

Evaluation de la fonction rénale

Alexandre Lautrette

Médecine Intensive-Réanimation

AER, Lyon 17 nov 2022

Conflit d'intérêt

Aucun

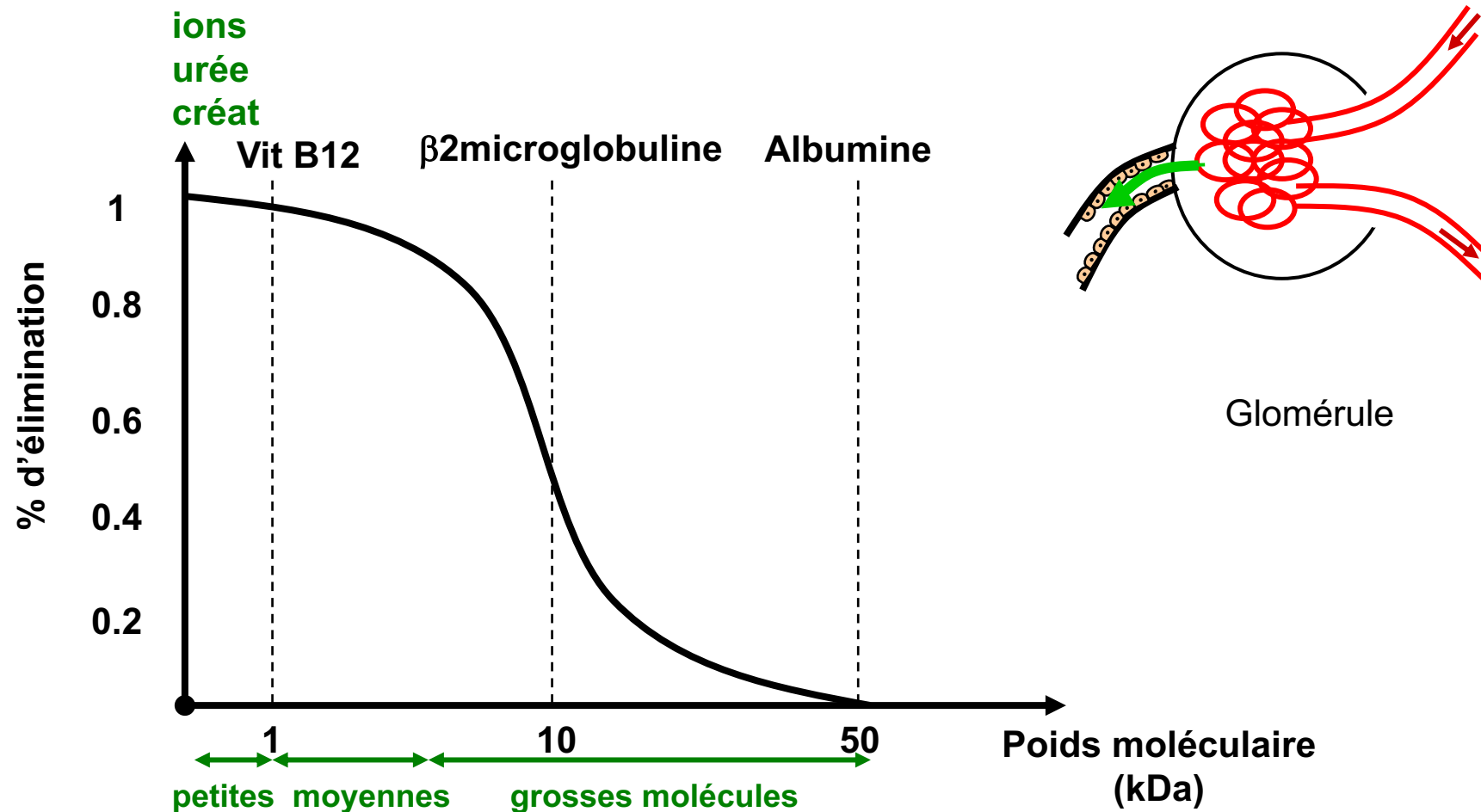
Physiologie rénale

Les 3 fonctions du rein

- Fonction de filtration**
- Fonction de réabsorption/ sécrétion**
- Fonction endocrinienne**

Fonction de filtration

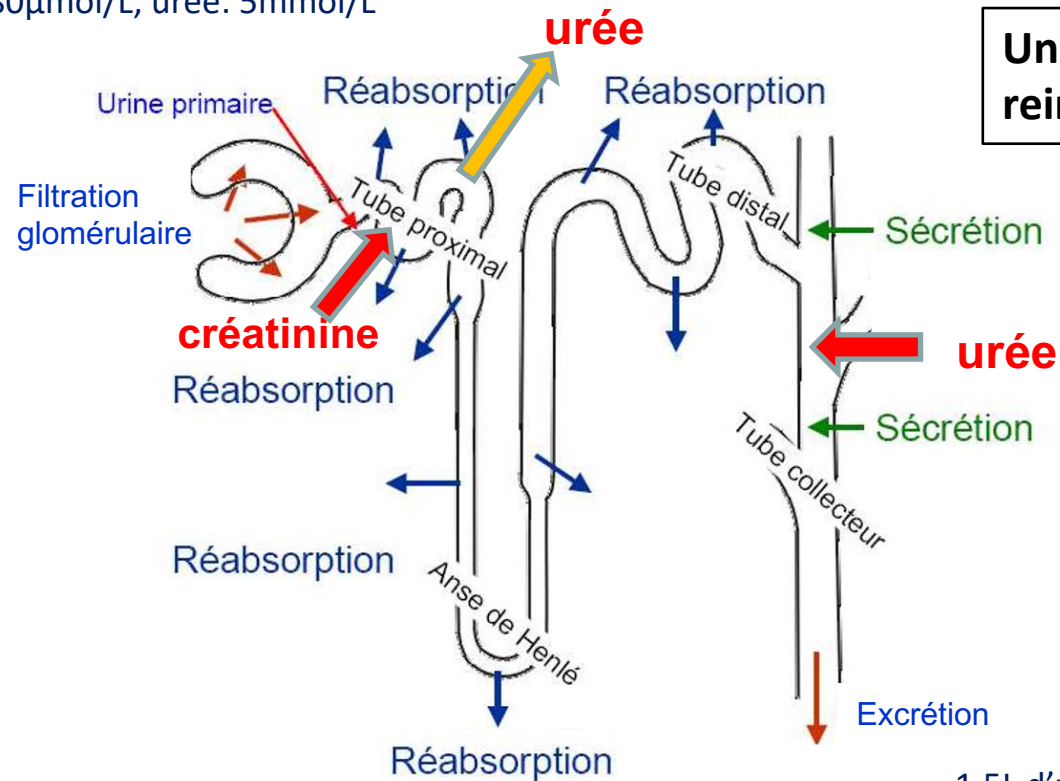
Glomérule: la membrane basale glomérulaire = filtre



Fonction de réabsorption / sécrétion

180L de sang filtrés/j

Créat: $80\mu\text{mol/L}$, urée: 5mmol/L



Une des principales fonctions du rein est la concentration des urines

1,5L d'urine/j

Créat: $6000\mu\text{mol/L}$, urée: 400mmol/L

Fonction endocrinienne

- **Erythropoietine:**

hypoxie → synthèse de globules rouges (Moelle osseuse)

- **Hydroxylation vitamine D :**

absorption digestive de Calcium

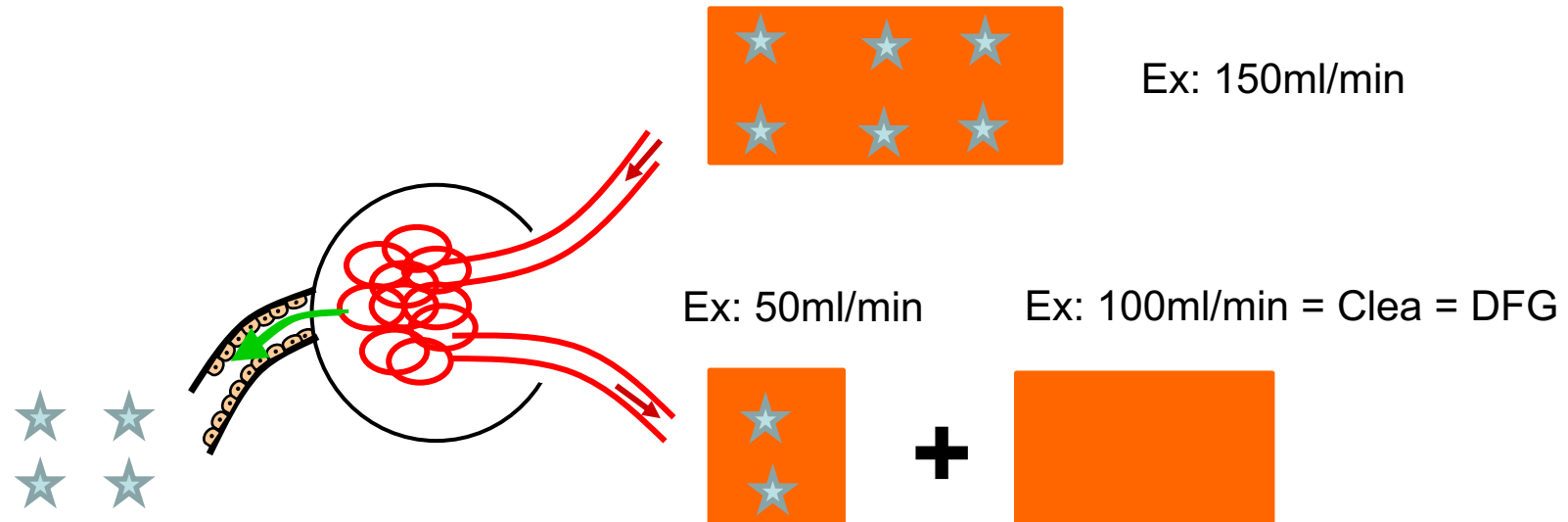
- **Rénine:**

contrôle de la tension artérielle

Fonction rénale normale ou Insuffisance rénale

DFG: débit de filtration glomérulaire

- normal: 120 ml/min/1,73m²
- IR: baisse du DFG
- estimé par Clearance d'une substance



Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale (Insuf rénale)
- estimer la gravité de la défaillance
- débiter un traitement
- débiter une EER
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale (Insuf rénale)
- estimer la gravité de la défaillance
- débuter un traitement
- débuter une EER
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Éléments diagnostiques

- Pas de signe clinique ... sauf l'anurie

- signe clinique: Oligurie

- o Mais dépend de:

- remplissage

- diurétique

- quelle est la pertinence physiopathologique ?

- (défaillance rénale ou hypoperfusion générale:
défaillance cardiovasculaire)

- o Mais il existe des IRA avec une diurèse conservée

Éléments diagnostiques

→ marqueur biologique: **Créatininémie**

o Avantages:

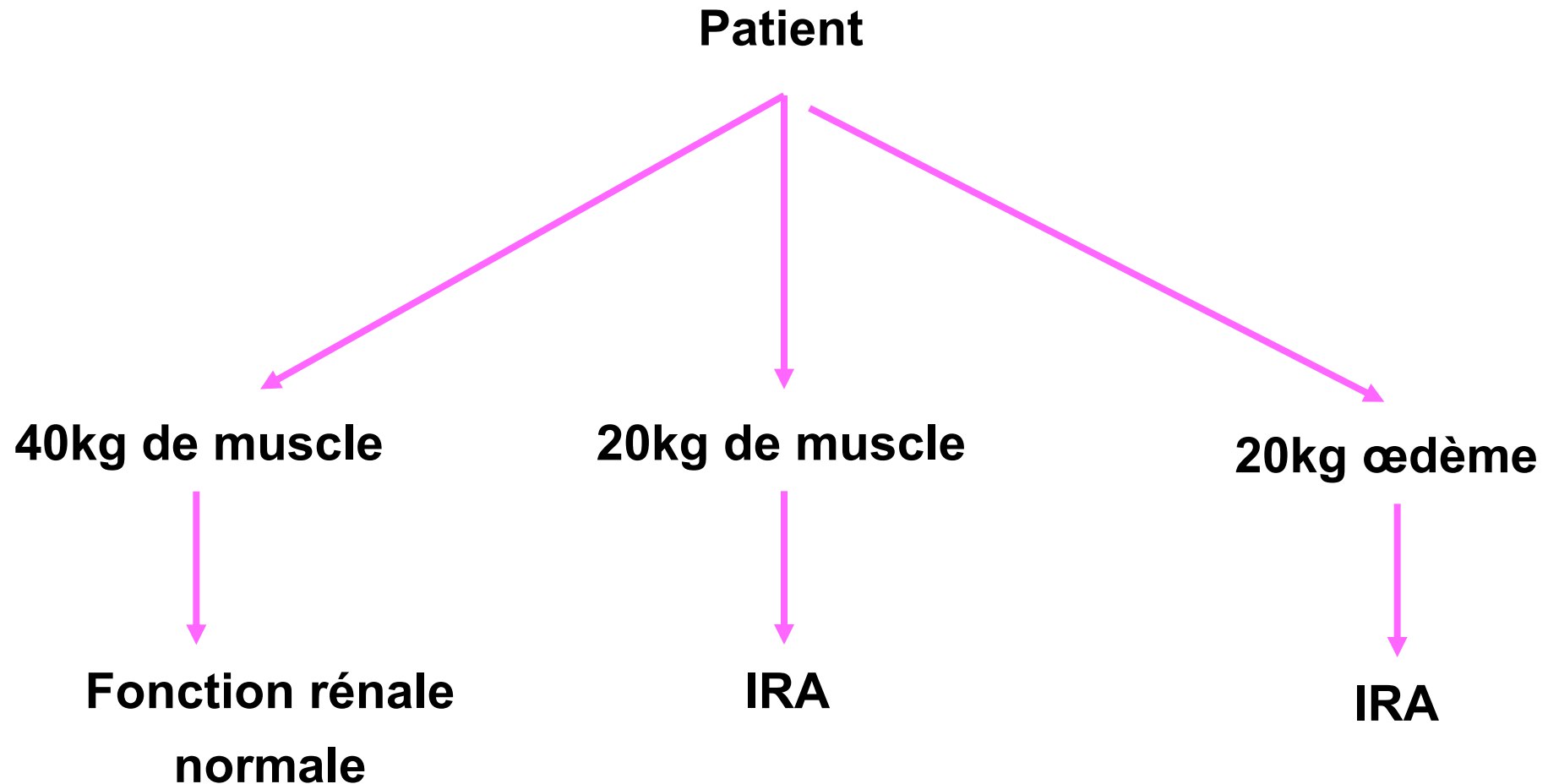
- dosage facile mesurable, pas cher, reproductible
- utiliser pour les formules de calcul de clearance (IR = baisse du DFG)

o Inconvénients:

- dosage: interférence avec bilirubine élevée
- dépend de l'état d'hydratation (l'augmentation du volume de distribution dilue la créatininémie)
- dépend de la masse musculaire (facteur de confusion: obésité, fonte musculaire avec œdème)

Interprétation de la créat

Créatininémie = 80 $\mu\text{mol/L}$ (N < 80 $\mu\text{mol/L}$)



Interprétation de la créat

!!!!!! Une créatininémie élevée $\neq$ IRA

→ La notion de chronologie de la $\uparrow$ créatinémie est l'élément le plus fiable pour diagnostiquer une IRA

Interprétation de la créat

Nov 2022: Créatininémie = 250 $\mu\text{mol/L}$ (N < 80 $\mu\text{mol/L}$)

Juin 2022:

Créat: 247 $\mu\text{mol/L}$

Créat: 150 $\mu\text{mol/L}$

Créat: 65 $\mu\text{mol/L}$

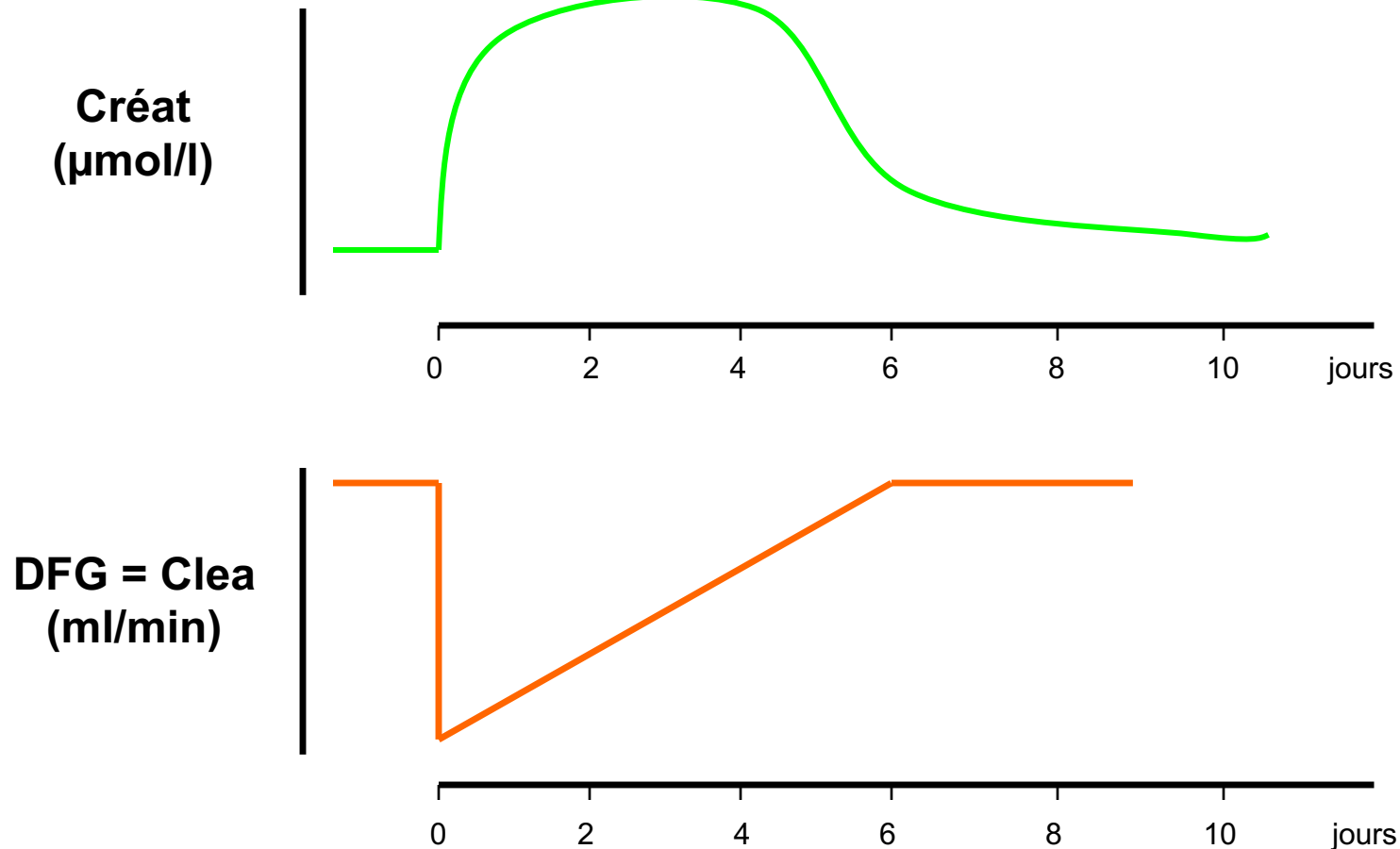
**IRC sans atteinte
rénale actuelle**

**IRC avec poussée
aiguë**

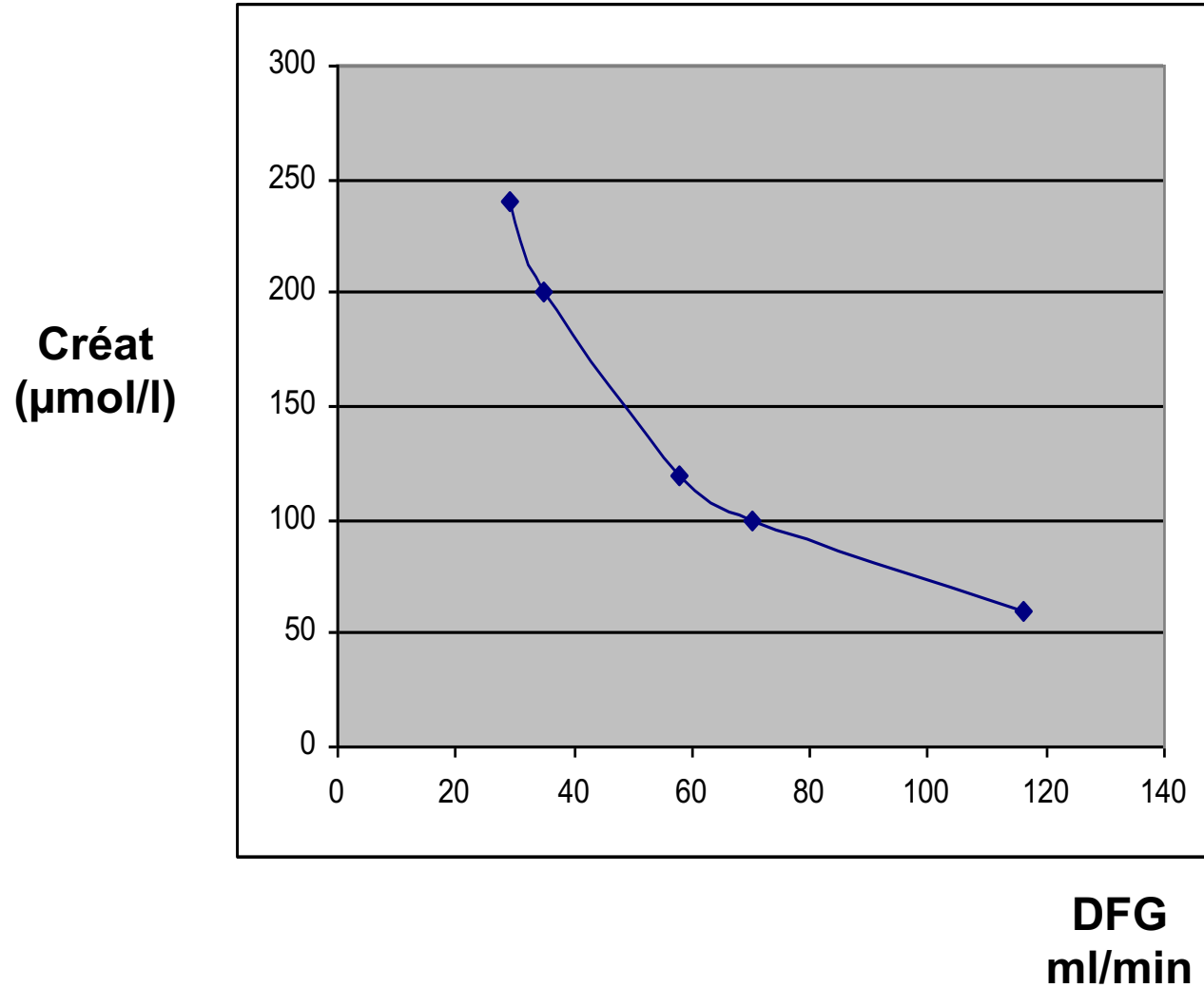
IRA

Interprétation de la créat

→ Elévation de la créatinine : bon marqueur de l'insuffisance rénale (= baisse du DFG), mais retardé...



Relation créat / DFG



Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance
- débiter un traitement
- débiter une EER
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Classification KDIGO: IRA



<http://www.kidney-international.org>

contents

© 2012 KDIGO

VOL 2 | SUPPLEMENT 1 | MARCH 2012



KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury



2.1.1: AKI is defined as any of the following (*Not Graded*):

- Increase in SCr by ≥ 0.3 mg/dl (≥ 26.5 μ mol/l) within 48 hours; or
- Increase in SCr to ≥ 1.5 times baseline, which is known or presumed to have occurred within the prior 7 days; or
- Urine volume < 0.5 ml/kg/h for 6 hours.

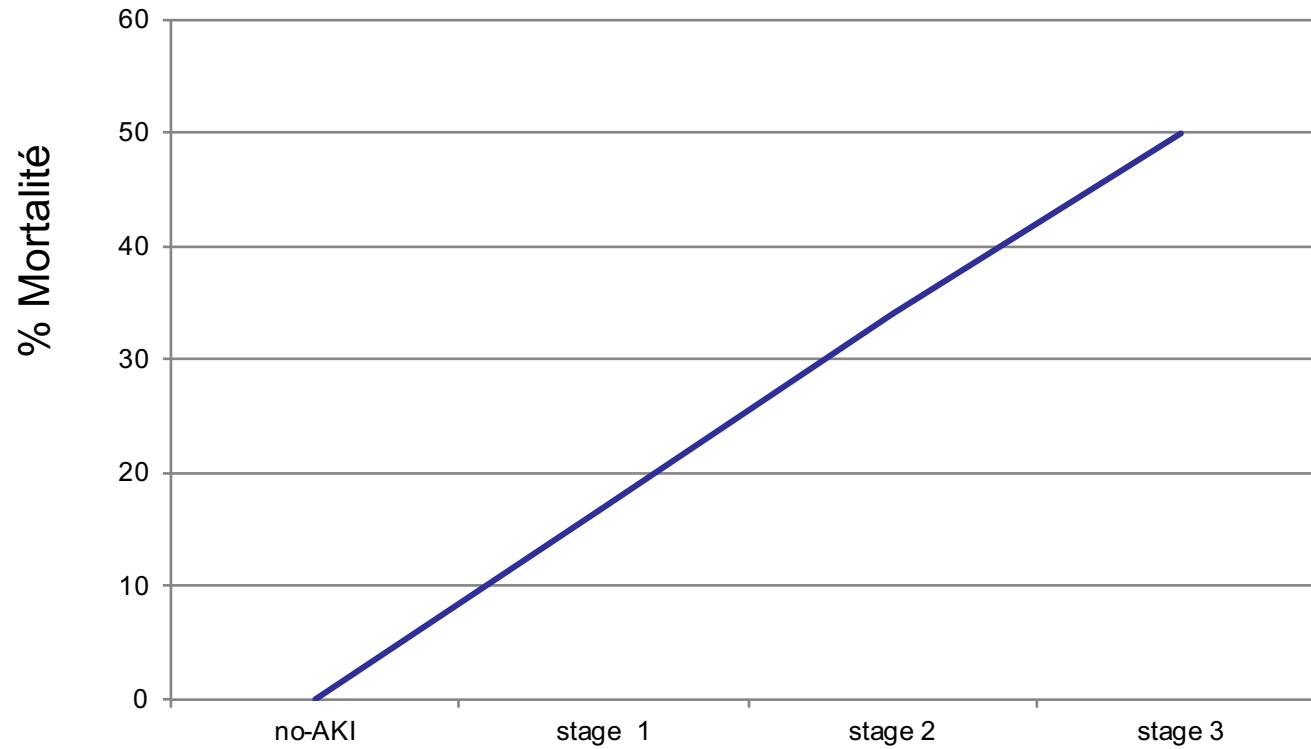
2.1.2: AKI is staged for severity according to the following criteria (Table 2). (*Not Graded*)

2.1.3: The cause of AKI should be determined whenever possible. (*Not Graded*)

Table 2 | Staging of AKI

Stage	Serum creatinine	Urine output
1	1.5–1.9 times baseline OR ≥ 0.3 mg/dl (≥ 26.5 μ mol/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 μ mol/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

Classification AKI dans le pronostic



Classification AKI dans le pronostic

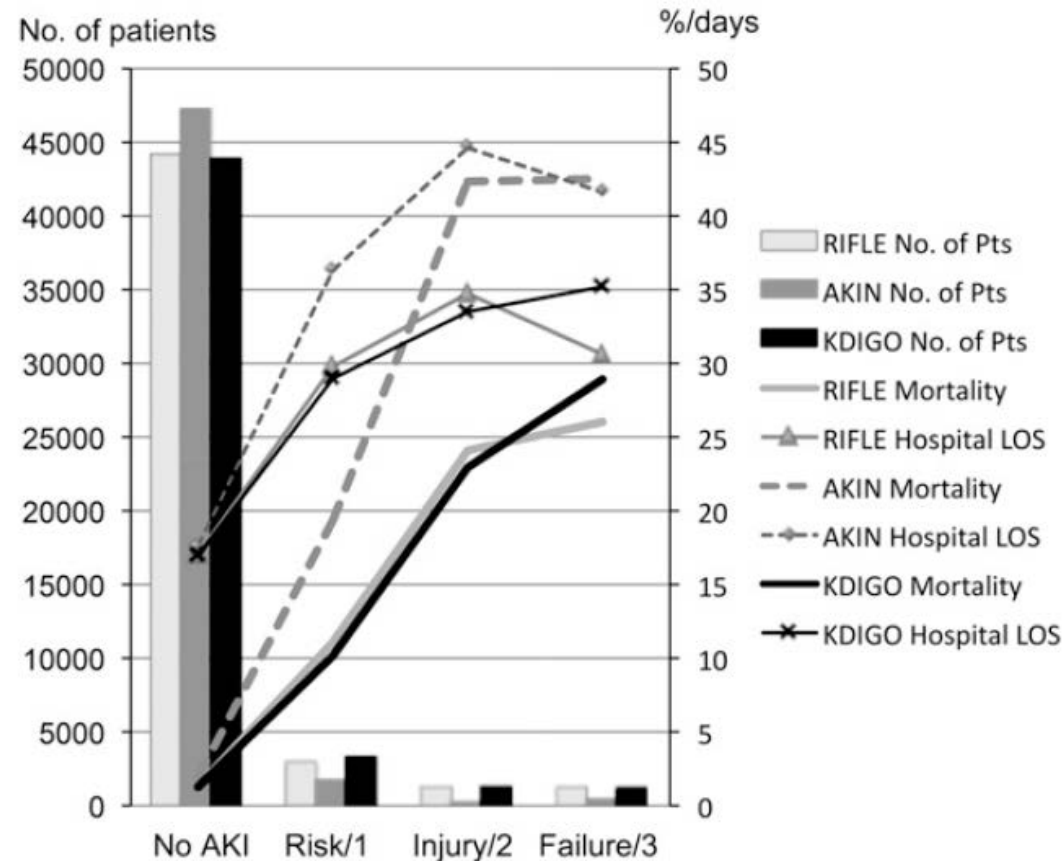
Validation of the Kidney Disease Improving Global Outcomes Criteria for AKI and Comparison of Three Criteria in Hospitalized Patients



Clin J Am Soc Nephrol 9: 848–854, 2014.

Tomoko Fujii,* Shigehiko Uchino,* Masanori Takinami,* and Rinaldo Bellomo†

Figure 2. | The incidence and hospital mortality for each definition of AKI.



Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: [Classif K-DIGO](#)
- débuter un traitement
- débuter une EER
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Quel traitement ?

John A. Kellum
Rinaldo Bellomo
Claudio Ronco

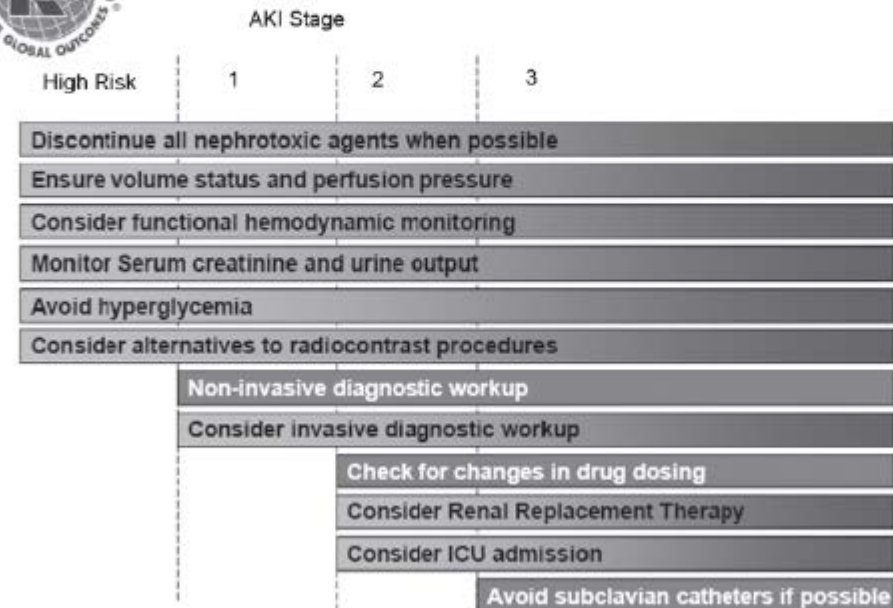
Does this patient have acute kidney injury?

An AKI checklist

Intensive Care Med (2016) 42:96–99

Table 1 The acute kidney injury checklist

	AKI More Likely	AKI Less Likely
Clinical Context		
<i>Susceptible populations</i> Volume depletion, Female, Black, CKD, Chronic diseases (heart, lung, liver), Diabetes mellitus, Cancer, Anemia, Over age 65	✓✓	
No susceptibilities		
<i>Exposures</i> Sepsis, Critical illness, Circulatory shock, Burns, Trauma, Cardiac surgery (especially with CPB), Major noncardiac surgery, Nephrotoxic drugs, Radiocontrast agents, Poisonous plants and animals	✓	
No exposures		
Alternative Diagnosis^a		
<i>For oliguria</i> Dehydration, obstruction, retention		✓
<i>For increased serum creatinine</i> Endogenous chromogens (acetone, bilirubin) Medications (e.g., trimethoprim and cimetidine)		
AKI Criteria^b [2]		
<i>Serum creatinine increase</i> ≥ 0.3mg /48h		
1.5x reference	✓	
<i>Urine output < 0.5ml/kg/h for ≥ 6h</i>		
<i>Both serum creatinine and UO criteria</i>		
Confirmatory Data		
<i>Active urine sediment</i>		
<i>Serum creatinine</i> changing (up or down)		
stable		
Biomarkers^c		
<i>[TIMP-2]·[IGFBP7]</i> ≤ 0.3 (ng/ml) ² /1000		
>2.0 (ng/ml) ² /1000		
<i>NGAL (serum or plasma)</i> Low		
High		
<i>Multiple markers</i> Negative		
Positive		



« KDIGO AKI bundle »

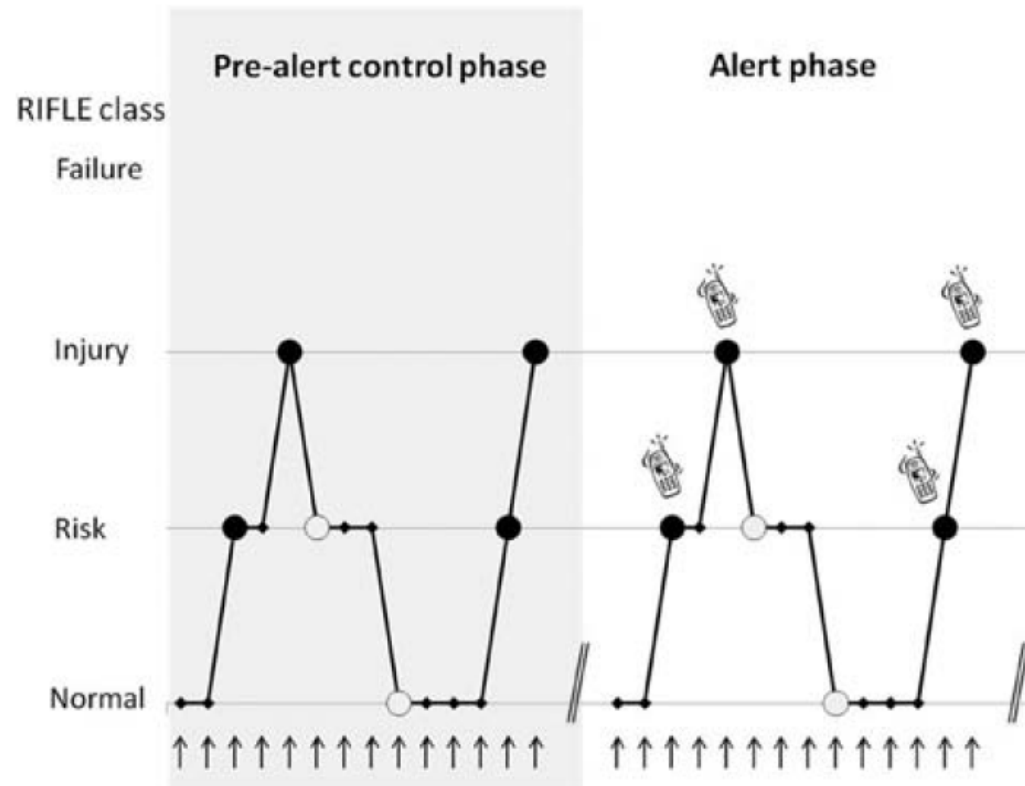
Quel timing ?

Impact of electronic-alerting of acute kidney injury: workgroup statements from the 15th ADQI Consensus Conference



CANADIAN JOURNAL OF
KIDNEY HEALTH AND DISEASE
Journal canadien de la santé et de la maladie rénale

Hoste et al. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease* (2016) 3:10



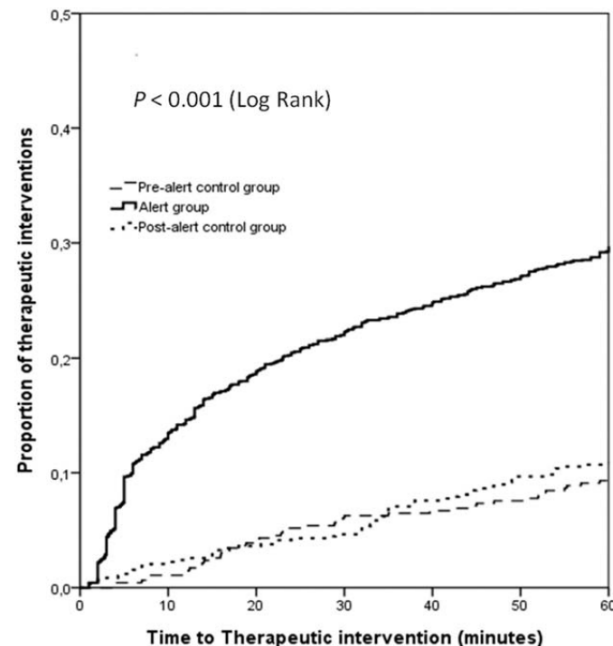
Quel timing ?

Impact of real-time electronic alerting of acute kidney injury on therapeutic intervention and progression of RIFLE class*

Kirsten Colpaert,

Crit Care Med 2012 Vol. 40, No. 4

	Prealert Control Group	Alert Group	Postalert Control Group	Total	<i>p</i>
Type and interval of therapeutic intervention					
Fluid therapy, no. (%)	28 (4.9)	326 (23.0)	56 (9.2)	410 (15.8)	<.001
Interval, mins, median (IQR)	29 (17–45)	13 (5–31)	34 (15–45)	16 (5–36)	<.001
Diuretic, no. (%)	15 (2.6)	60 (4.2)	5 (0.8)	80 (3.1)	<.001
Interval, mins, median (IQR)	22 (14–52)	8 (5–21)	32 (15–47)	13 (5–29)	.010
Vasopressor, no. (%)	6 (1.1)	55 (3.9)	5 (0.8)	66 (2.5)	<.001
Interval, mins, median (IQR)	20 (10–41)	11 (4–26)	12 (4–25)	12 (4–27)	.474



L'alerte augmente les interventions thérapeutiques et leur rapidité

Quel timing ?

Impact of real-time electronic alerting of acute kidney injury on therapeutic intervention and progression of RIFLE class*

Kirsten Colpaert,

Crit Care Med 2012 Vol. 40, No. 4

	Prealert Control Group	Alert Group	Postalert Control Group	Total	<i>p</i>
Creatinine, ^c median (interquartile range)	0.67 (0.52–0.91)	0.69 (0.52–0.94)	0.69 (0.54–0.92)		.374
Renal replacement therapy, no. (%)	9 (4.0)	33 (5.4)	13 (5.5)		.680
Renal replacement therapy <5 days after first AKI alert, no. (%)	8 (3.5%)	19 (3.1%)	8 (3.4%)		.940
Length of intensive care unit stay, median (interquartile range)	2.1 (1.1–6.1)	2.3 (1.0–5.2)	2.1 (1.0–6.4)		.276
Intensive care unit mortality, no. (%)	24 (10.6)	72 (11.7)	22 (9.3)		.601
28-day mortality, no. (%)	31 (13.7)	99 (16.1)	29 (12.3)		.331
Hospital mortality, no. (%)	37 (16.3)	115 (18.7)	35 (14.8)		.374

^ccreatinine = creatinine on intensive care unit discharge.

L'alerte n'améliore pas le pronostic vital ni rénal....

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: Classif K-DIGO
- débuter un traitement: pas de traitement efficace
- débuter une EER
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Débuter une EER

I.D.E.A.L.-I.C.U. (Initiation of Dialysis **E**Arly Versus **L**ate in Intensive Care Unit)

This study is currently recruiting participants.

Verified June 2013 by Centre Hospitalier Universitaire Dijon

ClinicalTrials.gov Identifier:
NCT01682590

NEJM, 2018

Initiation Strategies for Renal-Replacement
Therapy in the Intensive Care Unit

AKIKI, NEJM, 2016

Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement
Therapy on Mortality in Critically Ill Patients
With Acute Kidney Injury

The ELAIN Randomized Clinical Trial

Jama, 2016

Timing of Initiation of Renal-Replacement
Therapy in Acute Kidney Injury

STARRT-AKI, NEJM, 2020

Early

Late

F-RIFLE

< 12h

48-60h

KDIGO stage 3

< 6h

Urea >40 mmol/L
Oliguria > 3d

KDIGO stage 2
+NGAL>150ng/ml

KDIGO stage 3

< 8h

<12h

KDIGO stage 2 ou 3

<12h

>72h ou K>6
ou pH <7,2
ou bicar<12
ou P/F<200

Débuter une EER

I.D.E.A.L.-I.C.U. (Initiation of Dialysis **E**Arly Versus **L**ate in Intensive Care Unit)

This study is currently recruiting participants.

Verified June 2013 by Centre Hospitalier Universitaire Dijon

ClinicalTrials.gov Identifier:
NCT01682590

NEJM, 2018

Initiation Strategies for Renal-Replacement
Therapy in the Intensive Care Unit

AKIKI, NEJM, 2016

Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement
Therapy on Mortality in Critically Ill Patients
With Acute Kidney Injury

The ELAIN Randomized Clinical Trial

Jama, 2016

Timing of Initiation of Renal-Replacement
Therapy in Acute Kidney Injury

STARRT-AKI, NEJM, 2020

Early

Late

F-RIFLE

< 12h

48-60h

KDIGO stage 3

< 6h

Urea >40 mmol/L
Oliguria > 3d

KDIGO stage 2
+NGAL>150ng/ml

KDIGO stage 3

< 8h

<12h

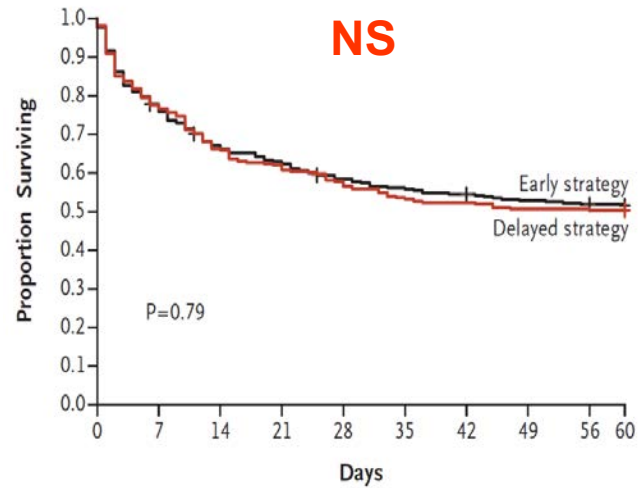
KDIGO stage 2 ou 3

<12h

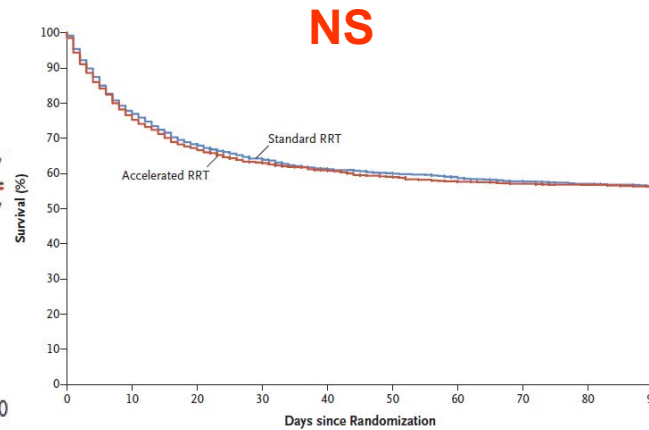
>72h ou **K>6**
ou pH <7,2
ou bicar<12
ou P/F<200

Débuter une EER

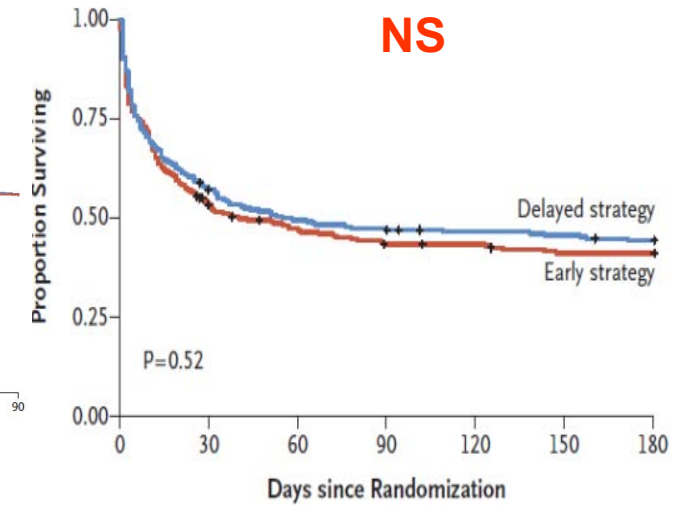
AKIKI (NEJM 16)



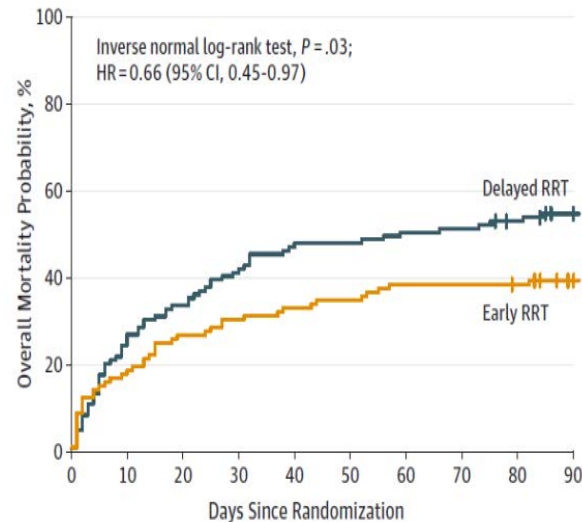
Startrt-AKi (NEJM 20)



Ideal-ICU (NEJM 18)



ELAIN (Jama 16)



→ Pas au stade 2
K-DIGO

Early > delayed

Débuter une EER

Comparison of two delayed strategies for renal replacement therapy initiation for severe acute kidney injury (AKIKI 2): a multicentre, open-label, randomised, controlled trial

Gaudry Lancet, 2021

Kdigo-3

delayed

More delayed

<12h quand:

Urée >50mmol/L

- diurèse < 500ml/j pdt 3j
- ou Urée >40mmol/L

	Delayed RRT strategy group (n=137)	More-delayed RRT strategy group (n=141)	p value
RRT-free days			
All patients	12 (0-25)	10 (0-24)	0.93
Survivors	24 (15-27)	23 (14-28)	0.54
Number of patients who actually received RRT	134 (98%)	111 (79%)	<0.0001
Time from randomisation to RRT, h	3 (2-5)	33 (24-60)	<0.0001
Number of RRT sessions*	5 (2-10)	5 (2-10)	0.75
Duration of RRT days*	5 (2-10)	5 (2-10)	0.75
Modality, first day*			
Intermittent RRT	81 (60%)	64 (58%)	0.53
Continuous RRT	52 (39%)	44 (40%)	..
Both modalities	1 (1%)	3 (3%)	..
Mortality			
At day 28	52 (38%)	63 (45%)	0.26
At day 60	60 (44%)	77 (55%)	0.071
At ICU discharge	55 (40%)	66 (47%)	0.26
At hospital discharge	61 (45%)	75 (53%)	0.15

	Univariable analysis		Multivariable analysis	
	Hazard ratio (95% CI)	p value	Hazard ratio (95% CI)	p value
More-delayed strategy	1.34 (0.96-1.89)	0.13	1.65 (1.09-2.50)	0.018
Simplified Acute Physiology Score III	1.03 (1.02-1.05)	<0.0001	1.03 (1.01-1.05)	0.0005
Mechanical ventilation	2.90 (1.47-5.70)	<0.0001	3.44 (1.52-7.81)	0.0020
Catecholamine infusion	1.69 (1.17-2.44)	0.0080	1.13 (0.69-1.84)	0.64
Sepsis status	..	0.064	..	0.19
Sepsis	0.78 (0.47-1.30)	..	0.56 (0.28-1.12)	..
Septic shock	1.44 (0.98-2.12)	..	0.91 (0.51-1.64)	..
Time between ICU admission and acute kidney injury	0.69 (0.36-1.31)	0.24	0.70 (0.31-1.59)	0.39

Tendance vers une surmortalité dans le gr « more delayed »

Débuter une EER

Fluid balance and mortality in critically ill patients with acute kidney injury: a multicenter prospective epidemiological study



Wang *et al.* *Critical Care* (2015) 19:371

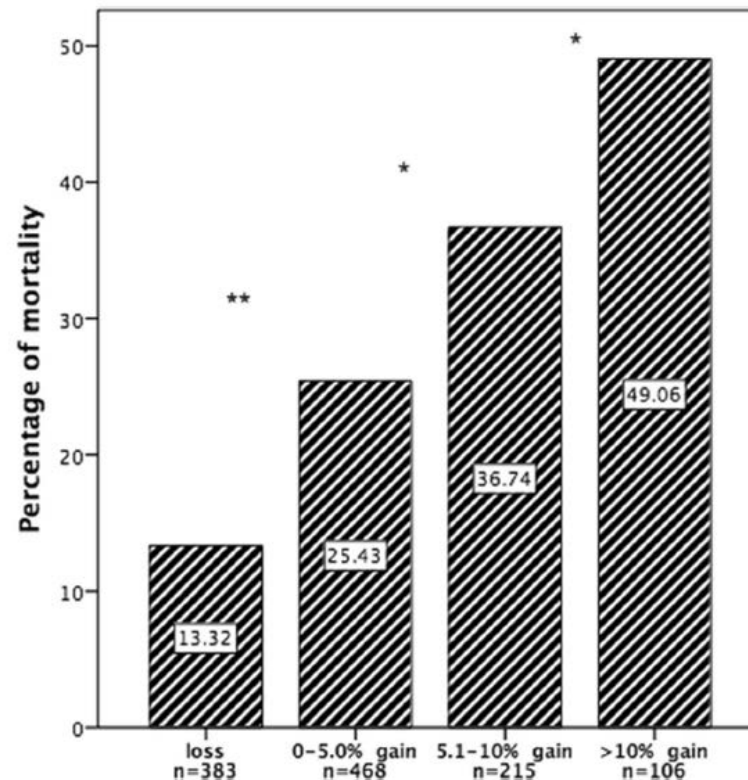


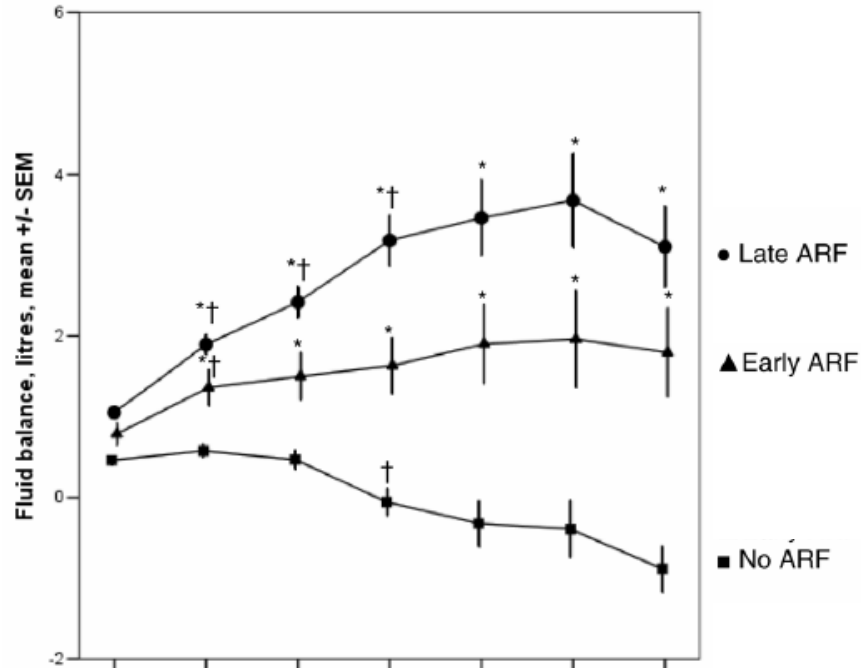
Fig. 5 Mortality rate by fluid accumulation in 3 days relative to baseline weight in patients with acute kidney injury. *P* value is the result of comparing the neighboring groups. **P* < 0.05; ***P* < 0.001

Débuter une EER



A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure

Critical Care 2008, 12:R74



ARF: creat $>350\mu\text{mol/L}$ or UO $<500\text{ml/d}$

Early RRT: $\leq 48\text{h}$ after admission

Late RRT: $> 48\text{h}$ after admission

Table 5

Characteristics of patients with acute renal failure, stratified by time of initiation of renal replacement therapy (RRT)

Characteristic	Early RRT n = 213	Late RRT n = 65	P value
ICU mortality, number (percentage)	84 (39.4)	40 (61.5)	<0.01
60-day mortality, number (percentage)	94 (44.8)	42 (64.6)	<0.01

Data represent mean $\pm$ standard deviation, number (percentage), or median (interquartile range). ICU, intensive care unit; SAPS II, Simplified Acute Physiology Score II; SOFA, sequential organ failure assessment.

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: Classif K-DIGO
- débiter un traitement: pas de traitement efficace
- débiter une EER: K, pH, urémie, surcharge
- arrêter une EER
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Arrêter une EER

DAILY HEMODIALYSIS AND THE OUTCOME OF ACUTE RENAL FAILURE

Schiffl NEJM 02

↳ diurèse, absence d'urémie, correction ionique et acido-basique...

Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial

Vinsonneau, Lancet 06

↳ « Laissé à la discrétion du Dr.... »

Intensity of Renal Support in Critically Ill Patients with Acute Kidney Injury

VANIH NEJM 08

↳ CVVH: « Laissé à la discrétion du Dr.... »
HDI: > 30ml/h pdt 6h et ClCr (UV/P sur 6h) > 20ml/min

Intensity of Continuous Renal-Replacement Therapy in Critically Ill Patients

RENAL NEJM 08

↳ Diurèse > 400ml/24h et « Laissé à la discrétion du Dr.... »

Initiation Strategies for Renal-Replacement Therapy in the Intensive Care Unit

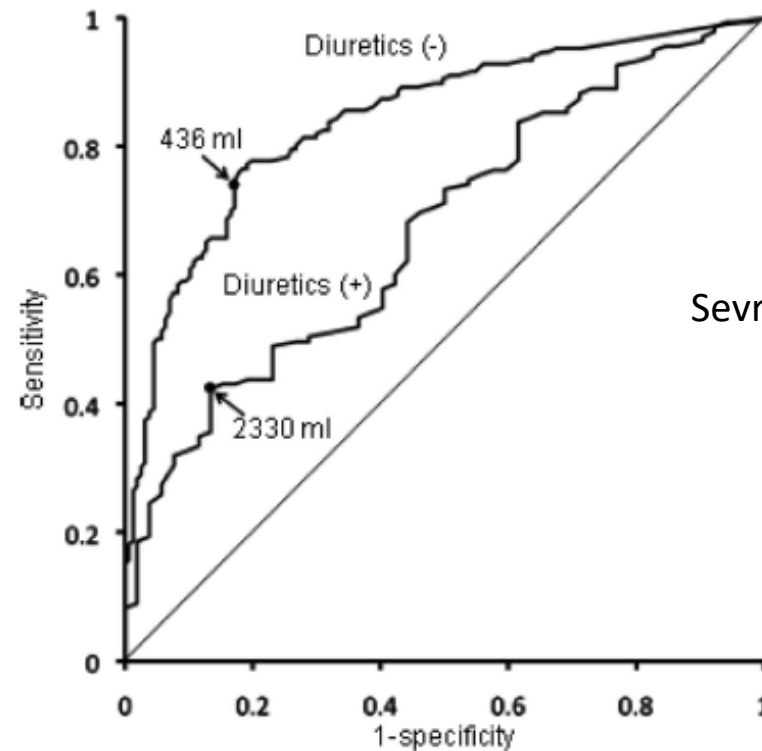
AKIKI NEJM 16

↳ Diurèse > 1000ml/24h ou > 2000ml/24h si diurétique

Arrêter une EER

Discontinuation of continuous renal replacement therapy: A *post hoc* analysis of a prospective multicenter observational study*

Uchino CCM 09

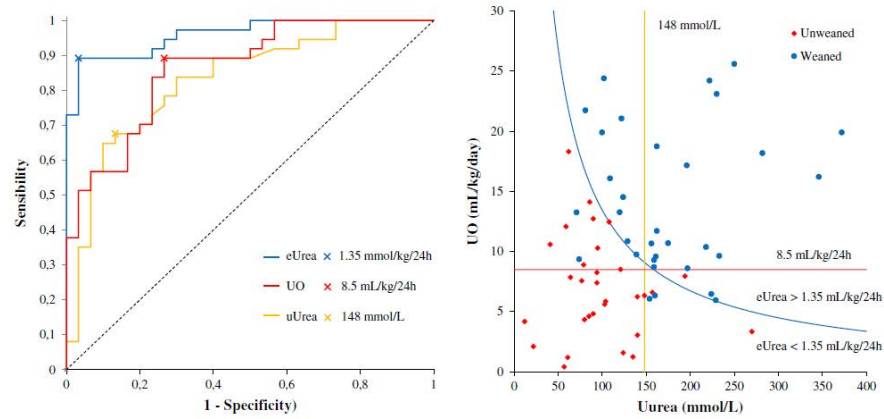


Sevrage quand ≥ 7 j sans EER
313 Succès sevrage
216 poursuites EER

Arrêter une EER

Daily urinary urea excretion to guide intermittent hemodialysis weaning in critically ill patients

Aniort et al. *Critical Care* (2016) 20:43



Daily urinary creatinine predicts the weaning of renal replacement therapy in ICU acute kidney injury patients

Viallet et al. *Ann. Intensive Care* (2016) 6:71

Seuil urée u: >1,35mmol/kg/j

Table 4 Performances of 24-h urine output, 24-h urinary creatinine and urea to predict the success of an attempt of renal replacement therapy weaning

	Youden index [95 % CI]	Sensitivity % [95 % CI]	Specificity % [95 % CI]	PPV % [95 % CI]	NPV % [95 % CI]
D0 urinary output (ml/24 h)	2575 [1050–3075]	38.5 [19–58]	93 [82–100]	85 [61.5–100]	62 [55–71]
D0 urinary urea (mmol/24 h)	134 [56–322]	65 [48–83]	73 [58–88.5]	68 [53–84]	70 [58–84]
D0 urinary creatinine (mmol/24 h)	4.7 [0.85–5.1]	56.5 [35–74]	96 [88.5–100]	93 [78–100]	71 [62.5–81]
D1 urinary urea (mmol/24 h)	293 [196–363]	70 [50–90]	88 [76–100]	83 [67–100]	79 [68–92]
D1 urinary creatinine (mmol/24 h)	5.15 [3.01–6.3]	75 [55–90]	88 [72–100]	84 [68–100]	82 [70–93]
D2 urinary urea (mmol/24 h)	318 [292–591]	71 [52–90]	85 [69–96]	80 [64–94]	79 [68–92]
D2 urinary creatinine (mmol/24 h)	5.56 [4.67–6.57]	86 [71–100]	81 [65–96]	78 [65–94]	88 [75–100]

PPV positive predictive value, NPV negative predictive value, CI confidence interval

Seuil créat u: >5,2mmol/j

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: Classif K-DIGO
- débiter un traitement: pas de traitement efficace
- débiter une EER: K, pH, urémie, surcharge
- arrêter une EER: diurèse, urée/créat urinaire
- adapter une posologie de médicament
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Problématique

Ex: Posologie de Levofloxacin

Créat: 90 μ mol/L, femme, 62 ans, poids: 46Kg
taille: 157 cm, Créat u: 3600 μ mol/L
diurèse des 24h: 1300ml

CLAIRANCE DE LA CRÉATININE (ml/mn)	POSOLOGIE D'ENTRETIEN	
	Sinusite, bronchite, prostatite	Pneumonie communautaire
90-60	500 mg toute les 24 h	500 mg toutes les 12 à 24 h
60-30	250 mg toute les 24 h	250 mg toutes les 12 h
30-15	125 mg toute les 24 h	125 mg toutes les 12 h <i>ou</i> 250 mg toute les 24 h
< 15 et HD*	125 mg/jour <i>ou</i> 250 mg toutes les 48 h	125 mg/jour <i>ou</i> 250 mg toutes les 48 h
DPCA	125 mg/jour <i>ou</i> 250 mg toutes les 48 h	125 mg/jour <i>ou</i> 250 mg toutes les 48 h
HDVVC	250 mg toute les 24 h	

Problématique

Clairance de la créatinine:

- Cockcroft-Gault: **51** ml/min/1,73m²
- MDRD: **56** ml/min/1,73m²
- CKD-EPI: **59** ml/min/1,73m²
- UV/P: **44** ml/min/1,73m²

Estimation Clea pour une IRA

Clairance de la créatinine:

- Cockcroft-Gault: **51** ml/min/1,73m²
- MDRD: **56** ml/min/1,73m²
- CKD-EPI: **59** ml/min/1,73m²
- UV/P: **44** ml/min/1,73m²

- MDRD, CKD-EPI: ne prend pas en compte dénutrition
- Cockcroft-Gault: pb du poids en réa
- **la meilleure évaluation de la CI créat = UV/P en IRA**

Mais prélèvement urinaire doit être parfaitement fiable

$$\text{Clea Créat} = \frac{\text{U}_{(\text{creat urinaire})} \times \text{V}_{(\text{vol urinaire/24h})}}{\text{P}_{(\text{créat sang})}}$$

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: Classif K-DIGO
- débiter un traitement: pas de traitement efficace
- débiter une EER: K, pH, urémie, surcharge
- arrêter une EER: diurèse, urée/créat urinaire
- adapter une posologie de médicament: UV/P créatinine
- diagnostiquer une IRC

Les nouveaux outils ?

Critère d'IRC

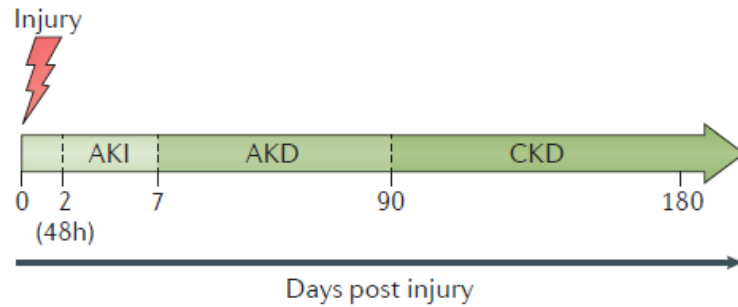


Figure 2 | The continuum of acute kidney injury (AKI), acute kidney disease (AKD) and chronic kidney disease

Tableau 2: Stades de la Maladie Rénale Chronique

Stade	Description	DFG (ml/min/1,73 m ²)
1	Maladie rénale chronique* avec fonction rénale normale	≥ 90
2	Maladie rénale chronique* avec insuffisance rénale légère**	60-89
3A	Insuffisance rénale légère à modérée	45-59
3B	Insuffisance rénale modérée à sévère	30-44
4	Insuffisance rénale sévère	15-29
5	Insuffisance rénale terminale	< 15

* Avec marqueurs d'atteinte rénale: protéinurie clinique, hématurie, leucocyturie, ou anomalies morphologiques ou histologiques ou marqueurs de dysfonction tubulaire, persistant plus de 3 mois.

** Un DFG compris entre 60 et 89 ml/min peut être normal chez un sujet âgé.

Formule de calcul de clearance: MDRD, Cockcroft, **CKD-EPI**

→ Fait intervenir: créatinine sanguine, âge, sexe, +/- poids, ethnie

Evaluer la fonction rénale, pour quelle raison ?

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat / diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: Classif K-DIGO
- débiter un traitement: pas de traitement efficace
- débiter une EER: K, pH, urémie, surcharge
- arrêter une EER: diurèse, urée/créat urinaire
- adapter une posologie de médicament: UV/P créatinine
- diagnostiquer une IRC: **CKD-EPI /3 mois, protéinurie**

Les nouveaux outils ?

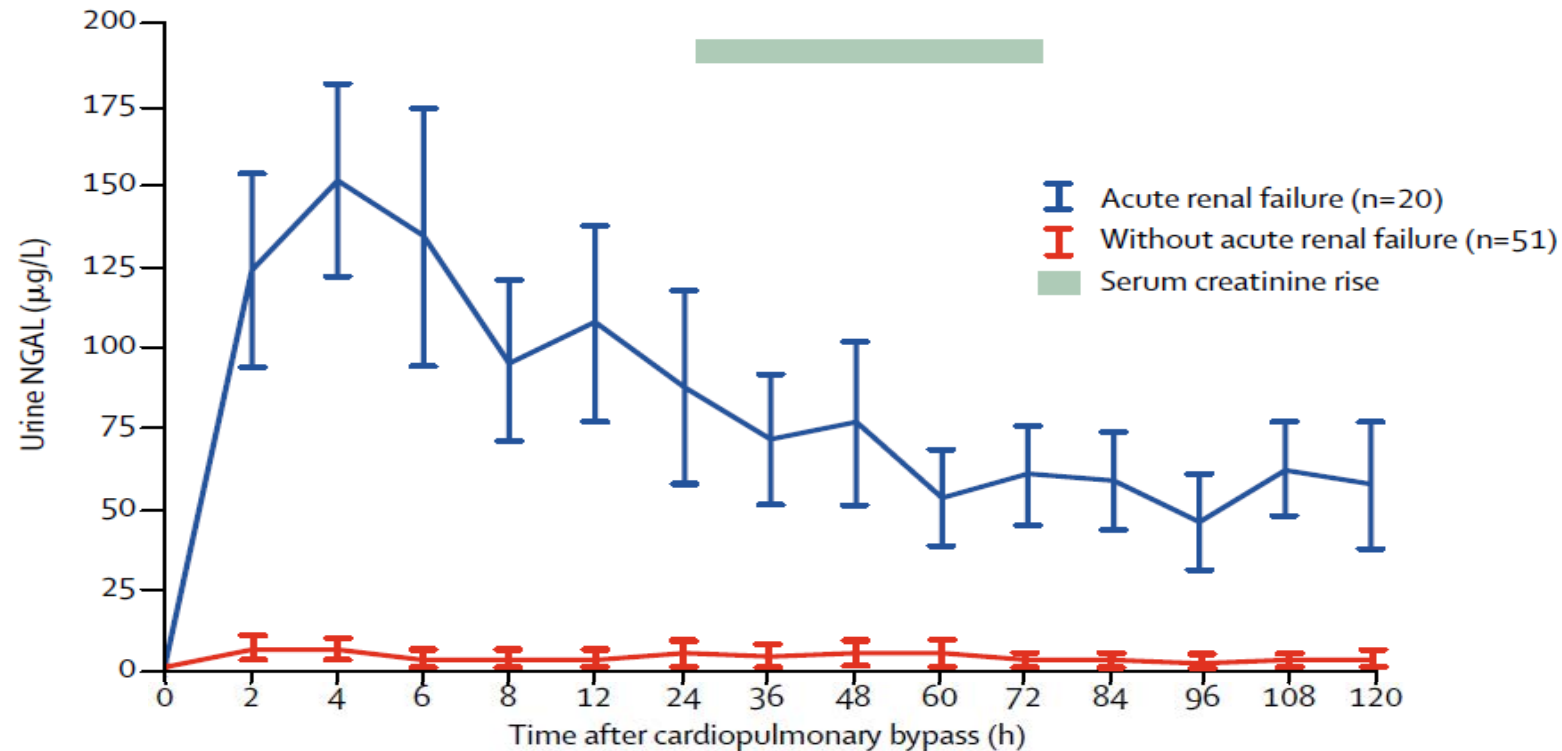
Biomarqueur d'IRA: uNGAL

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

THE LANCET

Jaya Mishra*,

Lancet 2005; 365: 1231-38

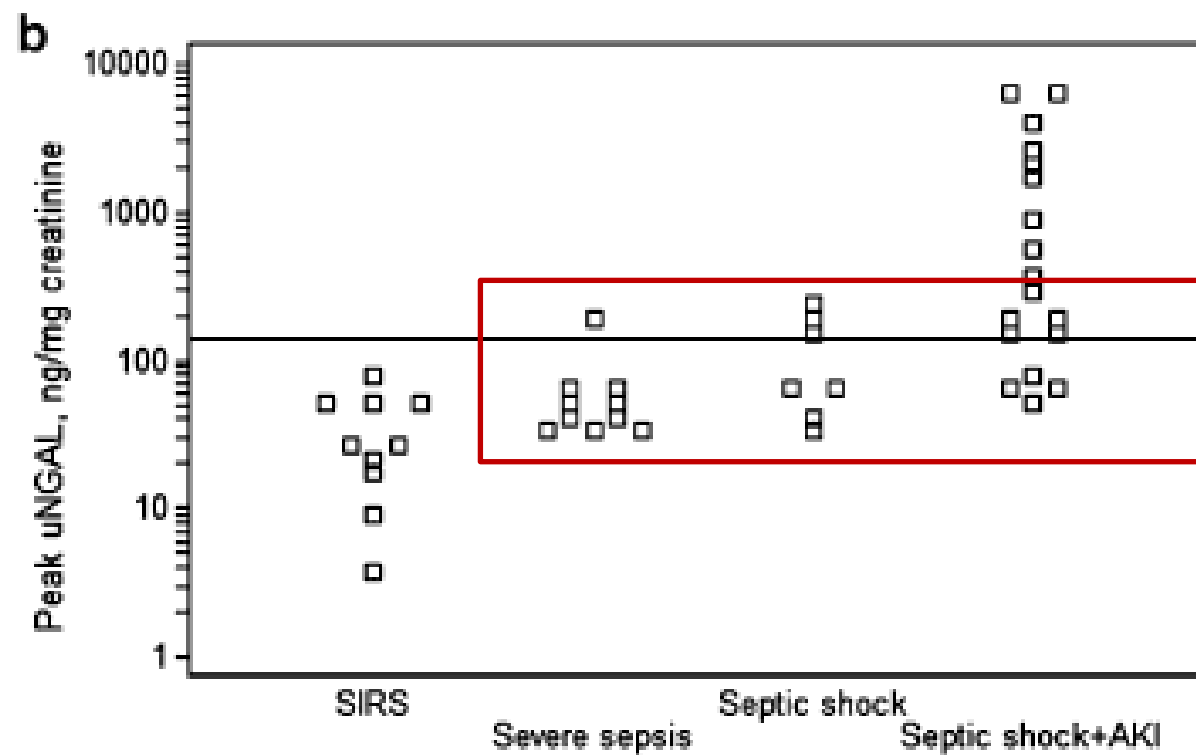


Biomarqueur d'IRA: uNGAL

Neutrophil gelatinase-associated lipocalin in adult septic patients with and without acute kidney injury

Johan Mårtensson

Intensive Care Med (2010) 36:1333–1340



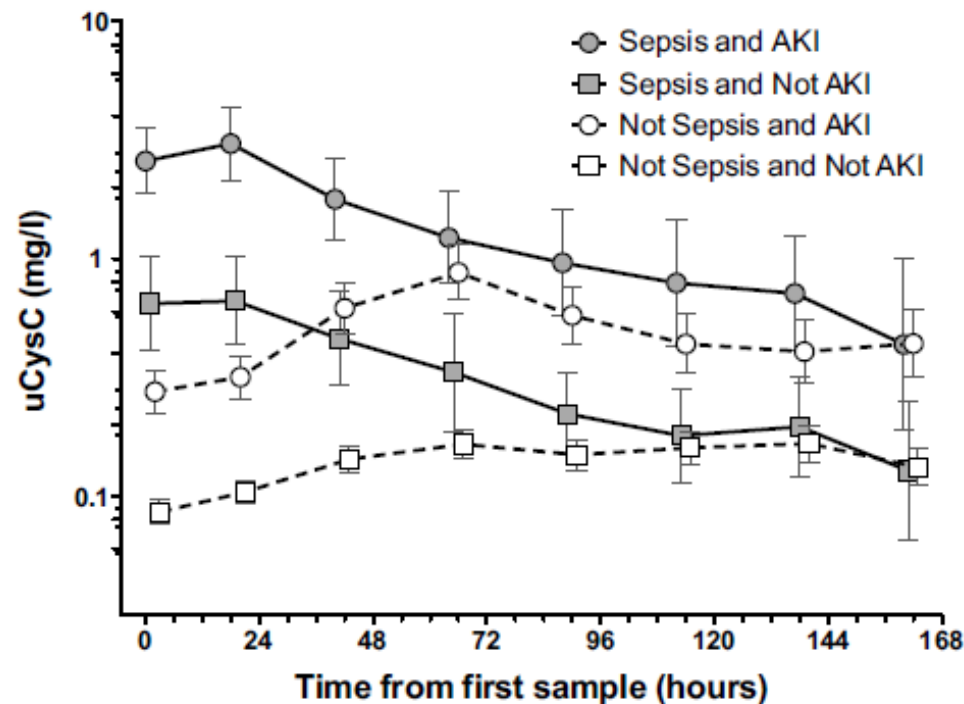
En cas de sepsis, l'interprétation d'uNGAL est délicate

Biomarqueur d'IRA: uCystatin C

Urinary cystatin C is diagnostic of acute kidney injury and sepsis, and predicts mortality in the intensive care unit



Nejat et al. *Critical Care* 2010, **14**:R85



N = 444

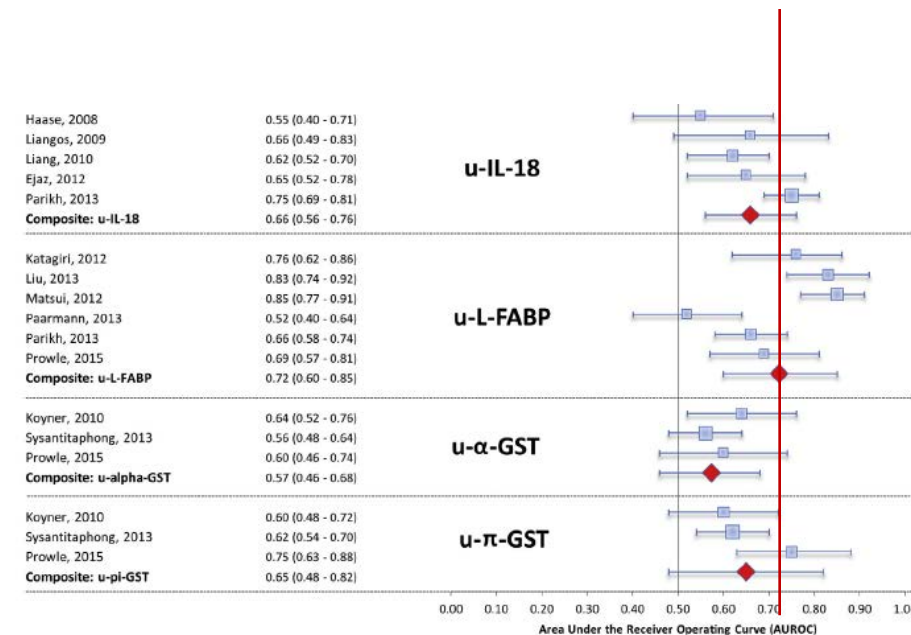
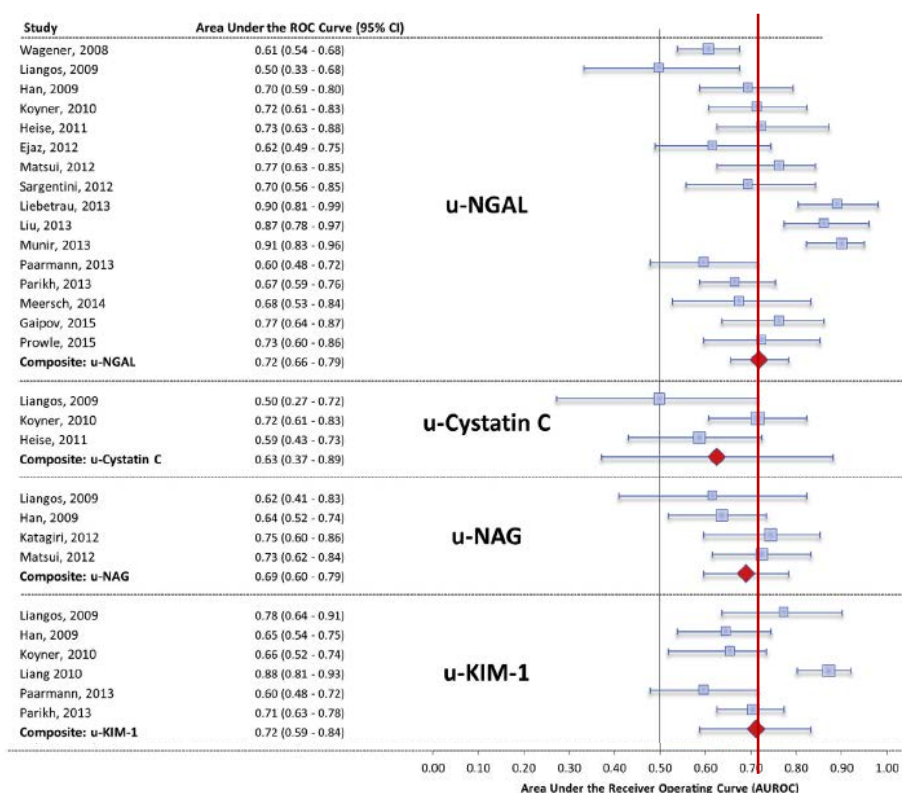
Conclusions: Urinary cystatin C was independently associated with AKI, sepsis, and death within 30 days.

Biomarqueurs urinaires d'IRA

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

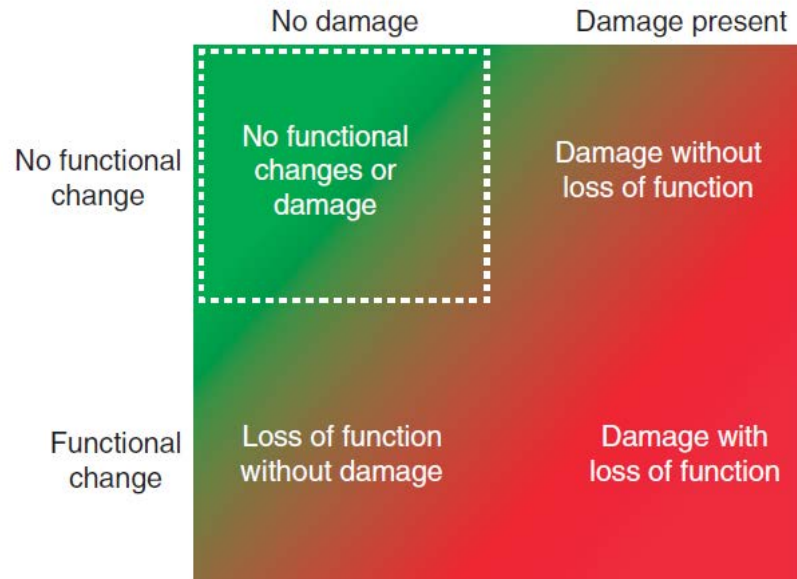
Julie Ho

Am J Kidney Dis. 2015;66(6):993-1005



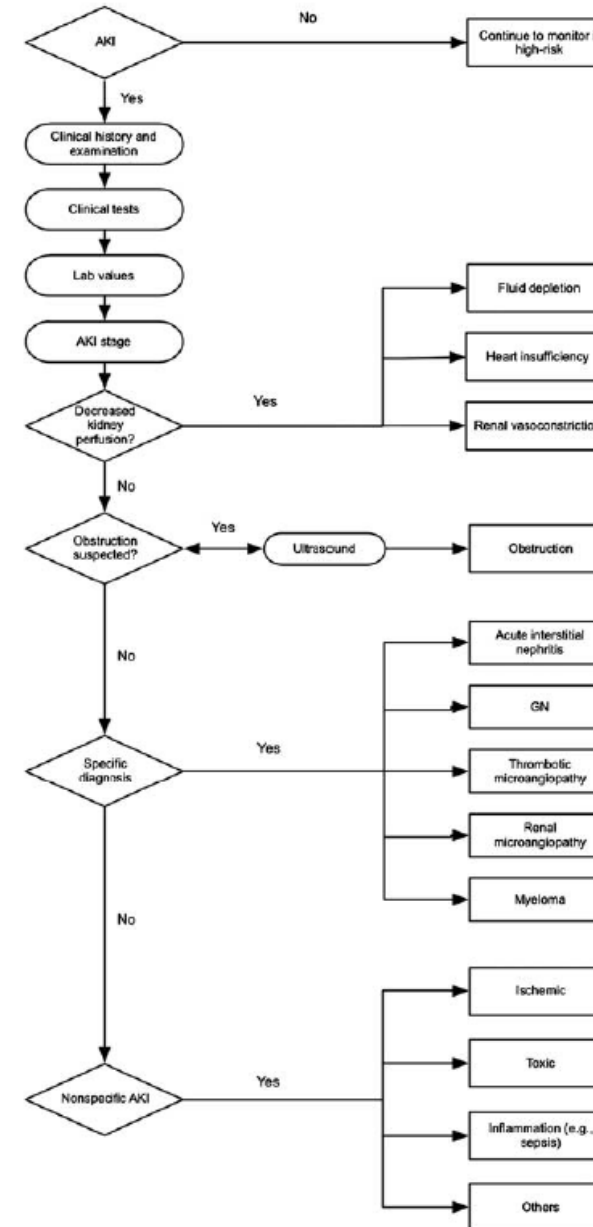
Biomarqueurs urinaires dans le Dc d'AKI: déception.... Pas mieux que la créat

IRA: Quelles lésions ?



Avis d'experts:

Toujours rechercher la cause de l'IRA



Evaluer la fonction rénale

Les nouveaux outils ?

Pas de révolution !

Chercher la cause de l'IRA

Evaluer la fonction rénale, selon la raison:

- diagnostiquer une défaillance rénale: créat/diurèse
- estimer la gravité de la défaillance: classif K-DIGO
- débuter un traitement: pas d'intérêt car pas traitement
- débuter une EER: K, pH, urémie, poids
- arrêter une EER: diurèse, créat/urée urinaire
- adapter une posologie de médicament: UV/P créatinine
- diagnostiquer une IRC: protéinurie, créat à 3 mois, CKD-EPI

Merci de votre attention