TRACTAMENT DEL FRA EN CIRURGIA CARDÍACA

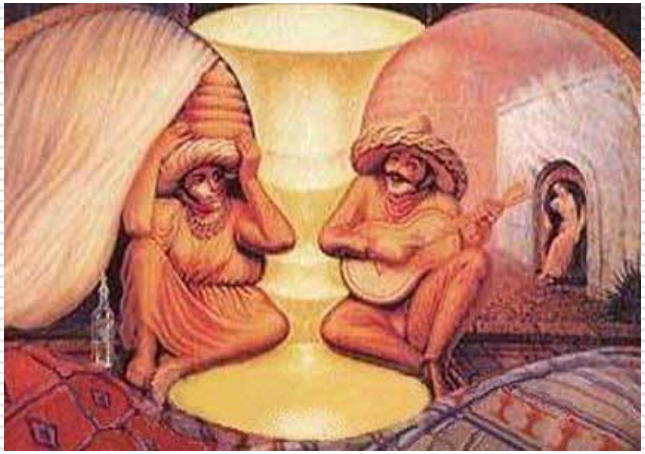
Dra. Teresa Mª Tomasa Irriguible
Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i tipus de cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

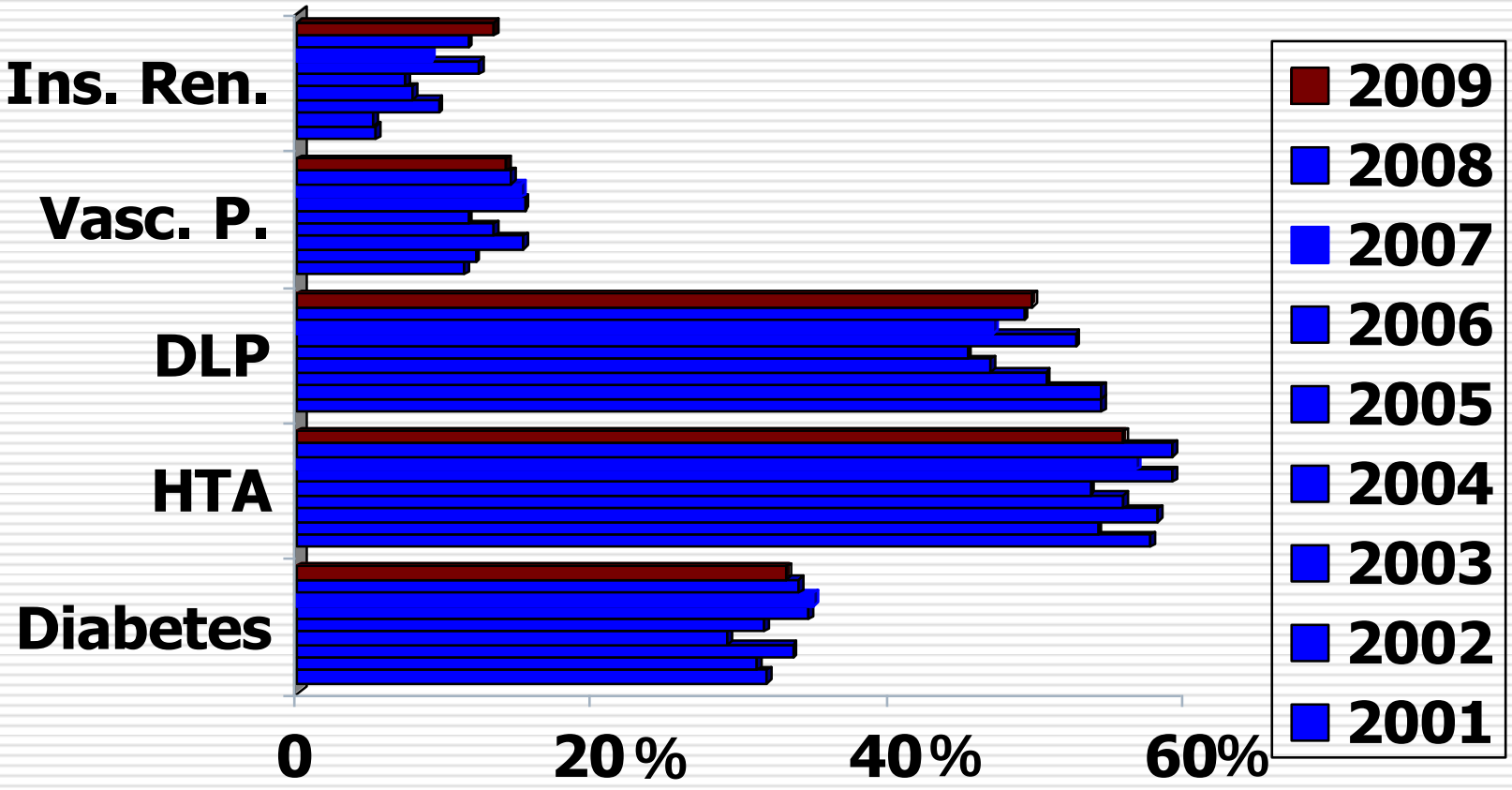
PERFIL DEL PACIENT DE CC

- Pacients d' edat avançada
  - > 65 anys
  - > 75 anys
  - > 80 anys
- Pacients evolucionats
  - Insuficiència cardíaca
- Comorbilitat
  - HTA
  - DM
  - DLP
  - VASC
  - Altres patologies



DADES PACIENTS HUGTiP

Factors de Risc preoperatoris



PERFIL ACTUAL DEL PACIENT DE CC

Medicina Intensiva 2008

Envelliment progressiu dels pacients operats de CC:

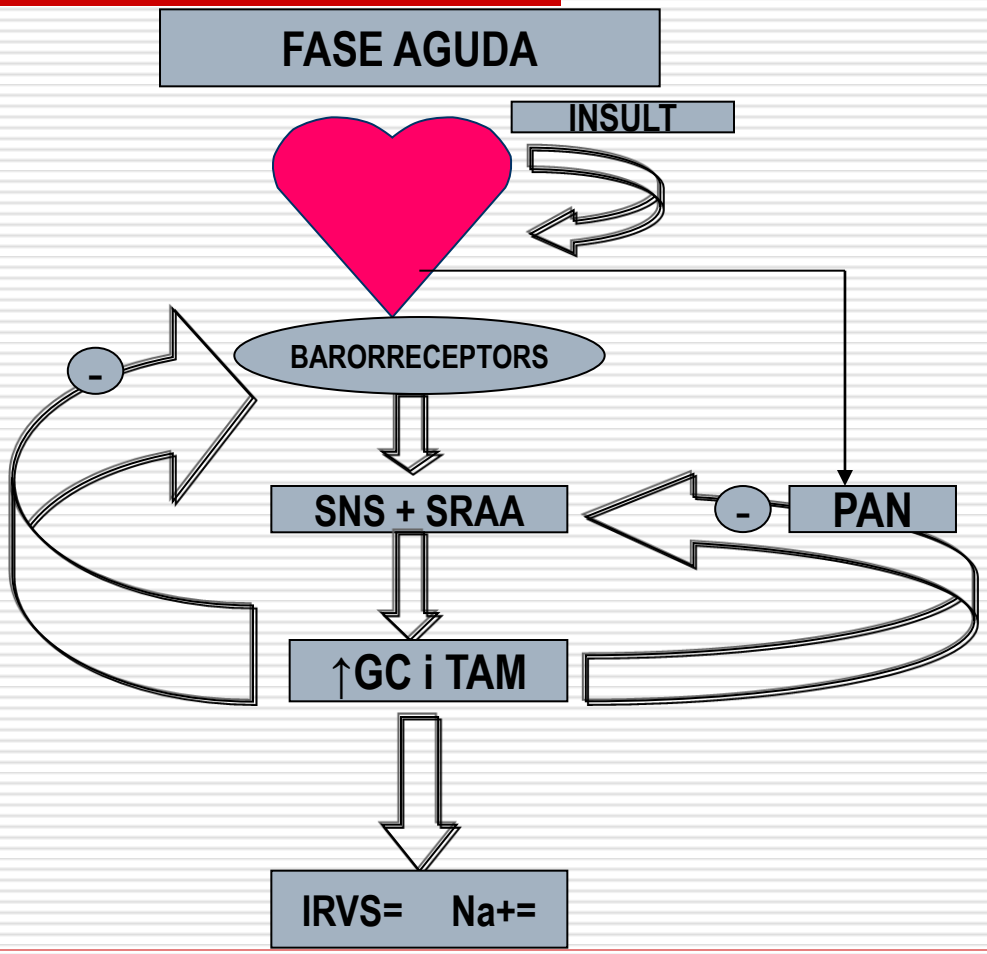
- ≥ 75 anys: 46%
- ≥ 80 anys: 8,7 % , amb un increment del 2% anual
  - Incidència superior de FRA (28,2% vs 13,9% $p < 0,001$)
  - Precisen el doble de TDE (6,8% vs 3,6% $p = 0,01$)

- Associació entre la CF preop i la necessitat de TDE
  - Pacients assimptomàtics ⇒ TDE = 11%
  - CF III-IV ⇒ TDE = 42%

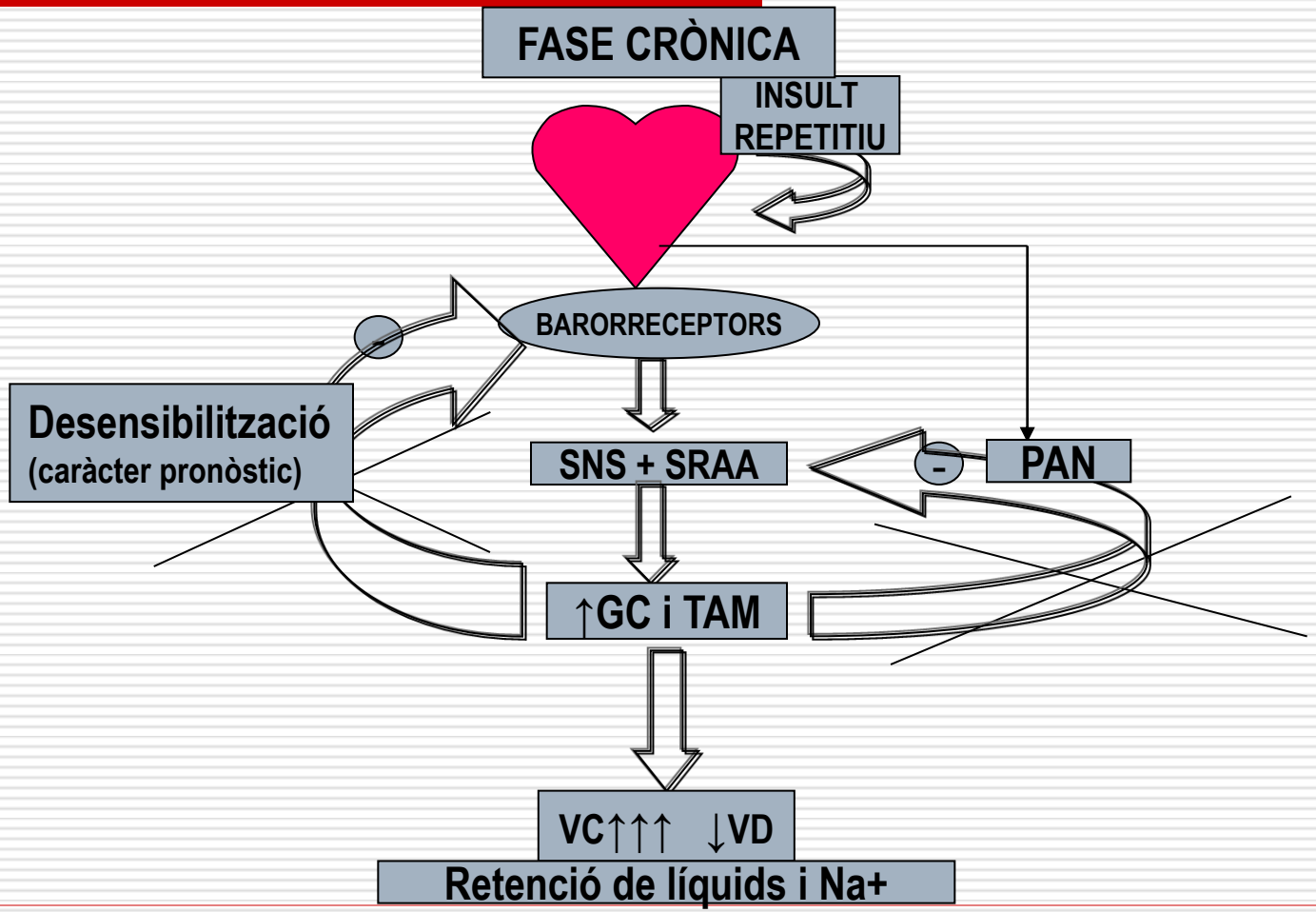
ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i tipus de cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

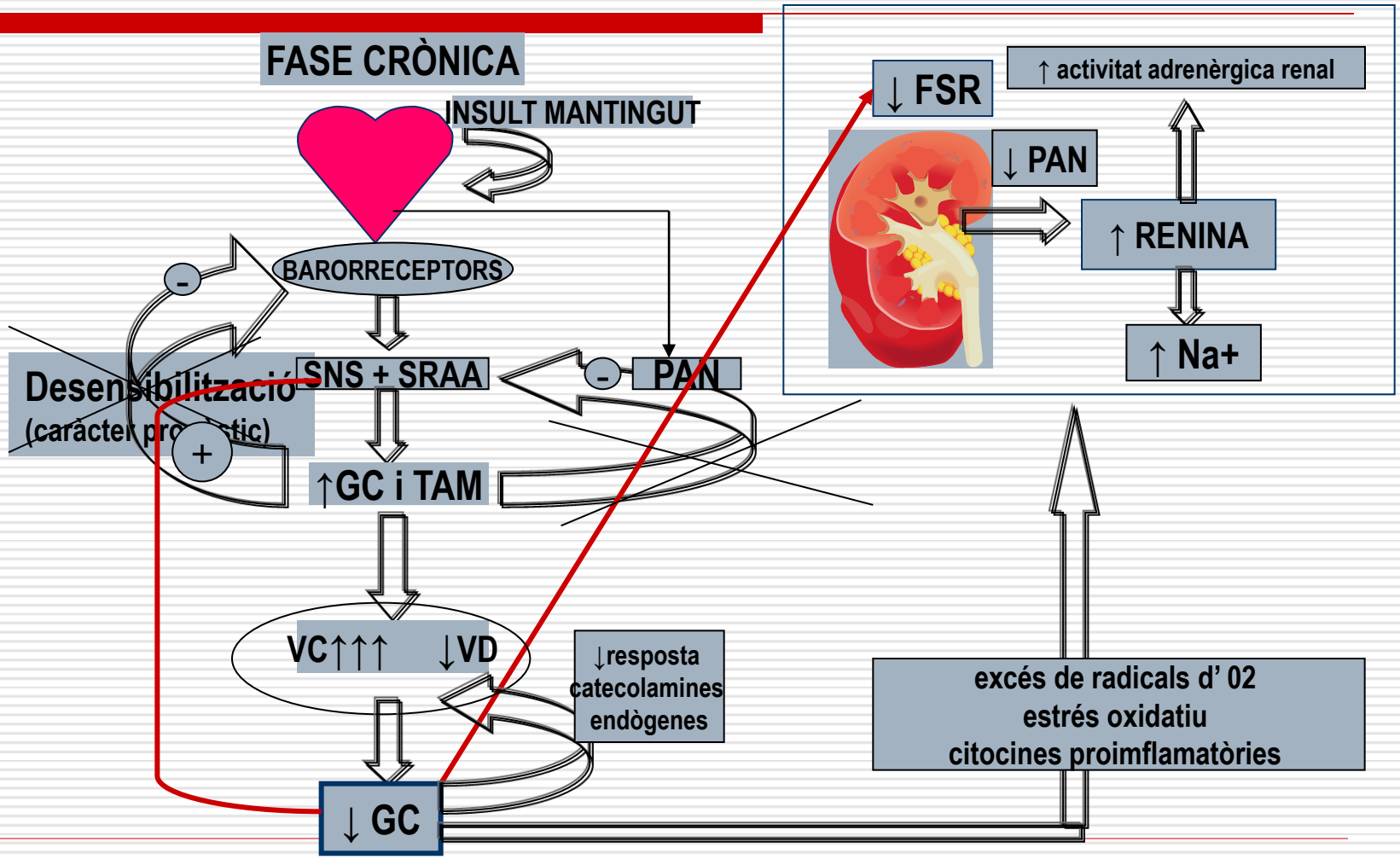
FISIOPATOLOGIA: FASE I



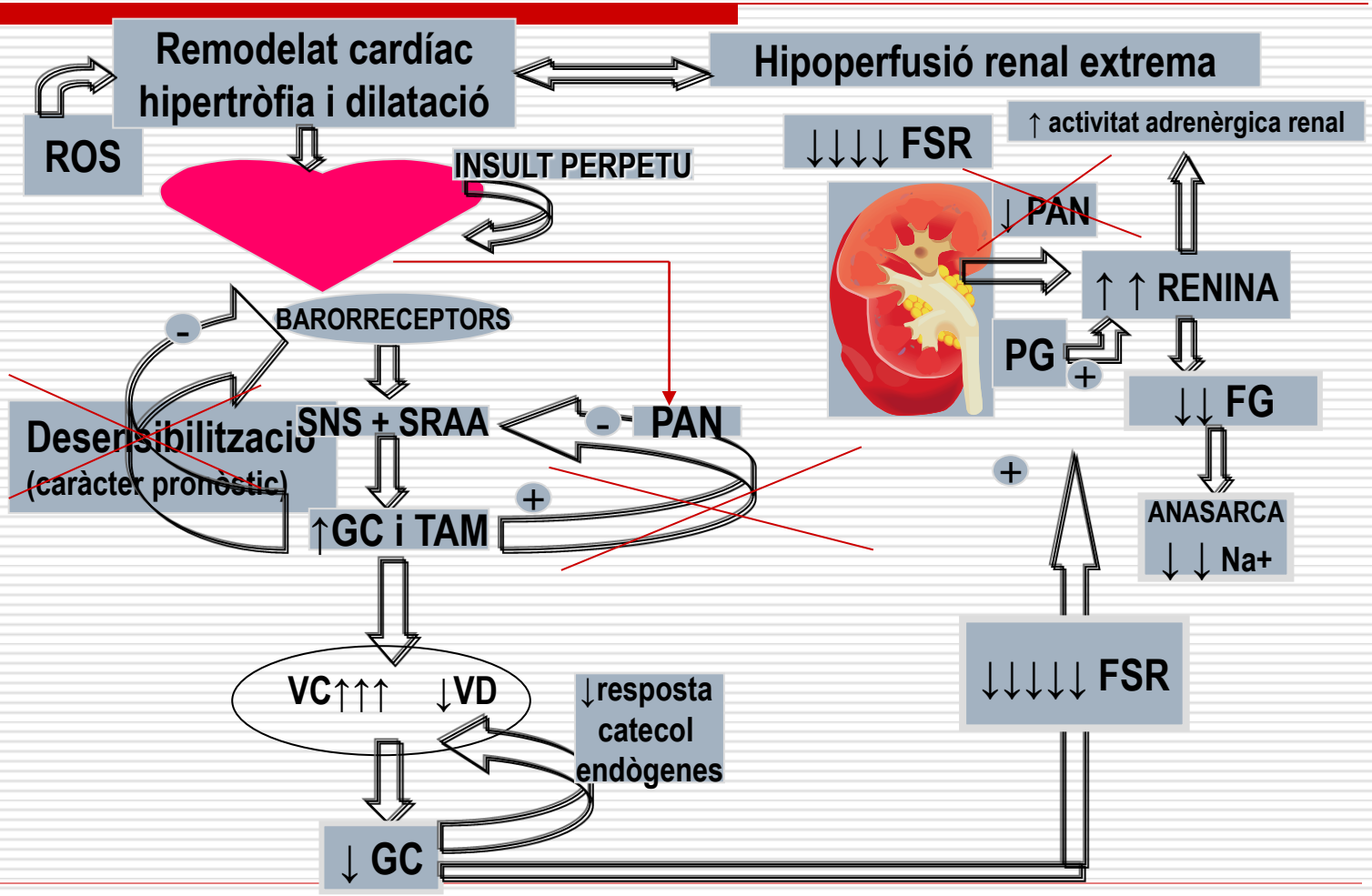
FISIOPATOLOGIA: FASE II



FISIOPATOLOGIA: FASE III



FISIOPATOLOGIA: FASE IV



SÍNDROME CARDIORENAL

- La SCR és un desordre fisiopatològic del cor i del ronyó en el que la disfunció aguda o crònica d' un òrgan indueix la disfunció de l' altre; en forma más específica se denomina
  - SCR: si el dany s' inicia en el cor
  - SRC: si el dany s' inicia en el ronyó
- Canvis en la funció cardíaca afecten la perfusió renal i el filtrat glomerular.
- La disfunció renal empitjora la funció cardíaca.
  - Pacients en programa de diàlisis que presenten insuficiència cardíaca sobreviuen un 50% menys que la resta
  - Transplantats renales milloren la seva funció sistòlica de forma significativa.

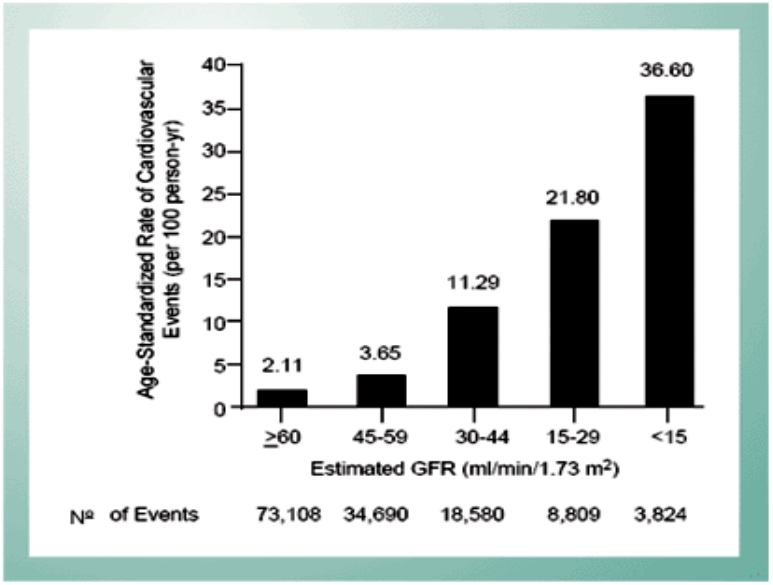


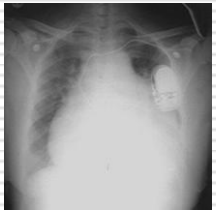
Fig. 1 - Adjusted risks of cardiovascular events stratefied by level of eGFR in patients from a vertically integrated health system followed over ~5 years. All variables known to be associated with either the eGFR or the outcomes were included in the final models (sociodemographic status, prior CVD, prior hospitalizations, DM, HTN, dyslipidemia, lung or liver disease, cancer, albumin ≤ 3.5 g/dl, dementia, proteinuria, and the initiation of dialysis during followup). Reproduced with permission from reference[58].

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i tipus de cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

MECANISMES FISIOPATOLÒGICS

- **PREOPERATORI**
  - Fc Risc CV→Lesions vasculars i anatòmiques
    - HTA, DM, DLP
  - Estat prerenal
    - Diürètics
    - Vasodilatadors
  - IC
    - Hipoperfusió



  - Nefrotòxics
    - Contrast
    - IECAS
    - AINES
    - AB (aminoglucòsids, vanco)

- **INTRA/POSTOPERATORI**
  - Volèmia o Cabdal inapropiats
    - VC arteriolar renal
      - ↑ VC (adenosina, angiotensina, aldosterona, endotelina, catecolamines, tromboxans)
    - VD arteriolar
      - ↓ ANP (péptido atrial natriurético)
  - CEC
    - Redistribució flux sanguini
    - Hemodil·lució (Hct < 24% → FRA)
      - ↓ del transport d'02
      - ↓ viscositat: redistribució sang de la medula al còrtex (medula hipòxica)
      - Alteració hormonal
  - Sd. Baix Cabdal cardíac postoperatori
  - SIRS
  - Nefrotòxics
    - Pigments (hb, mioglobina)

Elhai M. Eur J Cardithorac Surg. 2009.
Stallwood MI. Ann Thorac Surg. 2004

MECANISMES FISIOPATOGÈNICS

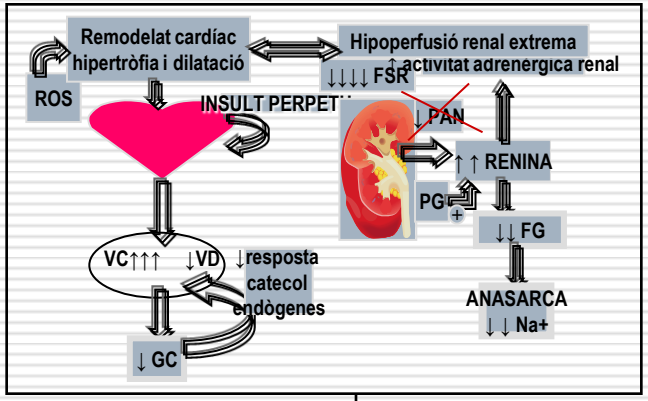
PREOPERATORI

FRC:
-HTA
-DLP
-DM

Contrastos iodats

-Diürètics
-Vasodilatadors
-IECAS / ARA II

Situació pre-renal



Lesions vasculars i anatòmiques

Hipoperfusió

FRA

Aminoglucòsids
AINES

CEC
Redistribució Q

SIRS
Traslocació bact

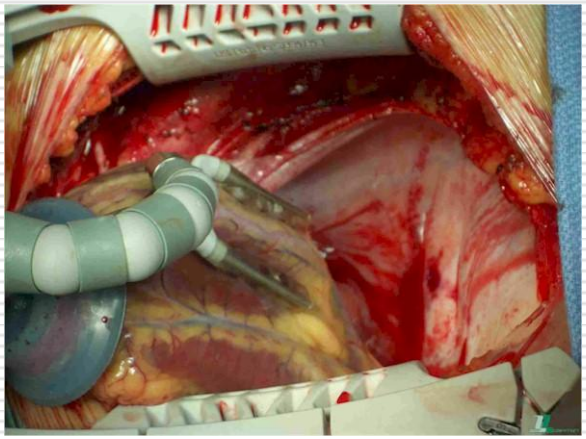
Sd.baix CC

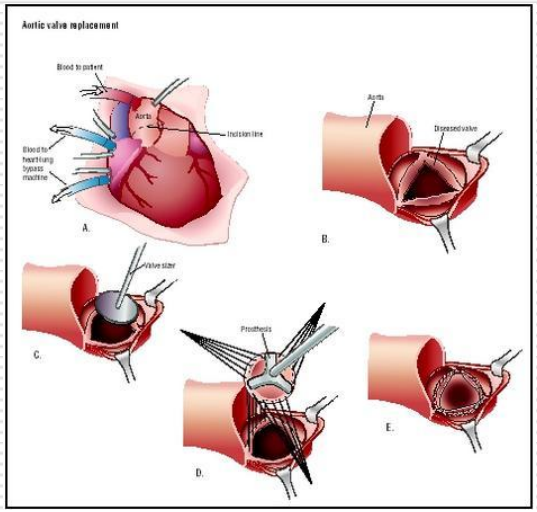
POSTOPERATORI

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

TIPUS DE PATOLOGIA I CIRURGIA

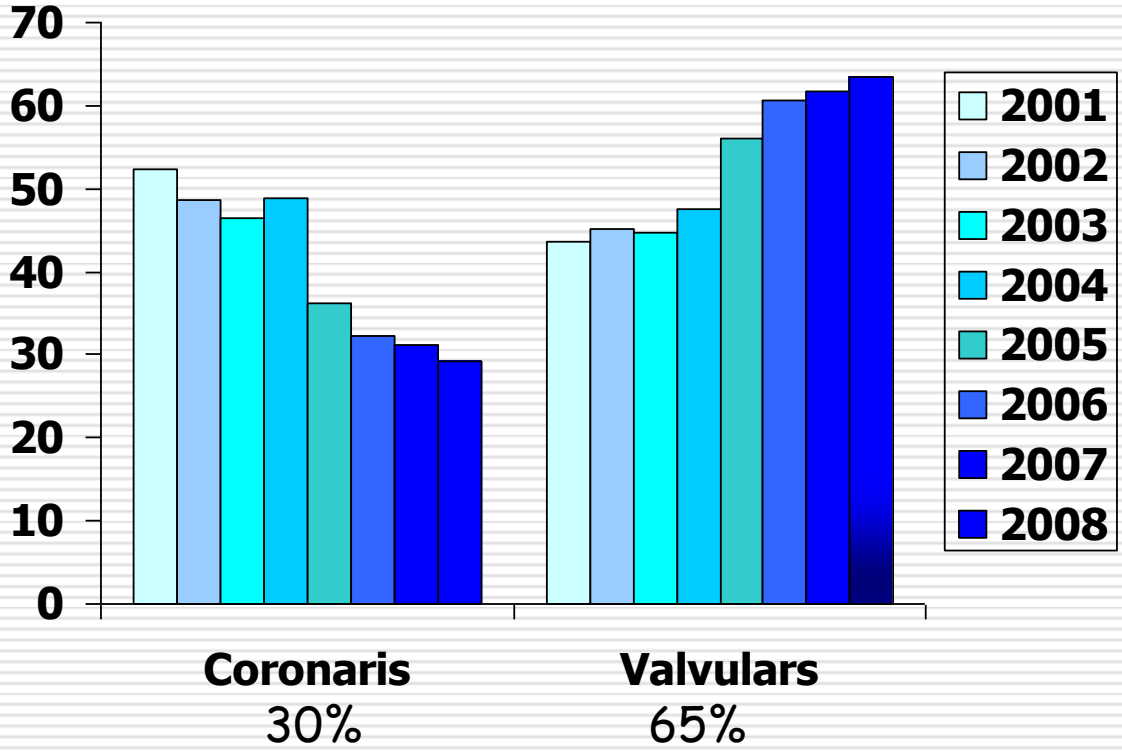




- Cardiopatia isquèmica: Revascularització miocàrdica
- Valvulopatia: Cirurgia de reparació o protèsica
- Patologia mixta: Cirurgia combinada
- Cirurgia d’aorta

TENDÈNCIAS DEL TIPUS DE CIRURGIA
DADES HUGTiP

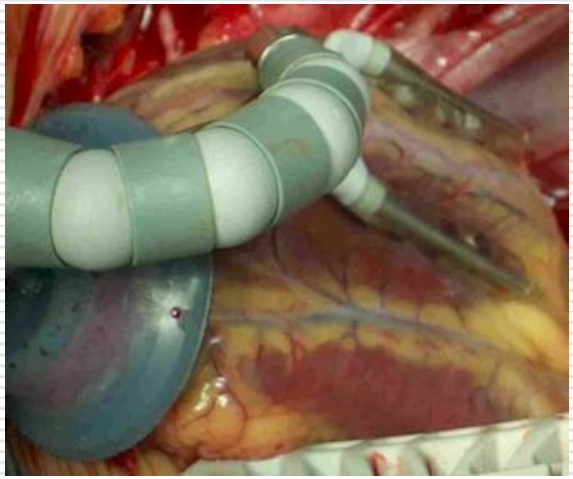
- Al llarg dels anys es van operant més pacients valvulars que coronaris (EDAT AVANZADA i inmigració)

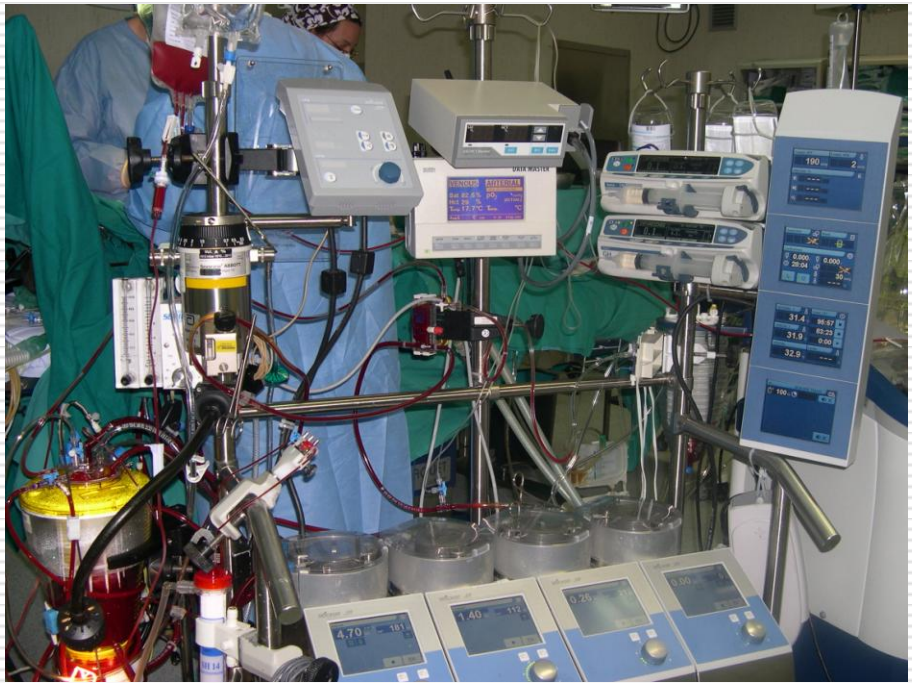


TIPUS DE PROCEDIMENT

- Cirurgia amb circulació extracorpòria
  - CEC convencional
  - MECC (minimal extracorporeal circulation)
- Temps de cirurgia

  > 100 min CEC
- Cirurgia sense bomba





ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i tipus de cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

COMPLICACIONS I EVOLUCIÓ

- **Insuficiència renal**
- Fibril·lació auricular
- Baix cabdal cardíaco
- Infeccions
  - Infecció ferida Q
  - Sepsis
  - Pneumònia
  - Mediastinitis
  - Endocarditis
- Sagnat
- Dehiscència esternal
- Insuf. respiratòria
  - SDRA
  - Atelectàsies
  - Pneumotòrax
- Infart peroperatori
- AVC

COMPLICACIONS

Medicina Intensiva 2008

TABLA 4. **Complicaciones aparecidas durante el ingreso hospitalario en los pacientes incluidos en el estudio**

	< 75 años (n = 1.983)	≥ 75 años (n = 497)	p
Insuficiencia renal	278 (13,9%)	141 (28,2%)	< 0,001
Ventilación mecánica > 96 horas	114 (5,7%)	50 (10,1%)	0,001
Accidente cerebrovascular	40 (2,0%)	15 (3,0%)	0,17
Fibrilación auricular	494 (24,7%)	189 (37,8%)	< 0,001
Bloqueo auriculoventricular	72 (3,6%)	39 (7,9%)	< 0,001
Infarto de miocardio	60 (3,0%)	15 (3,0%)	0,99
Reintervención por sangrado	48 (2,4%)	19 (3,8%)	0,08
Taponamiento pericárdico	22 (1,1%)	11 (2,2%)	0,05
Hemocultivos positivos	48 (2,4%)	45 (9,0%)	< 0,001
Mediastinitis	10 (0,5%)	5 (1,0%)	0,19

FRA i CIRURGIA CARDíACA

- La disfunció renal en el context de la CC és una complicació molt frequent i s' associa a un increment de la mortalitat.
  - FRA ≈ 15-30%
  - Mortalitat ≈ 20-40%
  - El FRA que requereix depuració extracorpòria segueix essent una complicació greu associada a un augment dels costos i de la mortalitat

Ostermann ME. Intensive Care Med. 2000.

Rosner MH. Clin J Am Soc Nephrol. 2006.

QUANTIFICACIÓ DEL FRA i PRONÒSTIC

CIRCULATION 2009

- Estudi de FRA post CC: Multicèntric
- 3.500 pacients reclutats en 7 hospitals de Toronto
- S' aplica RIFLE:
  - Sense FRA (↓FG ≤ 25%)
    - 2.631 pacients (75%)
    - Estada hospitalària: 7 dies
    - Mortalitat: 1%
  - RIFLE-R (↓FG > 25%)
    - 829 pacients (15%)
    - Estada hospitalària: 10 dies
    - Mortalitat: 10% (OR 4)
  - RIFLE-I (↓FG > 50%)
    - 228 pacients (7%)
    - Estada hospitalària: 14 dies
    - Mortalitat: 25% (OR 5,9)
  - RIFLE-F (↓FG > 75%)
    - 119 pacients (3%)
    - Estada hospitalària: 19 dies
    - Mortalitat: 39% (OR 9,5)

Biomarcadors de FRA nous i convencionals en cirurgia cardíaca. Estudi prospectiu de cohorts

CCM 2009

- Objectiu:
  - Comparar el valor dels nous biomarcadors amb els marcadors convencionals de FRA en la predicció de FRA en pacients operats de cirurgia cardíaca
- Diseny:
  - Estudi prospectiu observacional d' un únic Centre.
  - Hospital terciari
  - **100 pacients** adults de cirurgia cardíaca
- Mètodes:
  - Es determinaren les concentracions de **NGAL** (plasma neutrophil gelatinase-associated lipocalin), de **cistatina C**, i de **creatinina** i **urea** basals, a l' ingrés a la UCI i a les 24 hores del postoperatori
  - Relació amb l' aparició de FRA (>50% de increment de creatinina sobre la basal), amb la necessitat de TDE i amb la mortalitat hospitalària.
- Resultats:
  - A les 24 hores tots els biomarcadors renales foren bons predictors de FRA
  - A l' ingrés a la UCI, els nous biomarcadors NGAL (p = 0.015) i cistatina C (p = 0.007) foren superiors als marcadors convencionals com a factors independients de FRA, de necessitat de TDE i de mortalitat
- Conclusions:
  - La medició postoperatòria d' **NGAL plasmàtic identifica aquells pacients que desenvoluparan FRA** postoperatori
  - L' **NGAL plasmàtic i la cistatina C foren superiors als marcadors convencionals en la predicció del FRA i en la determinació del pronòstic d' aquests pacients**

PACIENTS DE CIRURGIA CARDÍACA AMB IRC

- ↑ població d' edat avançada → ↑ pacients amb IRC que s' accepten per a cirurgia cardíaca
- La IRC s' associa amb ↑ del risc de morbimortalitat postCC
- La morbimortalitat és particularment més acusada en aquells pacients sotmesos a programa d' hemodiàlisi

PACIENTS AMB IRC PREOPERATÒRIA

Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. 2008.

- Estudi en pacients amb IRC no depenents de diàlisi operats de CC
- Pronòstic a curt i llarg plaç
- 6.449 pacients (1998 – 2006)
- 2 grups amb un tall de creatinina de 2,5 mg/dL
  - 6.314 (98%) amb **creatinina < 2,5 mg/dL**
  - 135 (2%) amb **creatinina ≥ 2,5 mg/dL**
- RESULTATS
  - Els pacients amb creatinina ≥ 2,5 mg/d:
    - ↑ FRC, ↓ FE, ↑ AP d' infart cerebral i de miocardi, ↑ endocarditis i ↑ EuroSCORE
    - Mortalitat 5 vegades més elevada (17,8% vs 3,3%, p<0,001)
    - Mortalitat a llarg plaç era el doble (34% vs 15%, p<0,001).
  - Factors independents de mortalitat: edat > 70 años, DM i HTA
  - Es va registrar un increment de la mortalitat en aquells pacients que havien precisat hemodiàlisi (HD) en el postoperatori.

IRC i CC: HDC vs TRASPLANTATS

Chest 2005.

- Estudi retrospectiu
- 184 pacients amb IR sotmesos a CABG (1992 – 2004)
  - 32 **trasplantats**
    - Promig creatinina plasmàtica preoperatòria: 1,8 mg/dL
  - 62 en **HDI**
    - Promig creatinina plasmàtica preoperatòria: 7 mg/dL
  - 90 pacients **no depenents de diàlisi** amb creatinina plasmàtica ≥1,7 mg/dL
    - Promig creatinina plasmàtica preoperatòria: 2,3 mg/dL.
- RESULTATS:
  - HDI:
    - Major reintervenció per sagnat ($p < 0,05$)
    - Major transfusió ($p < 0,05$)
    - Major mortalitat (HDC 9,7% vs IRC sin diálisis 6,7% y trasplantados 6,2%, $p<0,05$).
  - Als 5 anys la supervivència fou significativament major en el grup de pacients trasplantats ($p < 0,05$).

INFLUÈNCIA DEL PAS DEL TEMPS

- Estudi comparatiu de 2 èpoques: FRA en CC als ´80 i als ´90.
  - Als ´90 eren més grans (65 vs 56), més greus i s' operaven més urgències i emergècies (50% vs 26%)
  - Reducció de la mortalitat d' un 83% a un 54%, als '90 respecte als '80.
  - Es detecta major mortalitat en pacients hipertensos, diabètics i renals crònics.

Ostermann ME. Intensive Care Med 2000.

- En els últims 10 anys:
  - Pacients de més edat, pitjor funció ventricular, grau funcional més avançat, més cirurgies urgents o emergents i amb més co-morbilitats.

- La nostra sèrie (2000-2008):
  - Edat: 45% > 75 anys
  - Risc preoperatori: alt o molt alt (mortalitat esperada del 8-30%)
  - Mortalitat del FRA: 19,42% [FRA sense TDE: 7,8% i FRA amb TDE: 48%]

Medicina Intensiva 2008.

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

ESTRATÈGIES PROFILÀCTIQUES

- Evitar nefrotòxics
  - Agents/contrast
  - IECAS
  - AINES
  - AB

- Prevenció de la hipoperfusió renal → hidratar bé als pacients
  - Mantenir una correcta pressió de perfusió renal (PPR)
    (TA i volèmia/intravascular)
    - **TAM < 65 mmHg inadequada en vells i DM**
    - **TAM < 60 mmHg inadequada en qualsevol persona**
  - Mantenir un cabdal cardíac correcte
    - Si ↓CC s' activen sistemes VC renals
      (SNSimpàtic, SRAngiotensina, secreció vasopresina)

Marathias. Artificial Organs 2006
Lee. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 2004

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

TRACTAMENT

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- AMINES VASOACTIVES
- DIÜRÈTICS
- CORTICOIDS
- DOPAMINA
- FENOLDOPAM
- QUELANTS DE RADICALS LLIURES
  - NAC (N-acetilcisteina)
- VASODILATADORS ARTERIOLARS
  - Neseritide
  - Diltiazem
  - Prostaglandines
  - Teofilina
  - Clonidina

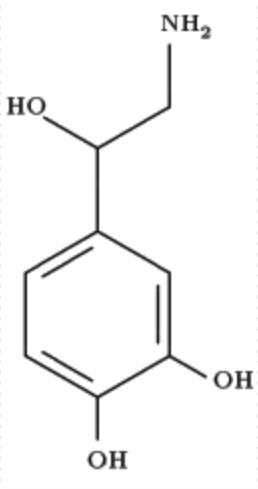
PROCEDIMENTS TERAPÈUTICS

- TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA
  - INTERMITENTS
  - CONTÍNUES

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

AMINES VASOACTIVES

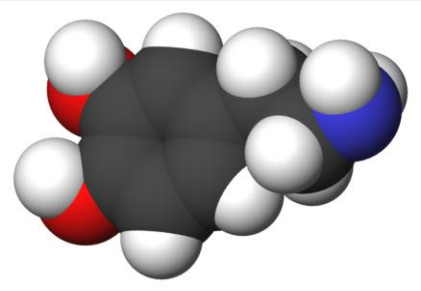
- NORADRENALINA
  - La NA és el vasopressor d' elecció per mantenir una TAM correcta en estats d' hipoTA amb CC conservat o elevat
  - Accions de la NA
    - ↑ flux sanguini renal
    - ↑ diüresi
    - ↑ aclariment de creatinina



Di Giantomasso. Intensive Care Med 2002
Morimatsu. Intensive Care Med 2003

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

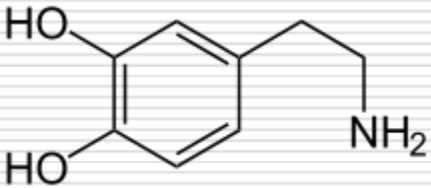
AMINES VASOACTIVES



- DOPAMINA

  (dosi renal: 0,5-2 µg/Kg/min)

  - ↑ flux plasmàtic renal
  - ↑filtrat glomerular
  - ↑excreció de sodi



- No prevé el FRA ni la necessitat de TDE ni millora la mortalitat

Bellomo. Lancet 2000
Lassnigg. J Am Soc Nephrol 2000

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

AMINES VASOACTIVES

- FENOLDOPAM
  - Estimula els receptors tipus 1 dopaminèrgics → ↑ VD medular renal > córtex renal
  - ↓ lesió per isquèmia-reperfusió induïda per la imflamació (de la via NFkB)
  - Només en el subgrup de pacients amb elevat risc de FRA postCEC i amb Sd. Baix CC postop podria millorar el FRA

Ranucci. Ann Thorac Surg 2004

Landoni. Am J Kidney Dis 2007

Landoni. J Cardiothorac Vasc Anesth 2008

Bove. Circulation 2005

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- DIÜRÈTICS
  - Accions dels diürètics de nansa:
    - ↑ flux tubular i la presió hidràulica
    - ↑ producció de prostaglandines VD → ↑ activitat ciclo-oxigenasa
    - ↓ eficàcia co-transport Na-K-2Cl→ ↓ transport de Na i ↓ consum 02
    - Preserva els segments tubulars de la medula del dany isquèmic
  - Els diürètics de nansa com la furosemida poden perjudicar la recuperació de la funció renal i augmentar la mortalitat
  - Consideracions sobre els diürètics:
    - L' ús de diürètics per revertir una oligúria pot enmascarar un FRA, pot empitjorar el FRA i pot ocasionar la necessitat de TDE
    - El fet d'aconseguir passar de un FRA-oligúric a un no-oligúric no implica menor gravetat
    - Els diürètics no tenen impacte en la evolució dels pacients

Metha. JAMA 2003
Lassnigg. J Am Soc Nephrol 2000

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- MANITOL
  - Efectes positius:
    - Diürèsi osmòtica que prevé de la obstrucció tubular
    - ↓ swelling de les cels epitelials i endotelials limitant la congestió vascular i la obstrucció tubular
    - És un quelant de radicals lluires
    - ↑ la síntesi renal de prostaglandines VD→VD renal
  - Efectes secundaris:
    - Deplecció de volum
    - ↑ consum d' 02 a la medula renal
  - L' administració profilàctica de manitol no prevé la lesió renal postoperatòria

    Ip-Yam. Anesth Analg 1994.

- CORTICOIDS
  - La dexametasona adm. preCEC no protegeix del FRA en pacients de baix risc

    Loef. Br J Anaest 2004.

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- N-ACETILCISTEINA (NAC)
  - La circulació extracorpòria (CEC) i la aturada per la cardioplègia s' associen a la formació de radicals lliures → lesió dels òrgans com el ronyó
  - Els quelants de radicals lliures podrien protegir el ronyó → N-acetilcisteina podria atenuar l' estrés oxidatiu durant la CEC
  - En pacients de CC d' alt risc la NAC no millora el FRA post CEC

Haase. Crit Care Med 2007
Am J Kidney Dis 2008

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- BICARBONAT SÒDIC
  - ↓ la xifra de creatinina en el grup del bicarbonat en comparació a la perfusió de SSF
  - No es registraren efectes secundaris significatius
  - La perfusió de bicarbonat sòdic s' associà amb una menor incidència de FRA en els pacients operats de CC amb CEC

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- VASODILATADORS ARTERIOLARS
  - PÈPTIDS NATRIURÈTICS
    - VD arteriolar aferent
    - VC arteriolar eferent
    - ↑ filtrat glomerular
    - Bloquejen la reabsorció tubular de ClNa
    - Redistribueixen el flux sanguini medular renal
    - Reverteixen la VC induïda per l' endotelina
  - NESERITIDE
    - Pèptid natriurètic tipus-B reconvinant humà
    - Neseritide en CABG amb CEC podria millorar el FRA i la supervivència
    - En pacients amb ICC podria empitjorar la funció renal

Mentzer. JACC 2007
Sackner-Bernstein. Circulation 2005

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- VASODILATADORS ARTERIOLARS
  - **DILTIAZEM**
    - VD arteriola aferent
    - ↑ natriuresi
    - ↓ entrada de Ca++ dins la cèl·lula
    - Quelant de radicals lliures
  - Diltiazem podria millorar la diüresi i la funció renal de pacients sotmesos a CABG
    - 2 estudis clínics posteriors conclouen que no hi ha diferències amb el placebo

Amano. Chest 1995

Bergman. JCTVA 2002

Piper. Can J Anesth 2003

ESTRATÈGIES FARMACOLÒGIQUES

- VASODILATADORS ARTERIOLARS
  - PROSTAGLANDINES: PROSTACICLINA
    - Inhibeixen les citoquines pro-imflamatòries durant la CC
    - Actuen en la VD arteriolar aferent
    - Dosis ↓ de prostaciclina podrien preservar la funció renal en pacients d' alt risc sotmesos a CABG

      Morgera. Crit Care Med 2002
  - RECEPTORS ADENOSINA: TEOFILINA
    - Modulen la HDN intrarenal durant la isquèmia
    - Un estudi amb teofil·lina no va mostrar menor incidència de FRA

      Kramer. Nephrol Dial Transplant 2002
  - CLONIDINA
    - S' associa a un ↑ del aclariment de creatinina

      Myles. Anaesth Intensive Care 1999
      Kulka. Crit Care Med 1996

ESTRATÈGIES NO FARMACOLÒGIQUES

TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA

TABLA 3. Procedimientos realizados durante la estancia hospitalaria en los pacientes incluidos en el estudio

	< 75 años (n = 1.983)	≥ 75 años (n = 497)	p
Cirugía extracorpórea	1.830 (92,3%)	454 (91,3%)	0,48
Tiempo de cirugía extracorpórea (minutos)	106,1 ± 42,2	105,3 ± 40,9	0,7
Tiempo de clampaje (minutos)	70,6 ± 32,8	73,2 ± 30,8	0,13
Ventilación mecánica (horas)	29,8 ± 123,4	44,4 ± 152,7	0,02
Marcapasos definitivo	28 (1,4%)	19 (3,8%)	0,001
Traqueostomía percutánea	64 (3,2%)	33 (6,6%)	0,001
Balón de contrapulsación aórtico	22 (1,6%)	9 (1,8%)	0,2
Hemofiltración continua	72 (3,6%)	30 (6,8%)	0,01
Cardioversión eléctrica	52 (2,6%)	23 (4,6%)	0,02

Medicina Intensiva 2008

Anàlisi multivariant dels factors predictius de necessitat de TDE en el postoperatori.

BMC Nephrol. 2009

	Odds Ratio* (95% CI)	p Valor
Preoperatoris		
EPOC	2.54 (1.39-4.61)	**0.002**
Diabetes	1.74 (1.09-2.78)	**0.02**
Tractament previ amb diürètics	1.93 (1.14-3.27)	**0.015**
FE VI (incremento d' un 1%)	0.97 (0.95-0.99)	**0.013**
Hemoglobina basal g/dL	0.86 (0.75-0.99)	**0.043**
MDRD GFR per mL/min/1.73 m^2	0.97 (0.96-0.98)	**< 0.001**
Intraoperatoris		
Cirurgia urgent	3.13 (1.09-9.01)	**0.03**
Temps de clampatge aòrtic (cada minut)	1.01 (1.01-1.02)	**0.002**
Hcto < 24% en bomba	1.59 (0.95-2.65)	**0.08**
Aprotinina	1.95 (1.07-3.55)	**0.043**
Tranexàmic o àcid aminocapròic	0.57 (0.35-0.95)	**0.03**
Concentrats d' hematies intraoperatoris (per unitat)	1.34 (1.18-1.52)	**< 0.001**

ESTRATÈGIES NO FARMACOLÒGIQUES

TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA

- HEMODIÀLISI PROFILÀCTICA PREOPERATÒRIA
- TDE INTRAOPERATÒRIES: MUF
- TDE POSTOPERATÒRIES

ESTRATÈGIES NO FARMACOLÒGIQUES

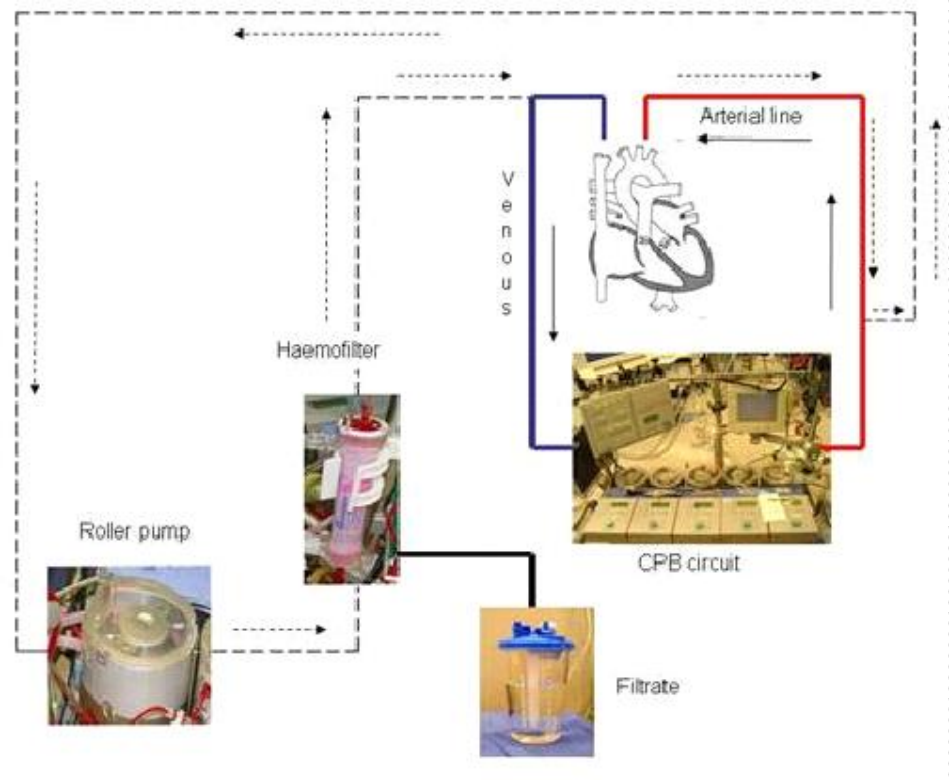
TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA

- HEMODIÀLISI PROFILÀCTICA PREOPERATÒRIA
  - En pacients amb IRC que no estaven en programa de diàlisi, abans de la cirurgia, es dialitzaven per optimitzar l' estat hidroelectrolític
  - Podria millorar el FRA postoperatori i la mortalitat.

Durmaz. Ann Thorac Surg 2003

TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA
MUF: ultrafiltració modificada

- Tècnica que es realitza durant el reescalfament al finalitzar la circulació extracorpòria per a extreure líquids



MUF EN CC

Interact CardioVasc Thorac Surg 2003

- ARTICLE DE REVISIÓ
  - Analitza 9 estudis realitzats entre 1997 i 2001
  - RESULTATS:
    - Reducció nivells plasmàtics de IL-8 i IL-6
    - Milloria HDN
    - Milloria control hematòcrit
    - Reducció pes dels pacients
  - CONCLUSIÓ:
    - No es demostra milloria en la morbimortalitat.

Hemofiltració venovenosa contínua durant la circulació extracorpòria

Artificial Organs 2008

- **Diseny:**
  - Estudi randomitzat
  - **40 pacients** sotmesos a cirurgia de revascularització miocàrdica electiva
- **Metodologia:**
  - Es randomitzaven en el moment de la cirurgia a 2 branques de tractament:
    - Un grup control de 20 pacients que se sometien a una CEC estàndar
    - Un grup estudi de 20 pacients que rebien CVVH durant la CEC
- **Resultats:**
  - Temps de VM :
    - Grup CVVH: 3.55 h ± 0.85
    - Grup control: 5.8 h ± 0.94, $p < 0.001$
  - Temps de estada a la UCI :
    - Grup CVVH: 29.5 h ± 6.7
    - Grup control: 40.5 h ± 6.67, $p < 0.001$
- **Conclusió:**
  - L' ús intraoperatori de CVVH durante la CEC s' associa amb menor morbilitat precoç postoperatòria.

TÈCNIQUES DE DEPURACIÓ EXTRACORPÒRIA

- INDICACIONS TDE EN EL POSTOP
  - Oligúria/anúria
  - ↑ Urea/Creatinina
  - Acidosi Metabòlica
  - Hiperhidratació
  - diselectrolitèmia
  - Immunomodulació
  - Altres
- Ús precoç / FRA establert

ÚS PRECOÇ DE LES TDE EN EL POSTOPERATORI

Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. 2008

HEMODIÀLISI INTERMITENT:

- Estudi retrospectiu
- 3528 pacients (1995 – 2006)
- HD tardana (< any 2000):
  - Un cop havien fracassat tot tipus de mesures per a forçar la diüresi
- HD precoç (> any 2000):
  - Per persistència d' oliguria post volum i un primer bolus de diürètic
- FRA + SDMO
  - causa de mort: 9 de 13 (69%) pacients del grup de diàlisi tardana
  - causa de mort: 9 de 14 (64%) pacients del grup de diàlisi precoç

	< 2000	> 2000
FRA	3,2%	4,3%
nº sessions	6,5	2
Mortalitat	39%	16%*

* p < 0,0001

ÚS PRECOÇ DE LES TDE EN EL POSTOPERATORI

Hemodialysis International 2004

HEMODIÀLISI CONTÍNUA:

Estudi prospectiu intervencional (1995 – 1997) de 28 pacients

- Qd: 1 L/h
- Quf: 60 mL/h
- Anticoagulant: nafamostat mesilate
- Criteris d' exclusió:
  - proteinúria > 2 g/dia preoperatòria
  - xifra de creatinina ≥ 1,4 mg/dL preoperatòria
- Criteris de FRA
  - elevació de la xifra de creatinina de 0,5 mg/dL/dia
  - diüresi < 30 ml/h

GRUPS:

- **GRUP I: Diàlisi precoç: diüresi < 30 mL/h**
  - **Supervivència 12/14 (p < 0,01)**
- GRUP II: Diàlisi tardana: diüresi < 20 mL/h
  - Supervivència: 2/14
- Conclusions: l' inici de la tècnica ha de basar-se en la diüresi i no en la xifra de creatinina.

ÚS PRECOÇ DE LES TDE EN EL POSTOPERATORI

Eur J Cardiothorac Surg 2004

HEMOFILTRACIÓ CONTINUA:

- Estudi retrospectiu
- 1264 pacients (2002 – 2003)
- 64 pacients precisaren TCDE (6,3%)
- Criteris hemofiltració
  - Grup HF tardana:
    - urea > 30 mmol/l
    - creatinina > 250 umol/l
    - hiperpotasèmia
    - independentement de la diüresi
  - Grup HF precoç:
    - diüresi < 100 ml en 8 hores consecutives malgrat la perfusió de furosemida
    - independentement dels nivells plasmàtics de creatinina o potasi

	HF tardana	HF precoç	"p"
Temps instauració TDE	2,55 ± 2,2	0,78 ± 0,2	p<0,001
Temps estada UCI	12,5 ± 5,3	8,5 ± 2,1	p<0,05
Mortalitat hospitalària	43%	**22%**	p<0,05

ÍNDEX DE LA SESSIÓ

1. Característiques del pacient de CC
2. Fisiopatologia Sd. Cardiorenal
3. Mecanismes fisiopatològics del FRA en CC
4. Tipus de cardiopatia i tipus de cirurgia
5. Complicacions: FRA i CC
6. Prevenció del FRA
7. Tractament del FRA
8. Casuística HUGTiP

EXPERIÈNCIA HUGTiP. PROTOCOL DE LA TCDE

- Indicació:
  - FRA
- Criteri d' inici:
  - RIFLE-I o RIFLE-F
  - Post-resucitació amb fluids i optimizació hemodinàmica amb agents vasoactius
- Dosi pautada:
  - Fins el 2008, de 35 ml/Kg/h de volumen ultrafiltrado
- Tipus de tècnica:
  - HFVVC
  - HDFVVC
- Filtres:
  - Membranes de poliacrilonitril (AN69) d' un metre de superfície
- Qs:
  - Es pauta en relació al flux d' ultrafiltrat (200-250 ml/min)
- Anticoagulació:
  - Heparina sòdica a dosi de 3-5 UI/Kg/h
- Destete:
  - Milloria de la situació hemodinàmica i respiratòria
  - 12 hores de tractament depuratiu nocturn i durant el dia s' aprofita per a mobilitzar el pacient i intensificar la fisioteràpia respiratòria
  - Si recuperen diüresi se suspen de cop
  - La utilització de diürètics és lliure per part del clínic

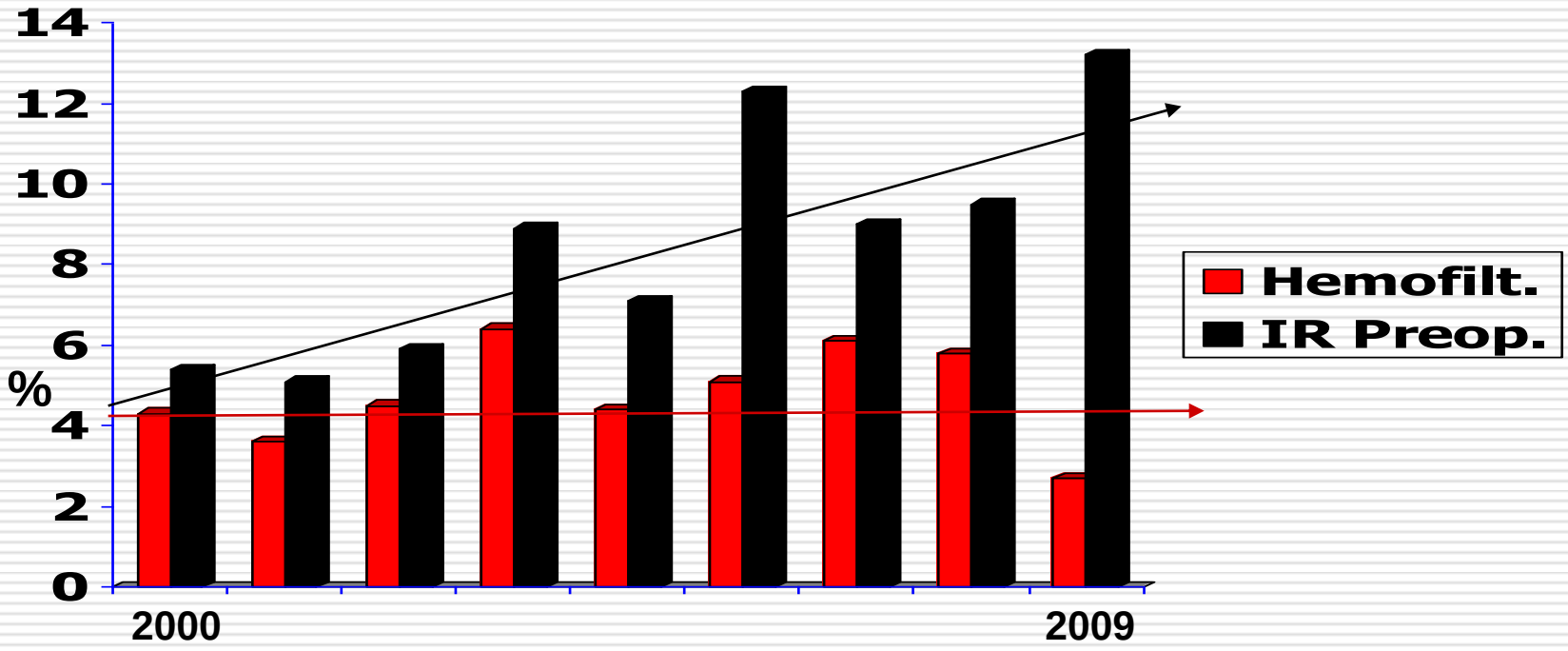
PACIENTS EN PROGRAMA DE DIÀLISI

- Els pacients amb IRC que estan en programa de diàlisi es dialitzen el dia abans i el dia després de la intervenció

- En el cas de presentar complicacions HDN s' inicien tècniques continues fins la estabilització del pacient

COMPLICACIONS RENALS

Insuf. Renal preop (en augment)	59 (12,3 %)
Hemof/diálisis (en descens)	13 (2,7 %)

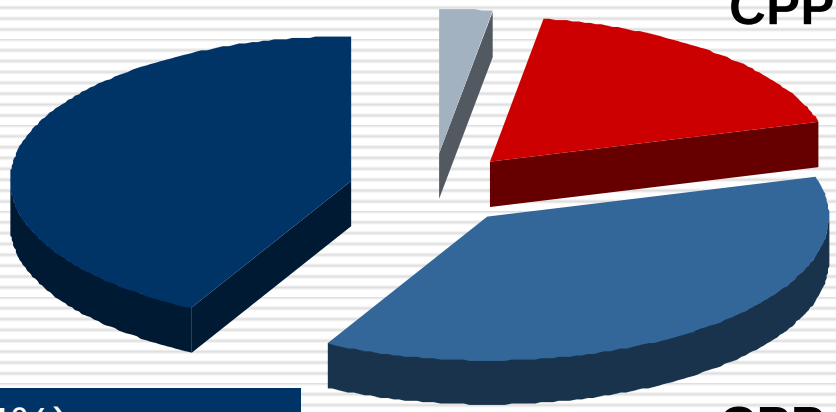


TCDE SEGONS CREATININA

DATOS HUGTiP

Necesitat de creatinina plasmàtica

Pacients: 2078 (53,8%)
TCDE: 2%
Estada hospitalària: 8 dies
Mortalitat: 2,98%



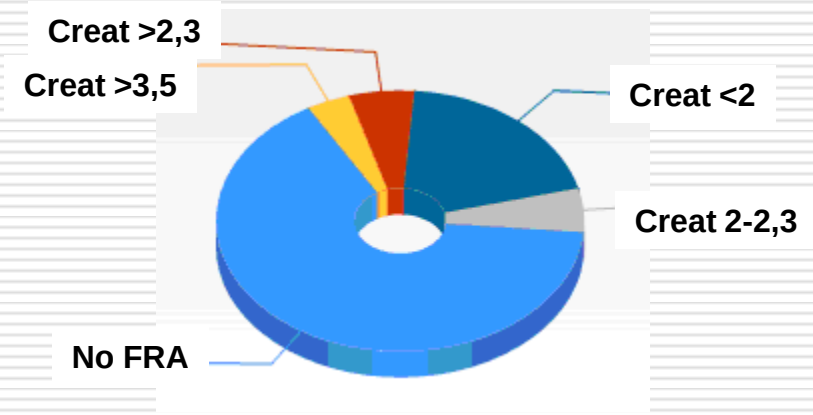
Pacients: 1537 (39,8%)
TCDE: 15%
Estada hospitalària: 10 dies
Mortalitat: 3,2%

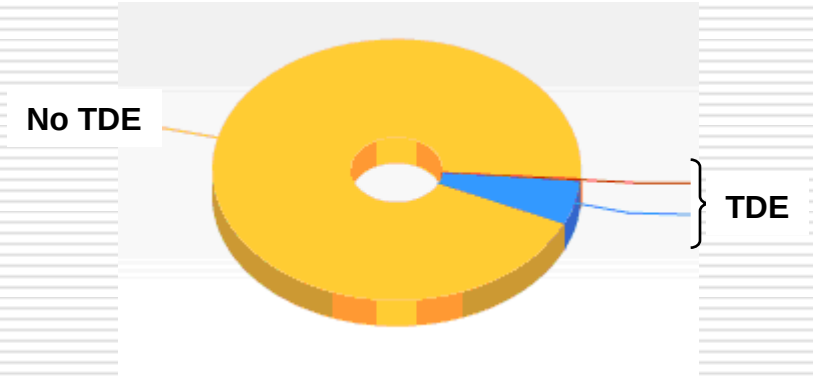
Pacients: 170 (4,4%)
TCDE: 34,8%
Estada hospitalària: 19 dies
Mortalitat: 39%

Pacients: 77 (2%)
TCDE: 30,5%
Estada hospitalària: 14 dies
Mortalitat: 16,6%

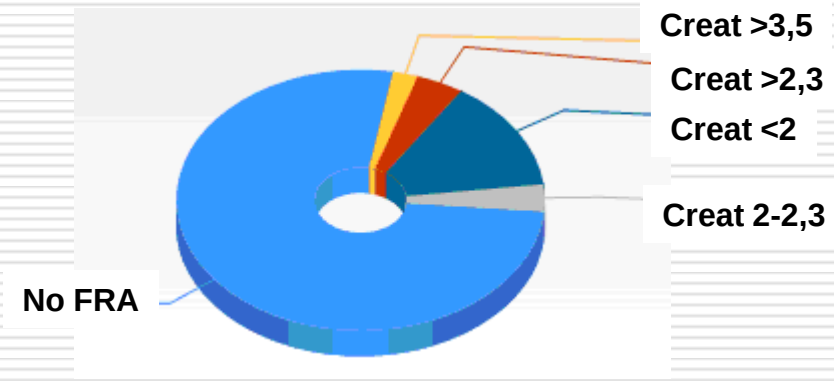
INCIDÈNCIA DE FRA I TDE 2010

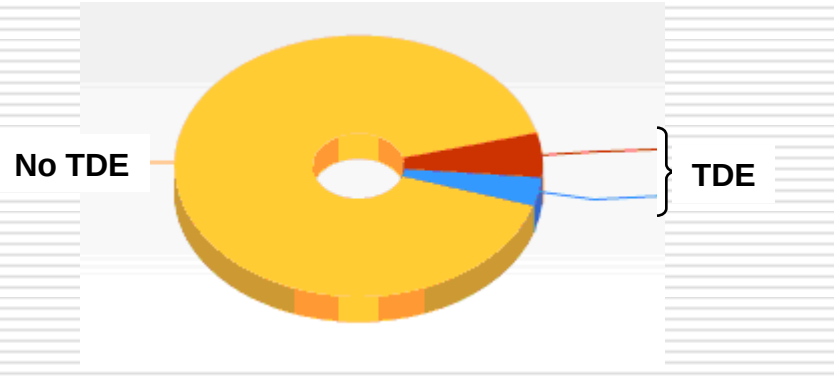
FAST-TRACK 2010





DEL 2000 - 2009





DADES RECMIC HUGTiP

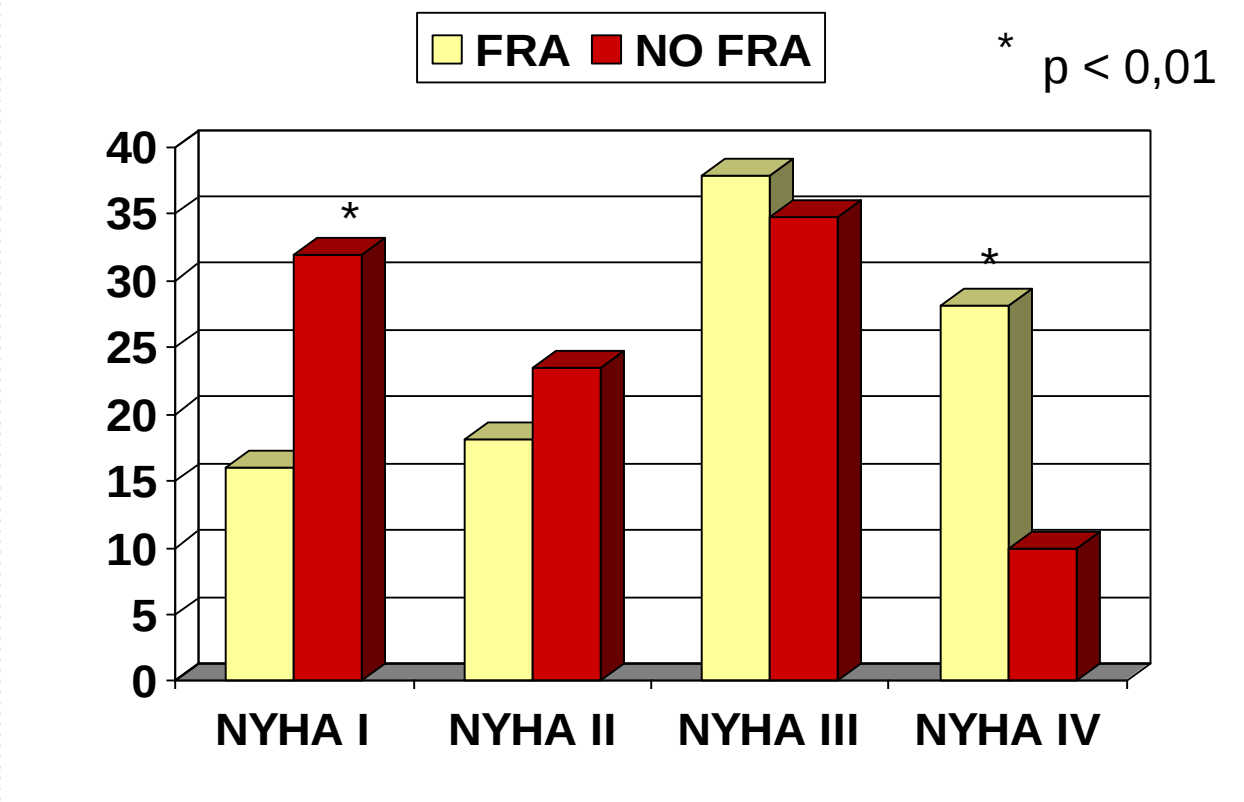
CARACTERÍSTIQUES PACIENTS AMB FRA

	EuroSCORE	MORTALITAT
TCDE	9,85±3,7 *	48,02% *
FRA	7,67±3,4 *	7,8% *
Sense FRA	5,63 ± 2,94 *	2,98% *

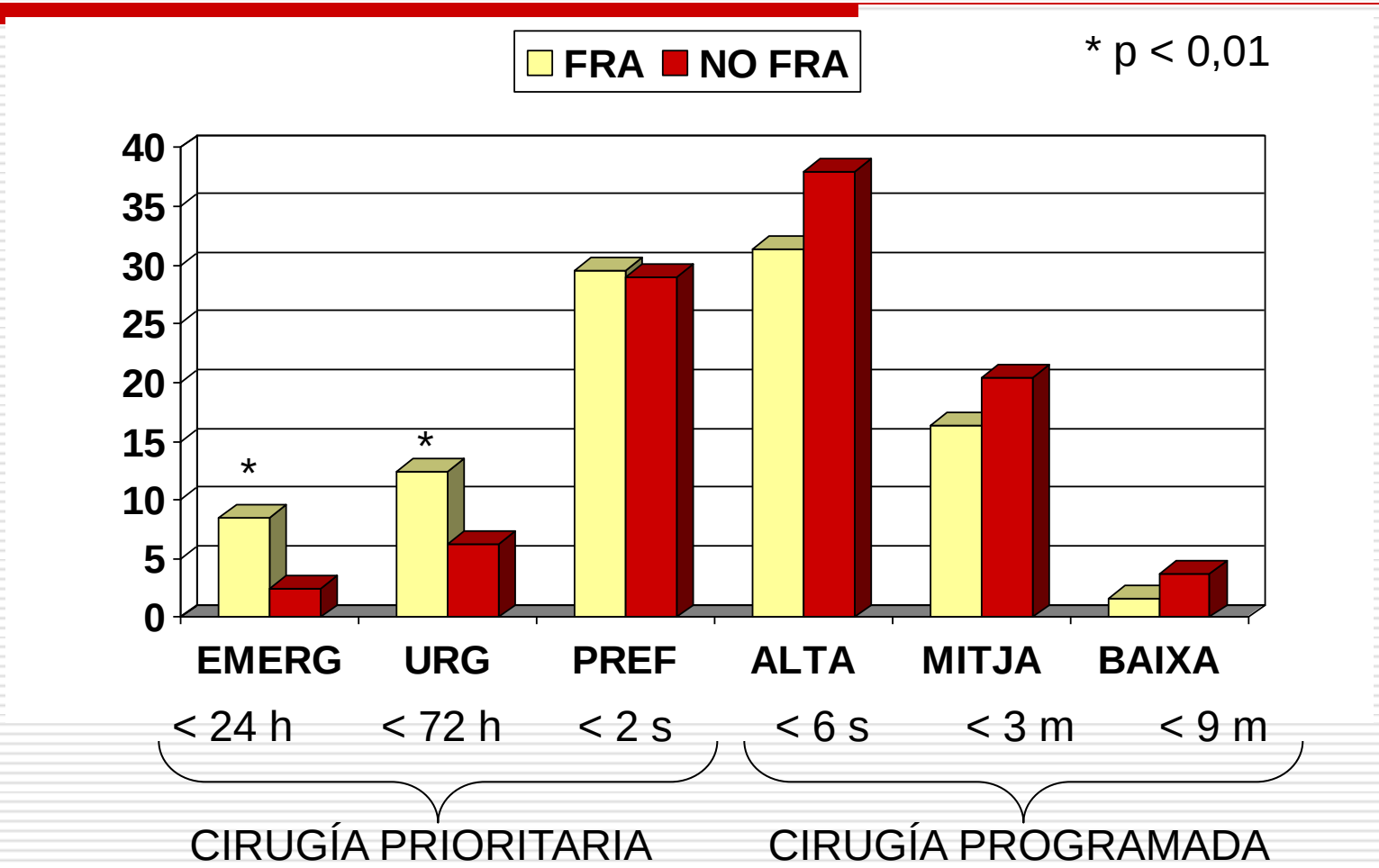
*** p < 0,01**

- Es registraren 3.862 pacients durant els anys 2000-2008
  - **608 (15,76%) presentaren FRA en el postoperatori**
  - **177 foren sotmesos a TCDE**
    - 4,55% del total
    - 28,32% dels pacients amb FRA

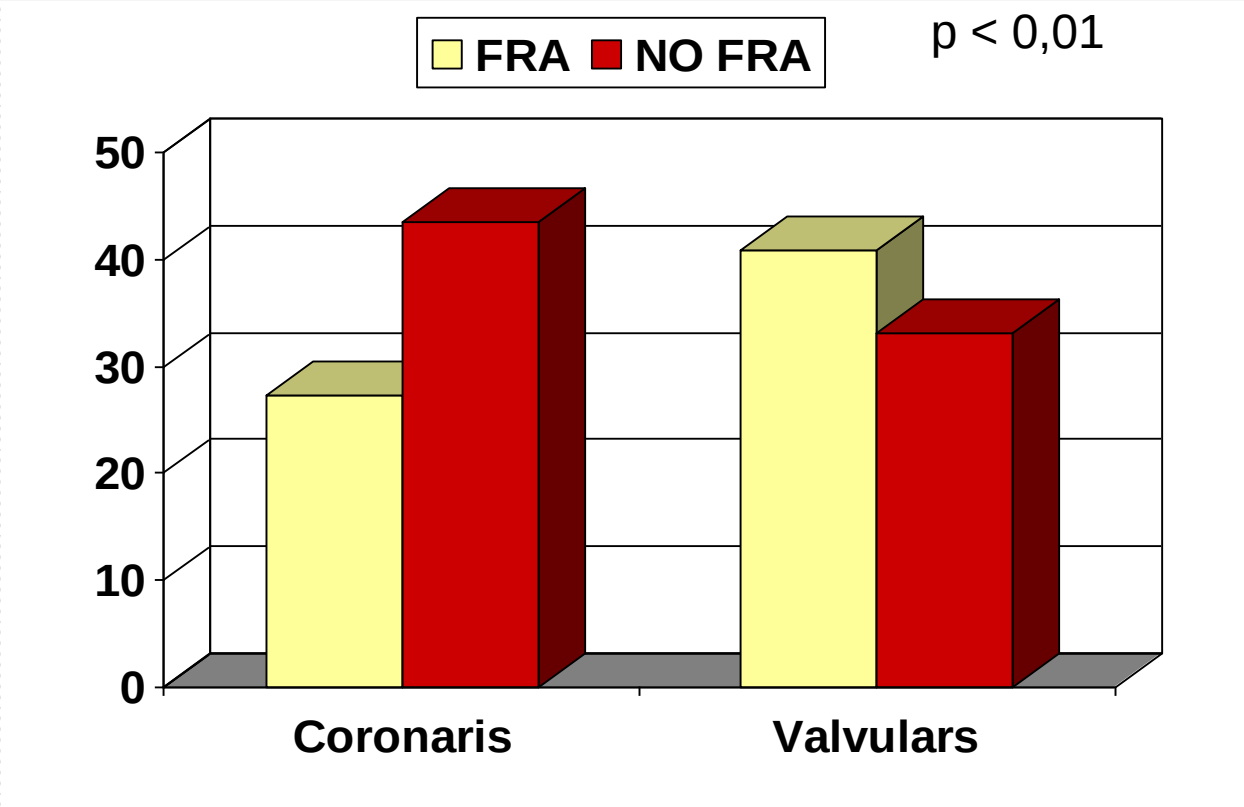
CLASSE FUNCIONAL



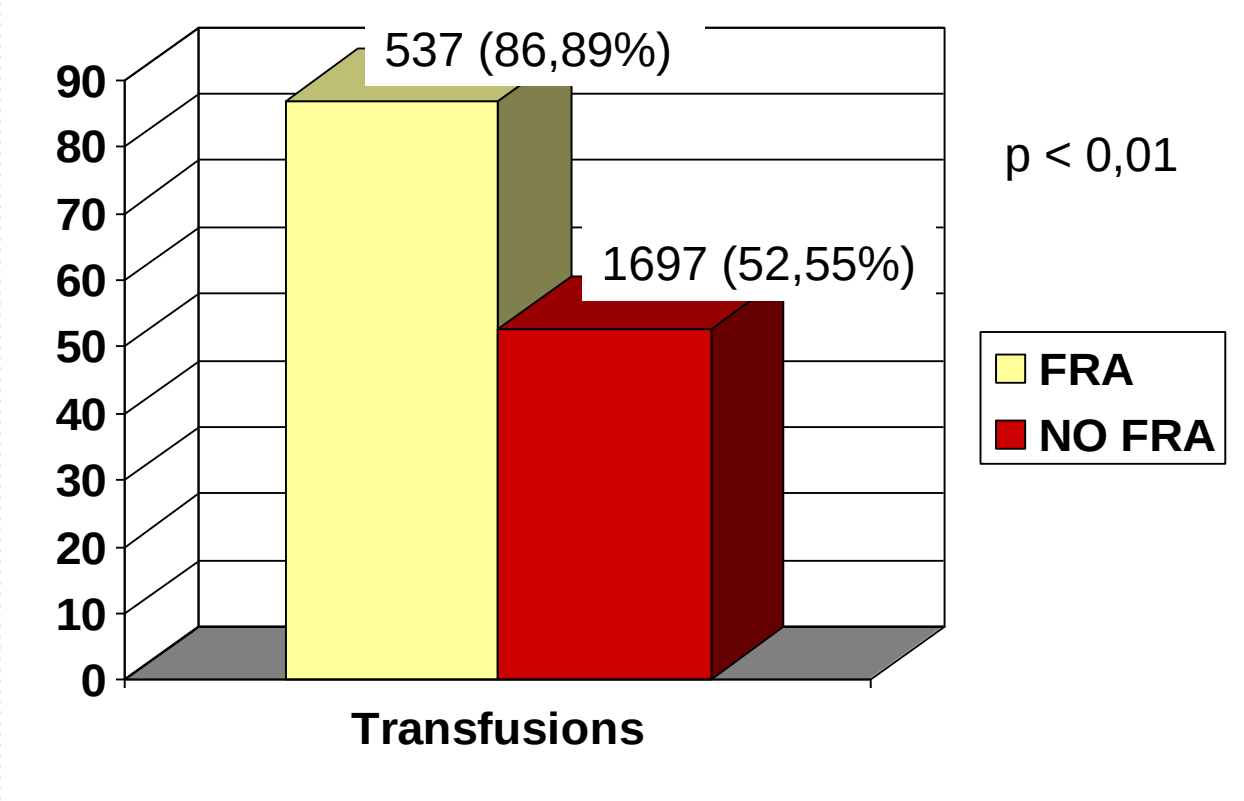
PRIORITAT QUIRÚRGICA



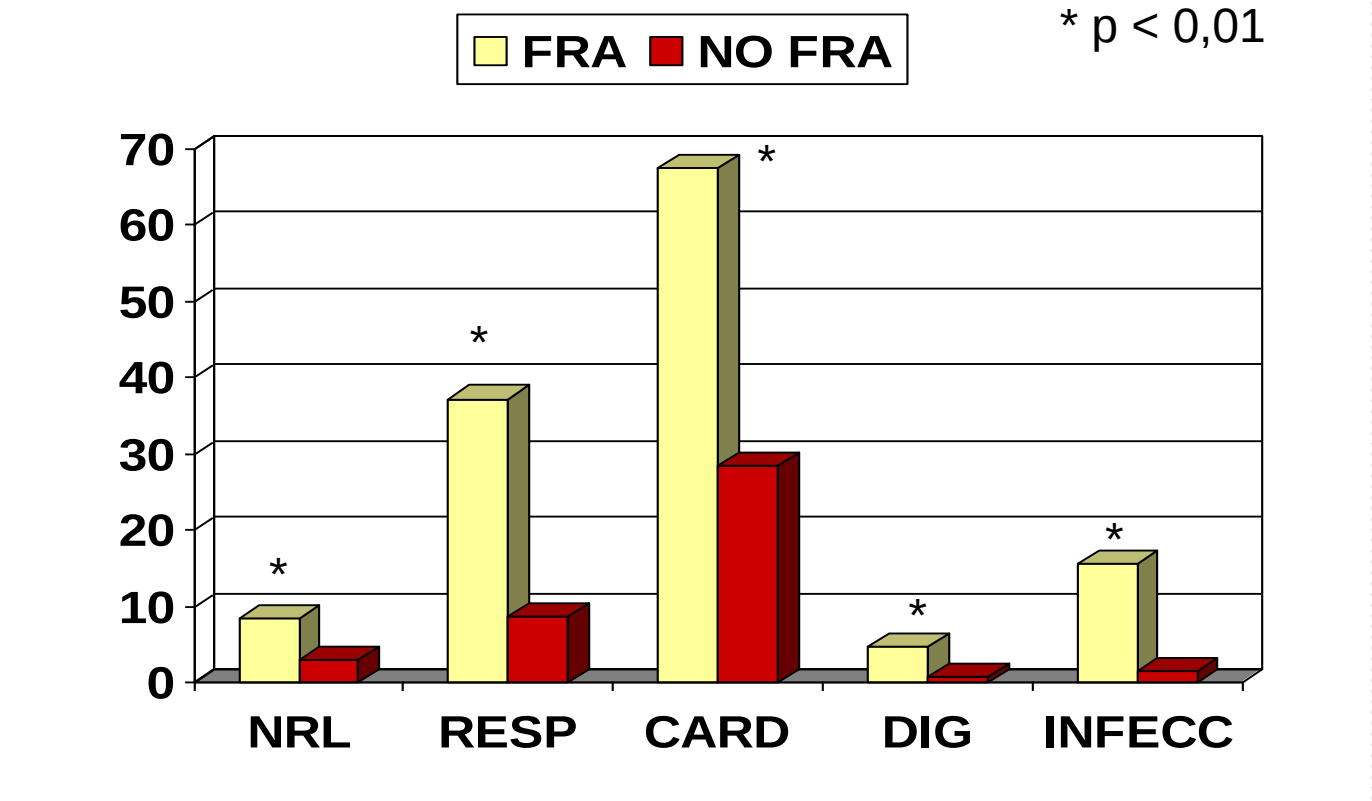
TIPUS DE CIRURGIA



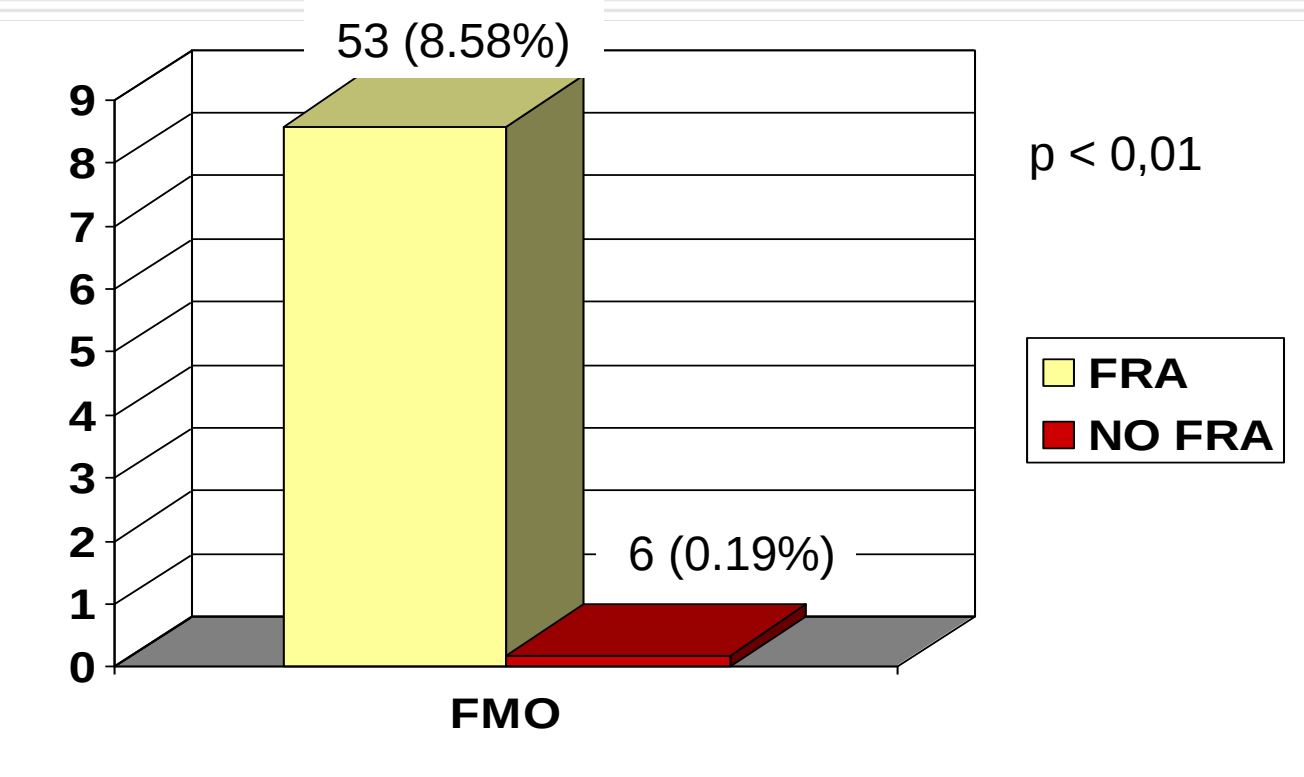
PACIENTS TRANSFOSOS



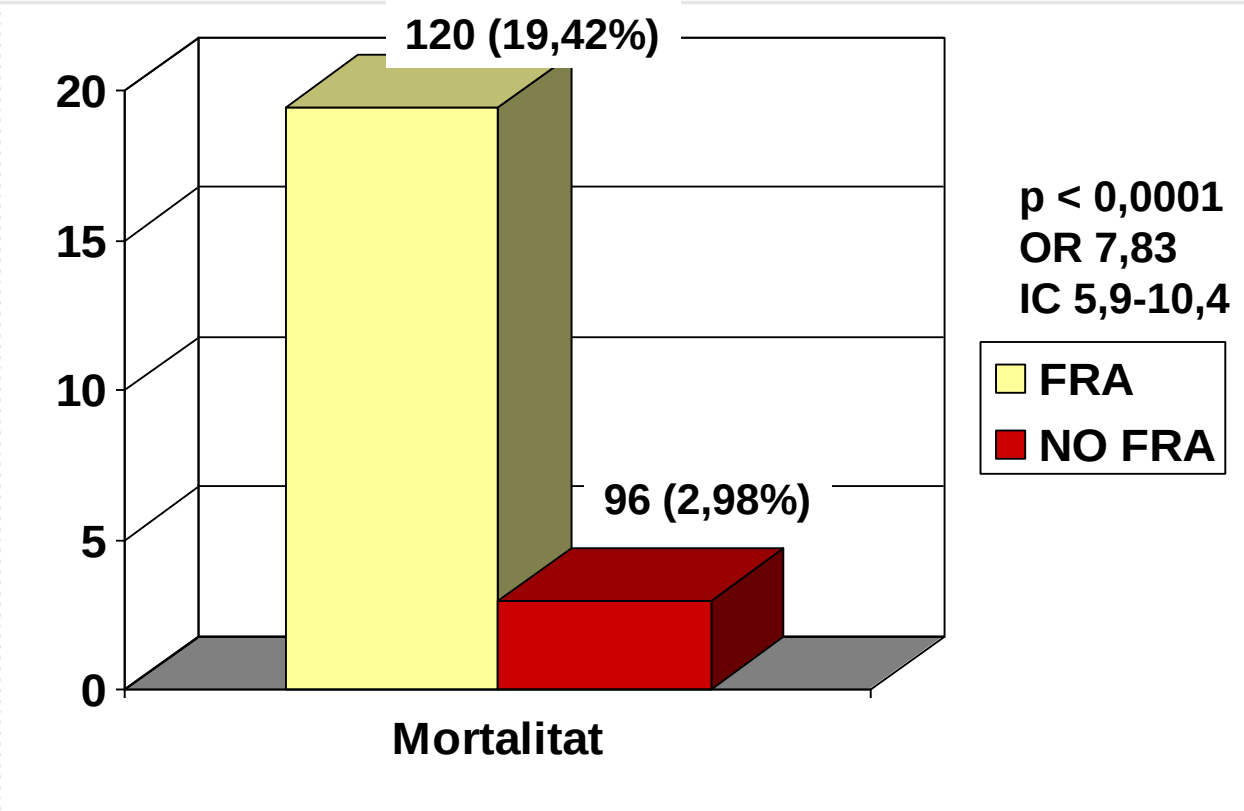
COMPLICACIONS



DISFUNCIÓ MULTIORGÀNICA



MORTALITAT


120 (19,42%)
96 (2,98%)
20
15
10
5
0
Mortalitat
p < 0,0001
OR 7,83
IC 5,9-10,4
FRA
NO FRA

FRA i MORTALITAT

Grups	**no IR preQ**	**IR preQ**	**no FRA postQ**	**FRA postQ**	**FRA-TCDE**
nº pacients	2.999 (77,6%)	863 (22,3%)	3254 (84,24%)	608 (15,76%)	177 (4,6%)
Morts	118 (3,93%)	100 (11,64%)	97 (2,98%)	48 (7,80%)	**85 (48,02%)**

*** p< 0,01**

RESUM i CONCLUSIONS

- Envelliment progressiu de la població

  ↑ IRC
  ↑ valvulars
  } ↑ pacients en risc de FRA

- La prevenció és el millor tractament
  - Minimitzar el dany: evitar nefrotòxics
  - Mantenir la PPR: opitmitzar la volèmia i adm. NA per la TAM
  - Mantenir un bon cabdal cardíac

- Evidència científica TDE precoç:
  - Tendència a aconseguir millors resultats
  - Estudis retrospectius
  - El grup de TDE precoç és el més recent en el temps

- FRA + SDMO segueixen tenint mal pronòstic

16è Curs
de Formació Continuada de la Societat Catalana de Nefrologia

UPDATE EN FRACÀS RENAL AGUT

Tractament del FRA en cirurgia cardíaca.

Dr. T. Tomasa

H. Germans Trias i Pujol. Badalona