

9 de mayo 2018

- Elena López. R4 Cardiología
- Lucía Rioboó. FEA Cardiología

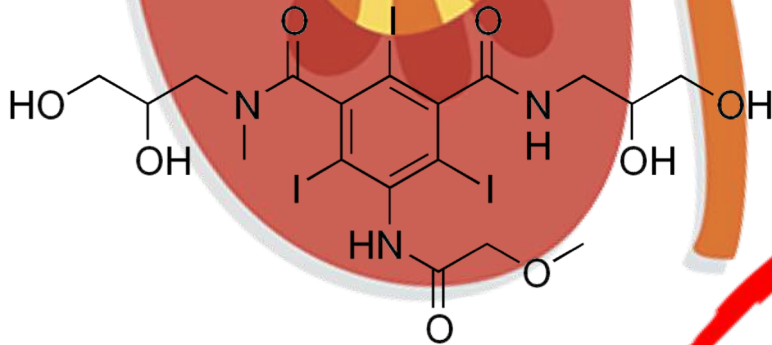
# NEFROPATÍA POR CONTRASTE

¿Empeora realmente del pronóstico?

*Prevenirla*

*Identificarla*

*Tratarla*



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN
2. DEFINICIÓN
3. PRONÓSTICO
4. FISIOPATOLOGÍA
5. FACTORES DE RIESGO Y SCORES
6. PREVENCIÓN
7. AFIANZANDO CONCEPTOS
8. DATOS DE NUESTRO CENTRO
9. CONCLUSIONES

# INTRODUCCIÓN

---

- Daño renal **iatrogénico**
  - 2<sup>ario</sup> a la administración de **contraste radiopaco**
  - En sujetos **susceptibles**
- Descrito por 1<sup>a</sup> vez en 1950: pielografía iv (MM).
- 1/3 de FRA intrahospitalario.
- 2-5% población general, 50% alto riesgo.



# DEFINICIÓN

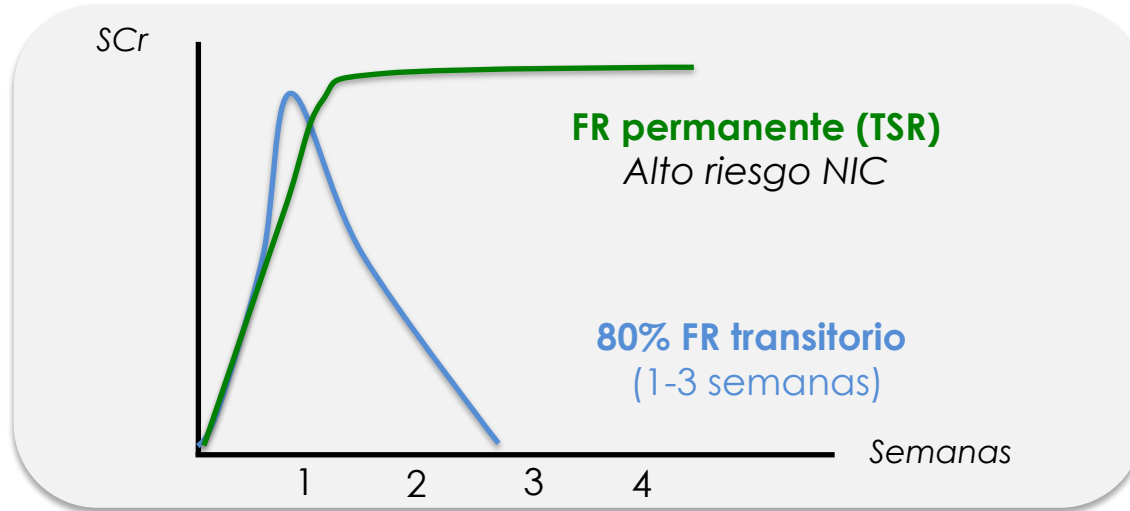
La definición de NIC **incluye:**

- $\geq 25\%$  SCr (basal)
- $\geq 0.5$  mg/dL SCr

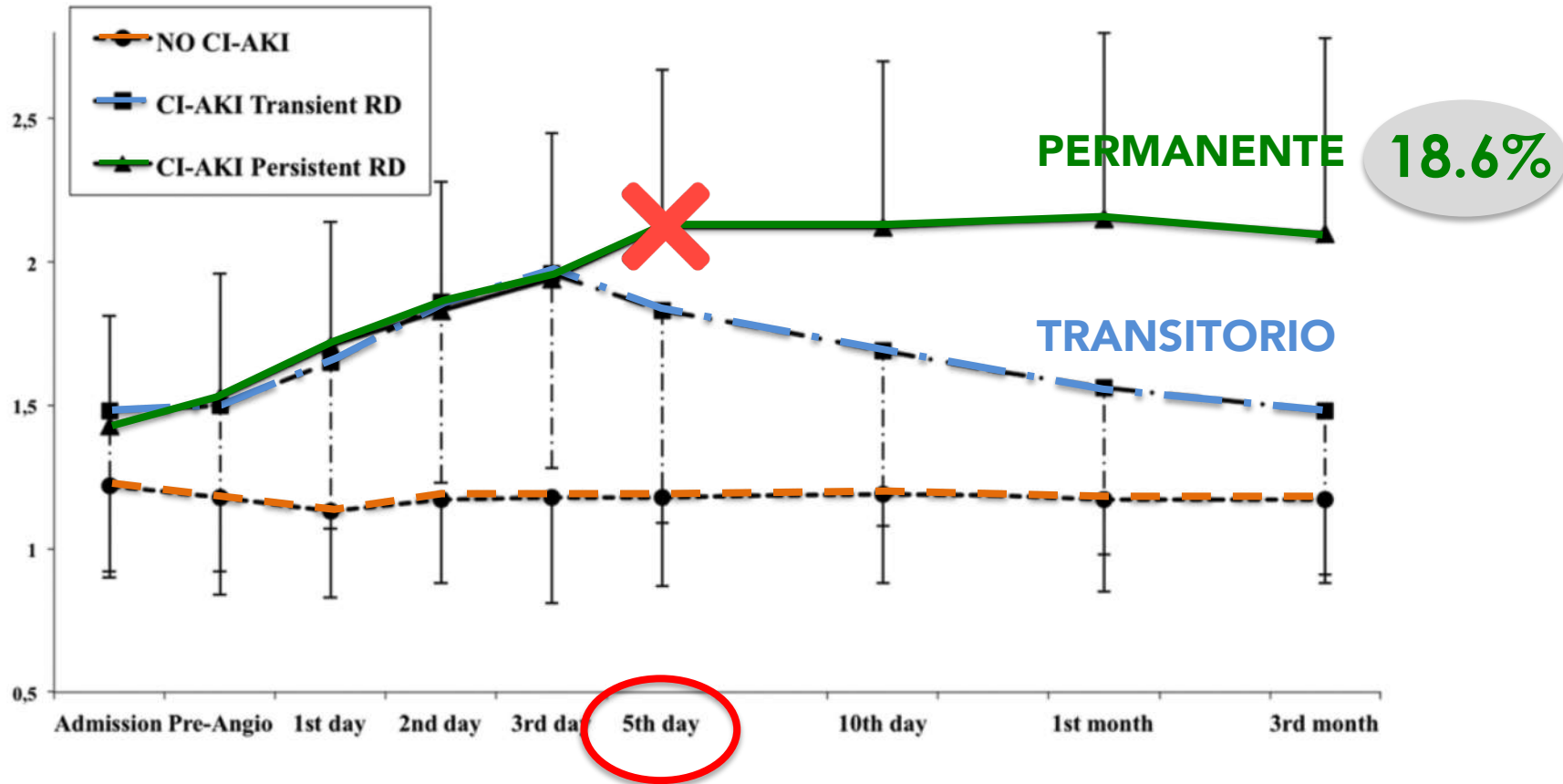
48-72h  
(pico 3-5º día)

Ausencia de otras causas de FRA

- Ateroembolia
- NTA isquémica
- Nefritis intersticial



# DEFINICIÓN



# DEFINICIÓN

- **VENTAJAS:**
  - Definición de uso generalizado
  - Correlación con E.A [Harjai et. al](#)
- **INCONVENIENTES:**
  - $\Delta$  SCr pequeños (menor sensibilidad)
  - Cambios rápidos TFG (umbral 2-3 días)

**Table 1** CIN severity grading system (adapted from Harjai *et al*<sup>16</sup>)

CIN grade	Change in serum creatinine	6 month outcomes
Grade 0	SCr increase <25% and <0.5 mg/dL above baseline	MACE 12.4% Mortality 10.2%
Grade 1	SCr increase $\geq$ 25% and <0.5 mg/dL above baseline	MACE 19.4% Mortality 10.4%
Grade 2	SCr increase $\geq$ 0.5 mg/dL above baseline	MACE 28.6% Mortality 40.9%

CIN, contrast-induced nephropathy; MACE, major adverse cardiovascular event; SCr, serum creatinine.

# PRONÓSTICO

EVENTOS ADVERSOS	Grupo NIC vs Grupo no NIC
Mortalidad intrahospitalaria	<b>7,1%</b> vs 1,1% n = 1826, p <0,0000001 <i>McCullough et al.</i>
Mortalidad 1 año	<b>37,7%</b> vs 19,4% n = 439, p = 0,001 <i>Gruberg et al.</i>
Fracaso renal persistente	<b>18,6%</b> vs 0,9% n = 1490, p = 0,0001 <i>Maioli et al.</i>
Hemodiálisis	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>0,7%</b> <i>McCullough et al.</i></li><li>• <b>7%</b> <i>Gruberg et al.</i></li></ul>

1 **McCullough PA et al.** Acute renal failure after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality. Am J Med 1997;103:368-75.

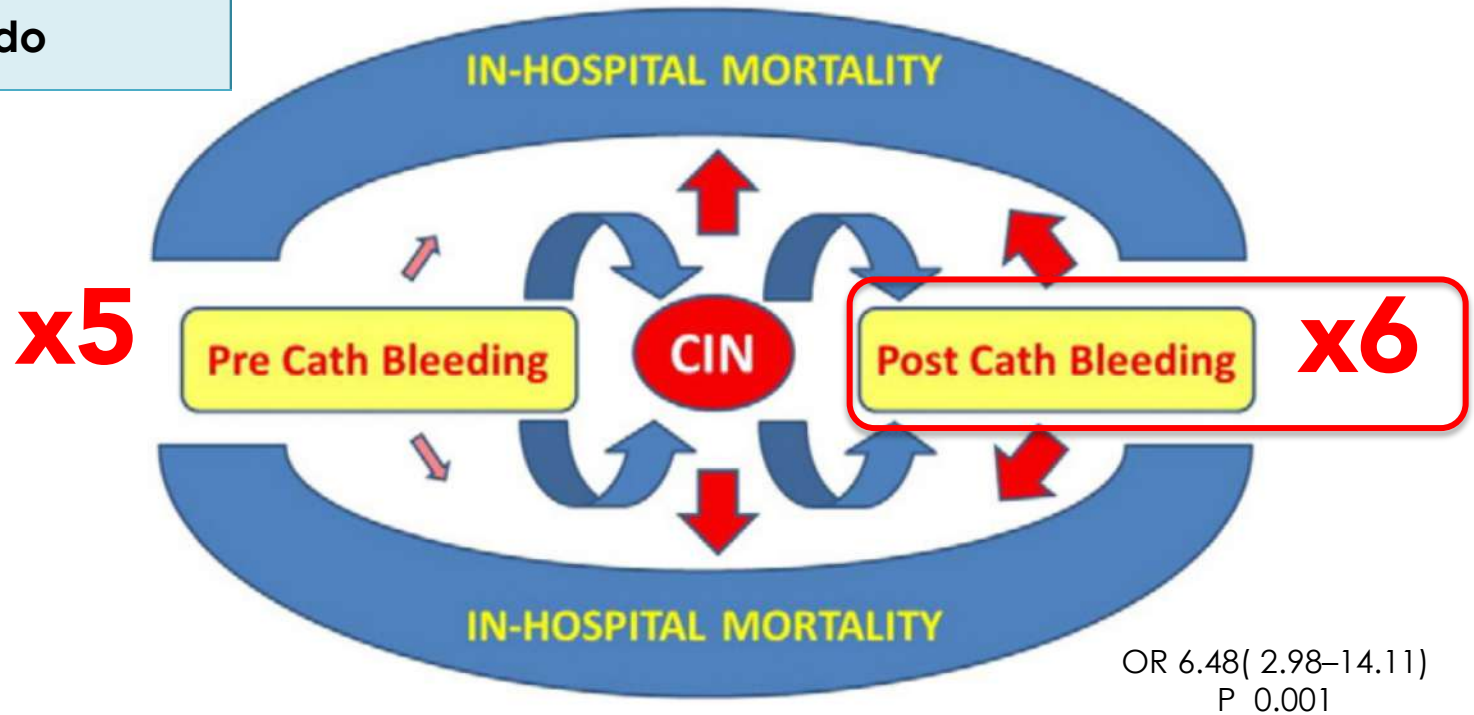
2 **Gruberg L et al.** The prognostic implications of further renal function deterioration within 48 h of PCI in patients with pre-existent CRI. J Am Coll Cardiol 2000;36:1542-8.

3 **Maioli M et al.** Persistent renal damage after contrast-induced acute kidney injury: Incidence, evolution, risk factors, and prognosis. Circulation 2012;125:3099-107.

# PRONÓSTICO

## EVENTOS ADVERSOS

Sangrado

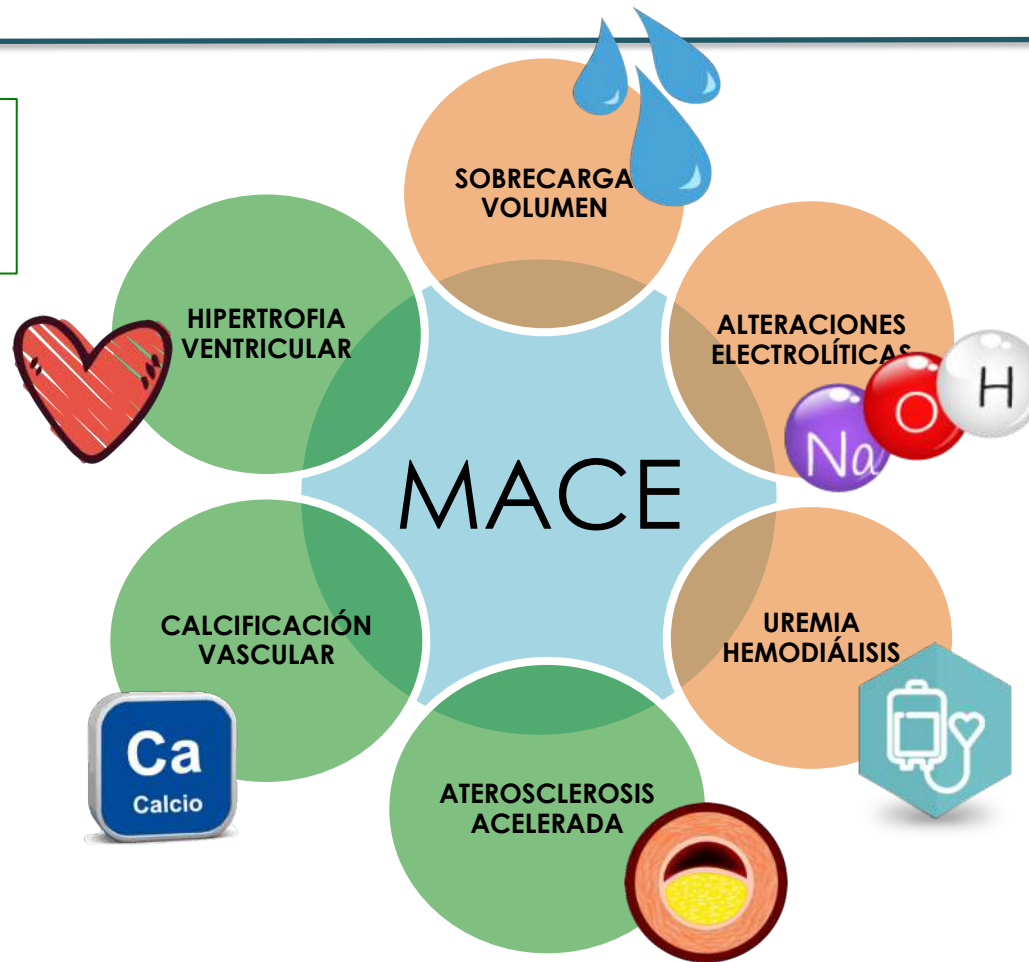




# PRONÓSTICO

LARGO  
PLAZO

CORTO  
PLAZO

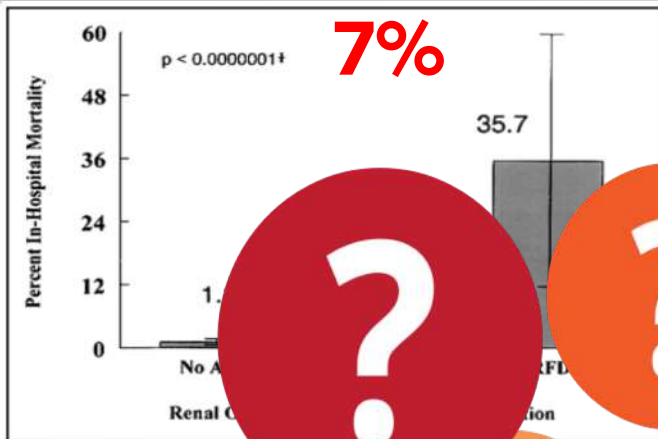


## MACE

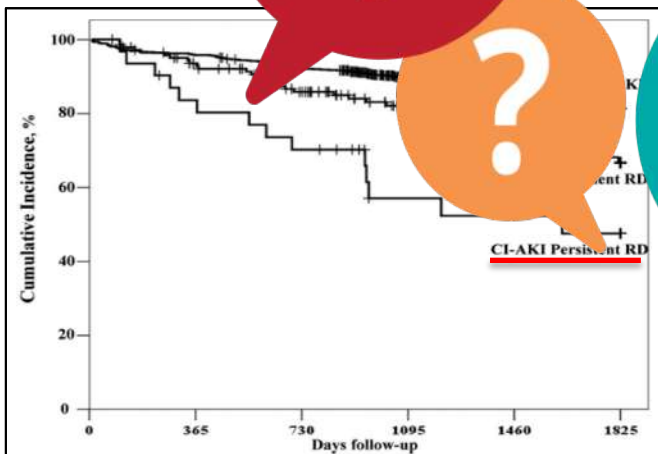
- Mortalidad
- Infarto miocardio
- Revascularización
- ACVA

# PRONÓSTICO

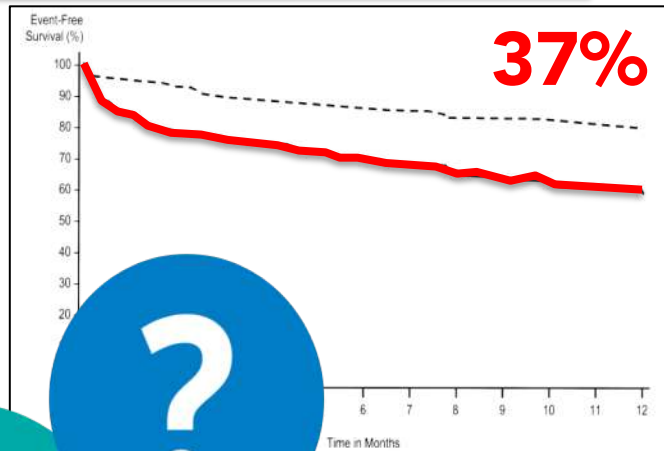
Mortalidad intrahospitalaria



Fracaso renal persistente



Fracaso renal a largo plazo



0,7-7%

- 1 McCullough PA et al. Acute renal failure after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality. *Am J Med* 1997;103:368–75.
- 2 Gruberg L et al. The prognostic implications of further renal function deterioration within 48 h of PCl in patients with pre-existent CRI. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1542–8.
- 3 Maioli M et al. Persistent renal damage after contrast-induced acute kidney injury: Incidence, evolution, risk factors, and prognosis. *Circulation* 2012;125:3099–107.

# PRONÓSTICO

Factor de confusión



Metanálisis (39 estudios, n = 152.500)

Relación entre **NIC** y **mortalidad**, **RCV**, **FR** y **hospitalización** tras coronariografía

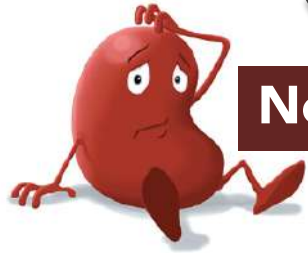
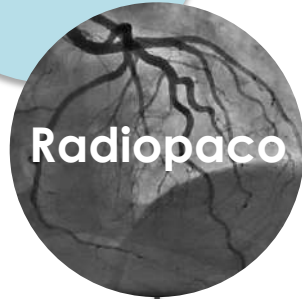
## CONCLUSIÓN

NIC se asocia con incremento en la mortalidad, ECV, FR y hospitalización prolongada. Sin embargo, la asociación con **la mortalidad está influenciada por las características basales que simultáneamente predisponen a lesión renal y mortalidad**, y por tanto, el riesgo es mucho menor que el reportado en estudios no ajustados.


# FISIOPATOLOGÍA

## TIPOS DE CONTRASTE

Tri-yodo  
benzeno



**Nefrotoxicidad**

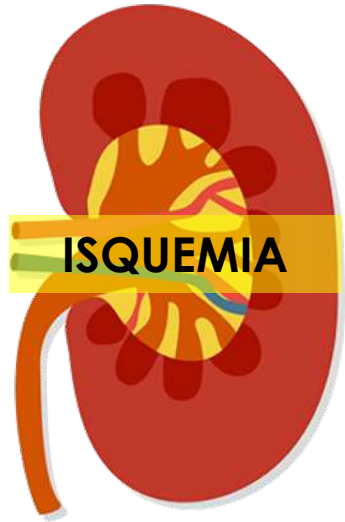
	Plasma	Hyper-osmolar	Low-osmolar	Iso-osmolar
Ejemplo		<i>Hypaque</i>	<i>Omnipaque</i>	<i>Visipaque</i>
Osmolaridad	290 mosmol/L	2100 mosmol/L	890 mosmol/L	290 mosmol/L
Viscosidad	3-4 mPa s	4.1 mPa s	6.8 mPa s	8.1 mPa s
Riesgo NIC	N/A	Alto 	Bajo	

**Osmolaridad**

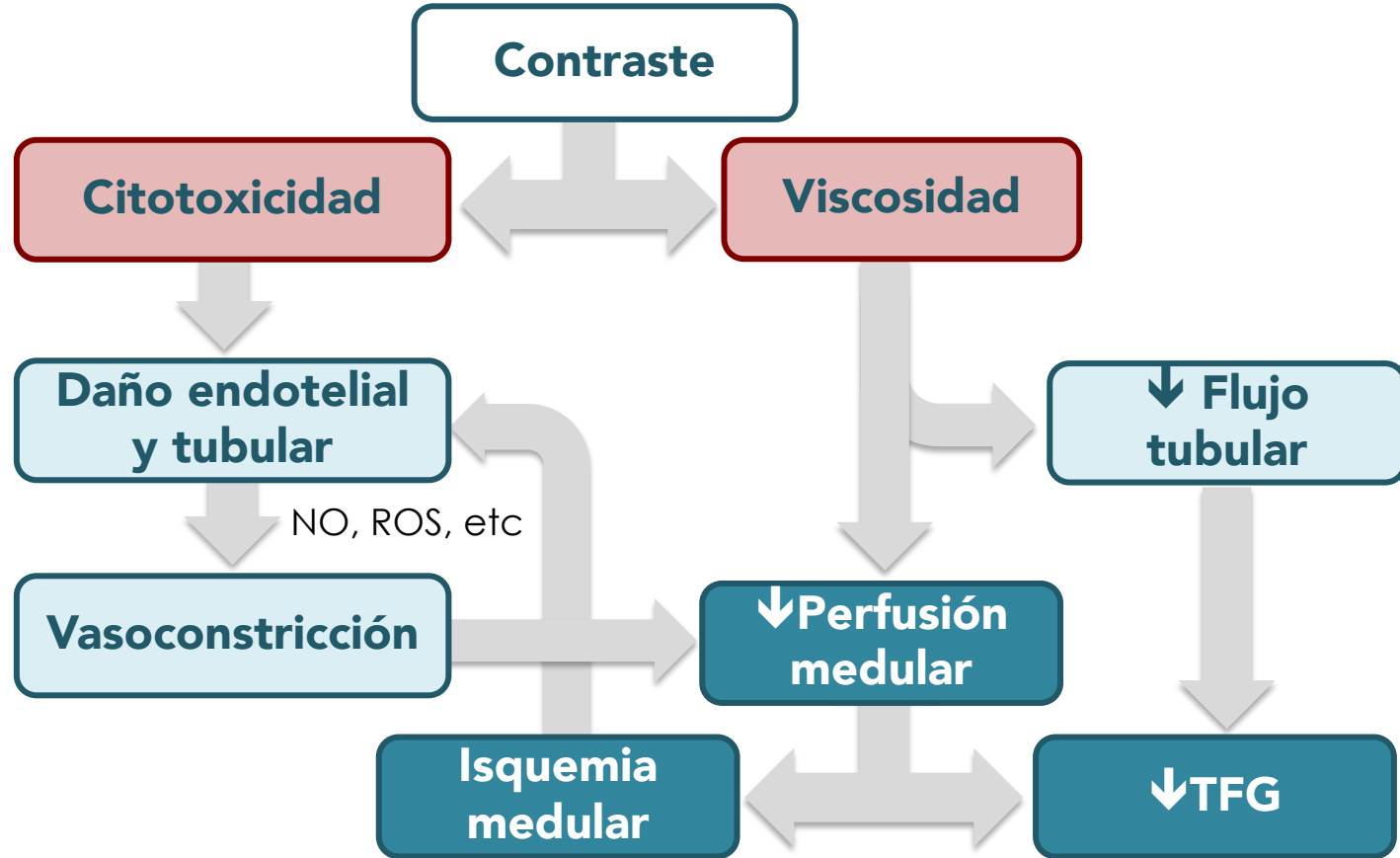
**Viscosidad**

*Inversamente  
proporcional*

# FISIOPATOLOGÍA



- Microcirculación
- Estrés osmótico
- Metabolismo



# FACTORES DE RIESGO



## ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Cr  $\geq$  1.3 hombres,  $\geq$  1 mujeres  
**FG < 60 ml/min** (Estadio III-V)

**DESHIDRATACIÓN**

**IECA/ARA 2**

**NYHA III-IV**

**EAP**

**DIABETES**

**FEVI < 45%**

**AMINAS/BCP**

**IAM**

**HIPOTENSIÓN**

- <80 mmHg
- >60 min

**ANEMIA**

- Hto 39% hombres
- Hto 36% mujeres

**VOLUMEN CONTRASTE**

**>350 mL ó >4 ml/Kg**



# FACTORES DE RIESGO: MEHRAN SCORE (2004)

**Table 4** The Mehran risk score for the prediction of CIN<sup>9</sup>

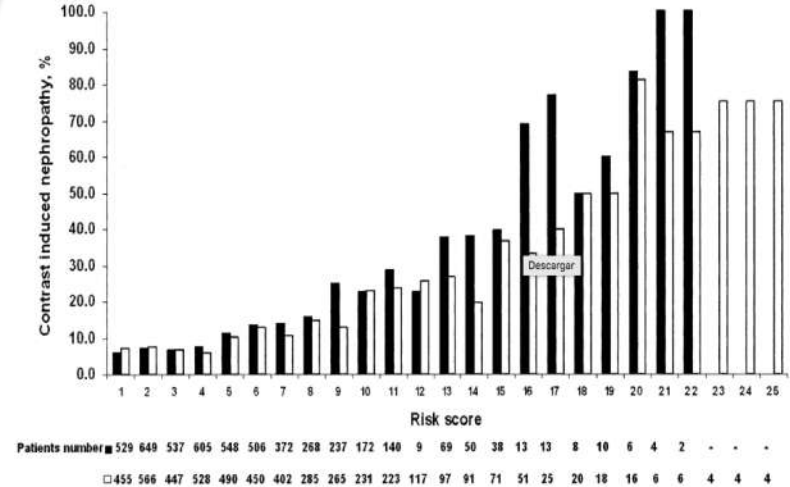
Mehran score periprocedural CIN risk factor	Score
Hypotension (SBP <80 mm Hg or >1 h of inotropic support)	5
Intra-arterial balloon pump therapy	5
Chronic heart failure, (NYHA III/IV or recent pulmonary oedema)	5
Age >75 years	4
Diabetes mellitus	3
Anaemia (male: HCT<0.39, female: HCT<0.36)	3
Estimated glomerular filtration rate <20 mL/min	6
Estimated glomerular filtration rate 20–40 mL/min	4
Estimated glomerular filtration rate 40–60 mL/min	2
Contrast media volume	1 per cc

\*MDRD

Score	<5	6–10	11–16	>16
CIN risk	Low 7.5%	Moderate 14%	High 26.1%	Very high 57.3%
Dialysis risk	0.04%	0.12%	1.09%	12.6%

CIN, contrast-induced nephropathy; HCT, haematocrit; NYHA, New York Heart Failure Association; SBP, systolic blood pressure.

## Riesgo de NIC tras ICP



Aumento del riesgo exponencial

### Otros FR:

Mujer, HTA, HCL, ACV, SCA, Enf. multivaso

# FACTORES DE RIESGO: MAIOLI SCORE (2010)

**Table 5** A pre-procedural risk score for CIN (adapted from Maioli et al<sup>8</sup>)

Pre-procedural risk factor	Score
Prior CM exposure within 72 h	3
Left ventricular ejection fraction <45%	2
Pre-procedure SCr >baseline SCr	2
Baseline SCr >1.5 mg/dL	2
Diabetes mellitus	2
Creatinine clearance (eGFR) <44 mL/min	2
Age >73 years	1

Score	0-3	4-6	7-8	>9
CIN risk	Low 1.1%	Moderate 7.5%	High 22.3%	Very high 52.1%

CIN, contrast-induced nephropathy; CM, contrast media; eGFR, estimated glomerular filtration rate; SCr, serum creatinine.

## Riesgo de NIC tras ICP

Prospectivo, n = 1.218

Incidencia 9,4% (1.1%-52.1%)







# PREVENCIÓN

Pacientes sometidos a coronariografía o TCMC

Debe evaluarse en cada paciente el riesgo de insuficiencia renal inducida por contraste		IIa	C
---	--	-----	---

ERC moderada-grave

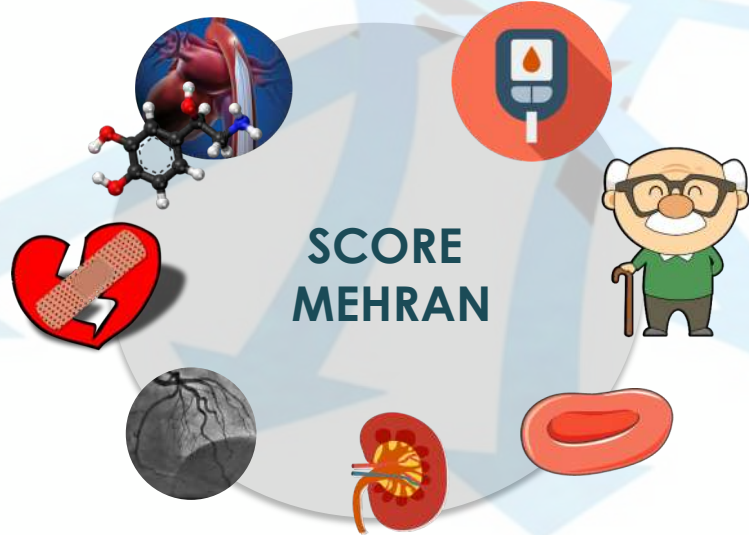


Se recomienda la hidratación con <u>salino isotónico</u> <sup>d</sup>		I	A
Se recomienda el empleo de contraste de osmolaridad baja o isoosmolar	< 350 ml o < 4 ml/kg o volumen total de contraste/TFG < 3,4	I	A
Debe considerarse el tratamiento corto con dosis altas de estatinas	Rosuvastatina 40/20 mg o atorvastatina 80 mg o simvastatina 80 mg	IIa	A
El empleo de contraste <u>isoosmolar</u> es preferible al contraste de osmolaridad baja		I	A
Debe minimizarse el volumen del medio de contraste empleado		IIa	B
Para pacientes con <u>muy alto riesgo de NIC</u> o a los que no se puede <u>dar hidratación profiláctica</u> antes del procedimiento, cabe considerar el tratamiento con furosemida e hidratación equivalente como alternativa a la hidratación convencional	Bolo i.v. inicial de 250 ml de salino normal durante 30 min (reducido a 150 ml en caso de disfunción del VI), seguido de bolo i.v. de furosemida (0,25-0,5 mg/kg). La tasa de infusión de hidratación debe ajustarse a la diuresis del paciente. Cuando la tasa de diuresis es > 300 ml/h, se procede con el procedimiento coronario. El reemplazo equivalente de fluidos debe mantenerse durante el procedimiento y las 4 h posteriores	IIb	A
No está indicada la administración de N-acetilcisteína en lugar de hidratación estándar		III	A
No está indicada la infusión de bicarbonato sódico (0,84%) en lugar de hidratación estándar		III	A

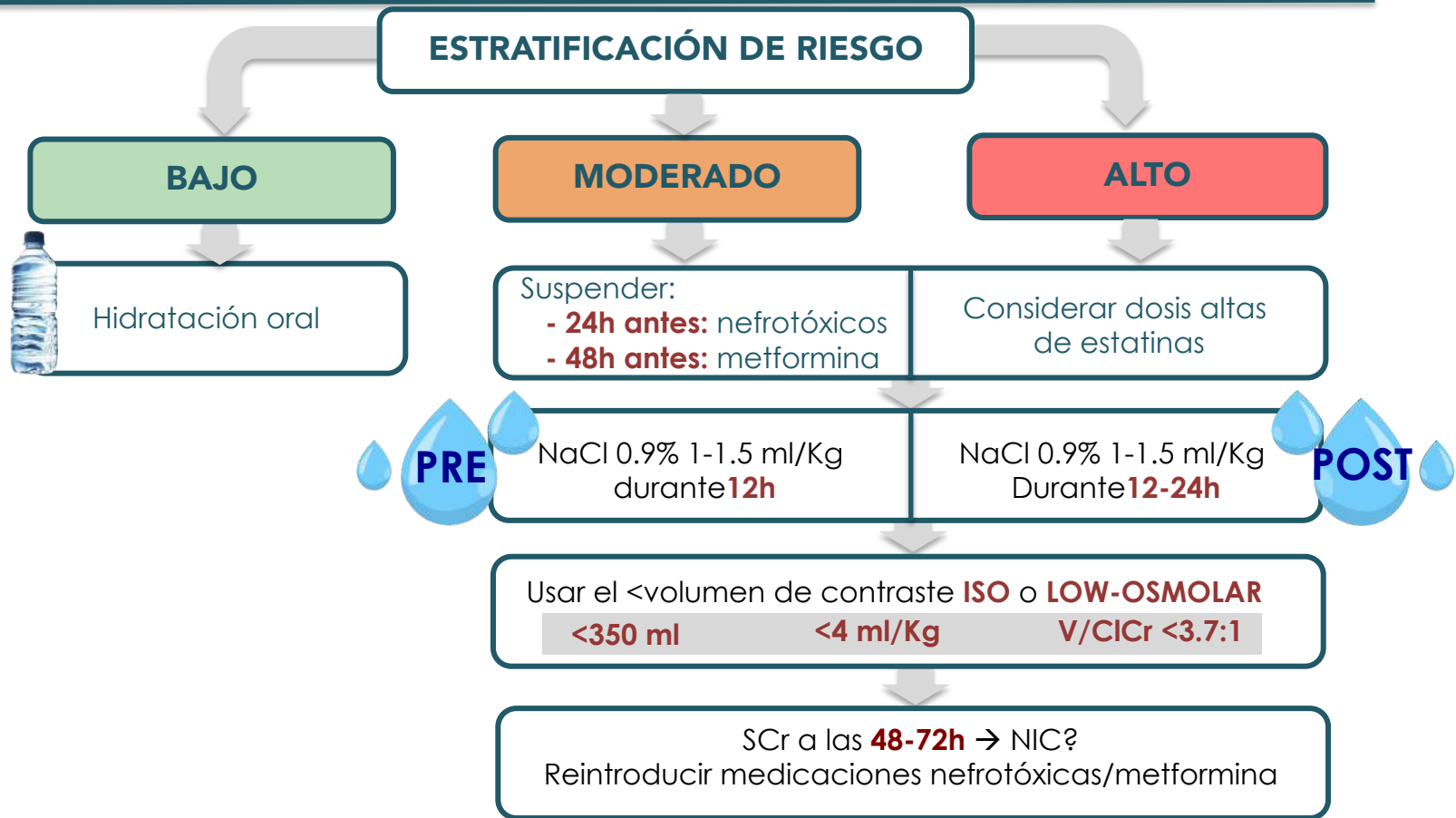
ERC grave

Puede considerarse la hemofiltración profiláctica 6 h antes de una ICP compleja	Tasa de sustitución de fluidos a 1.000 ml/h sin pérdida negativa; la hidratación con salino se mantendrá 24 h tras el procedimiento	IIb	B
No se recomienda la terapia renal sustitutiva profiláctica como medida preventiva		III	B

# PREVENCIÓN



# PREVENCIÓN



# PREVENCIÓN

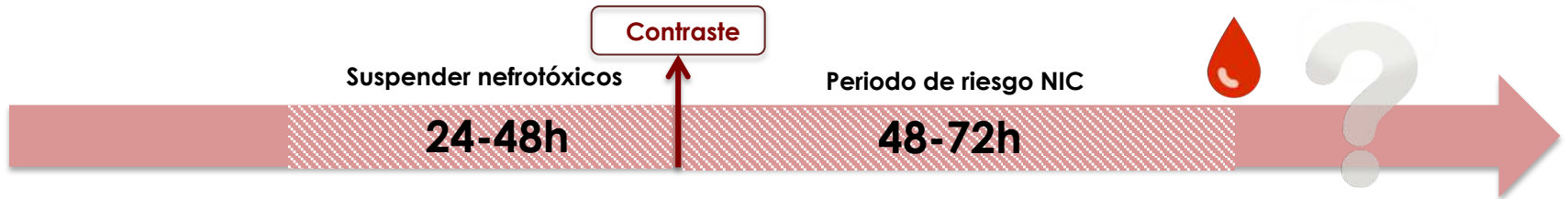
## FÁRMACOS NEFROTÓXICOS

24h

<b>AINES</b>	Ibuprofeno, Naproxeno, Diclofenaco, Celecoxib
<b>ANTIBIÓTICOS</b>	Aminoglucósidos (Gentamicina, Amikacina, Tobramicina)
<b>ANTIFÚNGICOS</b>	Anfotericina B
<b>ANTIVIRALES</b>	Aciclovir, Tenofovir, Foscarnet
<b>INMUNOMODULADORES</b>	Ciclosporina
<b>ANTINEOPLÁSICOS</b>	Cisplatino, Ifosfamida, Mitomicina

48h

<b>ANTIDIÁBETICOS</b>	Metformina
-----------------------	------------



# PREVENCIÓN

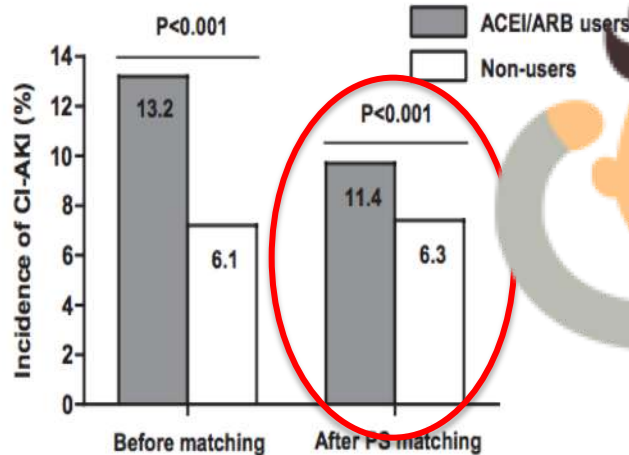
## ¿IECA Y ARA 2?

Estudio retrospectivo PS, n = 5299

- Usuarios IECA/ARA2 (1322)
- No usuarios (1322)

Riesgo de NIC en usuarios de IECA/ARA2

**6% vs 11%**



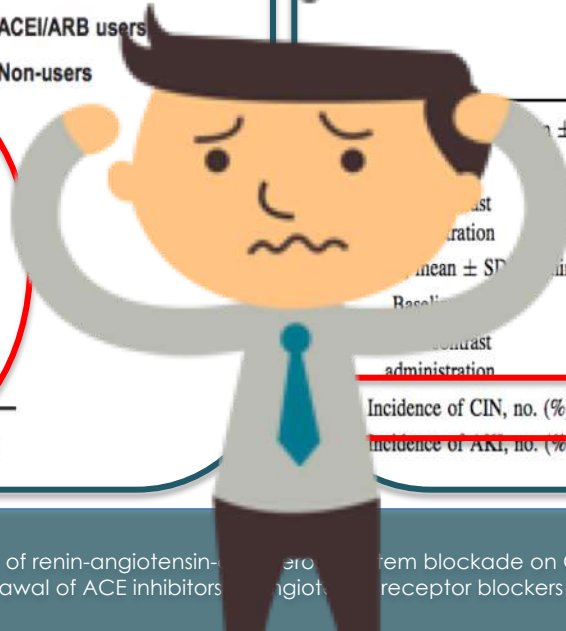
Estudio prospectivo randomizado, n = 220

- ERC estadio III-IV
- Consumidores de IECA/ARA2

Efecto de la discontinuación de IECA/ARA2 en el riesgo de NIC

	ACEI/ARB Continuation (n = 113)	Discontinuation (n = 107)	NAB (n = 63)	P-value
Mean ± SD, mg/dl	1.5 ± 0.4	1.6 ± 0.4	1.6 ± 0.4	0.47
Mean ± SD, mg/dl	1.5 ± 0.4	1.5 ± 0.4	1.5 ± 0.4	0.74
Mean ± SD, ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	44.6 ± 10.4	43.4 ± 10.4	44.3 ± 10.6	0.69
Mean ± SD, mg/dl	48.3 ± 13.9	47.2 ± 14.1	48.3 ± 13.4	0.80
Incidence of CIN, no. (%)	7 (6.2)	4 (3.7)	4 (6.3)	0.66
Incidence of AKI, no. (%)	14 (12.4)	8 (7.4)	8 (12.6)	0.52

**4% vs 6%**



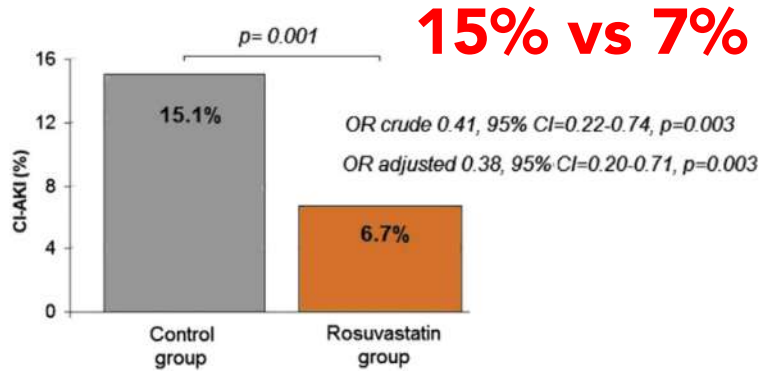
# PREVENCIÓN

## ¿ESTATINAS?

Estudio prospectivo randomizado, n = 504

### PRATO-ACS Study

- 40 mg Rosu (+20 mg/día) (252)
- No estatina (252)

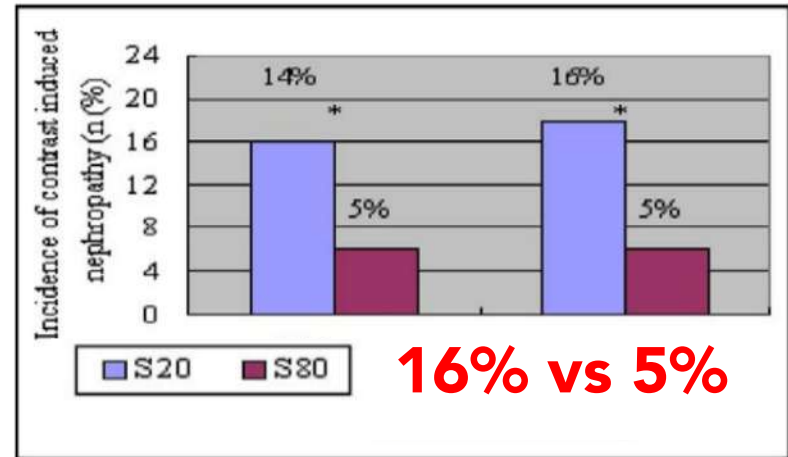


**Figure 2** Incidence of Contrast-Induced Acute Renal Injury

## ¿Dosis altas vs bajas?

Estudio prospectivo randomizado, n = 228

- Simvastatina 20 (115)
- Simvastatina 80 (113)



**Figure 3.** Incidence of CIN. \**P* <0.05.

# PREVENCIÓN

## ¿ESTATINAS?

Metaanálisis (n = 5524)

Estatinas + SSF  
vs  
SSF

0.68 (0.39–1.20)  
P 0.150

Metaanálisis (n = 1477)

ESTATINAS  
Estatinas + NAC + SSF  
vs  
NAC + SSF

0.52 (0.29–0.93)  
P 0.036



# PREVENCIÓN

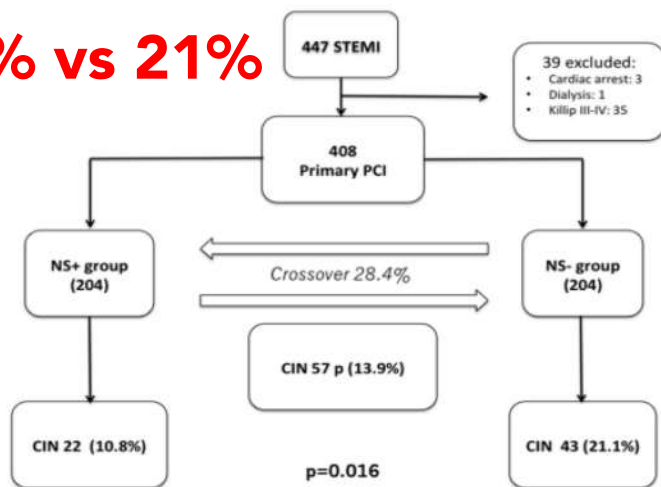
## ¿HIDRATACIÓN?

### ¿Intravenosa vs oral?

Estudio prospectivo randomizado, n = 408

- Grupo NS+ (204)
- Grupo NS- (204)

**11% vs 21%**



## NaHCO<sub>3</sub>



### VENTAJAS

- Mismos resultados
- Dosificación breve

Table 8 Intravenous pre-hydration regimes, Updated ESUR guidelines 2011<sup>47</sup>

Intravenous fluid	Pre-hydration	Post-hydration
Isotonic saline (0.9%)	12 h, 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.

1 **Livedi HS** et al. A randomized prospective trial to assess the role of saline hydration on the development of CIN. *Nephron Clin Pract* 2003; 93:C29.

2 **Jurado-Román** et al. Role of hydration in CIN in patients who underwent primary PCI. *Am J Cardiol* 2015; 115:1174.

3 **Weisbord SD** et al. Outcomes after Angiography with Sodium Bicarbonate and Acetylcysteine. *N Engl J Med* 2018; 378:603.

# PREVENCIÓN

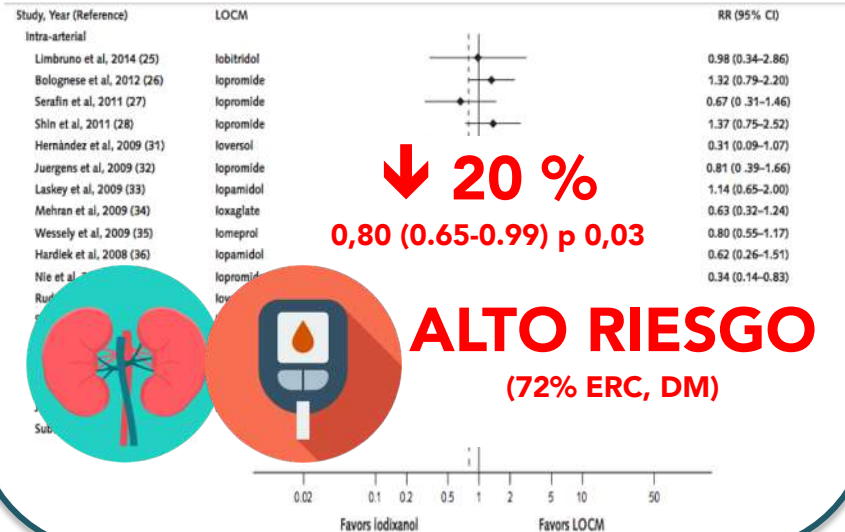
## ¿QUÉ TIPO DE CONTRASTE?

Low-osmolar		Iso-osmolar
IÓNICOS	<i>Iohexol</i> (OMNIPAQUE®)	<i>Iodixanol</i> (VISIPAQUE®)
	<i>Ioversol</i> <i>Iopamidol</i>	
NO IÓNICOS	<i>Ioxaglate</i>	
890 mosmol/L		290 mosmol/L
6.8 mPa s		8.1 mPa s
Bajo		

### ¿Iso-osmolar vs Low-osmolar?

Metaanálisis, n = 5053 (25 estudios)

Riesgo de NIC: Iodixanol vs LOCM



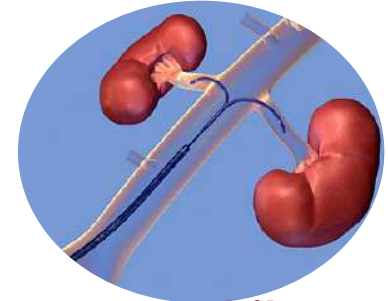
# OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS

## FARMACOLÓGICAS

- **N-Acetilcisteína**
- **Diuréticos**
- Ácido ascórbico
- Citrato de sodio (oral)
- Péptido natriurético
- Trimetazidina
- Inhibidores de la vasoconstricción  
(Teofilina, dopamina, feneldopam, prostaglandina E o I2)

## SISTEMAS INVASIVOS

**RenalGuard®**



**Benephit™**

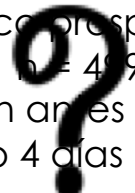


**Dialisis**

# OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS

## N-ACETILCISTEÍNA

Estudio multicéntrico prospectivo randomizado  
 n = 4193  
 1200 mg: 1h antes - 1h después  
 Luego 4 días (c/12h)



Outcome	Acetylcysteine (N=2495)	Placebo (N=2498)	Odds Ratio (95% CI)	P Value
Primary end point*			1.02 (0.78–1.33)	0.88
Secondary end point†				
Contrast-associated acute kidney injury			1.06 (0.87–1.28)	0.58
Death by 90 days		1.4	1.10 (0.78–1.57)	0.59
Need for dialysis by 90 days		31 (1.2)	0.97 (0.58–1.60)	0.90
Persistent kidney impairment		7	0.96 (0.56–1.66)	0.89
Hospitalization with acute coronary syndrome, heart failure, or stroke by 90 days		279 (11.2)	0.86 (0.71–1.04)	0.11
All-cause hospitalization by 90 days		1054 (42.2)	1.03 (0.91–1.15)	0.64

## DIURÉTICOS

Estudio prospectivo randomizado, n = 78

- Salino (28)
- Salino + Manitol (25)
- Salino + Furosemida (25)

Table 2. Absolute Changes in Serum Creatinine Concentration after the Administration of Radiocontrast Agents and the Incidence of Acute Renal Dysfunction, According to Treatment Group.\*

VARIABLE	P VALUE	SALINE (N = 28)	MANNITOL AND SALINE (N = 25)	P VALUE	FUROSEMIDE AND SALINE (N = 25)	P VALUE
Change in serum creatinine — mg/dl						
24 Hr after radiocontrast agent	0.003†	0.0±0.2	0.2±0.2	0.01‡	0.3±0.4	0.002‡
48 Hr after radiocontrast agent	0.021†	0.1±0.5	0.3±0.4	0.10‡	0.5±0.6	0.01‡
Incidence of acute renal dysfunction — no. of patients (%)	0.05§	3 (11)	7 (28)	0.16¶	10 (40)	0.02¶

**3% - 7% - 10%**

1. Angshaw et al. Acetylcysteine in the prevention of CIN: a case study of the pitfalls in the evolution of evidence. Arch Intern Med 2006; 166:161

2. Weisbord SD et al. Outcomes after Angiography with Sodium Bicarbonate and Acetylcysteine. N Engl J Med 2018; 378:603

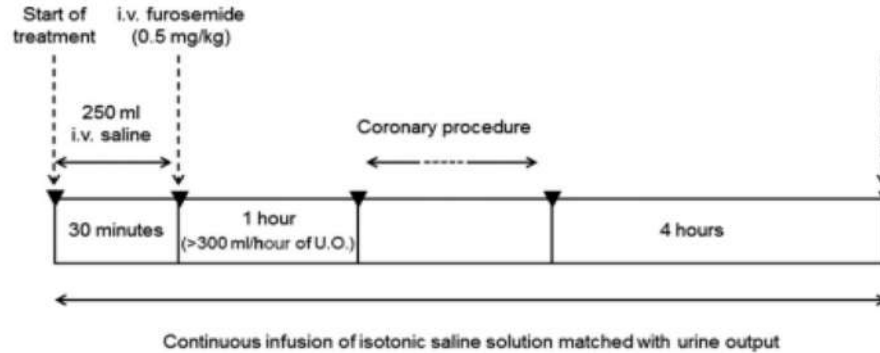
3. Majumdar SR et al. Forced diuresis with mannitol and furosemide for prevention of CIN in patients with CKD undergoing CA. Am J Kidney Dis 2009; 54:602

# OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS

## RenalGuard

Mantener alto flujo urinario → eliminación rápida de contraste

Reposición volumen = diuresis paciente



Expansión Vol  
(250 ml SSF, 30 min)  
+  
Bolo furosemida  
(0.5 mg/Kg)

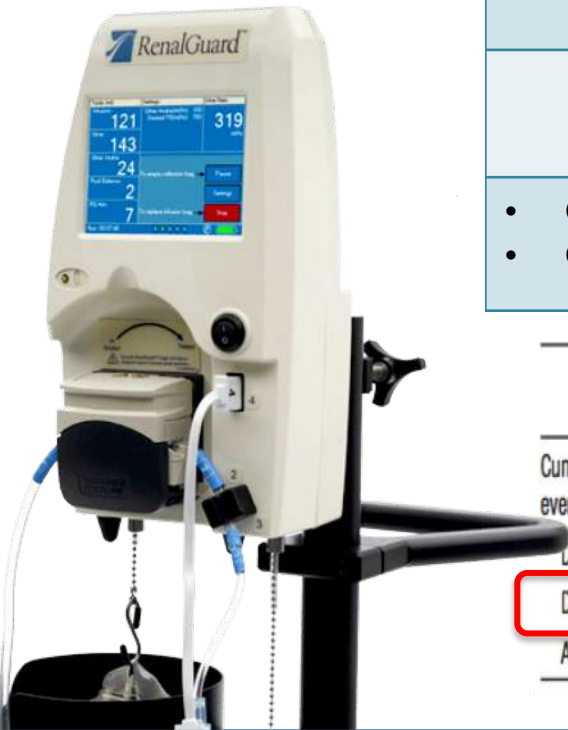
**>300 ml/h  
START**

### INDICACIONES

- TFG <60 ml/min/m<sup>2</sup>
- Riesgo moderado de NIC

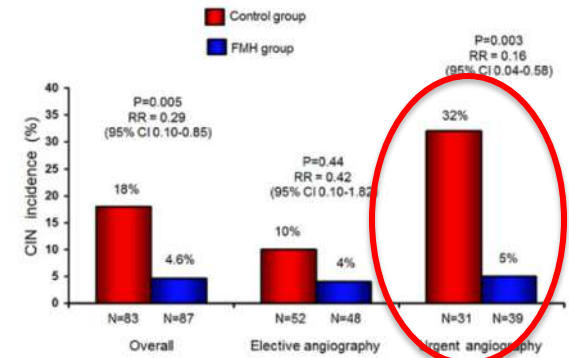
# OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS

RenalGuard



REMEDIAL II	MYTHOS
n = 294	n = 170 (73 SCA)
≤ 30 ml/min /m <sup>2</sup> Mehran ≥ 11	≤ 60 ml/min <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo control: NaHCO<sub>3</sub> + NAC</li> <li>Grupo RenalGuard: SSF + NAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo control: isotónico (1 ml/Kg)</li> <li>Grupo RenalGuard</li> </ul>

	Control Group (n=146), n (%)	RenalGuard Group (n=146), n (%)	P
Cumulative major adverse events	14 (9.6)	10 (6.8)	0.52
Death	6 (4.1)	6 (4.1)	1.00
Dialysis	7 (4.8)	1 (0.7)	0.031
Acute pulmonary edema	1 (0.7)	3 (2.1)	0.62







# ¿EMPEORA REALMENTE EL PRONÓSTICO?

EVENTOS ADVERSOS	Grupo NIC vs Grupo no NIC
Mortalidad intrahospitalaria	7,1% vs 1,1% n = 1826, p <0,0000001 <i>McCullough et al.</i>
Mortalidad 1 año	37,7% vs 19,4% n = 439, p = 0,001 <i>Gruberg et al.</i>
Fracaso renal persistente	18,6% vs 0,9% n = 1490, p = 0,0001 <i>Maioli et al.</i>
Hemodiálisis	<ul style="list-style-type: none"><li>• 0,7% <i>McCullough et al.</i></li><li>• 7% <i>Gruberg et al.</i></li></ul>

**Factor de confusión**

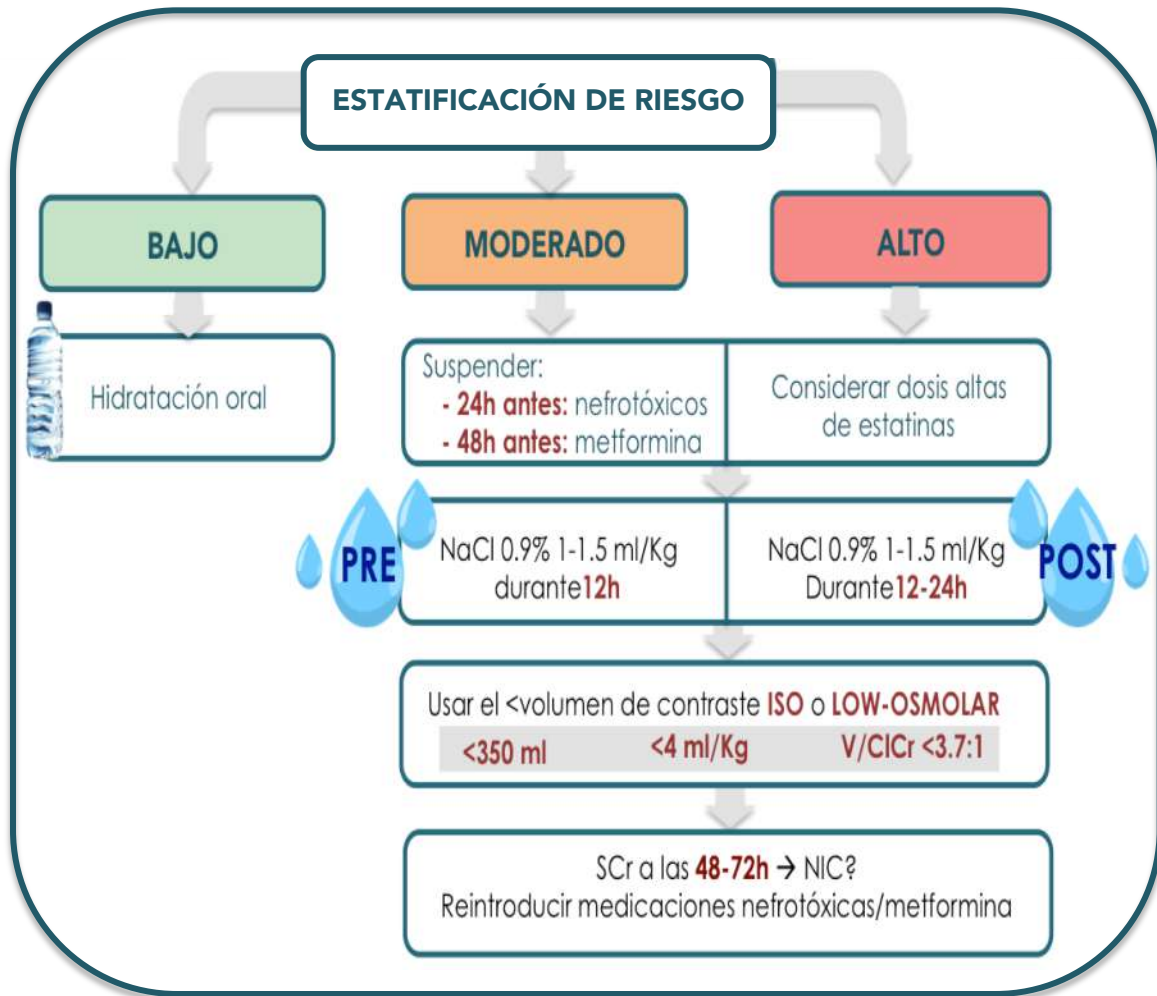
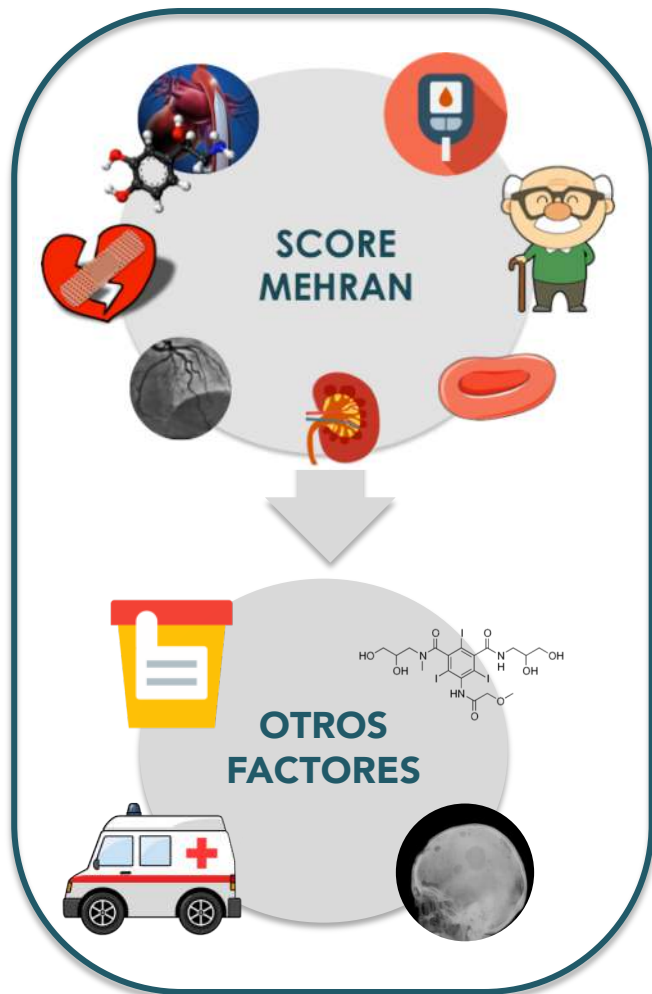
1 **McCullough PA et al.** Acute renal failure after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality. *Am J Med* 1997;103:368–75.

2 **Gruberg L et al.** The prognostic implications of further renal function deterioration within 48 h of PClín patients with pre-existent CRI. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1542–8.

3 **Maioli M et al.** Persistent renal damage after contrast-induced acute kidney injury: Incidence, evolution, risk factors, and prognosis. *Circulation* 2012;125:3099–107.



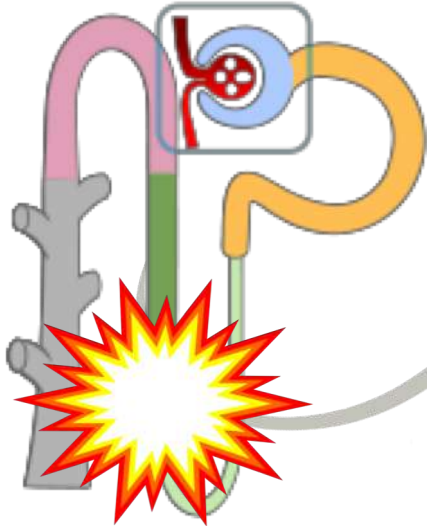
# ¿CÓMO PODEMOS PREVENIRLA?



# ¿CÓMO PODEMOS PREVENIRLA?

## BIOMARCADORES

Neutrophil Gelatinasa  
Associated Lipocalin (NGAL)



↑ NGAL

4<sup>as</sup> horas

- Sangre
- Orina

Cístatina C sérica



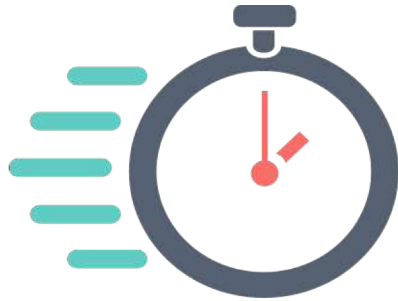
Cístatina C

24<sup>as</sup> horas

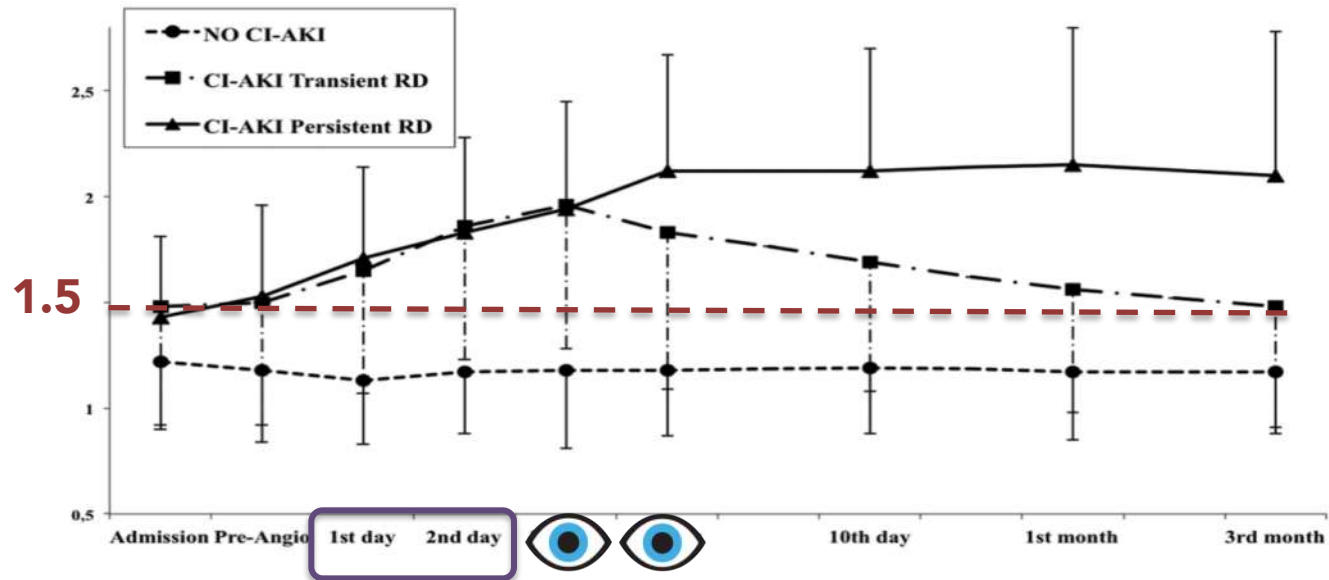
- No degradación
  - Eliminación renal
- ≈ Creatinina

$\Delta < 10\% \rightarrow$  Excluye NIC

# ¿CÓMO PODEMOS IDENTIFICARLA?



- $\geq 25\%$  SCr (basal)
- $\geq 0.5$  mg/dL SCr



# ¿CÓMO PODEMOS TRATARLA?

## *Clinical Practice Guideline for AKI*



1. Mediciones diarias de Cr y gasto urinario.
1. Evitar fármacos nefrotóxicos (aminoglucósidos, AINES, anfotericina B...)
2. Mantener adecuada perfusión renal:
  - Expansión de volumen: **isotónicos** > coloides
  - Si shock: expansión de volumen + vasopresores
- 3. No se recomienda el uso de diuréticos, salvo sobrecarga de volumen.**
4. Controlar la glucemia: **110-149 mg/dl**
5. Aporte de calorías: **20-30 Kcal/Kg/día**
6. Aporte de proteínas:
  - **General: 0.8-1.0 g/Kg/día**
  - TRR: 1.0-1.5 g/Kg/día
  - TRRC: 1.7 g/Kg/día

# ¿CÓMO PODEMOS TRATARLA?

## *Clinical Practice Guideline for AKI*



### CRITERIOS DE DIÁLISIS AGUDA

- Oliguria o anuria (<200 ml en 12h)
- Acidosis metabólica grave (PH<7.1)
- BUN  $\geq$  80 mg/dl
- Hiperpotasemia  $\geq$  6.5 mEq/L refractaria a tratamiento
- Hiponatremia o hipernatremia grave (<115 o >160 mEq/L)
- Signos clínicos de toxicidad urémica
- Anasarca
- FMO que incluye insuficiencia renal



### INTERPRETACIÓN

- 1 criterio positivo: valorar TRR
- 2 criterios positivos: realizar TRR**
- $\geq$  3 criterios positivos: TRR de emergencia

# DATOS DE NUESTRO CENTRO



2.257 pacientes

NIC

107 pacientes **4,7%**



MORTALIDAD



**21.8% vs 2.8%**

P <0,001



RE-INFARTO



**8.4% vs 3.6%**

P <0,012



SANGRADO



**11.2% vs 1.6%**

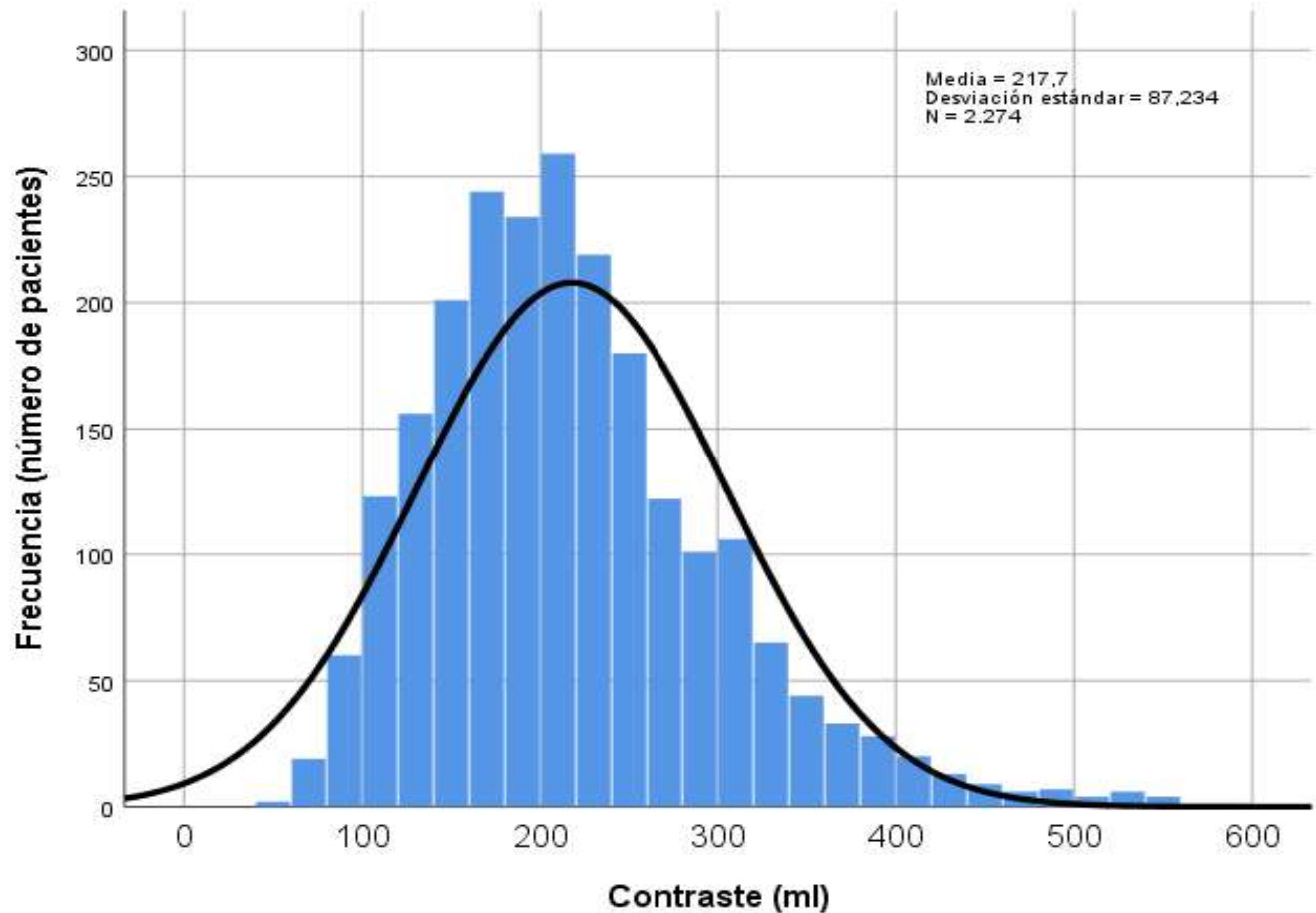
# DATOS DE NUESTRO CENTRO



**CONTRASTE  
ADMINISTRADO**



**217.7 ml**

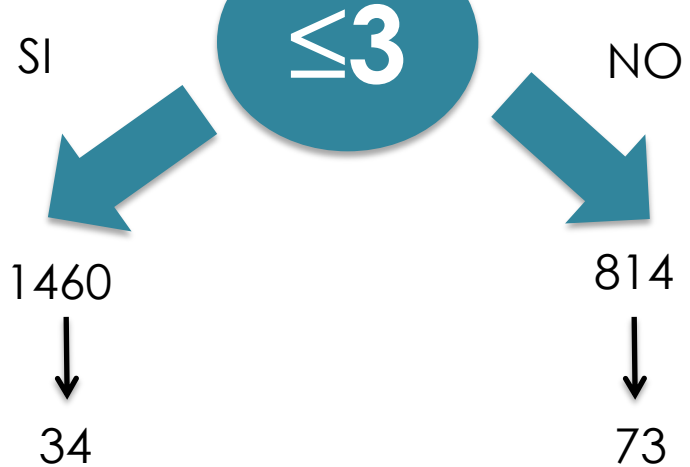
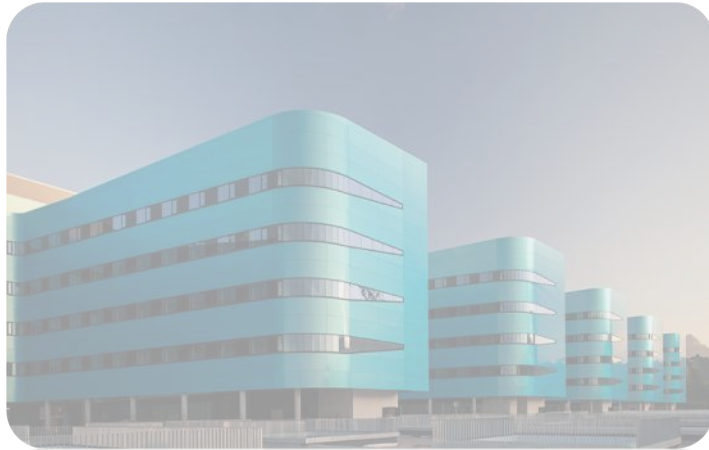


# DATOS DE NUESTRO CENTRO

$$\frac{\text{Volumen total contraste}}{\text{ClCr}} \leq 3.7$$

Predictor independiente  
aumento Cr

*Laskey WK et al. Volume-to-creatinine clearance ratio. Circulation 2007*





# CONCLUSIONES



1/3 FRA

80% reversible

**TRATAR**



**IDENTIFICAR**

SCr vs biomarcadores  
Rapidez diagnóstico



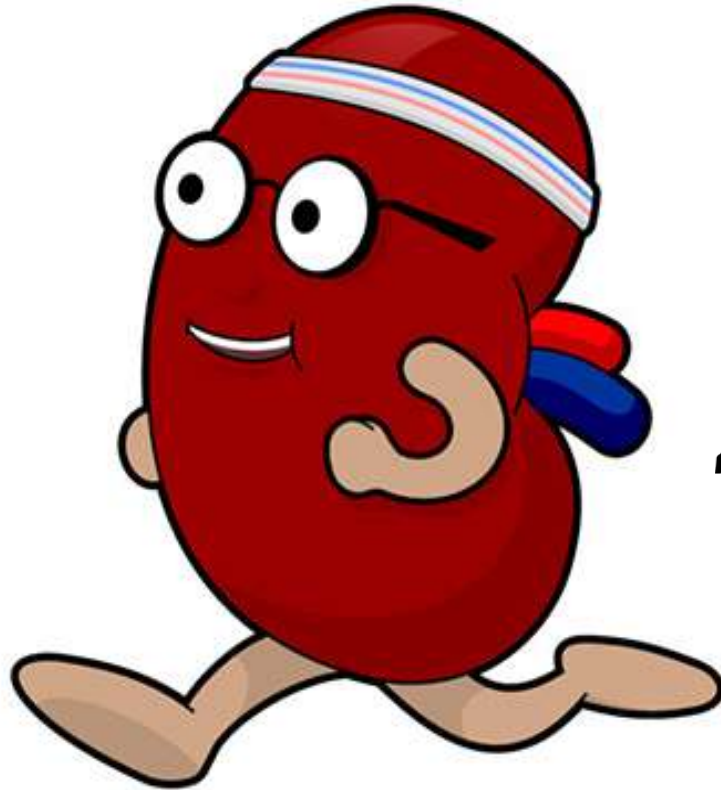
24-48h

**PREVENIR**

Estratificación del riesgo  
Medidas preventivas

- **Minimizar contraste**
- Eliminar nefrotóxicos
- **Hidratación iv**
- RenalGuard

# MUCHAS GRACIAS



Yo de esta  
me libro...