



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



LA LESIÓN RENAL AGUDA EN CIRUGÍA CARDÍACA



Dra Elena Biosca
Dr Joaquín Moreno

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017

INDICE

- ▶ INSUFICIENCIA RENAL AGUDA
- ▶ INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN CIRUGIA CARDIACA
 - ▶ PREVALENCIA
 - ▶ FISIOPATOLOGÍA
 - ▶ DIAGNOSTICO
 - ▶ PREVENCIÓN
 - ▶ TRATAMIENTO



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

- ▶ Incidencia:
 - ▶ 5% ptes ingresados en hospital
- ▶ ↑ morbimortalidad
- ▶ Tradicionalmente: ARF: “acute renal failure” disminución brusca filtrado glomerular (FG) con acúmulo productos degradación e incapacidad mantener homeostasis hidroelectrolítica
- ▶ Últimas décadas: AKI: “acute kidney injury” → AKIN: “acute kidney injury network”.
 - ▶ CLASIFICACIÓN RIFLE (grupo ADQI)
 - ▶ CLASIFICACIÓN AKIN
 - ▶ CLASIFICACIÓN KDIGO



Long-term consequences of acute kidney injury in the perioperative setting

Carlos E. Palant^{a,c}, Richard L. Amdur^b, and Lakhmir S. Chawla^{a,c}

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

Table 1 Classification of acute kidney injury by RIFLE, AKIN and KDIGO criteria [12,28,36]

Stage	Glomerular filtration rate (GFR) criteria	Urine output criteria
<i>RIFLE classification</i>		
Risk	Serum creatinine increased x 1.5 or GFR decrease >25%	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 6 hours
Injury	Serum creatinine increased x 2 or GFR decrease >50%	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Failure	Serum creatinine increased x 3 or GFR decrease ≥ 75% or an absolute serum creatinine ≥ 354 μmol/L with an acute rise ≥ 4 μmol/L	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours
Loss	Persistent AKI, requiring RRT for >4 weeks	
End-stage kidney disease	Requiring dialysis > 3 months	
<i>AKIN classification</i>		
Stage 1	Serum creatinine increased ≥ 26.2 μmol/L or x 0.5 to 2 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 6 hours
Stage 2	Serum creatinine increased x 2 to 3 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Stage 3	Serum creatinine increased > x 3 baseline or serum creatinine ≥ 354 μmol/L with an acute rise ≥ 44 μmol/L or initiation of RRT	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours
<i>KDIGO classification</i>		
Stage 1	Serum creatinine increased x 1.5 to 1.9 baseline or by ≥ 26.2 μmol/L	<0.5 ml/kg/hr for 6 to 12 hours
Stage 2	Serum creatinine increased x 2 to 2.9 baseline	<0.5 ml/kg/hr for ≥ 12 hours
Stage 3	Serum creatinine increased > x 3 baseline or serum creatinine ≥ 354 μmol/L with an acute rise ≥ 44 μmol/L or initiation of RRT	<0.3 ml/kg/hr for ≥ 24 hours or anuria for ≥ 12 hours

AKIN, Acute Kidney Injury Network; KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN CIRUGÍA CARDIACA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017**

PREVALENCIA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017**

INSUFICIENCIA RENAL EN CIRUGIA CARDIACA (CCA)

- ▶ CCA: Incidencia 30-39%. Segunda causa más recuente IRA. 1-6,5 % requieren diálisis posterior.
 - ▶ Según tipo cirugía: aórtica > combinada > valvular > coronaria
- ▶ Variable según definición insuficiencia renal.
 - ▶ Sociedad de Cirugía Torácica: aumento Cr a 2mg/dl o x2 valor preoperatorio o nuevo requerimiento hemodiálisis.
 - ▶ ADQI: Disminución aguda tasa FG tras cirugía
- ▶ Aumento riesgo de desarrollo x8 IRC
- ▶ Pacientes cardiopatas: aumenta dificultad manejo
- ▶ Uremia → Disfx plaquetar → mayor sangrado
- ▶ Aumento costes hospitalarios

Author	Year	N	Reported incidence of AKI (%)
RIFLE			
Kim <i>et al.</i> [19]	2015	783	3.1
Scrascia <i>et al.</i> [18]	2015	41	36.6
Hu <i>et al.</i> [16**]	2016	320086	18.8
Yi <i>et al.</i> [34*]	2016	51934	4.2
AKIN			
Hertzberg <i>et al.</i> [17]	2015	36106	14.4
Kim <i>et al.</i> [19]	2015	783	2.5
Koyner <i>et al.</i> [25]	2015	1219	34.8
Lee <i>et al.</i> [24]	2015	2185	36.0
Schley <i>et al.</i> [20]	2015	110	34.0
Sim <i>et al.</i> [22]	2015	1386	29.9
Takaki <i>et al.</i> [26]	2015	1137	15.0
Hu <i>et al.</i> [16**]	2016	320086	28.0
Omar <i>et al.</i> [40]	2016	201	20.4
KDIGO			
Kim <i>et al.</i> [19]	2015	783	3.1
Kim <i>et al.</i> [23]	2015	166	28.1
Bernardi <i>et al.</i> [31*]	2016	8,024	14.7
Hu <i>et al.</i> [16**]	2016	320086	24.2
Seelhammer <i>et al.</i> [30]	2016	4022	25.6
Xu <i>et al.</i> [21]	2016	3245	39.9



Epidemiology and pathophysiology of cardiac surgery-associated acute kidney injury

Dana Y. Fuhrman and John A. Kellum



Mortality and cost of acute and chronic kidney disease after cardiac surgery

Acute kidney injury in cardiac surgery: epidemiology and pathophysiology

and Lakhmir S. Chawla^{a,c}

Nicholas Lysak^a, Azra Bihorac^b, and Charles Hobson^c

FISIOPATOLOGÍA. FACTORES DE RIESGO



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017**

FACTORES DE RIESGO

[13,33] In a meta-analysis published this year, Yi and colleagues [34] explore the importance of numerous risk factors in predicting AKI. They include 14 case-control studies that use the RIFLE criteria to define AKI. Their results confirm that preoperative risk factors have a large impact on the diagnosis of AKI postoperatively. The variables that they identify as significantly associated with AKI in the 51934 patients in the meta-analysis include age, hypertension, preoperative serum creatinine, peripheral vascular disease, respiratory system disease, diabetes, cerebral vascular disease, cardiopulmonary bypass (CPB) time, aortic clamping time, use of an intra-aortic balloon pump, type of surgery, infection, need for a repeat operation, need for emergency surgery, and low cardiac output [34].



Epidemiology and pathophysiology of cardiac surgery-associated acute kidney injury

Dana Y. Fuhrman and John A. Kellum

FACTORES DE RIESGO

► Factores de riesgo preoperatorios

- Sexo femenino
- Edad
- FE disminuida o ICCongestiva. Disfx Vdxo
- Diabetes (glucemias >140mg/dl), HTA, vasculopatía periférica
- Patología valvular
- EPOC
- Cirugía urgente
- IRC
- Anemia preoperatoria
- Predisposición genética, patrones moleculares

► Factores de riesgo intraoperatorios

- Uso balón contrapulsación
- Uso CEC. Tiempo clampaje, tiempo perfusión.
- Compromiso hemodinámico
- Transfusión- anemia
- Congestión venosa

MULTIFACTORIAL



SARTD-CHGUV S
Valen

Factores asoci
en cirugía de r

Albert F. Guerrero
Juan P. Umaña M. d

Función renal en cirugía cardíaca
con circulación extracorpórea:
Pacientes valvulares y coronarios

Guillermo Lema¹, Roberto Canessa¹, Jorge Urzúa²,
Roberto Jalil¹, Sergio Morán¹, Claudia Carvajal¹,
Nicolás Aeschlimann¹, Waldo Merino¹, María P Jaque^{1a}.

operatoria

andoval^c,

FISIOPATOLOGIA

▶ IRA en pte crítico: +++ NTA

▶ IR Pathophysiologic factors in ARF^a

Preoperative	Intraoperative	Postoperative
Lack of renal reserve	Decreased renal perfusion	Systemic inflammation
Renovascular disease	hypotension	Reduced LV function
Prerenal azotemia	lack of pulsatile flow	Vasoactive agents
recent diuresis	vasoactive agents	Hemodynamic instability
NPO status	anesthetic effects	Nephrotoxins
impaired LV function	Embolic events	Volume depletion
ACEI/ARB	CPB-induced inflammation	Sepsis
Nephrotoxins	Nephrotoxins	
intravenous contrast	free hemoglobin	
other medications		
Endotoxemia		
Inflammation		



Cardiac surgery-associated acute kidney injury: much improved, but still long ways to go

Alexander Zarbock

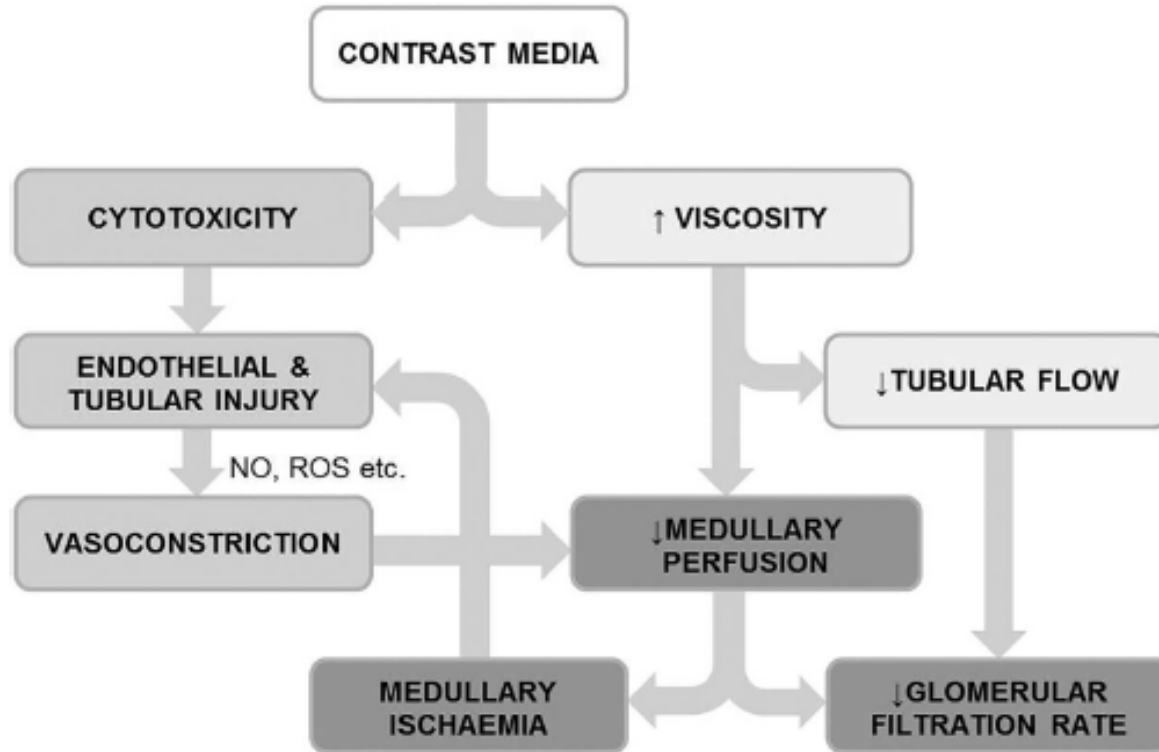
Acute kidney injury in cardiac surgery



Bernardo Moguel-González,* Michael Wasung-de-Lay,* Pamela Tella-Vega,* Constanza Riquelme-Mc-Loughlin,** Antonio R. Villa,***,**** Magdalena Madero,* Gerardo Gamba*,**

NEFROPATIA POR CONTRASTE

- ▶ Lesión renal iatrogénica que sigue a la administración intravascular de medios de contraste radio-opaco en individuos susceptibles
- ▶ Aumento relativo del 25%, o un aumento absoluto de 0,5 mg/dL de Cr. dentro de las 72 h
- ▶ Aumenta eventos cardiovasculares y mortalidad



NEFROPATIA POR CONTRASTE

- ▶ Uso mínimo contraste posible
- ▶ Evitar nefrotóxicos adicionales 24h pre-48h post)
- ▶ Retrasar cirugía tras administración contraste
- ▶ Ptes riesgo: suspender metformina 48 h antes
- ▶ HIDRATACIÓN PREVIA ADECUADA (12 pre y 24h post)
 - ▶ SF//bicarbonato
- ▶ Fármacos:
 - ▶ N-acetilcisteína
 - ▶ Estatinas

Table 8 Intravenous pre-hydration regimes, Updated ESUR guidelines 2011⁴²

Intravenous fluid	Pre-hydration	Post-hydration
isotonic saline (0.9%)	12h, 1-1.5 mL/kg/h	12-24 h, 1-1.5 mL/kg/h
isotonic saline (0.9%) or sodium bicarbonate (1.26%)	1 h at 3 mL/kg/h	6 h at 1 mL/kg/h

ESUR, European Society of Urogenital Radiology.

Heart Online First, published on February 8, 2016 as 10.1136/heartjnl-2014-306962 Education in

SARTD-CHGUV Sesión
Valencia



INVASIVE IMAGING, CARDIAC CATHETERISATION AND ANGIOGRAPHY

Contrast-induced nephropathy following angiography and cardiac interventions

Roger Rear,¹ Robert M Bell,¹ Derek J Hausenloy^{1,2,3,4}

CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA (CEC)

▶ Como daño subclínico hasta 60-70%

▶ Respuesta inflamatoria sistémica:

▶ Activación eritrocitaria
alteración flujo

▶ Hemólisis → hemoconcentración
+ oxidación hemoglobina

▶ Hemodilución

▶ Hipotermia

▶ Disminución flujo

▶ Síndrome reperfusion post isquémico

▶ Uso líquidos cebado CEC: manitol*

▶ Flujo no pulsátil

▶ Síndrome fallo orgánico múltiple

PERO, CONTROVERSIA SOBRE SI CCA SIN
CEC REDUCE RIESGO DE LESIÓN RENAL:
NO DISMINUCIÓN SIGNIFICATIVA
INCIDENCIA IRA



Efectos de la circulación extracorpórea sobre el filtrado glomerular en la cirugía cardiovascular pediátrica
Effects of extracorporeal circulation on glomerular filtration in pediatric cardiovascular surgery

Abel Facenda, MD.⁽¹⁾; Antolín Romero, MD.⁽¹⁾; Junior M. Lima, MD.⁽¹⁾; Cruz M. Contreras, MD.⁽¹⁾; Heilyn del Valle Montero, MD.⁽¹⁾; Manuel G. Lima Montero, MD.⁽¹⁾

Ciudad de La Habana, Cuba

BJA

British Journal Of Anaesthesia, 117 (6): 733-40 (2016)

doi: 10.1093/bja/aeu340
Cardiovascular

ASCULA
g oligi
ionsh
njury

Alteraciones fisiopatológicas secundarias a circulación extracorpórea en cirugía cardíaca

Dra. A. Gabriela Valenzuela-Flores,* Dra. Adriana Abigail Valenzuela-Flores,**
Dr. J. Alberto Ortega-Ramirez,* Dr. Martín Penagos-Panagoua,*** Dr. José Pascual Pérez-Compos*

Cebado CEC. MANITOL

- ▶ Raramente con sangre.
- ▶ Frecuentemente cristaloides +/- coloides +/- MANITOL en torno 1,5L

▶ PAPEL MANITOL

- ▶ Efecto contra radicales libres. Disminuye activación de neutrófilos. Papel fundamental frente hemólisis
- ▶ Disminuye edema glomerular y tubular
- ▶ Disminuye obstrucción intratubular.
- ▶ Aumenta flujo sanguíneo renal

=Demostrado mayor diuresis tras su uso

PERO.. ¿mejoría función renal postoperatoria?

- ▶ FX renal normal previa: INCIERTO
- ▶ Fx renal alterada previa: NO

Does Remo (The effect of mannitol on renal function after of the Cardcardiopulmonary bypass in patients with established renal dysfunction*

Matthew D. Hay
David A. Haydo

M. N. A. Smith,¹ D. Best,² S. V. Sheppard³ and D. C. Smith⁴



DIAGNÓSTICO



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**

DIAGNÓSTICO

▶ BIOMARCADORES:

▶ UREA:

- ▶ depende aporte proteico, catabolismo muscular, fx hepática, HD, gasto cardiaco, ingesta hídrica

: NO BUEN MARCADOR FX RENAL

▶ CREATININA (Cr)

- ▶ Filtrado en glomérulo renal. Secreción 10% en sanos, > en IR: sobreestimación FG.
- ▶ Depende raza, edad, masa muscular, sexo, estado hidratación, medicación.
- ▶ Incrementos > 0,5mg/dl indicativos deterioro agudo fx renal.
- ▶ Ascenso Cr con pérdidas FG del 50%
- ▶ Dilución post-CEC

: NO BUEN MARCADOR DE FORMA AISLADA DE FX RENAL



SARTD-CHG

Diagnosis of cardiac surgery-associated acute kidney injury from functional to damage biomarkers

Wim Vandenberghe^a, Jorien De Loor^b, and Eric A.J. Hoste^c

DIAGNÓSTICO

▶ BIOMARCADORES:

- ▶ CISTATINA C
- ▶ KIM-1: kidney injury molecule-1
- ▶ NGAL: neutrophil gelatinase-associated lipocalin
- ▶ TIMP-2.
- ▶ IGFBP7
- ▶ L-FABP
- ▶ GST- α
- ▶ TT-GST
- ▶ IL-17
- ▶ CALPROTEINA

NO EXISTE NINGÚN BIOMARCADOR PERFECTO

[Review Article](#)

Implement

Prognosis

Summary

II

Dialysis Quality Initiative (ADQI)

Bypass

Acute Kidney Injury: Diagnostic Approaches and Controversies

*Konstantinos Makris, Loukia Spanou

Clinical Biochemistry Department, KAT General Hospital, Kifissia, Athens, 14561, Greece

*For correspondence: Dr. Konstantinos Makris, kostas.makris.km@gmail.com

Diagnosis,

/ Injury: Executive

Summary of the Acute

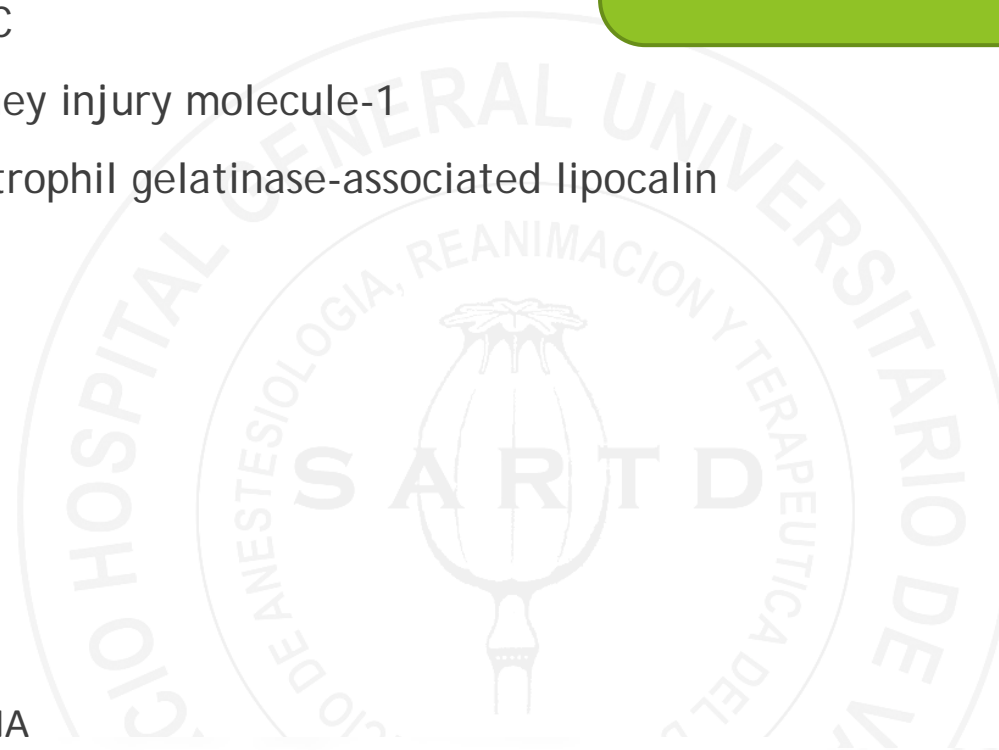
I aguda después

cistatina C

José Antonio Villalobos

acute functional to damage biomarkers

Wim Vandenberghe^a, Jorien De Loor^b, and Eric A.J. Hoste^c



DIAGNOSTICO

* BIOMARCADORES

	NGAL	KIM-1	L-FABP	IL-18	IGFBP7 and TIMP-2	Calprotectin
Origin	Thick ascending loop of Henle and the intercalated cells of the collecting duct (Schmidt-Ott et al., 2007, Paragas et al., 2014)	Proximal tubule cells (Ichimura et al., 2008, Han et al., 2002)	Proximal tubule cells (Yamamoto et al., 2007)	Collecting duct (Gauer et al., 2007) Tubular epithelial cells (Franke et al., 2012)	Unknown	Collecting duct and in filtrating immune cells (Fujiu et al., 2011, Seibert et al., 2016)
Physiological function in the kidney	Bacteriostatic function in the innate immune system, iron delivery to mammalian cells (Goetz et al., 2002, Flo et al., 2004, Bao et al., 2010)	Tubular regeneration by mediating phagocytosis of apoptotic bodies (Ichimura et al., 2008)	Regulation of fatty acids uptake and the intracellular transport (Chmurzyńska, 2006)	Proinflammatory effect (Cheung et al., 2005)	Unknown	Polarization of M2 macrophages, promotion of repair after injury (Dessing et al., 2015)
Animal models	Holo-NGAL protects kidney from damage in response to ischemia reperfusion injury (Mori et al., 2005)	KIM-1 knockout protects against damage in response to ischemia reperfusion injury	human-L-FABP transgenic mice have less damage after ischemia and reperfusion (Yamamoto et al., 2007)	IL-18 deficient mice are protected from ischemia reperfusion-induced AKI (Wu et al., 2008)	Unknown	a lack of active calprotectin leads to more fibrosis after inn response to ischemia reperfusion injury (Dessing et al., 2015)
Disadvantages	AKI-independent association with sepsis, CKD, UTI (Schmidt-Ott, 2011, Devarajan, 2007)	Is induced in various chronic proteinuric, inflammatory diseases (Smith et al., 2006)	Association of L-FABP with anemia (Imai et al., 2015)	No reliable prediction of AKI	Unclear cellular sources and pathophysiology	Elevated in UTI (Heller et al., 2011) Elevated in urothelial carcinoma (Ebbing et al., 2014)



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017

DIAGNÓSTICO

- ▶ **FILTRADO GLOMERULAR:** marcador más importante fx Renal

Cockcroft-Gault	$\text{Aclaramiento de Cr (ml/min)} = ((140 - \text{edad}) \times \text{peso} \times 0,85 (\text{mujeres})) / (72 \times \text{Cr})$
MDRD 4 (abreviada)	$\text{FG (ml/min/1,73 m}^2) = 186 \times \text{Cr}^{-1,154} \times \text{edad}^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer y/o } 1,21 \text{ si afroamericano})$
MDRD 6	$\text{FG (ml/min/1,73 m}^2) = 170 \times \text{Cr}^{-0,999} \times \text{edad}^{-0,176} \times \text{nitrogeno ureico}^{-0,170} \times \text{albúmina plasmática}^{-1,318} \times (0,742 \text{ si mujer y/o } 1,18 \text{ si afroamericano})$
CKD-EPI	
Mujer $\text{cr} \leq 0,7$	$\text{FG} = 144 \times (\text{Cr}/0,7)^{-0,729} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Mujer $\text{cr} > 0,7$	$\text{FG} = 144 \times (\text{Cr}/0,7)^{-1,2} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Hombre $\text{cr} \leq 0,9$	$\text{FG} = 144 \times (\text{Cr}/0,9)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Hombre $\text{cr} > 0,9$	$\text{FG} = 144 \times (\text{Cr}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Ecuación de Jelliffe	$\text{FG} = \text{Vol de distribución} \times (\text{Cr sérica 1 día post- cr día de 2 día post}) + \text{producción de Cr} \times 100 / 1,440 / \text{Cr sérica media}$
Ecuación de Jelliffe modificada	<p>Producción de creatinina (mg/día): $((29,305 - (0,203 \times \text{edad})) \times \text{peso en kg} \times (1,037 - (0,0338 \times \text{Cr media})) \times 0,85 \text{ si hombres} \times 0,765 \text{ si mujeres})$</p> <p>Crs (mg/dl) x factor de corrección</p> <p>Factor de corrección: $[\text{Peso al ingreso (Kg)} \times 0,6 + \text{E}(\text{balance hídrico diario})] / \text{peso al ingreso} \times 0,6 \times \text{aclaramiento de creatinina (ml/min)}$</p>

Iculo en pte crítico

PTE
CRÓNICO

- ▶ **COCIENTE ALBUMINA-CREATININA:** proteinuria, ppal marcador daño renal pte crónico
- ▶ **GASTO URINARIO**
- ▶ **ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL** ***
- ▶ **ECOGRAFÍA CARDIACA:** Relación disfunción Vdxo e IT con Disfunción renal

Review Article

Acute Kidney Injury: Diagnostic Approaches and Controversies

SARTD-CHC

*Konstantinos Makris, Loukia Spanou

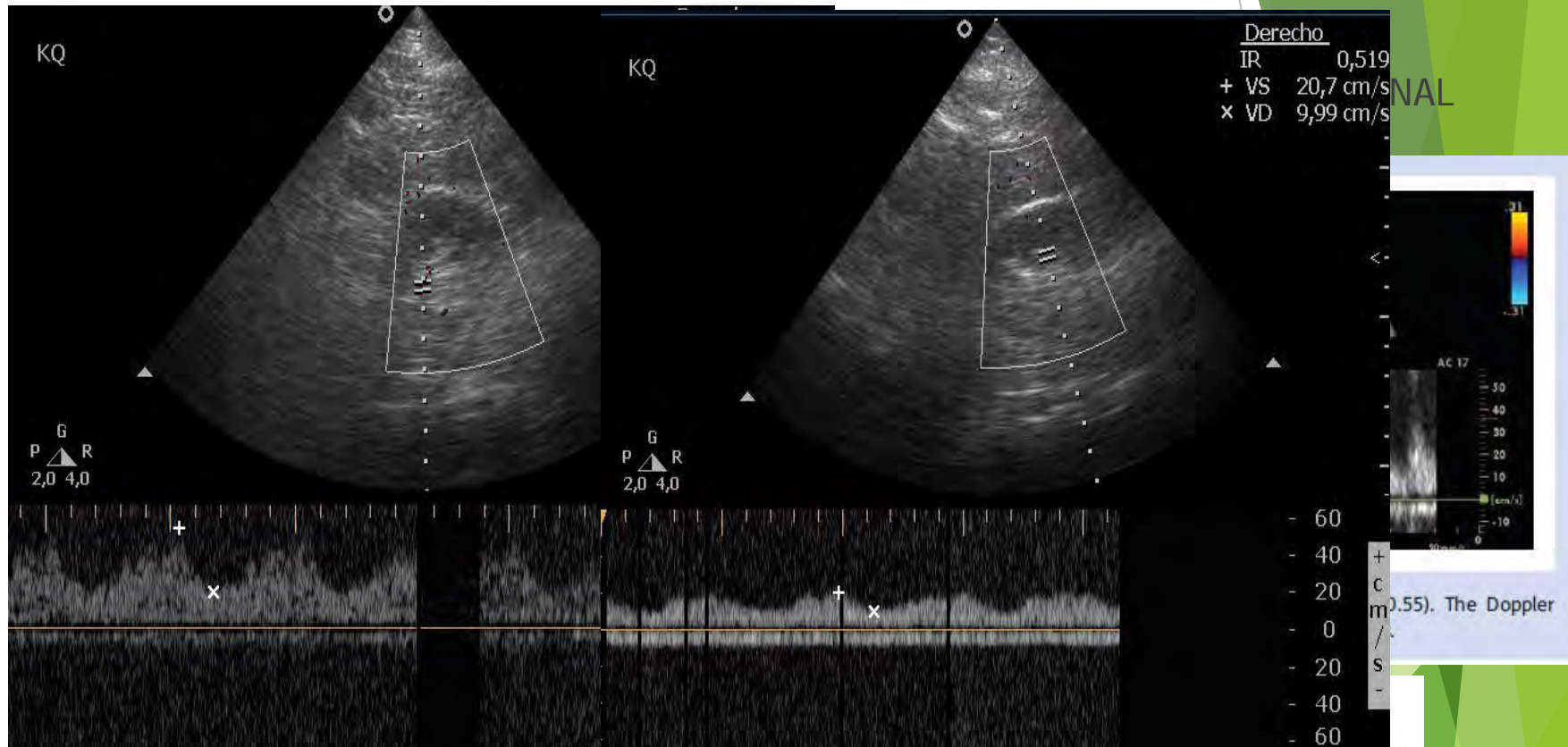
Clinical Biochemistry Department, KAT General Hospital, Kifissia, Athens, 14561, Greece

*For correspondence: Dr. Konstantinos Makris, kostas.makris.km@gmail.com



DIAGNÓSTICO

▶ ECOGRAFÍA DOPPLER RENAL



Advance Access publication 22 September 2011 · doi:10.1093/ajr/ajr289

Pro
Cal

Pulsatile Cardiopulmonary Bypass and Reduce

Giuseppe Filiberto Serrano, M
Valeria Ventura; Elio Gulletta,

Aida
Sandy von Sausch, PhD, Marcel von
Friedrich-Wilhelm Mohr, MD, Ingo

Clinic for Pediatric Cardiology and Clinic for Cardiac

Early detection of postoperative acute kidney injury by Doppler renal resistive index in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass

G. Bossard, P. Bourgoin, J. J. Corbeau, J. Huntzinger and L. Beydon*

Pôle d'Anesthésie Réanimation, CHU d'Angers, Rue Larrey, 49933 Angers Cedex 9, France

* Corresponding author. E-mail: lbeydon.angers@in vivo.edu

Department of Anesthesiology, University of Leipzig, Heart Centre, Leipzig, Germany

curven

BJA on in

PREVENCIÓN

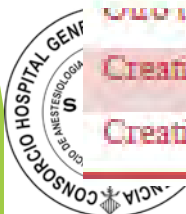


**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**

PREVENCIÓN

- Tabla I-11 Índice renal simplificada de riesgo de tratamiento de sustitución renal tras cirugía cardíaca renal
*Datos según la ecuación de Cockcroft-Gault. Modificado de Wijeyesundera y cols⁽¹⁴⁹⁾

	Puntos
Tasa de filtrado glomerular estimada 31-60 ml/min ^{1.73}	1
Tasa de filtrado glomerular estimada ≤ 30 ml/min ^{1.73}	2
Diabetes mellitus que requiere medicación	1
Fración de eyección ventricular izquierda $\leq 40\%$	1
Cirugía cardíaca previa	1
Cirugía diferente de reparación coronaria aislada (reparación de comunicación interauricular)	1
Procedimiento no electivo	1
Balón de contrapulsación intraaórtico prequirúrgico	1
Grupo tipo de cirugía cardíaca	1
Creatinina prequirúrgica 1,2 a $\leq 2,1$ mg/dl	1
Creatinina prequirúrgica $\geq 2,1$ mg/dl	2



Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury

Melanie Meersch and Alexander Zarbock

PREVENCIÓN- preoperatorio

- ▶ Optimización gasto cardíaco: fluidos y/o fármacos inotrópicos
 - ▶ levosimendan
- ▶ Mantenimiento Hto >22%. EPO: efecto renoprotector + evitar transfusiones
- ▶ IRA previo cirugía → posponer cirugía
- ▶ Evitar uso diuréticos previos
- ▶ Exposición a contrastes: posponer una semana
- ▶ Retirar IECA-ARA II: controversia
- ▶ AAS 100: controversia
- ▶ Evitar uso fármacos nefrotóxicos



PREVENCIÓN- intraoperatorio

- ▶ Optimización gasto cardíaco: fluidos y/o fármacos inotrópicos
 - ▶ levosimendan
- ▶ Presión arterial media: PAM < 55mmHg: R independiente de IRA: MANTENIMIENTO PERFUSIÓN RENAL
- ▶ Balances neutros. Soluciones cristaloides balanceadas
- ▶ Estrategia transfusional: controversia
- ▶ Bypass coronario sin CEC? No datos concluyentes
- ▶ Flujo pulsátil CEC: renoprotector
- ▶ Control glucemia
- ▶ Evitar diuréticos
- ▶ ¿Filtración-diálisis intraoperatoria??*
- ▶ Preacondicionamiento isquémico remoto



Hemodialisis en el curso de la cirugía con circulación extracorpórea. Presentación de dos casos



Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury

E. MORENO, G. BURDIEL, R. PEREZ, P. ALJAMA, I. J. GOMEZ.

Melanie Meersch and Alexander Zarbock

PREVENCIÓN- intraoperatorio

- ▶ Uso fármacos renoprotectores
 - ▶ Fenoldopam y dopamina
 - ▶ Bicarbonato sódico (1as 24h)
 - ▶ Estatinas
 - ▶ N-acetilcisteína: nefropatía por contraste
 - ▶ Teofilinan: nefropatía por contraste
 - ▶ Péptido natriurético tipo A: En ICC descompensada en CCA
 - ▶ Nesiritide (péptido natriurético tipo B)
 - ▶ Diuréticos:
 - ▶ Furosemda: perjudicial: mayores niveles creatinina
 - ▶ Manitol: lesión tubular
- ▶ Antagonista receptor A de la endotelina ET (A)-RA

CONTROVERSIA



Diuréticos y fracaso renal agudo

C. Bernis

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid



Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury

Meinik Meersch and Alexander Zarbock

PREVENCIÓN- intraoperatorio

▶ HEMODIAFILTRACIÓN INTRAOPERATORIA

- ▶ Pocos estudios
- ▶ Parece eficaz en ptes con IR previa y alto riesgo IRA post HEMOFILTRACIÓN
- ▶ Cartucho especial polisulfona
- ▶ Balance negativo
- ▶ IM severa, endocarditis, PVC elevadas, E aortica severa

HEMODIALISIS

- ▶ Maquina especial diálisis
- ▶ Poco frecuente
- ▶ Pte IRC con cifras U y Cr elevadas ante cirugía urgente.

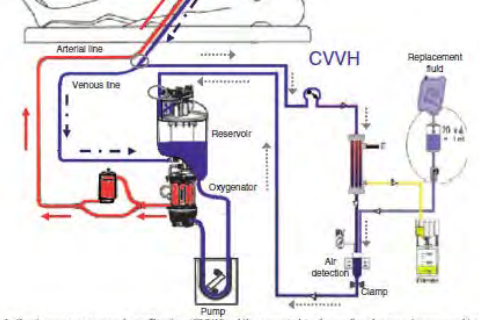


Figure 1. Continuous venovenous hemofiltration (CVVH) while connected to the cardiopulmonary bypass machine.



SARTD-CHC

Hemodiafiltrat Surgery in Pat Hemodialysis

Atsushi Fukumoto, M.D.,* Masaki
Mitsugu Ogawa, M.D.,* Tomoyuki
and Hitoshi Yaku, Ph.D.*

Intraoperative Continuous Venovenous Hemofiltration during Coronary Surgery

Antonino Roscitano, MD, Umberto Benedetto, MD, Massimo Goracci,
Fabio Capuano, MD, Remo Lucani, MD¹, Riccardo Sinatra, MD

*Division of Cardiac Surgery
Division of Nephrology
Sapienza University of Rome
S. Andrea Hospital, Rome, Italy*

PREVENCIÓN-postoperatorio

- ▶ Uso precoz de TRR: estudios insuficientes
 - ▶ Marenzi G: disminución morbimortalidad
 - ▶ Journois: elimina mediadores inflamatorios asociado CEC
- ▶ Balances neutros
- ▶ Estrategia transfusional: controversia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación
Valencia 21 de febrero



Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury

Melanie Meersch and Alexander Zarbock

PREVENCIÓN

Tabla I-12 Medidas que disminuyen riesgo de IRA en perioperatorio de cirugía cardíaca⁽¹⁷⁵⁾

PREOPERATORIO	INTRAOPERATORIO	POSTOPERATORIO
Hidratación adecuada y evitar diuréticos de asa	Evitar anemia	Empezar estatinas cuando sea posible.
Posponer la cirugía 5 días después de las coronariografías.	Evitar hemodilución	Evitar agentes nefrotóxicos
Usar estatinas	Evitar cuando se pueda circulación extracorpórea	Uso temprano (menor de 3 días) de RRT
Optimizar anemia	Uso de filtración intraaórtica	
	Uso del péptido arial natriurético	
	Uso de fenoldopam	
	Disminuir la duración de la circulación extracorpórea	
	Optimizar el control de la glucosa	



TRATAMIENTO



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**

TRATAMIENTO

- ▶ Optimización hemodinámica
 - ▶ Manejo fluidos. Uso soluciones cristaloides balanceadas
 - ▶ Calcio sensibilizadores: levosimendan
 - ▶ Reducción postcarga Vdxo
 - ▶ Optimización fx sistólica
 - ▶ Péptido natriurético
- ▶ TDRE
- ▶ Directrices KDIGO: No uso de diuréticos
- ▶ Células madre mesenquimatosas

[9th,11]. In this complex clinical picture, there currently is no drug or therapeutic intervention able to resolve an established AKI. As the spectrum of AKI syndrome implies different severities of the disease and those are linearly correlated with clinical outcomes and mortality, several attempts have been described aiming to limit the progression of a diagnosed AKI. Unfortunately, current research has not fully answered to this extremely important demand, yet. This is likely due to the multifactorial nature of AKI and to the fact that the study population might



Therapy of acute kidney injury in the perioperative setting

Stefano Romagnoli^{a,b}, Zaccaria Ricci^c, and Claudio Ronco^{d,e}

Nephrology
American Journal of

In-Depth Topic Review

Am J Nephrol 2010;31:408–418
DOI: 10.1159/000296277

Received: February 9, 2010
Accepted: March 2, 2010
Published online: April 6, 2010

Prevention and Treatment of Acute Kidney Injury in Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Systematic Review

Meyeon Park^{a,b}, Steven G. Coca^{a,b}, Sagar U. Nigwekar^c, Amit X. Garg^{d-f},
Susan Garwood^g, Chirag R. Parikh^{a,b}



nación Continuada

vaencia 21 de febrero de 2017

CONCLUSIONES

- ▶ Elevada prevalencia IRA asociada a CCA
- ▶ Papel de CEC
- ▶ Baja sensibilidad de gasto urinario y creatinina para el diagnóstico precoz
 - ▶ Papel ecografía renal
- ▶ No tratamiento efectivo para IRA establecida
- ▶ Importancia prevención
 - ▶ Identificación factores de riesgo
 - ▶ Evitar nefrotóxicos
 - ▶ Optimizar gasto cardíaco.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 21 de febrero de 2017**



MUCHAS GRACIAS



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 21 de febrero de 2017**