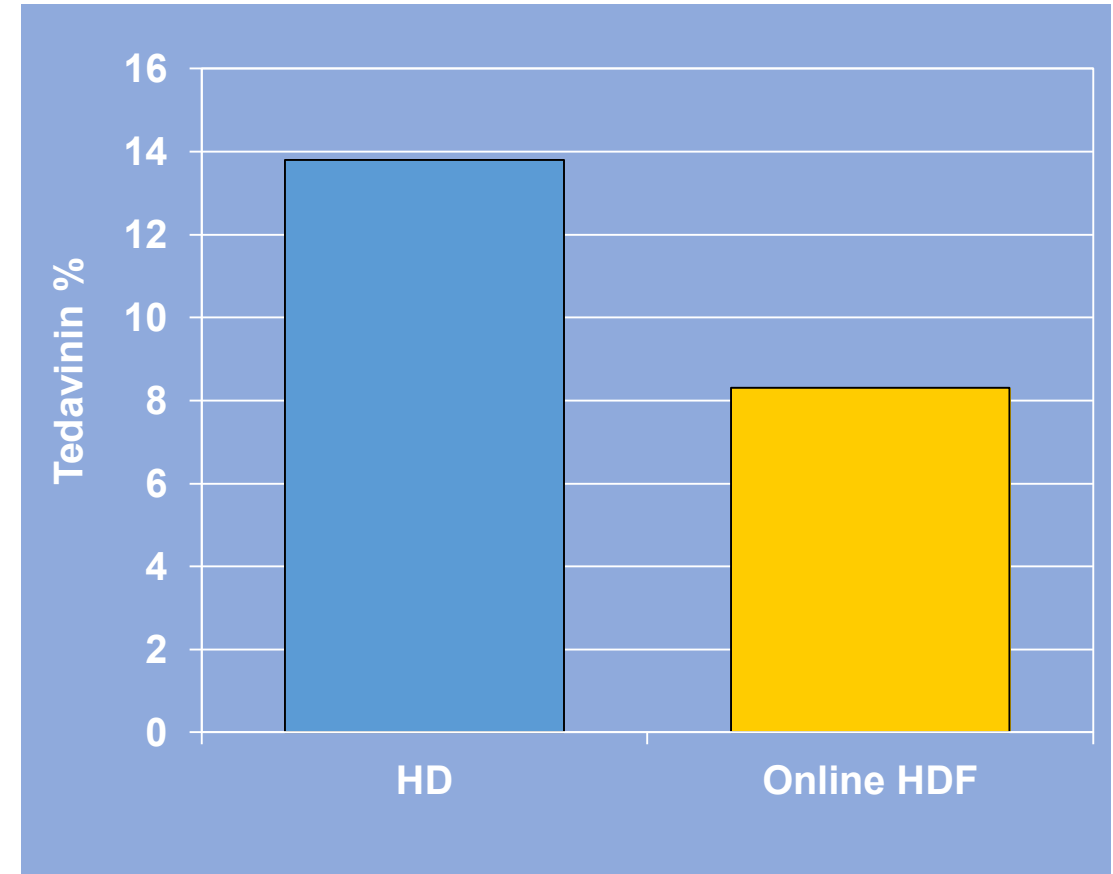
on-line hdf- anemi



on-line hdf- semptomatik hipotansiyon

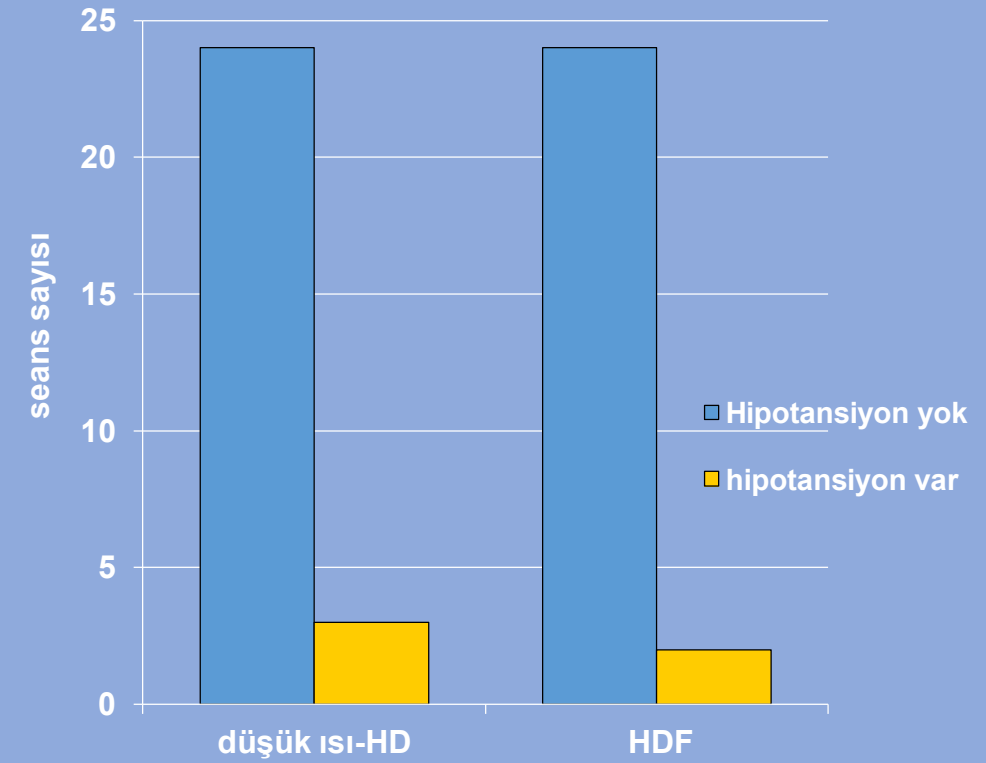
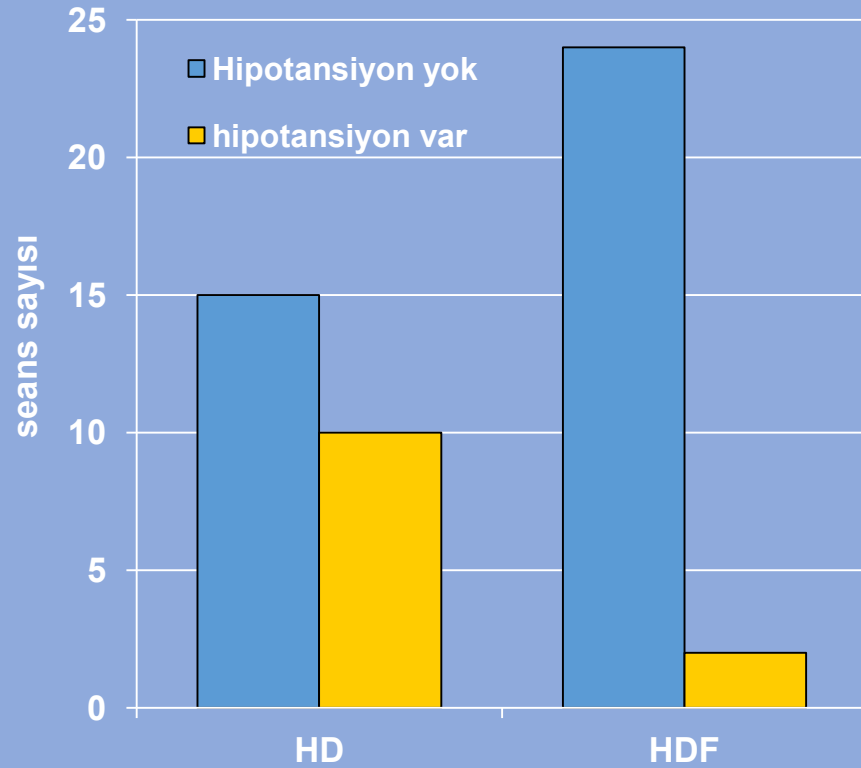


Altieri P ve ark. NDT 1998



Pizzarelli F.ve ark. NDT 1998

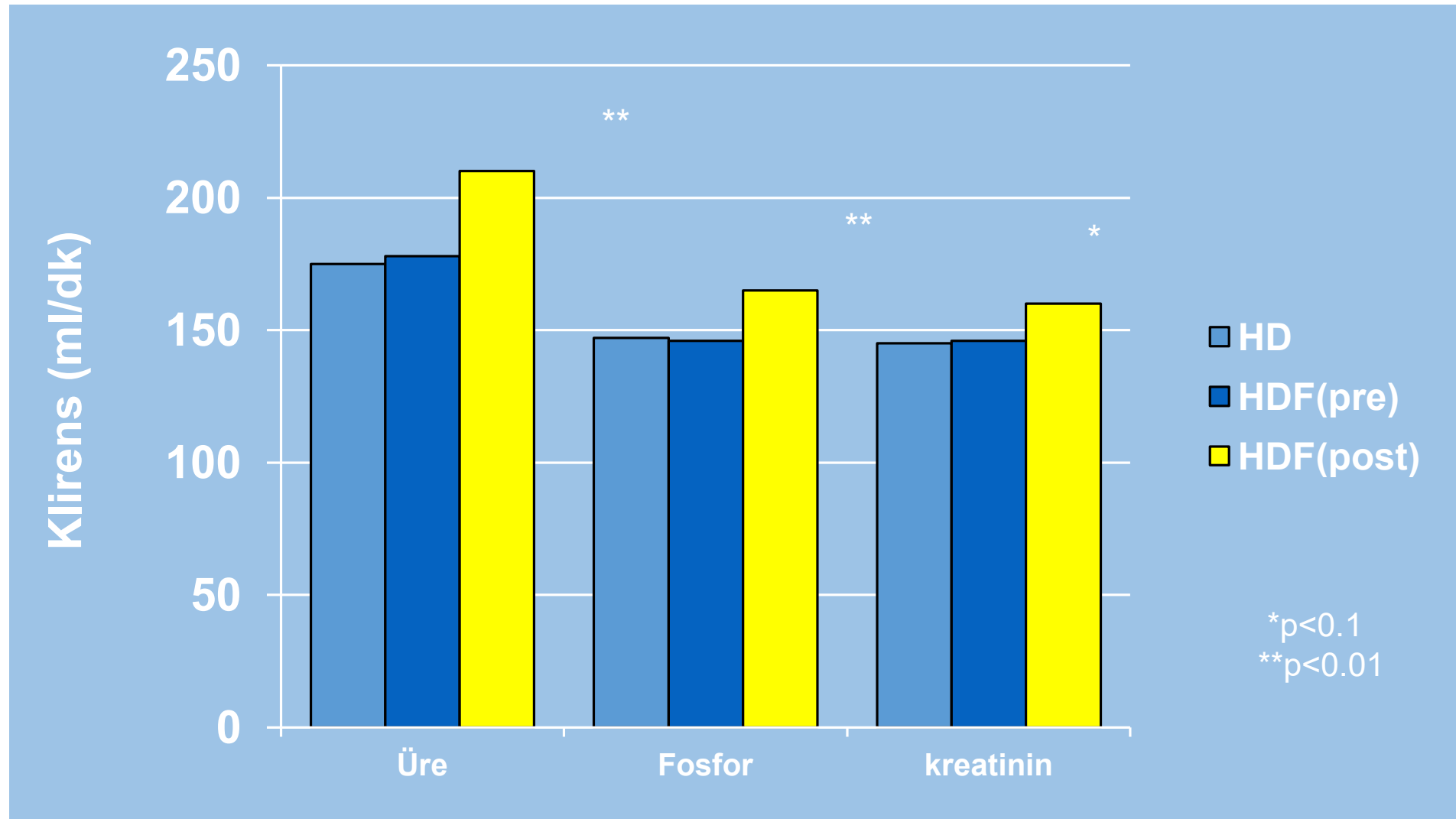
on-line hdf- semptomatik hipotansiyon



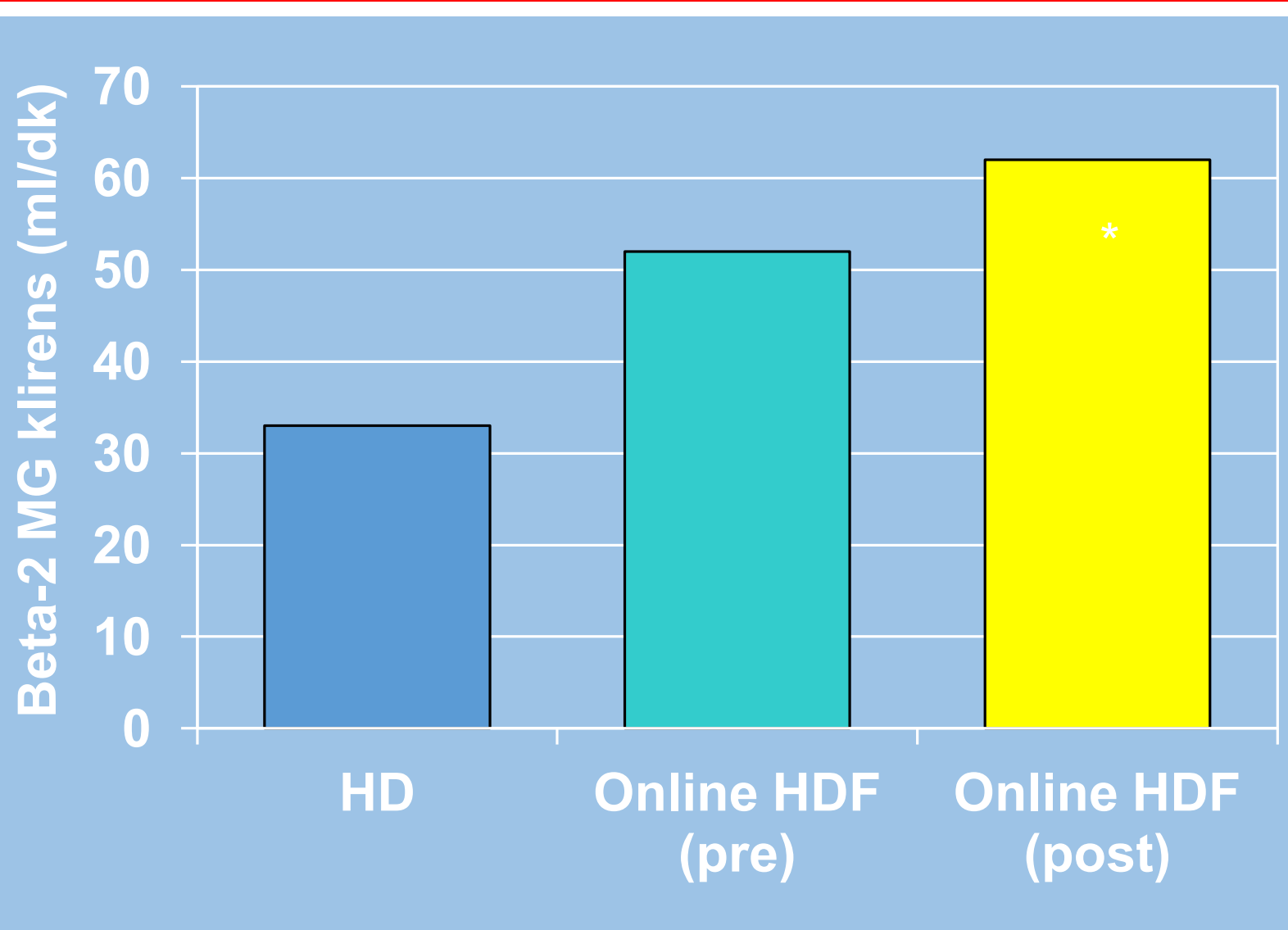
üremik toksinler

suda çözünen-düşük moleküllü	orta-büyük moleküllü/prt bağlı
üre, kreatinin, ADMA	B2mg: amiloidoz
	AGE: inflamasyon
	p-krezol: hastaneye yatış-mortalite
	homosistein: ateroskleroz
	leptin: malnütrisyon
	eritropoez inhibitörleri: anemi

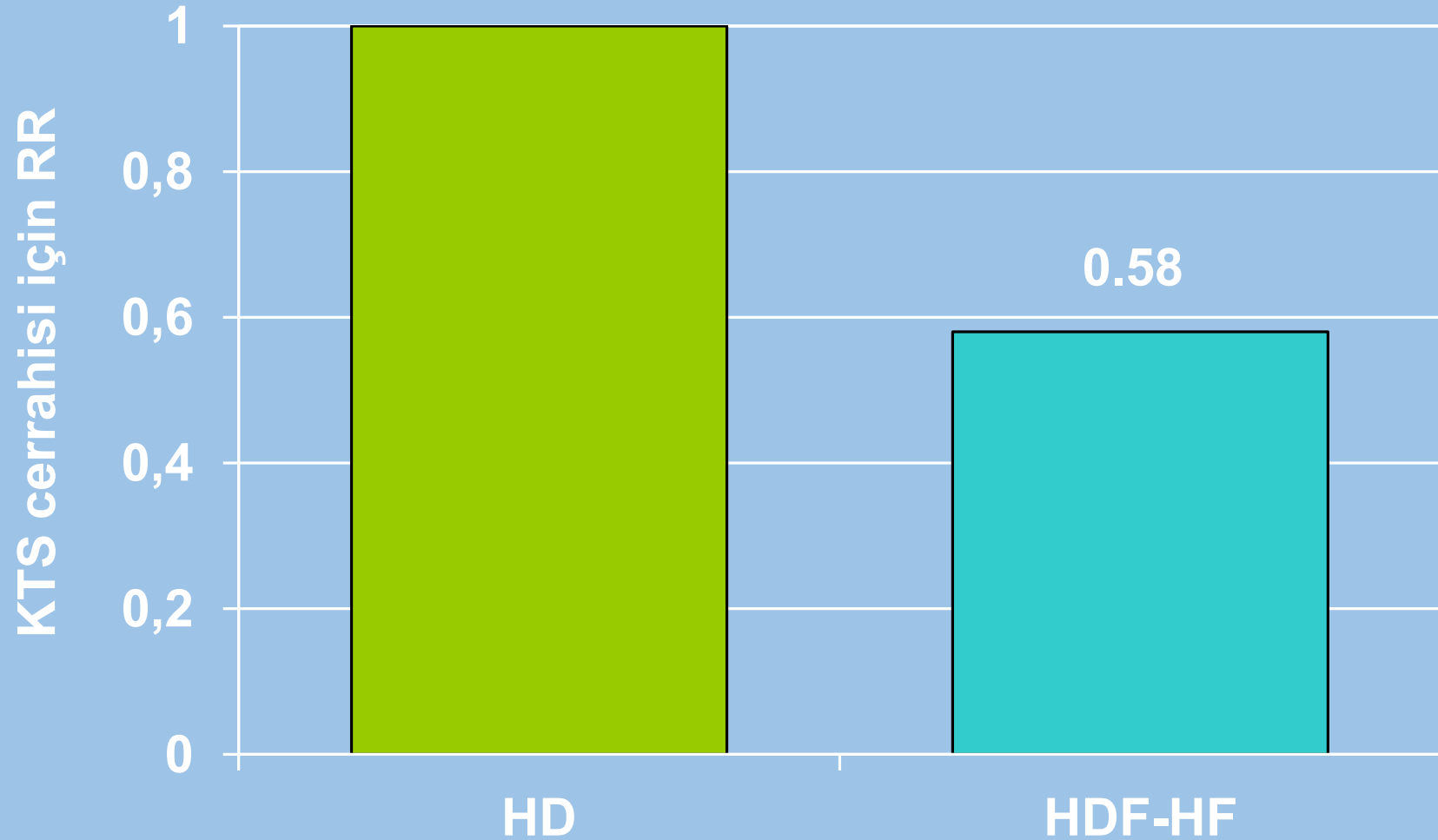
hdf- solüt klirensi



hdf- β 2mg klirensi



hdf-karpal tünel sendromu



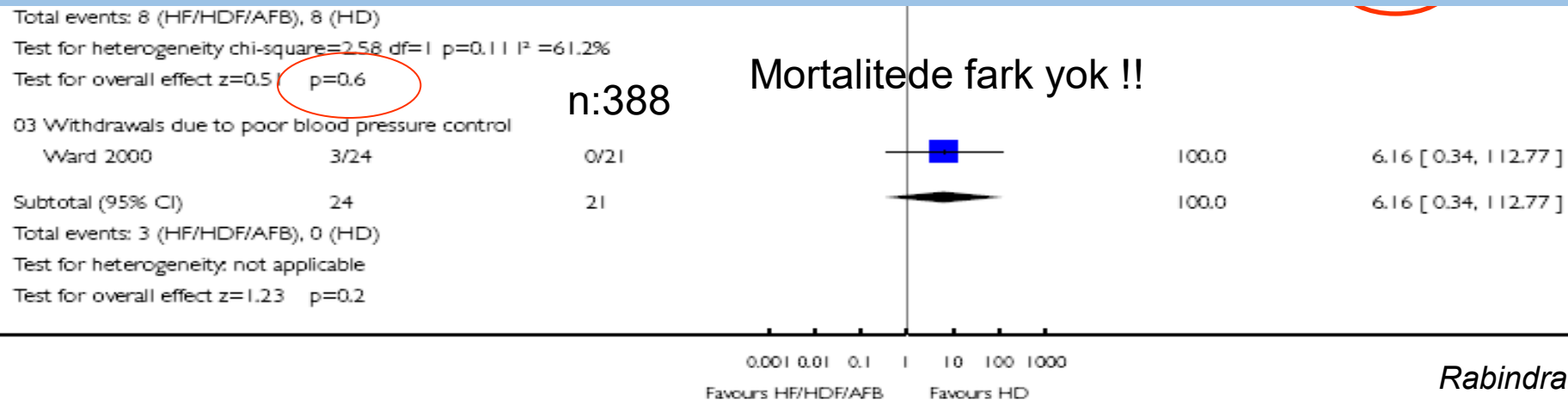
hdf

daha fazla solüt klirensi ile
daha iyi hasta sağkalımı ?

cochrane database-metaanaliz

× Schrander 1999	0/11	0/9		0.0	Not estimable
Wizemann 2000	1/23	2/21		100.0	0.46 [0.04, 4.68]
Subtotal (95% CI)	90	93		100.0	0.46 [0.04, 4.68]
Total events: 1 (HF/HDF/AFB), 2 (HD)					
Test for heterogeneity: not applicable					

- 20 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizi (1987-2005)
- HDF & HF ve HD karşılaştırılması
- Toplam 657 hasta
- 12-48 ay izlem



hdf, hemodiyalize alternatif olabilir mi?

➤ Daha fazla solüt klirensi

- küçük molekül (üre ve kr) klirensi daha fazla...
- orta ve büyük moleküllü üremik toksin klirensinde artış....

➤ Daha iyi hemodinamik stabilite

- High-flux sentetik membran ve ultrapür diyaliz sıvısı kullanımıyla daha iyi biyouyumluluk...daha az inflamasyon...

CONTRAST (Dutch HDF çalışması)

- Hollanda, Kanada, Norveç
- Randomize-kontrollü, 714 prevalan HD hastası
- Online-HDF vs low-flux HD
- Birincil sonlanım: Tüm nedenli ölümler
- Ortalama izlem süresi: 3.04 yıl

CONTRAST (Dutch HDF çalışması)

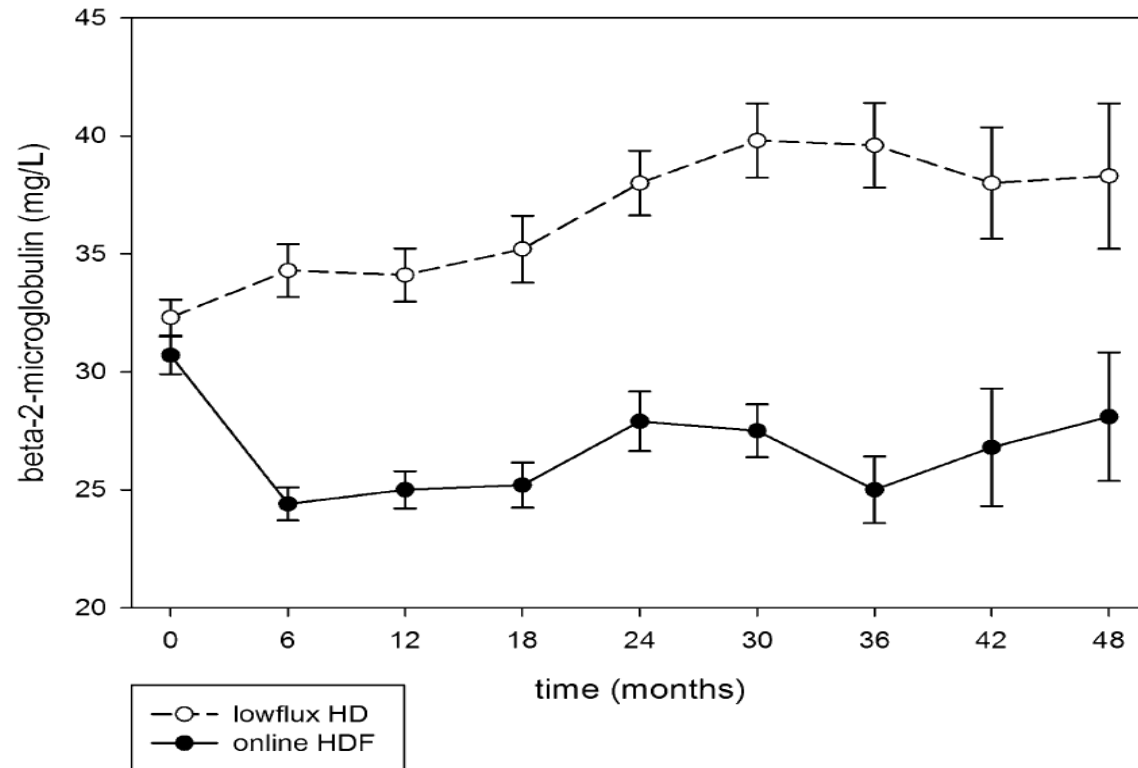
- Hedef konveksiyon volümü 24 L, (ulaşılan median 19.8 L (hedef %33 hastada ulaşıldı) (replasman sıvı volümü 17.9 L)
- Gruplar arasında hasta sağkalımı farklı değil.
- Alt-grup analizlerinde: konveksiyon volümü 21.95 L'nin üstünde olan hastalarda hasta sağkalımı daha iyi

(HR 0.61, %95 GA 0.38-0.98, p=0.015)

CONTRAST (Dutch HDF çalışması)

- HDF grubunda yüksek hb ve spKt/V, düşük PO₄

- HDF grubunda düşük beta-2 mikroglobulin düzeyleri
(26.4 vs 35.4 mg/L (p<0.001))



Türkiye HDF çalışması

- Randomize-kontrollü çalışma, 782 prevalan HD hastası
- Online-HDF vs high-flux HD
- Birincil sonlanım: Tüm nedenli ölümler ve yeni kardiyovasküler olaylar (*AMI, inme, revaskülarizasyon, UAP*)
- İkincil sonlanımlar: Tüm nedenli mortalite, kardiyovasküler mortalite, intradiyalitik komplikasyonlar, klinik ve laboratuvar parameterlerinde ve ilaç kullanımında değişim

Türkiye HDF çalışması

- Ortalama izlem süresi 22.7 ay
- İzlem süresince HDF kolunda daha yüksek kan akım hızı
- Hedef replasman volümü >15 L (%96.7)
- Ortalama replasman volümü 17.2 ± 1.2 L, ortalama konveksiyon volümü 19.6 L / seans başına

Türkiye HDF çalışması

	on-line HDF (n=391)	high-flux HD (n=391)	p değeri
eKt/V	1.44 ± 0.19	1.33 ± 0.19	<0.001

OL-HDF → daha iyi diyaliz yeterliliği

sistolik KB (mmHg)	129 ± 13	126 ± 13	<0.001
IDKA (% VA)	3.5 ± 1.9	3.2 ± 1.5	0.01

OL-HDF → daha yüksek kan basıncı ve İDKA

hemoglobin (g/dl)	11.5 ± 1.2	11.5 ± 1.2	0.86
EPO dozu (U/HFT)	2282 ± 2121	2852 ± 2706	0.001

OL-HDF → EPO dozunda %20 azalma

Türkiye HDF çalışması

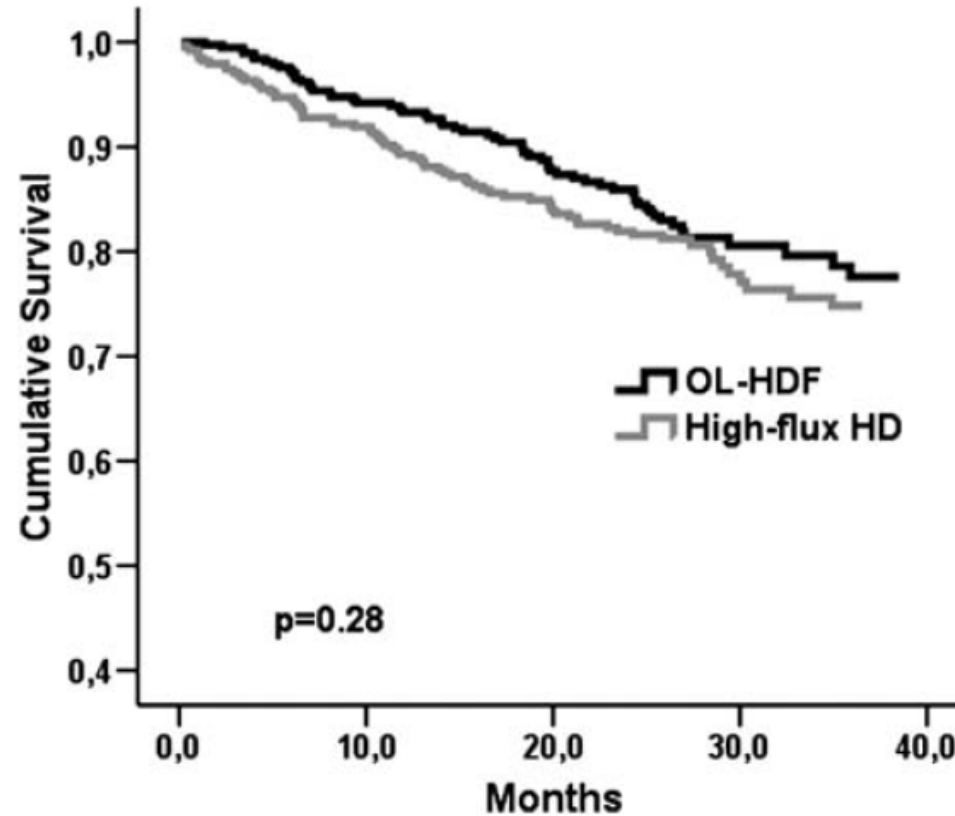
	on-line HDF (n=391)	high-flux HD (n=391)	p değeri
albumin (g/dl)	3.93 ± 0.24	3.99 ± 0.27	0.001
total kolesterol (mg/dl)	170 ± 37	170 ± 39	0.91
trigliserid (mg/dl)	173 ± 97	191 ± 107	0.01
HDL (mg/dl)	37 ± 11	34 ± 9	0.007
LDL (mg/dl)	99 ± 29	97 ± 30	0.52

OL-HDF → daha iyi lipid kontrolü, daha düşük albumin

hs-CRP (mg/dl)	1.48 ± 1.63	1.47 ± 1.52	0.88
bikarbonat (mEq/L)	22.5 ± 1.8	21.9 ± 2.0	<0.001
β2- mg (mg/L)	27.4 ± 6.0	27.4 ± 5.8	0.82

OL-HDF → daha az asidoz, CRP ve beta-2 mg benzer

Türkiye HDF çalışması



- ❑ Birincil sonlanımda anlamlı olmayan %18 risk azalması
- ❑ (HR 0.82, %95 GA 0.59-1.16, $p=0.28$)

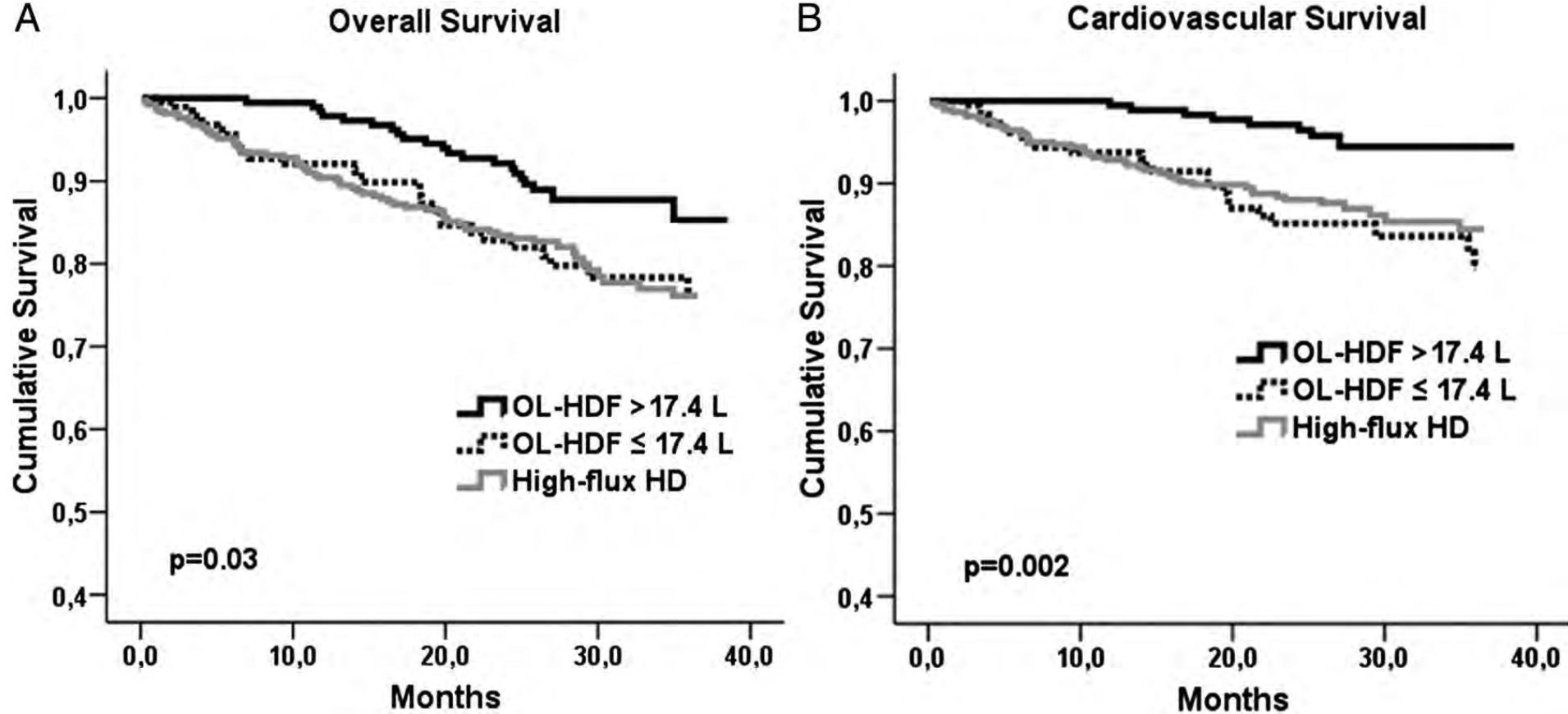
Türkiye HDF çalışması

- Tüm nedenli mortalitede %20 risk azalması (HR 0.80, %95 GA 0.55-1.14, p=0.21)
- Kardiyovasküler mortalitede %28 risk azalması (HR 0.72, %95 GA 0.45-1.13, p=0.15)

Türkiye HDF çalışması

- Hedef replasman sıvı volümü DOPPS verilerine dayanarak >15 L olarak belirlenmişti. (15 L'nin üzerinde %35 daha iyi hasta sağkalımı)
- Daha yüksek replasman volümü olanlarda daha iyi hasta sağkalımı ?
 - 1) Yüksek volümlü HDF(RV >17.4 L)
 - 2) Düşük volümlü HDF(RV ≤17.4 L)

Türkiye HDF çalışması



❑ Replasman sıvısı 17.4 litre'nin üzerinde olanlarda daha iyi hasta sağkalımı

Türkiye HDF çalışması-sonuç

- Ol-HDF ile **daha iyi diyaliz yeterliliği, lipid profili ve asidoz kontrolü**
- Ol-HDF ile **azalmış EPO ihtiyacı**
- HDF grubunda daha iyi hasta sağkalım eğilimine rağmen tüm grupta iki tedavi grubu arasında anlamlı fark saptanmadı.

Türkiye HDF çalışması

- Replasman volümü **17.4 litre'nin üzerinde** olanlarda daha iyi hasta sağkalımı (*çalışma planlamasında hedef >15 L*)

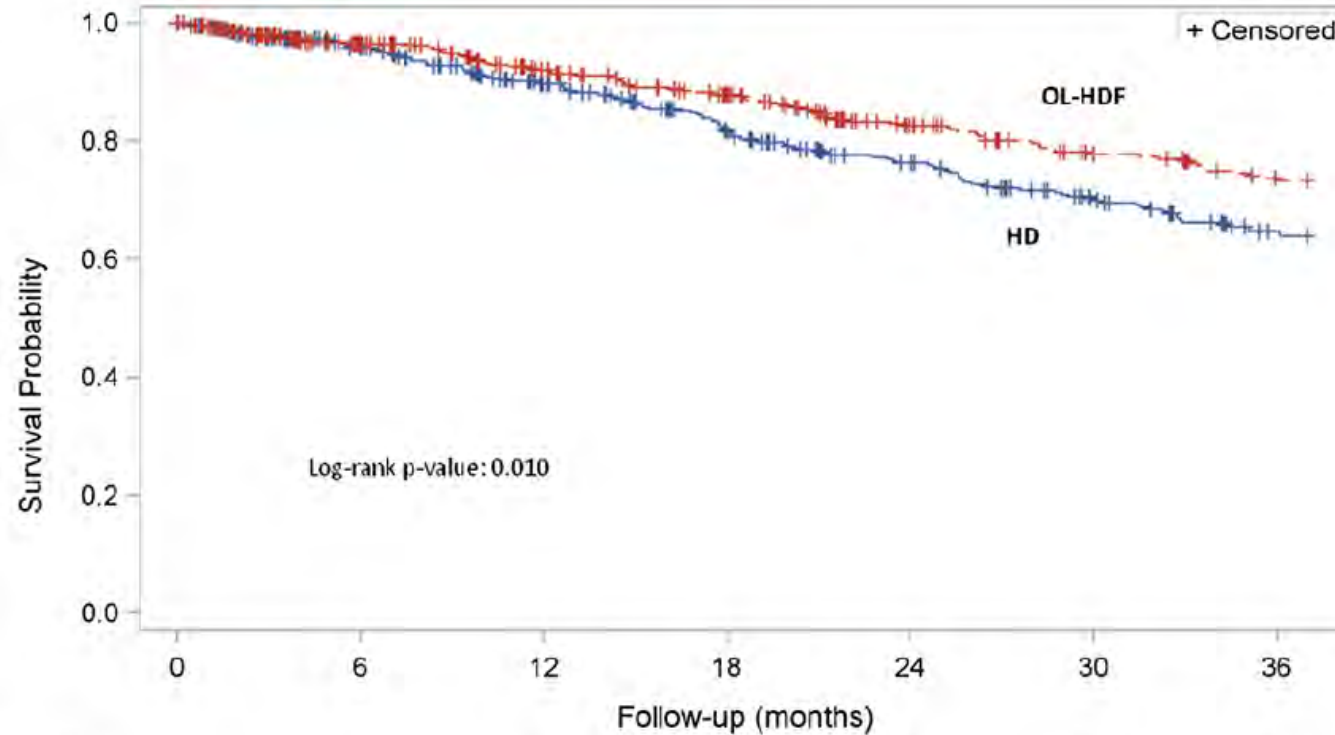
Daha yüksek konveksiyon volümü

- **Konveksiyon volümünü belirleyen faktörler ?**
 - Hasta kaynaklı: Yüksek kan akım hızı, yüksek albumin, düşük Hb
 - Personel kaynaklı: Yüksek basınç alarmlarından kaçınmak için konveksiyon volümünü arttırmaya isteksizlik (hemokonsantrasyon riski nedeni ile)
- **Yeni cihazlar ve personel kaynaklı faktörleri düzelterek 17.4 litre'nin üzerinde replasman volümüne ulaşmak mümkün mü ?**

ESHOL (yüksek volüm HDF çalışması)

- ❑ Katalonya, İspanya
- ❑ Randomize-kontrollü çalışma, 906 HD hastası
- ❑ Online-HDF vs high-flux HD
- ❑ Birincil sonlanım: Tüm nedenli mortalite
- ❑ Ortalama izlem süresi 1.91 ± 1.10 yıl
- ❑ Ulaşılan ortalama replasman volümü 20.8- 21.8 L/seans
- ❑ HDF grubunda daha yüksek KAH (390 vs 380 ml/dk) ve diyalizat akımı (553 vs 531 ml/dk)

ESHOL (yüksek volüm HDF çalışması)



- ❑ Yüksek volüm HDF ile daha iyi hasta sağkalımı
- ❑ **Mortalitede %30 risk azalması** (HR 0.70, %95 GA 0.53-0.92, p=0.01)

ESHOL (yüksek volüm HDF çalışması)

İkincil sonlanımlar

- ❑ HDF ile **KV mortalite riskinde %33 azalma** (HR 0.67, %95 GA 0.44-1.02, $p=0.06$)
- ❑ HDF ile **inme-ilişkili mortalite riskinde %61 azalma** (HR 0.39, %95 GA 0.16-0.93, $p=0.03$)
- ❑ HDF ile **enfeksiyon-ilişkili mortalite riskinde %55 azalma** (HR 0.45, %95 GA 0.21-0.96, $p=0.03$)

ESHOL (yüksek volüm HDF çalışması)

İkincil sonlanımlar

- HDF ile hastaneye yatış riskinde %22 azalma (HR 0.78, %95 GA 0.67-0.90, $p=0.001$)
- HDF ile intradiyalitik hipotansiyon riskinde %28 azalma (HR 0.72, %95 GA 0.68-0.77, $p<0.001$)

ESHOL (yüksek volüm HDF çalışması)

- ❑ Yüksek volümlü HDF konvansiyonel hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda hasta sağkalımını iyileştiren ilk tedavidir.

son söz

- Post-dilüsyon ol-HDF ***daha iyi küçük molekül klirensi, daha iyi lipid kontrolü ve daha az EPO gereksinimi*** sağlar.
- Yüksek konveksiyon volümlerine ulaşabilen post-dilüsyon ol-HDF ile (yüksek kan akım hızlarına ulaşabilen iyi AV fistül varlığında) daha iyi hasta sağkalımına ulaşılabilir.