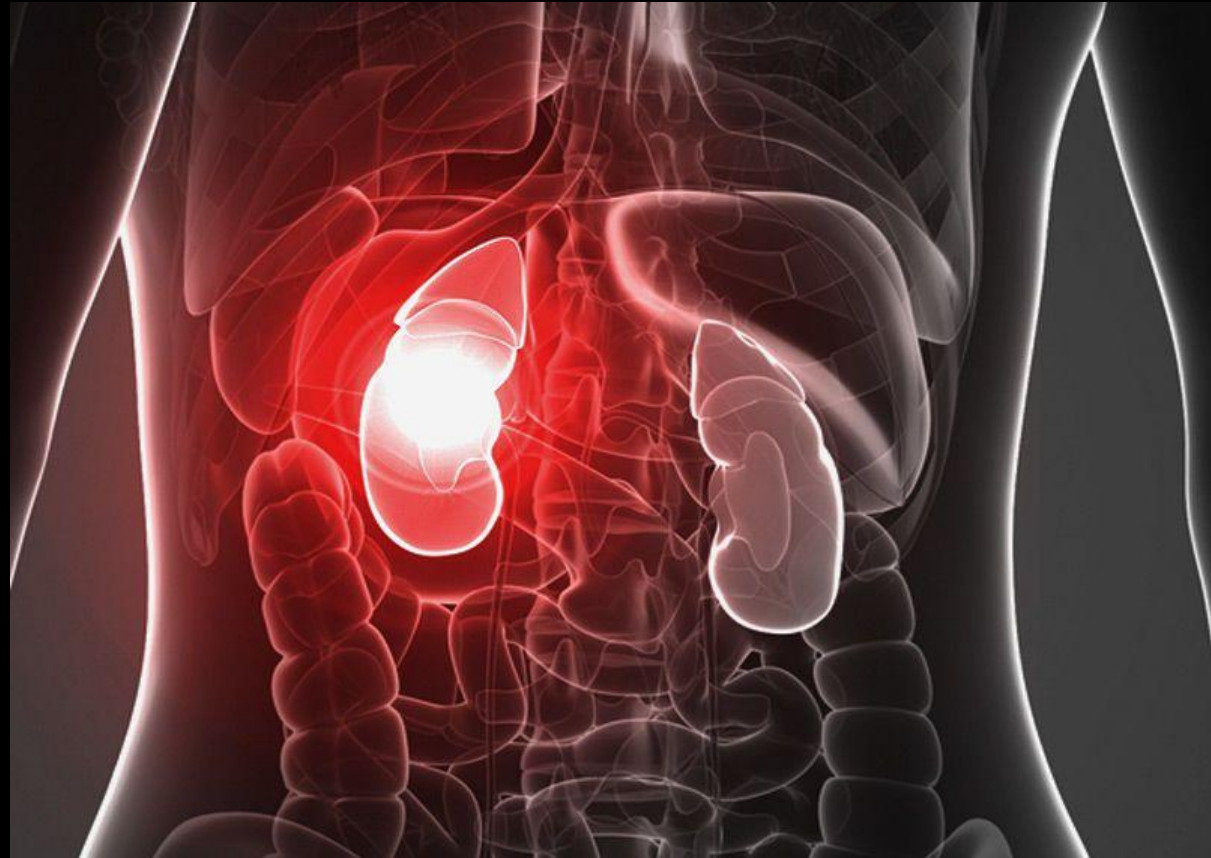
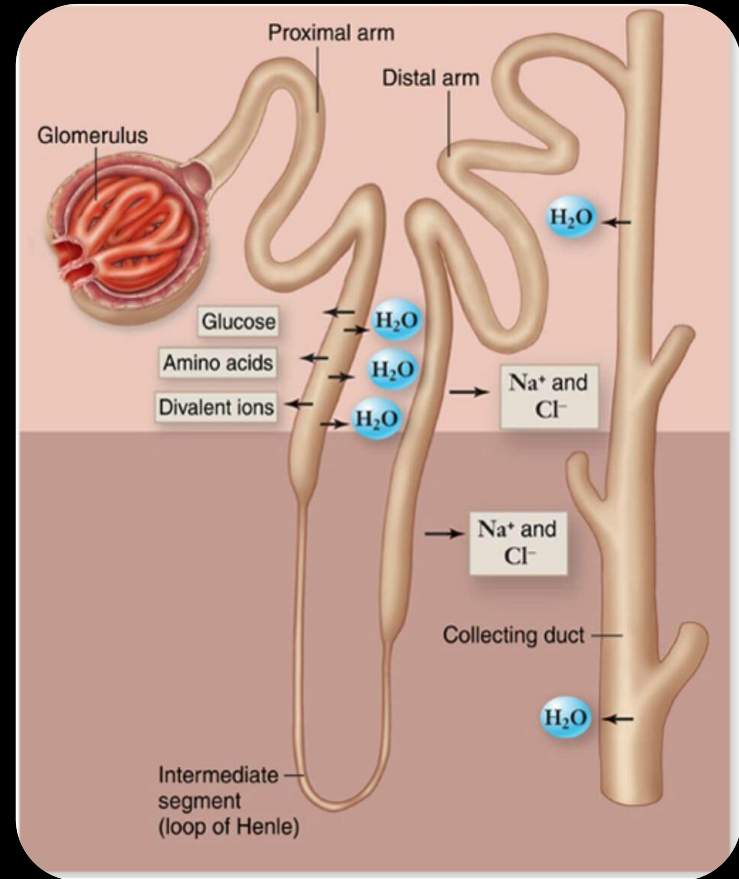
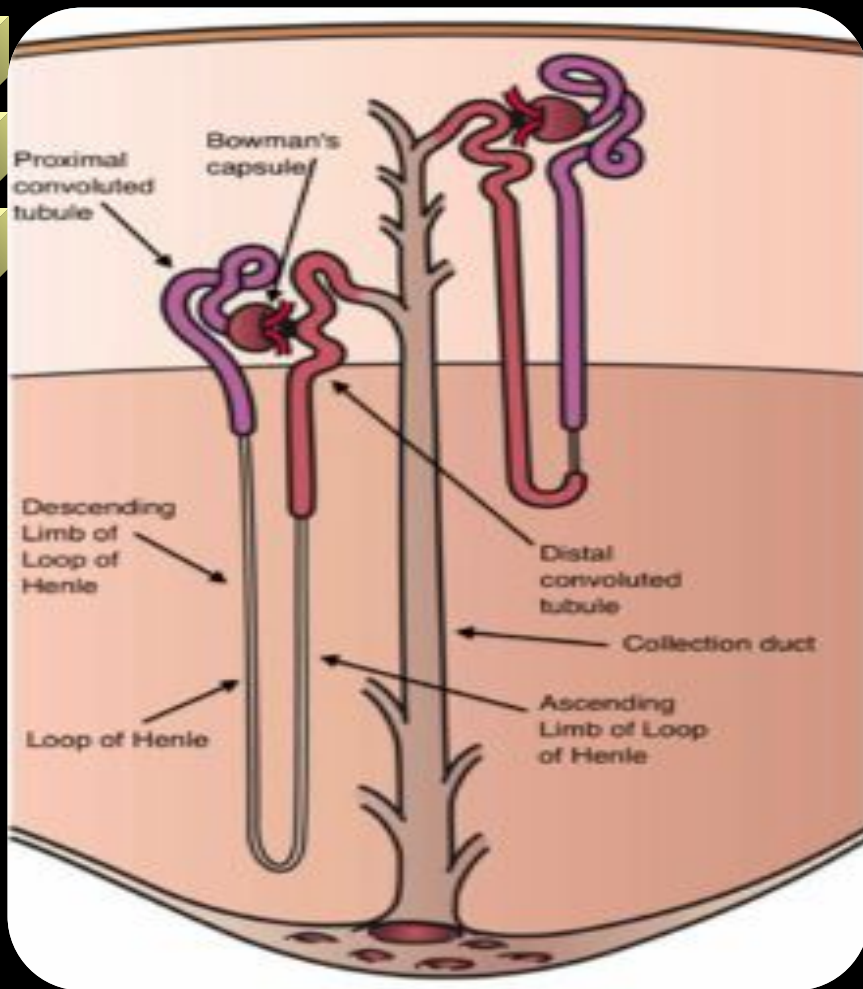


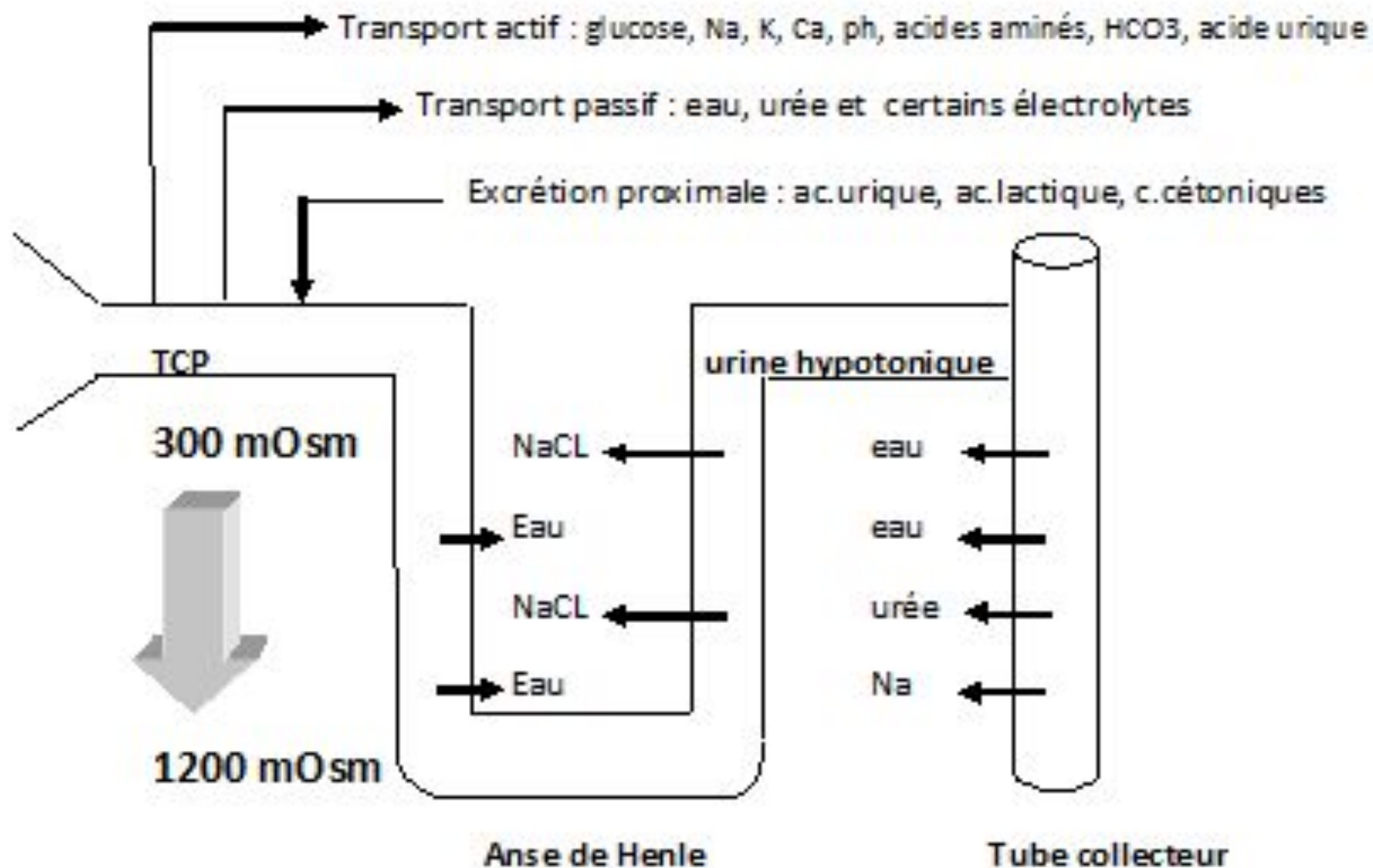
LE BILAN RÉNAL

Dr. M.E.H . CHERIFI
mcherifi@ymail.com





Les néphrons corticaux : représentent 80 à 85% des néphrons, leurs courtes anses de Henle ne pénètrent que dans la région externe de la médulla ;
Les néphrons juxtamédullaires : représentent 15 à 20 % des néphrons, leurs longues anses de Henle s'étendent dans la région interne de la médulla.





Exploration biologique de la fonction rénale

- Examen direct des urines (aspect et odeur)
- Le dosage de l'urée sanguine et urinaire ;
- Le dosage de la créatinine sanguine et urinaire ;
- L'estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG ou GFR)
par le calcul de la clairance de la créatinine ;
- L'ionogramme sanguin et urinaire ;
- La recherche d'une protéinurie ;
- L'étude du sédiment urinaire.





LE SEDIMENT URINAIRE

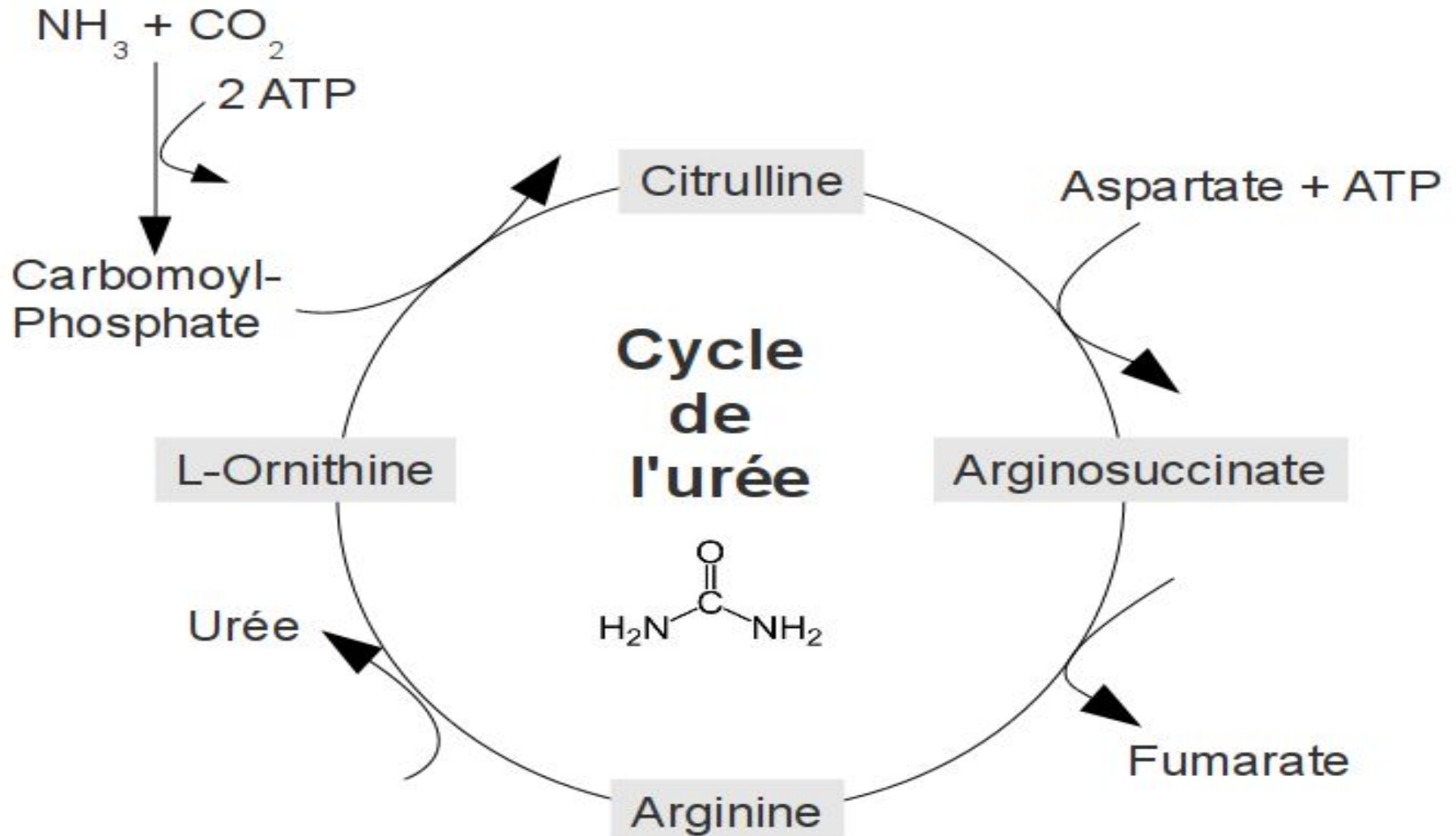
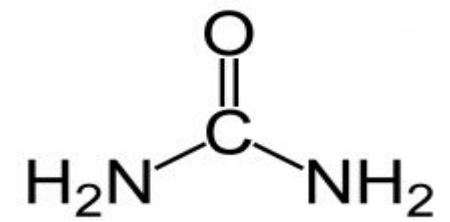


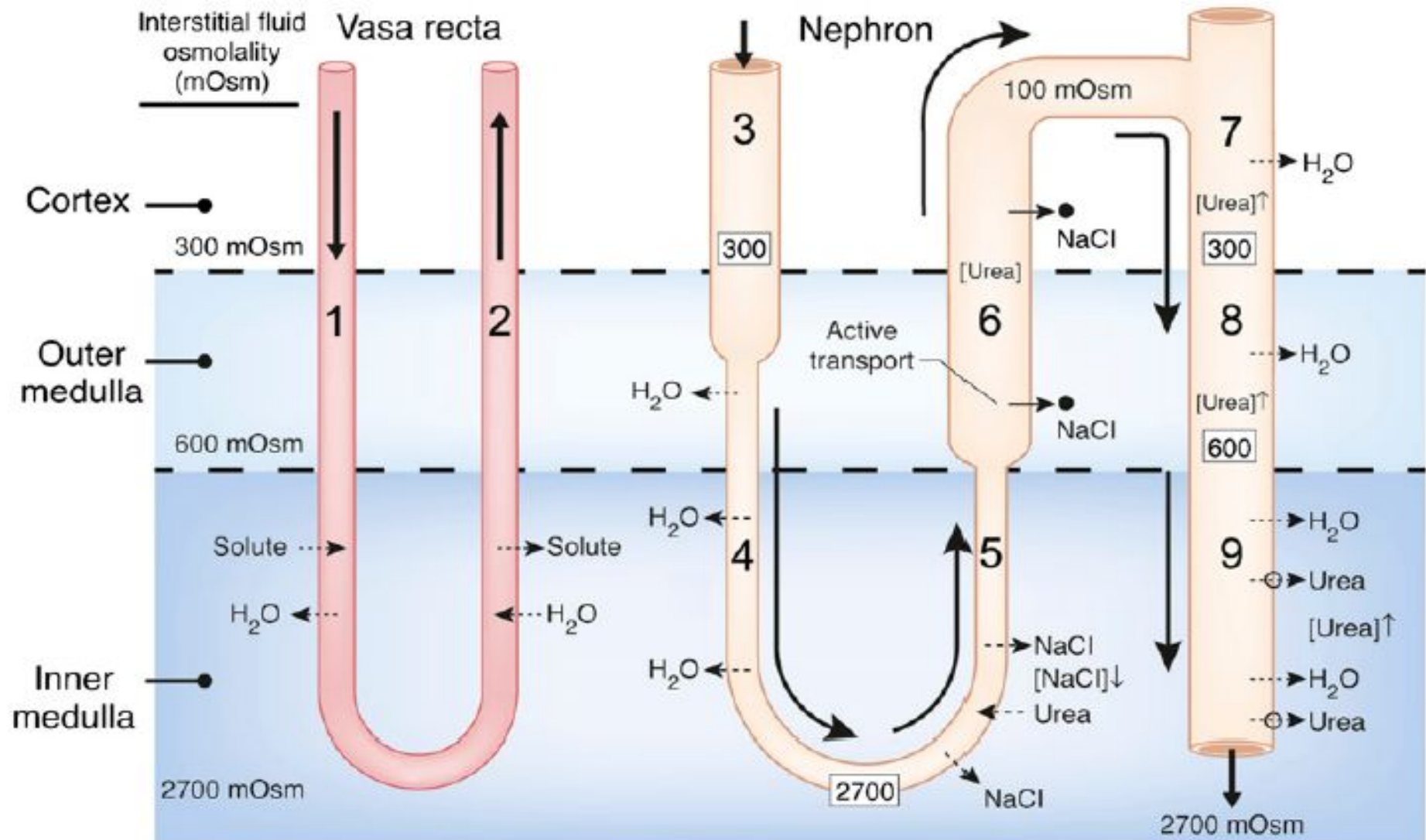
Cristaux d'acide urique



Cristaux de phosphate

URÉE

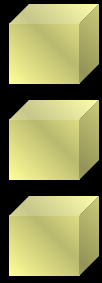




1 descending vas rectum
2 ascending vas rectum
3 proximal tubule

4 descending thin limb
5 ascending thin limb
6 thick ascending limb

7 cortical collecting duct
8 outer medullary collecting duct
9 inner medullary collecting duct



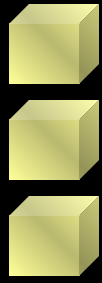
URÉE

En cas de déshydratation il y a une majoration de la réabsorption de l'urée au niveau des différents segments rénaux.

Des valeurs élevées en urée peuvent se voir en dehors de toute insuffisance rénale.

Valeur de référence = 0.15 – 0.50 g/L





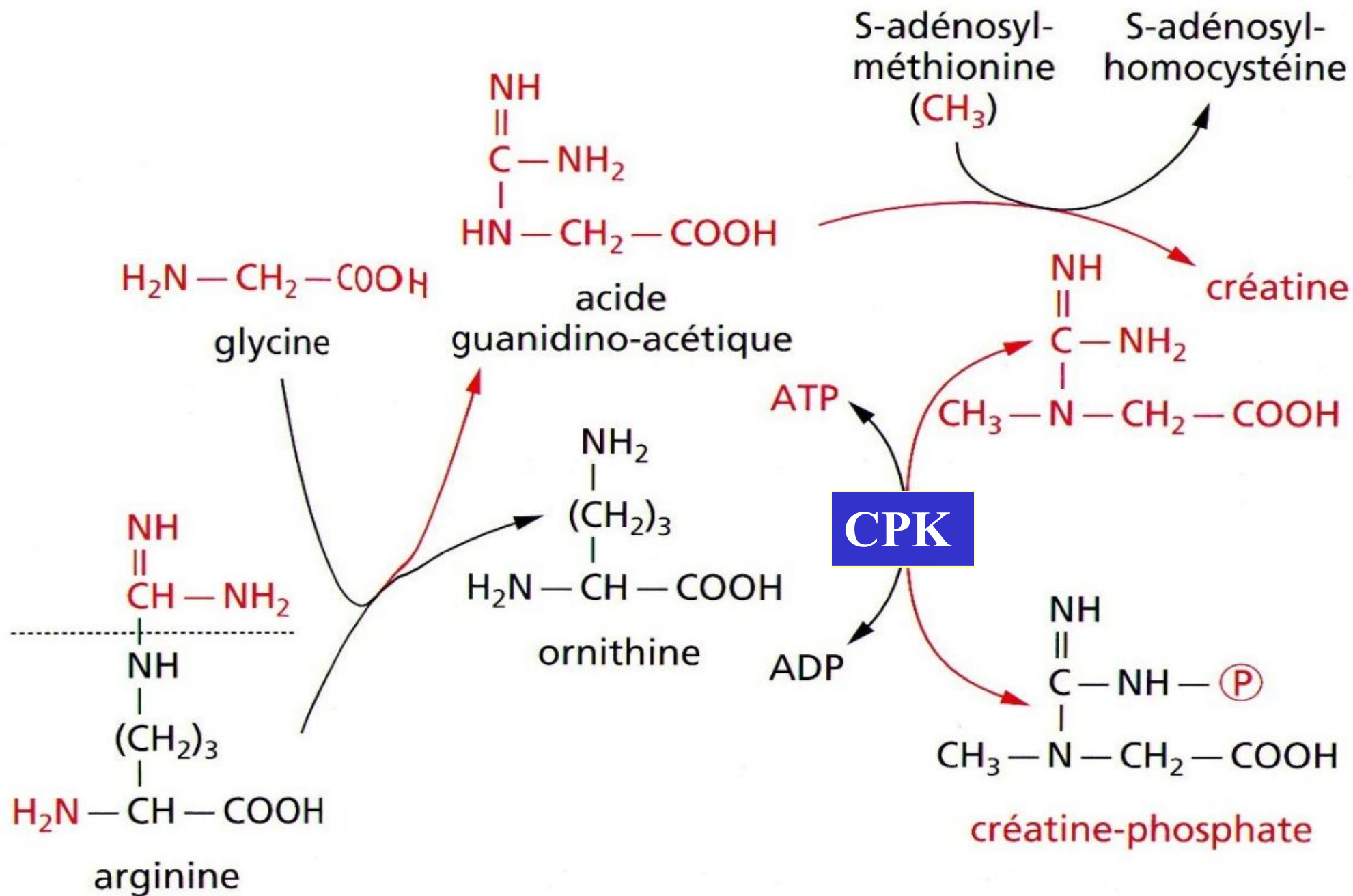
La créatinine

La créatinine est une molécule d'origine musculaire synthétisée à partir de **la créatine phosphate**. Ce dernier composé est une source importante d'énergie, rapidement mobilisée par le muscle lors d'un exercice musculaire.

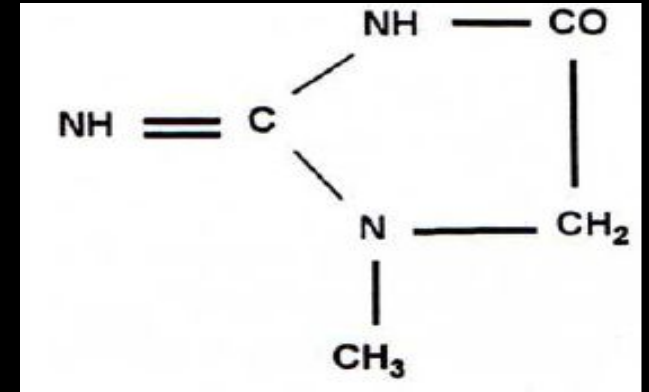
La créatine est synthétisée à partir de deux acides aminés, **l'arginine et la glycine**, et un groupement donneur de méthyle.

Une fois formée, la créatine est phosphorylée grâce à une enzyme appelée la créatine phosphokinase (CPK). La réaction catalysée par cette enzyme est réversible.





La production de la créatinine est proportionnelle à la masse musculaire, d'où la difficulté de fixer des valeurs de référence. **Son élimination se fait exclusivement par le rein** sans subir une quelconque réabsorption tubulaire. Cependant, la sécrétion tubulaire proximale, négligeable dans les conditions normales, devient importante en cas d'insuffisance rénale entraînant une surestimation de la clairance à la créatinine.



Le dosage de la créatinine se fait par deux principales méthodes : enzymatique et colorimétrique.

VALEURS DE REFERENCE

F : 6 - 10 mg/L

H : 7 - 12 mg/L



- **La clairance ou coefficient d'épuration plasmatique** est
- le volume de plasma épuré par unité de temps (ml/min).
- Pour la créatinine la clairance est donnée par la formule suivante :

Ucréa : créatinine urinaire en
mg/l ou $\mu\text{mol/L}$
Pcréa : créatinine plasmatique
en mg/L ou $\mu\text{mol/L}$
V : volume urinaire en ml/min

$$\text{clairance (ml/min)} = \frac{\text{Ucréa} \times \text{V}}{\text{Pcréa}}$$

Chez un adulte normal la clairance de la créatinine est de 120 ± 20 ml/min et pour une surface corporelle de 1.73 m^2 . Cette valeur tend à diminuer avec l'âge.



Conditions à respecter pour la réalisation d'une bonne clairance

- le sujet doit boire deux litres d'eau, au minimum, durant la récolte des urines des 24 heures;
- bien récolter et chiffrer la diurèse des 24 heures ;
- le prélèvements sanguin doit se faire le même jour où le prélèvement urinaire est ramené au laboratoire ;
- calculer la surface corporelle du sujet à partir de son poids et sa taille.





Pour éviter les différents écueils dans la récolte des urines de 24 heures, deux formules ont été proposées pour l'estimation du DFG:

- Équation de Cockcroft-Gault (C-G)
- Équation de la *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD)

$$\frac{(140 - \text{âge}) \times \text{poids}}{72 \times \text{Scr}} \times (0.85 \text{ si femme})$$


Âge : années

Pds : Kg

Scr : mg/dl


La valeur trouvée doit être corrigée par rapport à 1.73 m²




$$\text{DFG (ml/min/1.73m}^2\text{)} = 186 \times (\text{Scr})^{-1.154} \times (\text{âge})^{-0.203} \times$$
$$(0.74 \text{ si femme}) \times (1.210 \text{ si noir})$$

L'équation de Cockcroft-Gault est valable pour l'adulte à partir de 18 ans et sans maladie rénale. Par ailleurs, l'équation tirée du MDRD, est plus adaptée et plus précise que l'équation de Cockcroft-Gault pour les sujets avec un DFG inférieur à 60 ml/min/1.73m².

Il faut préciser que les deux équations, précédemment citées, ne sont valables que chez certains groupes de sujets et que dans certaines situations, comme l'âge avancé, la malnutrition, l'obésité, les maladies musculaires, la paraplégie ou tétraplégie, l'estimation du DFG par ces équations est inadéquate. Dans ces conditions, il est recommandé de mesurer la clairance par la récolte des urines de 24 heures.





Pour l'enfant il faut utiliser la formule de Schwartz :

$$\text{eGFR (ml/mn/1,73m}^2\text{)} = 0.45 \times [\text{Taille (Cm)} / \text{créatinine (mg/dl)}]$$

GFR : Glomerular Filtration rate



CKD-EPI adjusted	$141 \times \min(\text{SCr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{SCr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018[\text{if female}] \times 1.159[\text{if Black}]$ $\alpha = -0.329[\text{if female}] \text{ or } -0.411[\text{if male}]$ $\kappa = 0.7[\text{if female}] \text{ or } 0.9[\text{if male}]$ min and max indicate the minimum or maximum of SCr/ κ or 1, respectively
CKD-EPI unadjusted	$141 \times \min(\text{SCr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{SCr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018[\text{if female}]$
MDRD adjusted	$175 \times \text{SCr}^{-1.154} \times \text{Age}^{0.203} \times 0.742[\text{if female}] \times 1.212[\text{if Black}]$
MDRD unadjusted	$1.75 \times \text{SCr}^{-1.154} \times \text{Age}^{0.203} \times 0.742[\text{if female}]$
FAS [29]	$107.3/(\text{SCr}/Q)$ [if aged $2 \leq 40\text{yr}$] $107.3/(\text{SCr}/Q) \times 0.988^{\text{Age}-40}$ [if age $> 40\text{yr}$] Q = median SCr value for age-/sex-specific healthy populations
LM Revised [30]	$e^{X-0.0158 \times \text{Age} + 0.438 \times \ln(\text{Age})}$ $X = 2.50 + 0.0121 \times (150 - \text{SCr})$ [if female and $\text{SCr} < 150$] $X = 2.50 - 0.926 \times \ln(\text{SCr}/150)$ [if female and $\text{SCr} \geq 150$] $X = 2.56 + 0.00968 \times (180 - \text{SCr})$ [if male and $\text{SCr} < 180$] $X = 2.56 - 0.926 \times \ln(\text{SCr}/180)$ [if male and $\text{SCr} \geq 180$] SCr = $\mu\text{mol/L}$
EKFC [31]	$107.3 \times (\text{SCr}/Q)^{-0.322}$ [if aged $2 \leq 40\text{yr}$ and $(\text{SCr}/Q) < 1$] $107.3 \times (\text{SCr}/Q)^{-1.132}$ [if aged $2 \leq 40\text{yr}$ and $(\text{SCr}/Q) \geq 1$] $107.3 \times (\text{SCr}/Q)^{-0.322} \times 0.990^{\text{Age}-40}$ [if aged $> 40\text{yr}$ and $(\text{SCr}/Q) < 1$] $107.3 \times (\text{SCr}/Q)^{-1.132} \times 0.990^{\text{Age}-40}$ [if aged $> 40\text{yr}$ and $(\text{SCr}/Q) \geq 1$] Q values described in detail elsewhere.



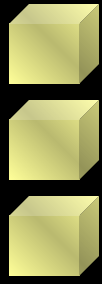
C-G , MDRD, CKD-EPI, EKFC_{cc}

Despite advances in the field of GFR estimation, no equation is perfectly accurate, and GFR measurement by exogenous tracer clearance is still required in specific populations and/or specific clinical situations.

New and old GFR equations: a European perspective

Pierre Delanaye et al *Clinical Kidney Journal*, 15 MARS 2023





PATHOLOGIES RENALES

- MALADIE RENALE CHRONIQUE
- MALADIE RENALE AIGUE





MALADIE RENALE CHRONIQUE

Chronic kidney disease is highly prevalent (10-13% of the population), irreversible, progressive, and associated with higher cardiovascular risk. Patients with this pathology remain asymptomatic most of the time, presenting the complications typical of renal dysfunction only in more advanced stages. Its treatment can be conservative (patients without indication for dialysis, usually those with glomerular filtration rate above 15 ml/minute) or replacement therapy (hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation). The objectives of the conservative treatment for chronic kidney disease are to slow down the progression of kidney dysfunction, treat complications



Adriano Luiz Ammirat

REV ASSOC MED BRAS 2020; 66(SUPPL 1):S3-S9



CLASSIFICATION

Stage	Description	GFR (mL/min/1.73 m ²)
1	Kidney damage with normal or ↑ GFR	≥90
2	Kidney damage with mild ↓ GFR	60–89
3	Moderate ↓ GFR	30–59
4	Severe ↓ GFR	15–29
5	Kidney failure	<15 (or dialysis)

Chronic kidney disease is defined as either kidney damage or GFR <60 mL/min/1.73 m² for ≥3 months. Kidney damage is defined as pathologic abnormalities or markers of damage, including abnormalities in blood or urine tests or imaging studies.

blood or urine tests or imaging studies.



MALADIE RENALE AIGUE

(lésion rénale aiguë)

-Acute kidney injury-



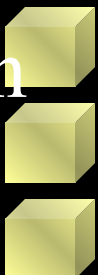


INTRODUCTION

Données américaines : 5 à 10% des sujets en soins intensifs feront un épisode d'IRA au cours de leur hospitalisation;

Le sepsis peut se compliquer dans 50% des cas d'une insuffisance rénale aiguë
(Bastian Abarca Rozasa et al 2020)

L'IRA reste mal connue: cause importante d'hospitalisations prolongées ; parfois, risque de passage à la chronicité et même des décès, et donc un coût important pour la santé.



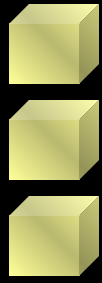


Il est impératif de confirmer le caractère aigu de l'insuffisance rénale et de distinguer l'insuffisance rénale aiguë fonctionnelle de l'organique.

En faveur du caractère chronique de l'insuffisance rénale : les antécédents de maladie rénale, la petite taille des reins, l'anémie normocytaire normochrome, l'hyperphosphatémie, l'hypocalcémie et l'augmentation de la phosphatase alcaline.

Tout retard accusé dans le traitement de l'IRA fonctionnelle pourrait être à l'origine de lésions organiques irréversibles.





DEFINITIONS



- Plus de 35 définitions

Un AKI se définit comme : une augmentation de la **créatinine plasmatique** $\geq 26,5 \mu\text{mol/l}$ au cours des **48 dernières heures** OU –une augmentation récente (survenue au cours des 7 derniers jours) de la créatinine plasmatique $\geq 1,5$ fois la créatinine de base OU –une diurèse inférieure à $0,5 \text{ ml/kg/h}$ pendant au moins 6 h. (KDIGO, 2012)

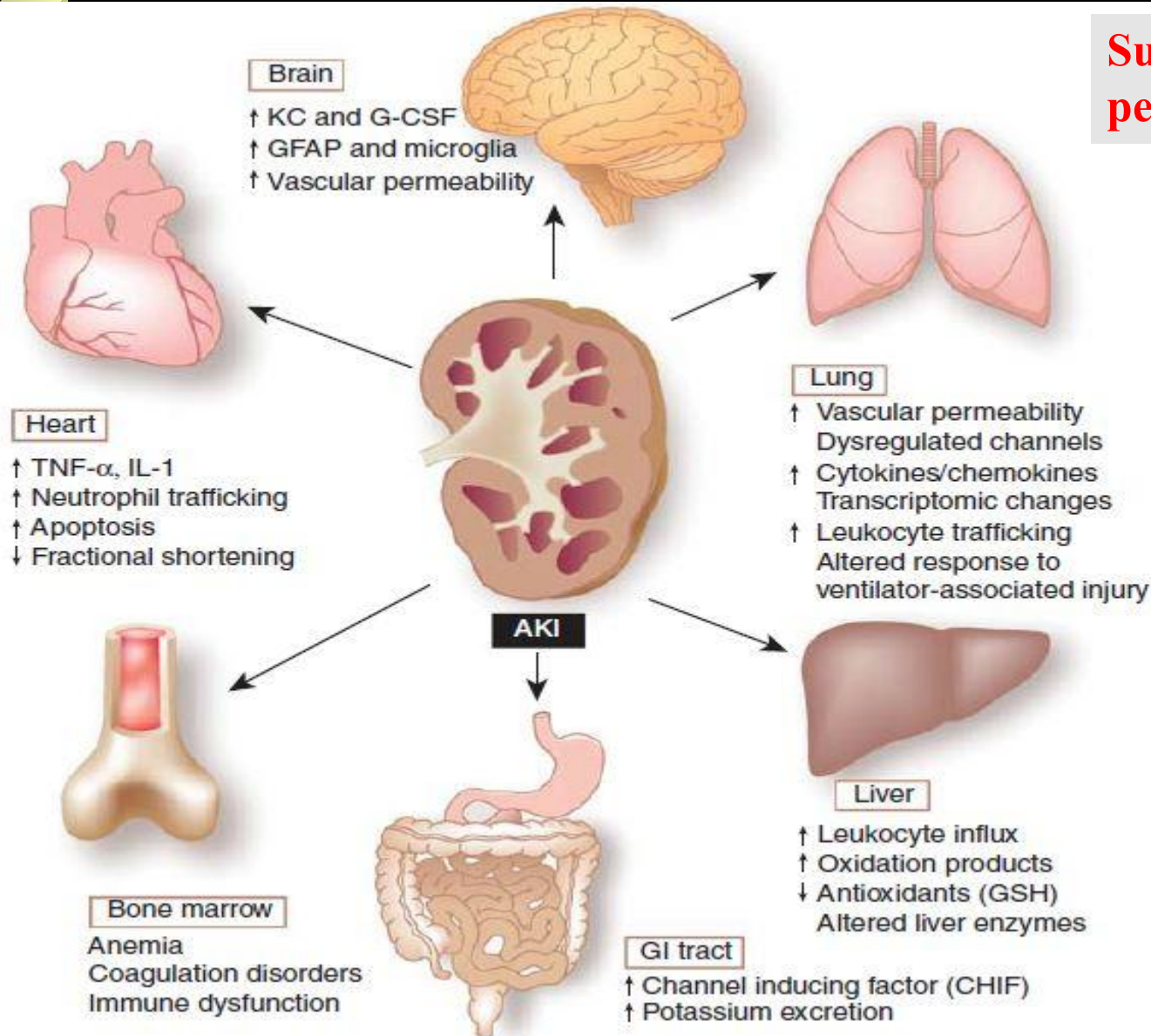
Lésion rénale aiguë (AKI) englobe toutes les atteintes rénales minimales jusqu'à l'épuration extrarénale.



Classification de la sévérité de la lésion rénale aiguë (synthèse de la RIFLE et AKIN)

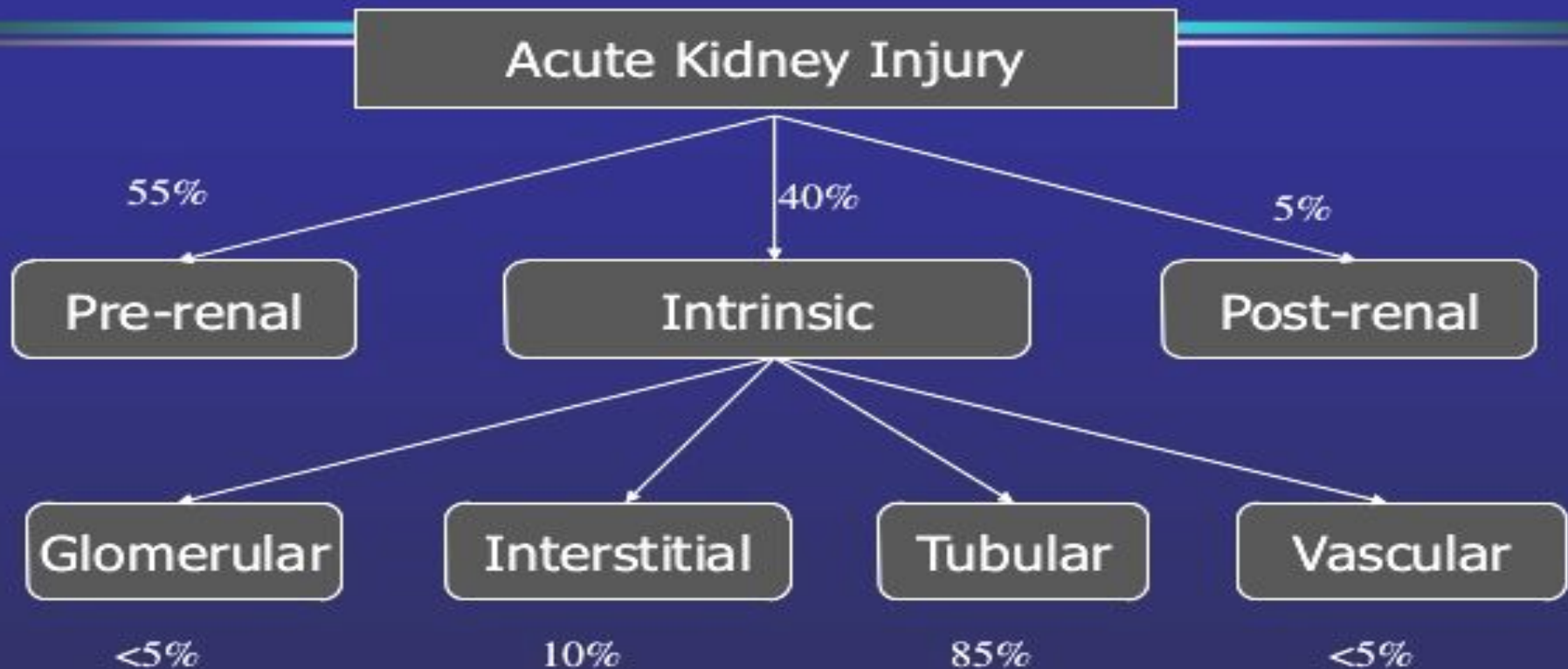
Stade	Créatininémie	Diurèse
1	<p>× 1,5 - 1,9 fois la créatinine de base en 7 jours</p> <p>OU</p> <p>≥ 26,5 µmol/l en 48 h</p>	< 0,5 ml/kg/h pendant 6 à 12 h
2	× 2,0 – 2,9 fois la créatinine de base	< 0,5 ml/kg/h pendant plus de 12 h
3	<p>× 3,0 fois la créatinine de base</p> <p>OU</p> <p>Augmentation de la créatinine ≥ 353,6 µmol/l</p> <p>OU</p> <p>Mise en place de l'EER</p> <p>OU</p> <p>En pédiatrie, baisse du débit de filtration glomérulaire jusqu'à < 35 ml/min/1,73 m²</p>	<p>< 0,3 ml/kg/h pendant plus de 24 h</p> <p>OU</p> <p>Anurie pendant plus de 12 h</p>

Suite à un AKI tous les organes peuvent être touchés.



**AKI-induced distant organ effects.
(Scheel, 2008)**

ETIOLOGIES

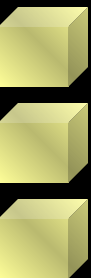




AKI type	Etiology
AKI POST RENALE Obstructive	Neurogenic bladder
	Retroperitoneal fibrosis
	Prostate adenocarcinoma
	Prostate adenoma
	Postgonococcal urethral stenosis
	Rectocele
	Prostatitis
AKI PRE RENALE Functional	Shock
	Dehydration
	Nephrotic syndrome
	Heart failure
	Intra-renal hemodynamic alteration
AKI ORGANIQUE Organic	Acute tubular necrosis
	Cortical necrosis
	Papillary necrosis
	Acute interstitial nephritis
	Acute glomerulonephritis
	Granulomatosis with polyangiitis.
	Malignant nephroangiosclerosis

AKI: Acute kidney injury.

AKI: Acute kidney injury.



Paramètres biologiques distinguant les différentes formes d'IRA

Paramètres biologiques	IRA Pré rénale Fonctionnelle	IRA parenchymateuse
Na urinaire (meq /l ou mmol/l)	< 10	>20
FENa (%)	< 1	> 1
Osmolalité urinaire (mOsm/Kg d'eau)	> 500	300 – 500
Densité urinaire	>1.020	1.010 – 1.020
$\text{Na}_{\text{urinaire}} / \text{K}_{\text{urinaire}}$	< 1	> 1
$\text{Urée}_{\text{plasmatique}} / \text{créatinine}_{\text{plasmatique}}$	> 40	< 40




La fraction excrétée de sodium

Elle permet avec d'autres paramètres de distinguer l'IRA fonctionnelle de l'IRA parenchymateuse. Elle se calcule selon la formule suivante :


$$\text{FENa} = \frac{\text{sodium urinaire} \times \text{créatinine plasmatique}}{\text{sodium plasmatique} \times \text{créatinine urinaire}} \times 100$$

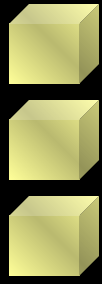
Dans l'IRA pré rénale, la FENa est, généralement, inférieure à 1, du fait de l'inexistence de lésions tubulaires et de l'augmentation de la réabsorption tubulaire de l'eau et du sodium en réponse à l'hypovolémie.





EVOLUTION DE LA LESION RENALE AIGUE

- RECOVERY ?
 - DEATH
 - DIALYSIS AND RECOVERY ?
 - CHRONIC KIDNEY DISEASE
 - PERMANENT DIALYSIS
- 



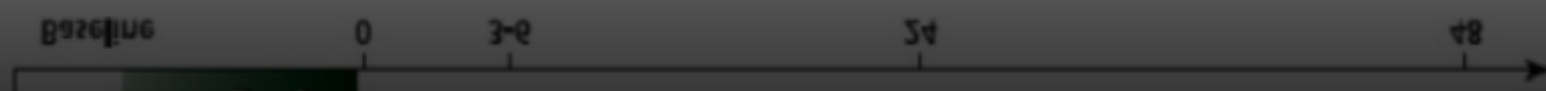
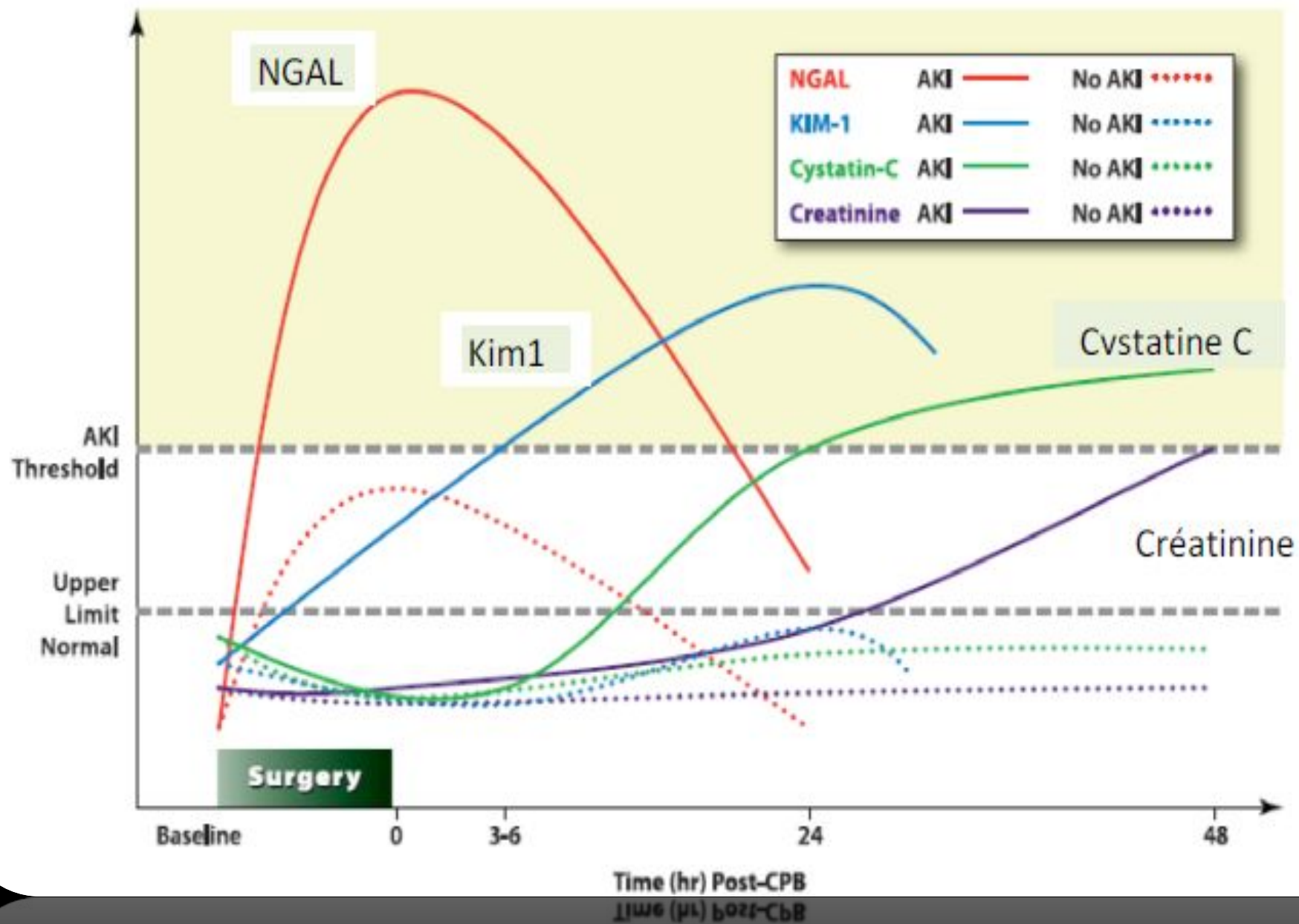
Les nouveaux biomarqueurs de la lésion rénale aiguë

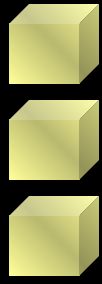
Le diagnostic précoce de l'insuffisance rénale aiguë est important pour débuter une thérapeutique, neutraliser les causes potentiellement réversibles et limiter la progression de l'atteinte rénale, cependant le consensus de diagnostic de l'IRA repose sur deux indicateurs de la fonction rénale qui sont l'oligurie et/ou les taux de créatinine sérique dont **la sensibilité et la spécificité sont limitées.**



Important Biomarkers:

- Cystatin C
- Neutrophil gelatinase-associated lipocalin(NGAL)
- Interleukin-18
- Kidney injury molecule-1
- N-acetyl-D-glucosaminidase.





La cystatine C :

La Cys-C est une protéine de faible poids moléculaire (13 Kda) produite à un taux stable par toutes les cellules nucléées, libérée dans le sang et ensuite librement filtrée par les glomérules et métabolisée dans le tube proximal. Elle a donc été considérée comme un indicateur plus sensible de la fonction rénale que la créatinine.

NGAL (**Neutrophil Gelatinase–Associated Lipocalin**)

Le NGAL est une petite protéine appartenant à la famille des lipocalines, qui sont spécialisées , dans la liaison et le transport de molécules lipophiles. Il est synthétisé par les polynucléaires circulants et les cellules tubulaires rénales et épithéliales. Il a un rôle bactériostatique.





CONCLUSION

Les insuffisances rénales aiguë et chronique sont des pathologies graves qu'il faut diagnostiquer à temps.

En effet l'IRA est souvent réversible surtout lorsqu'elle est fonctionnelle.

Les deux première pathologies pourvoyeuses d'IRC sont le diabète et l'hypertension, et donc une surveillance régulière de ces malades devient impérative.





CASE REPORTS

Homme âgé de 49 ans est hospitalisé pour confusion et délire.

ATCD personnels :

NORONTIN (gabapentine) pour des douleurs lombosacrées

- antihypertenseurs et antidépresseurs
- cocaïne et de l'héroïne
- 10 jours avant son admission son bilan rénal était normal

Examen clinique :

**en plus du délire , le clinicien note des mouvements
myocloniques**

une sécheresse des muqueuses


le reste de l'examen clinique RAS

Le bilan biologique à l'admission : dans le sang : glucose : 1,45 g/L ; urée : 2,73 g/L ; créatinine : 135 mg/L ; bilirubine : 8mg/L ; CRP : 258 mg/L ; GOT : 2461 UI/L ; GPT : 231 UI/L ; LDH : 2520 U/L ; CK : 14911 UI/L ; Na^+ : 136 meq/L ; K^+ : 6,8 meq/L ; Cl^- : 100 meq/L ; Ca^{++} : 61 mg/L ; Pi : 160 mg/L ; pH : 7,2 et bicarbonate : 12 meq/L. Dans les urines : oligo-anurie, la recherche des drogues + ; le pH : 5 ; DU : 1.020 ; protéines : 300 mg/L ; glucose et corps cétoniques négatifs ; leucocytes et érythrocytes en faibles quantités.



www.medi-bioche.yolasite.com

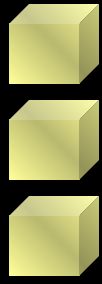




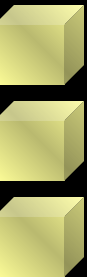
Devant ce bilan biologique et l'échec de la thérapeutique une séance de dialyse a été faite. Amélioration de l'état général D'autres examens complémentaires ont été demandés RAS; Par contre l'interrogatoire de la famille retrouve la prise de 6 tablettes de gabapentine en 24 heures. Après l'arrêt de ce médicament et d'autres séances d'hémodialyses tout s'est normalisé.

Eduardo Torregrosa de Juan et al. Case report. Nefrologia 2012 ; 32(1) :130-131.

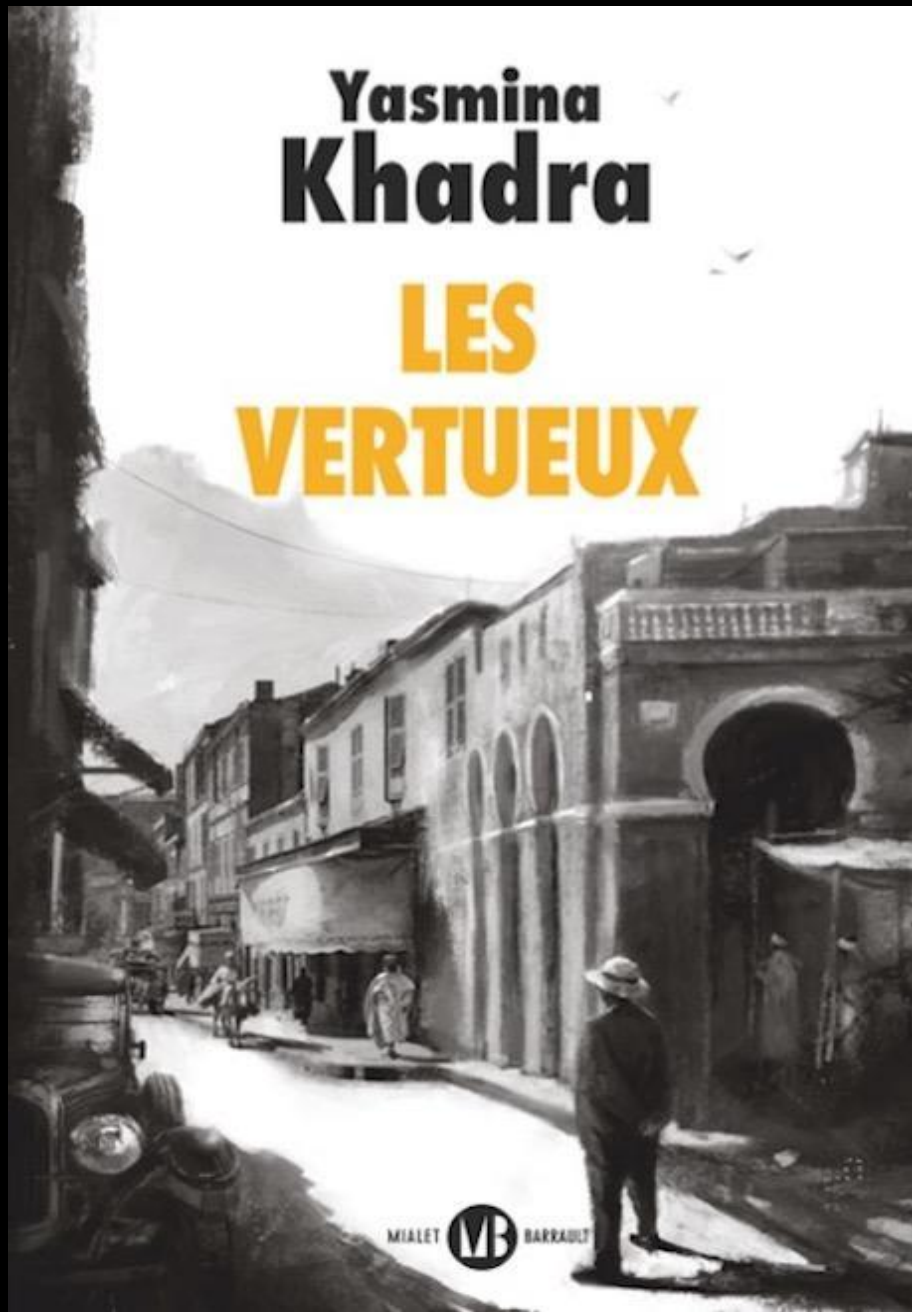




1. **DAHOU IMED EDDINE + RAYEN MESSEDA**
2. **KHAOULA BOUKHARI + AOUCHICHE AMEL**
3. SALMI YUCEF ABDELMADJID
4. CHOUBANE SELMA
5. DJEBRA GAYA
6. BOUCHACHIA AMINA
7. BESTME026@gmail.com
8. himonono542@gmail.com
9. louizalawi@gmail.com
10. choubane selma
11. amelchaima22@gmail.com



Yasmina
Khadra
LES
VERTUEUX



MIALET **MB** BARRAULT