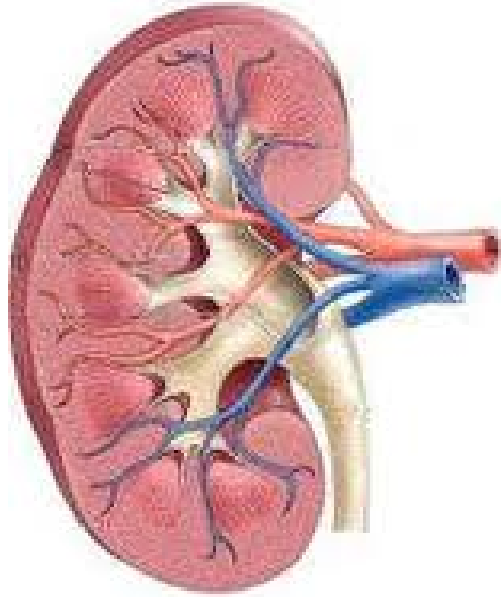
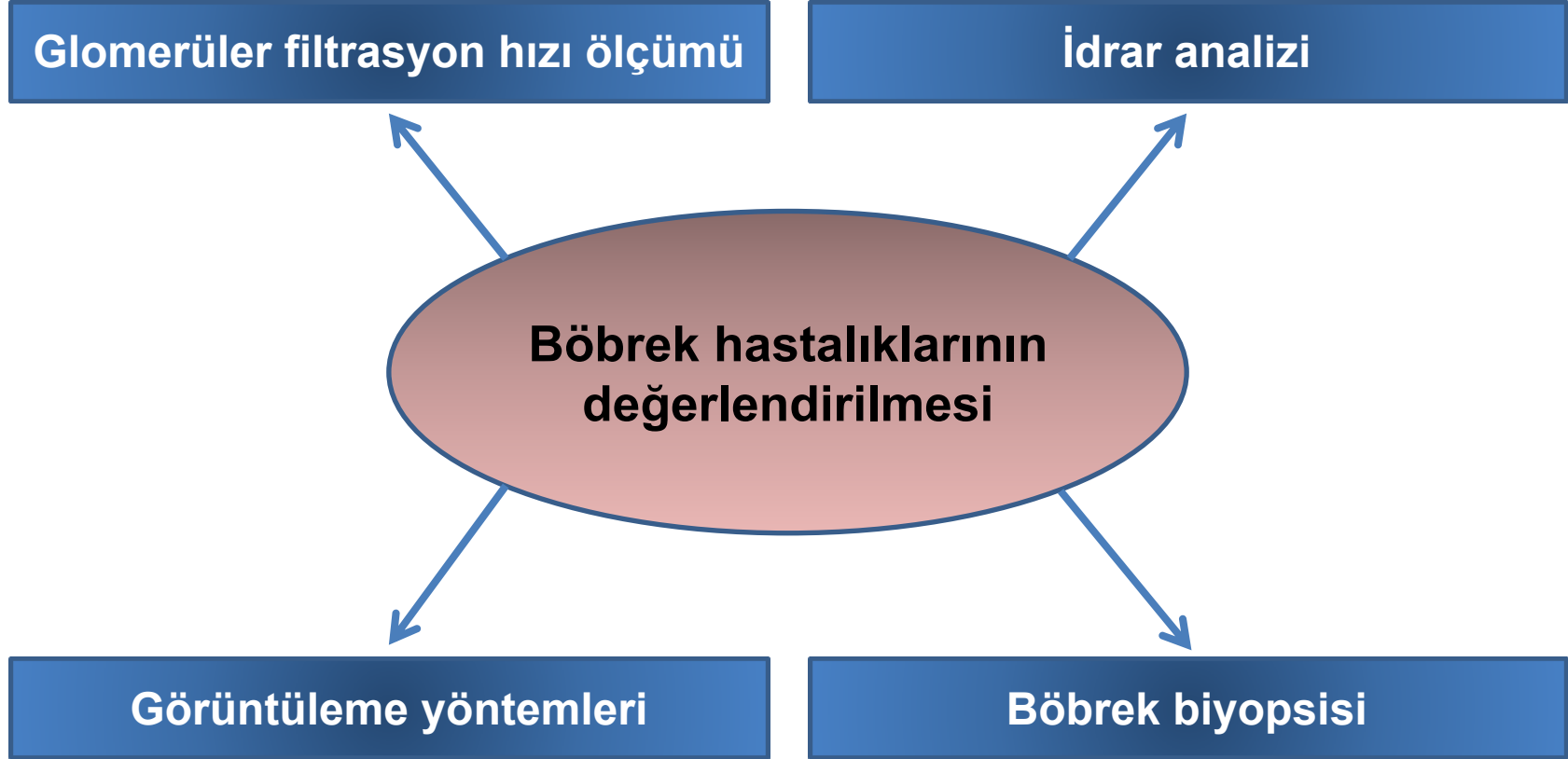


Serum Kreatinin Düzeyi Nasıl Değerlendirilmeli ?

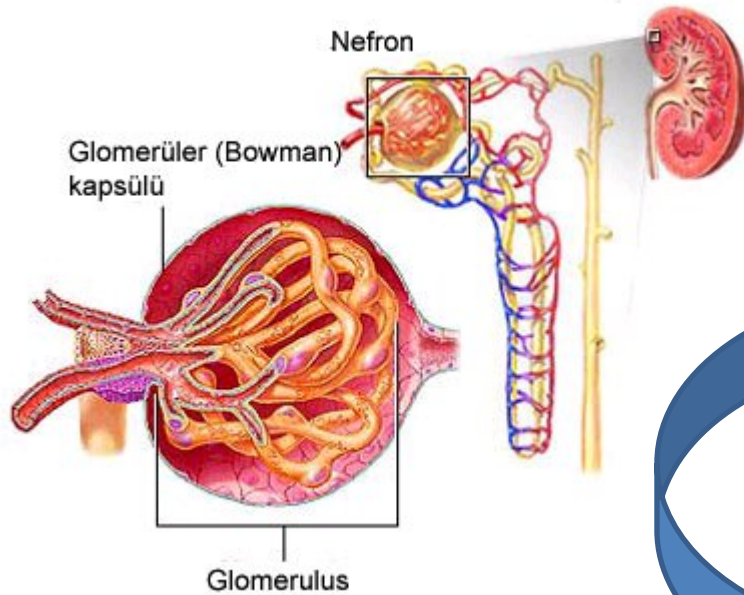
Doç. Dr. Yakup EKMEKÇİ
Ankara Güven Hastanesi



- Sıvı ve elektrolit dengesi
- Asid-baz dengesi
- Kan basıncı regülasyonu
- Hormon üretimi ve salınımı
- Nitrojen yıkım ürünlerinin atılımı



- Sol ventrikül atım hacmi ortalama 4000 ml/dk'dır. Bunun %25'i böbreklerden geçer.



Renal kan akımı: 1000 ml/dk/ 1.73m²

Renal plazma akımı: 600 ml/dk/ 1.73m²

Ultrafiltrat: 125 ml/dk/ 1.73m² (180 l/gün)

İdrar: 1.25 ml/dk/ 1.73m² (1.8 l/gün)

Glomerüler Filtrasyon Hızı

Glomerüler Filtrasyon Hızı

$$\text{GFR: } K_f \left[(P_{Gk} - P_{Bb}) - (\pi_{Gk} - \pi_{Bb}) \right]$$

- P_{Gk} : Glomerüler kapiller hidrostatik basıncı (45 mmHg)
- P_{Bb} : Bowman boşluğu hidrostatik basıncı (10 mmHg)
- π_{Gk} : Glomerüler kapiller onkotik basıncı (25 mmHg)
- π_{Bb} : Bowman boşluğu onkotik basıncı (0 mmHg)
- K_f : Ultrafiltrasyon katsayısı

Glomerüler filtrasyon hızı kanda bulunan solit maddelerin klirensini ifade eder.

KLİRENS: Birim zamanda herhangi bir maddeden temizlenen plazma hacmi.

$$\text{GFR (Klirens)} = \frac{\text{U.V}}{\text{P.T}}$$

U : Maddenin idrar düzeyi

P : Maddenin plazma düzeyi

V : İdrar miktarı

T : İdrar toplama zamanı

GFR ölçümünde ideal madde

- Sabit bir hızda üretilmesi
- Güvenilir olması
- Plazma proteinlerine bağlanmaması ve ekstrasellüler alana rahatlıkla dağılabilmesi
- Tubuler sekresyon ve reabsorpsiyona uğramaması

- Böbrek dışı eliminasyonunun olmaması
- Doğru ve tekrarlanabilir yöntemler ile ölçülebilmesi
- Ucuz olması
- Maddenin kendisinin GFR düzeyini etkilememesi



KREATİNİN

GFR ölçümünde kullanılan maddeler

Eksojen maddeler

- İnülin → **Altın standart**
- Cr⁵¹ – EDTA
- I¹²⁵ – iyotamalıt
- Tc^{99m} – DTPA
- İyoheksol ve iyotamalıt

Endojen maddeler

- Üre
- **Kreatinin**
- Sistatin C

Kreatinin

113 d ağırlığında protein yapısında bir maddedir.







Ana kaynağı kaslarda bulunan kreatin ve fosfokreatindir.

Plazma proteinlerine bağlanmaz ve glomerüllerden rahatlıkla filtre edilir.

Proksimal tubulustan sekrete edilir.

Az miktarda böbrek dışı eliminasyonda vardır. Bunlar karbondioksite dönüşüm ve barsaklarda metilamine dönüşümdür.

Kreatinin düzeyini etkileyen faktörler

- Yaş  Erişkin $\leq 1.2\text{mg/dl}$
5 yaş altı $\leq 0.5\text{mg/dl}$.
Yaşla artış göstermez
- Cinsiyet  Erkek > kadın.
- Irk  Siyah ırk > beyaz ırk.
- Diyet türü  Vejeteryan beslenme, pişmiş et.
- Vücut yapısı  Kaslı, ampute, malnütrisyonlu.
- İlaçlar  Simetidin, trimetoprim, sefalosporinler
- Gebelik
- Ölçüm yöntemleri

İlaçlar – kreatinin düzeyi

1. GFR'yi azaltarak;

- Renal parenkimal hasar: Aminoglikozitler, sisplatin
- Renal hemodinaminin bozulması: NSAİD, siklosporin
- Dehidratasyon: Diüretikler

2. Kreatinin analiz yöntemlerini etkileyerek;

- Jaffe analiz yöntemi: Sefalosporin, metildopa (parenteral), fenasemid, furosemid (yüksek doz)
- Enzimatik analiz yöntemi: Flusitozin, lidokain

3. Kreatinin üretimi, dağılımı ve tubuler sekresyonunu etkileyerek

- Simetidin, trimetoprim, primethamin, salisilat, fenasemid

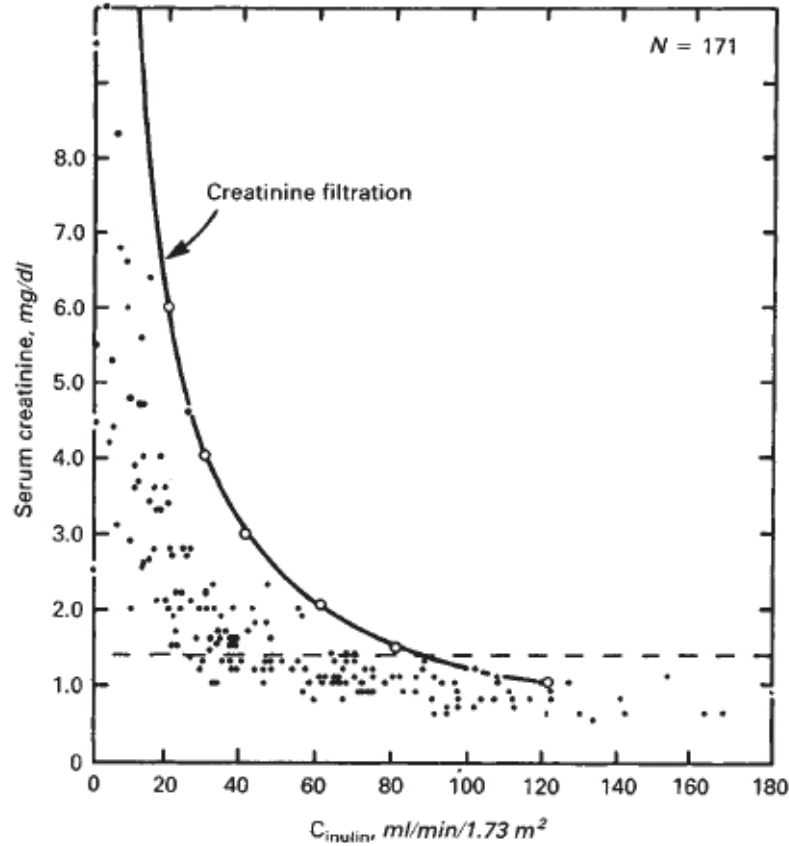
Kreatinin ölçüm yöntemleri

Eski kreatinin ölçüm yöntemleri (Jaffe, Hare, alkalin pikrat) kreatinin dışında kanda bulunan non-kreatinin kromojenleride ölçer. Bu nedenle bu tekniklerle yapılan ölçümlerde normal serum kreatinin düzeyleri daha yüksektir.

Non-kreatinin kromojenlerin serum düzeyleri yaklaşık 0.2 mg/dl'dir. Bunların (glukoz, fruktoz, asetoasetik asit, ürik asit, askorbik asit, plazma proteinleri) kanda aşırı artışı kreatinin düzeylerinin yanlış yüksek saptanmasına neden olur.

Yeni kreatinin ölçüm yöntemlerinde (sagakuchi, imidohidrolaz) normal kreatinin düzeyleri daha düşüktür.

Kreatinin - güvenilirlik



Shemesh O ve ark. K Int, 28(5), 830-838, 1985.

Kreatinin düzeyi normal sınırlarda olan bireylerde GFR %50 azalmış olabilir.

Kreatinin düzeyi tek başına böbrek fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılmamalıdır.

K/DOQI, 2002

GFR tahmininde kreatinin klirensi

Kreatinin klirensi:	$\frac{U_{kr}}{P_{kr}}$	$\times V$	U _{kr} = İdrar kreatinini (mg/dl)
			P _{kr} = Plazma kreatinini (mg/dl)
			V = İdrar hacmi (ml/dk)

SORUNLAR:

- Kreatininin proksimal tubulustan sekresyonu nedeni ile GFR'yi yanlış yüksek tahmin eder.
- 24 saat idrar toplama zorunluluğu ve buna ait sorunlar
- Bekletilmiş idrardaki ısı ve düşük pH etkisi
- Formülde günde 1 defa bakılan kreatinin düzeyinin kullanılması

GFR tahmininde kreatinin klirensi

Bazı hasta gruplarında özellikle tercih edilir

- Sıradışı diyet alışkanlığı olanlar (vejeteryanlar, kreatin preparatı alan sporcular)
- Kas kitlesi deęişkenlięi olanlar (amputasyon veya malnütrisyonu olanlar)
- Diyet ve beslenme durumunun değerlendirilmesinde
- Diyaliz tedavisi öncesinde karar aşamasında
- Böbrek nakli donör adaylarında

GFR tahmininde kreatinin içeren formüller

Cockcroft-Gault:

$$\text{GFR: } \frac{(140 - \text{yaş}) \times \text{vücut ağırlığı}}{\text{serum kreatinin} \times 72} \quad (\times 0.85 \text{ kadın cinsiyet})$$

- Düşük maliyetli ve pratik olması tercih sebebidir.
- Kişilerde zamanla vücut yapısında olan değişiklikleri dikkate almamaktadır. Örn; ödemli ve obez kişilerde GFR'yi yüksek tahmin eder.

GFR tahmininde kreatinin içeren formüller

MDRD (modification of diet in renal diseases study)

$$\text{GFR} = 186 \times (\text{S.Kr})^{-1.154} \times (\text{yaş})^{-0.203} \times (\text{BUN})^{-0.176} \times 0.742 (\text{kadın}) \times 1.212 (\text{zenci}).$$

$$\text{GFR} = 170 \times (\text{SCr})^{-0.999} \times (\text{yaş})^{-0.176} \times (\text{BUN})^{-0.176} \times (\text{Alb})^{0.318} \times 0.742 (\text{kadın}) \times 1.18 (\text{zenci}).$$

- GFR tahmin formülleri ile ilgili en geniş vaka bazlı çalışmadır.
- Median sapması %12.1 ' dir.
- Temel sorun belirli olguların (GFR'si normal veya hafif bozuk olanlar, diabetik, yaşlı ve böbrek nakil hastaları) çalışmaya alınmamasıdır

Serum kreatinin düzeyi kimlerde bakılmalıdır?

Bilinen KBH'lı olanlar

- Polikistik böbrek hastalığı
- Reflü nefropatisi
- Kronik glomerulonefrit (biyopsi+)
- Persistan proteinüri
- Persistan hematüri

Obstrüktif nefropati riski

- Mesane çıkış obstrüksiyonu
- Nörojenik mesane
- Ürolojik düzeltme operasyonları
- Tekrarlayan taş hastalığı

1.Derece akrabasında evre-V KBH'lığı olanlar

KBH'lığı riski taşıyanlar

- Diyabet
- Hipertansiyon
- Kalp yetmezliği
- Aterosklerotik vasküler hastalık

Kronik potansiyel nefrotoksik ilaç alımı

- ACE inhibitörü veya ARB
- NSAİİ
- Lityum karbonat
- 5-ASA

Renal tutulum riski olan sistemik hastalıklar

- SLE, M.Myelom, vaskülit

Yeni saptanmış kreatinin yüksekliği

- *Mevcut problemin geçici veya kalıcı olup olmadığının saptanması*
- *Prognozun belirlenmesi*
- *Tedavinin planlanması*

İlk defa GFR düşüklüğü saptanmışsa (<60 ml/dak/1.73m²)

İlk defa böbrek fonksiyon bozukluğu saptanan tüm hastalarda akut böbrek yetmezliği (ABY) dışlanmalıdır.

Yeni tanı evre 3,4 veya 5 KBH'nda eski böbrek fonksiyon testleri istenerek progresyon hakkında fikir sahibi olunmaya çalışılmalıdır.

Daha önceki böbrek fonksiyon testleri bilinmeyen hastalarda;

- Son dönemde alınan ilaçların sorgulanması (NSAİD, diüretik)
- Glob vesikale muayenesi
- Tam idrar tetkiki (proteinüri, hematüri)
- Altta yatan kalp yetmezliği, sepsis ve hipovolemi açısından klinik değerlendirme
- Kreatinin tetkikinin 5 gün içerisinde tekrarı gereklidir.

1. Aşama

- BUN
- Tam kan sayımı
- Serum elektrolit düzeyleri (Na, K, Cl, Mg)
- Kalsiyum, fosfor
- Glukoz
- Bikarbonat
- Tam idrar tetkiki ve idrar sedimenti
- Üriner ultrasonografi

2.Aşama

- Serum protein ve albumin düzeyi
- Protein elektroforezi
- Proteinüri miktarı ve kreatinin klirensi ölçümü için 24 saatlik idrar toplanması

Kreatinin yüksekliđi; Akut ? - Kronik ?

Akut böbrek hasarı

- Ani başlayan ateş veya hipertansiyon
- İdrar miktarında ani azalma
- Hipovolemi
- Sepsis
- Hipertansiyon atakları
- Son dönemde potansiyel nefrotoksik ajan kullanımı

Kronik böbrek hastalığı

- Önceden bilinen böbrek hastalığı mevcudiyeti
- Anemi (normokrom - normositer).
- Atrofik böbrek (Diyabet, PKBH, infiltratif böbrek hastalıkları, obstrüksiyon hariç).
- Hipokalsemi
- Hiperfosfatemi

Kronik böbrek hastalığı yaygın görülen bir problemdir ve erken dönemlerde genellikle asemptomatik seyreder !!!

Akut böbrek yetmezliği

- 48 saat içinde kreatinin artışı ≥ 0.3 mg/dl
- 7 gün içinde kreatinin düzeylerinin bazal deđerine göre 1.5 kat artması
- 6 saat süre ile idrar hacmi < 0.5 ml/kg/saat

KDIGO,2012

ABY varlığında formüle dayalı GFR tahminleri güvenilir değildir.

Kronik Böbrek Hastalığı

Glomerüler filtrasyon hızı $< 60 \text{ ml/dk/1.73m}^2$

VEYA

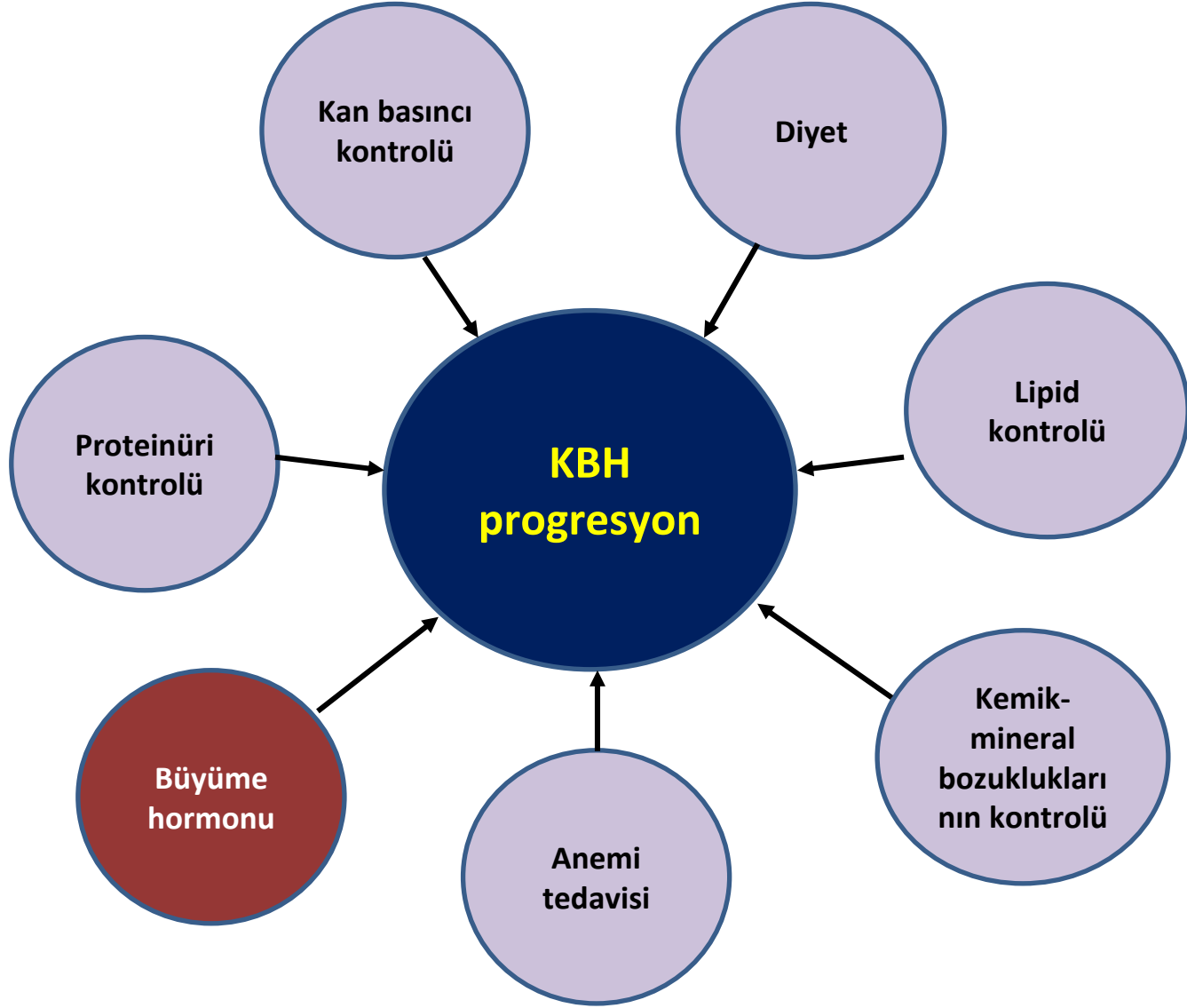
- ❖ Böbreğe ait yapısal veya fonksiyonel anormalliklerin varlığı (GFR normal veya azalmış)

3 ay veya daha uzun süre ile

- ❖ *İnatçı proteinüri*
- ❖ *Diyabetik hastada mikroalbüminüri*
- ❖ *İnatçı böbrek kaynaklı hematüri*
- ❖ *Böbreklerde görüntüleme yöntemleri ile gösterilen yapısal anomali*
- ❖ *Biyopsi ile tanı konmuş kronik böbrek hastalığı varlığı*

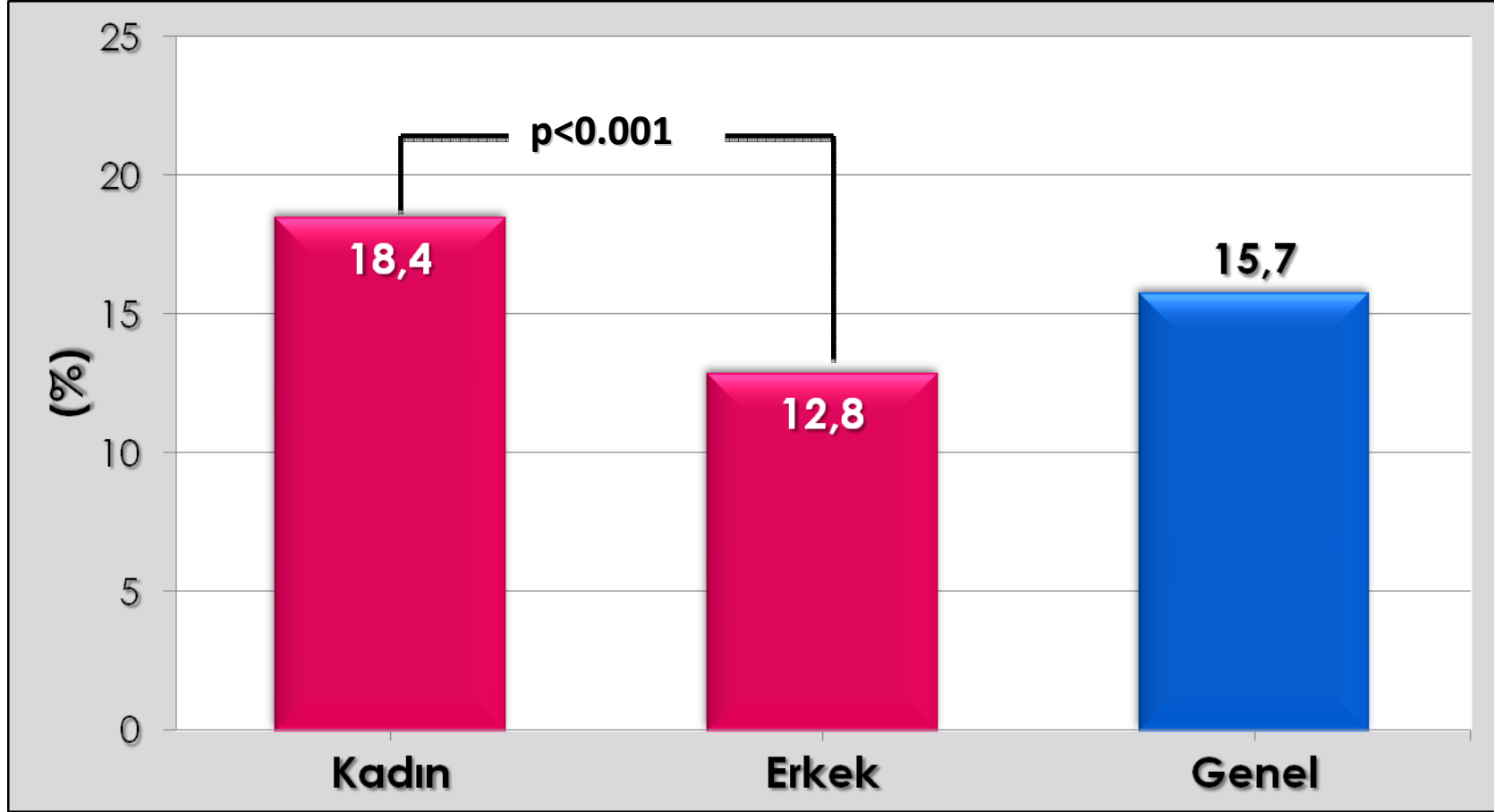
KBH-evrelendirme (tahmini GFR'ye göre)

Evre	Tanım	GFR (1.73 ml/dk/m²)
1	Normal yada artmış GFR ile birlikte böbrek hasarının varlığı	≥ 90 Böbreğe ait yapısal veya fonksiyonel anormalliklerin varlığı
2	Hafif bozukluk	60-89 Böbreğe ait yapısal veya fonksiyonel anormalliklerin varlığı
3	Orta düzeyde bozukluk	30-59
4	Ciddi bozukluk	15-29
5	Son dönem böbrek yetmezliği	<15





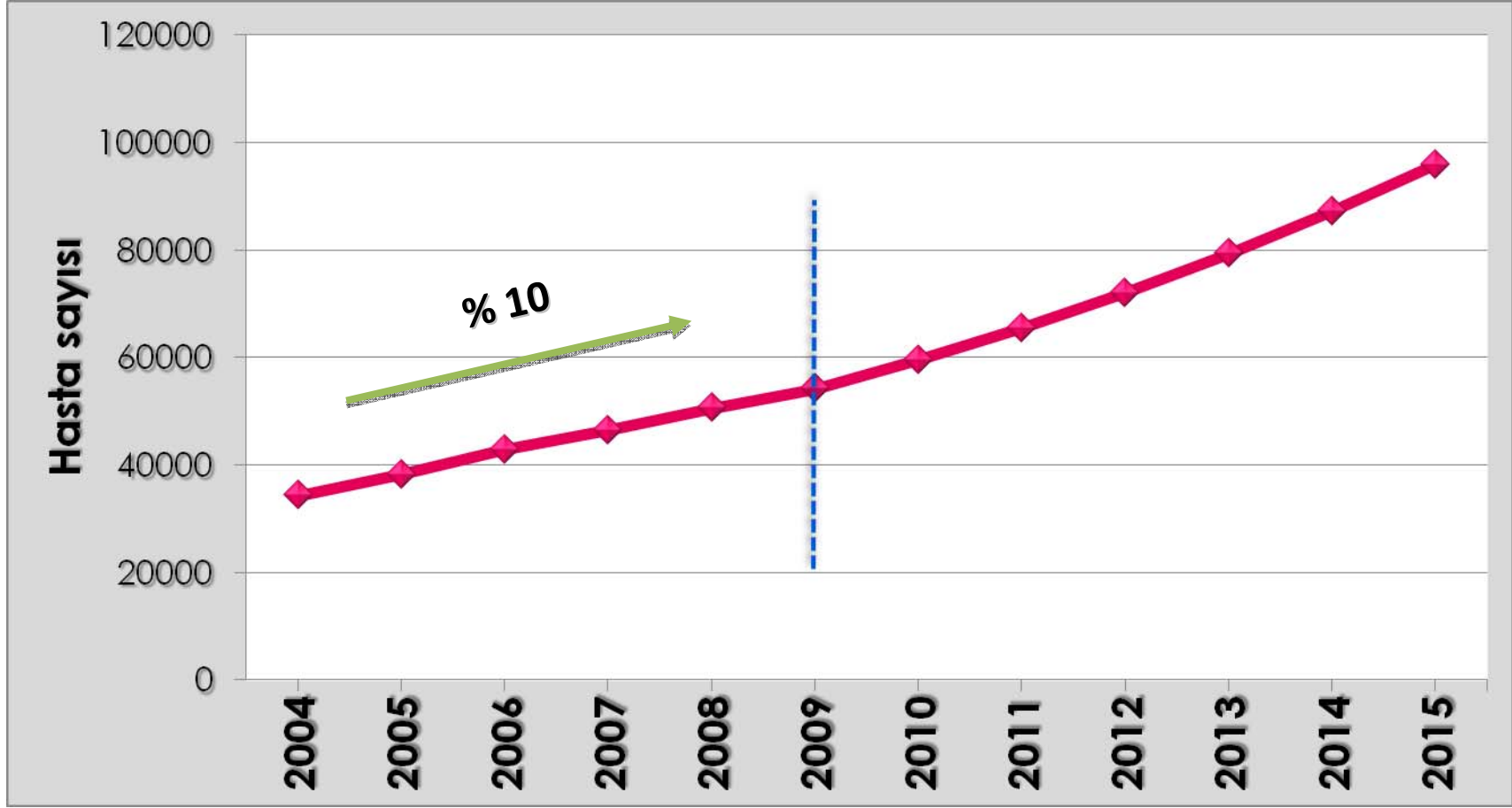
Türkiye'de kronik böbrek hastalığı prevalansı



CREDIT: Türkiye KBH Prevalans Araştırması



Diyaliz hasta sayısı için 2015 yılına projeksiyon





TÜRKİYE CUMHURİYETİ SAĞLIK BAKANLIĞI

BİRİNCİ
BASAMAĞA
YÖNELİK

TANI ve TEDAVİ REHBERLERİ 2012

ÖN NÜSHADIR:

“Birinci Basamağa Yönelik Tanı ve Tedavi Rehberleri 2012”nin ön nüshasıdır. Görüş ve önerilerinizi Birinci Basamağa Yönelik Tanı ve Tedavi Rehberleri 2012 Geri Bildirim Formu’nu kullanarak iletebilirsiniz.

İÇİNDEKİLER

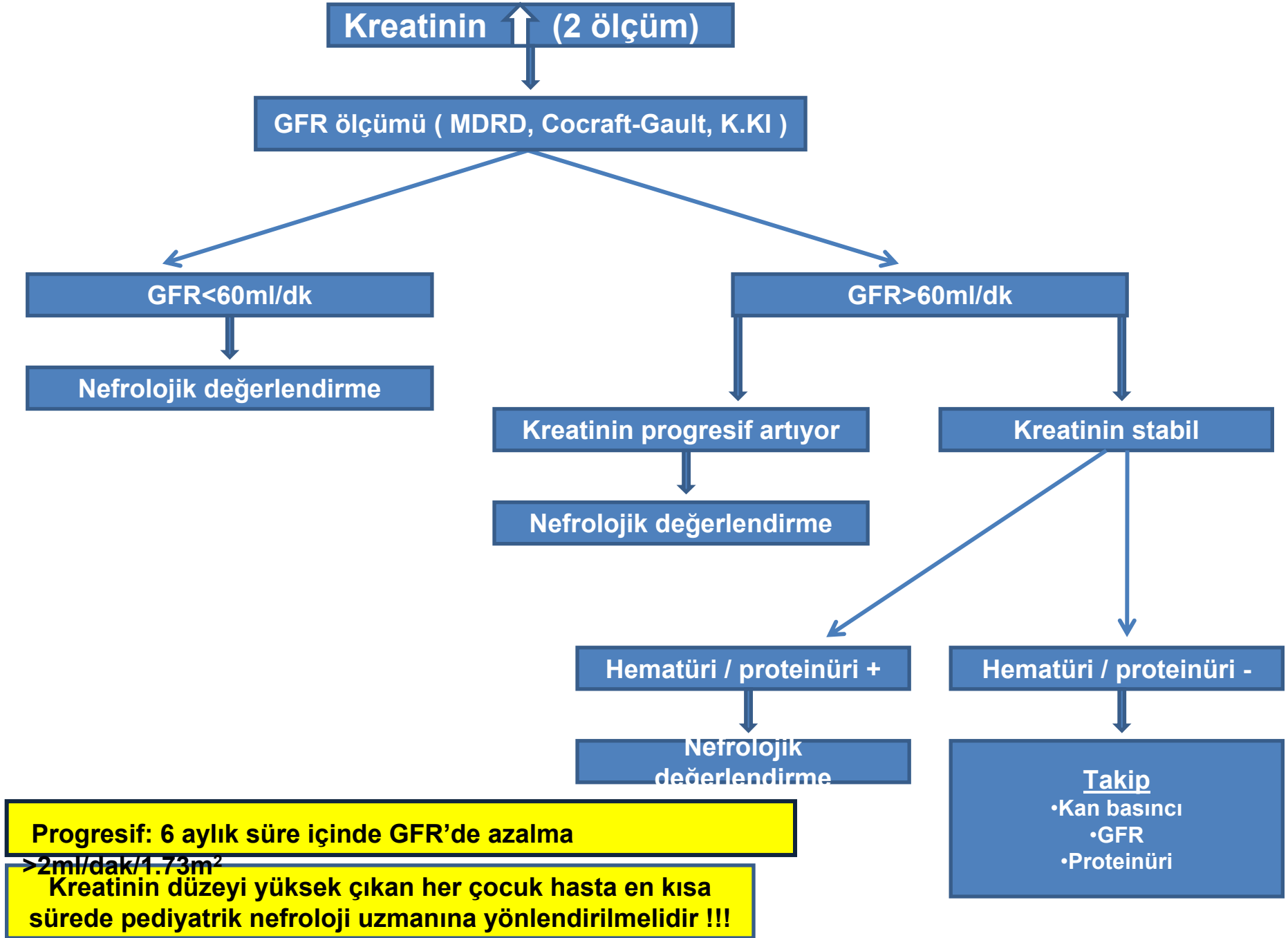
ACİL TIP	1
Acil Psikiyatrik Hastaya Yaklaşım	1
Alut Karın	5
DAHİLİYE	11
Demir Eksikliği Anemisi	11
DERMATOLOJİ	15
Alne Vulgaris	15
Derinin Yüzeysel Mantar Enfeksiyonları	18
Örtükler	24
ENFEKSİYON HASTALIKLARI	28
Çocuklarda Döküntülü Hastalıklar	28
Çocuklarda İdrar Yolu Enfeksiyonu	32
İshal ve Dehidratasyon (Küçük çocuklarda)	36
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON - ORTOPEDİ	40
Bel Ağrısı	40
Osteoartrit	44
GÖĞÜS HASTALIKLARI	49
Alut Astım Atağı	49
Çocukta Pnömoni	54
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı	58
Sigaryayı Bırakma	64
Toplum Kökenli Pnömoni	68
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM	72
Aile Planlaması	72
Dismenore	82
Gebelik İzlemi	84
Menopoz	90
KARDİYOLOJİ	93
Alut Miyokard Enfarktüsü	93
Anjina Pektoris	98
Hipertansiyon	104

Kreatinin takibi

Evre	GFR (ml/dak/1.73m ²)	Takip Sıklığı
1	>90	1 yıl
2	60-89	1 yıl
3 (stabil)	30-59	1 yıl
3 (yeni tanı veya progresif)	30-59	6 ay
4 (stabil)	15-29	6 ay
4 (yeni tanı veya progresif)	15-29	3 ay
5	<15	3 ay

Progresif: 6 aylık süre içinde GFR 'de azalma >2ml/dak/1.73m²

CKD in adults: UK guidelines for identification, management and referral, 2006.



5 yaş altı çocuklarda kreatinin $\leq 0,5\text{mg/dl}$.

- Kreatinin düzeyi $1,5\text{mg/dl}$ olan 6-10 yaş arası bir çocukta tahmini GFR değeri 30 ml/dk 'dır.
- 5 yaş altı bir çocukta 1mg/dl düzeyinde kreatinin düzeyi en az %70 civarında bir GFR azalmasına işaret eder.
- GFR değeri 70ml/dk 'nın altında olan çocuklarda gelişme geriliği başlayabilir.

Uygun zamanda
nefrolojiye
yönlendirme

•Prediyaliz aşamasında komorbid faktörlerde azalma (LVH, renal osteodistrofi)

•SDBY başlangıcında gecikme

•Daha kısa hospitalizasyon

•Geçici vasküler ulaşım yollarının kullanımında azalma

•Sentetik grefte göre daha çok AV fistül kullanım oranı

•Diyaliz başlangıcında optimal biyokimyasal, fiziksel ve psikolojik durum

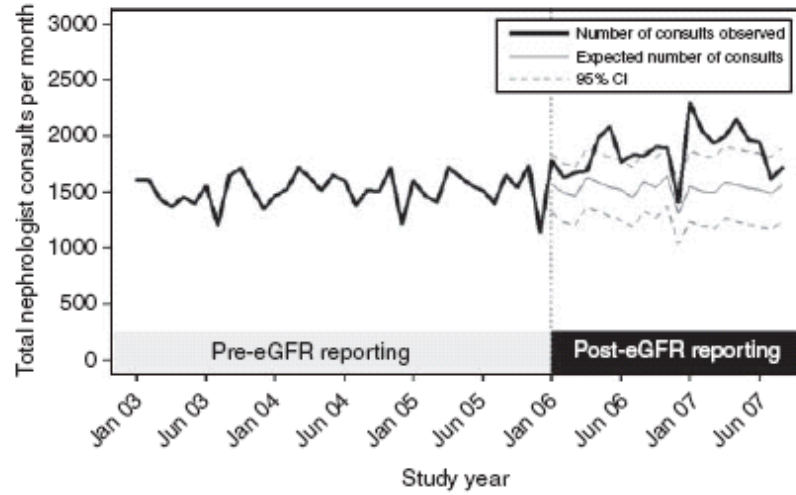
•Azalmış maliyet

•*Daha uzun çalışma ve yaşam süresi*

Mevcut durum ;

- **Birçok hekim (%84.3) kreatinin düzeyi 1.2mg/dl-1.5mg/dl arasında olan hastaları nefroloji uzmanına yönlendirmediğini ifade etmiştir.**
- **Hekimlerin %27.8'i kreatinin düzeyi 1.5mg/dl-3mg/dl arasında olan hastaları nefroloji uzmanına yönlendirmemektedir.**
- **Kreatinin düzeyi 3mg/dl'nin üzerinde olan hastaların tamamına yakını nefroloji kliniklerine yönlendirilmektedir.**

GFR tahmini rutin deęerlendirilmelidir?



- 8 milyon yetiřkin
- 10 yıllık periyot
- İstenen nefroloji konsültasyonunda %24 artış.

Jain AK. Kidnet Int; 76, 318-323, 2009.

- **Evet;**

Levey AS. Clin Chem; 52, 2188-2193, 2006.
Melamed ML. JASN; 3, 1569-1572, 2008.

- **Hayır;**

Rainey PM. Clin Chem; 52, 2184-2187, 2006.
Clase cm. JASN; 13, 1338-1349, 2002.
Glasscock RJ. JASN; 3, 1563-1568, 2008.

Kreatinin düzeyi böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde tek başına kullanılmamalıdır.

GFR tahmininde kullanılan kreatinin temelli formüller (Cockcroft-Gault, MDRD) güvenilirdir. Kreatinin klirensi ölçümüne dayalı GFR tahmini belirli durumlarda gereklidir.

Akut böbrek yetmezliğinde GFR tahmin formüllerinin güvenilirliği düşüktür.

Hastaları uygun zamanda nefroloji uzmanına yönlendirmenin morbidite ve mortalite üzerine anlamlı etkisi vardır.