

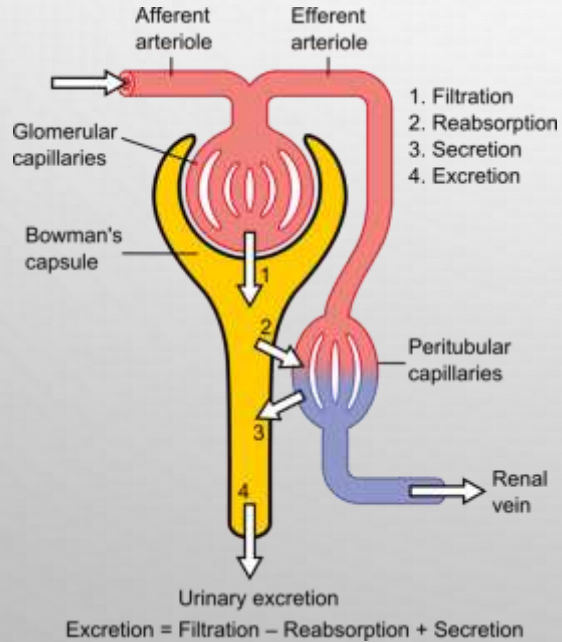


# POSTOPERATİF YOĞUN BAKIMDA AKUT BÖBREK YETMEZLİĞİ

Dr ESRA YÜKSEL

# Tanım

Glomerüler filtrasyon hızının **saatler - haftalar** içerisinde azalması sonucunda kanda nitrojen yıkım ürünlerinin birikimi ile karakterizedir.



# Tarihçe

- 1802: WILLIAM HEBERDEN \*ISCHURIA RENALIS\*
- 1914: BİRİNCİ DÜNYA SAVAŞI \*SAVAŞ NEFRİTİ\*
- 1947: BYWATER VE BEALL: RENAL HASAR
- 1951: HOMER W. SMITH: AKUT BÖBREK  
YETMEZLİĞİ
- 2000: AKUT BÖBREK HASARLANMASI (ABH)  
(ACUTE KIDNEY INJURY) (AKI)



# Görülme Sıklığı

## World Incidence of AKI: A Meta-Analysis

Paweena Susantitaphong,<sup>\*\*#</sup> Dinna N. Cruz,<sup>§</sup> Jorge Cerda,<sup>||</sup> Maher Abulfaraj,<sup>\*</sup> Fahad Alqahtani,<sup>\*</sup> Ioannis Koulouridis,<sup>\*\*†</sup> and Bertrand L. Jaber,<sup>\*\*†</sup> for the Acute Kidney Injury Advisory Group of the American Society of Nephrology

Subgroup	Studies (n)	Patients (n)	Patients with AKI (n)	AKI Incidence Rate (%)
All	154	3,585,911	573,424	23.2
Age category				
Adults	130	3,571,691	569,861	21.6
Children	24	14,220	3563	33.7
Clinical setting				
Community acquired	7	548,398	4897	8.3
Critical care	41	888,604	272,580	31.7
Cardiac surgery	42	164,333	33,157	24.3
Trauma	4	14,947	2557	19.9
Heart failure	1	682	221	32.4
Hematology/oncology	3	2401	453	21.3
Nephrotoxins	4	17,786	1681	12.2

2004-2012  
312 çalışma

# Kardiyak Cerrahi Sonrası ABY Görülme Sıklığı

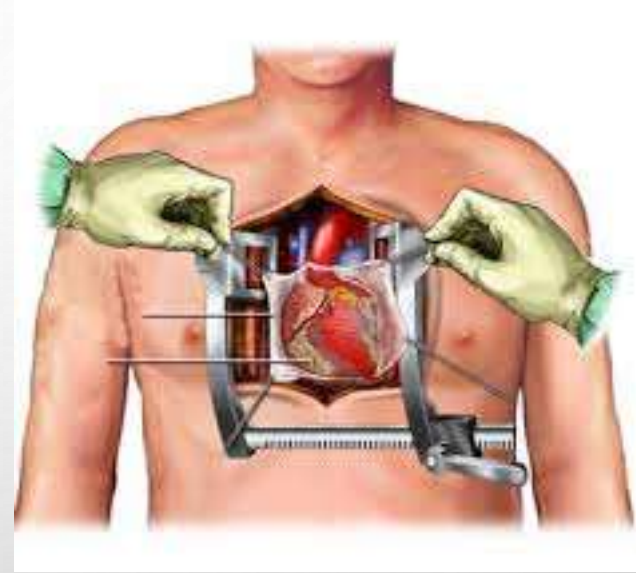
- %1-30

- ✓ KPB %2.5

- ✓ KAPAK CERRAHİSİ %2.8

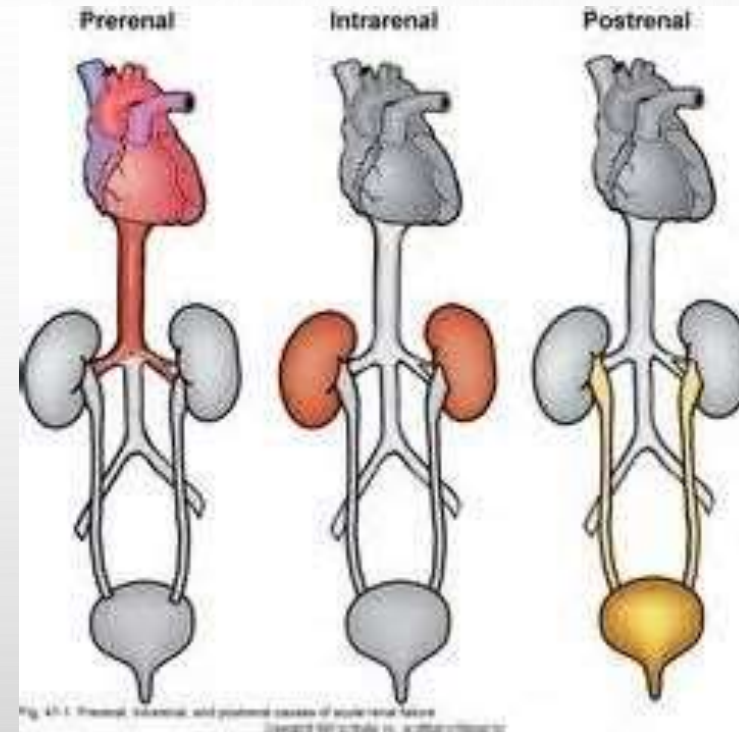
- ✓ KAPAK CERRAHİSİ +KPB %4.6

- ✓ ECMO %80



# Etiyoloji

- PRE - RENAL (%30-60)
- RENAL (%20-40)
- POST - RENAL (%1-10)



# Cerrahi İlişkili ABY Nedenleri

## PRERENAL

- \*Hipovolemi
- \*Düşük kardiyak output
- \*Bozulmuş otoregülasyon (NSAI))

## RENAL

- \*Uzamış hipoperfüzyona bağlı iskemi
- \*Nefrotoksik ajanlar (NSAI, Aminoglikozid, Kontrast)
- \*Metabolik bozukluklar (hiperkalsemi)
- \*Rabdomiyoliz (yanıklar)

## POSTRENAL

- \*Obstrüktif nedenler
- \*Cerrahi komplikasyonlar

# Patofizyoloji

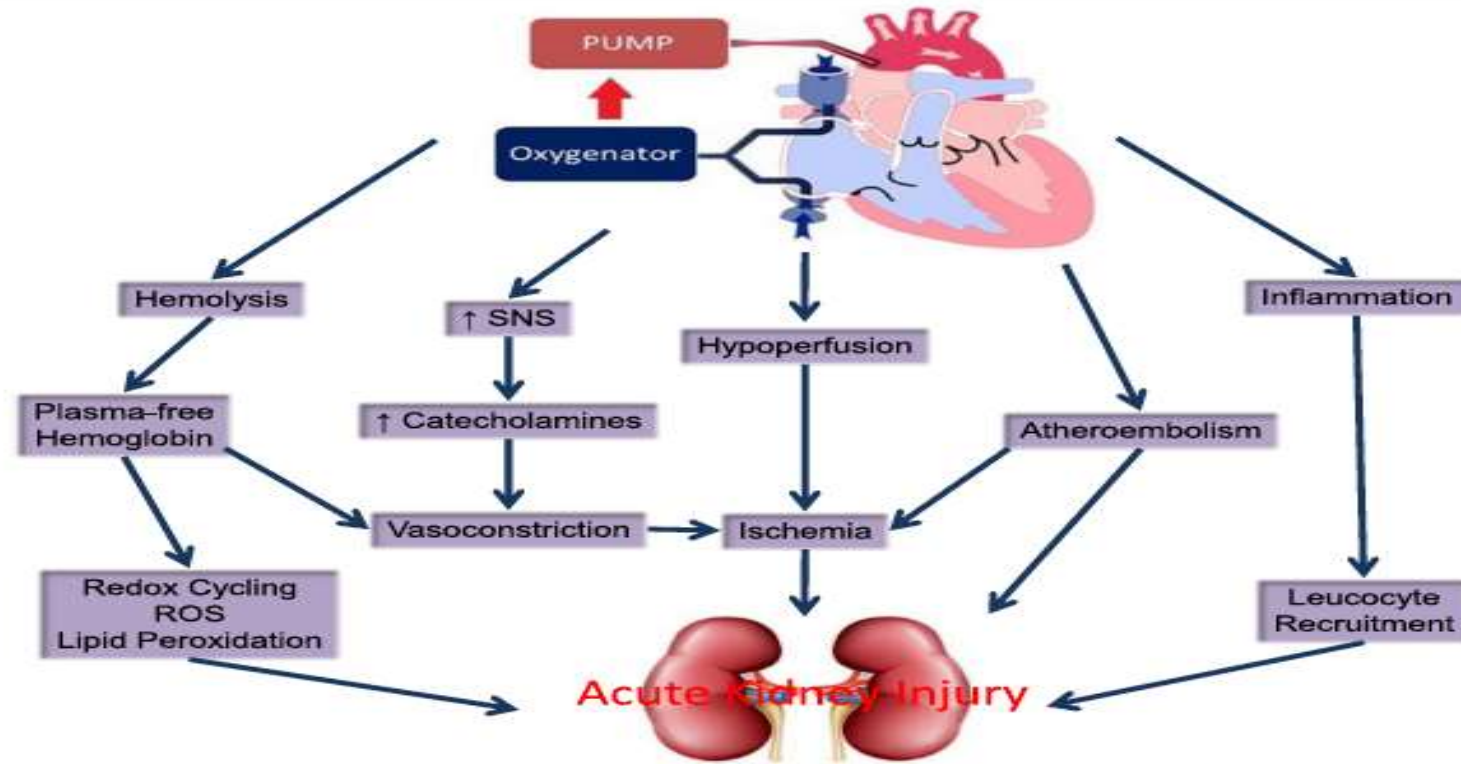
- Azalmış renal perfüzyon

(hipotansiyon, pulsatil akım yokluğu, vazoaaktif ajanlar, anestezi ajanları)

- Ekzojen ve endojen nefrotoksinler
- İskemi-reperfüzyon hasarı
- Hücresel ve sistemik enflamasyon
- Oksidatif stres



# KPB Tek Başına Bir Neden



**Fig. 1** Pathophysiology of acute kidney injury following cardiac surgery. SNS sympathetic nervous system, ROS reactive oxygen species

# ABY Tanı

- 2004: RIFLE KRİTERLERİ
- 2007: AKIN KRİTERLERİ
- 2012: KDIGO KRİTERLERİ

## RIFLE Kriterleri

	GFR	İdrar Çıkışı
Risk	SCr x 1.5 GFR %25 azalma	<0.5ml/kg 6 saat
Injury	SCr x 2 GFR azalması >%50	<0.5ml/kg 12 saat
Failure	SCr x 3 GFR azalması ≥%75 SCr ≥4mg/dl Akut ≥0.5mg/dl	<0.5ml/kg 24 saat Anüri x12 saat
Loss	En az 4 hafta süre ile böbrek fonksiyonlarında tam kayıp	
ESRD	Son dönem böbrek yetmezliği ≥3 ay	

## AKUT BÖBREK HASARI (ABH) SINIFLAMASI (AKIN)

EVRE	SERUM KREATİNİN	İDRAR MİKTARI
1	Bazile göre serum kreatininde 0,3mg/dl veya 1,5-2 kat artış	6 saat süreyle saatte <0.5ml/ka
2	Bazile göre serum kreatininde 2-3 kat artış	12 saat süreyle saatte <0.5ml/ka
3	Bazile göre serum kreatininde 3 kat artış veya serum kreatininin 4mg/dl olmasıyla beraber kreatininde 0,5mg/dl artış	12 saatlik anüri veya 24saat boyunca <0.3ml/kg/saat veya BRT*

\*BRT renal replasman tedavisi

Table 1  
KDIGO criteria for acute kidney injury

Stage	Serum Creatinine	Urine Output
1	1.5-1.9 times baseline or ≥0.3 mg/dL (≥26.5 μmol/L) increase	<0.5 mL/kg/h for 6-12 h
2	2.0-2.9 times baseline	<0.5 mL/kg/h for ≥12 h
3	3.0 times baseline or increase in serum creatinine level to ≥4.0 mg/dL (≥353.6 μmol/L) or initiation of renal replacement therapy or in patients <18 y, decrease in eGFR to <35 mL/min per 1.73 m <sup>2</sup>	<0.3 mL/kg/h for ≥24 h or anuria for ≥12 h

Abbreviation: eGFR, estimated glomerular filtration rate.

From Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012;2:19; with permission.

# RIFLE Kriterleri (7 gün içinde)

	Serum kreatinin (SCr)/ Glomerüler Filtrasyon (GFR)	İdrar miktarı
Risk (R)	SCr×1.5 <b>ya da</b> GFR azalma >%25	<0.5 ml/kg/saat >6 satten uzun süre
Injury (hasar) (I)	SCr×2 <b>ya da</b> GFR azalma >%50	<0.5 ml/kg/saat >12 saat
Failure (yetmezlik) (F)	SCr×3 <b>ya da</b> GFR azalma >%75 SCr>4 mg/dL	<0.3 ml/kg/saat >12 saat
Loss (Kayıp) (L)	4 haftadan uzun süren ABY	12 saatlik anüri
End stage renal disease (Son dönem böbrek hastalığı) (E)	3 aydan uzun süreli organ fonksiyon kaybı	

# AKIN Kriterleri

- Olay gelişme süresi 48 saat
- Scr artışı daha aşağı çekildi
- GFH kriteri kaldırıldı

EVRE	Serum kreatinin düzeyi	İdrar çıkışı
1	Scr >0.3 mg/dL veya bazal değere göre 1,5*2 kat artış	6 saatten uzun süreyle <0.5 ml/kg/st
2	bazal değere göre 2*3 kat artış	12 saatten uzun süreyle <0.5 ml/kg/st
3	Scr >4 mg/dL veya bazal değere göre 3 kat artış	24 saatten uzun süreyle <0.3 ml/kg/st veya 12 saat anüri

Renal replasman tedavisi uygulanan hasta Evre 3 olarak kabul edilir

# KDIGO Kriterleri

- RIFLE ve AKIN kriterlerinin geçerliliđi temel alınarak
- Tek bir basit tanımlama ile
- ABH tanısı koymak amacıyla geliştirilmiştir.



# KDIGO Kriterleri

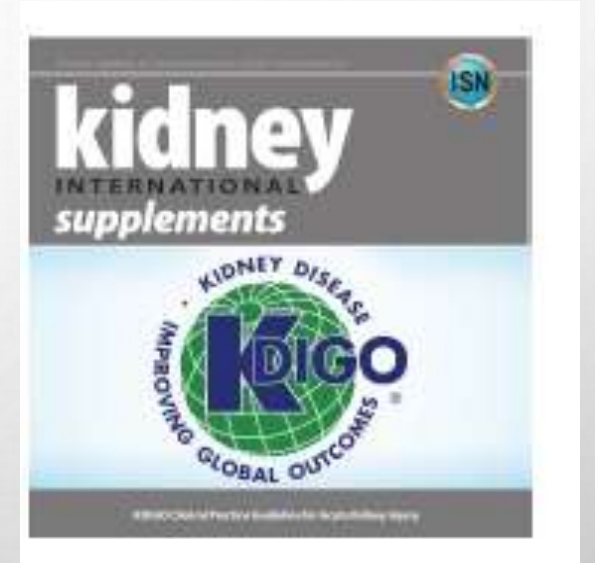
Herhangi birisinin varlığı ABH olarak tanımlanır:

- 48 saat içinde **Scr**  $\geq$  0.3 mg/dl artış olması
- Son 7 gün içerisinde **Scr** bazale göre  $\geq$  1.5 kat artış olması
- İdrar çıkışı 6 saat süre ile  $<0.5$  ml/kg/saat



# KDIGO ABH

Evre	Serum kreatinin düzeyi	İdrar miktarı
1	Bazal değerden 1.5-1.9 kat ya da $\geq 0.3$ mg/dl artış	$< 0.5$ ml/kg/saat 6-12 saat
2	Bazal değerden 2.0 -2.9 kat artış	$< 0.5$ ml/kg/saat $\geq 12$ saat
3	Bazal değerden 3 kat artış ya da serum kreatinin $> 4$ mg/dl ya da RRT başlanması	$< 0.3$ ml/kg/saat $\geq 24$ saat ya da $\geq 12$ saat tir anüri



# TANI BİYOBELİRTEÇ

Normal epitel

Hasar

NGAL

IL-18

Sistatin-C

KIM-1

Hücre Ölümü

Serum kreatinin

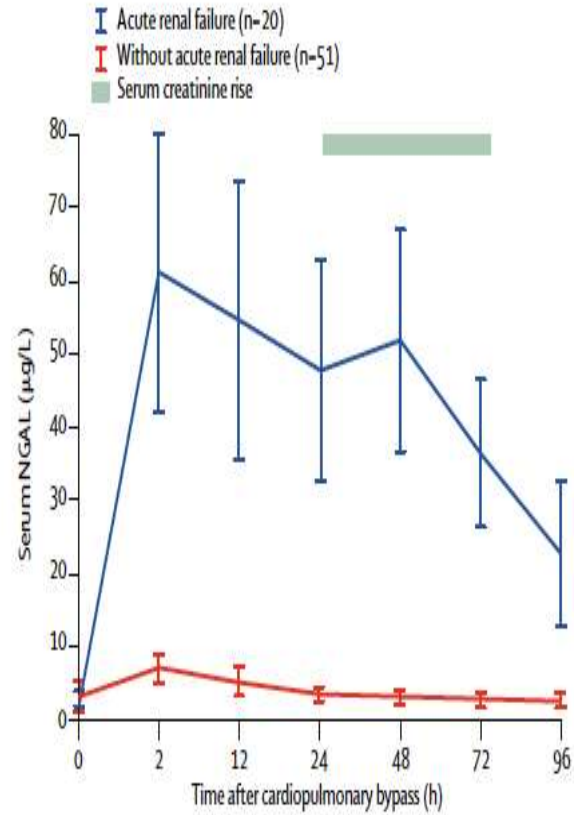
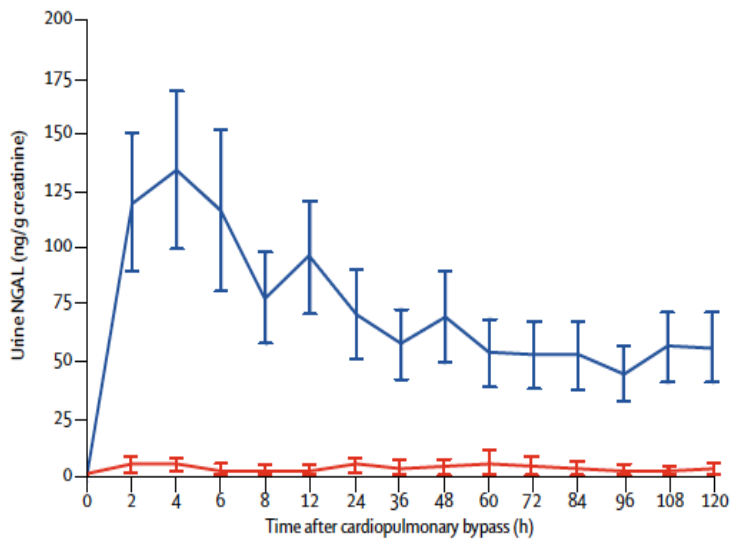
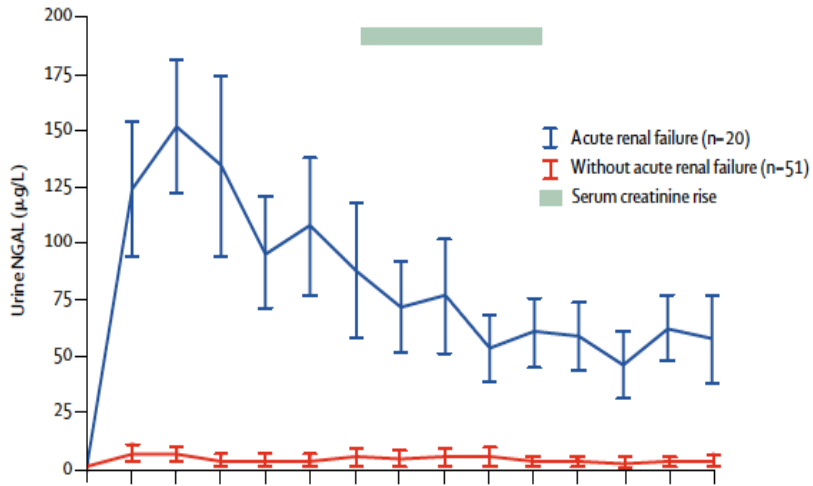
Üre

GFR



# NGAL

Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) as a biomarker for acute renal injury after cardiac surgery



## Plasma Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin and Acute Postoperative Kidney Injury in Adult Cardiac Surgical Patients

Tjörvi E. Perry, MD, MMSc<sup>\*</sup>, Jochen D. Muehlschlegel, MD<sup>\*</sup>, Kuang-Yu Liu, PhD<sup>\*</sup>, Amanda A. Fox, MD<sup>\*</sup>, Charles D. Collard, MD<sup>†</sup>, Stanton K. Shernan, MD<sup>\*</sup>, and Simon C. Body, MBChB, MPH<sup>\*</sup> for the CABG Genomics Investigators

<sup>\*</sup>Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine, Division of Cardiovascular Anesthesiology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts

**CONCLUSION**—An early increase of post-CPB plasma NGAL is associated with AKI in adult patients undergoing CABG surgery, although the sensitivity is low. Therefore, assessing early plasma NGAL alone has limited utility for predicting AKI in this patient population.

Erişkin kardiyak cerrahide KPB sonrası erken evrede plazma NGAL seviyesindeki artışın sensitivitesi düşüktür.

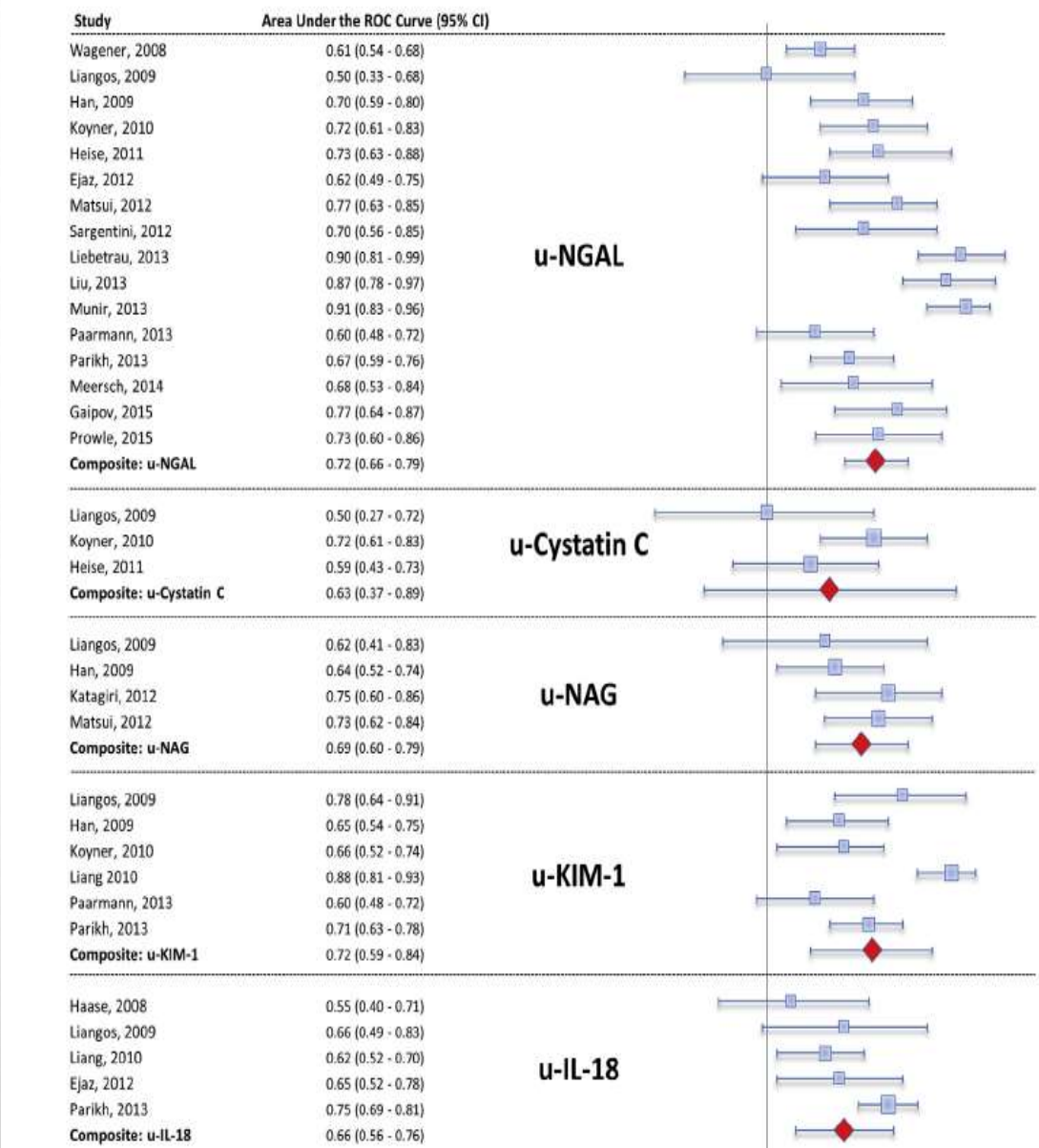
Bu nedenle erken plazma NGAL seviyesindeki artış tek başına ABH tanısı için yeterli değildir

Investigation

# Urinary, Plasma, and Serum Biomarkers' Utility for Predicting Acute Kidney Injury Associated With Cardiac Surgery in Adults: A Meta-analysis

Julie Ho, MD,<sup>1,2</sup> Navdeep Tangri, MD, PhD,<sup>1,3,4</sup> Paul Komenda, MD,<sup>1,3</sup> Amit Kaushal, MD,<sup>1,3</sup> Manish Sood, MD,<sup>5</sup> Ranveer Brar, BSc,<sup>3</sup> Kamal Gill, BSc,<sup>3</sup> Simon Walker, BSc,<sup>3</sup> Kerry MacDonald, MLIS,<sup>6</sup> Brett M. Hiebert, MSc,<sup>7</sup> Rakesh C. Arora, MD,<sup>7,8</sup> and Claudio Rigatto, MD, MSc<sup>1,3</sup>

- 28 çalışma
- Kardiyak cerrahi
- Amaç: erken evrede tanı (postop 24 saat)
- ABH gösterecek biyobelirteç yetersiz
- İleri çalışmalara ihtiyaç vardır.



## Neden önemli

- Mortalite ve morbidite için **bağımsız risk** faktörü
- Mortalite %50-60



# Tedavi - Önlem

# Renal koruma

Amaç:

- Yüksek riskli hastaların belirlenmesi
- Profilaktik önlemlerin alınması

# Riskli hastalar

## Neden olabilen faktörler

- Sepsis
- Travma
- **Major non-kardiyak cerrahi**
- **Kardiyak cerrahi**
- Nefrotoksik ajanlar
- Kontrast ajanlar

## Eğilimi arttıran faktörler

- Dehidratasyon veya volem azalması
- İleri yaş
- Kadın cinsiyet
- Kronik böbrek hasarı
- DM
- Anemi

# Kardiyak Cerrahi Sonrası ABY Risk Faktörleri

PREOPERATİF	INTRAOPERATİF	POSTOPERATİF
Diabet	Kompleks cerrahi	Vazopressör kullanımı
Anemi	CPB süresi	Hipovolemi
İleri yaş	CPB süresince düşük Htc düzeyi	Diüretik kullanımı
Bayan cinsiyet	Aortik kross klemp süresi	Kan transfüzyonu
Hipertansiyon	Hipoperfüzyon	Anemi
Hiperlipidemi	Hipovolemi	Kardiyojenik şok
Kronik böbrek hastalığı	Venöz konjesyon	
Periferik vasküler hastalıklar	Emboli	
İnme hikayesi	Vazopressör kullanımı	
Sigara öyküsü	Kan transfüzyonu	



# Önlenebilir mi? Kaçınılması Gereken Durumlar

- Nefrotoksik ajanlar
  - Anti - hipertansif ilaçlar
  - Antibiyotikler
  - NSAİ
- Radyokontrast madde kullanımı
- Hiperglisemi



# Önlenebilir mi ? Volatil anestezi

**Volatile anesthetics in preventing acute kidney injury after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis**

**Conclusions:** Current evidence shows that volatile anesthetics may provide renal protection in patients undergoing cardiac surgery and supports further randomized, controlled trials with larger sample sizes and high methodologic quality. (J Thorac Cardiovasc Surg 2014;148:3127-36)

- 10 randomize kontrollu çalışma
- Volatil anesteziğin renal koruyucu etki gösterilmiş ancak destekleyici ileri çalışmalara ihtiyaç var

# Önlenebilir mi?

**Off-pump ? On- pump?**

KPB zararlı etkilerinden uzaklaşmak?

- Off-pump cerrahi ABY ya da dializ ihtiyacını azaltmaz (2C).



Kidney International Supplements 2012(2):8-12

# **Comparison of renal outcomes in off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**

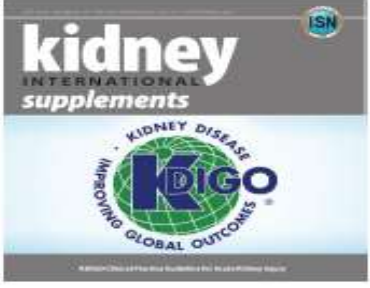
WISIT CHEUNGASITPORN,<sup>1</sup> CHARAT THONGPRAYOON,<sup>1</sup> WONNGARM KITTANAMONGKOLCHAI,<sup>1</sup> NARAT SRIVALI,<sup>2</sup> OISIN A O'CORRAGAIN,<sup>3</sup> PETER J EDMONDS,<sup>4</sup> SUPAWAT RATANAPO,<sup>5</sup> ITTIKORN SPANUCHART<sup>6</sup> and STEPHEN B ERICKSON<sup>1</sup>

Divisions of <sup>1</sup>Nephrology and Hypertension and <sup>2</sup>Pulmonary and Critical Care Medicine, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, <sup>4</sup>Department of Medicine, SUNY Upstate Medical University, Syracuse, New York, <sup>5</sup>Division of Cardiology, Medical College of Georgia, Augusta, Georgia, <sup>6</sup>Department of Medicine, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii, USA; and <sup>3</sup>Department of Medicine, University College Cork, Cork, Ireland

- 33 randomize kontrollu çalışma
- 17.322 hasta

## **Off-pump cerrahi**

- Postoperatif ABY gelişimini **anlamli olarak azaltir**
- Postoperatif dializ ve mortalite açısından fark yok



# Tedavi

**Hedef: hemodinamik stabilite ( $MAP > 65$  mmhg)**

- Yeterli volüm ve perfüzyon basıncının sağlandığından emin ol
- Hemodinamik monitorizasyon

**3.1.1: Hemorajik şok yokken, ABY riski veya ABY bulunan hastalarda intravasküler volümün genişletilmesi için izotonik kristaloidler kolloidlere tercih edilir (2B).**

# Tedavi

**3.1.2: ABY riski veya ABY bulunan hastalarda vazomotor şok tablosu: sıvı resustasyonu ile birlikte vazopressör tedavi (1C).**

**Noradrenalin, dopamin, vazopressin**



*Kidney International Supplements 2012(2):8-12*

# Tedavi

## Glisemik kontrol

3.3.1: Kritik ABY hastalarında insülin tedavisi ile plazma glukozunun 110-149 mg/dl hedeflenmesi öneriliyor (2C).



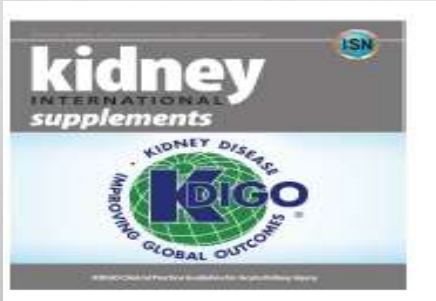
*Kidney International Supplements 2012(2):8-12*

# Tedavi

## Nutrisyon

HEDEF: 20-30 kcal/gün

3.3.3: Renal replasman tedavisini geciktirmek için protein kısıtlanmamalı (2D).



*Kidney International Supplements 2012(2):8-12*



# Tedavi

3.4.1: ABY önlemek için diüretik kullanımı önerilmiyor (1B).

3.4.2: Diüretikler sadece sıvı yüklenmesine bağlı pulmoner ödem tablosu varsa (2C).



Kidney International Supplements 2012(2):8-12

# Tedavi

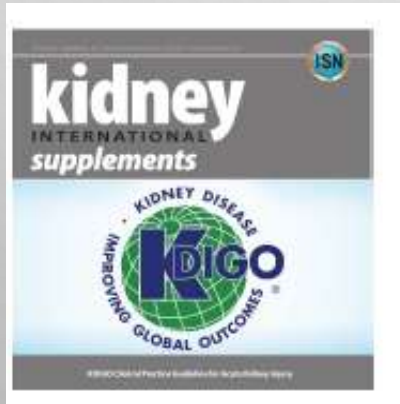
Renal vazodilatasyon amaçlı

3.5.1: Dopamin (1A)

3.5.2: Fenoldopam (2C)

3.5.3: Atrial natriüretik peptid (2C)

**ÖNERİLMİYOR**



*Kidney International Supplements 2012(2):8-12*

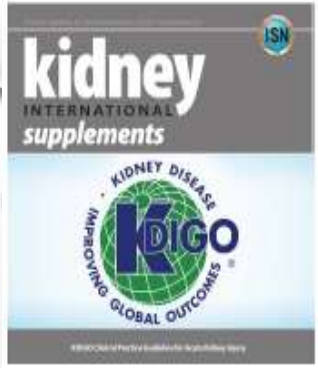
# Renal Replasman Tedavisi (RRT)

- ENDİKASYON?
- OPTIMAL ZAMAN ?



# ABY RRT Endikasyonları

- 1) OLİGÜRİ (İDRAR ÇIKIŞI < 200 ML/12 SAAT ),
- 2) ANÜRİ (6 SAAT ÜZERİNDE İDRAR ÇIKIŞI OLMAMASI)
- 3) SERUM KREATİNİN > 3MG/DL
- 4) ÜRE > 80 MG/DL
- 5) DIÜRETİK TEDAVİYE YANIT VERMEYEN AC ÖDEMI
- 6) HIPERKALEMI (K>6.5MEQ/L)
- 7) SEMPTOMATİK ÜREMI, ENSEFELOPATI, PERİKARDIT
- 8) METABOLİK ASİDOZ



# RRT Başlama Zamanı

- Tartışmalı?

**KDIGO kılavuzunda RRT başlama önerisi:**

- **5.1.1:** Hayatı tehdit eden sıvı-elektrolit veya asit-baz dengesizliği var ise hemen (derecelendirilmemiş)

# RRT Erken Dönem?

## AVANTAJ

- Renal yükü azaltmak
- Daha iyi elektrolit/asit-baz dengesi
- Komplikasyonları erken evrede önlemek

## DEZAVANTAJ

- Spontan iyileşmenin önüne geçilmesi
- Antikoagülan kullanımı
- Eser elementlerin tüketilmesi
- Maliyet artışı

RESEARCH

Open Access

# The impact of “early” versus “late” initiation of renal replacement therapy in critical care patients with acute kidney injury: a systematic review and evidence synthesis



**Conclusions:** Our conclusion based on this evidence synthesis is that “early” initiation of RRT in critical illness complicated by AKI does not improve patient survival or confer reductions in ICU or hospital LOS.

Erken dönem RRT akut böbrek hasarı bulunan yoğun bakım hastalarında yaşam süresini değiştirmez

# RRT

- HASTAYA GÖRE
- HEKİM GÖRÜŞBİRLİĞİ



# Tedavi

Mezenkimal kök hücreleri ;

- Hücre koruyucu ve doku onarımını destekleyici antienflamatuar ve immunoregulatuar özellikleri vardır.
- ABY tedavisi için bir potansiyele sahip ?
- Gelecekte tedavide ?

# Sonuç

## BÖBREKTE HASAR GELİŐMEDEN ABY GELİŐİMİNİN ÖNLENMESİ

- Risk faktörlerini bilip önlem almak
- Hemodinamik optimizasyon

