

CREUF 2023

30 & 31 Mars 2023
MULHOUSE • ALSACE

L'Insuffisance Rénale Aiguë avant la dialyse



Pr Jean-Pierre Quenot

(jean-pierre.quenot@chu-dijon.fr)

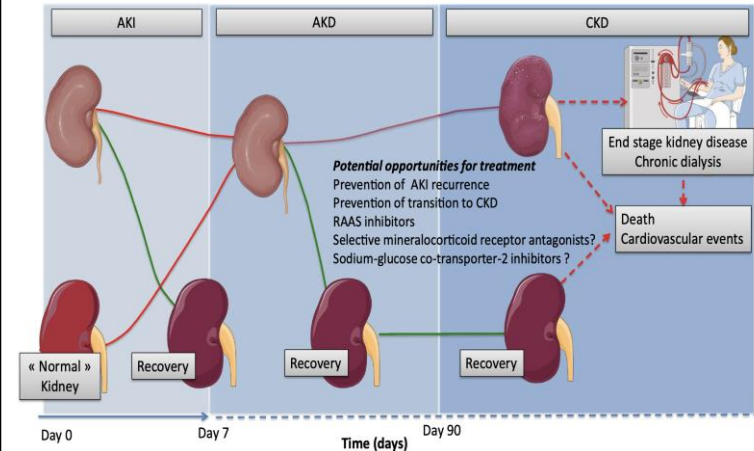
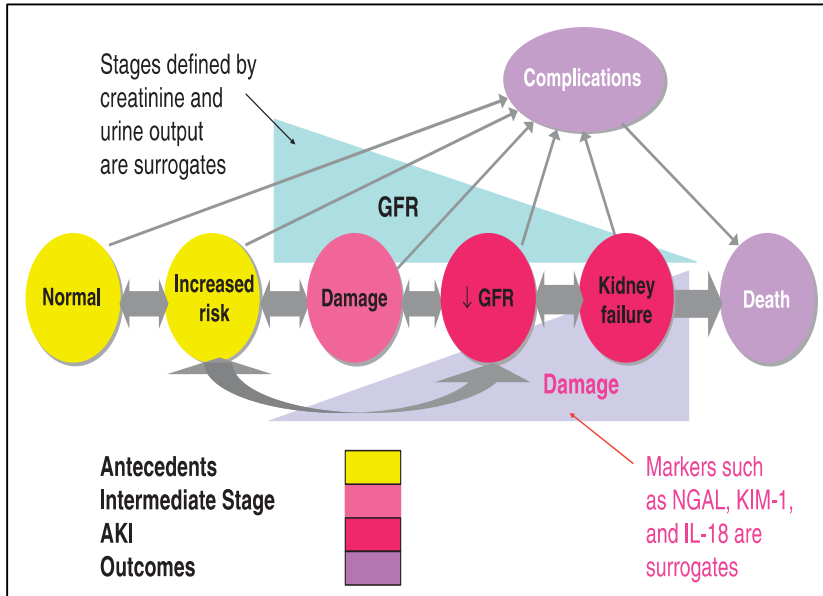
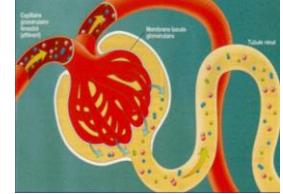
MIR CHU **Dijon-CH Nevers**

Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidémiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation



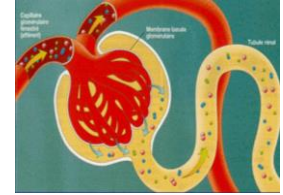
Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidémiologie-Prevention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

DEFINITION Acute renal failure is characterised by **abrupt and sustained decline** in glomerular filtration rate (GFR),^[1] which leads to accumulation of urea and other chemicals in the blood. Most studies define it biochemically as a serum creatinine of 2 mg/dL to 3 mg/dL (200–250 micromol/L), an elevation of >0.5 mg/dL (45 micromol/L) over a baseline creatinine below 2 mg/dL, or a two-fold increase of baseline creatinine. An international interdisciplinary consensus panel has classified acute renal



Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidémiologie-Prevention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

DEFINITION Acute renal failure is characterised by abrupt and sustained decline in glomerular filtration rate (GFR), ^[1] which leads to accumulation of urea and other chemicals in the blood. Most studies define it biochemically as a serum creatinine of 2 mg/dL to 3 mg/dL (200–250 micromol/L), an elevation of >0.5 mg/dL (45 micromol/L) over a baseline creatinine below 2 mg/dL, or a two-fold increase of baseline creatinine. An international interdisciplinary consensus panel has classified acute renal



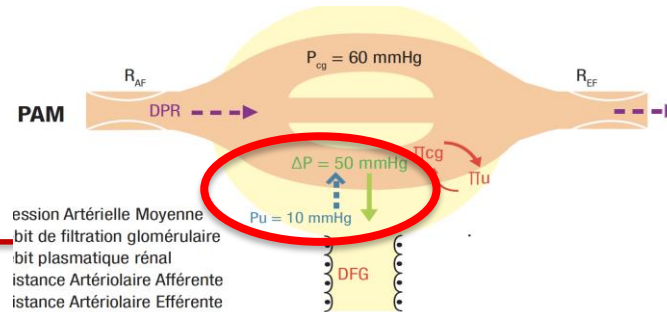
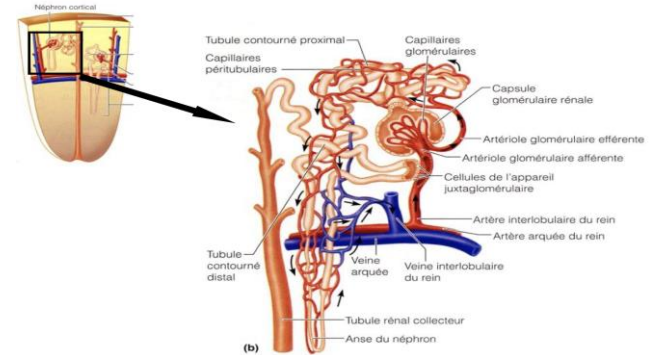
$$DFG = P_{UF} \times K_f$$

Où : PUF = Gradient de pression transcapillaire glomérulaire (pression d'ultrafiltration),

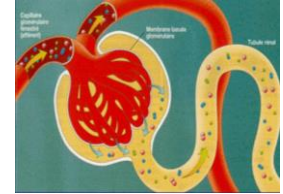
K_f = coefficient de filtration.

P_{UF} dépend :

- de la différence de pression hydrostatique entre le capillaire glomérulaire (P_{cg} , voisine de 45 mmHg) et la chambre urinaire du glomérule (P_u , voisine de 10 mmHg) ;
- et de la différence de pression oncotique entre le capillaire glomérulaire (Π_{cg} , d'environ 25 mmHg) et la chambre urinaire (Π_u qui est nulle à l'état normal),
- d'où $P_{UF} = (P_{cg} - P_u) - (\Pi_{cg} - \Pi_u)$



DEFINITION Acute renal failure is characterised by abrupt and sustained decline in glomerular filtration rate (GFR), ^[1] which leads to accumulation of urea and other chemicals in the blood. Most studies define it biochemically as a serum creatinine of 2 mg/dL to 3 mg/dL (200–250 micromol/L), an elevation of >0.5 mg/dL (45 micromol/L) over a baseline creatinine below 2 mg/dL, or a two-fold increase of baseline creatinine. An international interdisciplinary consensus panel has classified acute renal



Quelle est la formule que l'on peut utiliser pour estimer le DFG ?

- MDRD
- UV/P créatinine
- CKD-EPI
- Cockcroft-Gault
- Aucune

$$\text{DFG} = 186 \times (\text{créatinine } (\mu\text{mol/l}) \times 0,0113)^{-1,154} \times \text{âge}^{-0,203} \times 0,94 \text{ (si IDMS = oui)}$$

$$\text{DFG} = 141 \times \min(\text{Scr}/K, 1)^a \times \max(\text{Scr}/K, 1)^{-1,209} \times 0,993^{\text{Age}^e} \times 1,018 \text{ (si sexe = femme)}$$

Clairance de la créatinine = $[(140 - \text{âge}) \times \text{poids} \times k / \text{créatininémie}]$
Avec $k = 1.04$ pour les femmes et $k = 1.23$ pour les hommes.



Quelle est la formule que l'on peut utiliser pour estimer le DFG ?

Tableau 1. Avantages et inconvénients de différentes méthodes de détermination du taux de filtration glomérulaire (TFG)

Cl = clairance de la créatinine (ml/min); Pcréat = créatinine plasmatique (μmol/l); Ucréat = créat urinaire; Uvol = volume urinaire (ml); poids = poids (kg); temps = temps (minutes); taille = taille (cm); MDRD = Modification of Diet in Renal Disease.

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Marqueurs exogènes (Inuline, Iohexol, Iohexamate, Cr ⁵¹ -EDTA)	<ul style="list-style-type: none"> • Gold standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Onéreux • Complexes à effectuer
Créatinine plasmatique Norme: 35-88 μmol/l	<ul style="list-style-type: none"> • Simple à réaliser • Peu coûteuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépend de la masse musculaire • Surestimation du TFG car sécrétion tubulaire de créatinine (augmente en cas d'IRC) • Influencée par l'alimentation • Interactions médicamenteuses <ul style="list-style-type: none"> - cimétidine (Tagamet R[®]), triméthoprime (Bactrim[®]) inhibent la sécrétion tubulaire de créatinine - cefoxitine (Mefoxim[®]), flucytosine (Ancotil[®]), acide ascorbique (vitamine C), acide acéto-acétique en cas d'acidocétose interfèrent avec le dosage de créatinine en l'augmentant
Clairance urinaire mesurée sur la base d'une récolte urinaire de 24 h Cl = (Ucréat x Uvol) / T x Pcréat	<ul style="list-style-type: none"> • Peu coûteuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Recueil des urines souvent imprécis • Limitations liées à la sécrétion tubulaire
Moyenne de la clairance de l'urée et de la créatinine Cl = (Cl. Créat. + Cl. Urée) / 2	<ul style="list-style-type: none"> • Peu coûteuse • Plus précise que la clairance de la créatinine seule en IR (TFG < 30 ml/min) (sécrétion tubulaire de créatinine contrebalancée réabsorption tubulaire de l'urée) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recueil des urines souvent imprécis
Formule de Cockcroft et Gault H : Cl = 1,23 x (poids x (140-âge)) / Pcréat F : Cl = 1,03 x (poids x (140-âge)) / Pcréat	<ul style="list-style-type: none"> • Simple à réaliser • Absence de recueil urinaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Non validée en cas d'obésité, de dénutrition ou chez le sujet très âgé
Formule de Schwartz Cl = K x taille / Pcréat K = 29 (nouveau-nés), 40 (nourrissons); 49 (enfants jusqu'à 12 ans); 53 (filles de 12 à 21 ans), 62 (garçons de 12 à 21 ans)	<ul style="list-style-type: none"> • Peu coûteuse • Utilisé en pédiatrie 	
Formule de Levey, MDRD	<ul style="list-style-type: none"> • Plus précise en cas de TFG < 30 ml/min • Tient compte de l'alimentation et de la race 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul complexe nécessitant le dosage de l'albumine et de l'urée

Diminution de **0.8 ml/min/1.73** par année après 30 ans

R1.4 - Si l'on souhaite estimer le DFG, il faut probablement utiliser la formule de calcul de la clairance de la créatinine (UV/P créatinine).

(Grade 2+) Accord FORT



▪ Baisse du DFG (UV/P)

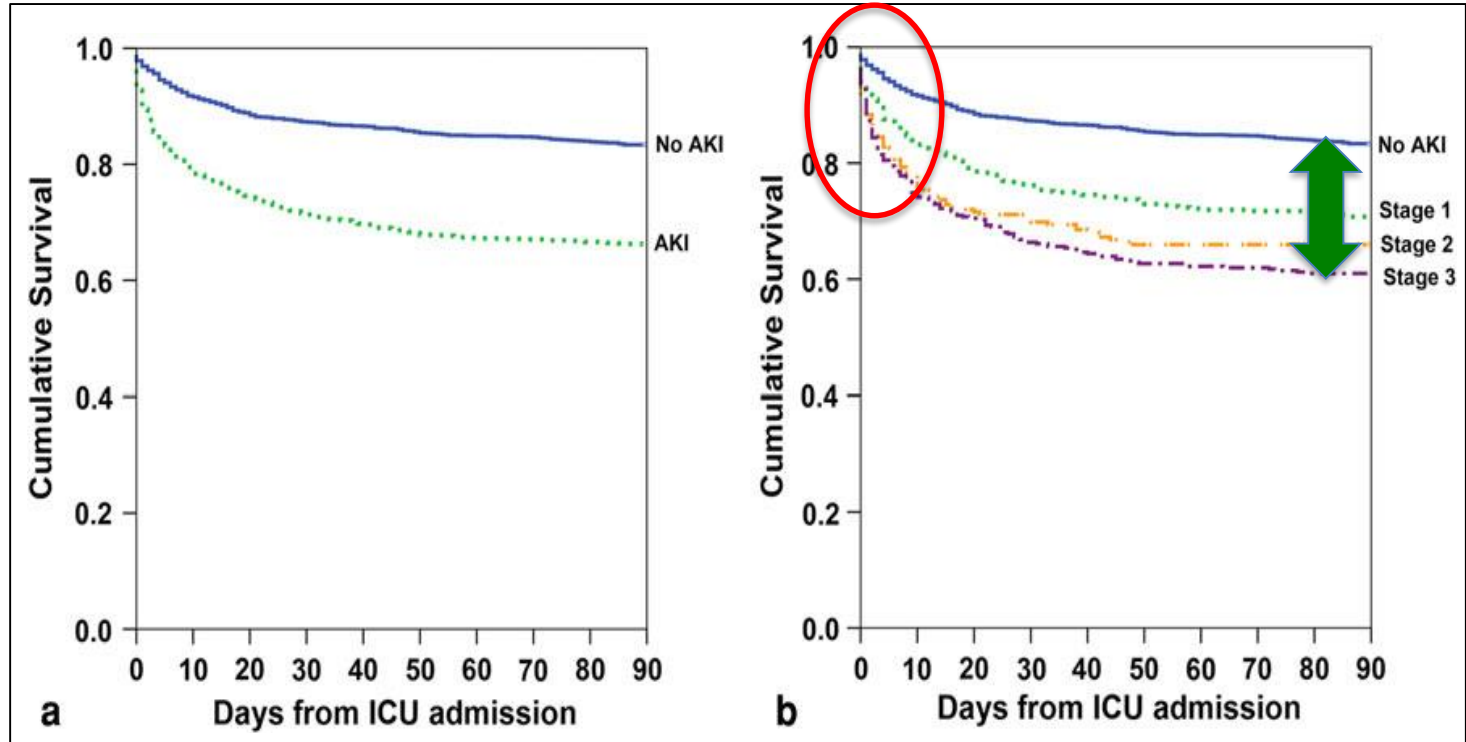
R1.1 - Il faut utiliser les critères KDIGO (stade 1) pour définir une IRA par la présence d'au moins 1 des 3 critères diagnostiques suivants: 1) augmentation de la créatinine plasmatique $\geq 26,5 \mu\text{mol/L}$ en 48 h; 2) augmentation de la créatinine plasmatique $\geq 1,5$ fois la valeur de base au cours des 7 derniers jours; 3) diurèse $< 0,5 \text{ ml/kg/h}$ pendant 6 h.

(Avis d'experts) Accord FORT

Stage	Serum creatinine	Urine output
1	1.5–1.9 times baseline OR $\geq 0.3 \text{ mg/dl}$ ($\geq 26.5 \mu\text{mol/l}$) increase	$< 0.5 \text{ ml/kg/h}$ for 6–12 hours
2	2.0–2.9 times baseline	$< 0.5 \text{ ml/kg/h}$ for ≥ 12 hours
3	3.0 times baseline OR Increase in serum creatinine to $\geq 4.0 \text{ mg/dl}$ ($\geq 353.6 \mu\text{mol/l}$) OR Initiation of renal replacement therapy OR, In patients < 18 years, decrease in eGFR to $< 35 \text{ ml/min per } 1.73 \text{ m}^2$	$< 0.3 \text{ ml/kg/h}$ for ≥ 24 hours OR Anuria for ≥ 12 hours

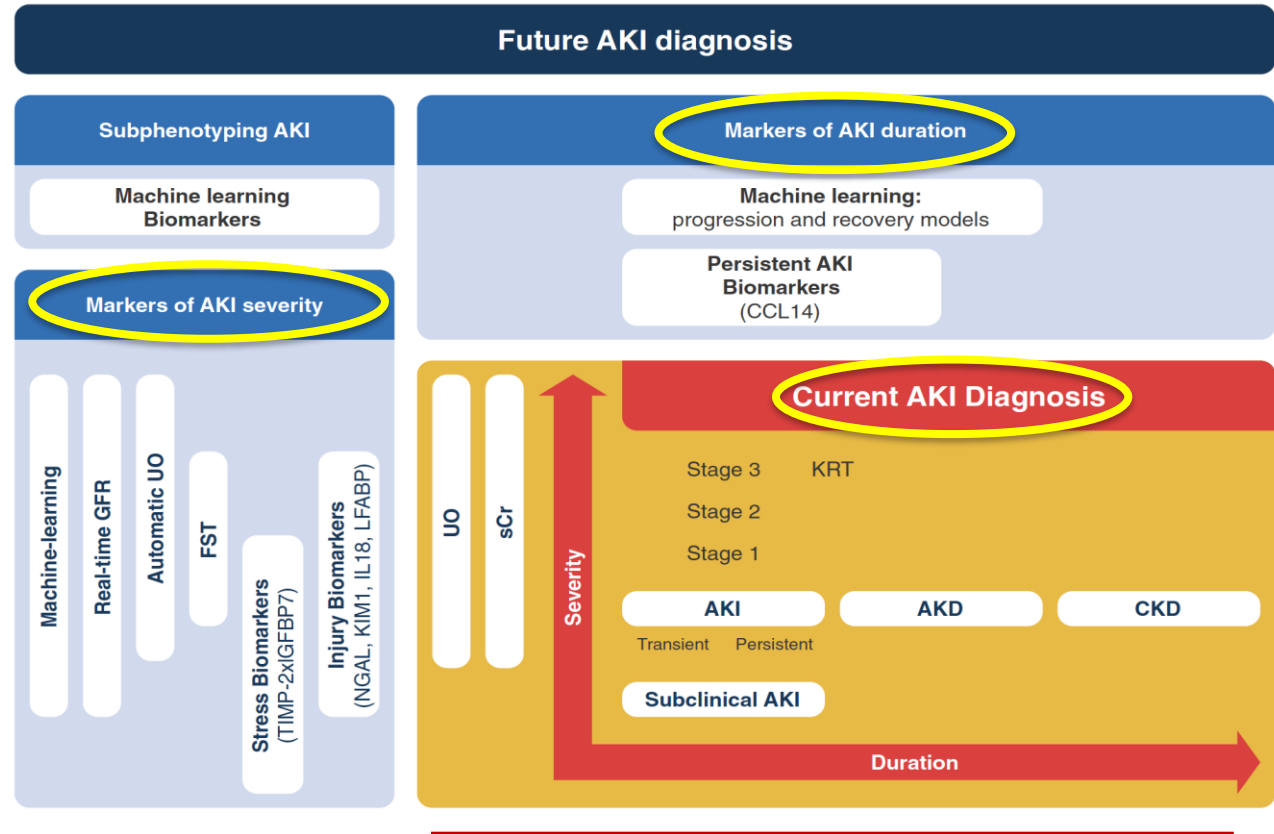


■ Baisse du DFG (UV/P)



Définition-Classification- **Biomarqueurs**-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012



- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012

Tableau 1. Phases de développement d'un biomarqueur (Adapté de réf.²)

Phase 1

Découverte préclinique

- Extraction et analyses sur tissus (reins, biopsies) et liquides biologiques (sang, urine)
- Biologie moléculaire: analyses protéomique et génomique

Phase 2

Développement d'essais afin de détecter le biomarqueur

Tests sur spécimens existants (biopsie rénale, urine, sang)

Phase 3

Etudes cliniques

Test de l'essai et du biomarqueur dans des études rétrospectives

Phase 4

Etudes de validation (essai et biomarqueur)

- Phase de validation clinique dans essais prospectifs de taille croissante, monocentriques puis multicentriques
- Caractérisation de la performance du biomarqueur

Phase 5

Etudes d'impact

- Utilité des biomarqueurs dans le screening ou diagnostic de la maladie
- Amélioration de l'évolution
- Analyse coût-bénéfice

- KIM-1
- IL-18
- NGAL
- Cystatine C
- IGFBP 7
- TIMP-2

Marqueurs de lésions tubulaires

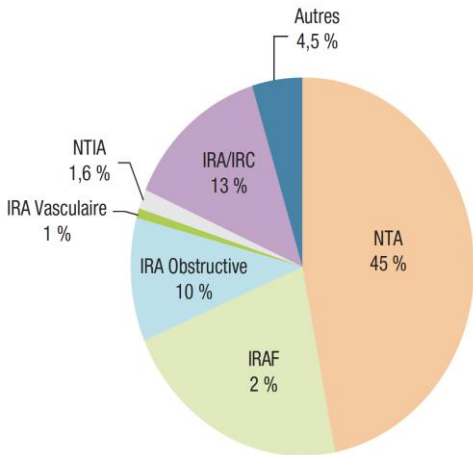
Marqueurs d'arrêt du cycle cellulaire (Nephrocheck)

R2.1 - Il ne faut pas utiliser les biomarqueurs rénaux pour faire le diagnostic précoce d'IRA.

(Grade 1-) Accord FAIBLE

Définition-Classification-Biomarqueurs-**Etiologie-Physiopathologie**-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs

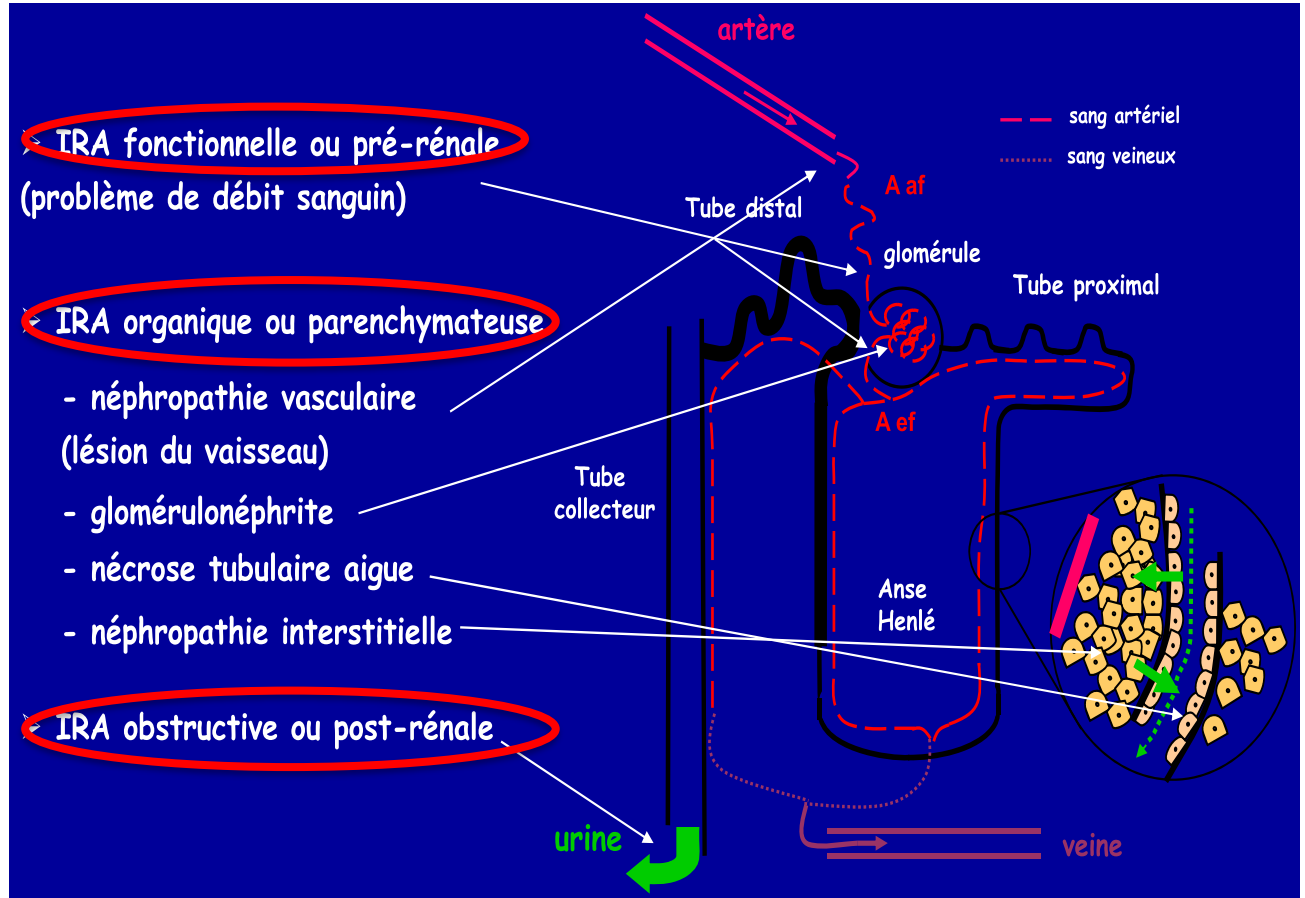


IRA fonctionnelle ou pré-rénale
(problème de débit sanguin)

IRA organique ou parenchymateuse

- néphropathie vasculaire
- glomérulonéphrite
- nécrose tubulaire aigue
- néphropathie interstitielle

IRA obstructive ou post-rénale



- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs

Facteurs de risque

Âge avancé

Néphropathie chronique et insuffisance rénale

Diabète sucré avec microalbuminurie, protéinurie

Hypovolémie, instabilité hémodynamique, prise de diurétiques

État septique

Administration de produits néphrotoxiques : antibiotiques, produits de contraste iodés

Insuffisance cardiaque

Insuffisance respiratoire avec hypoxémie

Insuffisance hépatique/cirrhose

Hypertension artérielle avec néphropathie

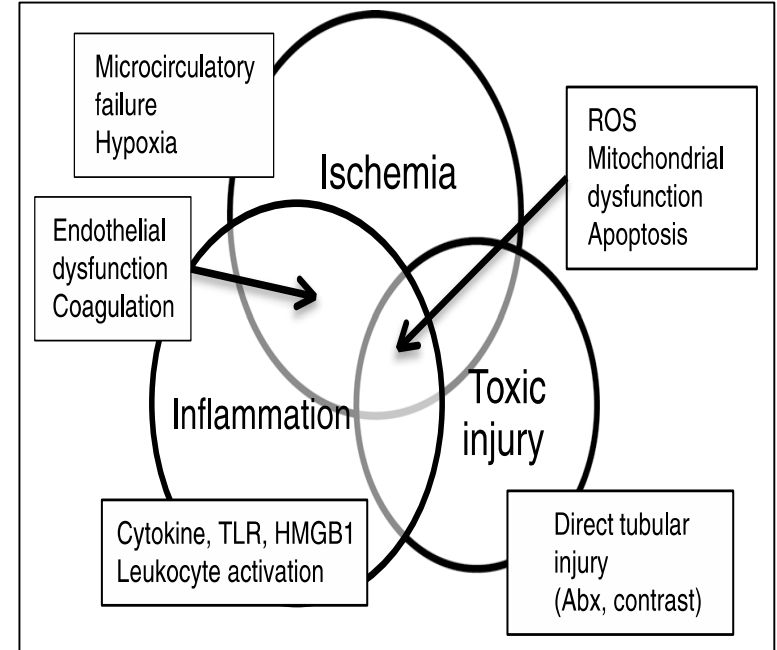
Athéromatose des artères rénales

Chirurgie cardiovasculaire avec CEC ou clampage aortorénal/chirurgie abdominale lourde

Myélome

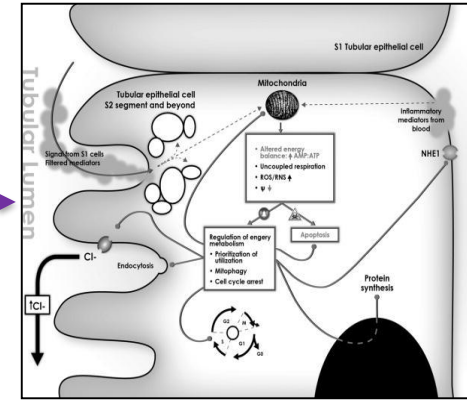
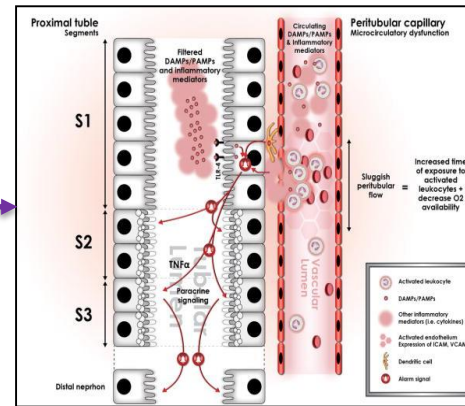
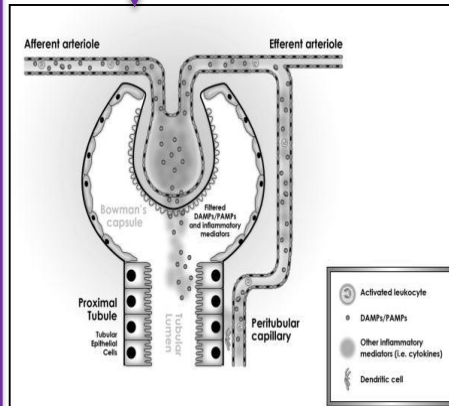
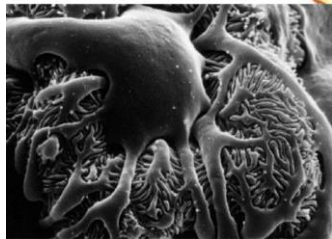
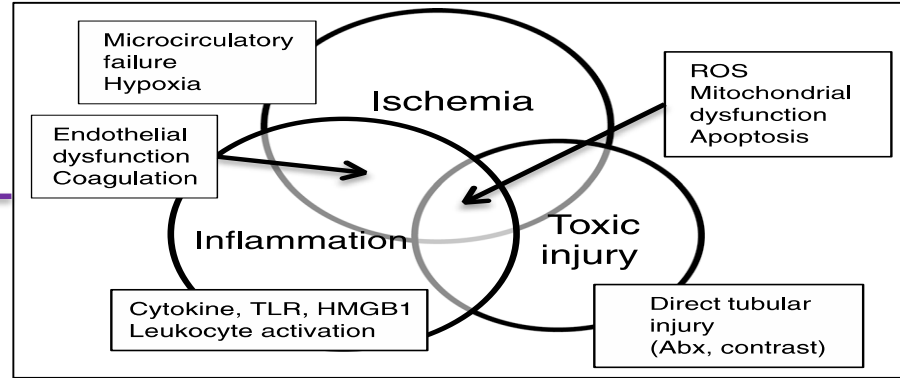
Défaillance multiviscérale

Prise en charge néphrologique tardive



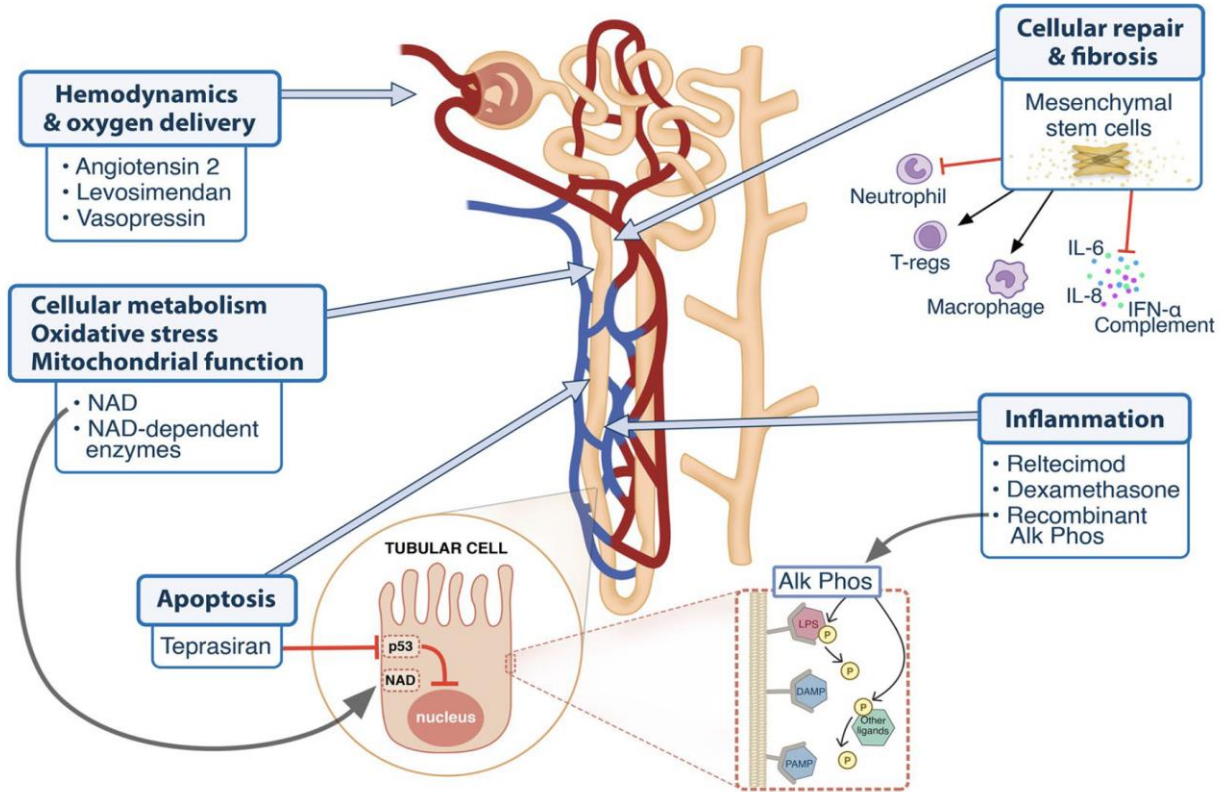
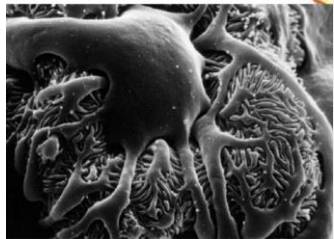
Définition-Classification-Biomarqueurs-**Etiologie-Physiopathologie**-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs



Définition-Classification-Biomarqueurs-**Etiologie-Physiopathologie**-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs



Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »

57.3 % avec IRA
13 % EER

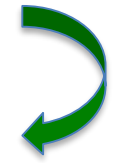
AKI-EPI (n=1800)



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 hours
2	2.0-2.9 times baseline	< 0.5 ml/kg/h for ≥ 12 hours
3	3.0 times baseline OR Increase in serum creatinine to ≥ 4.0 mg/dl (≥ 353.6 μmol/l) OR Initiation of renal replacement therapy OR, In patients < 18 years, decrease in eGFR to < 35 ml/min per 1.73 m ²	< 0.3 ml/kg/h for ≥ 24 hours OR Anuria for ≥ 12 hours

39 % avec IRA
10 % EER

FINNAKI (n=2900)



	AKI	N-AKI
H. Death (%)	27	7

	AKI	N-AKI
H. Death (%)	26	10

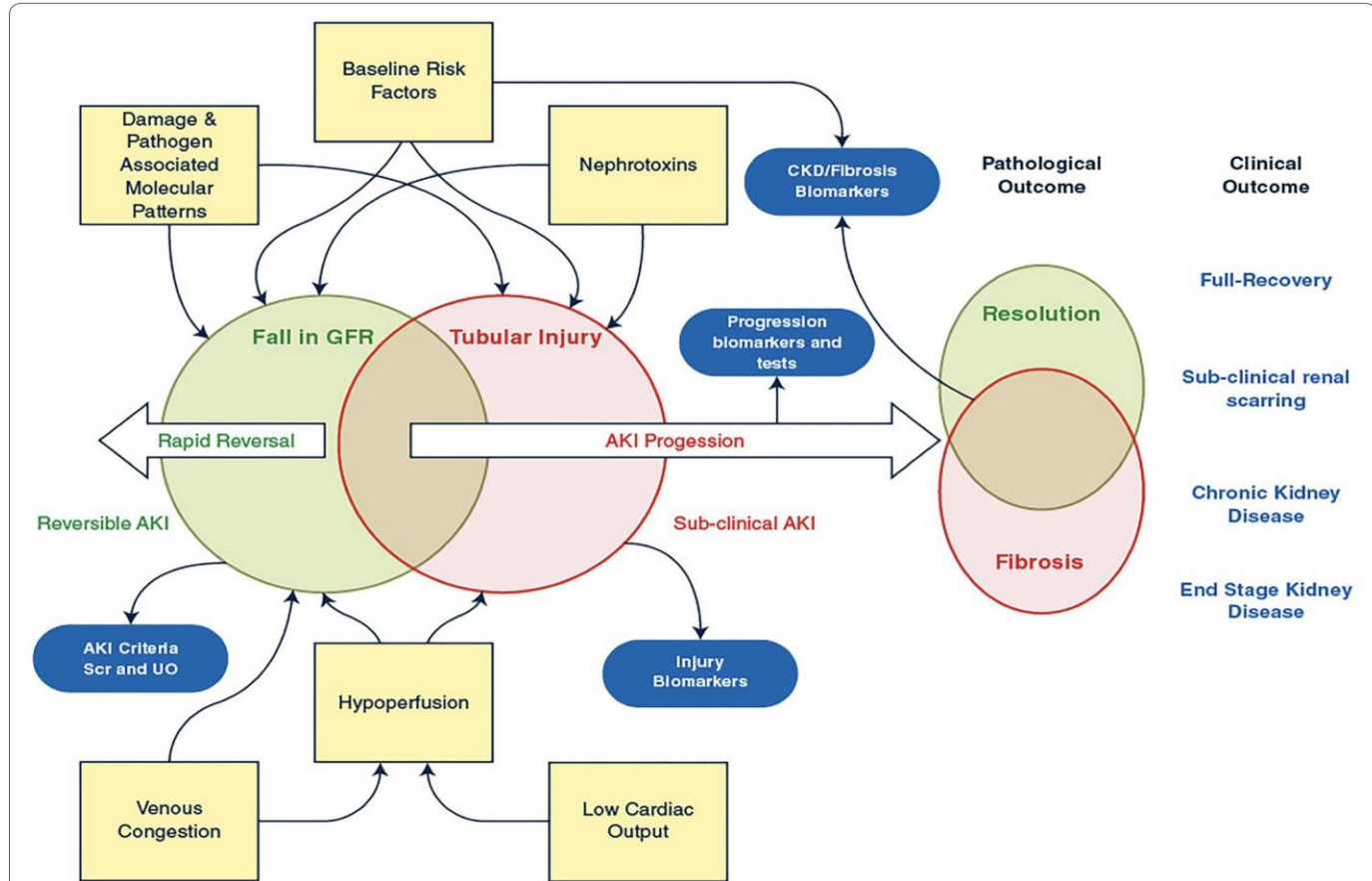
NUTRIREA 2
(Reignier J Lancet 2017)
N=2410

APROCCHSS
(Annane D NEJM 2018)
N=1241

EER (%)	35	27
----------------	-----------	-----------

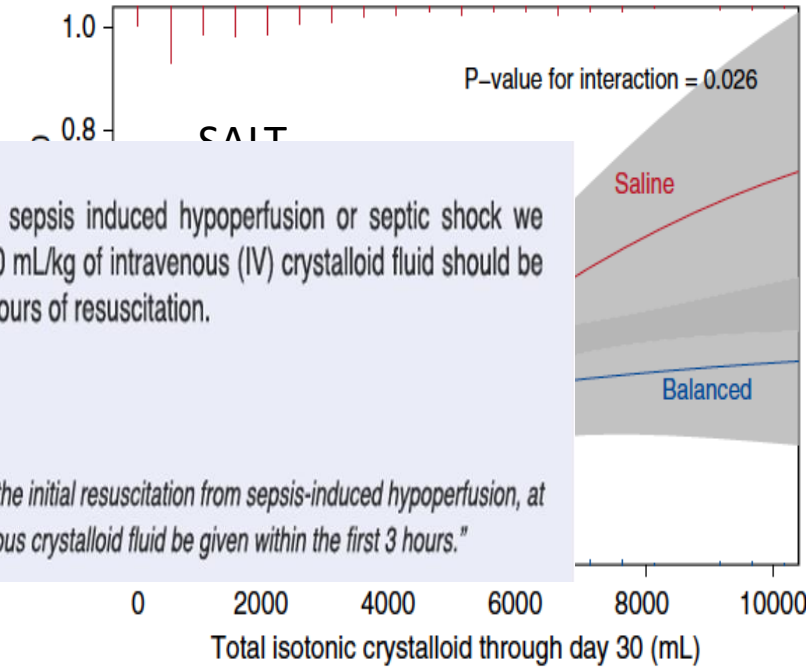
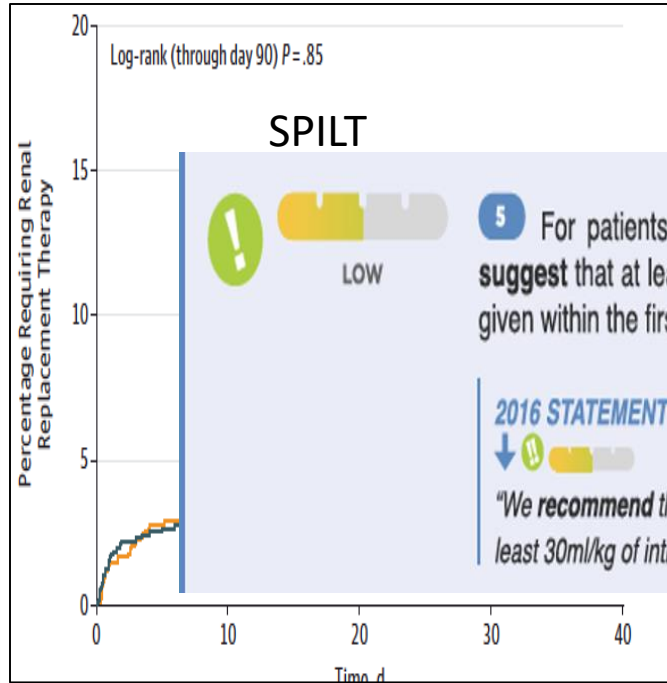
Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa



- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes

GUIDELINES
Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021



LOW

5

For patients with sepsis induced hypoperfusion or septic shock we suggest that at least 30 mL/kg of intravenous (IV) crystalloid fluid should be given within the first 3 hours of resuscitation.

2016 STATEMENT

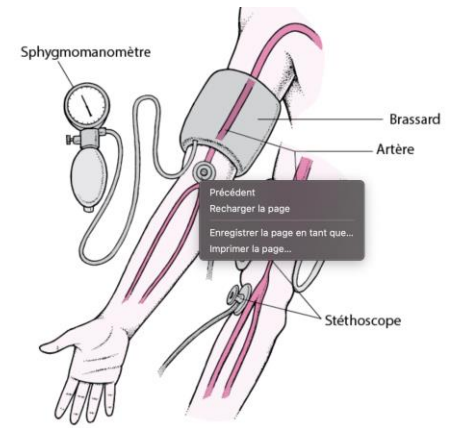
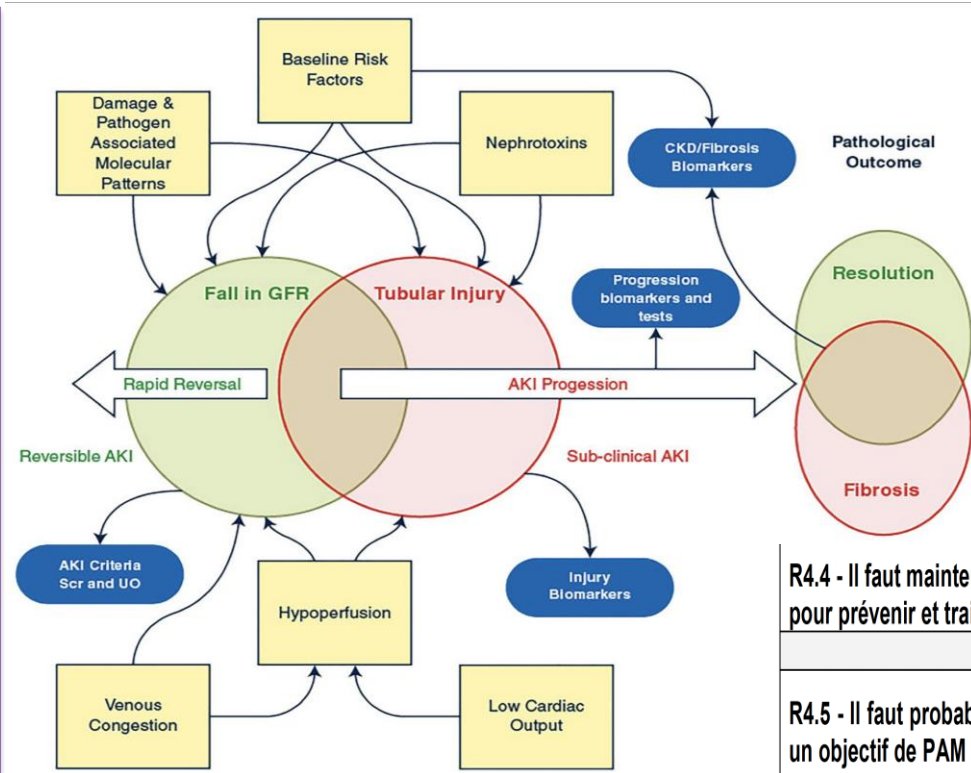


"We recommend that in the initial resuscitation from sepsis-induced hypoperfusion, at least 30ml/kg of intravenous crystalloid fluid be given within the first 3 hours."

Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes

GUIDELINES
Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021



R4.4 - Il faut maintenir un niveau minimal de PAM compris entre 60 et 70 mmHg pour prévenir et traiter l'IRA.

(Grade 1+); Accord FORT

R4.5 - Il faut probablement considérer que les patients hypertendus requièrent un objectif de PAM > 70 mmHg.

(Grade 2+); Accord FORT

Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes

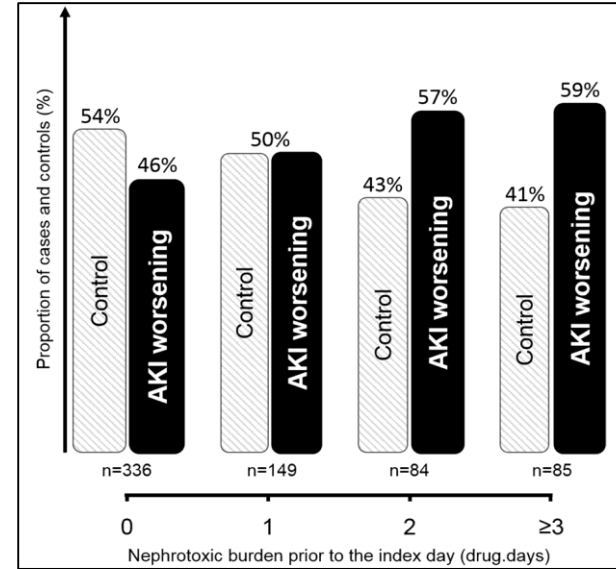
GUIDELINES

Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021

Table 3 Nephrotoxic drugs most frequently prescribed among exposed patients

Drugs	n=617
Iodinated contrast media	154 (25%)
Diuretics	356 (58%)
Loop diuretics	346 (97%)
Thiazide diuretics	18 (5%)
Potassium sparing diuretics	10 (3%)
Antibiotics	227 (37%)
Vancomycin	77 (34%)
Aminoglycosides	139 (61%)
High-dose beta-lactams	57 (25%)
Sulfamethoxazole trimethoprim	25 (11%)
Rifampicin	12 (5%)
Antiviral agents	58 (9%)
Acyclovir	36 (62%)
Other	22 (38%)
Antifungal agents	27 (4%)
Amphotericin B	9 (33%)
Voriconazole	12 (44%)
Other	6 (22%)
Renin-angiotensin-aldosterone antagonists	96 (16%)
Hydroxy-ethyl-starch	2 (< 0.5%)
Mannitol	5 (< 0.5%)
Non-steroidal anti-inflammatory drugs (including acetylsalicylic acid)	84 (14%)
Immunosuppressants and chemotherapy	16 (3%)
Other	56 (9%)

Hydratation-RV-Noradrénaline-Dobutrex
Limiter et/ou adapter les doses de médicaments



Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes

Table 3 Nephrotoxic drugs most frequently prescribed among exposed patients

Drugs	n=617
Iodinated contrast media	154 (25%)
Diuretics	356 (58%)
Loop diuretics	346 (97%)
Thiazide diuretics	18 (5%)
Potassium sparing diuretics	10 (3%)
Antibiotics	227 (37%)
Vancomycin	77 (34%)
Aminoglycosides	139 (61%)
High-dose beta-lactams	57 (25%)
Sulfamethoxazole trimethoprim	25 (11%)
Rifampicin	12 (5%)
Antiviral agents	58 (9%)
Acyclovir	36 (62%)
Other	22 (38%)
Antifungal agents	27 (4%)
Amphotericin B	9 (33%)
Voriconazole	12 (44%)
Other	6 (22%)
Renin-angiotensin-aldosterone antagonists	96 (16%)
Hydroxy-ethyl-starch	2 (< 0.5%)
Mannitol	5 (< 0.5%)
Non-steroidal anti-inflammatory drugs (including acetylsalicylic acid)	84 (14%)
Immunosuppressants and chemotherapy	16 (3%)
Other	56 (9%)

	24 h before Alert	24 h after Alert	p
Complete fluid chart	1042 (66.8)	1005 (64.4)	0.073
Creatinine request	1366 (87.5)	672 (43.0)	0.002
Capillary glycemia test	1054 (67.5)	1097 (70.3)	0.039
Glycemia >180 mg/dL	440 (28.2)	492 (31.5)	0.024
Hypotension	473 (30.3)	416 (26.6)	0.029
NSAIDs	62 (4.0)	41 (2.6)	0.002
Furosemide	833 (53.4)	852 (54.6)	0.132
ACEis/ARBs	538 (34.5)	444 (28.4)	0.002

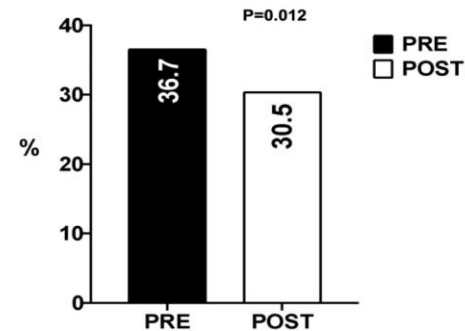


Figure 2. Acute kidney injury 30-day mortality rates.

Tome ACN
Diagnostics 2022

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes

Table 3 Nephrotoxic drugs most frequently prescribed among exposed patients

Drugs	n=617
Iodinated contrast media	154 (25%)
Diuretics	356 (58%)
Loop diuretics	346 (97%)
Thiazide diuretics	18 (5%)
Potassium sparing diuretics	10 (3%)
Antibiotics	227 (37%)
Vancomycin	77 (34%)
Aminoglycosides	139 (61%)
High-dose beta-lactams	57 (25%)
Sulfamethoxazole trimethoprim	25 (11%)
Rifampicin	12 (5%)
Antiviral agents	58 (9%)
Acyclovir	36 (62%)
Other	22 (38%)
Antifungal agents	27 (4%)
Amphotericin B	9 (33%)
Voriconazole	12 (44%)
Other	6 (22%)
Renin-angiotensin-aldosterone antagonists	96 (16%)
Hydroxy-ethyl-starch	2 (< 0.5%)
Mannitol	5 (< 0.5%)
Non-steroidal anti-inflammatory drugs (including acetylsalicylic acid)	84 (14%)
Immunosuppressants and chemotherapy	16 (3%)
Other	56 (9%)



**Murad O BMC
Nephrology 2022**

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes
- Adaptation PAM

Table 3 Nephrotoxic drugs most frequently prescribed among exposed patients

Drugs	n=617
Iodinated contrast media	154 (25%)
Diuretics	356 (58%)
Loop diuretics	346 (97%)
Thiazide diuretics	18 (5%)
Potassium sparing diuretics	10 (3%)
Antibiotics	227 (37%)
Vancomycin	77 (34%)
Aminoglycosides	139 (61%)
High-dose beta-lactams	57 (25%)
Sulfamethoxazole trimethoprim	25 (11%)
Rifampicin	12 (5%)
Antiviral agents	58 (9%)
Acyclovir	36 (62%)
Other	22 (38%)
Antifungal agents	27 (4%)
Amphotericin B	9 (33%)
Voriconazole	12 (44%)
Other	6 (22%)
Renin-angiotensin-aldosterone antagonists	96 (16%)
Hydroxy-ethyl-starch	2 (< 0.5%)
Mannitol	5 (< 0.5%)
Non-steroidal anti-inflammatory drugs (including acetylsalicylic acid)	84 (14%)
Immunosuppressants and chemotherapy	16 (3%)
Other	56 (9%)

R5.3 - Il faut probablement appliquer les règles suivantes lorsque l'usage d'aminosides est nécessaire :

- Les administrer en une injection par jour,
- monitorer les taux résiduels au delà d'une injection
- Les administrer au maximum 3 jours à chaque fois que possible

(Grade 2+) Accord FORT

R5.4 - Il faut probablement ne pas utiliser les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC) et antagonistes des récepteurs de l'angiotensine 2 (ARA 2) chez les patients à risque d'IRA.

(Avis d'expert) Accord FORT

Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en Réa
- Cristalloïdes
- Adaptation PAM
- Hydratation-RV-Catéchol.
- Prévention IRA au PC
- TTT néphrotoxiques (indication, doses, durée...)

Table 3 Nephrotoxic drugs most frequently prescribed among exposed patients

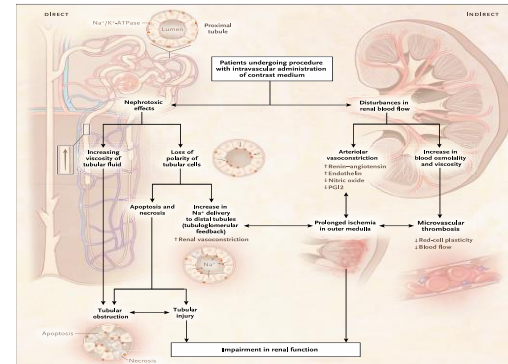
Drugs	n=617
Iodinated contrast media	154 (25%)
Diuretics	356 (58%)
Loop diuretics	346 (97%)
Thiazide diuretics	18 (5%)
Potassium sparing diuretics	10 (3%)
Antibiotics	227 (37%)
Vancomycin	77 (34%)
Aminoglycosides	139 (61%)
High-dose beta-lactams	57 (25%)
Sulfamethoxazole trimethoprim	25 (11%)
Rifampicin	12 (5%)
Antiviral agents	58 (9%)
Acyclovir	36 (62%)
Other	22 (38%)
Antifungal agents	27 (4%)
Amphotericin B	9 (33%)
Voriconazole	12 (44%)
Other	6 (22%)
Renin-angiotensin-aldosterone antagonists	96 (16%)
Hydroxy-ethyl-starch	2 (< 0.5%)
Mannitol	5 (< 0.5%)
Non-steroidal anti-inflammatory drugs (including acetylsalicylic acid)	84 (14%)
Immunosuppressants and chemotherapy	16 (3%)
Other	56 (9%)

R5.1 - Il faut probablement recourir à une hydratation par cristalloïdes pour prévenir la néphropathie associée aux produits de contraste iodé, idéalement avant injection de produit de contraste et poursuivre cette dernière pendant 6 à 12 heures.

(Grade 2+) Accord FORT

R5.2 - Il ne faut probablement pas utiliser la N-Acétylcystéine et/ou le bicarbonate de sodium en prévention de la néphropathie associée aux produits de contraste.

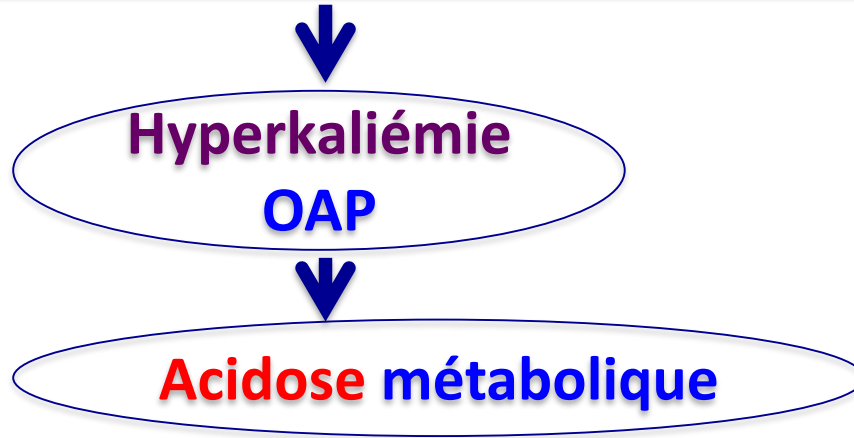
(Grade 2-) Accord FORT



1 à 1.5 ml/kg 1h à 3 h avant puis pendant 6 à 12 h après la procédure

Définition-Classification-Biomarqueurs-Etiologie-Physiopathologie-Epidemiologie-Prévention-
Initiation-Voie d'abord-Membrane-Anticoagulation-Méthodes-Dose-Réglages-Sécurisation

Intoxication médicamenteuse
 Ethylène glycol, Méthanol,
 Lithium, Metformine, Aspirine
Hypercalcémie
Syndrome de lyse tumoral



N Patient

Inclusion

Outcome (%)

<p>BICAR-ICU (S. Jaber Lancet 2018)</p>	<p>389</p>	<p>pH ≤ 7.20 et PaCO₂ ≤ 45 et RA ≤ 20 mmol/l SOFA ≥ 4 et lactate ≥ 2 mmol/l</p>	<p>Mortalité J28 54 (contrôle) vs 45 (Bicar.) Mortalité J28 (KDIGO 2-3) 63 (contrôle) vs 46 (Bicar.) EER (contrôle vs Bicar.) 52 vs 35 (p=0.0009)</p>
---	------------	---	---



Stratégie PRECOCE : CHOC sans IRA

Payen D. et al

CCM 2009

80 patients

Intervention

Résultat

HF 25 ml/Kg/h 96 h versus traitement conventionnel

SOFA ↑ HF
Cytokines ≈

Combes A. et al

AJRCCM 2015

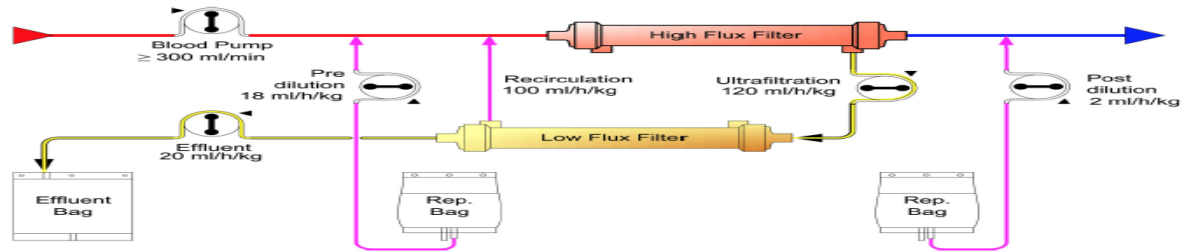
224 patients

Intervention

Résultat

HF 80 ml/Kg/h 48 h versus traitement conventionnel

Décès à J30
NS



Quenot JP et al

ICM 2015

60 patients

Intervention

Résultat

HF 120 ml/Kg/h 72 h versus traitement conventionnel

Sevrage cathéco. NS
Cytokines ≈

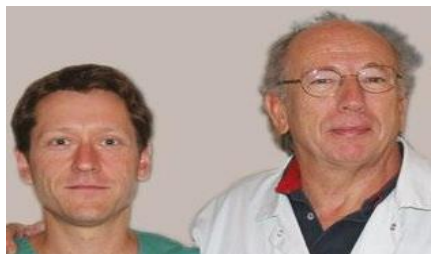
Stratégie PRECOCE : CHOC avec IRA



EER Haut Volume

	N patients	Stade IRA	Intervention	Mortalité J28 (%)	P
Zhang P NDT 2012	280	?	CVVH 85 vs 50 ml/kg/h	57.4 vs 58.3	NS
IVOIRE ICM 2013	140	≥I RIFLE	CVVH 70 vs 35 ml/kg/h	37.9 vs 40.8	NS
HICORES AJK 2016	212	>I RIFLE	CVVH 80 vs 40 ml/kg/h	65.7 vs 64.5	NS

Plusieurs Stratégies : « CHOC » avec IRA



AKIKI
AKIKI 2
France
NEJM 2016
Lancet 2021



IDEAL-ICU
France
NEJM 2018

Early vs Delayed (AKIKI/ELAIN/IDEAL-ICU)-Delayed vs More Delayed (AKIKI2)-Accelerated vs Standard (STARRT-AKI)

ELAIN
Allemagne
JAMA 2016



STARRT-AKI
Canada
NEJM 2020

A
K
I
K
I

VM et/ou catécholamines
KDIGO3
 EER précoce < 6 h
 EER différé (oligurie ou
 anurie >72 h après rando,
 urée > 40mmol/l, K> 6
 mmol/l, pH < 7.15, OAP)

E
L
A
I
N

KDIGO2+NGAL>150ng/ml + 1
 critère (SS, catécho, OAP, SOFA
 ≥2)
 EER précoce <8 h KDIGO 2
 EER différé < 12 h KDIGO 3 ou si
 indication absolue

I
D
E
A
L

C. Septique < 48 h
F de RIFLE <12 h
 EER précoce < 12h
 EER différé 48-60 h (si
 indication d'EER)

A
K
I
I
2

Noradrenaline et/ou VM
KDIGO 3 + urée >40 mmol/l
 ou oligo-anurie > 72 h
 Précoce < 6 h
 Différé si urée > 50 mmol/l
 + critère d'urgence

S
T
A
R
R
T

KDIGO ≥2
 Accélééré <12 h
 Standard (K≥6 mmol/l, pH
 <7.20, OAP, AKI > 50% base />
 3jrs)

	N patients	Délai mise en route EER (h)	Mortalité (%) P vs différé	Patients non épurés (%)	Dépendance EER (%)	EI
AKIKI NEJM 2016	619 (311 vs 308)	4.3 vs 57	48.5 vs 49.7 J60-NS	151 (49)	2 vs 5 (J60)	K (%) 17 AM (%) 21
ELAIN JAMA 2016	231 (112 vs 119)	6.0 vs 25.5	39.3 vs 54.7 J90-S	11 (10)	16 vs 24 (J60)	OAP(%) 73 vs 78
IDEAL-ICU NEJM 2018	488 (246 vs 242)	7.6 vs 51.5	58 vs 54 J90-NS	93 (38)	2 vs 3 (H)	K (%) 4 AM (%) 8
AKIKI 2 Lancet 2021	277 (137 vs 141)	44 vs 96	44 vs 55 J90-NS	23 (19) RRT Free-2	4 vs 2 (J60)	K(%) 9 vs 6
STARRT-AKI NEJM 2020	2927 1465 vs 1462)	6.1 vs 31	43.9 vs 43.7 J90-NS	RRT free -0.48	10 vs 6 (J90)	PA (%) 8.7 vs 5.6 Ph (%) 7.5 vs 4.2

A
K
I
K
I

VM et/ou catécholamines
KDIGO3
 EER précoce < 6 h
 EER différé (oligurie ou
 anurie >72 h après rando,
 urée > 40mmol/l, K> 6
 mmol/l, pH < 7.15, OAP)

E
L
A
I
N

KDIGO2+NGAL>150ng/ml + 1
 critère (SS, catécho, OAP, SOFA
 ≥2)
 EER précoce <8 h KDIGO 2
 EER différé < 12 h KDIGO 3 ou si
 indication absolue

I
D
E
A
L

C. Septique < 48 h
F de RIFLE <12 h
 EER précoce < 12h
 EER différé 48-60 h (si
 indication d'EER)

A
K
I
K
I
2

Noradrenaline et/ou VM
KDIGO 3 + urée >40 mmol/l
 ou oligo-anurie > 72 h
Précoce < 6 h
Différé si urée > 50 mmol/l
 + critère d'urgence

S
T
A
R
R
T

KDIGO ≥2
Accélééré <12 h
Standard (K≥6 mmol/l, pH
 <7.20, OAP, AKI > 50% base />
 3jrs)

	N patients	Délai mise en route EER (h)	Mortalité (%) P vs différé	Patients non épurés (%)	Dépendance EER (%)	EI
AKIKI NEJM 2016	619 (311 vs 308)	4.3 vs 57	48.5 vs 49.7 J60-NS	151 (49)	2 vs 5 (J60)	K (%) 17 AM (%) 21
ELAIN JAMA 2016	231 (112 vs 119)	6.0 vs 25.5	39.3 vs 54.7 J90-S	11 (10)	16 vs 24 (J60)	OAP(%) 73 vs 78
IDEAL-ICU NEJM 2018	488 (246 vs 242)	7.6 vs 51.5	58 vs 54 J90-NS	93 (38)	2 vs 3 (H)	K (%) 4 AM (%) 8
AKIKI 2 Lancet 2021	277 (137 vs 141)	44 vs 96	44 vs 55 J90-NS	23 (19) RRT Free-2	4 vs 2 (J60)	K(%) 9 vs 6
STARRT-AKI NEJM 2020	2927 1465 vs 1462)	6.1 vs 31	43.9 vs 43.7 J90-NS	RRT free -0.48	10 vs 6 (J90)	PA (%) 8.7 vs 5.6 Ph (%) 7.5 vs 4.2

A
K
I
K
I

VM et/ou catécholamines
KDIGO3
 EER précoce < 6 h
 EER différé (oligurie ou
 anurie >72 h après rando,
 urée > 40mmol/l, K > 6
 mmol/l, pH < 7.15, OAP)

E
L
A
I
N

KDIGO2+NGAL>150ng/ml + 1
 critère (SS, catécho, OAP, SOFA
 ≥2)
 EER précoce <8 h KDIGO 2
 EER différé < 12 h KDIGO 3 ou si
 indication absolue

I
D
E
A
L

C. Septique < 48 h
F de RIFLE <12 h
 EER précoce < 12h
 EER différé 48-60 h (si
 indication d'EER)

A
K
I
K
I
2

Noradrenaline et/ou VM
KDIGO 3 + urée >40 mmol/l
 ou oligo-anurie > 72 h
Précoce < 6 h
Différé si urée > 50 mmol/l
 + critère d'urgence

S
T
A
R
R
T

KDIGO ≥2
Accélééré <12 h
Standard (K≥6 mmol/l, pH
 <7.20, OAP, AKI > 50% base />
 3jrs)

	N patients	Délai mise en route EER (h)	Mortalité (%) P vs différé	Patients non épurés (%)	Dépendance EER (%)	EI
AKIKI NEJM 2016	619 (311 vs 308)	4.3 vs 57	48.5 vs 49.7 J60-NS	151 (49)	2 vs 5 (J60)	K (%) 17 AM (%) 21
ELAIN JAMA 2016	231 (112 vs 119)	6.0 vs 25.5	39.3 vs 54.7 J90-S	11 (10)	16 vs 24 (J60)	OAP(%) 73 vs 78
IDEAL-ICU NEJM 2018	488 (246 vs 242)	7.6 vs 51.5	58 vs 54 J90-NS	93 (38)	2 vs 3 (H)	K (%) 4 AM (%) 8
AKIKI 2 Lancet 2021	277 (137 vs 141)	44 vs 96	44 vs 55 J90-NS	23 (19) RRT Free-2	4 vs 2 (J60)	K(%) 9 vs 6
STARRT-AKI NEJM 2020	2927 1465 vs 1462)	6.1 vs 31	43.9 vs 43.7 J90-NS	RRT free -0.48	10 vs 6 (J90)	PA (%) 8.7 vs 5.6 Ph (%) 7.5 vs 4.2

A
K
I
K
I

VM et/ou catécholamines
KDIGO3
 EER précoce < 6 h
 EER différé (oligurie ou anurie >72 h après rando, urée > 40mmol/l, K > 6 mmol/l, pH < 7.15, OAP)

E
L
A
I
N

KDIGO2+NGAL>150ng/ml + 1 critère (SS, catécho, OAP, SOFA ≥2)
 EER précoce <8 h KDIGO 2
 EER différé < 12 h KDIGO 3 ou si indication absolue

I
D
E
A
L

C. Septique < 48 h
F de RIFLE <12 h
 EER précoce < 12h
 EER différé 48-60 h (si indication d'EER)

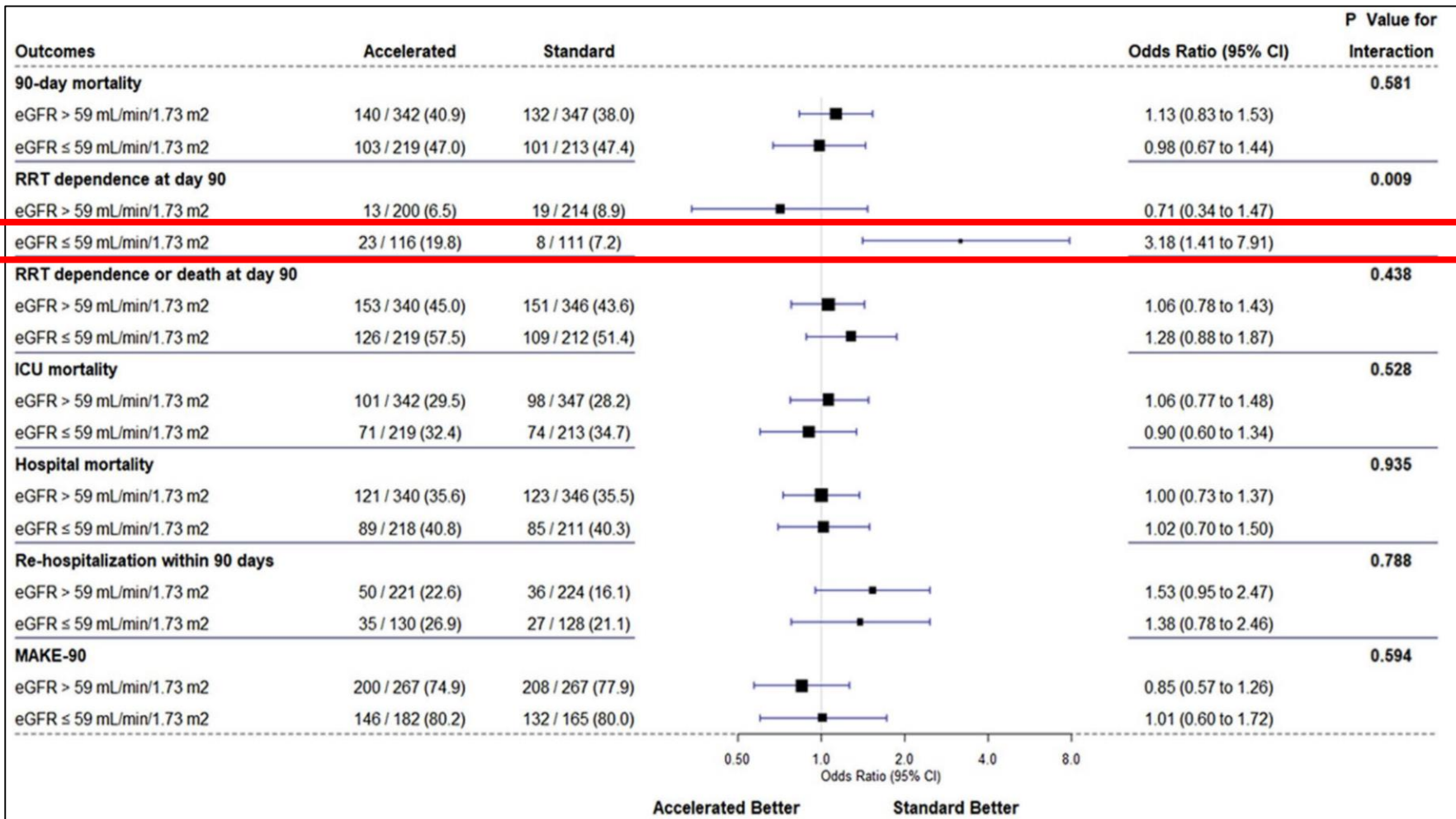
A
K
I
I
2

Noradrenaline et/ou VM
KDIGO 3 + urée >40 mmol/l ou oligo-anurie > 72 h
 Précoce < 6 h
 Différé si urée > 50 mmol/l + critère d'urgence

S
T
A
R
R
T

KDIGO ≥2
 Accélééré <12 h
 Standard (K≥6 mmol/l, pH <7.20, OAP, AKI > 50% base /> 3jrs)

	N patients	Délai mise en route EER (h)	Mortalité (%) P vs différé	Patients non épurés (%)	Dépendance EER (%)	EI
AKIKI NEJM 2016	619 (311 vs 308)	4.3 vs 57	48.5 vs 49.7 J60-NS	151 (49)	2 vs 5 (J60)	K (%) 17 AM (%) 21
ELAIN JAMA 2016	231 (112 vs 119)	6.0 vs 25.5	39.3 vs 54.7 J90-S	11 (10)	16 vs 24 (J60)	OAP(%) 73 vs 78
IDEAL-ICU NEJM 2018	488 (246 vs 242)	7.6 vs 51.5	58 vs 54 J90-NS	93 (38)	2 vs 3 (H)	K (%) 4 AM (%) 8
AKIKI 2 Lancet 2021	277 (137 vs 141)	44 vs 96	44 vs 55 J90-NS	23 (19) RRT Free-2	4 vs 2 (J60)	K(%) 9 vs 6
STARRT-AKI NEJM 2020	2927 1465 vs 1462)	6.1 vs 31	43.9 vs 43.7 J90-NS	RRT free -0.48	10 vs 6 (J90)	PA (%) 8.7 vs 5.6 Ph (%) 7.5 vs 4.2



- Baisse du DFG (UV/P)
- KDIGO 2012
- Pas de biomarqueurs
- « NTA »
- 40 à 60% IRA en Réa
- 10 à 13% EER en réa
- Cristalloïdes
- Adaptation PAM
- Hydratation-RV-Catéchol.
- Prévention IRA au PC
- TTT néphrotoxiques
(indication, doses, durée...)
- C. d'urgence (K,OAP...)
- Choc sans IRA : pas d'ERR
- Choc avec IRA = pas d'EER HV
- Choc avec IRA = EER retardé

Merci de votre
attention!

