

# Vakalarla Kronik Böbrek Hastalığı - Mineral Kemik Bozuklukları

Dr.Gökhan Nergizoğlu  
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

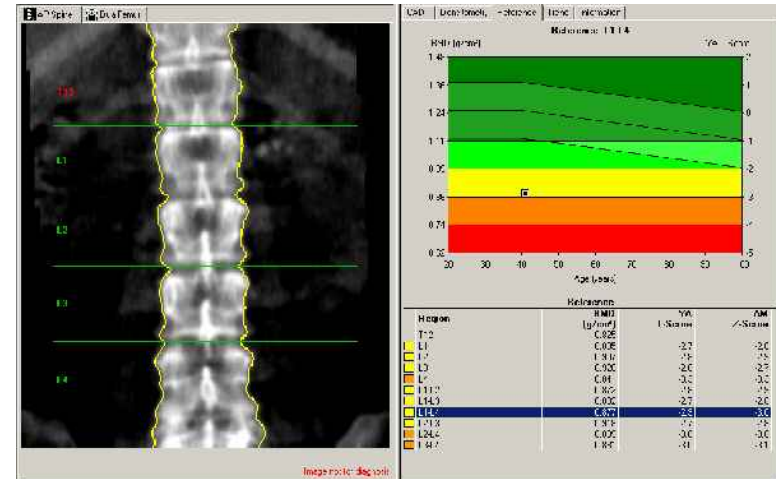
# KBH-KMB'nın görünümü



- *66 yaşında kadın hasta*  
24 yıldır DM tanısı ile izleniyor.  
Son altı yıldır 3/hafta kronik hemodiyaliz  
Gonartrozu nedeniyle eskisi kadar hareketli değil  
Son zamanlarda kas ve kemik ağrılarından yakınıyor  
Bir yıl önce radius alt uç kırığı
- *Fizik muayene*  
KB: 165 / 80 mmHg  
BB, Toraks ve abdomen muayenesi normal  
Arteria dorsalis pedisler alınamıyor.

- Ağrıları nedeniyle başvurduğu bölge hastanesinde kemik erimesi olduğu söylenerek ilaç tedavisi önerilmiş.

Lomber spine T score : -2.3  
Femoral T score: -2.9



# Laboratuvar

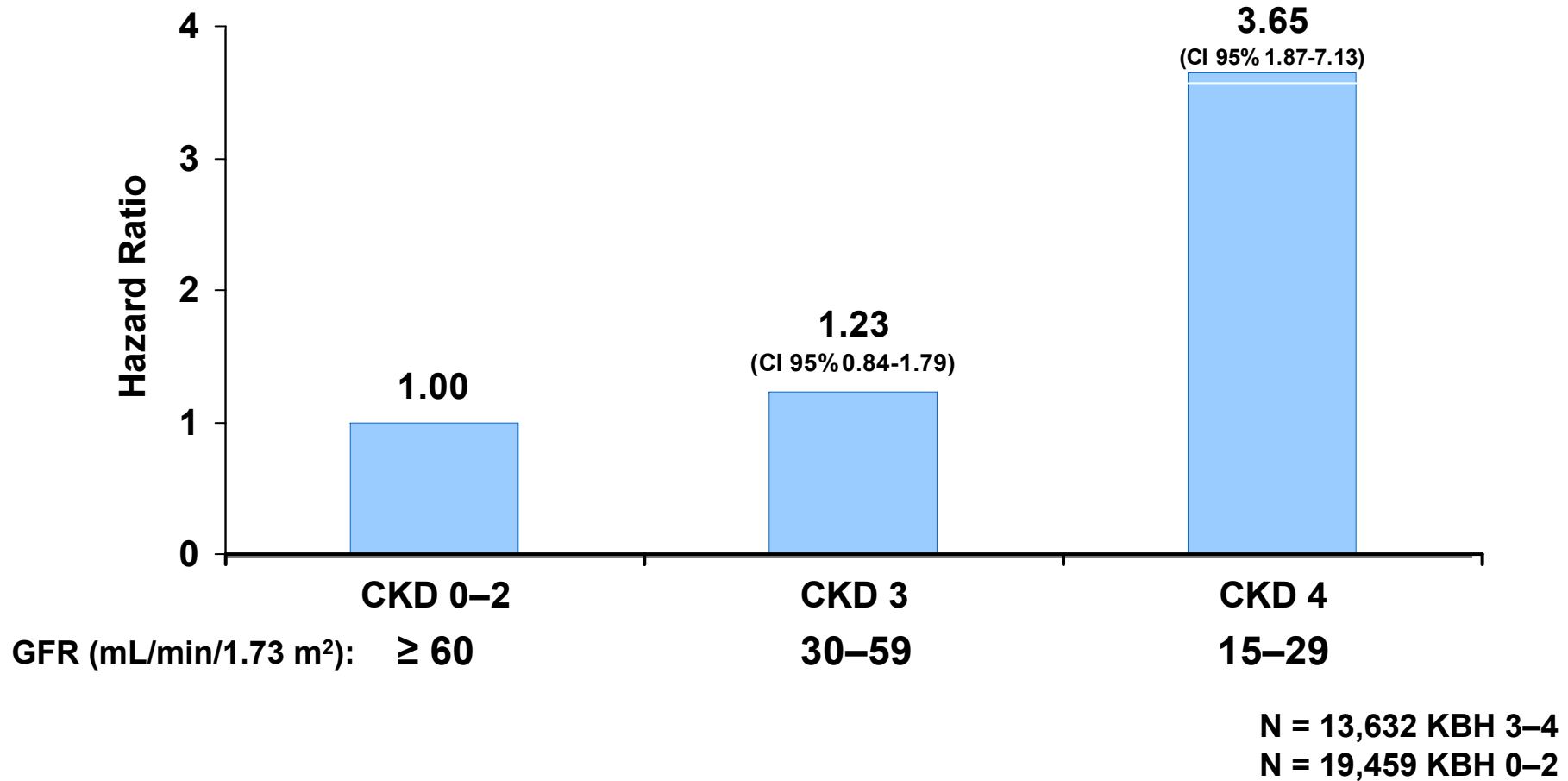
<b>Kalsiyum</b>	9.0
<b>Fosfor</b>	5.9
<b>Albumin</b>	3.5
<b>Alkalem fosfataz</b>	198
<b>CRP</b>	6.3
<b>Parathormon</b>	271
<b>Serum bikarbonat</b>	20.7



# Sorunlar

<b>1</b>	<b>Düşük BMD ve kırık öyküsü</b>	<b>-2.9</b>
<b>2</b>	<b>Hiperfosfatemi</b>	<b>5.3</b>
<b>3</b>	<b>Metabolik asidoz</b>	<b>20.6</b>

# KBH ılı erkeklerde kalça kırığı



Yaş, BMI, diabet, sigara, steroid, oral kalsiyum, ve kalsitriol (son 90 günde) ile düzenleme sonrası  
Retrospective Study – Veterans Affairs Database

# Kırıklar ve böbrek hastalığı

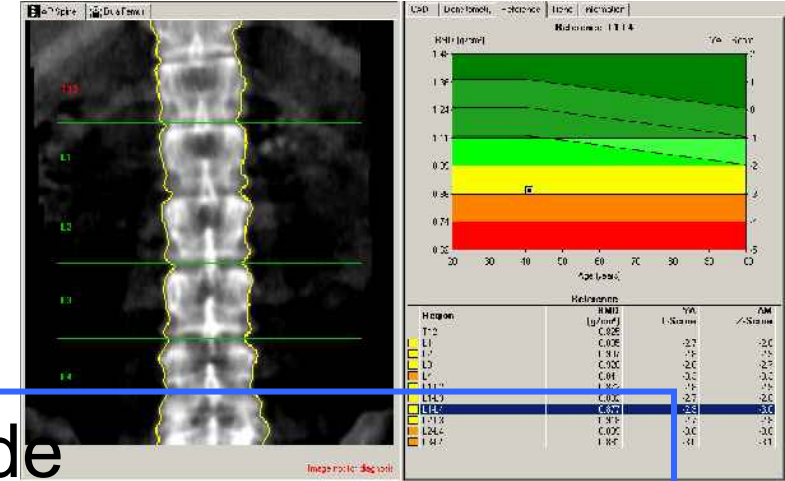
## OSTEOPOROSİS

- Sınırlı fizik aktivite
- Kötü beslenme
- Kronik heparin kullanımı
- Metabolik asidoz
- Vitamin D eksikliği
- Hiperparatiroidizm
- Hipogonadizm
- Hiperprolaktinemi
- Steroidler

## KBH-MKB

- Osteitis sistica fibrosa
- Osteomalazi
- Adinamik kemik hastalığı
- Amiloid kemik hastalığı

# Tanı



DEXA, kırık riskini öngörmede normal popülasyon kadar etkili değil özellikle KBH-KMB olan hastalarda

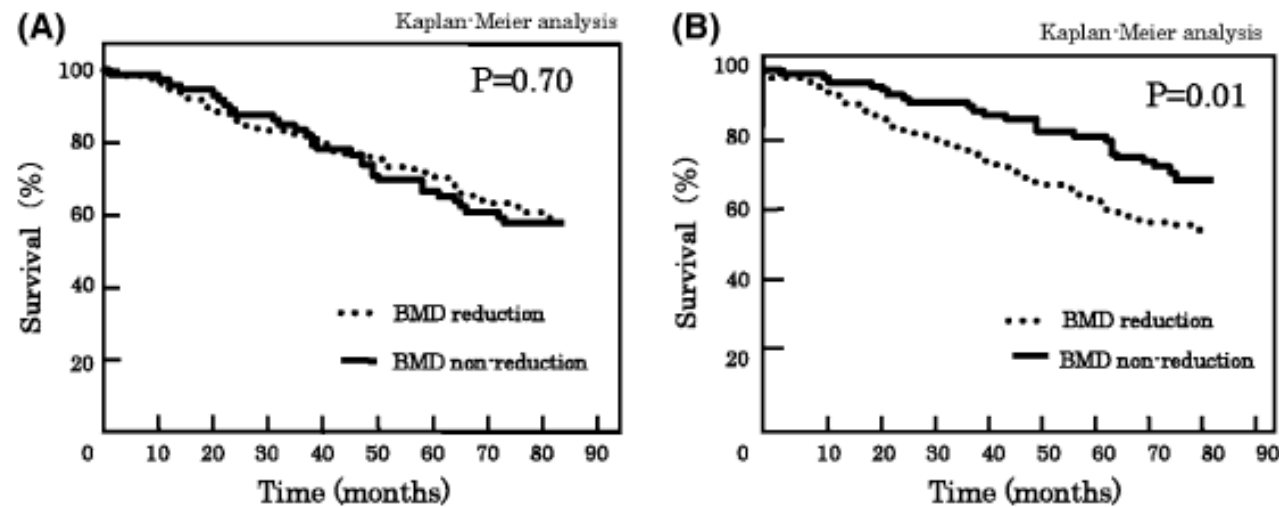
Radial kemik ölçümleri daha prediktif görünüyor

p QCT ve m MRI umut verici

Altın standart kemik biyopsisi

## Association of Reduction in Bone Mineral Density with Mortality in Male Hemodialysis Patients

Kaori Kohno · Masaaki Inaba · Senji Okuno ·  
Yoshifumi Maeno · Kiyoshi Maekawa · Tomoyuki Yamakawa ·



**Fig. 1** Kaplan–Meier analysis of all-cause survival of 269 male hemodialysis patients. Patients were divided into two groups on the basis of bone loss at the distal one-third of the radius (a) and the ultradistal radius (b). The survival rate did not differ significantly between patients with and without bone loss at the distal one-third of

the radius (a). However, patients with loss of bone mass at the ultradistal radius had a significantly greater all-cause mortality compared to those without similar bone loss (log-rank test,  $P = 0.01$ ) (b)

# Düşük BMD tedavi yaklaşımları

- Fiziksel aktivitenin artırılması
- 25(OH) vitD ve Ca, P, PTH önerilen düzeylere çekilmeli
- Tiazolidinedionlar kesilmeli
- Uygun endikasyon varsa nitrat kullanımı tercih edilmeli

- Yeterli protein alımı sağlanmalı
- Fosfat alımı kısıtlanmalı
- Uygunsa fosfor bağlayıcı olarak Ca tercih edilmeli
- Metabolik asidoza izin verilmemeli

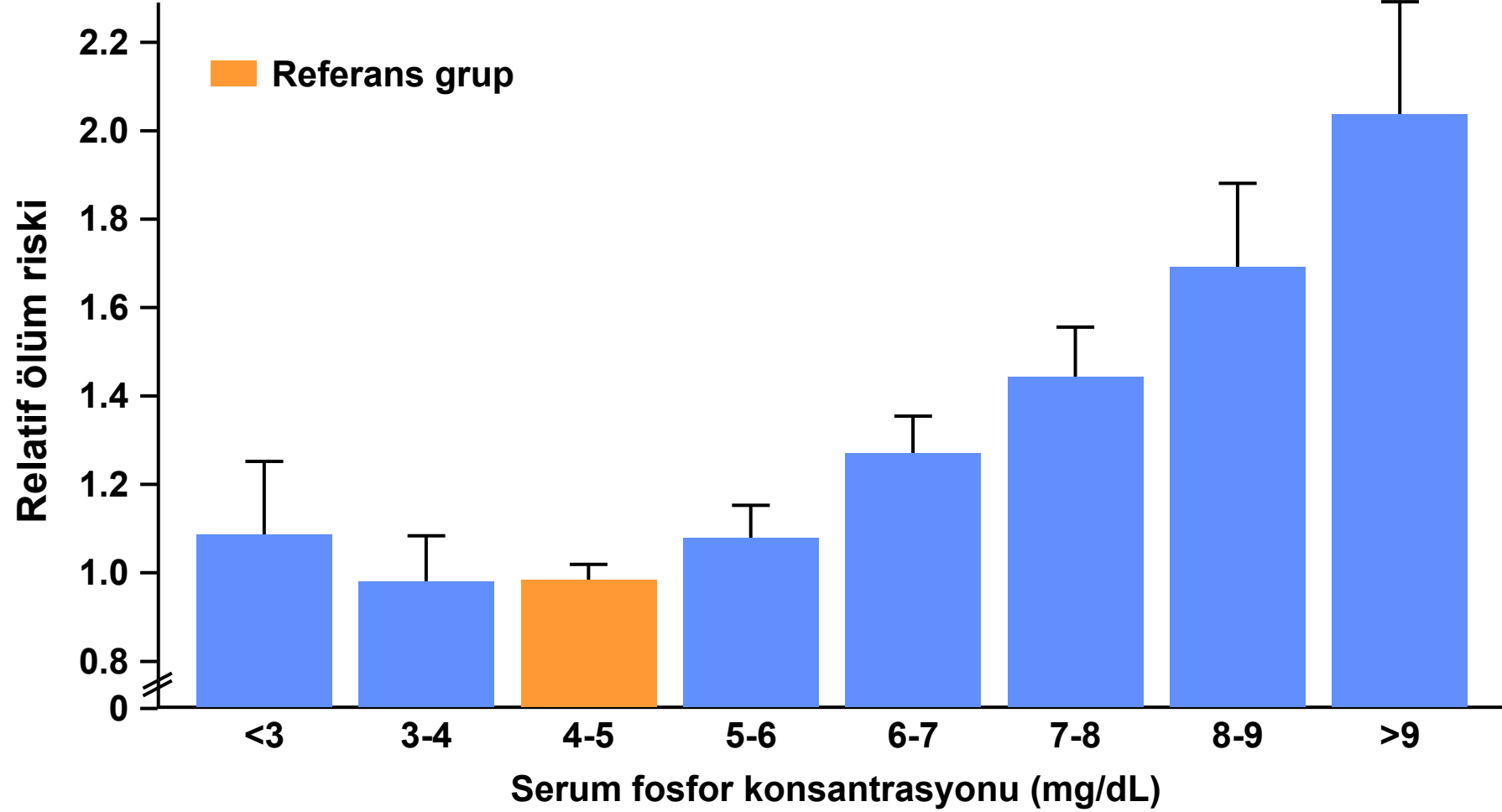
# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Fiziksel aktivite artırılmalı
- Rosiglitazon 4 mg 1x1      Gliklazid 4mg  
1x1
- Amlodipin 5 mg 1x1      Amlodipin 10  
mg
- Kalsiyum asetat 250 mg 3x1

# Sorunlar

1	Düşük BMD ve kırık öyküsü	-2.9
	Hiperfosfatemi	5.3
3	Metabolik asidoz	20.6

# Fosfor düzeyi ve mortalite



# Hemodiyalizde Fosfor dengesi



# Bu durumu düzeltebilir miyiz?

**EVET**

**Diyet** fosfor içeriği ve **fosfor bağlayıcı** kullanımı optimize edilmeli

**Diyaliz** süresi, sıklığı arttırılmalı ve konvektif yöntemlere ağırlık verilmeli

# Hiperfosfateminin tedavisi

Diyet ile P kısıtlaması

Fosfor bağlayıcılar

**Serum P dengesinin sağlanması**

Hemodiyaliz

Sekonder HP  
Kontrolü

# Hiperfosfatemide tedavisinde sorunlar

**Referans değerlere ulaşma**    6. ayda % 50  
12. ayda % 25

1. Diyet ve ilaç alımına uyumsuzluk  
Yaşam kalitesini düşüren diyet  
Günlük tab. sayısının yarısından fazlası
2. Fiyat ve ödeme kuruluşları
3. İlaç kullanımındaki hatalar
4. Hastalığın progresif özelliği

# Association of Dietary Phosphorus Intake and Phosphorus to Protein Ratio with Mortality in Hemodialysis Patients

Nazanin Noori,<sup>\*†</sup> Kamyar Kalantar-Zadeh,<sup>\*†‡</sup> Csaba P. Kovesdy,<sup>§</sup> Rachelle Bross,<sup>†</sup> Debbie Benner,<sup>||</sup> and Joel D. Kopple<sup>\*†‡</sup>

*\*Harold Simmons Center for Chronic Disease Research and Epidemiology and †Division of Nephrology and*

**224 hemodiyaliz hastası      5 yıl izlem**



# İntestinal fosfor emilimi

1

İnorganik fosforun emilimi yüksek

soft drinkler , % 90

2

Bitkisel fosforun emilimi daha az

fitase enzimi

# Fosfor alımı protein alımı ile ilişkilidir.

Protein Intake (g/kg/day)	Phosphate-Content (mg)
>1.2	1353 ± 253
1.0-1.2	1052 ± 219
0.8-1.0	936 ± 217
0.6-0.8	831 ± 142
<0.6	599 ± 105

Guidelines:  
1.0-1.2 g/kg/Tag

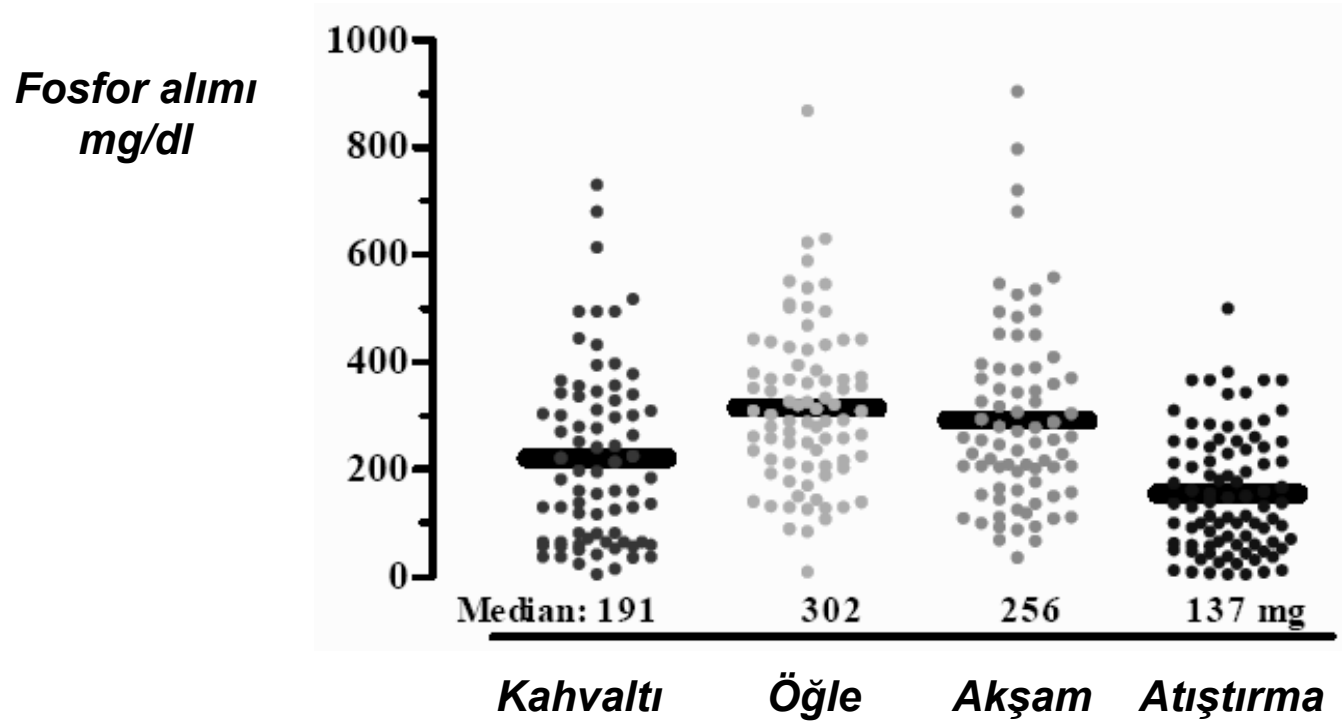
Increasing risk for  
development of  
malnutrition

Average gastrointestinal iP-absorption:  
60 – 70 %

# Besin protein/fosfor oranları

	P/F		P/F
Yumurta beyazı	1.4	Tam yumurta	13.3
Kuzu	6.3	Fasulye	16.3
Dana	6.5	Krem peynir	16.7
Tavuk göğüs	7.5	İsviçre peyniri	21.2
Sosisli sand	9.3	Yumurta sarısı	22.8
Somon	10.1	Süt	28.3
Cheseeburger	10.5	Krema	63.3

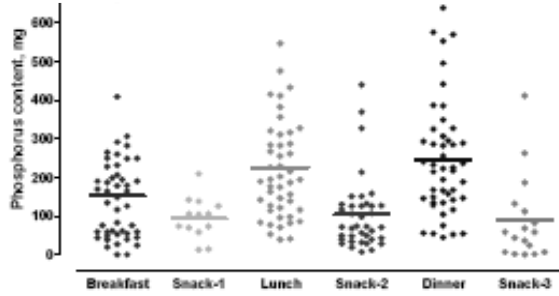
# Öğün fosfor içeriği



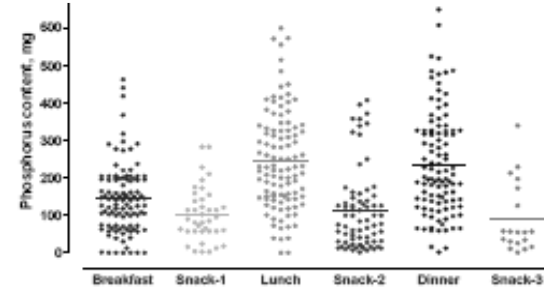
# Fosfor bağlayıcı kullanımı eğitimi

## Öğünlerle fosfor alımı

Eğitim öncesi

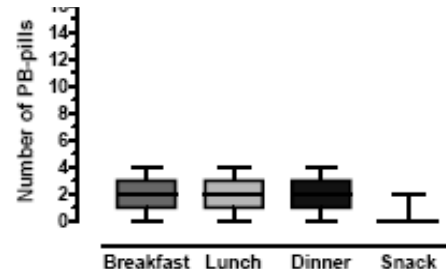


Eğitim sonrası

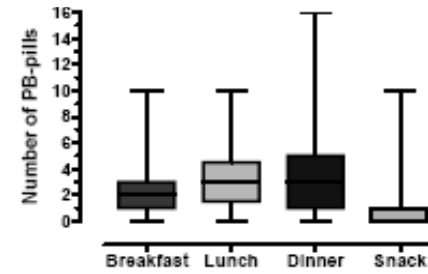


## Fosfor bağlayıcı kullanımı

Eğitim öncesi



Eğitim sonrası



# Hangi fosfor bağlayıcı

Serum kalsiyum ve parathormon düzeyleri

Adinamik kemik hastalığı ve vasküler kalsifikasyon varlığı

Yan etkiler

Maliyet

# Fosfor bağlayıcılar

- Alüminyum hidroksit
- Kalsiyum Karbonat
- Kalsiyum Asetat
- Magnezyum hidroksit
- Sevelamer hidroksit
- Lantanum karbonat
- Perinükleer ferric hidroksit

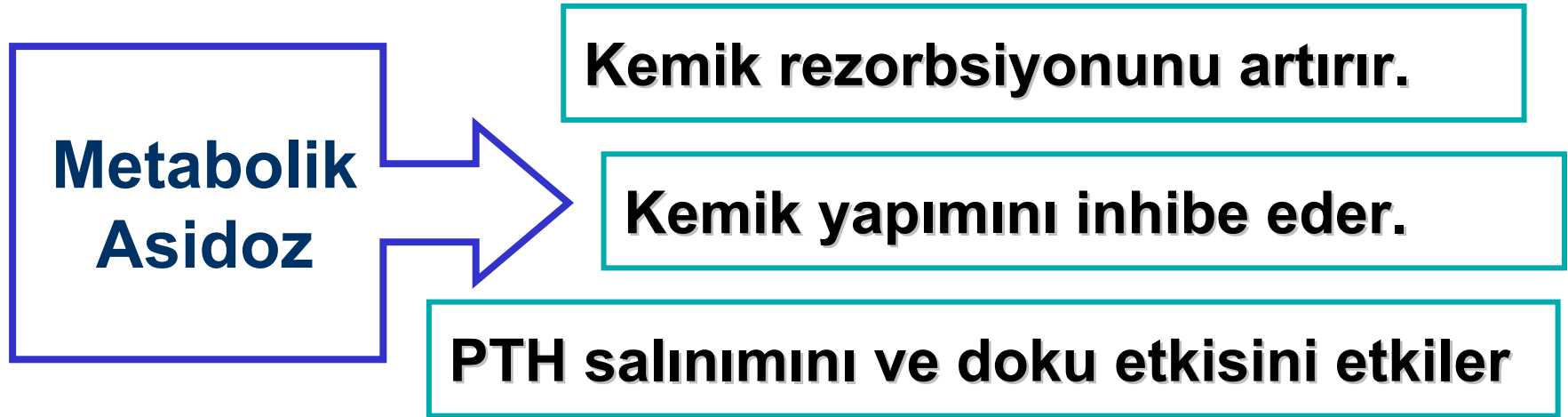
# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Beslenme ve fosfor eğitimi verilmeli
- Fiziksel aktivite artırılmalı
- Gliklazid 4mg 1x1
- Amlodipin mg 10 mg
- Kalsiyum asetat 250 mg 3x1 3x2

# Sorunlar

1	Düşük BMD ve kırık öyküsü	-2.9
2	Hiperfosfatemi	5.3
	Metabolik asidoz	20.6

# Metabolik Asidoz



**Serum bikarbonat düzeyi  
22 mEq/L üzerinde olmalıdır**

# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Beslenme ve fosfor eğitimi verilmeli
- Fiziksel aktivite artırılmalı
- Gliklazid 4mg 1x1
- Amlodipin mg 10 mg
- Kalsiyum asetat 250 mg 3x2
- Sodyum hidrojen karbonat 2x1

# Vaka 2

*61yaşında erkek*

Pr. Böbrek hastalığı kr.glomerülonefrit

8 yıllık hemodiyaliz hastası

İki yıl önce KABG operasyonu

Halsizlik ve kemik ağrıları dışında yakınması yok

*Fizik muayene*

KB: 120 / 60 mmHg

Sistem muayenesinde belirgin patoloji yok

# Laboratuvar

<b>Kalsiyum</b>	<b>10.8</b>
<b>Fosfor</b>	<b>5.7</b>
<b>Albumin</b>	<b>4.3</b>
<b>Alkale fosfataz</b>	<b>299</b>
<b>CRP</b>	<b>8.0</b>
<b>Parathormon</b>	<b>543</b>
<b>25(OH) vitD</b>	<b>17</b>
<b>Serum bikarbonat</b>	<b>22.4</b>



# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Metoprolol 100 mg
- Atorvastatin 20 mg
- Aspirin 100 mg
- Kalsiyum aasetat 250 mg 3x1
- Diyalizat Ca 1.5 mmol/L

	AGUSTOS	KASIM	ŞUBAT	MAYIS
<b>Kalsiyum</b>				<b>10.8</b>
<b>Fosfor</b>				<b>5.7</b>
<b>Albumin</b>				<b>4.3</b>
<b>Alkalen fosfataz</b>				<b>299</b>
<b>CRP</b>				<b>8.0</b>
<b>Parathormon</b>	<b>215</b>	<b>238</b>	<b>401</b>	<b>443</b>
<b>25(OH) vitD</b>				<b>17</b>
<b>Serum bikarbonat</b>				<b>22.4</b>



	AGUSTOS	KASIM	ŞUBAT	MAYIS
<b>Kalsiyum</b>				<b>10.8</b>
<b>Fosfor</b>				<b>5.7</b>
<b>Albumin</b>				<b>4.3</b>
<b>Alkalen fosfataz</b>				<b>299</b>
<b>CRP</b>				<b>8.0</b>
<b>Parathormon</b>	<b>551</b>	<b>464</b>	<b>518</b>	<b>543</b>
<b>25(OH) vitD</b>				<b>17</b>
<b>Serum bikarbonat</b>				<b>22.4</b>



Direkt PTH supresyonu ncesi  
Ca, P, vitD düzeyleri  
ele alınmalıdır.

# Sorunlar

1	Vitamin D eksikliği	17
2	Hiperkalsemi	10.8
3	Hiperfosfate mi	5.7
4	Parathormon düzeyinde artış	

# 25 OH vitD eksikliği düzeltilmeli mi?

25 OH vitD replasmanı  
aktif vitD düzeyini arttırıyor mu?

Evet, anefrik bireylerde bile

25 OH vitD replasmanının  
aktif vitD den bağımsız önemli etkisi var mı?

Evet, extrarenal dokularda otokrin  
parakrin

**Kardiyovasküler sistem**

**İmmün sistem**

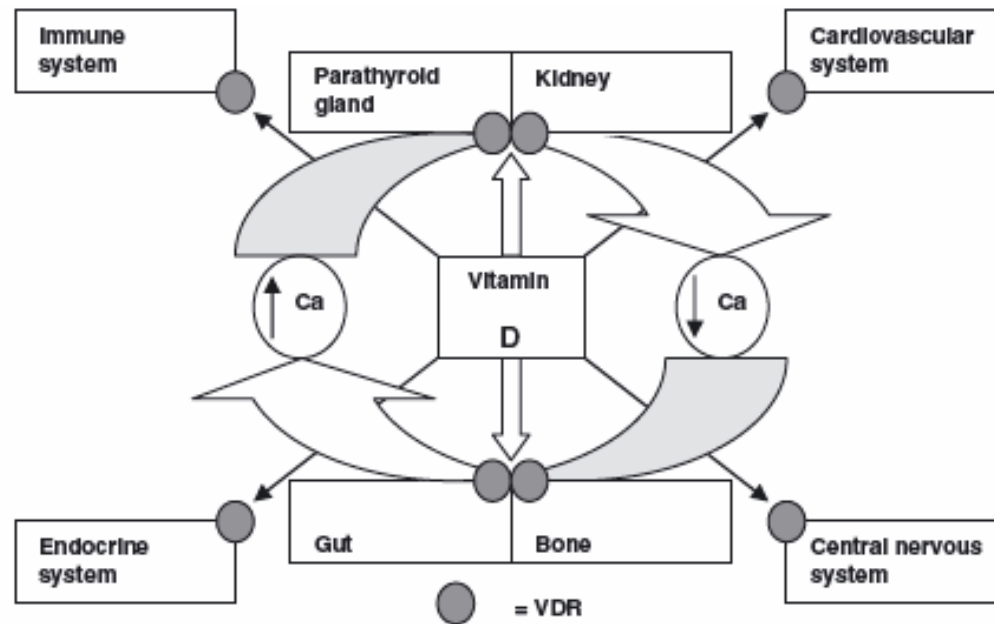
**Malignite**

# D vitamini metabolizması



# Vitamin D

30 dan fazla hücrede reseptör  
200 de fazla gen kontrolü



1-alpha hydroxylase makrofaj, beyin ve keratinosit gibi birçok dokuda bulunur

Extrarenal 1-alpha hydroxylase otokrin ve parakrin etkinlik gösterir.

Aktif vitamin D nin yarı ömrü 25(OH) den daha kısadır

**Doku spesifik vitamin D için**

# 25 OH vitD eksikliği

**25 OH vitD > 30 ng/dl olmalı**

**Vitamin D yetersizliği**

**16-30 ng/ml**

**Hafif Vitamin D eksikliği**

**5-15 ng/ml**

**Ciddi Vitamin D eksikliği**

**< 5 ng/ml**

**Hemodiyaliz hastalarında sıklık %71-91**

# Neden 25OH vit D düşük ?

1

Diyet kısıtlamaları

2

Azalmış güneşe maruziyet

İleri yaş, Co-morbidite, Üremik cilt rengi vs

3

Proteinüri

4

Deride vit D oluşumunun üremik toksinler tarafından engellenmesi

# 25 OH vitD replasmanı



**158 HD hastası**  
**Bir yıllık prospektif çalışma**

**25(OH) D düzeyi**

**< 15 ng/dl 50.000 Ü / hafta**  
**16-30 ng/dl 10.000 Ü hafta**  
**> 30 ng/dl 2700 Ü 3/hafta**

# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Dvit 3 damla 3 ml/hafta
- Metoprolol 100 mg
- Atorvastatin 20 mg
- Aspirin 100 mg
- Kalsiyum aasetat 250 mg 3x1
- Diyalizat Ca 1.5 mmol/L

# Sorunlar

1	Vitamin D eksikliği	17
	Hiperkalsemi	10.8
	Hiperfosfate mi	5.7
4	Parathormon düzeyinde artış	

# Vasküler kalsifikasyon sıklığı

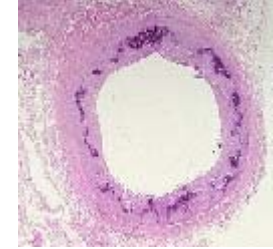


# Vasküler Kalsifikasyon

## Arterial Stifness



AnimLoop2.exe



Sistolik KB ↑

Diastolik KB ↓

Nabız basıncı ↑

Artmış kardiyak ön yük

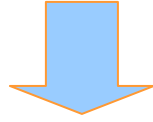
Azalmış koroner perfüzyon

SOL VENTRİKÜL  
HİPERTROFİSİ

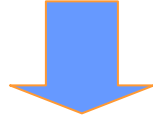
KORONER İSKEMİ

**Kardiyovasküler Mortalite**

**İntimal hiperplazi ve plak**



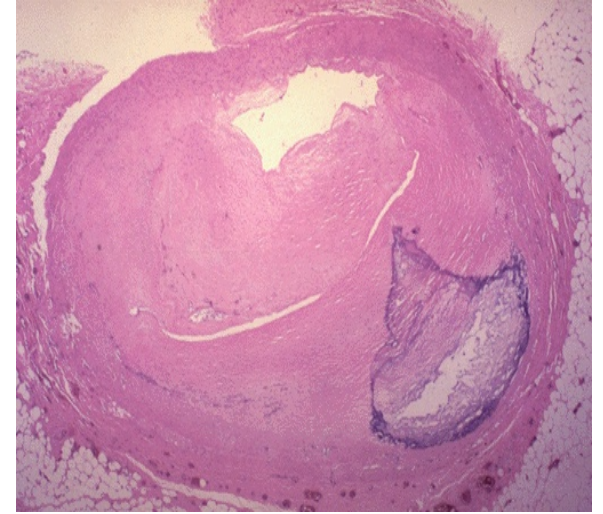
**İntimal Kalsifikasyon**



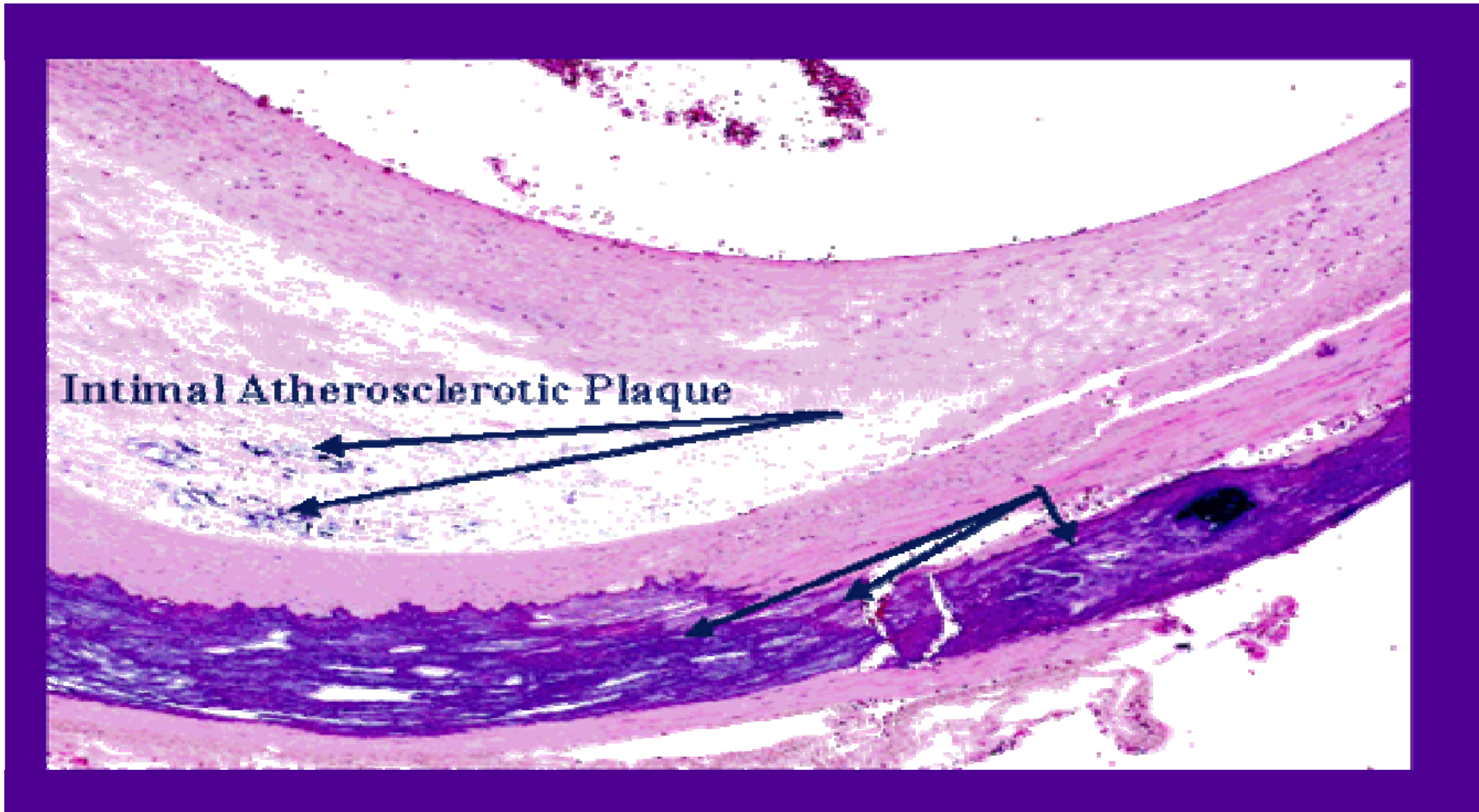
**Koroner obstrüksiyon**



**KORONER İSKEMİ**



# Mikst tip vasküler kalsifikasyon



### 3.5 mEq/L diyalizat

**Pozitif Ca flux : 896 mg /4s/diyaliz yada 368 mg/gün**  
**Günlük Ca alımı; 800 mg/gün**  
**Fraksiyonel emilim %19 152 mg/gün**  
**Total Ca dengesi : + 536 mg gün**

### 2.5 mEq/L diyalizat

**Pozitif Ca flux : 150 mg /4s/diyaliz yada 64 mg/gün**  
**Günlük Ca alımı; 800 mg/gün**  
**Fraksiyonel emilim %19 152 mg/gün**  
**Total Ca dengesi : + 216 mg gün**

### 1.5 mEq/L diyalizat

**Negatif Ca flux : 220 mg /4s/diyaliz yada -100 mg/gün**  
**Günlük Ca alımı; 800 mg/gün**  
**Fraksiyonel emilim %19 152 mg/gün**  
**Total Ca dengesi : + 52 mg gün**

# Reçete

- 3 / hafta hemodiyaliz
- Dvit 3 damla 3 ml/hafta
- Metoprolol 100 mg
- Atorvastatin 20 mg
- Aspirin 100 mg
- Kalsiyum aasetat 250 mg 3x1 **Sevelamer**  
**3x2**
- Diyalizat Ca 1.5 mmol/L **1.25 mmol/L**

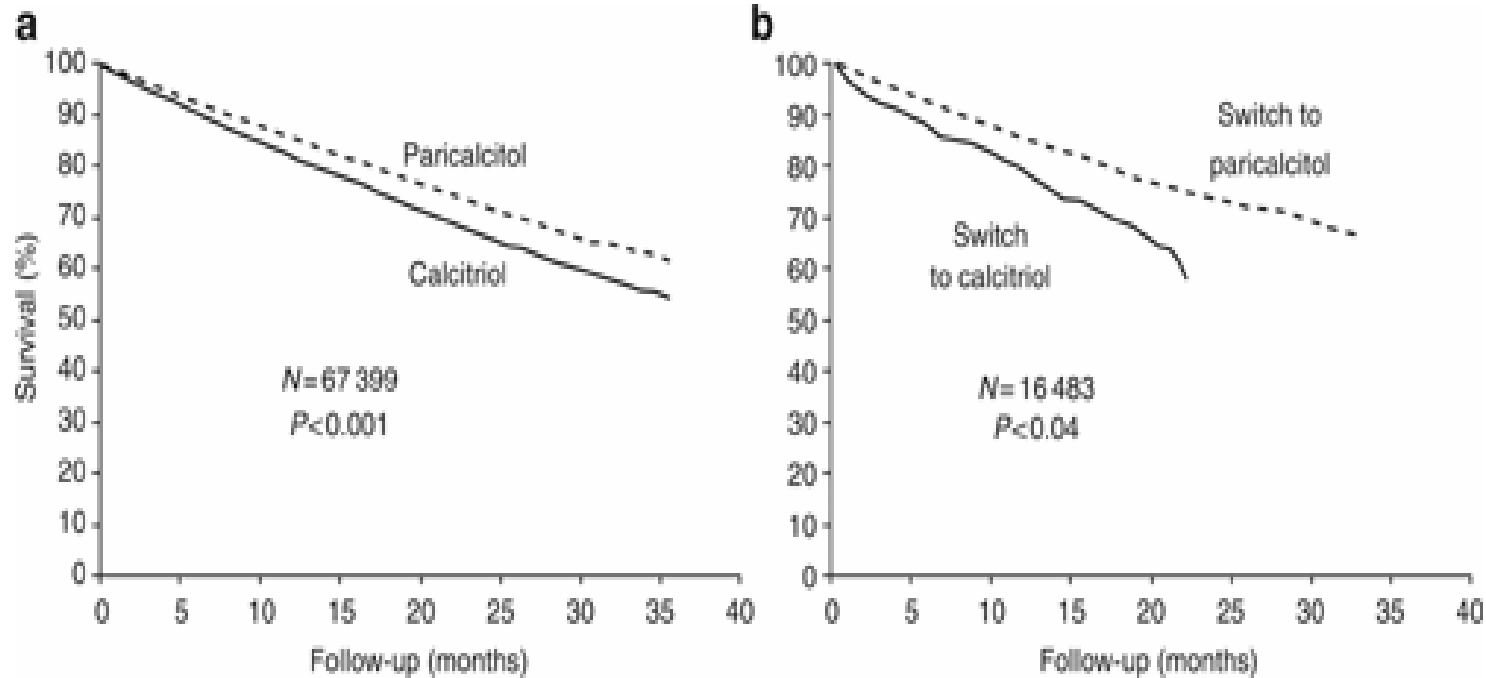
# Laboratuvar

<b>Kalsiyum</b>	<b>10.8</b>	<b>9.6</b>
<b>Fosfor</b>	<b>5.7</b>	<b>4.5</b>
<b>Albumin</b>	<b>4.3</b>	<b>4.2</b>
<b>Alkale fosfataz</b>	<b>299</b>	<b>265</b>
<b>CRP</b>	<b>8.0</b>	<b>5.3</b>
<b>Parathormon</b>	<b>543</b>	<b>510</b>
<b>25(OH) vitD</b>	<b>17</b>	<b>39</b>
<b>Serum bikarbonat</b>	<b>22.4</b>	<b>22.1</b>



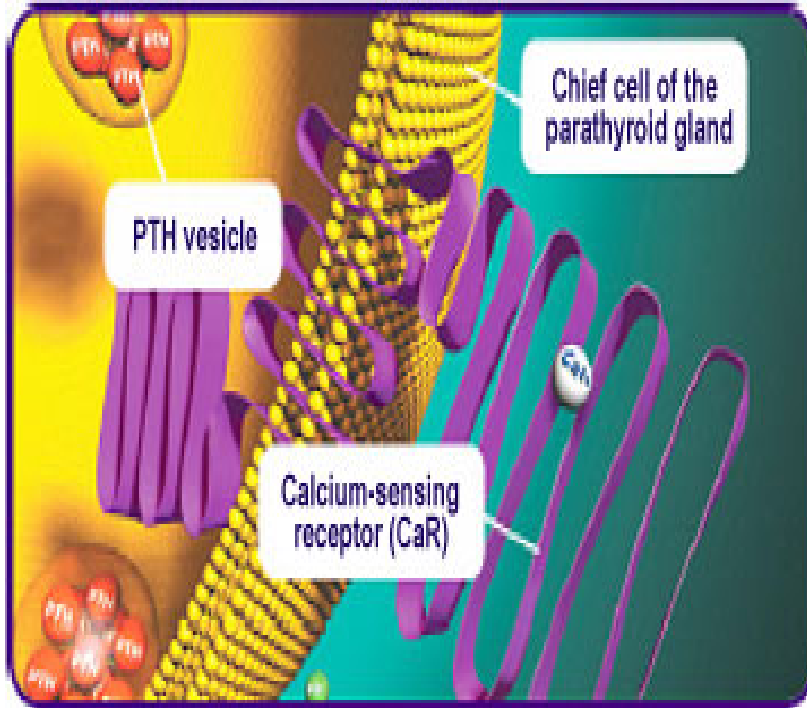
# D vitamini kullanımı ve Mortalite

- 2002 USRDS
- Bazal Ca, P, PTH ve Alb göre düzeltilmiş



# Kalsimimetikler

## Cinacalcet



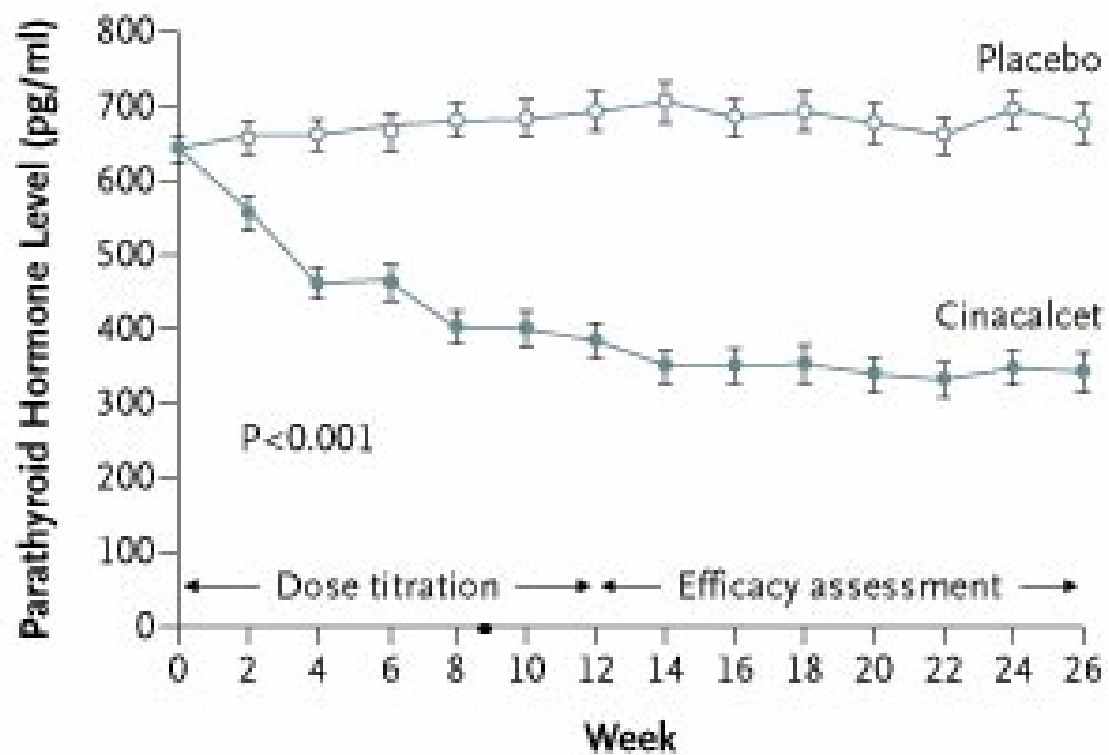
Hipokalsemi,  
daha az hiperfosfatemi

- & CaR lerinin kalsiyuma duyarlılığını artırır
- & CaR lerinin up regülasyonu artırır

PTH SUPRESYONU

- & Paratiroid hücre hiperplazisini engeller

Doku etkileri ?



# Sonuç

- Mineral bozuklukları ve kemik hastalığı yaşam kalitesini bozan, mortaliteyi arttıran bir durum.
- Tanı büyük sorun
- Umut verici yeni tedavi yaklaşımları var ancak uzun dönemdeki etkilerini bilmiyoruz.



teşekkürler

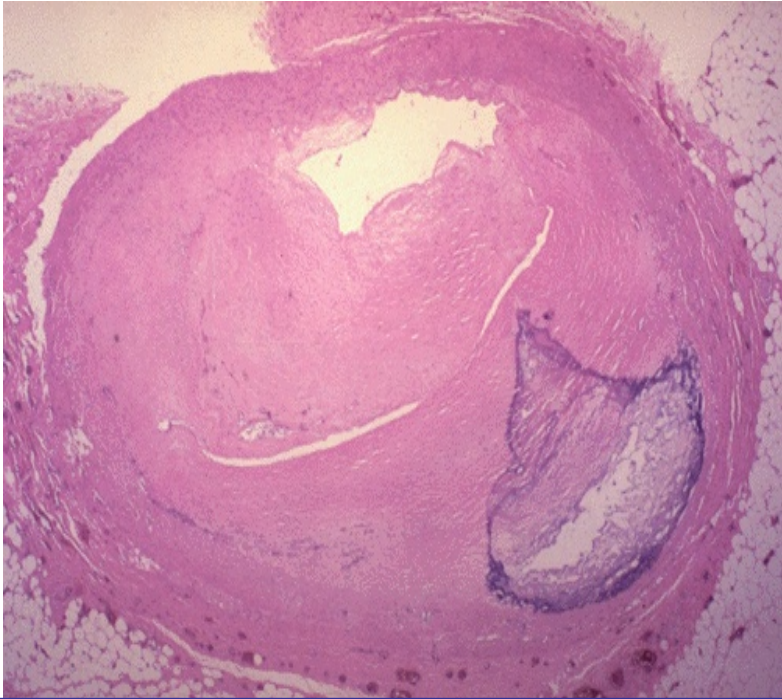




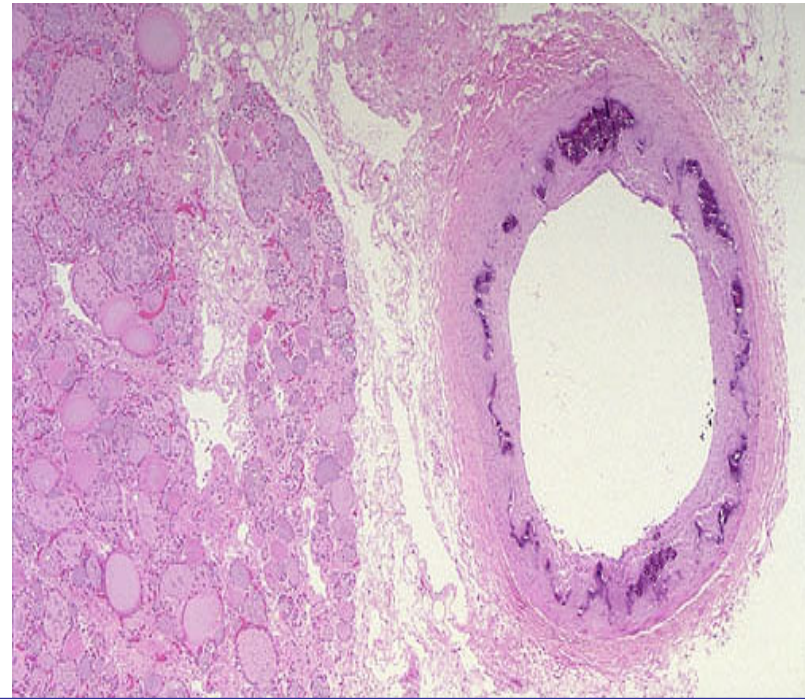
# Tedavi yaklaşımları

- Diyet ile fosfor kısıtlaması
- Oral fosfor bağlayıcılar
- Diyalizat kalsiyumu
- Diyaliz yöntemleri
- D vitamini
- Kalsimimetikler
- Diğer

## İntimal vs Medial kalsifikasyon



**Kalsifiye aterosklerotik plak**



**Medial kalsifikasyon**

# Vitamin D

**Sentetik 1,25 dihydroxyvitamin D3  
(Calcitriol)**

**1 a hydroxyD2 (Alfacalcidol)  
1 a hydroxyD2 (doxercalciferol)**

**Paricalcitol  
Maxicalcitol**

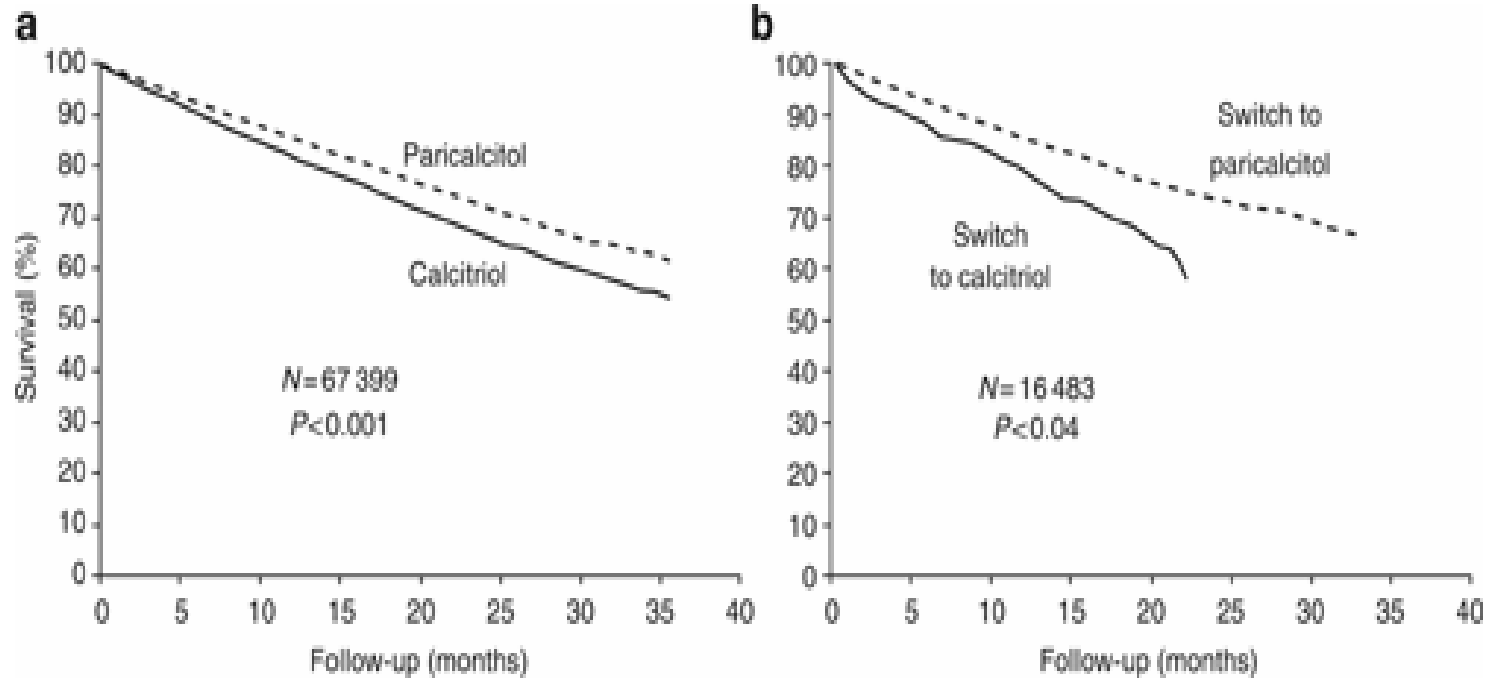
Prohormon  
Eş etkinlik

Daha az kalsemik  
Daha az fosfatemik

İntestinal etkileri daha az

# D vitamini kullanımı ve Mortalite

- 2002 USRDS
- Bazal Ca, P, PTH ve Alb göre düzeltilmiş





# Paratiroidektomi

Medikal tedaviye karşın  
PTH 800 pg/ml üstünde ve  
Hiperfosfatemi ve hiperkalsemi

Yapılmalı

PTH 500- 800 pg/ml  
Ancak persistan kaşıntı  
Progresif kas ve eklem ağrıları  
Kalsiflaksi

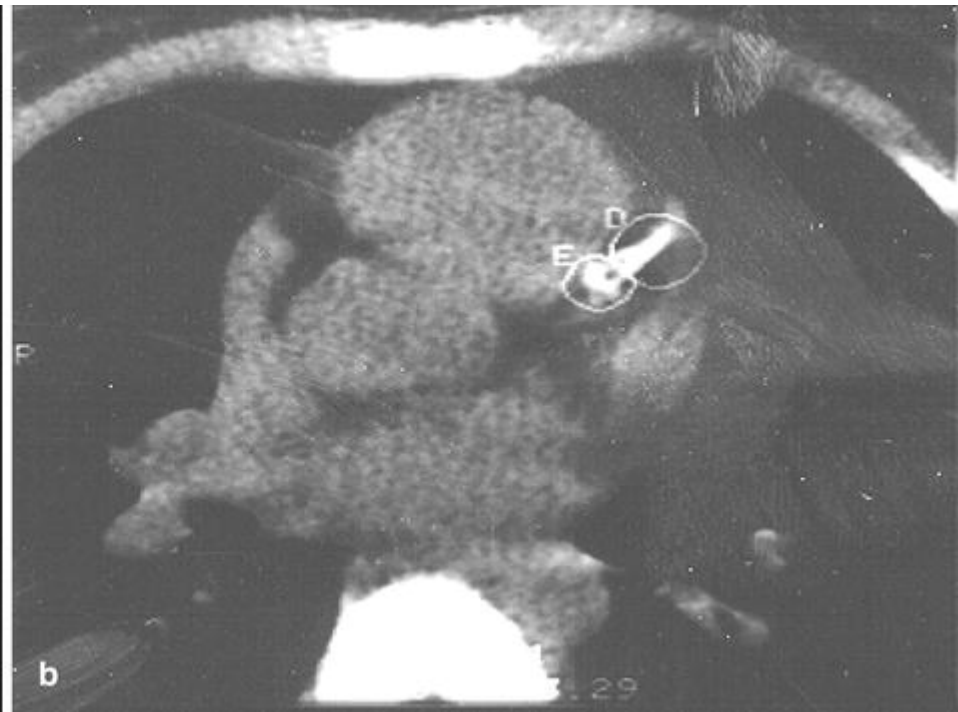
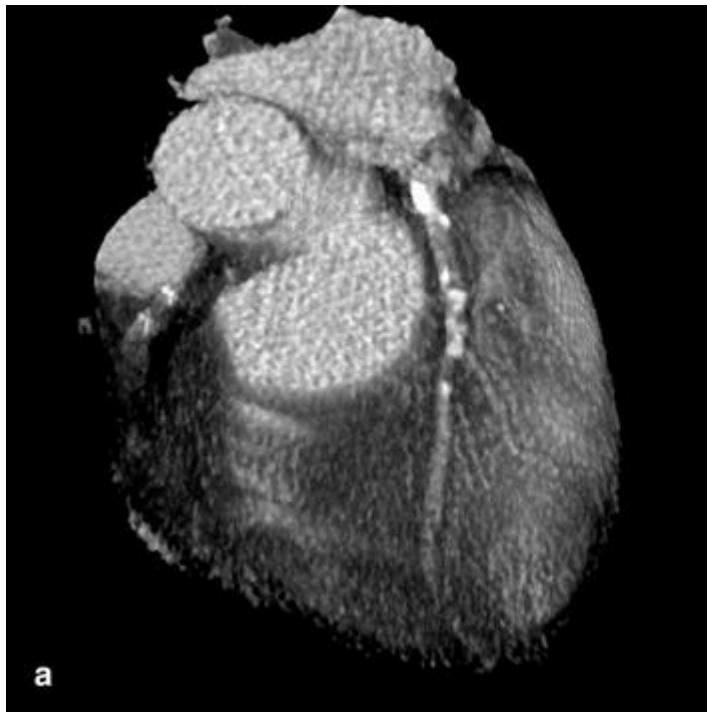
Düşünülebilir

Subtotal paratiroidektomi  
Total paratiroidektomi+ototransplantasyon





# Koroner kalsifikasyon (EBCT)

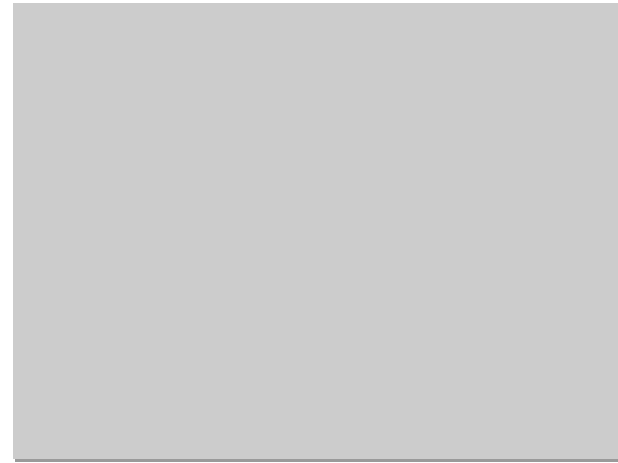


# D Vitamini



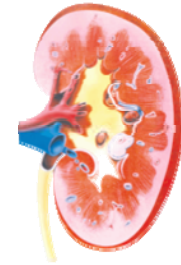
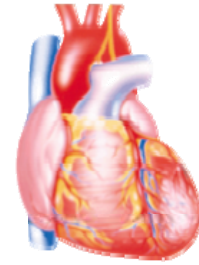
**Kolekalsiferol  
D3**

**% 90**

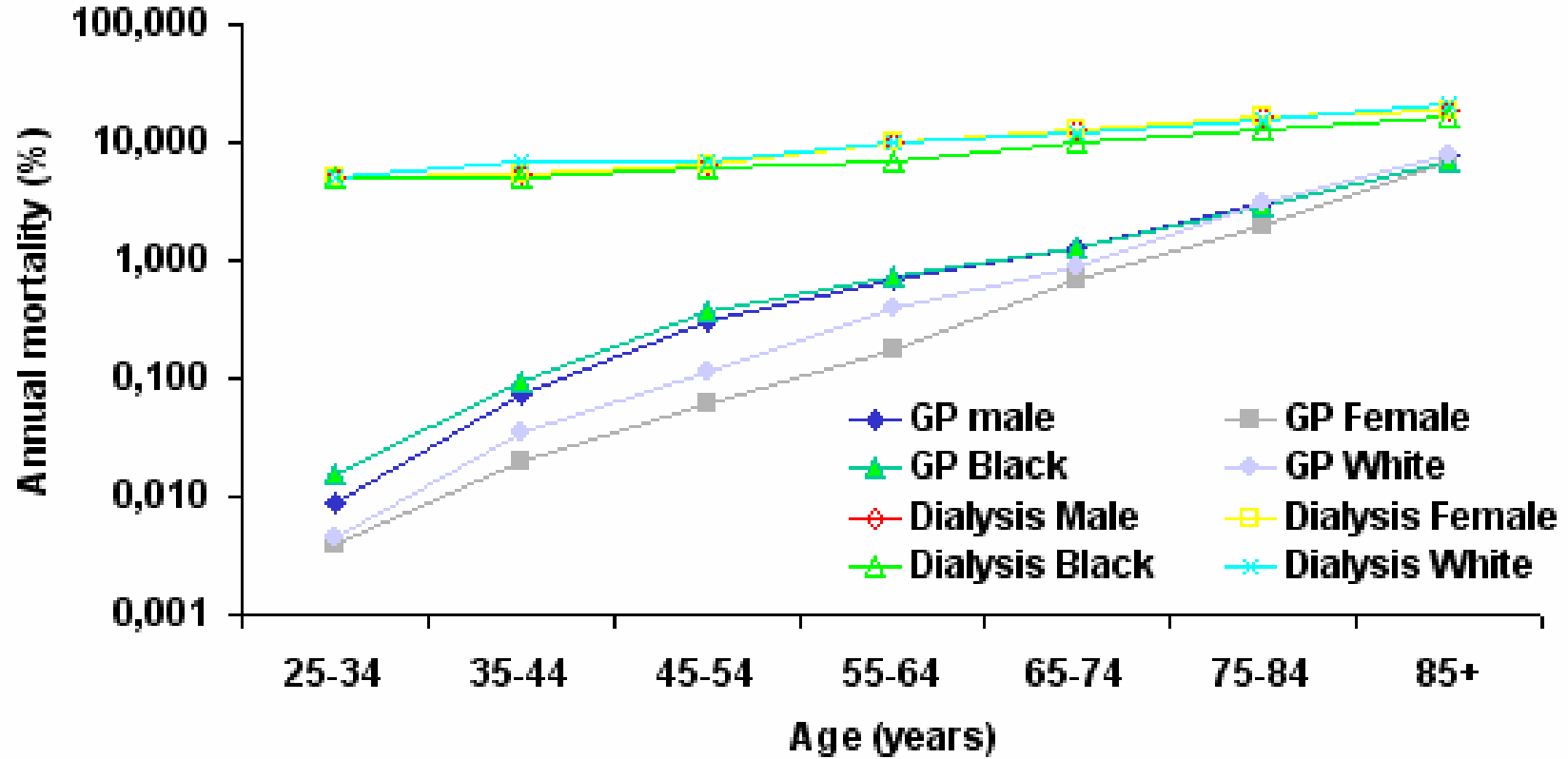


**Ergokalsiferol  
D2**

**% 10**



# Mortalite ve KV hastalık



KVH'lara bağlı mortaliteler arasındaki fark:

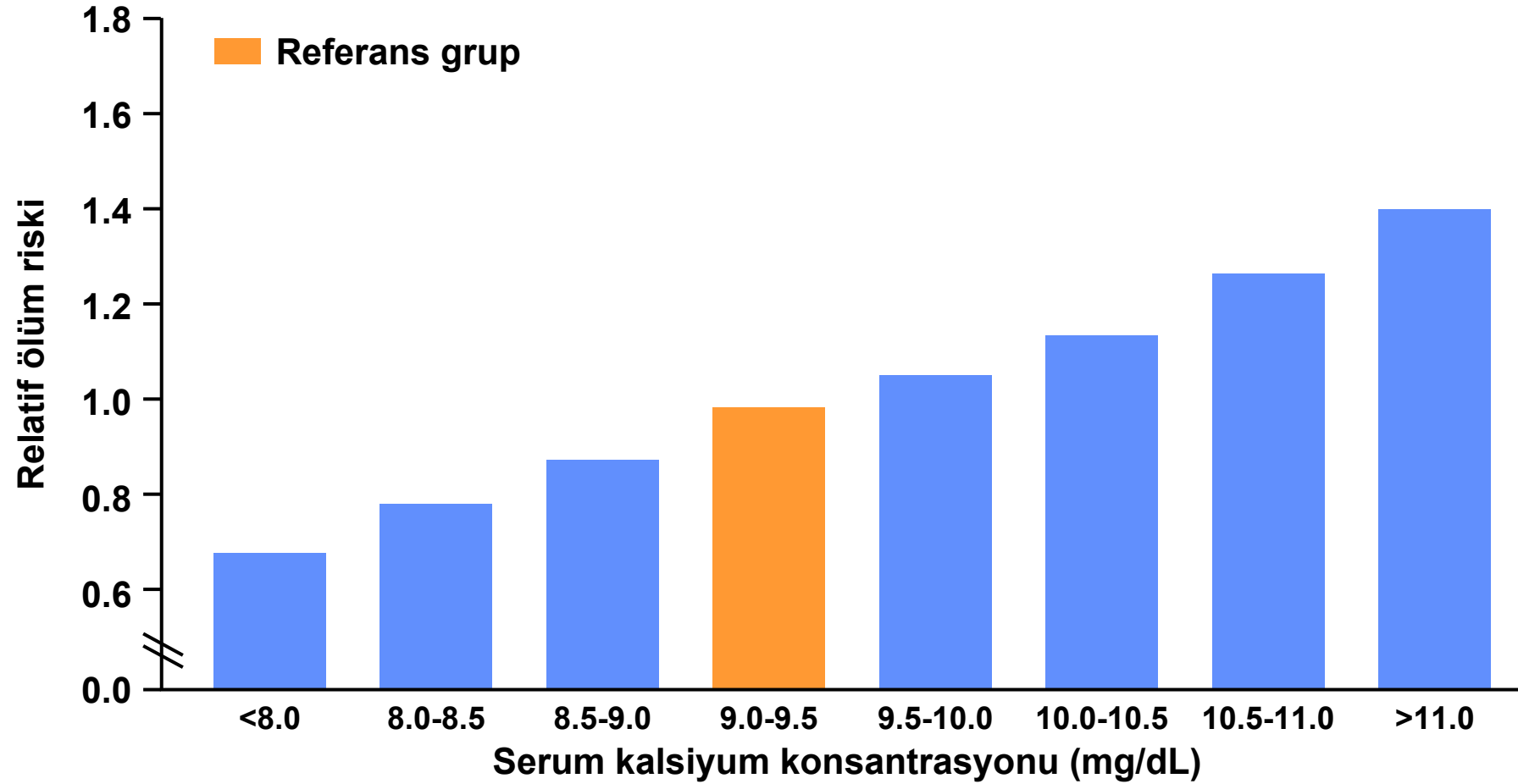
25-34 yaş grubunda 120 kat,

55-64 yaş grubunda 15 kat

85 yaş üzerinde de 3 kat fazla

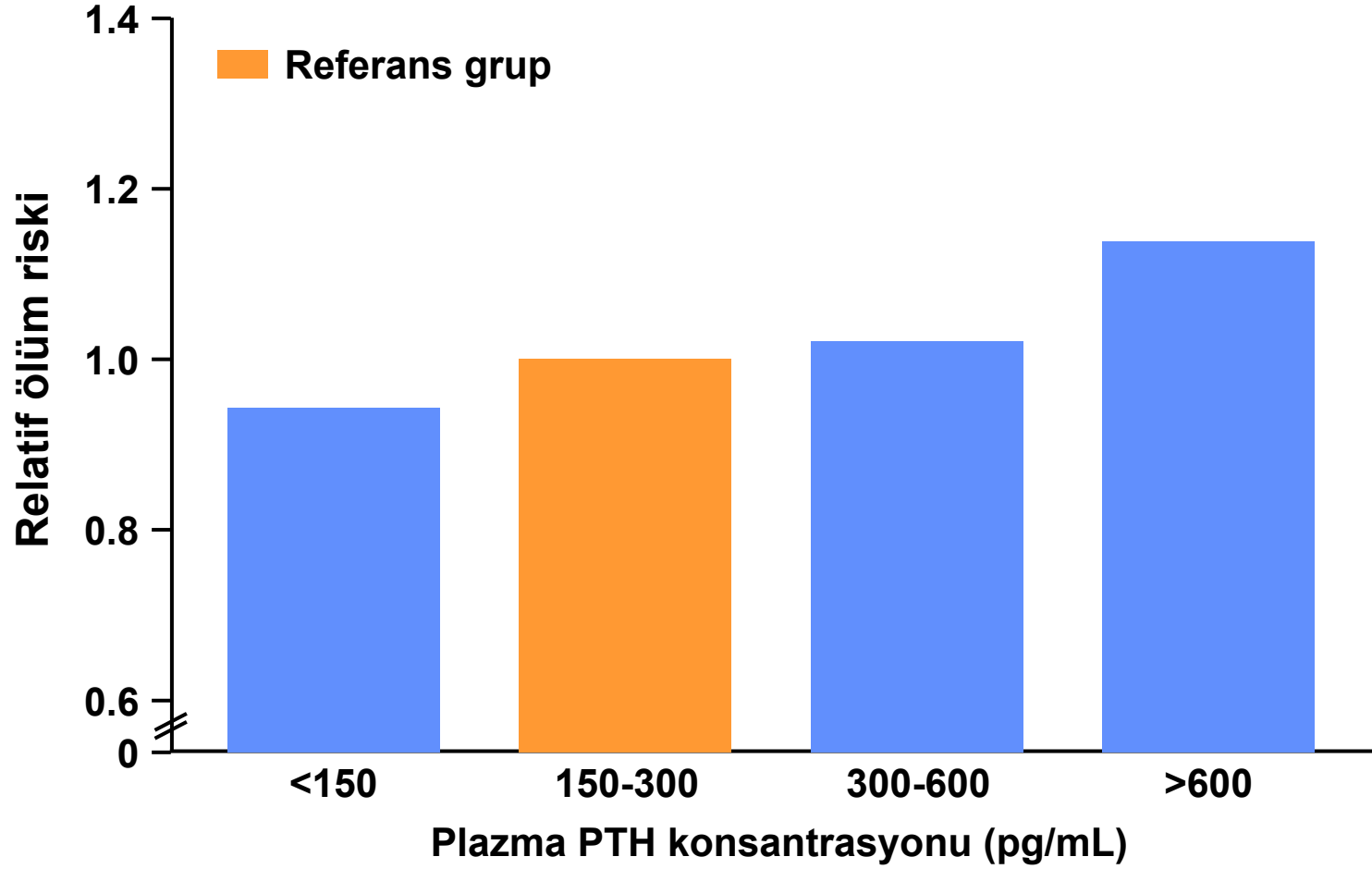
MJ Sarnak, AS Levey  
Semin. Dialysis,12(2),1999

# Kalsiyum düzeyi ve mortalite

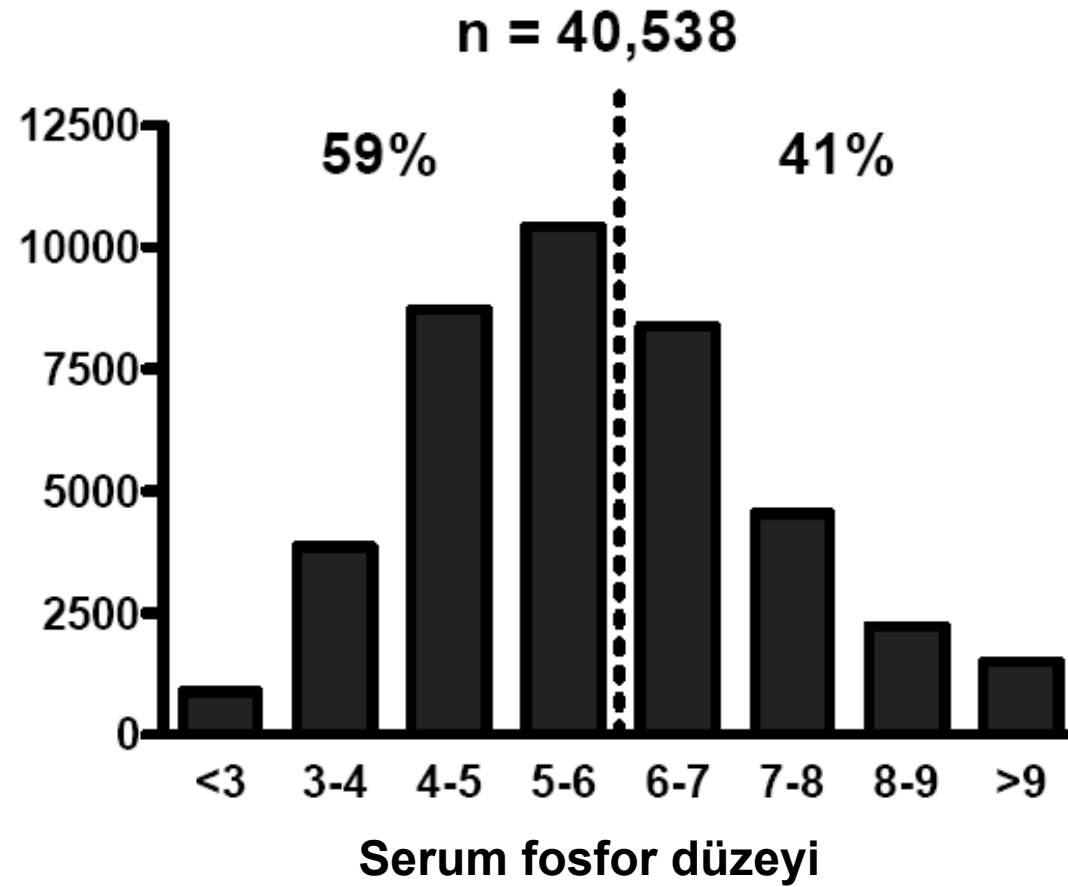


Multivariate analysis adjusted for age, gender, race, or ethnicity, diabetes, vintage, body weight, URR, serum albumin, creatinine, predialysis BUN, icarbonate, cholesterol, hemoglobin, ferritin, and aluminum. Adapted from Block GA et al. *J Am Soc Nephrol.* 2004;15:2208-2218.

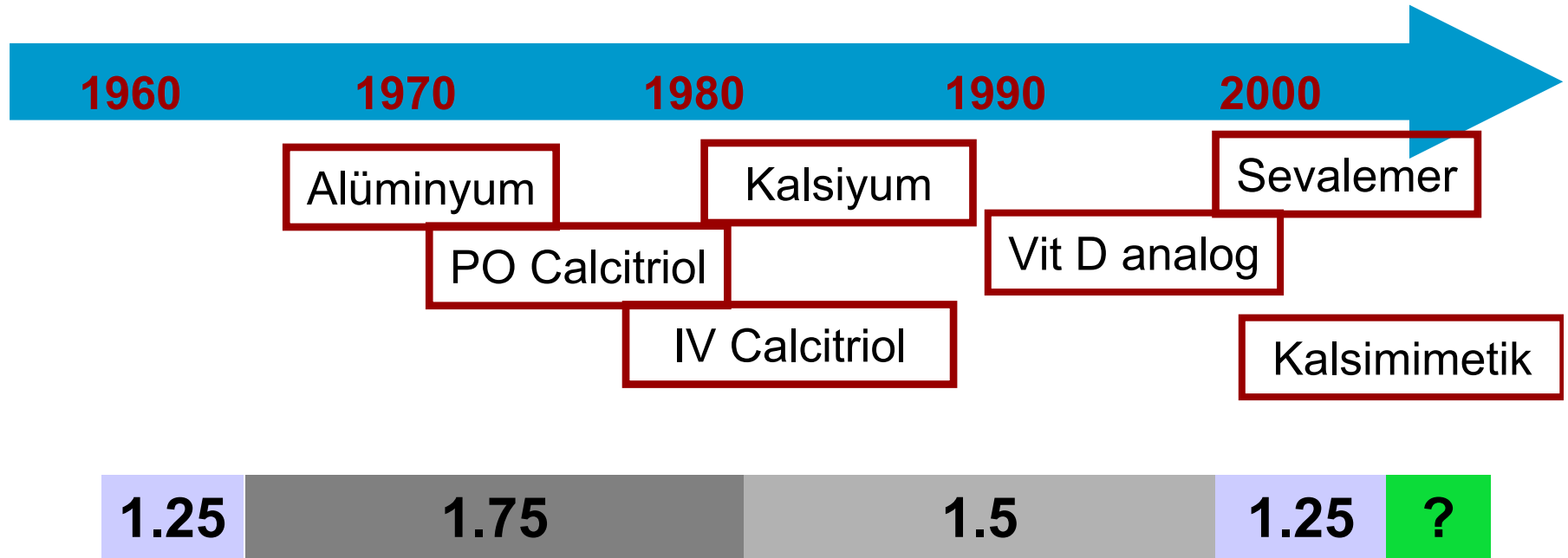
# Parathormon ve mortalite



# Hiperfosfatemi sıklığı



# Diyalizat Kalsiyumu



# Diyalizat Kalsiyumu

## avantajlar

## dezavantajlar

### Düşük Ca

(1.25–1.5mmol/L)

Hiperkalsemi riskinde azalma

D vit ve Ca içeren P bağ. kullanımında rahatlık

Adinamik kemik hastalığında yarar

### Yüksek Ca

(1.5–1.75mmol/L)

Hemodinamik stabilitede iyileşme

PTH süpresyonu

Gece diyalizinde kemik korunması

Negatif Ca dengesi  
PTH stimülasyonu

İntradiyalitik hipotansiyonda artış

Hiperkalsemi riski

D vit ve Ca içeren P bağ. kullanımında kısıtlanma

Vasküler kalsifikasyon riskinde artış

# Kalsiyum içeren fosfor bağlayıcılar

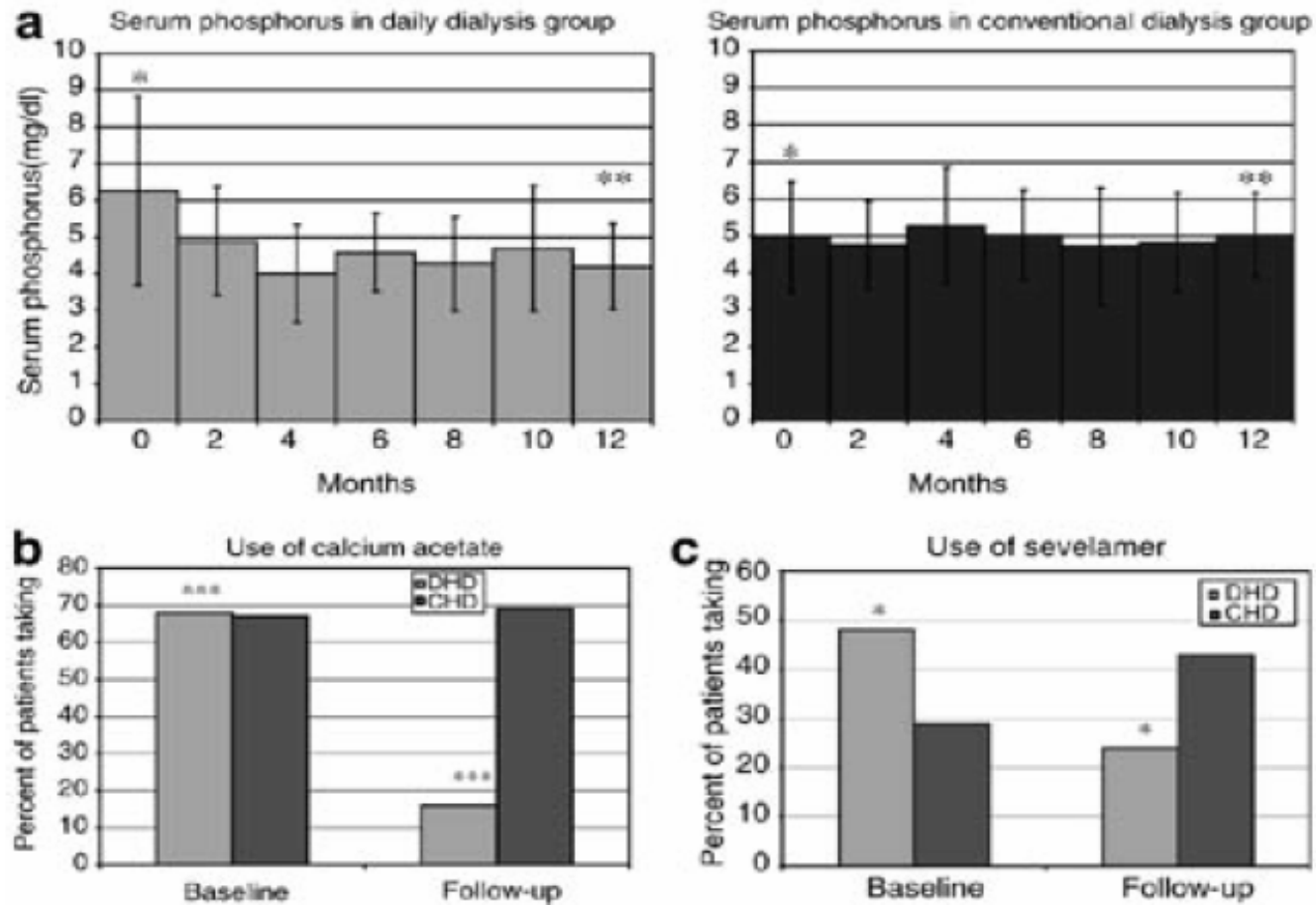
- Hiperkalsemi
- Arterial kalsifikasyon
- Azalmış PTH düzeyi (150 pg/dl altında)
- Adinamik kemik hastalığı

varlığında kullanılmamalıdır.

# Tedavi yaklaşımları

- Diyet ile fosfor kısıtlaması
- Oral fosfor bağlayıcılar
- Diyaliz yöntemleri
- Diyalizat kalsiyumu
- D vitamini
- Kalsimimetikler

# Diyaliz ve fosfor atılımı



# Diyalizat kalsiyumu

Özel durumlar dışında Ca 1.25

**Ca içeren PO4 bağlayıcı ve D vit kullananlar**

**1.25**

**Düşük PTH ile Adinamik kemik hastalığı**

**1.25**

**Ca içeren PO4 bağlayıcı ve kullanmayanlar**

**1.75**

**Ciddi sekonder hiperparatiroidisi olanlar**

**1.75**

**Nocturnal hemodiyaliz yapılanlar**

**1.75**

**Hemodinamik olarak instabil hastalar**

**1.75**

# Tedavi yaklaşımları

- Diyet ile fosfor kısıtlaması
- Oral fosfor bağlayıcılar
- Diyalizat kalsiyumu
- Diyaliz yöntemleri
- D vitamini
- Kalsimimetikler

# Tedavi yaklaşımları

- Diyet ile fosfor kısıtlaması
- Oral fosfor bağlayıcılar
- Diyalizat kalsiyumu
- Diyaliz yöntemleri
- **D vitamini**
- Kalsimimetikler

# Tedavi yaklaşımları

- Diyet ile fosfor kısıtlaması
- Oral fosfor bağlayıcılar
- **Diyaliz yöntemleri**
- Diyalizat kalsiyumu
- D vitamini
- Kalsimimetikler

# Kalsifik üremik arteriolopati ( calciflaxis )

Kutanöz ve subkutanöz arter ve arterioller

Medial kalsifikasyon



Doku iskemisi  
Cilt ülserasyonları





# D vitamini



**Vasküler kalsifikasyon**

**Atheroskleroz**

**RAS İnhibisyonu**

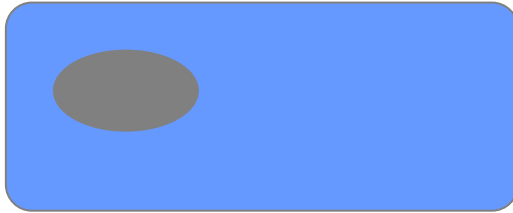
Kardiyovasküler olaylarda azalma

# Vasküler kalsifikasyonun mekanizması

Damar Düz Kas Hücresi



**FETUİN**



Osteoblast like cell

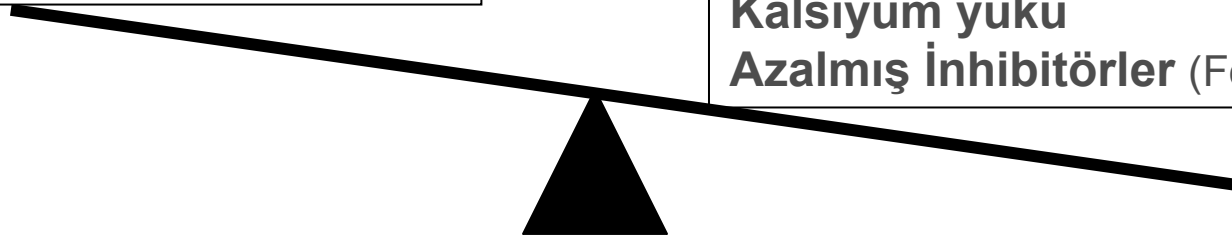


Tip I kollajen  
Kollajen dışı matriks proteinleri

**ÜREMİ**

Artmış P


Yüksek CaxP çarpımı  
Kalsiyum yükü  
Azalmış İnhibitörler (Fetuin ve MGP)



# Alüminyum hidroksit

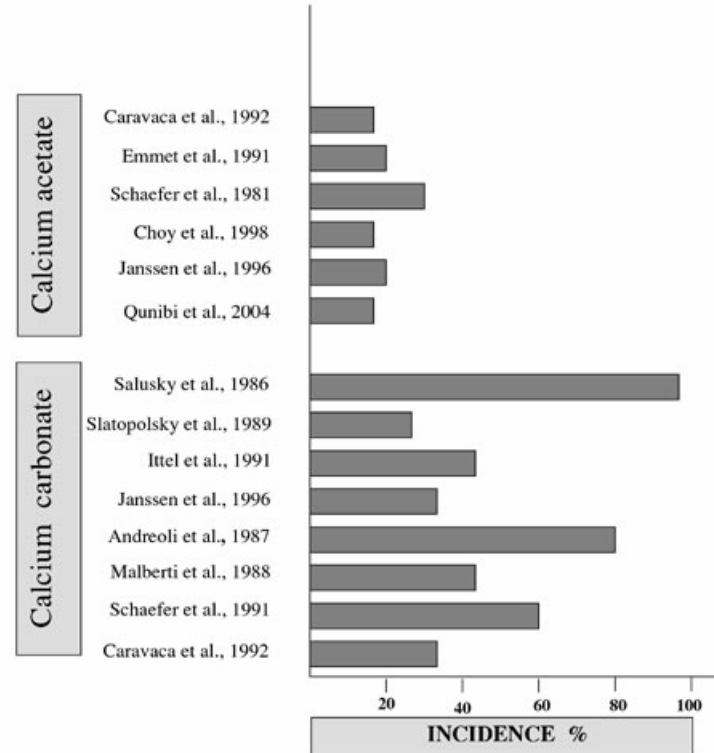
- İlk oral fosfor bağlayıcı ve oldukça etkili
- Alüminyum birikimi
  - Osteomalasi
  - Ensefalopati
  - Anemi
  - Miyopati
- Artık tercih edilmiyor,  
4 haftayı geçmeyen kullanım ?

# Kalsiyum Karbonat

- Alüminyuma oranla daha az etkin
  - Yüksek elementer kalsiyum (%40)
  - D vitamini ile kombinasyon
-  hiperkalsemi
- Aç olarak alınması kalsiyum emilimini çok artırır.

# Kalsiyum Asetat

- Daha az elementer kalsiyum (%25)
- Daha etkin fosfor bağlayıcı



# hiperfosfatemi

1

Sekonder hiperparatiroizm

2

Serum calcitriol düzeyinde azalma

3

Anormal kemik remodelling

4

Yumuşak doku kalsifikasyonu

# Diyaliz yöntemleri

- Standart hemodiyaliz 800 mg/s 2400 mg/hf
- Hemodiafiltrasyon 1200 mg/s 3600 mg/hf

## Kısa günlük diyaliz

Qb: 450 ml/dk  
Qd: 800 ml/dk  
1,5-2,5 saat  
6-7 gün/hf

## Yavaş gece diyalizi

Qb: 150-300 ml/dk  
Qd: 300 ml/dk  
6-8 saat  
6-7 gün/hf

**Fosfor bağlayıcı ihtiyacında azalma  
Hatta fosfor replasmanı**

# Sevelamer hidrokisit

- Al ve Ca içermeyen bir ajan
- Fosfor bağlayıcı özelliğinin yanı sıra safra asitlerini bağlayarak LDL koll düşürür.
- Vasküler kalsifikasyon ve adinamik kemik hastalığında olumlu veriler
- Daha az etkin !!
- Metabolik asidozu derinleştirebilmekte
- Pahalı