



INSTITUT PHOCEEN
DE
NEPHROLOGIE

Prise en charge nutritionnelle du patient porteur d'une maladie rénale chronique

Dr Stanislas BATAILLE

Institut Phocéen de Néphrologie

Clinique Bouchard, Marseille, France



stanislas.bataille@gmail.com

La maladie rénale chronique



- Accumulation de déchets du métabolisme appelés **toxines urémiques**
- Perte de la régulation hydro-électrolytique
- Diminution de la sécrétion d'EPO, donc **anémie**
- Diminution de l'activation de la **vitamine D** (Hydroxylation de la 25OH vitamine D par la 1 α -hydroxylase rénale)
- Sécrétion de Rénine à l'origine d'une **HTA**... qui va aggraver la MRC

La maladie rénale chronique



Evaluer la fonction rénale:

le **DFG** par la formule CKD-EPI et la mesure du **RAC**



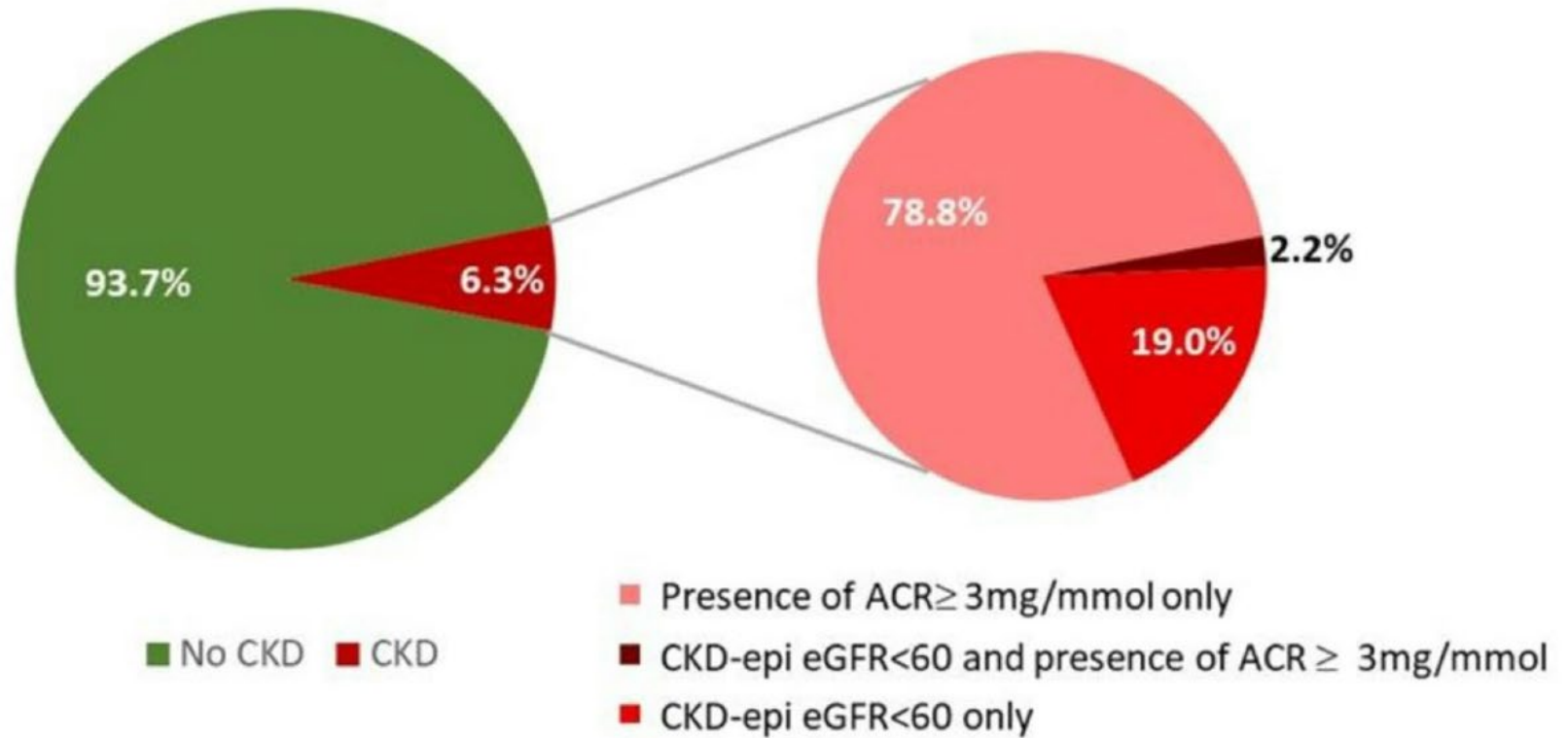
Risque de progression de la Maladie Rénale Chronique en fonction du DFG et de l'albuminurie				Catégories d'albuminurie persistante (Description et valeurs)		
				A1	A2	A3
				Normale-légère	Modérée	Sévère
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Catégories de Débit de filtration glomérulaire (DFG) (Description et valeurs)	Stade	Description	DFG (mL/min/1.73m ²)			
	G1	Normal ou haut	≥ 90			
	G2	Légèrement Diminué	60-89			
	G3a	Insuffisance rénale légère à modérée	45-59			
	G3b	Insuffisance rénale modérée à sévère	30-44			
	G4	Insuffisance rénale sévère	15-29			
	G5	Insuffisance rénale terminale	<15			

Vert : faible risque (en absence d'autres marqueurs de maladie rénale) Jaune : risque modéré Orange : Haut risque
Rouge : Très haut risque

Une épidémie



Cohorte CONSTANCES, données CPAM
N=11 000 sujets de 18 à 69 ans



3 millions de patients MRC en France...

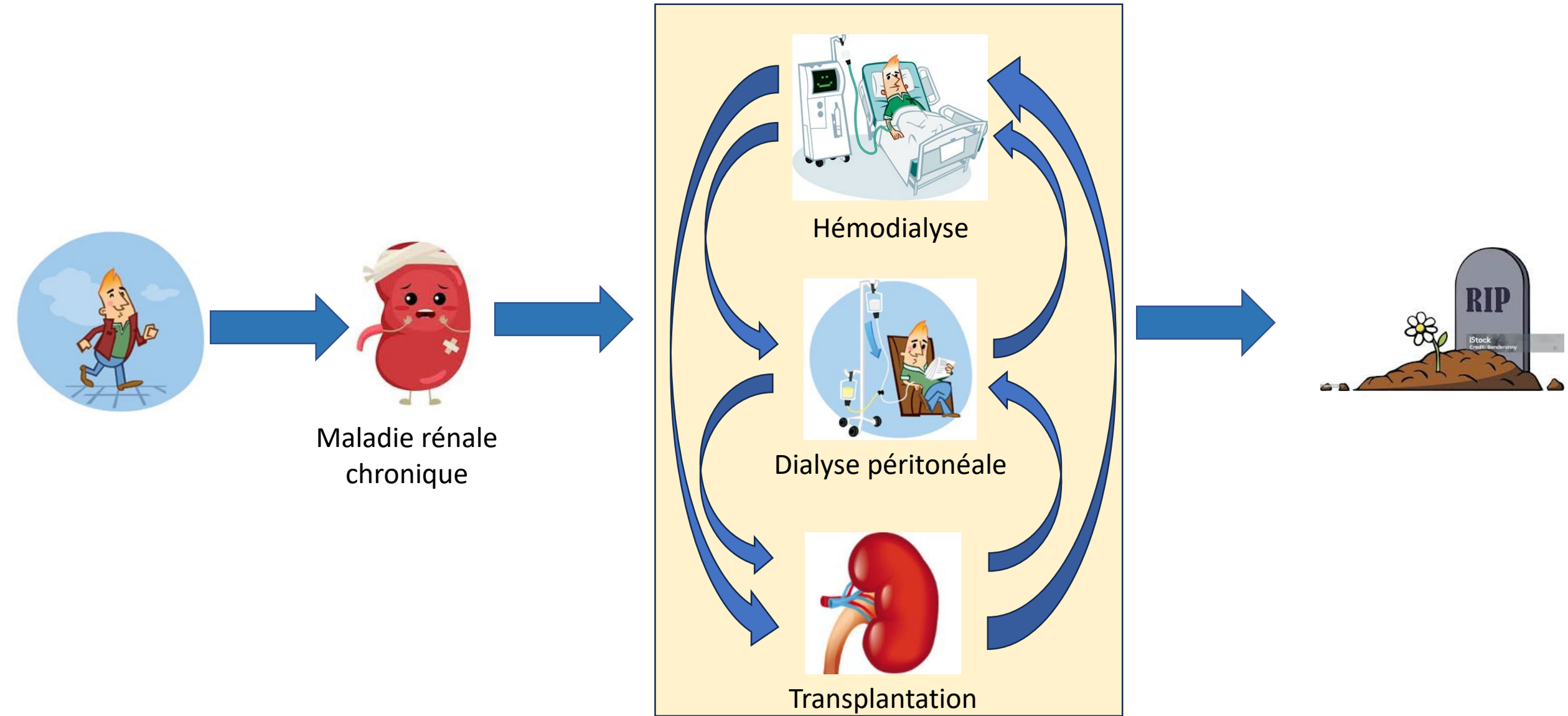
Etiologies



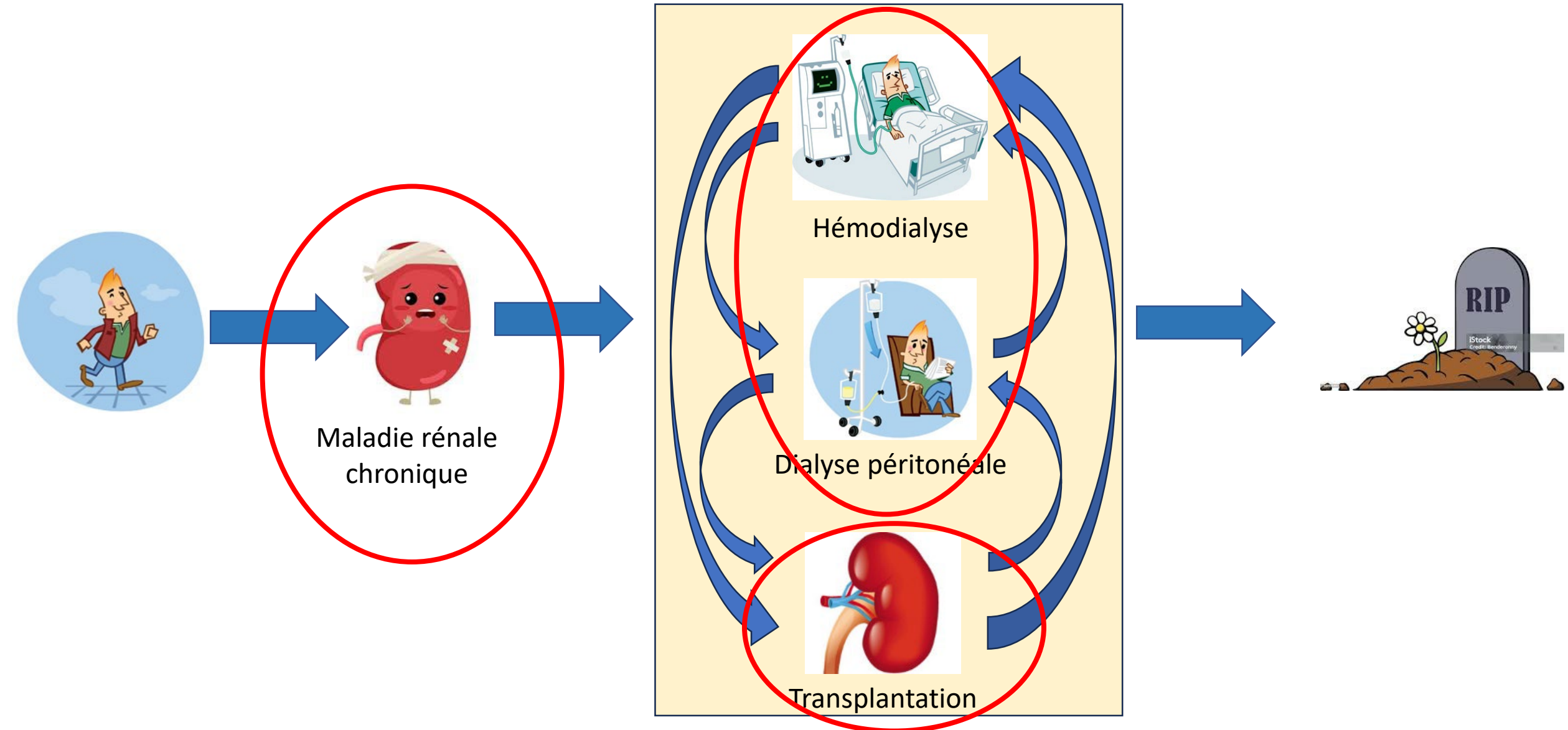
*Tableau 2-16. Prévalence de la maladie rénale chronique stade 5 traitée par dialyse au 31/12/2023
par maladie rénale initiale (par million d'habitants)
Prevalence of dialysis on December 31, 2023, by primary diagnosis (counts, percentages, crude and
standardized rates per million population)*

	n	%	Taux brut	Taux standardisé	Intervalle de confiance à 95% du taux standardisé
Glomérulonéphrite primitive	6 889	13,0	102	102	[99- 104]
Pyélonéphrite	2 747	5,2	41	41	[39- 42]
Polykystose	3 281	6,2	48	48	[47- 50]
Néphropathie diabétique	11 722	22,1	173	173	[170- 176]
Hypertension artérielle	11 790	22,2	174	174	[171- 177]
Vasculaire	391	0,7	6	6	[5- 6]
Autre	7 475	14,1	110	110	[108- 113]
Inconnu	8 749	16,5	129	129	[126- 132]

Parcours de vie du patient MRC

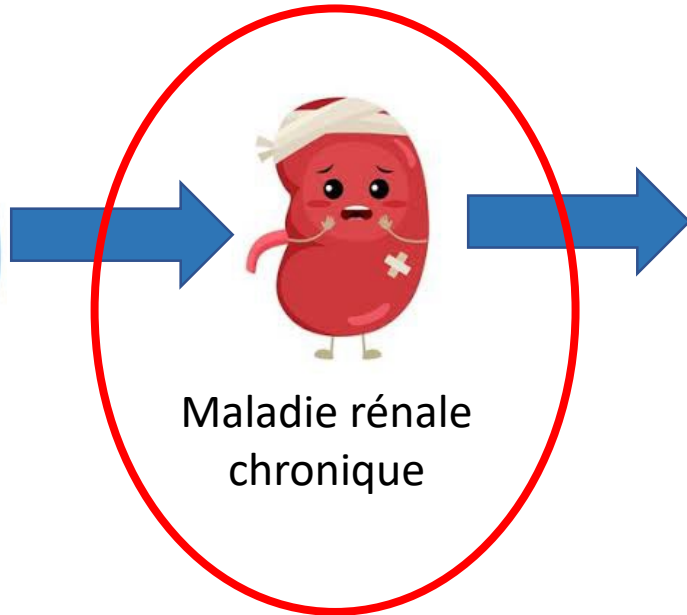


Parcours de vie du patient MRC

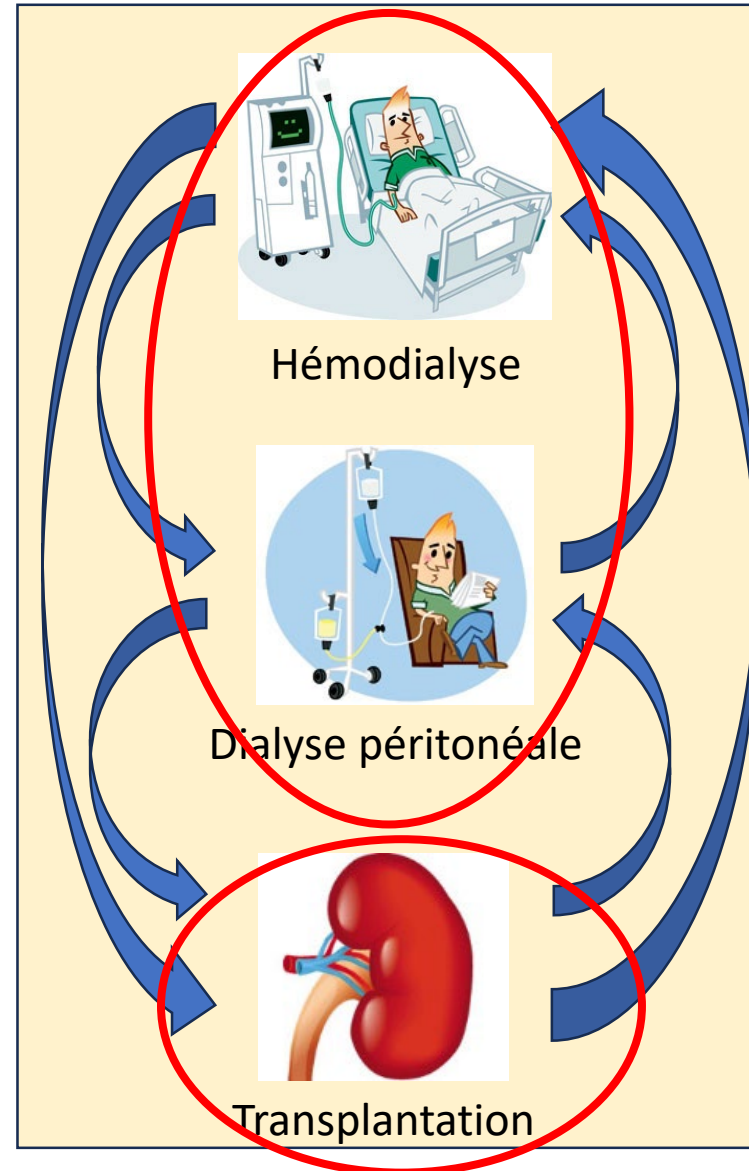


Parcours de vie du patient MRC

RALENTIR la progression de
la Maladie Rénale Chronique



Maladie rénale
chronique



PREVENIR LES COMPLICATIONS
de la Maladie Rénale Chronique



PREVENIR LE RISQUE
CARDIOVASCULAIRE lié à la
transplantation et son traitement

Parcours de vie du patient MRC

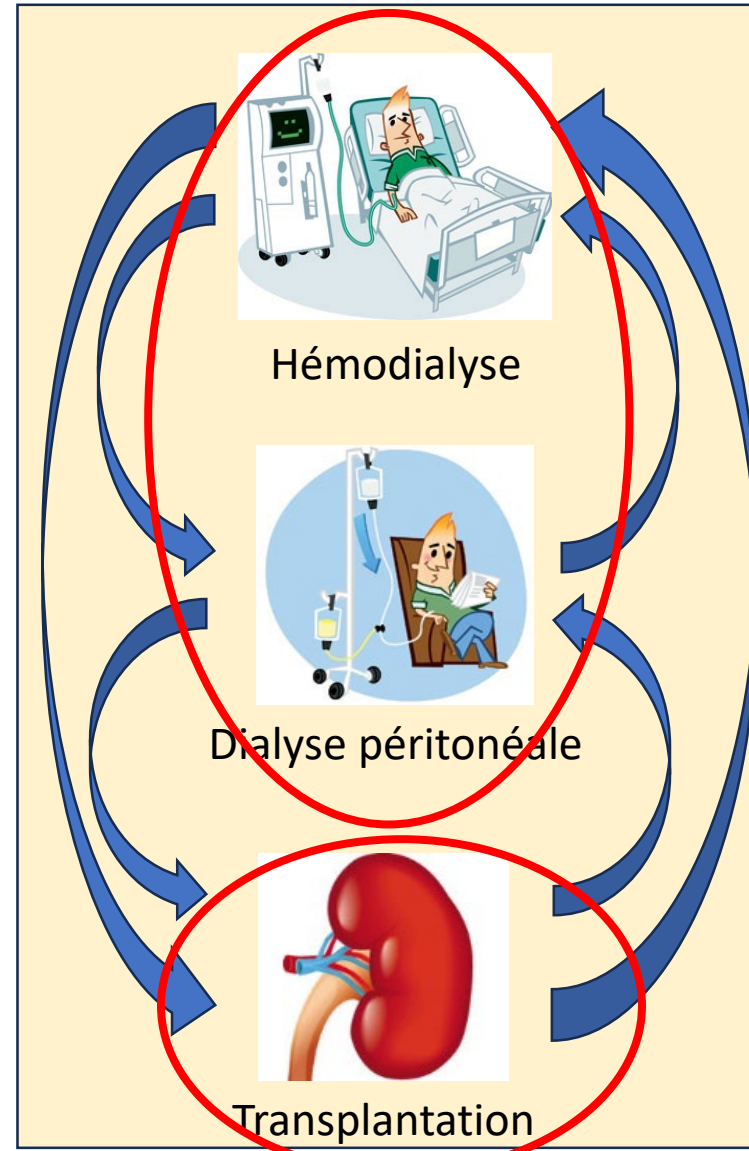
RALENTIR la progression de
la Maladie Rénale Chronique



Maladie rénale
chronique



- Limiter le sel
- Combien boire par jour?
- Régime pauvre en protéine



Le traitement de la MRC

- Traitement de l'HTA, du diabète
- Blocage du SRAA
- iSGLT2
- Semaglutide



ORIGINAL ARTICLE



Empagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease

Author: The EMPA-KIDNEY Collaborative Group* [Author Info & Affiliations](#)

Published November 4, 2022 | N Engl J Med 2023;388:117-127 | DOI: 10.1056/NEJMoa2204233 | [VOL. 388 NO. 2](#)

[Copyright © 2022](#)

ORIGINAL ARTICLE



Dapagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease

Authors: Hiddo J.L. Heerspink, Ph.D., Bergur V. Stefánsson, M.D., Ricardo Correa-Rotter, M.D., Glenn M. Chertow, M.D., Tom Greene, Ph.D., Fan-Fan Hou, M.D., Johannes F.E. Mann, M.D., [+7](#), for the DAPA-CKD Trial Committees and Investigators* [Author Info & Affiliations](#)

Published September 24, 2020 | N Engl J Med 2020;383:1436-1446 | DOI: 10.1056/NEJMoa2024816

ORIGINAL ARTICLE



Effects of Semaglutide on Chronic Kidney Disease in Patients with Type 2 Diabetes

Authors: Vlado Perkovic, M.B., B.S., Ph.D., Katherine R. Tuttle, M.D. , Peter Rossing, M.D., D.M.Sc. , Kenneth W. Mahaffey, M.D., Johannes F.E. Mann, M.D., George Bakris, M.D. , Florian M.M. Baeres, M.D., Thomas Idorn, M.D., Ph.D., Heidrun Bosch-Traberg, M.D., Nanna Leonora Lausvig, M.Sc., and Richard Pratley, M.D., for the FLOW Trial Committees and Investigators* [Author Info & Affiliations](#)

Le traitement de la MRC

- Traitement de l'HTA, du diabète
- Blocage du SRAA
- iSGLT2
- Semaglutide



ORIGINAL ARTICLE



Empagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease

Author: The EMPA-KIDNEY Collaborative Group* [Author Info & Affiliations](#)

Published November 4, 2022 | N Engl J Med 2023;388:117-127 | DOI: 10.1056/NEJMoa2204233 | [VOL. 388 NO. 2](#)

[Copyright © 2022](#)

ORIGINAL ARTICLE



Dapagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease

Authors: Hiddo J.L. Heerspink, Ph.D., Bergur V. Stefánsson, M.D., Ricardo Correa-Rotter, M.D., Glenn M. Chertow, M.D., Tom Greene, Ph.D., Fan-Fan Hou, M.D., Johannes F.E. Mann, M.D., [+7](#), for the DAPA-CKD Trial Committees and Investigators* [Author Info & Affiliations](#)

Published September 24, 2020 | N Engl J Med 2020;383:1436-1446 | DOI: 10.1056/NEJMoa2024816

ORIGINAL ARTICLE



Effects of Semaglutide on Chronic Kidney Disease in Patients with Type 2 Diabetes

Authors: Vlado Perkovic, M.B., B.S., Ph.D., Katherine R. Tuttle, M.D. [ORCID](#), Peter Rossing, M.D., D.M.Sc. [ORCID](#), Kenneth W. Mahaffey, M.D., Johannes F.E. Mann, M.D., George Bakris, M.D. [ORCID](#), Florian M.M. Baeres, M.D., Thomas Idorn, M.D., Ph.D., Heidrun Bosch-Traberg, M.D., Nanna Leonora Lausvig, M.Sc., and Richard Pratley, M.D., for the FLOW Trial Committees and Investigators* [Author Info & Affiliations](#)

Objectifs de prise en charge

4.2.1.5. Encourager le patient à suivre les conseils diététiques

L'alimentation doit être variée, équilibrée et adaptée aux goûts (l'adoption d'un régime méditerranéen et l'augmentation des apports en fruits et légumes dans l'alimentation sont recommandées (23)). Elle permet de maintenir un poids idéal ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$) et assure un statut nutritionnel optimal.

Des consignes sont données pour le contrôle des apports :

- en calories : apports énergétiques entre 25 à 35 kcal/kg/j, à adapter selon l'âge, le niveau d'activité physique, l'IMC, les comorbidités (23) ;
- en sel : limiter les apports en sel au maximum à 6-8 grammes par jour, avec l'objectif de les ramener à moins de 5 grammes par jour (23)*. Connaître les aliments salés (pain, charcuteries, fromages, repérer le sel dans son alimentation ; préférer les produits frais ou surgelés non cuisinés, éviter tous les plats cuisinés, les aliments ultra transformés ;
- en eau : proche 1,5 l/j, ni restreint, ni forcé, adapté à la soif et la diurèse ;
- en protéines : aux stades précoces, limiter les apports à moins de 1 g/kg/j. À partir du stade 3, les objectifs sont plus stricts : restreints entre 0,6 et 0,8 g/kg/j*.

* Ces mesures doivent être adaptées, chez les personnes âgées ou très âgées : un régime hyposodé (cf. $< 5 \text{ g/j}$) et restreint en protides peut avoir plus d'effets délétères que bénéfiques.

Le régime pauvre en sel



Hypertension et surcharge hydrosodée

Protéinurie

Progression de la MRC

Evénements CV

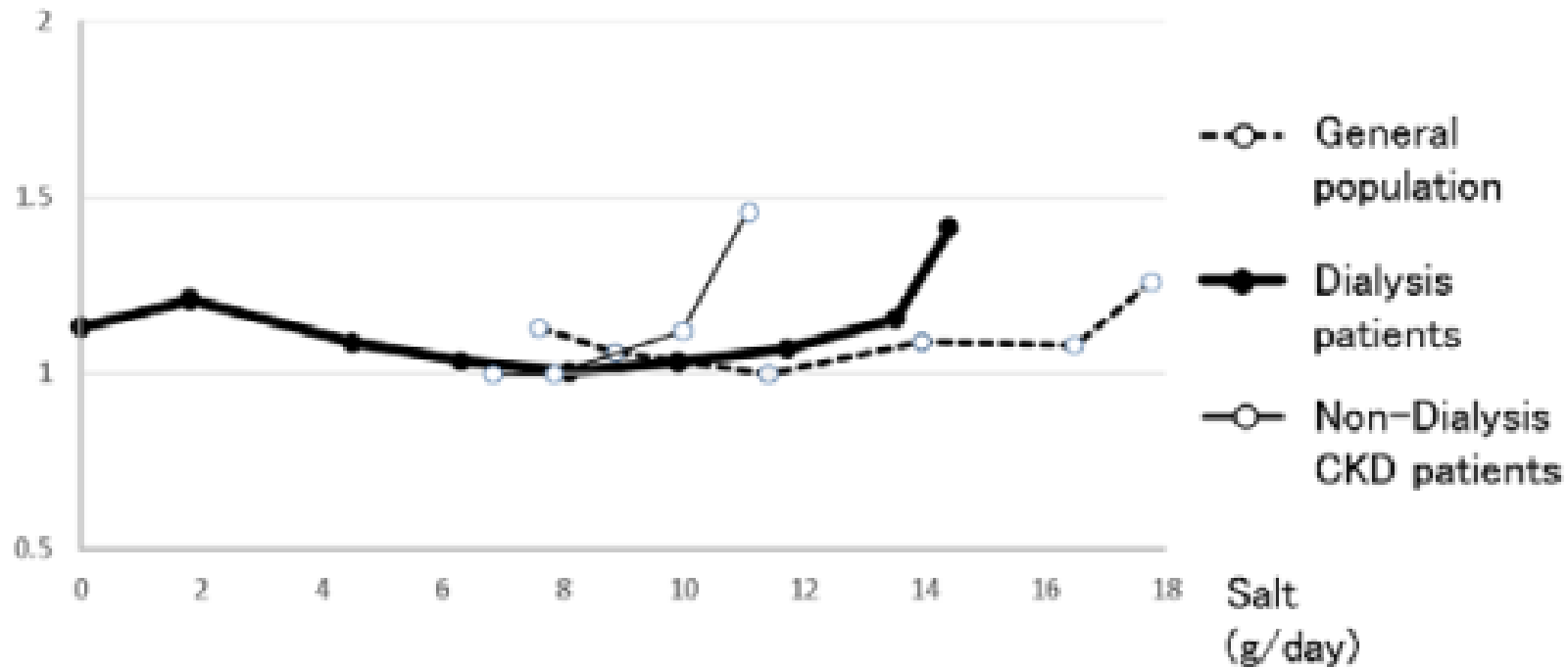
Stress oxydant et
inflammation
chronique

Toxicité
endothéliale

Le régime pauvre en sel

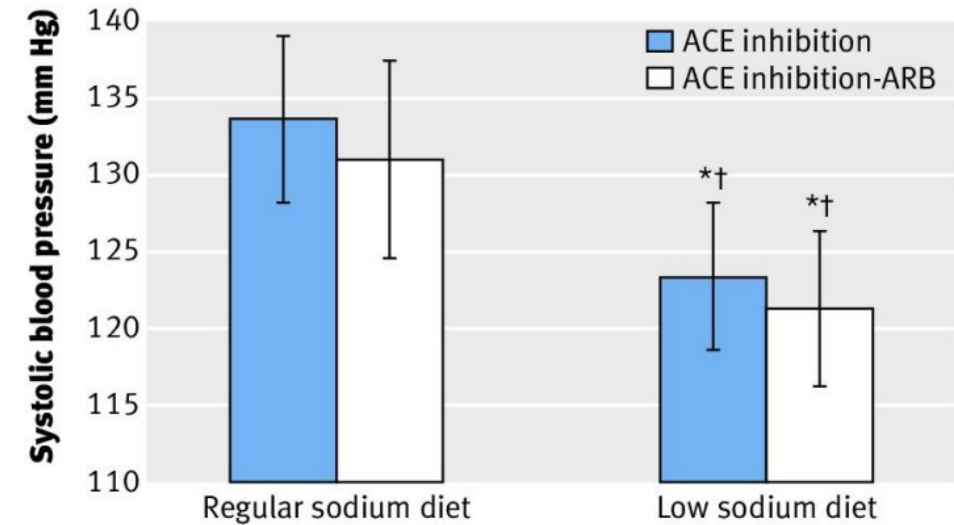
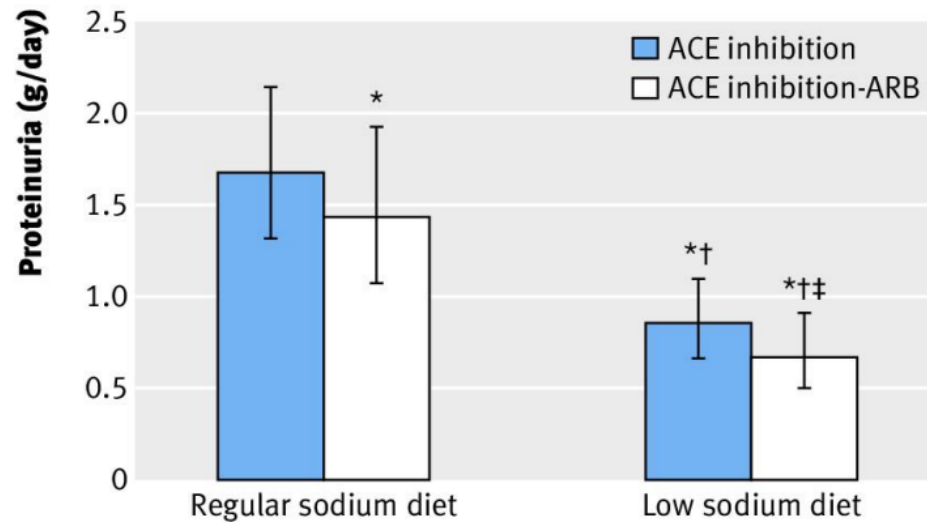


Mortality
(Hazard Ratio)

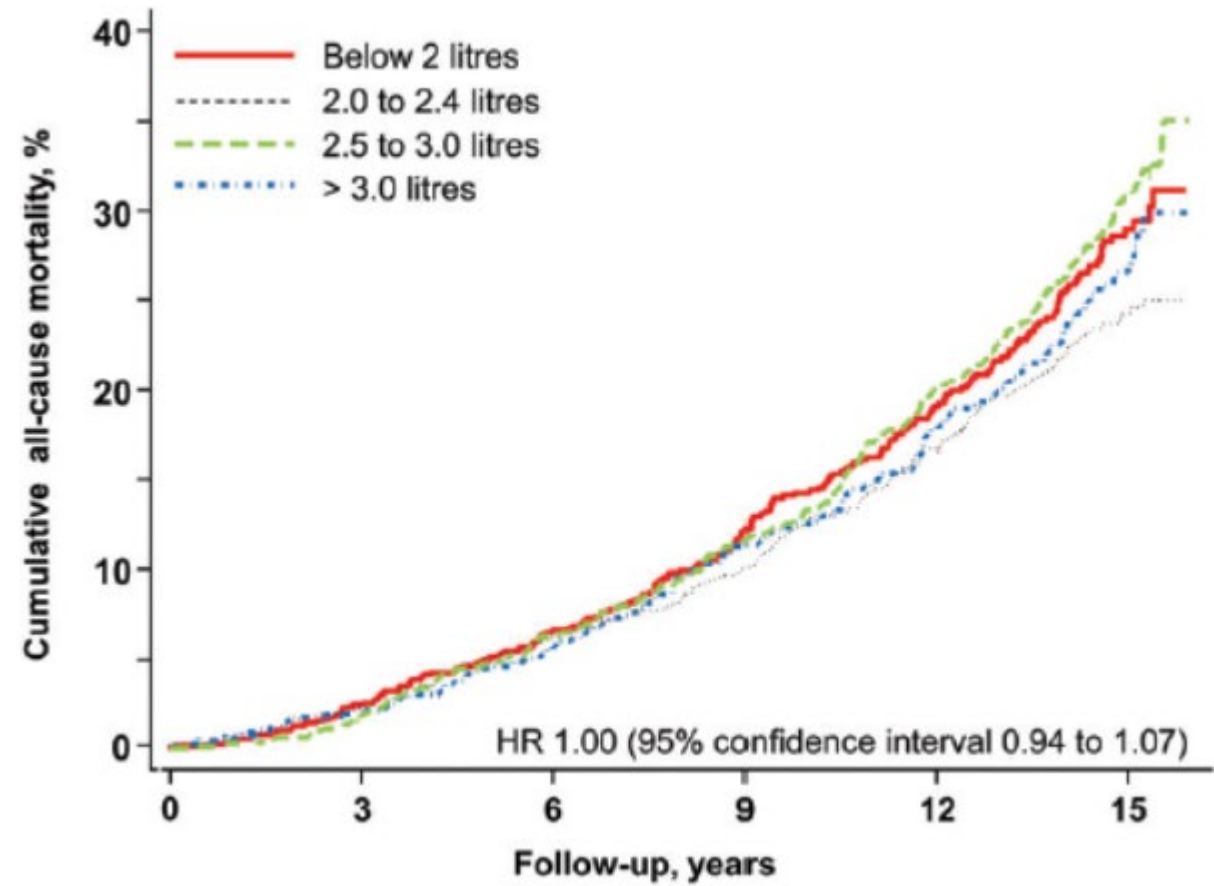


Le régime pauvre en sel

- Etude HONEST, 52 patients avec une néphropathie protéinurique non diabétique
- IEC ou IEC + ARA2 → Régime sans sel (Na Urinaire de 184mmol/J à 106mmol/J)



Combien d'eau?



➔ Pas d'effet sur la mortalité

Combien d'eau?

- Des études montrent une accélération du déclin rénal au-delà de 3L/ 24h (Hebert, Am J Kidney Dis 2003)
- D'autres un surrisque pour des apports <1,2L/24h (Clark, cJASN 2011)

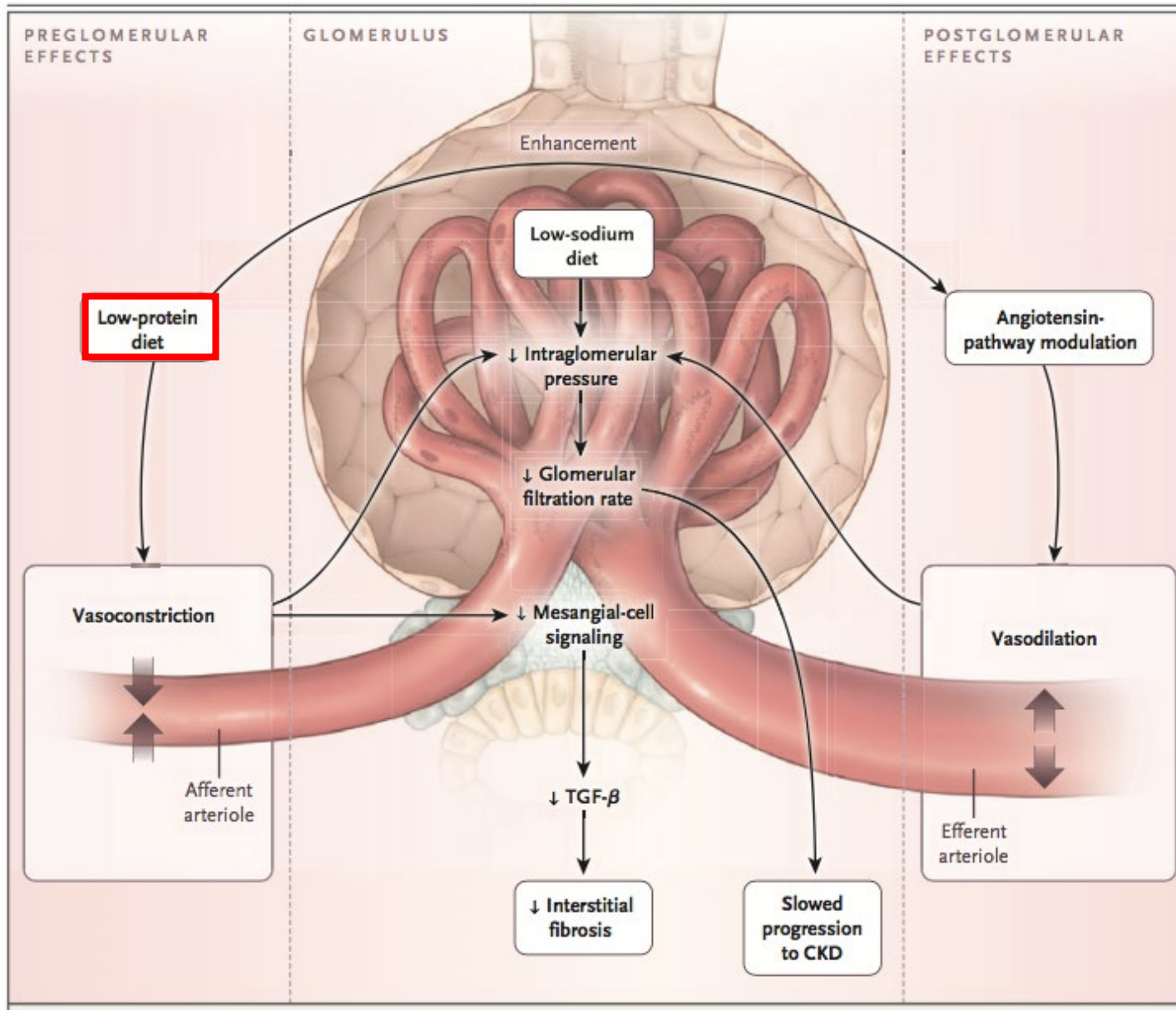


➔ Ni trop ni trop peu... entre 1,2 et 3L/24h
ADAPTER aux pertes hydriques
Se fier sur la soif+++

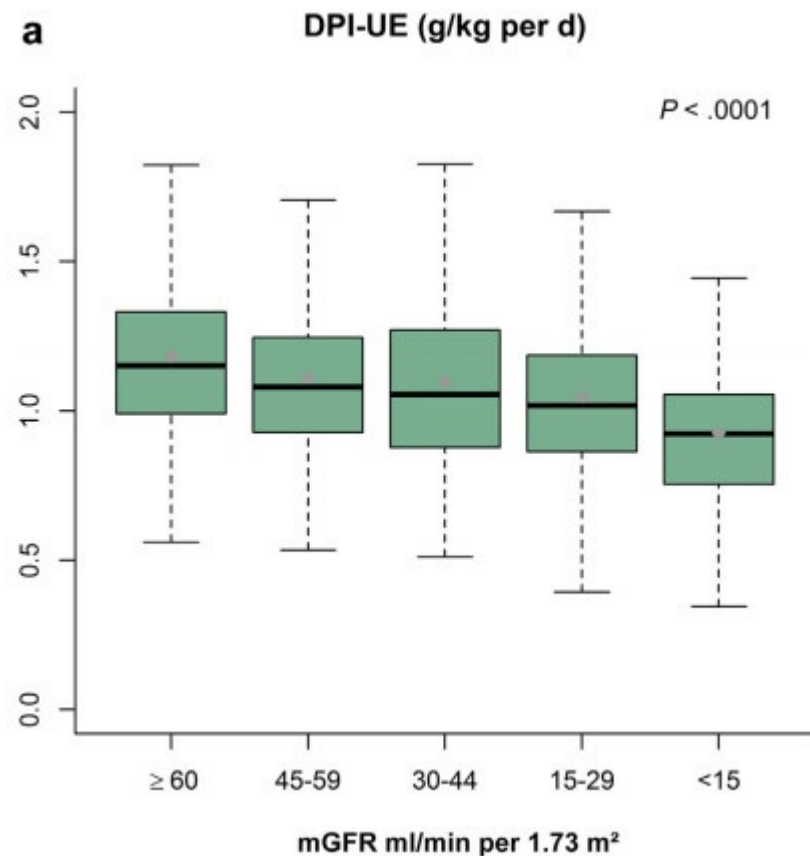
Cas particuliers:

- Polykystose rénale autosomique dominante
- Infections urinaires à répétition
- Lithiases urinaires

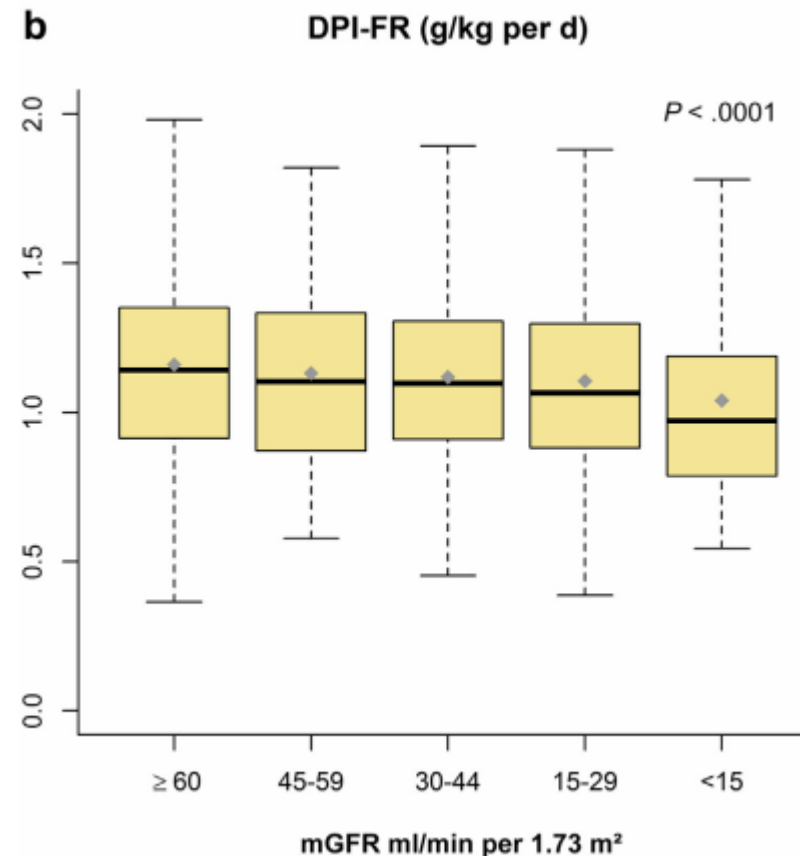
Régime pauvre en protéines



Combien mange un IRC



Evaluation des apports en protéines (Urée U des 24h) – **Formule de MARONI**



Evaluation des apports en protéines
Relevé alimentaire des 7 jours

Apport moyen : 1.09 +/- 0.30 g/kg
(5th - 95th percentiles: 0.68 -1.62)

CALORIES

Apport moyen :
26 +/- 8 kcal/kg

> **14%** seulement ont un apport en protéines < 0.8g/kg
> **1,9 %** seulement ont un apport en protéines < 0.6 g/kg

Régime pauvre en protéines: définitions

- Nous (européens) mangeons quotidiennement entre 1,0 et 1,4g/kg/J de protides
- Nos besoins quotidiens sont >0,6g/kg/J, en deçà, on est en balance négative (OMS)

Dénomination	Apport protéique	Apport en céto-analogues des acides aminés
Régime hypoprotidique classique LPD low protein diet	0,55 - 0,8 g/kg/j	NON
Régime hypoprotidique très strict supplémenté en céto-analogues sVLPD supplemented VLPD	0,3 - 0,6 g/kg/j	1 cp/5 kg de poids idéal

Régime pauvre en protéines: les Ceto-analogues

ACIDES AMINÉS

ESSENTIELS

NON ESSENTIELS



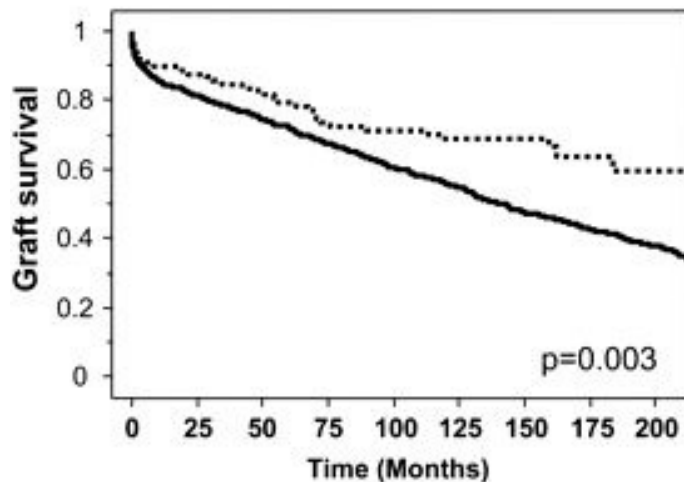
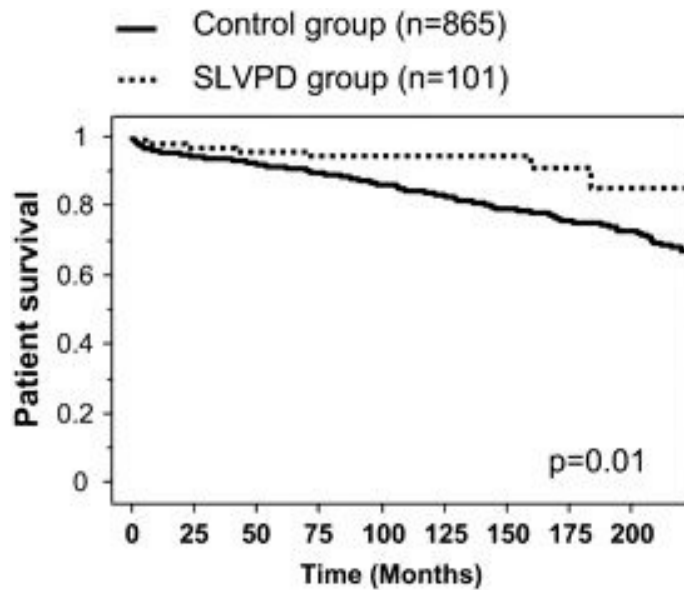
4 acides aminés essentiels

5 cetoanalogues d'AA essentiels

Composition de KETOSTERIL

Composition	Par comprimé
Céto-DL-isoleucine calcique	67 mg
Cétoleucine calcique	101 mg
Cétophénylalanine calcique	68 mg
Cétovaline calcique	86 mg
Hydroxy-DL-méthionine calcique	59 mg
L-lysine monoacétate	105 mg
L-thréonine	53 mg
L-tryptophane	23 mg
L-histidine	38 mg
L-tyrosine	30 mg

Des données anciennes...

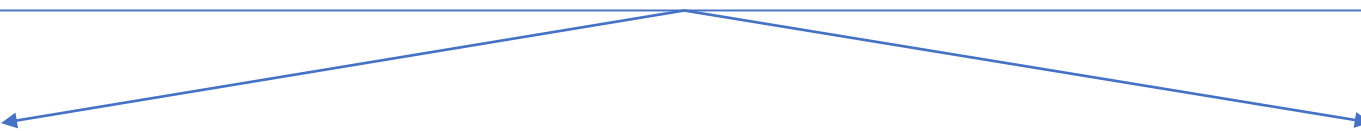


N=101 patient transplantés rénaux
VLDP et Ceto analogues

Si le patient a un apport suffisant en calories
ET qu'il est observant à la prise des céto-
analogues :
Pas de dénutrition à court et long terme

Le régime très pauvre en protéines

Etude randomisée 15 mois
Patients adultes non diabétiques
DFG < 30 ml/min Non dénutris – protéinurie < 1 g/g
Bonne observance diététique



```
graph TD; A[Etude randomisée 15 mois<br/>Patients adultes non diabétiques<br/>DFG < 30 ml/min Non dénutris – protéinurie < 1 g/g<br/>Bonne observance diététique] --> B[LPD (n=103)]; A --> C[sVLPD régime hypoprotidique strict (n=104)];
```

LPD (n=103)

Régime hypoprotidique classique
Protéines 0,6 g/kg/j
30 Kcal/kg de poids idéal

sVLPD régime hypoprotidique strict (n=104)

Protéines végétales 0,3 g/kg/j +
Cétoanalogues 1 cp/5kg
30 Kcal/kg de poids idéal

Le régime très pauvre en protéines

Etude randomisée 15 mois
Patients adultes non diabétiques
DFG < 30 ml/min Non dénutris – protéinurie < 1 g/g
Bonne observance diététique

LPD (n=103)

Régime hypoprotidique classique
Protéines 0,6 g/kg/j
30 Kcal/kg de poids idéal

Critère de jugement primaire n=41

- Démarrage suppléance rénale = 22
- > 50% de réduction du DFG = 19

sVLPD régime hypoprotidique strict (n=104)

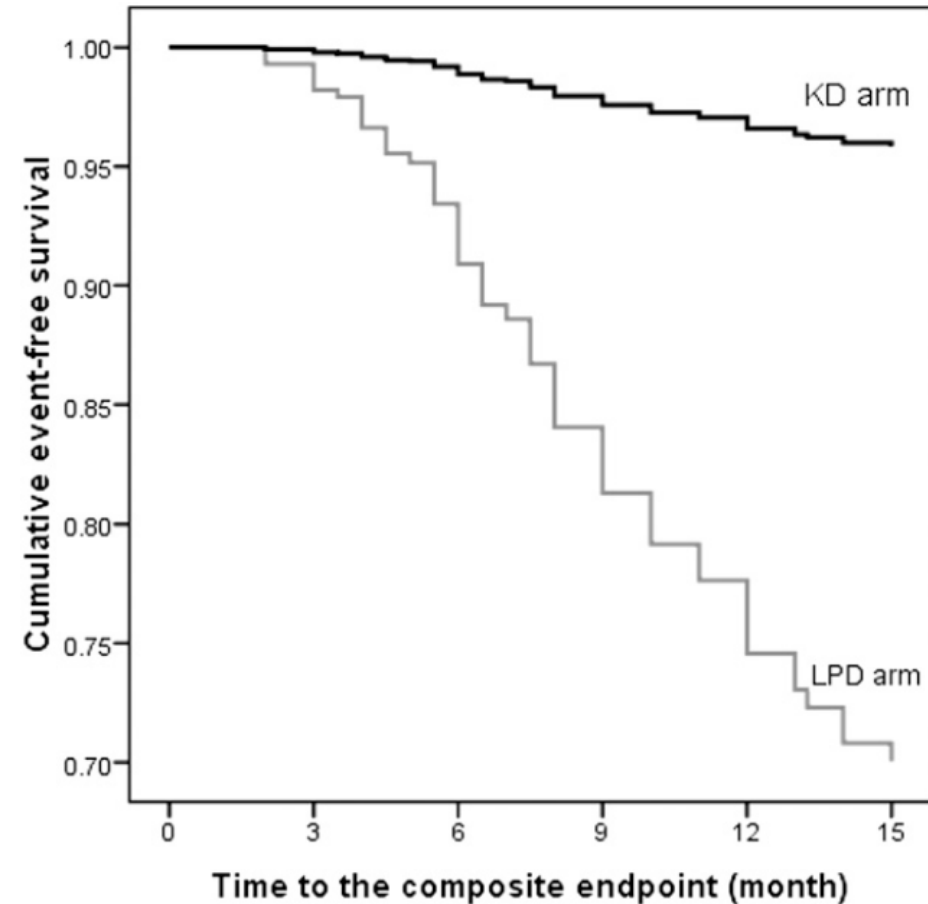
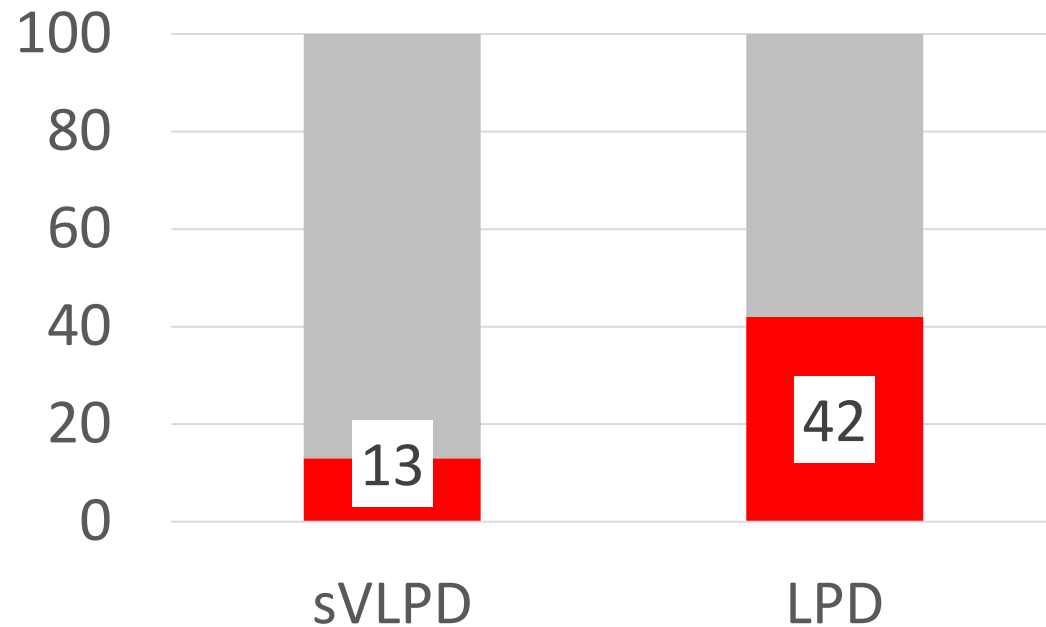
Protéines végétales 0,3 g/kg/j +
Cétoanalogues 1 cp/5kg
30 Kcal/kg de poids idéal

Critère de jugement primaire n=14

- Démarrage suppléance rénale = 11
- > 50% de réduction du DFG = 3

Le régime très pauvre en protéines

■ % de patients atteignant le critère de jugement primaire (Baisse DFG > 50% ou traitement suppléance)

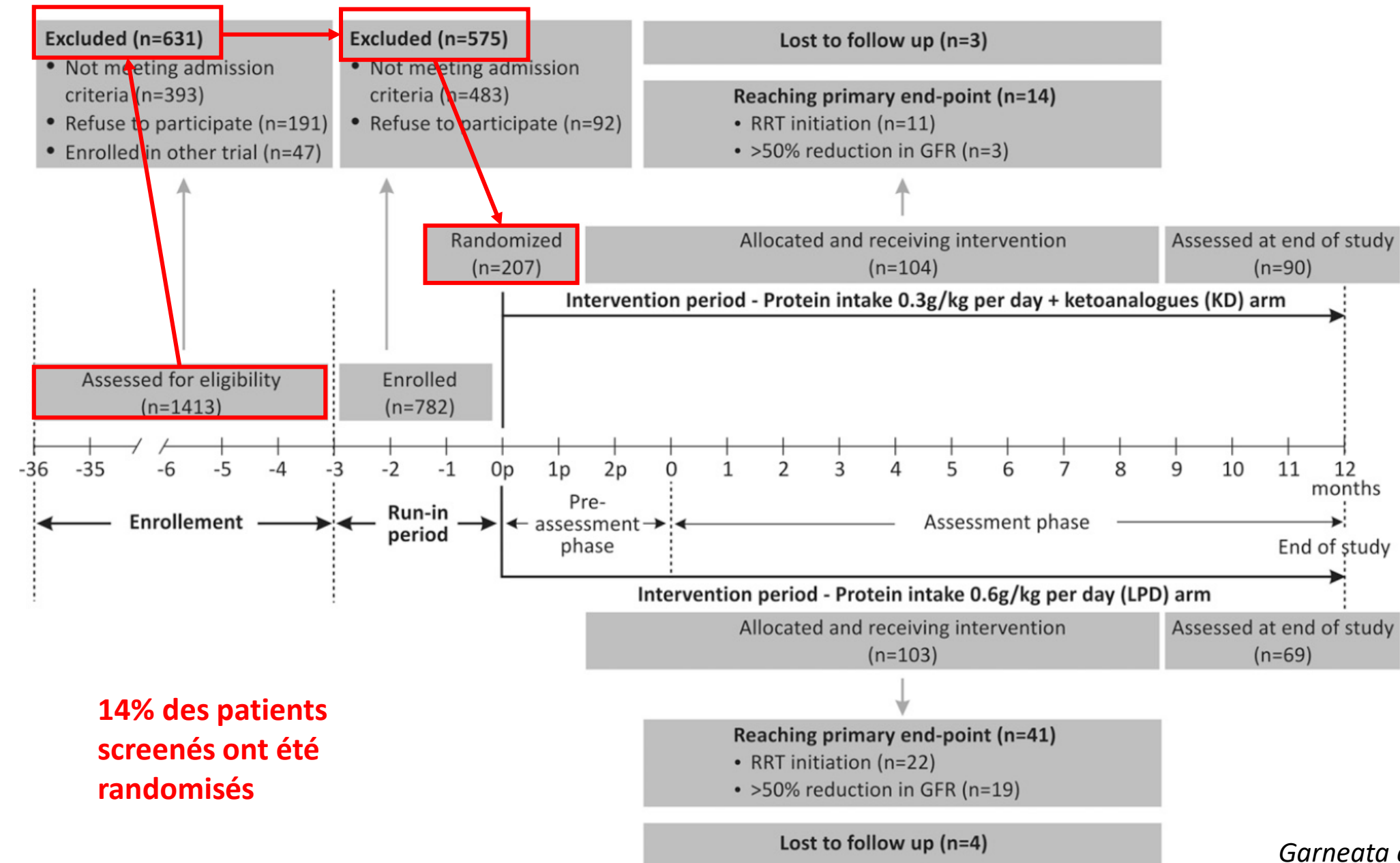


Persistance de la différence après ajustement pour le BMI, DFG, bloqueurs SRA, la CRP

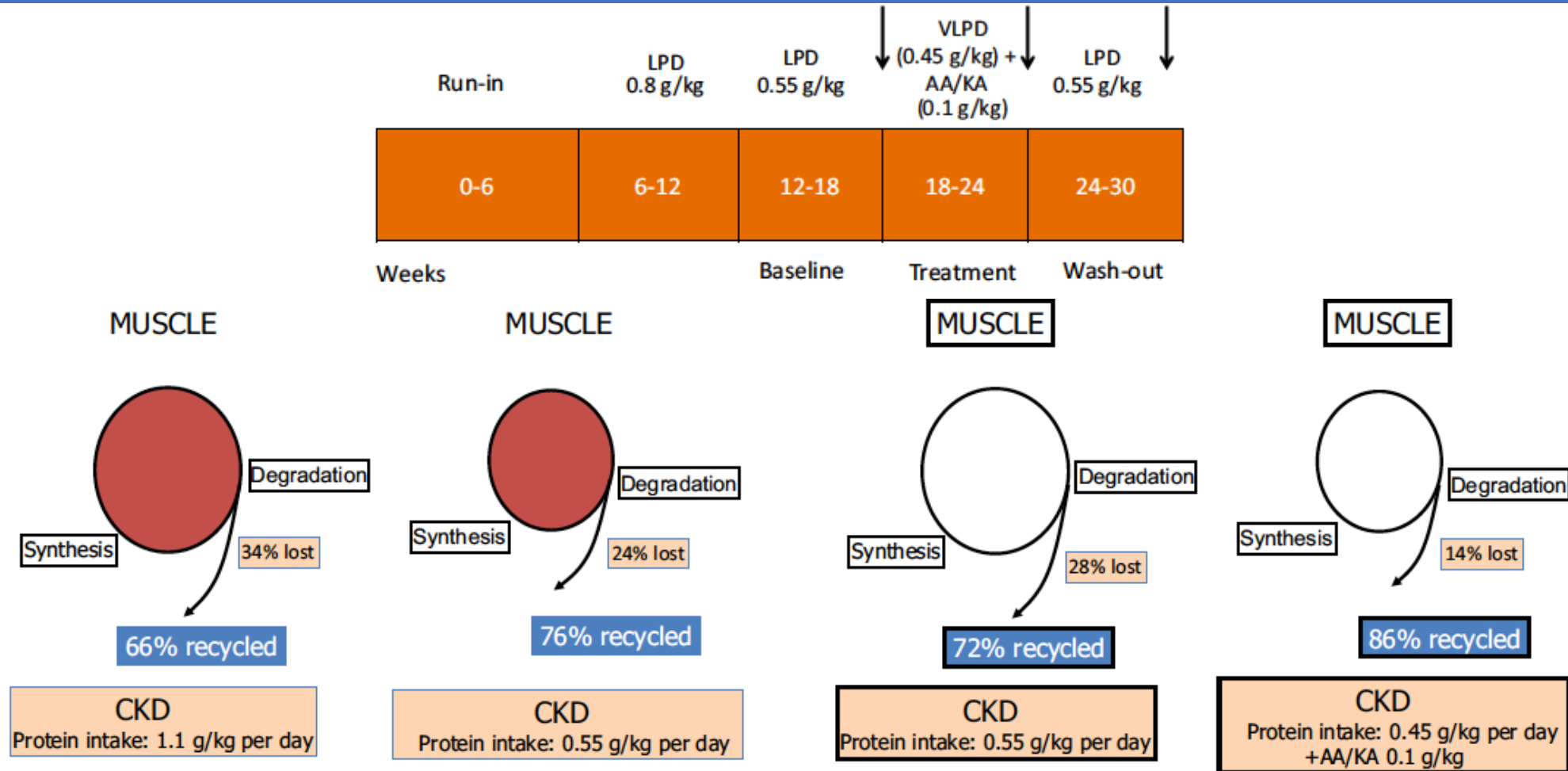
Les leçons de l'étude de Garneata

- Le régime très restreint en protéines avec supplémentation en ceto-analogues est néphroprotecteur
- Y compris chez des patients en IRC avec un DFG <30mL/min

Les leçons de l'étude de Garneata



PAS de dénutrition



Etude par cinétique de la Phenylalanine marquée

6 Patients. Age: 64 ans, DFG: 17 (protocole 1) à 12 (Protocol 2) ml/min

Au cours du sVLPD 86% des acides aminés sont recyclés même si MRC stade 5

Les recommandations actuelles

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES
QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation

**eat[®]
right**

Academy of Nutrition
and Dietetics

KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR NUTRITION IN CKD: 2020 UPDATE

T. Alp Ikizler, Jerrilynn D. Burrowes, Laura D. Byham-Gray, Katrina L. Campbell, Juan-Jesus Carrero, Winnie Chan, Denis Fouque, Allon N. Friedman, Sana Ghaddar, D. Jordi Goldstein-Fuchs, George A. Kaysen, Joel D. Kopple, Daniel Teta, Angela Yee-Moon Wang, and Lilian Cuppari

Les recommandations actuelles

Patients MRC non en dialyse et non diabétiques

Chez les adultes avec MRC 3-5 stables métaboliquement*, nous recommandons, sous étroite surveillance clinique, une restriction protéique avec ou sans céto-analogues pour réduire le risque d'insuffisance rénale terminale et de décès (1A) et pour améliorer la qualité de vie (2C):

- un régime diminué en protéines apportant 0.55–0.60 g de protéines/kg de poids/jour, ou
- un régime très diminué en protéines apportant 0.28–0.43 g de protéines/kg de poids/jour avec supplément en céto-analogues des acides aminés pour obtenir la quantité de protéines requise de 0,55-0,60 g/kg de poids/jour.

***Métaboliquement stable**

- Absence de toute maladie active inflammatoire ou infectieuse,
- Absence d'hospitalisation dans les 2 semaines,
- Absence de diabète mal contrôlé, et de maladie catabolique comme le cancer
- Absence de traitement antibiotique ou immunosuppresseur,
- Absence de perte de poids significative récente.

Les recommandations actuelles

Patients MRC non en dialyse et non diabétiques

Chez les adultes avec MRC 3-5 stables métaboliquement, nous recommandons, sous étroite surveillance clinique, une restriction protéique avec ou sans céto-analogues pour réduire le risque d'insuffisance rénale terminale et de décès (1A) et pour améliorer la qualité de vie (2C):

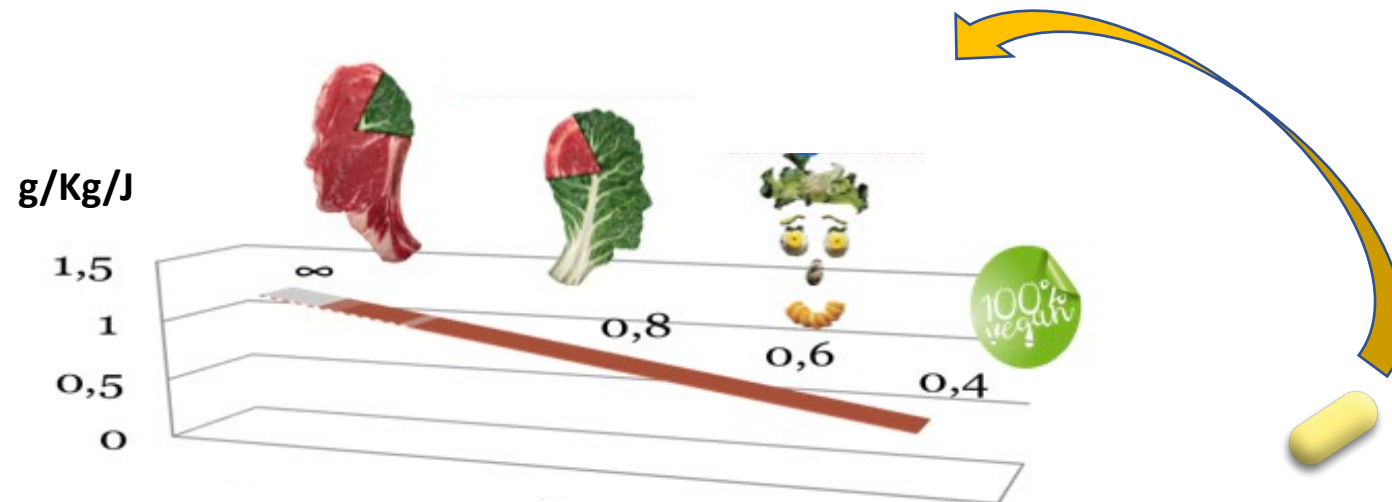
- un régime diminué en protéines apportant 0.55–0.60 g de protéines/kg de poids/jour, ou
- un régime très diminué en protéines apportant 0.28–0.43 g de protéines/kg de poids/jour avec supplément en céto-analogues des acides aminés pour obtenir la quantité de protéines requise de 0,55-0,60 g/kg de poids/jour.

Patients MRC non en dialyse et diabétiques

Chez les adultes avec MRC 3-5 et qui sont diabétiques, il est raisonnable de prescrire, sous étroite surveillance clinique, un apport protéique de 0.6 à 0.8 g/kg/J pour maintenir un état nutritionnel stable et optimiser le contrôle glycémique (OPINION)

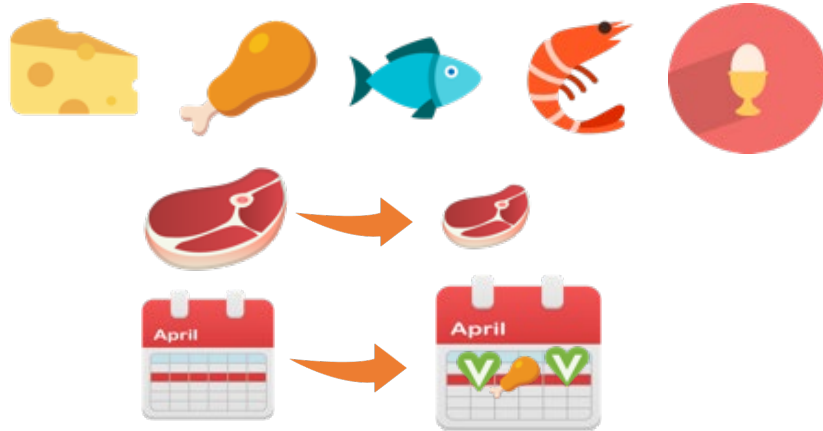
Mise en œuvre pratique

- Entretien diététique très régulier: Vérifier la tolérance et l'observance
- Réduire la quantité ou fréquences des viandes, volaille, poisson, œufs est indispensable pour réduire significativement l'apport en protéines
- Substituer les calories des protéines par d'autres apports caloriques (graisses de qualité et féculents moins riches en protéines)
- Utiliser des aliments hypoprotidiques (gamme Flavis par ex...)
- Augmenter la consommation des fruits et légumes favorise le rassasiement par leurs apports de fibres



Mise en œuvre pratique

PROTEINES ANIMALES



PROTEINES VÉGÉTALES



GRAISSES VÉGÉTALES



9 kcal /g

+

SUCRES DE QUALITÉ



4 kcal /g

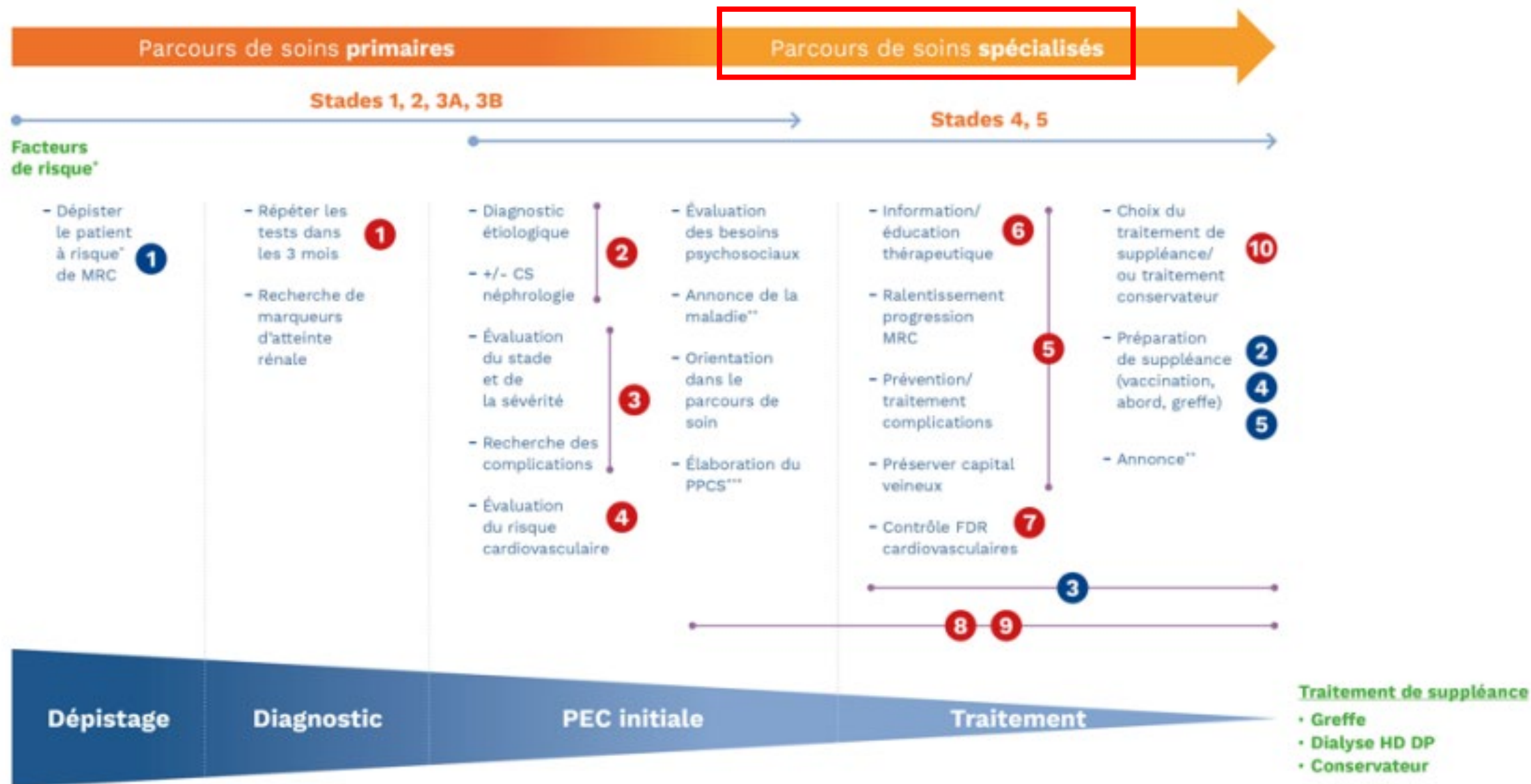


Le régime méditerranéen

Régime méditerranéen



Le parcours maladie rénale chronique



Le parcours maladie rénale chronique

➔ Prise en charge **multidisciplinaire** de la maladie rénale chronique



Médecin



**Maladie rénale
chronique stade IV et V**



Assistante sociale

- Consultation d'annonce
- Education thérapeutique
- Information
- Accompagnement/soutien



Diététicien



Psychologue



Infirmier spécialisé ou IPA

En conclusion



Maladie rénale
chronique

4.2.1.5. Encourager le patient à suivre les conseils diététiques

L'alimentation doit être variée, équilibrée et adaptée aux goûts (l'adoption d'un régime méditerranéen et l'augmentation des apports en fruits et légumes dans l'alimentation sont recommandées (23)). Elle permet de maintenir un poids idéal ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$) et assure un statut nutritionnel optimal.

Des consignes sont données pour le contrôle des apports :

- en calories : apports énergétiques entre 25 à 35 kcal/kg/j, à adapter selon l'âge, le niveau d'activité physique, l'IMC, les comorbidités (23) ;
- en sel : limiter les apports en sel au maximum à 6-8 grammes par jour, avec l'objectif de les ramener à moins de 5 grammes par jour (23)*. Connaître les aliments salés (pain, charcuteries, fromages, repérer le sel dans son alimentation ; préférer les produits frais ou surgelés non cuisinés, éviter tous les plats cuisinés, les aliments ultra transformés ;
- en eau : proche 1,5 l/j, ni restreint, ni forcé, adapté à la soif et la diurèse ;
- en protéines : aux stades précoces, limiter les apports à moins de 1 g/kg/j. À partir du stade 3, les objectifs sont plus stricts : restreints entre 0,6 et 0,8 g/kg/j*.

* Ces mesures doivent être adaptées, chez les personnes âgées ou très âgées : un régime hyposodé (cf. $< 5 \text{ g/j}$) et restreint en protides peut avoir plus d'effets délétères que bénéfiques.



+ Lutte contre le surpoids
et l'augmentation de la
masse grasse

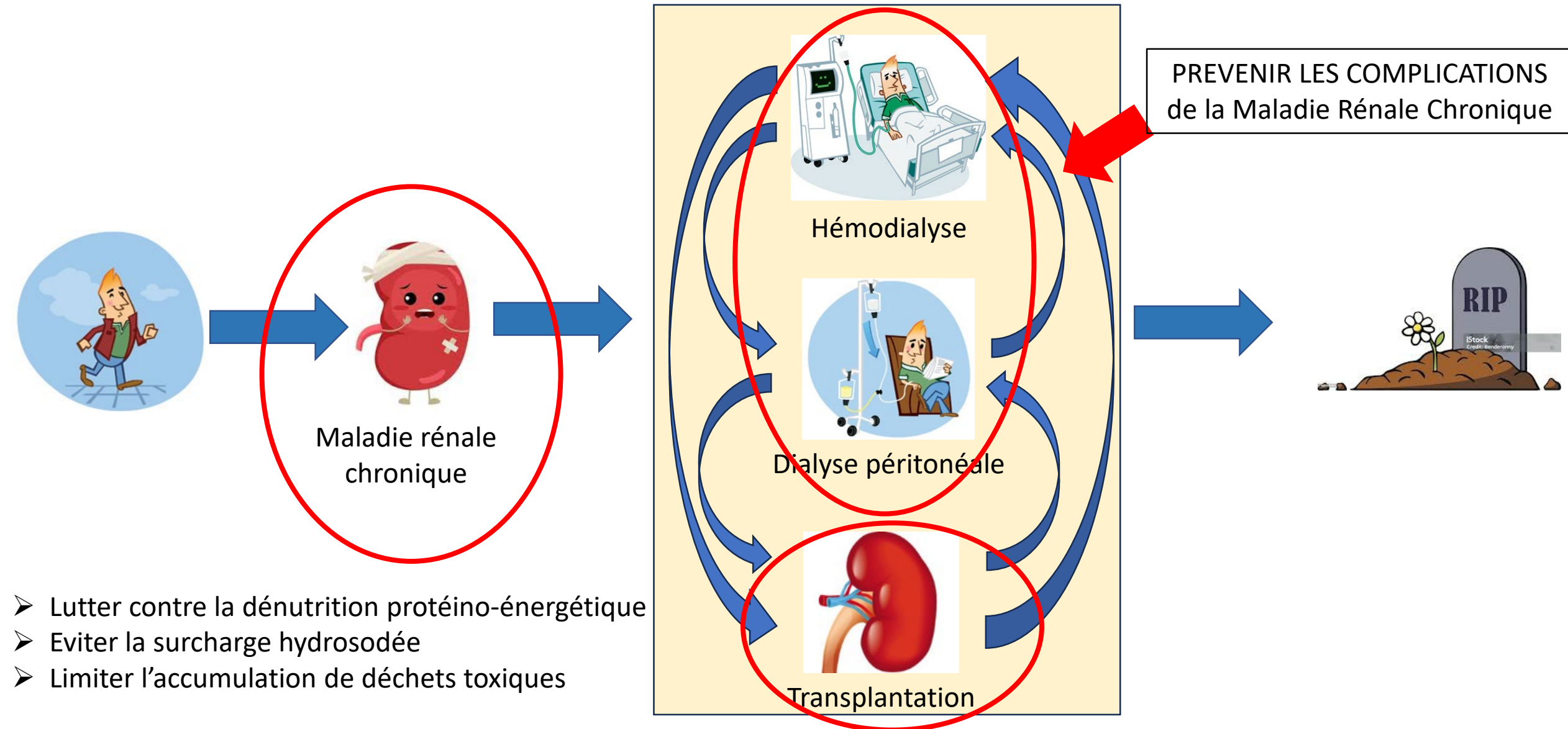


+Activité physique!



+ Riche en fibres

Parcours de vie du patient MRC



La dénutrition protéino-énergétique

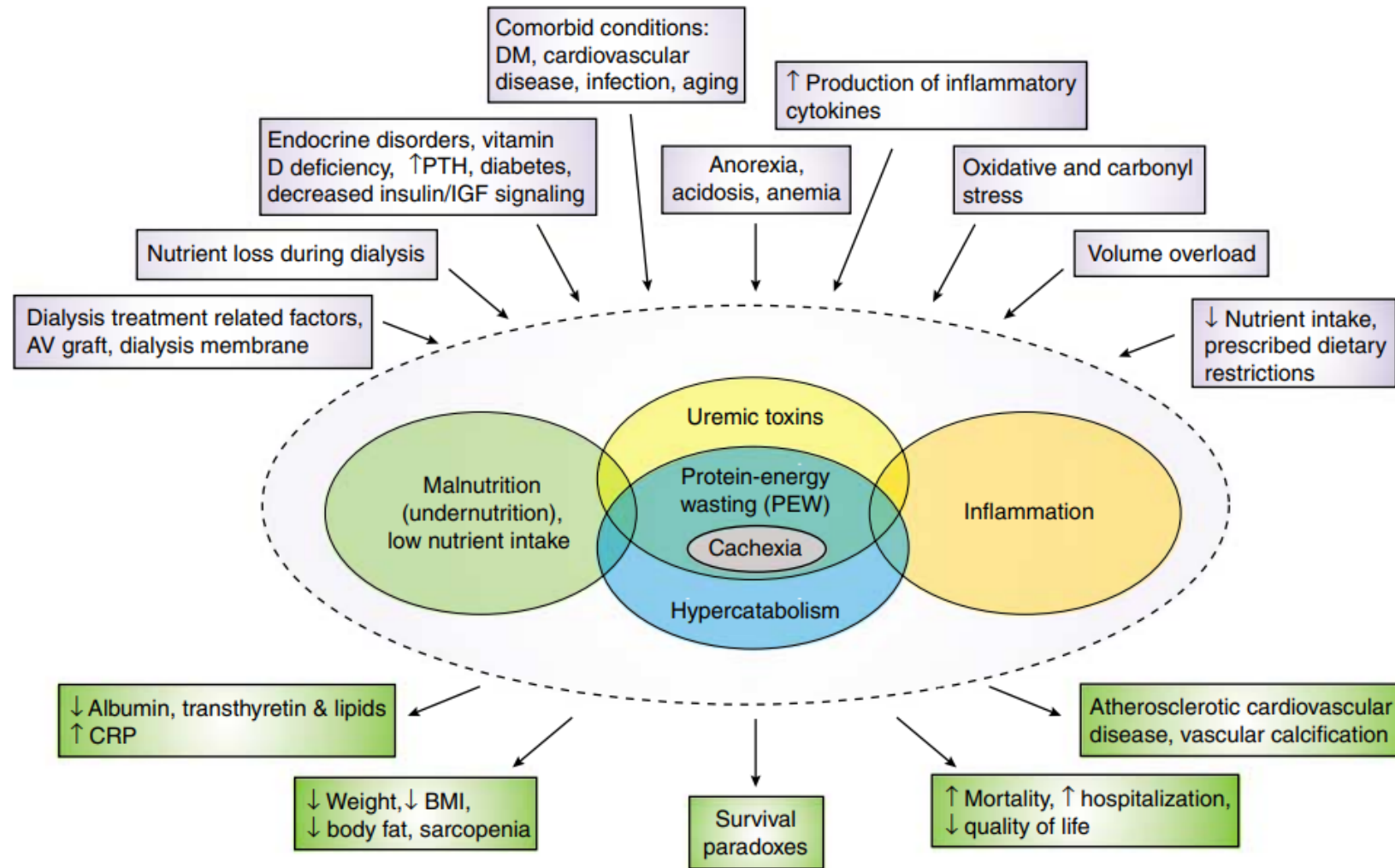


Figure 1 | Schematic representation of the causes and manifestations of the protein-energy wasting syndrome in kidney disease.

Carence d'apport

Table 2 Dietary intake evaluated by continuous 2-day dietary histories according to diabetes ($n = 87$ patients)

	Daily recommended intake in the elderly (†or in HD patients)	Total population ($n = 87$)	Patients without DM ($n = 41$)	Patients with DM ($n = 46$)	<i>P</i> -value
		Median [25–75] or %	Median [25–75] or %	Median [25–75] or %	
BEE (kcal/day)	–	1311 [1180–1509]	1249 [1038–1379]	1407 [1252–1612]	0.001
Weight adjusted DEI (kcal/kg per day)	30–40†	18.4 [15.7–22.3]	20.2 [17.2–24.9]	16.9 [13.8–21.0]	0.01
DEI (kcal/day)	–	1308 [1078–1569]	1292 [1054–1614]	1309 [1080–1534]	0.92
Weight adjusted DPI (g/kg per day)	>1.1*	0.80 [0.66–0.96]	0.84 [0.69–1.08]	0.75 [0.63–0.89]	0.04
DPI (g/day)	–	57.5 [47.1–66.8]	55.2 [42.7–65.1]	57.7 [48.7–67.0]	0.48



Les apports alimentaires sont insuffisants chez la majorité des patients hémodialysés

Recommendations

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES
QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation

**eat
right**

Academy of Nutrition
and Dietetics

KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR NUTRITION IN CKD: 2020 UPDATE

T. Alp Ikizler, Jerrilynn D. Burrowes, Laura D. Byham-Gray, Katrina L. Campbell, Juan-Jesus Carrero, Winnie Chan, Denis Fouque, Allon N. Friedman, Sana Ghaddar, D. Jordi Goldstein-Fuchs, George A. Kaysen, Joel D. Kopple, Daniel Teta, Angela Yee-Moon Wang, and Lilian Cuppari

3.1 Statement on Energy Intake

3.1.1 In adults with CKD 1-5D (1C) or posttransplantation (OPINION) who are metabolically stable, we recommend prescribing an energy intake of 25-35 kcal/kg body weight per day based on age, sex, level of physical activity, body composition, weight status goals, CKD stage, and concurrent illness or presence of inflammation to maintain normal nutritional status.

Recommendations

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES
QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation

**eat
right**

Academy of Nutrition
and Dietetics

KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR NUTRITION IN CKD: 2020 UPDATE

T. Alp Ikizler, Jerrilynn D. Burrowes, Laura D. Byham-Gray, Katrina L. Campbell, Juan-Jesus Carrero, Winnie Chan, Denis Fouque, Allon N. Friedman, Sana Ghaddar, D. Jordi Goldstein-Fuchs, George A. Kaysen, Joel D. Kopple, Daniel Teta, Angela Yee-Moon Wang, and Lilian Cuppari

Dietary Protein Intake, MHD and PD Patients Without Diabetes

3.0.3 In adults with CKD 5D on MHD (1C) or PD (OPINION) who are metabolically stable, we recommend prescribing a dietary protein intake of 1.0-1.2 g/kg body weight per day to maintain a stable nutritional status.

Dietary Protein Intake, Maintenance Hemodialysis and Peritoneal Dialysis Patients With Diabetes

3.0.4 In adults with CKD 5D and who have diabetes, it is reasonable to prescribe a dietary protein intake of 1.0-1.2 g/kg body weight per day to maintain a stable nutritional status. For patients at risk of hyper- and/or hypoglycemia, higher levels of dietary protein intake may need to be considered to maintain glycemic control (OPINION).

Techniques de prise en charge nutritionnelle



- **Conseil diététique et renforcement alimentaire:** rôle des diététiciennes et de tous les soignants
- **Complémentation nutritionnelle orale:** CNO, poudres protéinés, biscuits...
- **Nutrition Parentérale Per Dialytique**
- **Nutrition entérale (sur Sonde ou Gastrostomie)**
- **Nutrition parentérale totale**

Techniques de prise en charge nutritionnelle



- **Conseil diététique et renforcement alimentaire:** rôle des diététiciennes et de tous les soignants
- **Complémentation nutritionnelle orale:** CNO, poudres protéinés, biscuits...
- **Nutrition Parentérale Per Dialytique**
- **Nutrition entérale (sur Sonde ou Gastrostomie)**
- **Nutrition parentérale totale**

La Nutrition Parentérale Per Dialytique (NPPD)

Néphrologie
& Thérapeutique

ARTICLE ORIGINAL

La nutrition parentérale perdialytique : théorie et application pratique

*Pasian C, Azar R, Fouque D, Koppe L, Guebre-Egziabher F, Valla FV, Trolonge S,
Chauveau P, Nodimar C, Brien L, **Bataille S.***

La Nutrition Parentérale Per Dialytique (NPPD)



Nutrition parentérale per dialytique



Indications

- ✓ Dénutrition protéino-énergétique et échec ou contre-indication du conseil diététique, des CNO et de la NE
- ✓ Risque de dénutrition + ingesta insuffisants en regard des besoins



Non-indications

- ✓ Ingesta < 20 kcal/kg/j et/ou
- ✓ Ingesta < 0,8 g protéines/kg/j



Objectifs

- ✓ Compenser les pertes per dialytiques
- ✓ Garantir un effet nutritionnel
- ✓ Augmenter les ingesta



Cibles d'apport

- ✓ 10 kcal/kg/séance de 4 heures
- ✓ 0,5 à 0,8 g de protéines/kg/séance de 4 heures



Précautions d'emploi

Choisir les poches :

- ✓ Riches en acides aminés
- ✓ Les moins riches en glucose



Débits d'administration

- ✓ Respecter les débits des RCP
- ✓ Débits max d'oxydation :
 - Glucose : 4 à 5 mg/kg/min
 - Triglycérides : 0,12 à 0,15 g/kg/h

Différents solutés de nutrition parentérale per dialytique

Les données sont pour 1 000 mL de soluté	Baxter				B.Braun				Fresenius Kabi		
	Olimel N9	Olimel N9E	Olimel N12	Olimel N12E	Reanutriflex	Reanutriflex E	Reanutriflex Omega	Reanutriflex Oméga E	Smofkabiven	Smofkabiven E	Smofkabiven protéine
Énergie (kcal/L)	1 070	1 070	950	950	1 180	1 180	1 180	1 180	1 115	1 115	889
Calories non protéiques (kcal/L)	840	840	640	640	955	955	955	955	888	888	627
Calories glucidiques (kcal/L)	440	440	290	290	575	575	575	575	508	508	338
Calories lipidiques (kcal/L)	400	400	350	350	380	380	380	380	380	380	289

La NPPD



HYPOTHESIS

Un patient fait :

- 3 séances d'HD par semaine
- d'une durée de 4h

Quels AJR seront couverts par la NPPD?

	Baxter		B.Braun		Fresenius Kabi	
	Olimel N9 ou N9E***	Olimel N12 ou N12E***	Reanutriflex ou Reanutriflex E	Reanutriflex Omega ou Reanutriflex Omega E	Smofkabiven ou Smofkabiven E	Smofkabiven protéine
Débit de perfusion maximal en NPPD (mL/kg/h)*	3,6	2,7	ND	2,3	ND	3
Apports caloriques journaliers recommandés (kcal/kg/j)**	25-35 [3, 9]					
Apport calorique max en 4 h (kcal/kg)	15,41	10,26	8,02	10,86	8,92	10,67
Apport calorique max quotidien lissé sur 7 jours pour 3 séances de 4 h (kcal/kg/j)	6,60	4,40	3,44	4,65	3,82	4,57
AJR caloriques hebdomadaires apportés par la NPPD pour 3 x 4 h de dialyse par semaine (%)	19-26 %	13-18 %	10-14 %	13-19 %	11-15 %	13-18 %

Eviter la surcharge hydrosodée



Ingesta



Fonction rénale
résiduelle

- ❖ Diurèse
- ❖ Natriurèse



Elimination par la dialyse

- ❖ UF pour l'eau
- ❖ Extraction sodée pour le sel

Eviter la surcharge hydrosodée



Ingesta



Fonction rénale
résiduelle

- ❖ Diurèse
- ❖ Natriurèse



Elimination par la dialyse

- ❖ UF pour l'eau
- ❖ Extraction sodée pour le sel



Diurèse + 500mL

S'adapter aux prises de poids interdialytique



4 à 6g/24h

Eviter la surcharge hydrosodée

Attention aux sels de régime



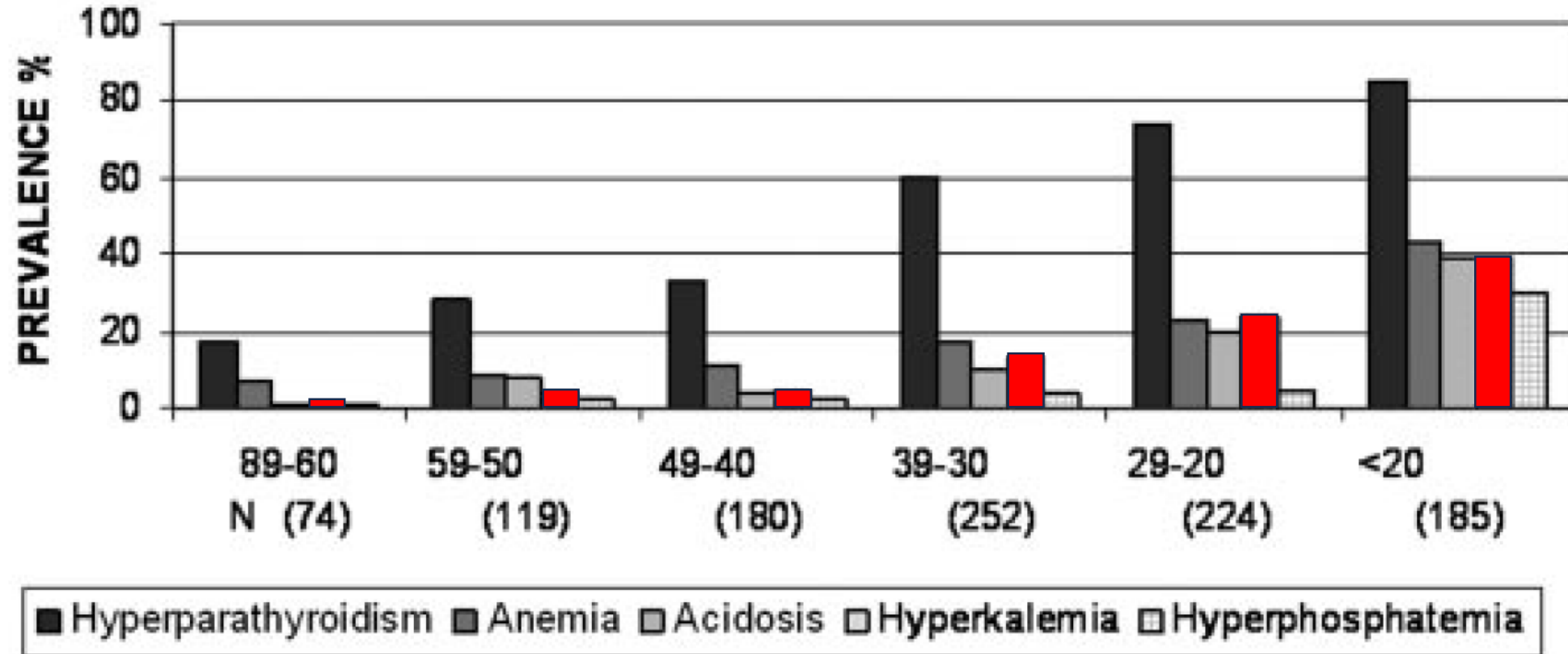
4-6g/24h

Ingédients :

Chlorure de potassium*, poireaux*, poivrons*, oignons*, livèche*, céleris*, citrons*, persil*, épinards*, raifort*, ail*, thym*, romarin*, marjolaine*, basilic*, chlorure de magnésium, complété avec l'algue marine Kelp

*Issus de l'agriculture biologique

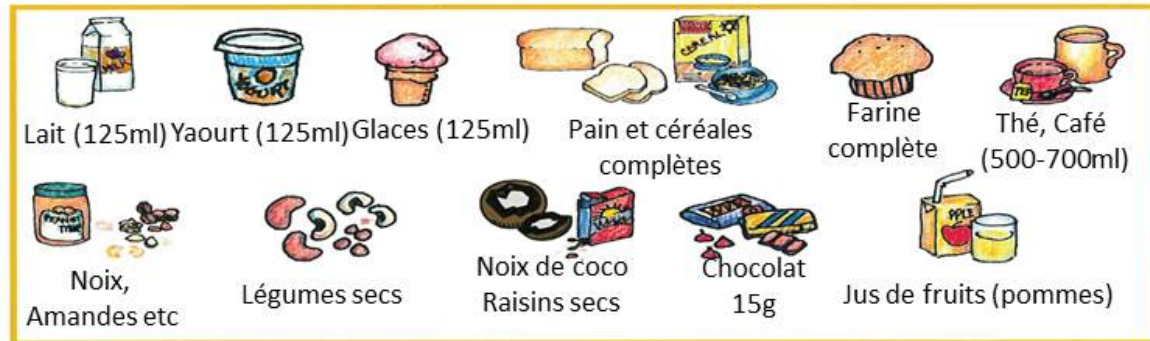
Le potassium



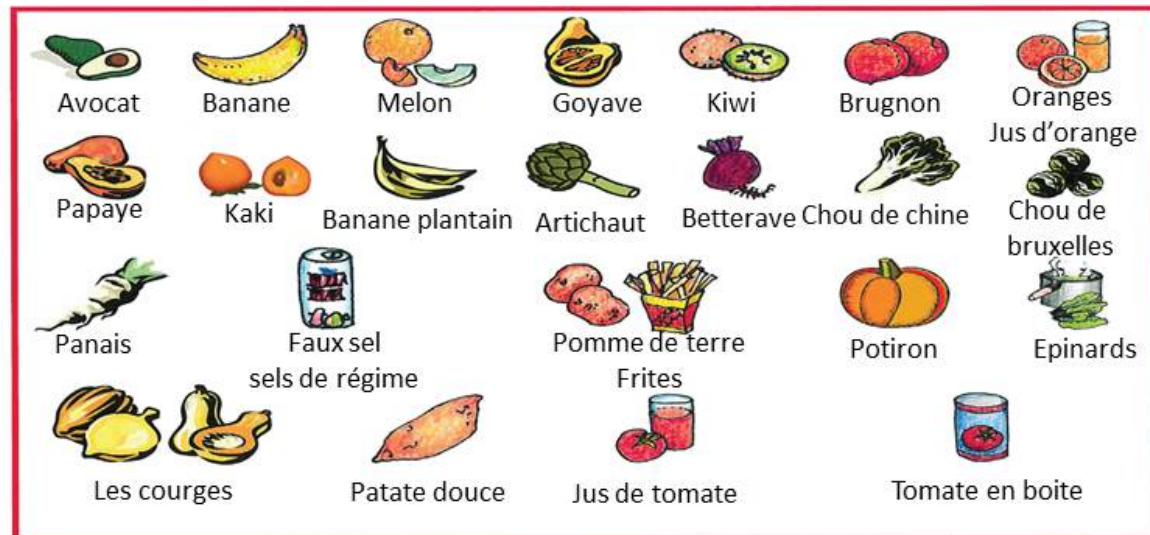
- Tous les patients hémodialysés ne sont pas hyperkaliémiques...
- On ne donne des consignes qu'aux patients qui en ont besoin!!!

Le potassium

Aliments riches en potassium à consommer avec modération



Aliments très riches en potassium à éviter



Mais c'est embêtant de limiter les apports en fruits et légumes chez les patients dialysés

- Apports en fibres: limite la constipation qui aggrave l'hyperkaliémie
- Apports en oligo-éléments et vitamines
- Santé cardiovasculaire

Le potassium

NIED study
224 patients DIALYSES

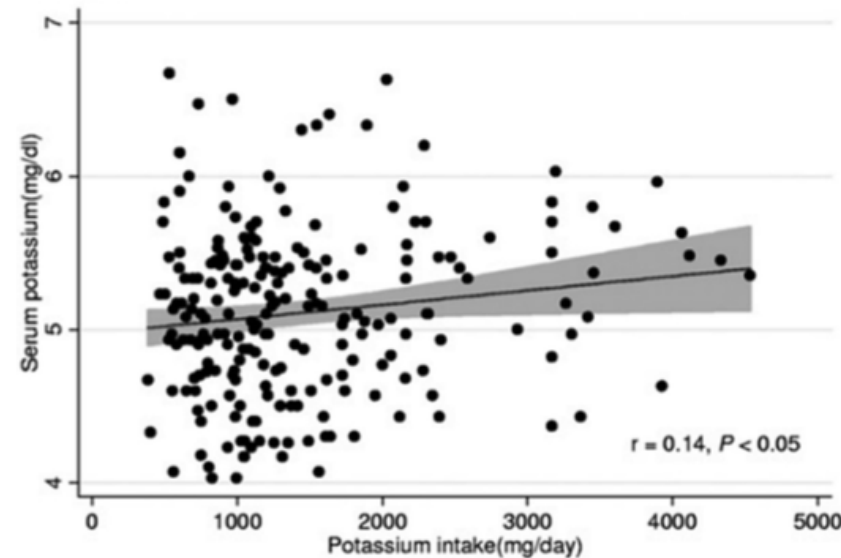


Figure 1. Associations of reported dietary potassium intake with serum potassium concentration in hemodialysis patients from the Nutritional and Inflammatory Evaluation in Dialysis study (n = 224). Regression line (solid line) and 95% confidence interval (shaded area) are shown for the linear regression analysis. Reproduced with permission from Noori et al., Am J Kidney Dis 2010;56(2):338-347.

Pas d'hyperkaliémie avec régime riche en fruits et légumes
« C'est la constipation qui induit l'hyperkaliémie, pas les apports en K »

Le potassium

On peut proposer des chélateurs du potassium:



Polystyrène sulfonate de **sodium**



Polystyrène sulfonate de **calcium**

- Observance médiocre en raison de la texture et du gout
- Constipation+++
- Colite (rare, mais grave)

Le potassium

Bientôt un nouveau chélateur du potassium?



- Négociation du prix en cours...
- Donne aussi des troubles digestifs (constipation)
- Se positionne pour prévenir les hyperkaliémies des traitements IEC/ARA2

Le potassium

KDOQI

KIDNEY DISEASE OUTCOMES
QUALITY INITIATIVE

National Kidney Foundation

eat[®]
right

Academy of Nutrition
and Dietetics

KDOQI CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR NUTRITION IN CKD: 2020 UPDATE

*T. Alp Ikizler, Jerrilynn D. Burrowes, Laura D. Byham-Gray, Katrina L. Campbell, Juan-Jesus Carrero, Winnie Chan,
Denis Fouque, Allon N. Friedman, Sana Ghaddar, D. Jordi Goldstein-Fuchs, George A. Kaysen, Joel D. Kopple,
Daniel Teta, Angela Yee-Moon Wang, and Lilian Cuppari*

6.4 Statements on Potassium

Dietary Potassium Amount

6.4.1 In adults with CKD 3-5D or posttransplantation, it is reasonable to adjust dietary potassium intake to maintain serum potassium within the normal range (*OPINION*).

Dietary and Supplemental Potassium Intake for Hyperkalemia or Hypokalemia

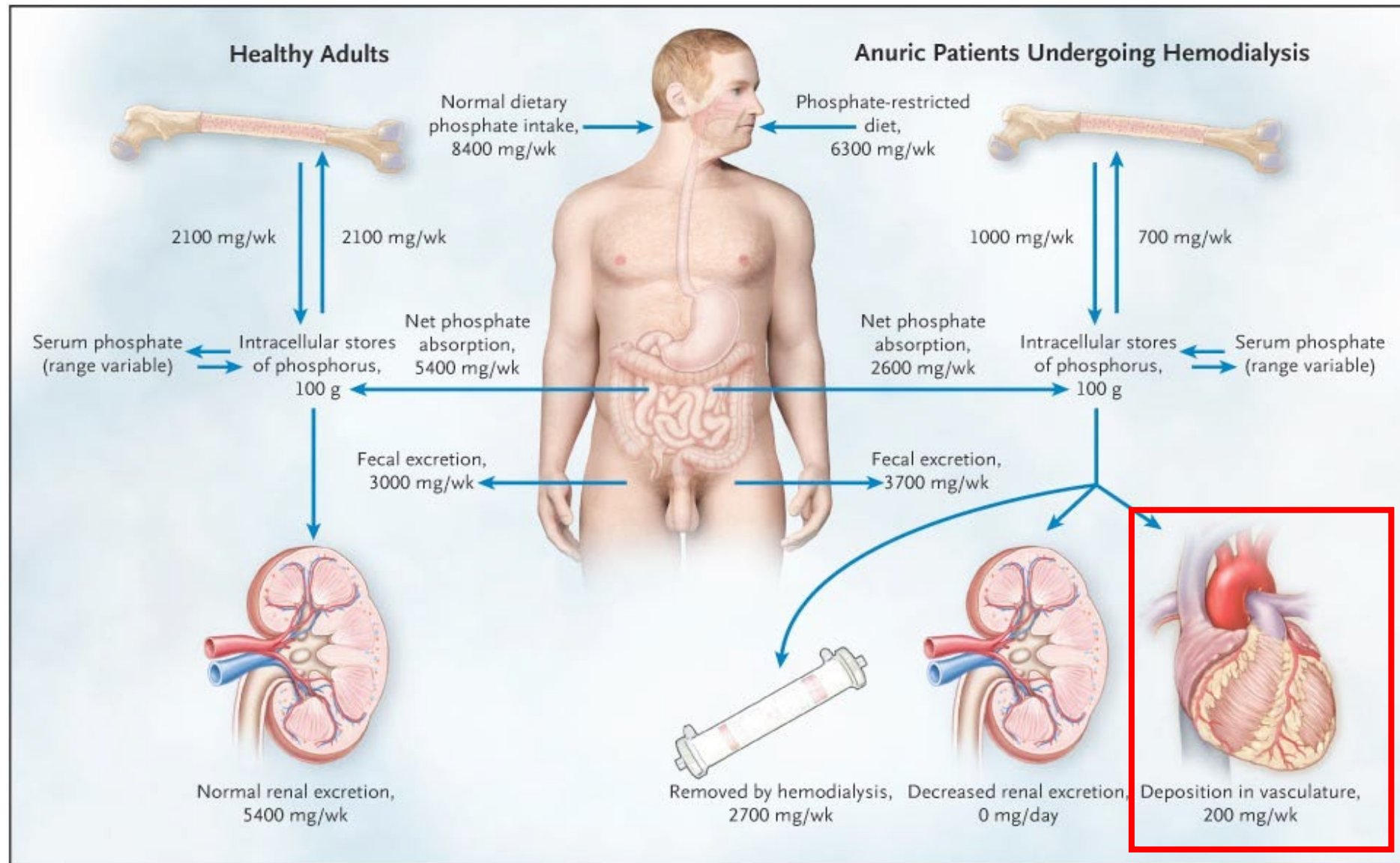
6.4.2 In adults with CKD 3-5D (2D) or posttransplantation (*OPINION*) with either hyperkalemia or hypokalemia, we suggest that dietary or supplemental potassium intake be based on a patient's individual needs and clinician judgment.

Le phosphate

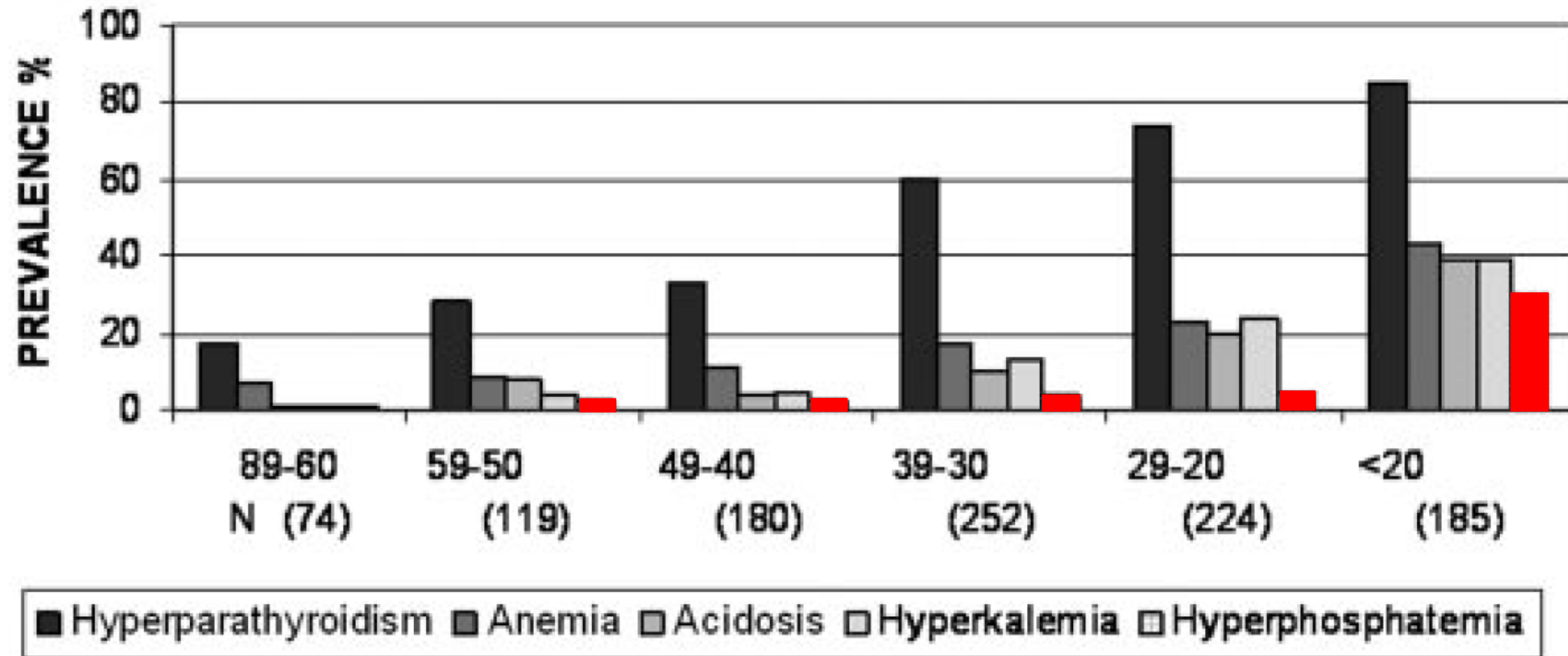
Le phosphate à quoi ça sert?

- Élément constitutif de l'os et des dents avec le calcium sous forme de Pyrophosphate de Ca
- Rôle constitutif de la membrane cellulaire sous forme de phospholipides, de l'ADN
- Rôle de support d'énergie sous forme d'ATP

Le phosphate



Le phosphate



Le phosphate

Les produits d'origine **animale** riche en P organique

- Laitages, viande, charcuterie, poissons, fruits de mer
- Sous forme de phosphates organiques qui doit être hydrolysé dans l'intestin est absorbé sous forme de phosphate inorganique
- Seulement 40 à 60% du P organique sont absorbés

Les produits d'origine **végétale**

- Noix, graines, céréales, haricots, ...
- Biodisponibilité du P basse < 50%
 - P sous forme de phytates
 - Pas d'enzyme phytase chez l'homme
- Faible absorption intestinale de P comparée aux protéines d'origine animale
- Mais
 - Souvent très riches en potassium
 - Globalement plus pauvres en protéines

Le phosphate

Additifs alimentaires

E338 - Acide phosphorique - acidifiant
E339 - Phosphate de sodium - anti-oxydant
E340 - Phosphate de potassium - anti-oxydant
E341 - Phosphate de calcium - acidifiant
E343 - Phosphate de magnésium - acidifiant

E450 - Diphosphates - émulsifiant
E451 - Triphosphates - acidifiant - stabilisant
E452 - Polyphosphates - émulsifiant

E1410 - Phosphate d'amidon - épaississant
E1412 - Phosphate de diamidon - épaississant
E1413 - Phosphate de diamidon phosphaté - épaississant
E1414 - Phosphate de diamidon acétylé - épaississant
E1442 - Phosphate de diamidon hydroxypropylé - épaississant

**Biodisponibilité
élevée+++**

Le phosphate

Du coup...



Il faut fuir les
**Aliments Ultra
Transformés!!!**

Le phosphate

6.3 Statements on Phosphorus

Dietary Phosphorus Amount

6.3.1 In adults with CKD 3-5D, we recommend adjusting dietary phosphorus intake to maintain serum phosphate levels in the normal range (1B).

En pratique:

- Chez le sujet sain: 800mg/24h
- Chez le dialysé <1000mg/24h

Le phosphate

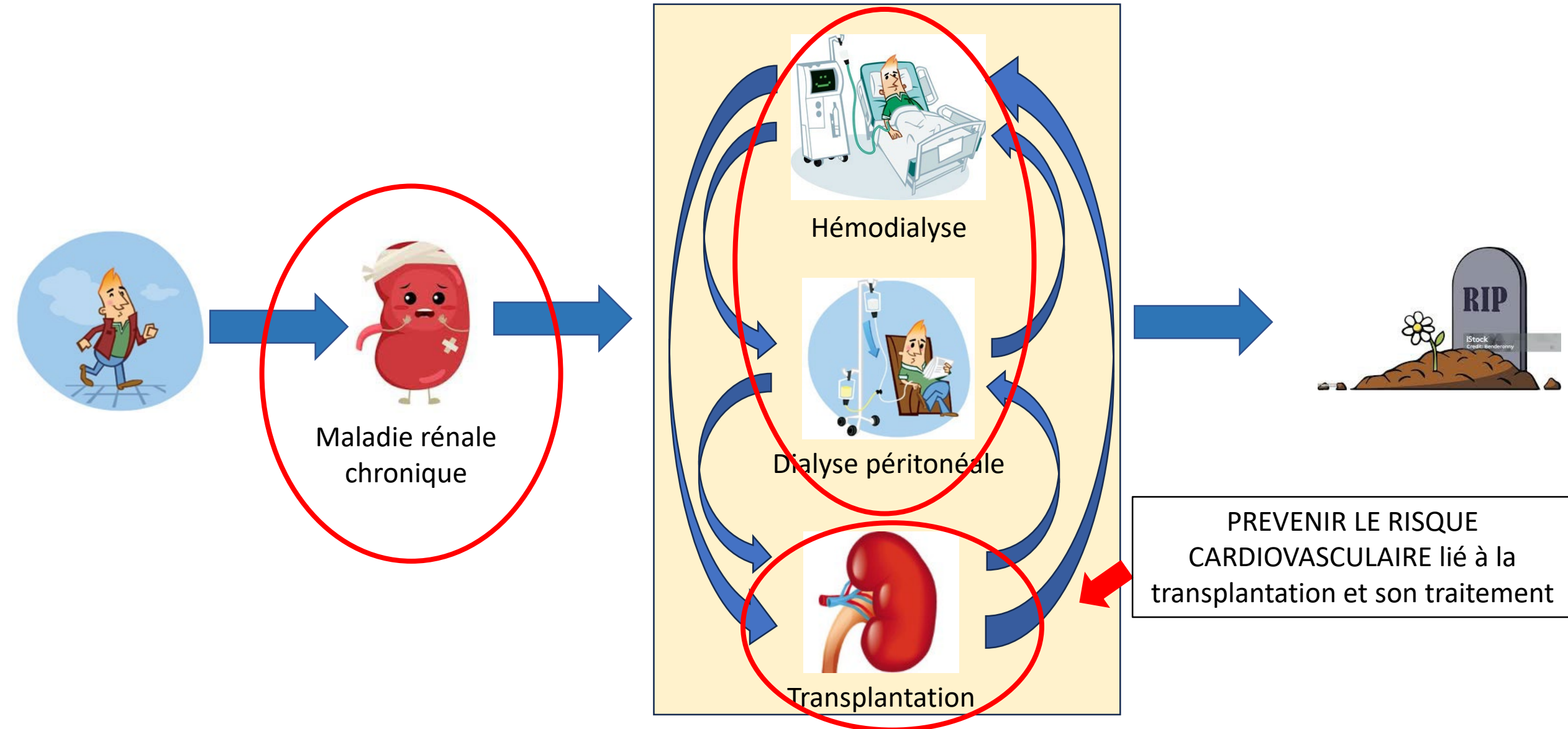
Comment faire le régime pauvre en phosphate?

- Eviter les plats préparés et la nourriture industrielle (AUT)
- Cuisiner soi-même
- Les protéines contiennent beaucoup de phosphates
- Privilégier les protéines végétales
- Si besoin, faire appel à un chélateur du phosphate...

Régime méditerranéen



Parcours de vie du patient MRC



Le patient transplanté

Dépend de la fonction rénale, du traitement, des complications post greffe (diabète, dyslipidémie, HTA, hyperuricémie...)

30-35kcal/kg/jour dont 45-50% de glucides

30-35% de lipides (++ AG non saturés)

Fibres 25-35g/jour -> évite constipation donc risque de translocation bactérienne et diverticulite

Restriction en sel ++ (>90% d'HTA chez patients TR)

Le patient transplanté: le diabète induit

10-40% de NODAT: New onset diabetes mellitus after transplantation

Défini selon critères ADA par :

HGT à jeun ≥ 126 mg/dL à 2 reprises

HGT aléatoire ≥ 200 mg/dL + symptômes

HGT ≥ 200 mg/dL à H+2 (HGPO)

HbA1c $\geq 6.5\%$

Privilégier les glucides complexes et une alimentation riche en fibres

Le patient transplanté: le diabète induit



Nephrol Dial Transplant, 2025, 40, 554–576

<https://doi.org/10.1093/ndt/gfae185>

Advance access publication date: 12 August 2024

Prognostic impact of post-transplant diabetes mellitus in kidney allograft recipients: a meta-analysis

Mehmet Kanbay¹, Dimitrie Siriopol^{2,3}, Mustafa Guldani⁴, Lasin Ozbek⁴, Ahmet U. Topcu⁴, Ianis Siriopol^{5,6} and Katherine Tuttle⁷

¹Division of Nephrology, Department of Medicine, Koc University School of Medicine, Istanbul, Turkey

²Nephrology Department, "Sf. Ioan cel Nou" County Hospital, Suceava, Romania

³"Stefan cel Mare" University, Suceava, Romania

⁴Department of Medicine, Koc University School of Medicine, Istanbul, Turkey

⁵Anaesthesia and Intensive Care Department, "Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy, Iași, Romania

⁶"Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy, Iași, Romania

⁷Department of Medicine, Division of Nephrology, University of Washington, Seattle, WA, USA

Correspondence to: Mehmet Kanbay; E-mail: mkanbay@ku.edu.tr, drkanbay@yahoo.com

Total (95% CI)	8651	31063	100.0%	1.70 [1.53, 1.89]
Total events	1345	2801		

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.04$; $\text{Chi}^2 = 74.33$, $\text{df} = 42$ ($P = 0.002$); $I^2 = 43\%$
Test for overall effect: $Z = 9.91$ ($P < 0.00001$)
Test for subgroup differences: $\text{Chi}^2 = 11.02$, $\text{df} = 2$ ($P = 0.004$), $I^2 = 81.8\%$

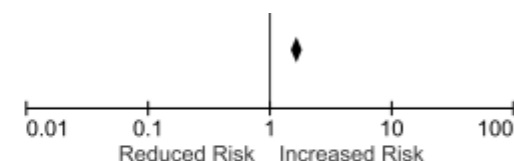


Figure 2: Meta-analysis of PTDM and the risk of all-cause mortality.

Total (95% CI)	2867	104849	100.0%	1.33 [1.16, 1.54]
Total events	901	2211		

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.05$; $\text{Chi}^2 = 65.86$, $\text{df} = 27$ ($P < 0.0001$); $I^2 = 59\%$
Test for overall effect: $Z = 3.98$ ($P < 0.0001$)
Test for subgroup differences: $\text{Chi}^2 = 0.79$, $\text{df} = 2$ ($P = 0.67$), $I^2 = 0\%$

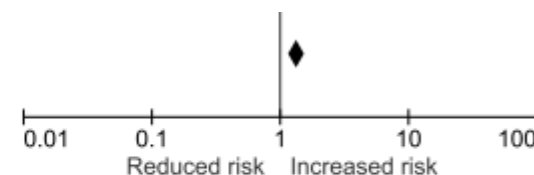
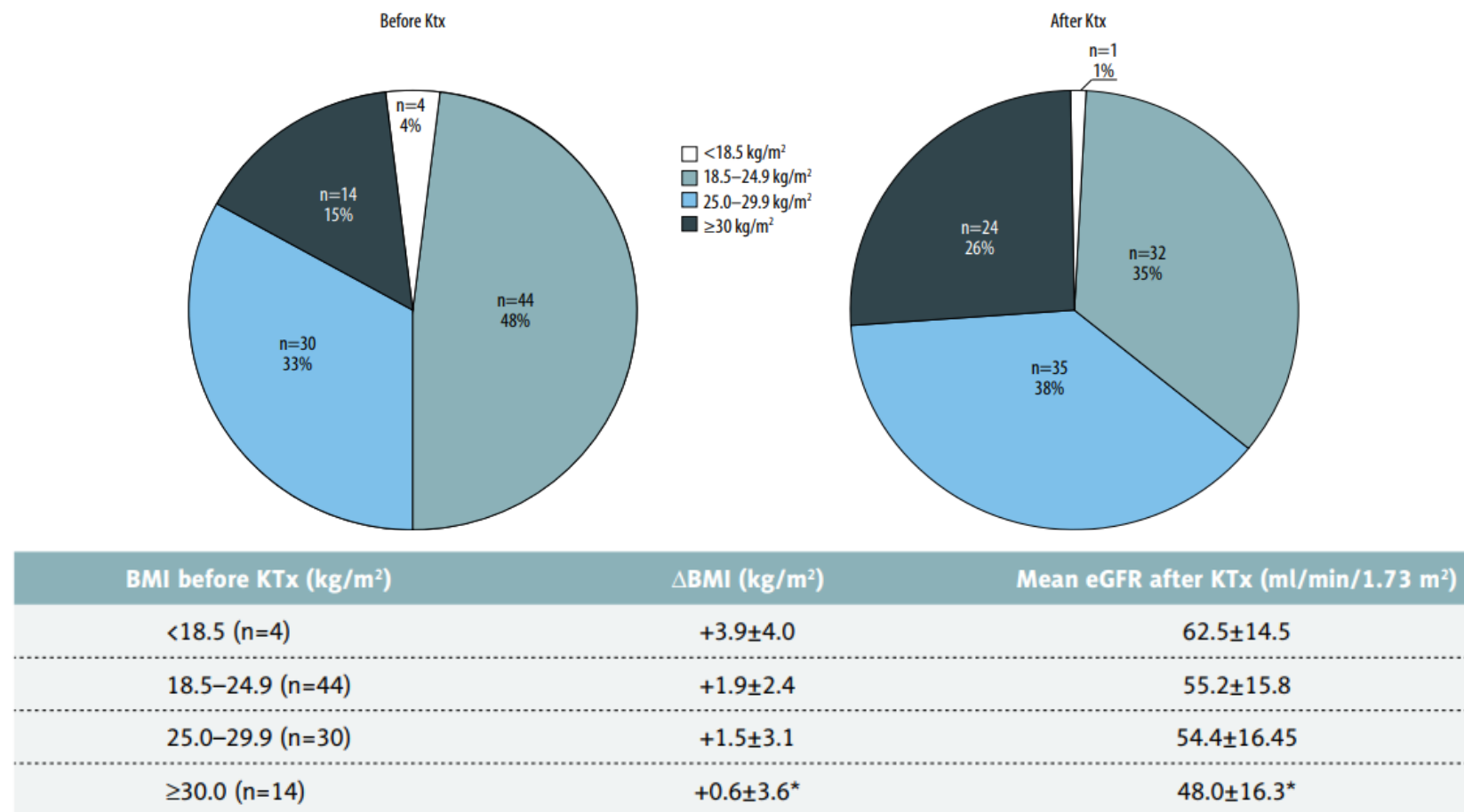


Figure 6: Meta-analysis of PTDM and the risk of graft loss.

Le patient transplanté: le surpoids



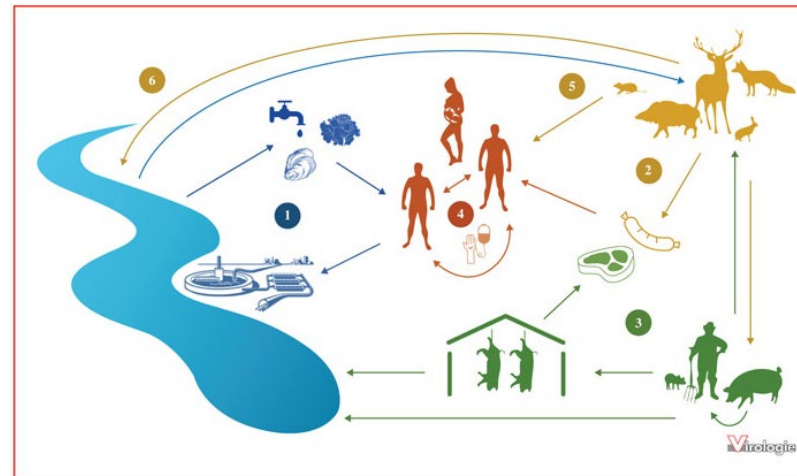
Augmentation du risque de **diabète** post transplantation, **d'HTA**, d'**insuffisance respiratoire** et de dégradation de **fonction rénale**

Surveillance IMC /3 mois en TR

Le patient transplanté: risque infectieux alimentaire

#1 DES MAINS TOUJOURS BIEN PROPRES Avant, et pendant la préparation des repas, lavez-vous bien les mains avec de l'eau et du savon . 	#2 PAS DE CUISINE AVEC LA GASTRO Évitez de préparer les repas en cas de gastro-entérite. Faites-vous remplacer ou soyez très vigilant sur le lavage des mains. Privilégiez des aliments nécessitant peu de préparation. 	
#3 AU FRIGO SANS TARDER Placez les aliments au réfrigérateur au plus tard 2 heures après leur préparation. 	#4 UN FRIGO TOUJOURS PROPRE Nettoyez régulièrement votre réfrigérateur. Si des aliments se répandent à l'intérieur, nettoyez immédiatement . Emballez bien vos aliments. 	#5 UNE TEMPÉRATURE BIEN RÉGLÉE  Maintenez la température de la zone la plus froide de votre réfrigérateur entre 0 et +4 °C . Vérifiez également l'étanchéité des portes.
#6 À CHAQUE TYPE D'ALIMENT SA PLANCHE À DÉCOUPER Une planche pour la viande et les poissons cru , une autre pour les produits cuits et les légumes propres . Utilisez des ustensiles et des plats propres une fois vos aliments cuits. 	#7 TOUT PRÊT, VITE MANGÉ Conservez au frais vos produits traiteurs, plats cuisinés, pâtisseries à base de crème ou aliments non préservés. Consommez-les dans les trois jours après achat. 	
#8 HACHÉ BIEN CUIT Les jeunes enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées doivent consommer la viande hachée cuite à cœur pour se protéger des agents pathogènes. 	#9 VIGILANCE SUR LE CRU La consommation de viande ou de poisson cru et de produits laitiers au lait cru est fortement déconseillée aux enfants, aux femmes enceintes et aux personnes immunodéprimées. 	#10 LE BIBERON AU FRAIS Les repas et biberons des nourissons ne doivent pas rester plus d'une heure à température ambiante et plus de 48 heures au réfrigérateur. 

Hépatite E



Hépatite A...



Reduce your risk of Listeria



 pre-prepared fruit or vegetable salads	 ready-to-eat packaged and unpackaged cold deli meats	 rockmelon	 cold cooked chicken
 soft serve ice cream	 pâté or meat spreads	 soft cheeses and unpasteurised dairy products	 chilled, raw and smoked seafood and pre-cooked prawns

Government of South Australia
SA Health

Fromage au lait cru, VPO crues ou fumées, charcuteries crues, coquillages et crustacés, abats, etc...
Suppression à vie: figatelli, viandes sauvages (risque hépatite E)

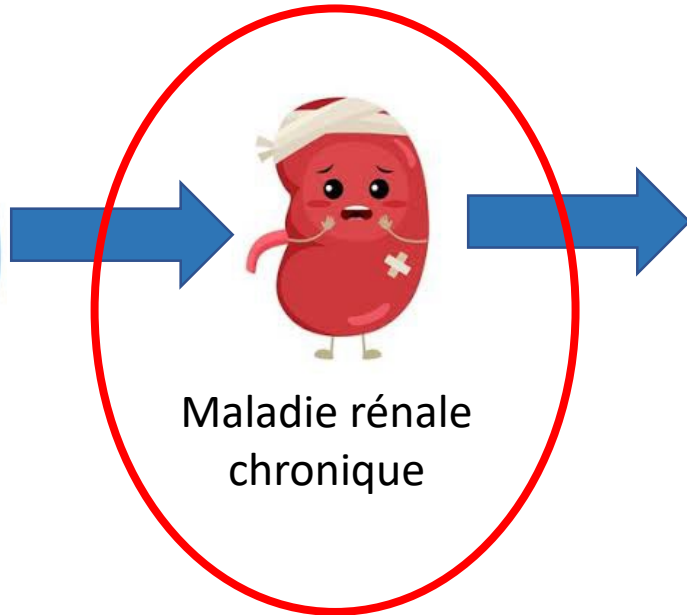
Le patient transplanté: interaction aliments/médicament

Effet inducteur ou inhibiteur enzymatique de certains aliments

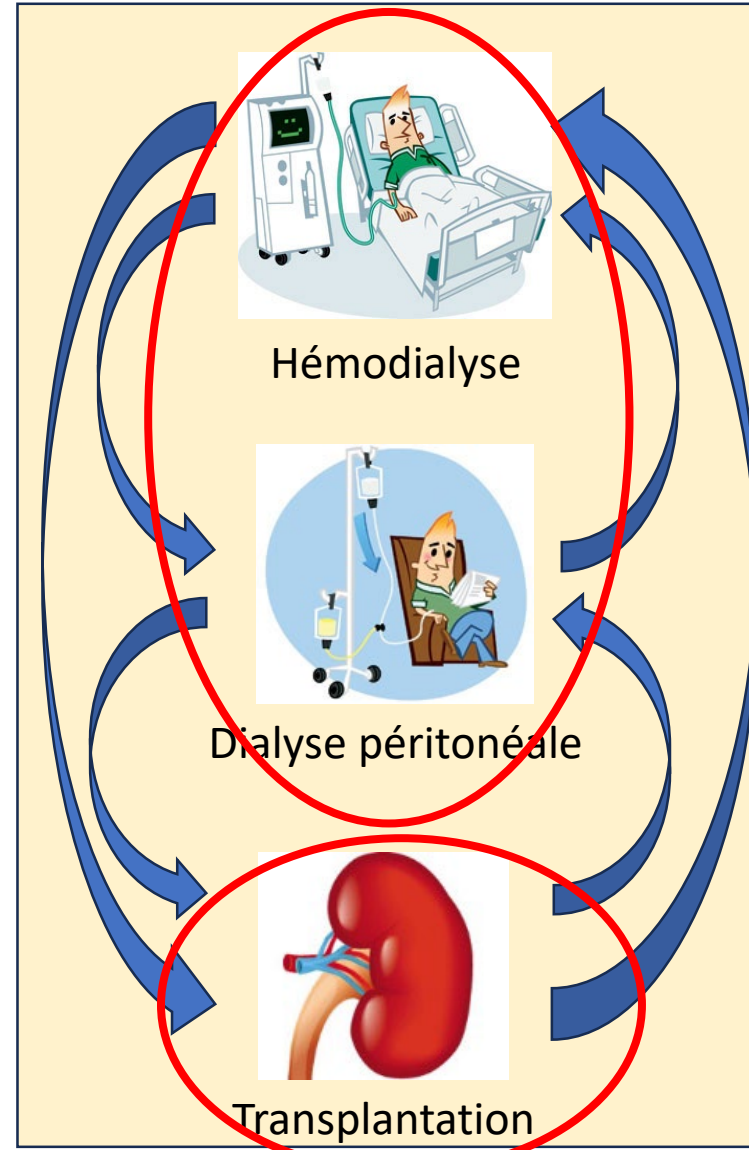
Eviter: pamplemousse, millepertuis, canneberge, curcuma, grenade, carambole, gingembre...

Parcours de vie du patient MRC

RALENTIR la progression de
la Maladie Rénale Chronique



Maladie rénale
chronique



Hémodialyse

Dialyse péritonéale

Transplantation

PREVENIR LES COMPLICATIONS
de la Maladie Rénale Chronique



PREVENIR LE RISQUE
CARDIOVASCULAIRE lié à la
transplantation et son traitement



Association de Diététique et Nutrition en Néphrologie



<https://www.adnn.org>

En conclusion

- La prise en charge nutritionnelle est une partie **indispensable** de la prise en charge du patient atteint de MRC
- Approche **Multidisciplinaire**: Néphro, Diet, Diabéto, Cardio, Med Gé, IPA, IDE...
- L'approche nutritionnelle est **évolutive** en fonction du statut rénal du patient



+



=

