

Réunion ENP 2017

CHU de Liège

Dénutrition et dialyse: un vrai danger!!

Professeur Jean-Marie KRZESINSKI

Chef de service de néphrologie CHU de Liège

Mélanie SOMJA

Diététicienne en néphrologie CHU de Liège

05 octobre 2017



HELP!

Un problème de taille: la dénutrition chez le dialysé



PLAN

Dénutrition protéino-énergétique (PWE):

Prévalence, causes et conséquences potentielles

Diagnostic de la Dénutrition

Evaluation nutritionnelle

Correction d'un déficit nutritionnel par l'alimentation

Autres moyens de correction?

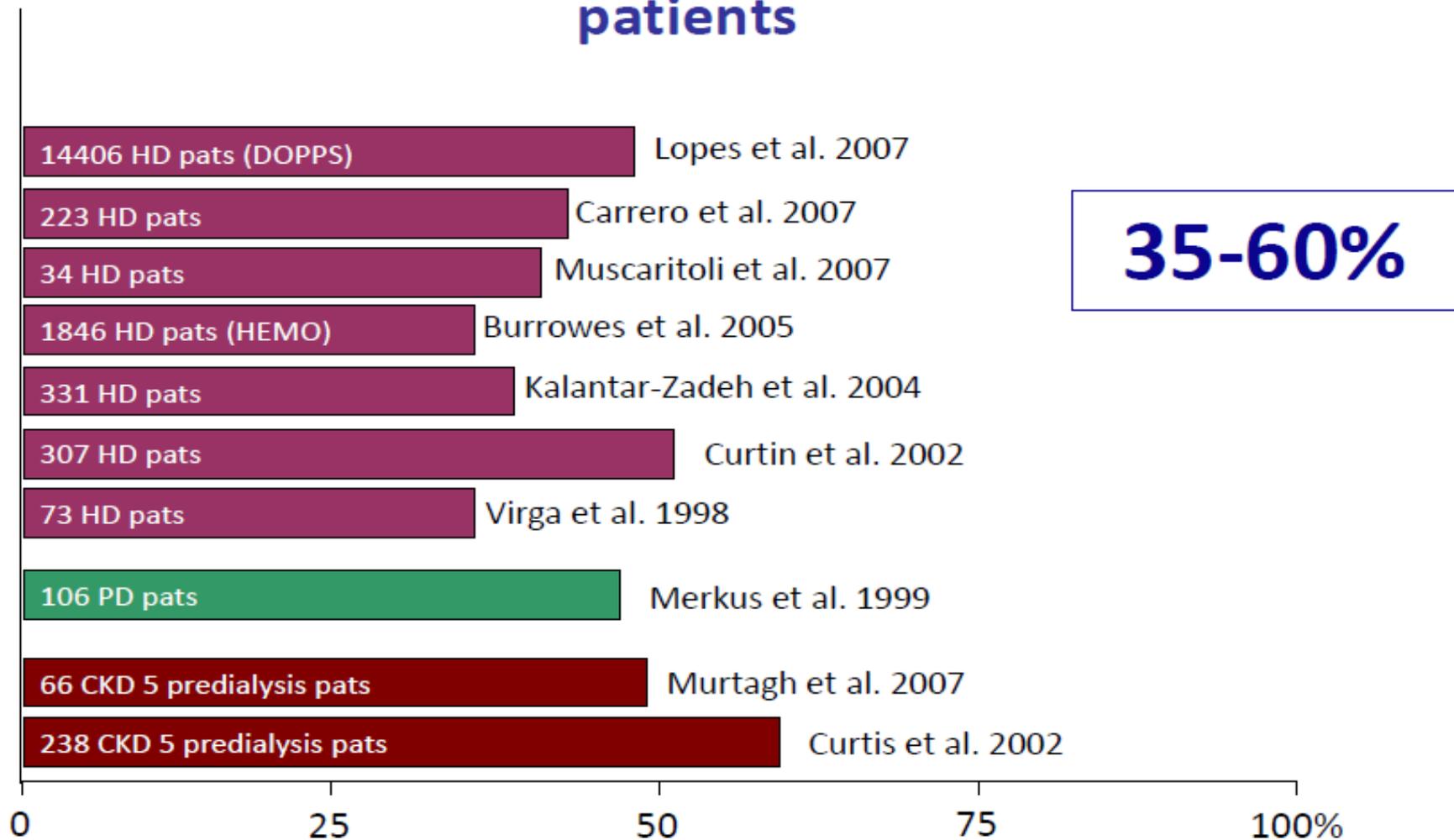
- exercice physique
- traitements hormonaux

Conclusion



Prévalence de la dénutrition protéino énergétique: conséquences potentielles et raisons

Protein-energy wasting is common in CKD, HD and PD patients



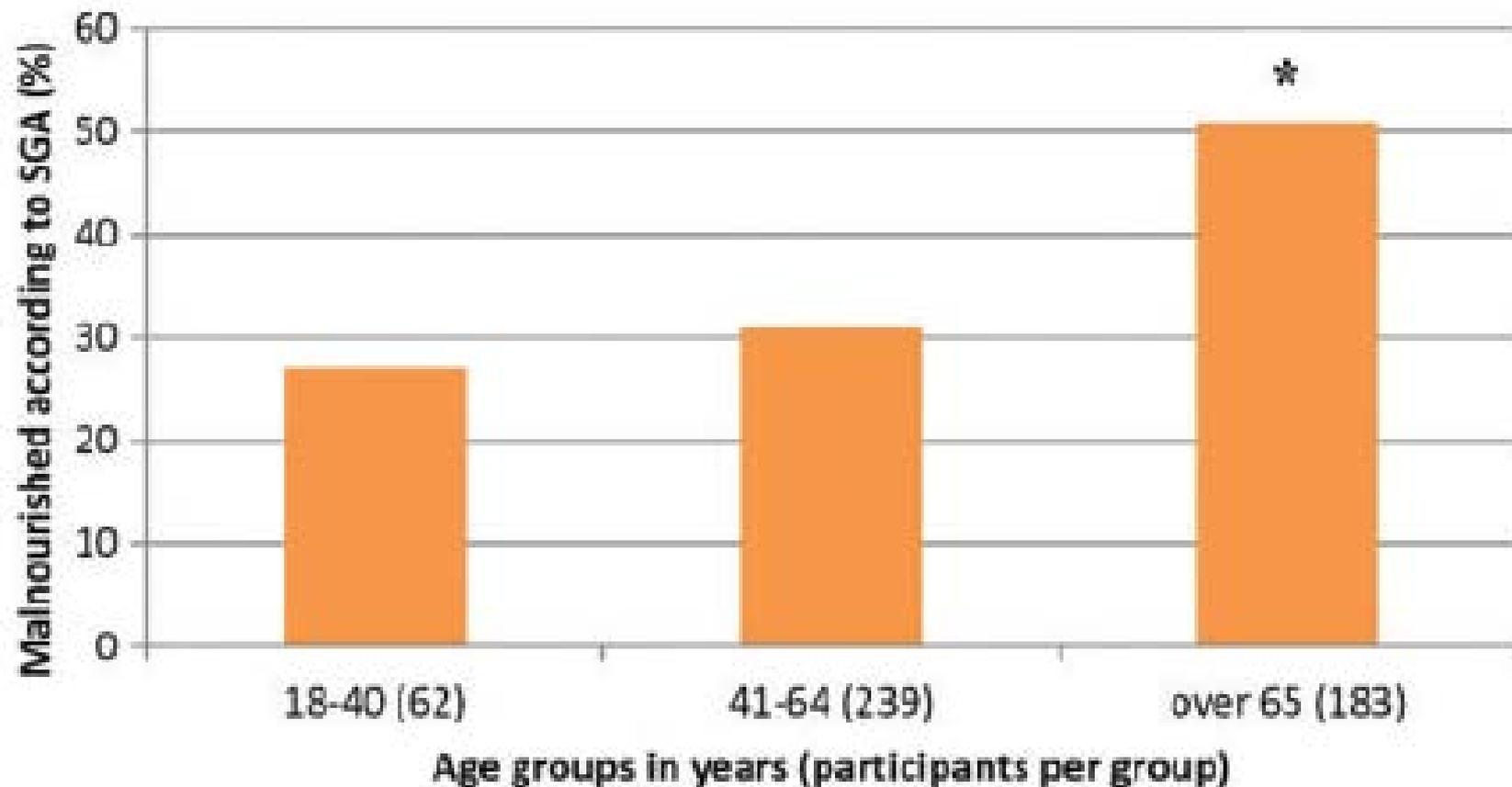


FIGURE 2: From Cianciaruso *et al.* [14]. Difference in prevalence of malnutrition (defined by Subjective Global Assessment) per age strata in patients on dialysis. * $P < 0.05$ compared with the other two age groups.

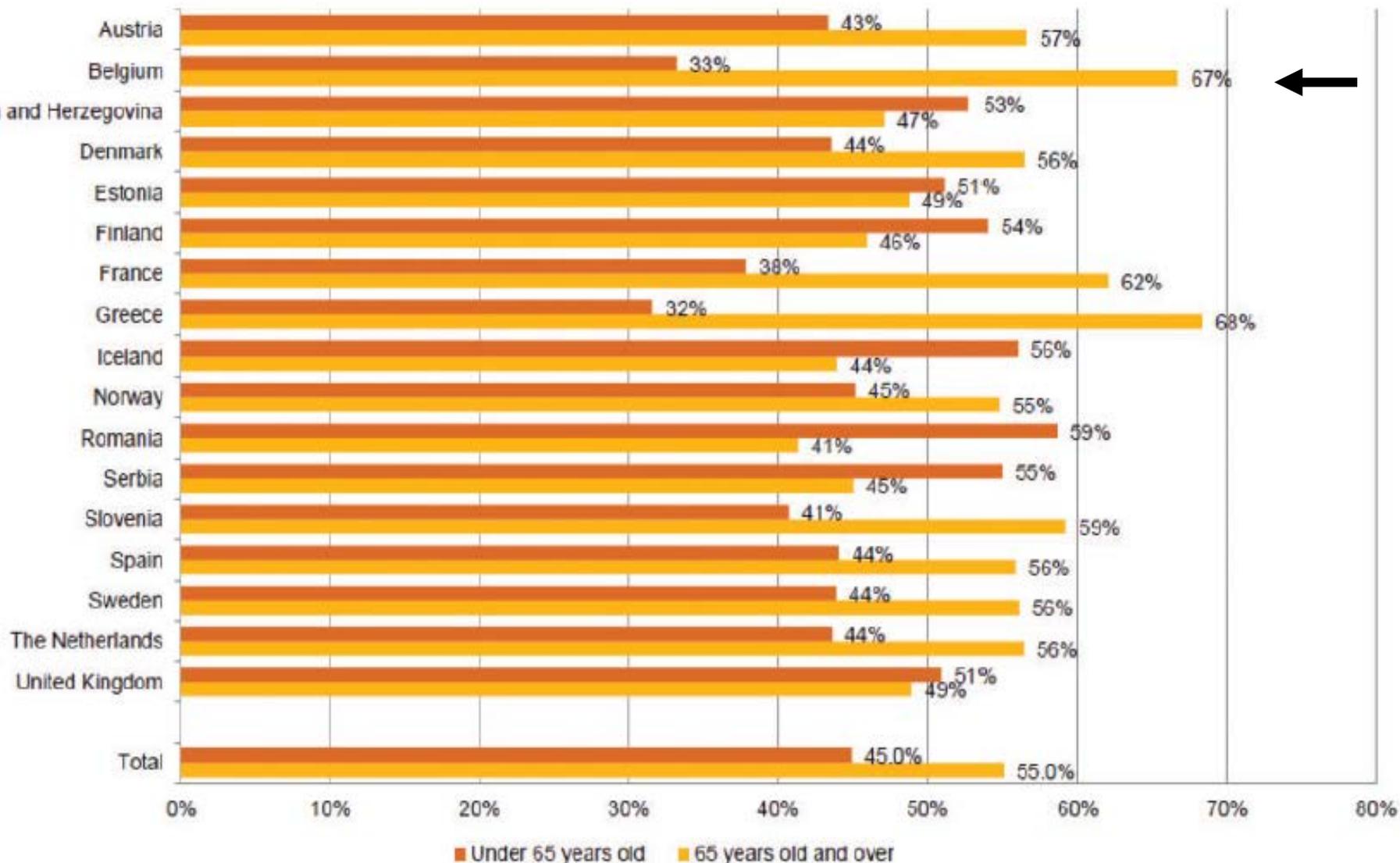
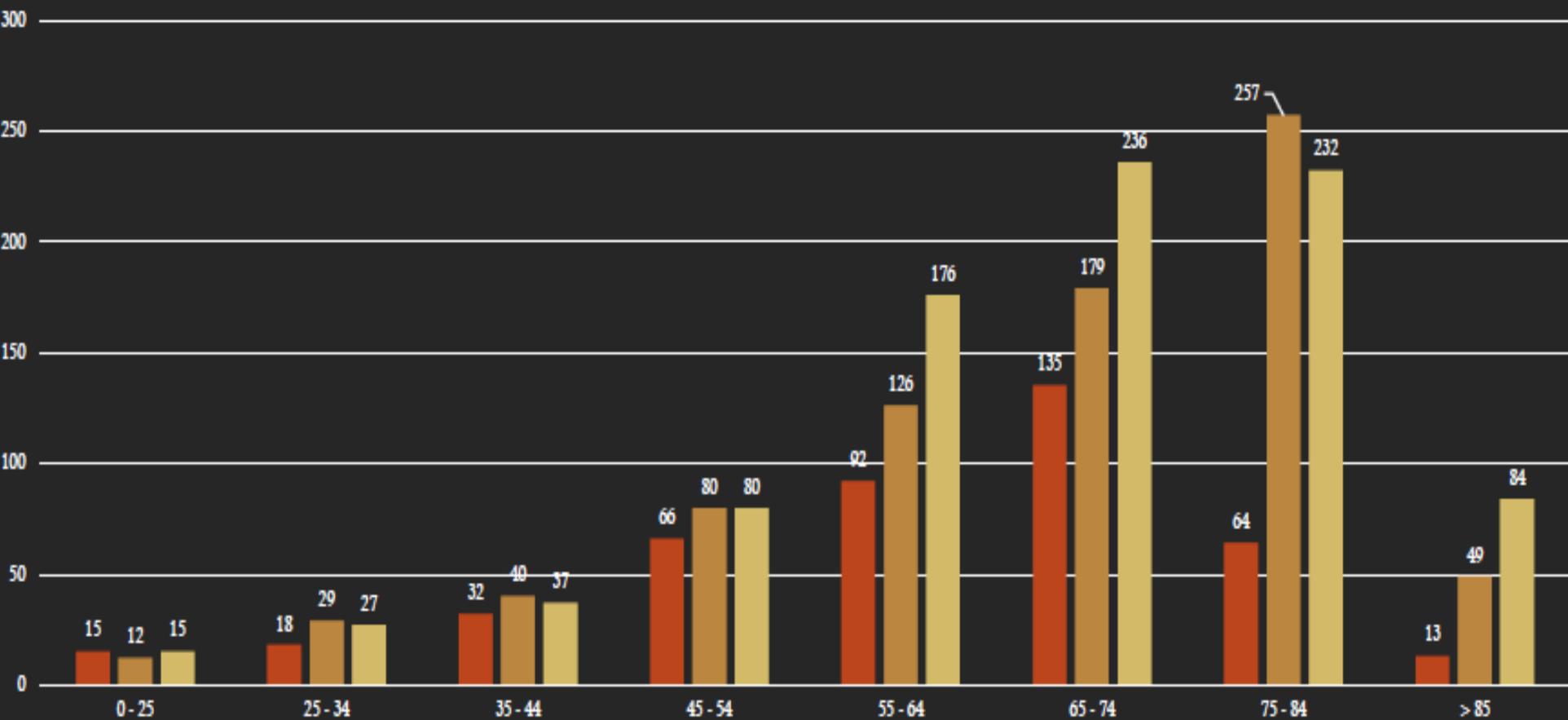


FIGURE 1: Incident percentages of people starting dialysis at Day 1 by age for European countries, adapted from the European Association–European Dialysis and Transplantation Association Registry Annual Report 2013.

Patients

Incidents 1995 – 2005 – 2015

Classes d'âges



GNFB 2016

■ 1995 ■ 2005 ■ 2015

Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism

T. Alp Ikizler¹, Noel J. Cano², Harold Franch³, Denis Fouque⁴, Jonathan Himmelfarb⁵, Kamyar Kalantar-Zadeh⁶, Martin K. Kuhlmann⁷, Peter Stenvinkel⁸, Pieter TerWee⁹, Daniel Teta¹⁰, Angela Yee-Moon Wang¹¹ and Christoph Wanner¹²

Kidney International (2013) **84**, 1096–1107

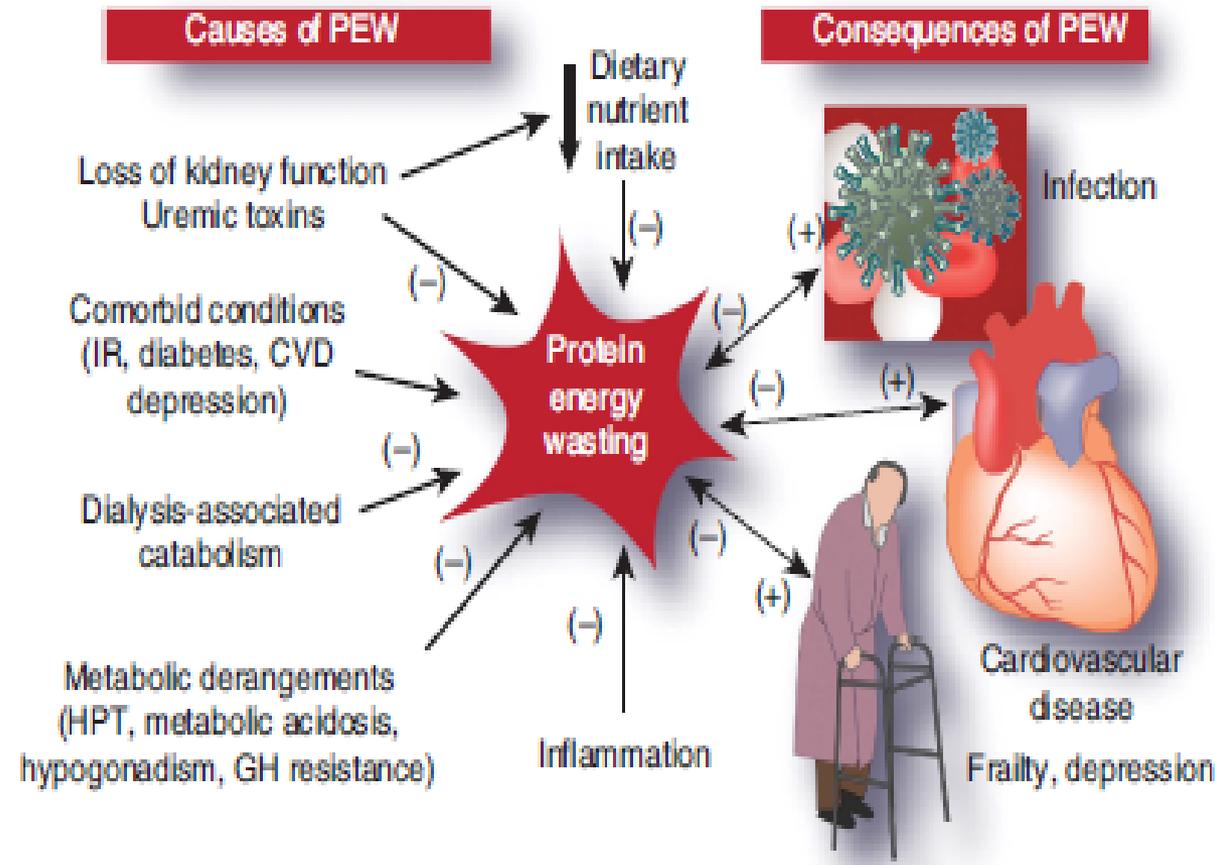


Figure 1 | The conceptual model for etiology and consequences of protein energy wasting (PEW) in chronic kidney disease. CVD, cardiovascular disease; GH, growth hormone; HPT, hyperparathyroidism; IR, insulin resistance.

1. Reduced protein and energy intake	<ul style="list-style-type: none"> a. Anorexia: <ul style="list-style-type: none"> i. Dysregulation of appetite mediators ii. Amino acid stimuli in the hypothalamus iii. uremic toxins b. Inappropriate dietary restrictions c. Gastrointestinal diseases d. Depression e. Difficulties in food preparation f. Socio-economic difficulties
2. Hypercatabolism	<ul style="list-style-type: none"> a. Increase in energy expenditure: <ul style="list-style-type: none"> i. chronic inflammation ii. Increase in pro-inflammatory cytokines iii. Altered metabolism of adiponectin and resistin b. Hormonal changes: <ul style="list-style-type: none"> i. insulin resistance ii. Increased glucocorticoid activity <p>Increased protein breakdown, increased BCAA oxidation, insulin and IGF-1 resistance</p>
3. Metabolic acidosis	Reduced muscle trophism, reduced self-sufficiency, reduced performance
4. Reduced physical activity	
5. Reduced anabolism	<ul style="list-style-type: none"> a. Reduced uptake of nutrients b. Resistance to insulin, GH/IGF-1 c. Testosterone deficiency d. Reduced levels of thyroid hormones
6. Comorbidities and life style	<ul style="list-style-type: none"> a. Comorbidities (diabetes, heart failure, ischemic heart disease, peripheral vascular disease) b. Sedentary lifestyle
7. Dialytic treatment	<ul style="list-style-type: none"> a. Loss of amino acids and proteins in the dialysate b. Inflammatory processes related to dialysis c. Hypermetabolism related to dialysis d. Loss of residual renal function

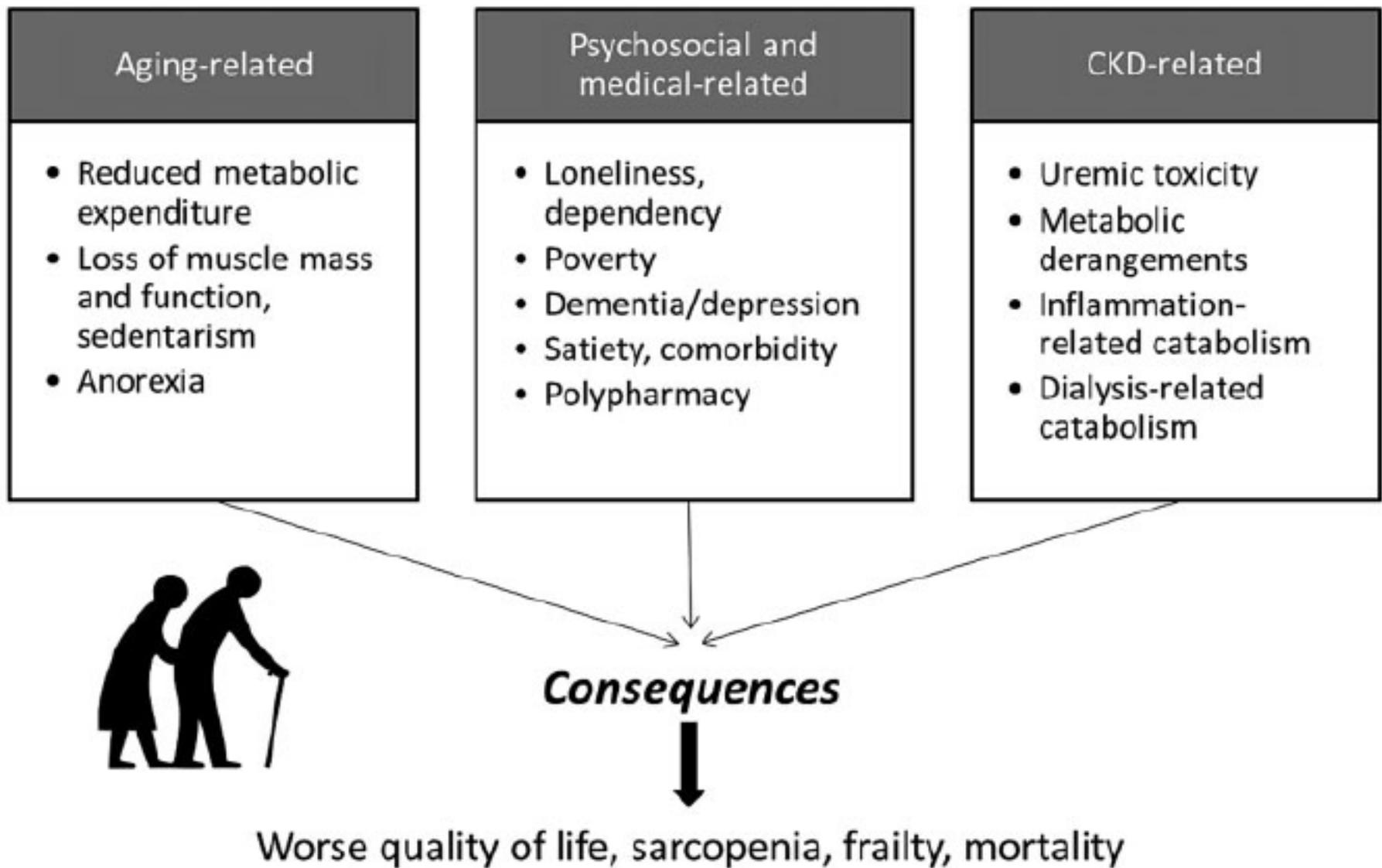
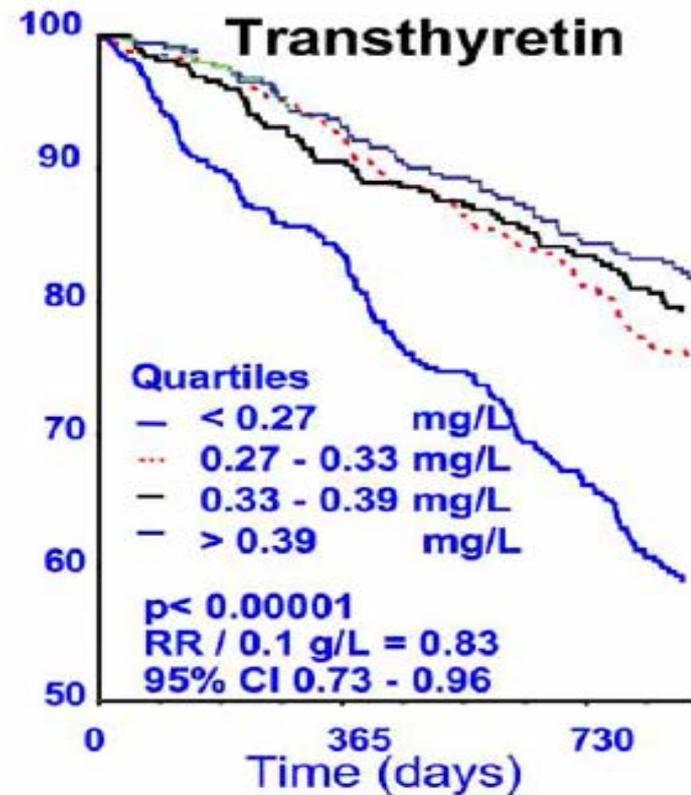
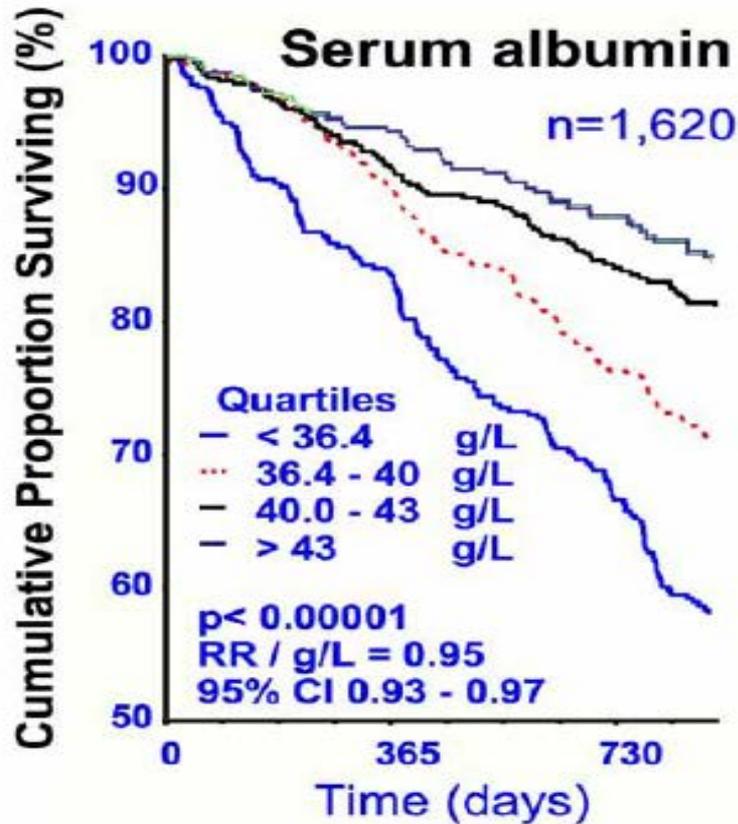


FIGURE 3: Nutritional alterations in the older patient on dialysis.

Protein-energy wasting & survival



Combe C et al. Am J Kidney Dis 2001

Excess mortality due to interaction between protein-energy wasting, inflammation and cardiovascular disease in chronic dialysis patients

NECOSAD Study Group³

Nephrol Dial Transplant (2008) 23: 2957–2964

Protein-energy wasting, inflammation and CVD

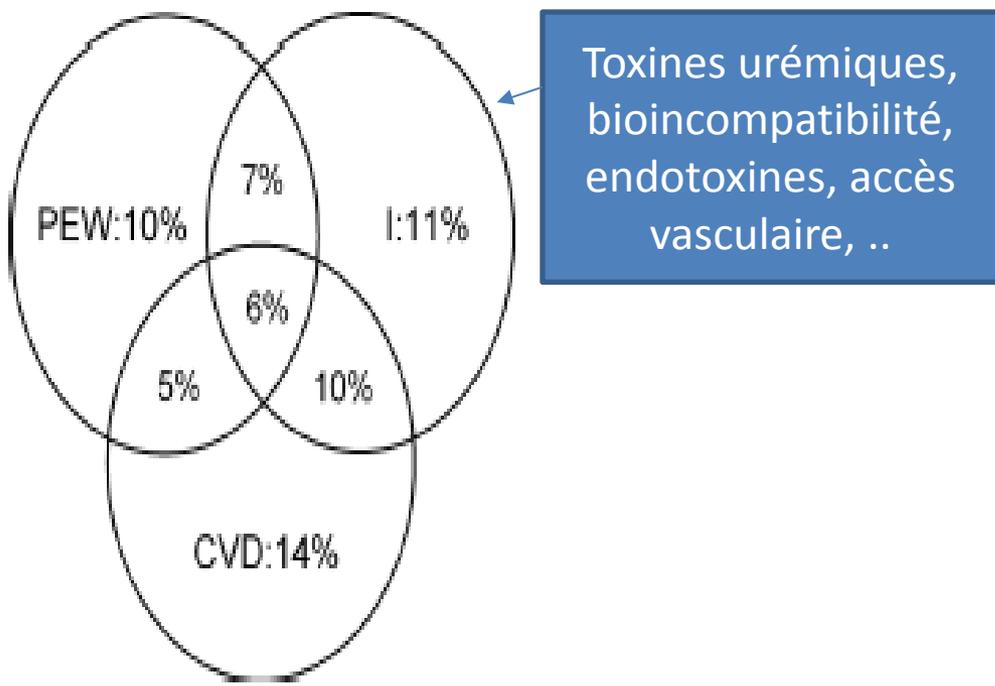


Fig. 1. The presence of protein-energy wasting, inflammation and cardiovascular diseases, as well as all possible combinations, in a cohort of 815 ESRD patients at 3 months after the start of chronic dialysis treatment. PEW = protein-energy wasting (SGA 1–5), I = inflammation (CRP > 10 mg/L), CVD = cardiovascular disease. Outside the figure are 38% of the patients without any of these three risk factors at baseline. The percentages add up to > 100% because of rounding.

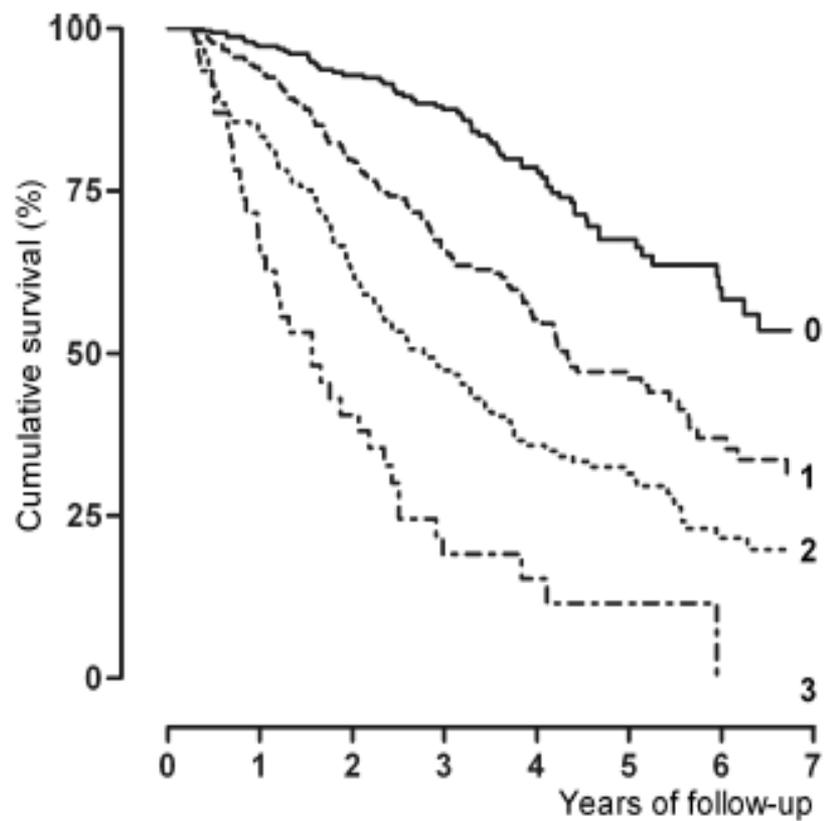


Fig. 2. Kaplan–Meier cumulative survival during 7 years of follow-up of 815 ESRD patients receiving chronic dialysis treatment, divided into four groups of having no (0), one (1), any combination of two (2) or all three risk factors (3) at baseline.

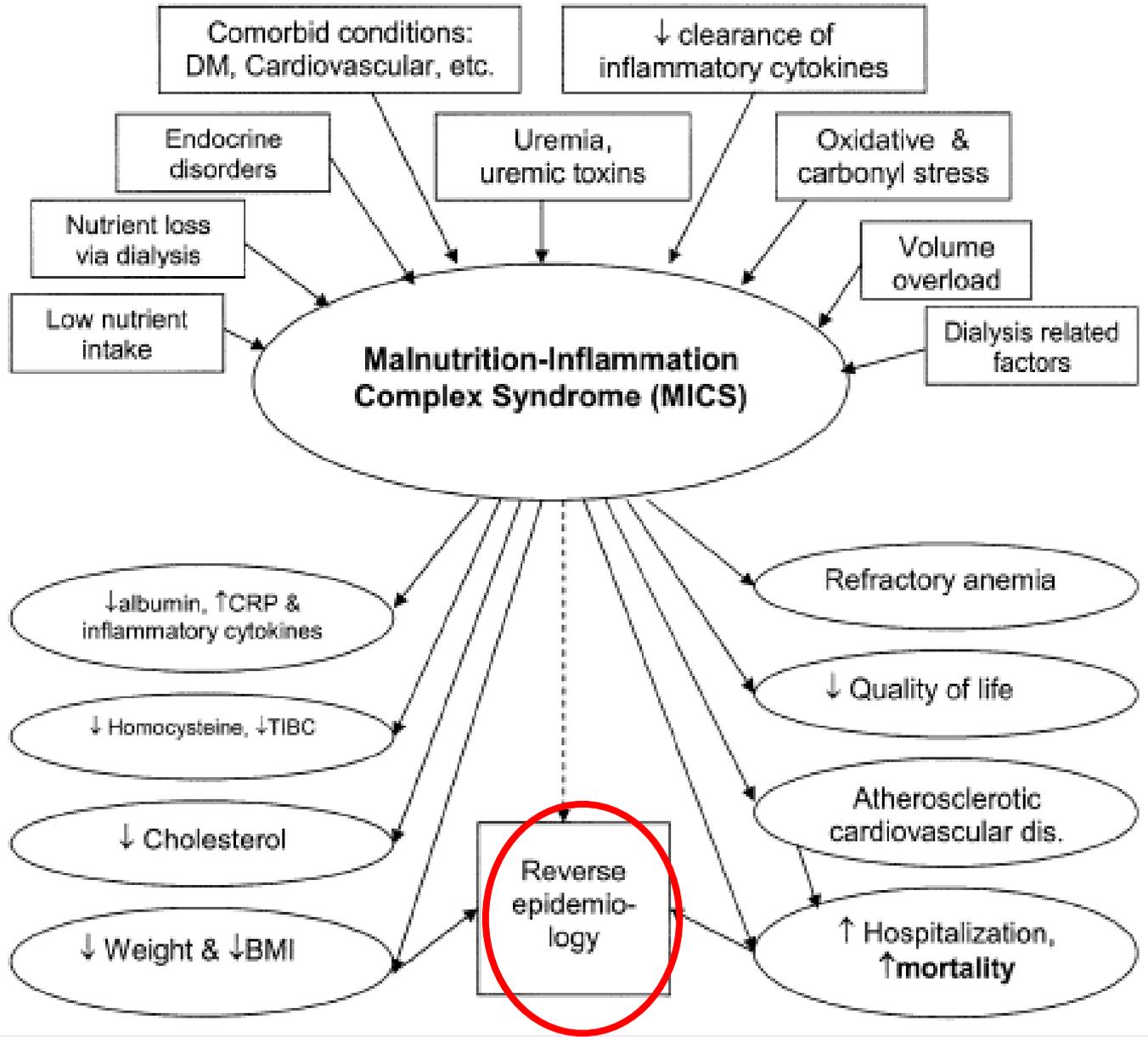
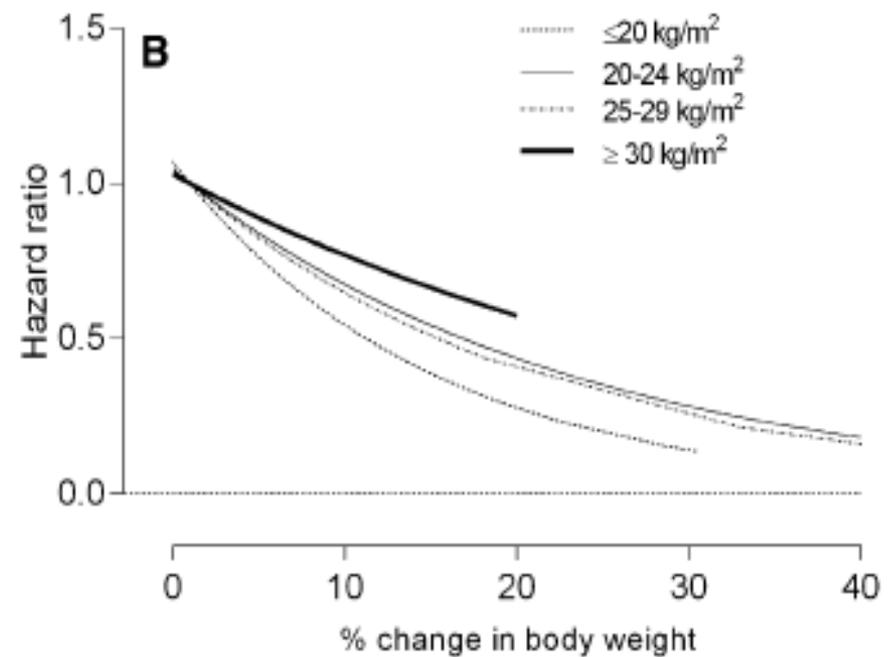
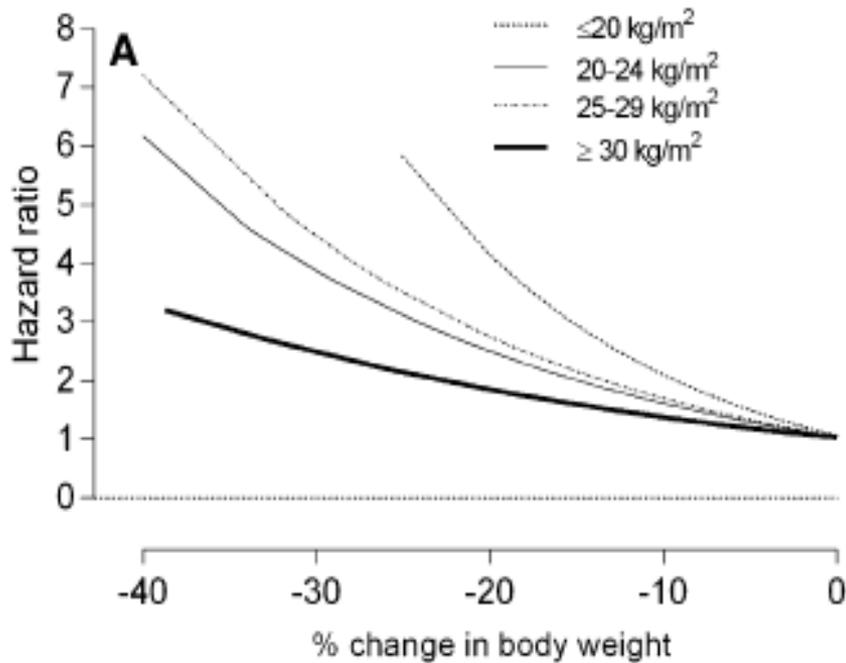


Fig 2. Schematic representation of the causes and consequences of MICS. Abbreviation: DM, diabetes mellitus.

Paramètres anthropométriques: intérêt du BMI

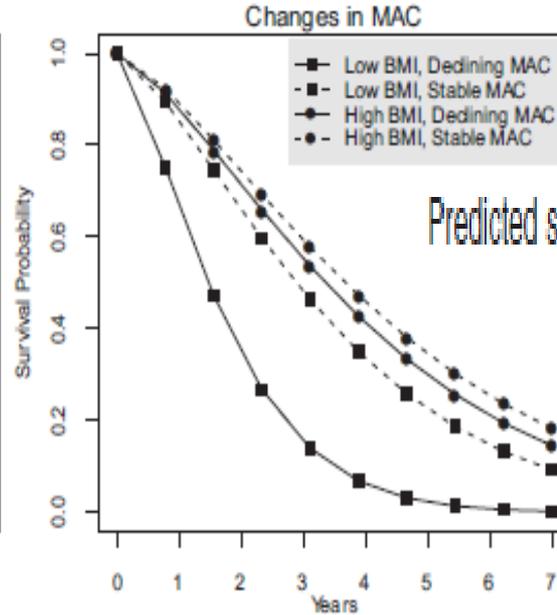
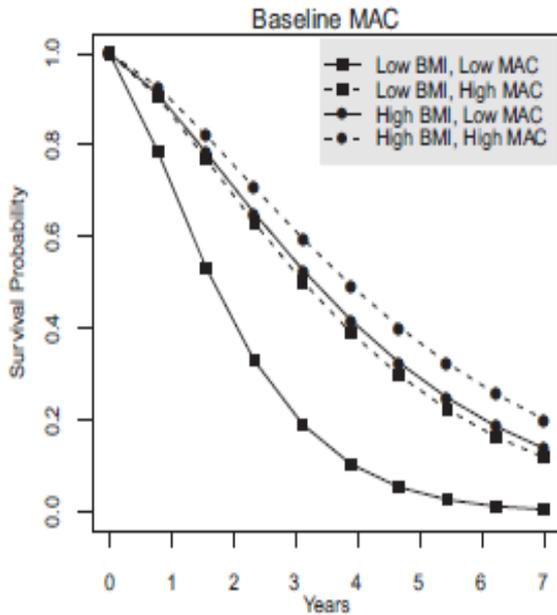
- Chez le dialysé, épidémiologie paradoxale: un BMI élevé confère un meilleur pronostic
 - Rôle de la variation du poids et survie
 - Masse maigre (périmètre brachial) vs masse grasse (pli cutané)

Mortalité selon variation du poids et IMC chez les HD



Changes in Anthropometry and Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients in the HEMO Study

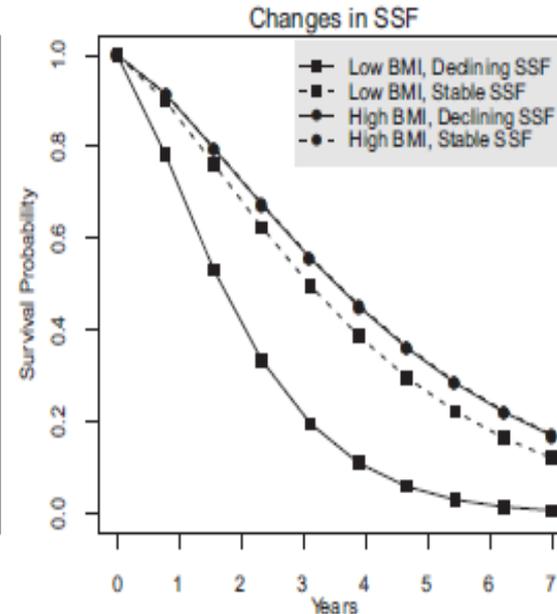
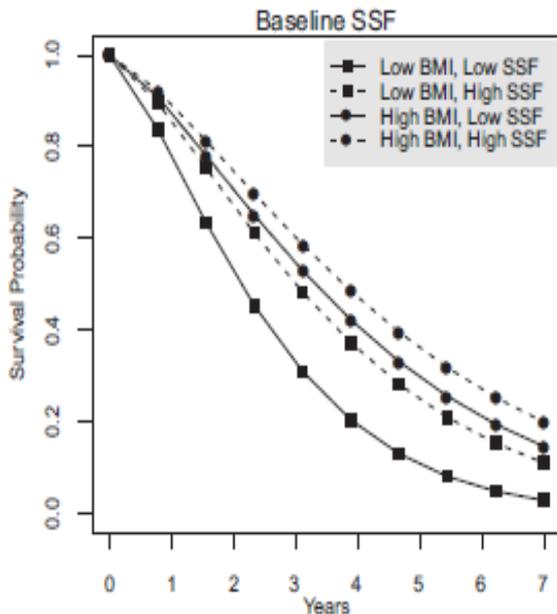
Am J Kidney Dis. 62(6):1141-1150. © 2013 E



Predicted survival (all-cause mortality) curves based on an adjusted joint model

with midarm circumference (MAC) or

SSF (sum of skinfolds over 3 sites: subscapular, triceps and biceps)



En Dialyse,
Facteurs protecteurs:
BMI > ou BMI bas mais masse musculaire bonne et/ou maintien au cours du temps des masses musculaires et graisseuses de la peau

Statut nutritionnel et IRC (dialyse)

Donc la Dénutrition protéino-énergétique =
monnaie courante en dialyse

Or

Dénutrition = déterminant de la qualité de vie et
des risques de complications
(hospitalisations, chutes, mises en MR) et
mortalité

➔ Prise en charge nutritionnelle capitale

Les différents profils des patients

A l'arrivée en dialyse...

Etat nutritionnel variable des patients

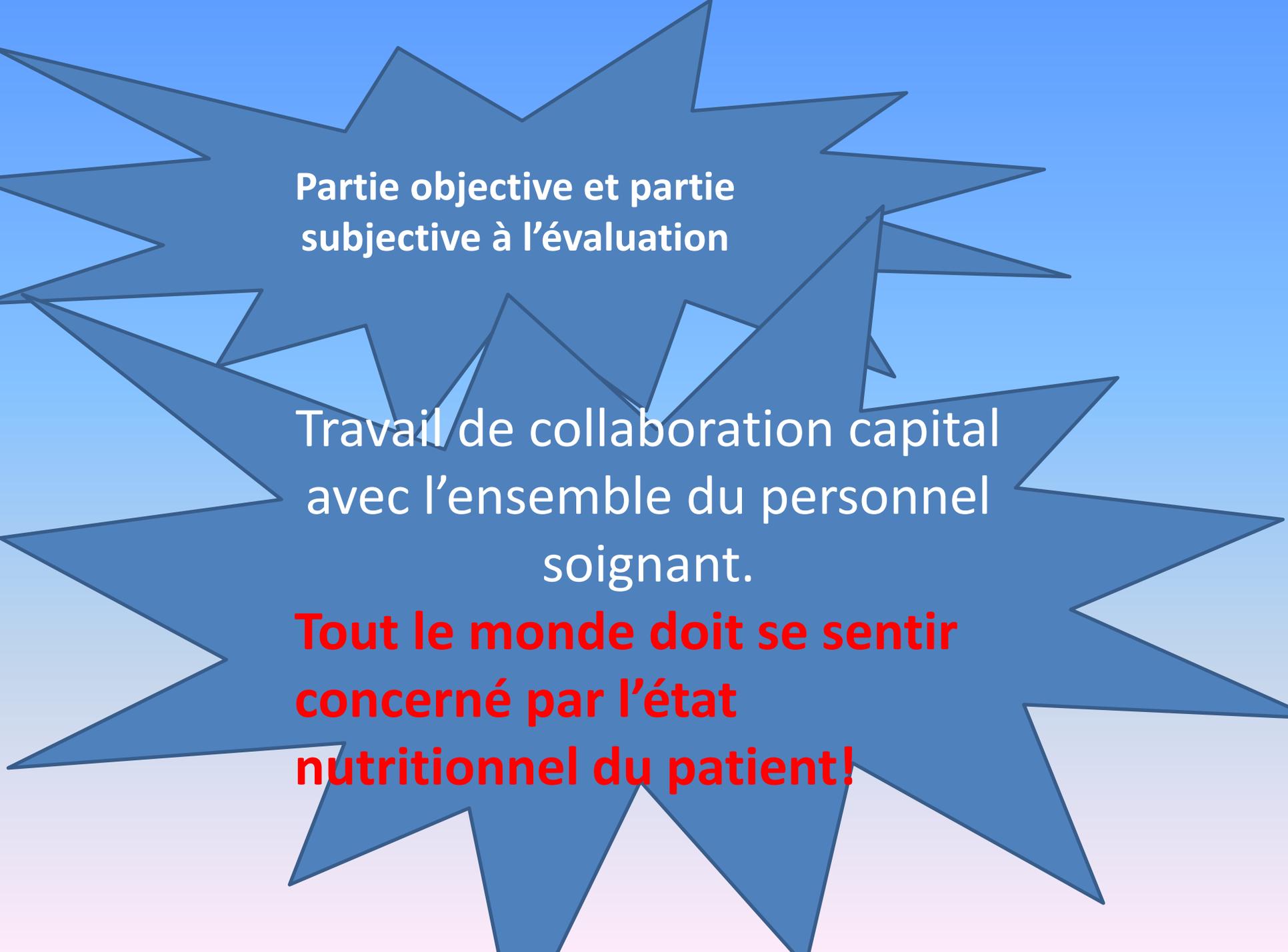
- ***Dénutrition parfois déjà présente***
 - ➔ Notre challenge: améliorer le statut nutritionnel
 - ➔ Importance du suivi pré-dialytique!
- ***Absence de dénutrition au départ***
 - ➔ Notre mission: maintenir un statut nutritionnel correct

NB: cas particulier: le retour en dialyse du **patient transplanté**

Souvent tard car frein du patient et piège de la créatinine (perte musculaire masquant la gravité de l'IR): dépression, multiples problèmes métaboliques altérant la sensation de faim,..

En dialyse, le patient peut se dénutrir au fil du temps pour diverses raisons:

- ❖ Évolution de diverses pathologies expliquant un catabolisme, une baisse d'appétit, un état inflammatoire, une fatigue importante...
- ❖ Facteurs psychosociaux: décès d'un proche, isolement, dépression, difficultés à préparer les repas, lassitude...
- ❖ Dialyse difficile: mauvaise tolérance, efficacité difficile à atteindre...
- ❖ Institutionnalisation
- ❖ Troubles de déglutition
- ❖ Age et nombre d'années en dialyse



Partie objective et partie
subjective à l'évaluation

Travail de collaboration capital
avec l'ensemble du personnel
soignant.

**Tout le monde doit se sentir
concerné par l'état
nutritionnel du patient!**

DIAGNOSTIC de la dénutrition protéino-énergétique chez l'insuffisant rénal (SFNEP 2016)

- Evaluation optimale via 4 catégories de paramètres →
 - Marqueurs sériques → ok
 - Évaluation de la masse corporelle → ok
 - Evaluation de la masse musculaire → plus difficile
 - Évaluation des ingesta énergétiques et protéiques → ok

=> Si perturbation dans 3 des 4 catégories ! Diagnostic de dénutrition retenu

Tableau des critères de dénutrition

Critères	Paramètres
Biologie sanguine	<ul style="list-style-type: none">• Albumine < 38g/l•Préalbumine < 0,3g/l•Cholestérolémie <1g/l
Poids	<ul style="list-style-type: none">• BMI < 23kg/m²•Perte de poids involontaire >5% en 3 mois ou 10% en 6 mois•Pourcentage de masse grasse < 10%
Masse musculaire	<ul style="list-style-type: none">• Perte de masse musculaire >5% en 3 mois ou 10 % en 6 mois•Diminution de périmètre brachial musculaire•Diminution de la génération de la créatinine
Apports alimentaires	<ul style="list-style-type: none">• Apports <0,8g protéines/kg/jour pendant 2 mois (2/3)•Apports énergétiques <25 Kcal pendant 2 mois (2/3)

Notre travail de diététicien au quotidien (1)

- Aider les patients à contrôler les ions (sel, potassium, phosphore) et leur apport hydrique (selon diurèse résiduelle)

Trouver l'équilibre entre:

PLAISIR

CONTRÔLE DES PARAMETRES

ETAT NUTRITIONNEL

ASPECT SOCIAL

→ Anamnèse alimentaire; compromis

Allier le plaisir de manger aux restrictions liées à la dialyse tout en évitant la dénutrition!!!!

Mais quel challenge!!!

Notre travail de diététicien au quotidien (1)

Comprendre le rythme de vie, les difficultés quotidiennes qui peuvent entraver les prises alimentaires

Tenir compte des difficultés psychosociales: patients isolés/fatigue intense rendant difficile la préparation des repas/ moral bas...

Être à l'écoute du patient...est capital !!!

CONTRÔLE DES PARAMÈTRES

ETAT NUTRITIONNEL

ASPECT SOCIAL

→ Anamnèse alimentaire; compromis

Allier le plaisir de manger aux restrictions liées à la dialyse tout en évitant la dénutrition!!!!

Mais quel challenge!!!

Notre travail de diététicien au quotidien (2)

- Dépister tout changement dans les apports alimentaires
 - Modifications des apports avant perturbations biologiques ou variation du poids
- Mettre en place une stratégie
- Etre au courant des maladies intercurrentes, hospitalisations, chocs psychologiques,..



Résumé: les recommandations nutritionnelles

ISRNM 2014

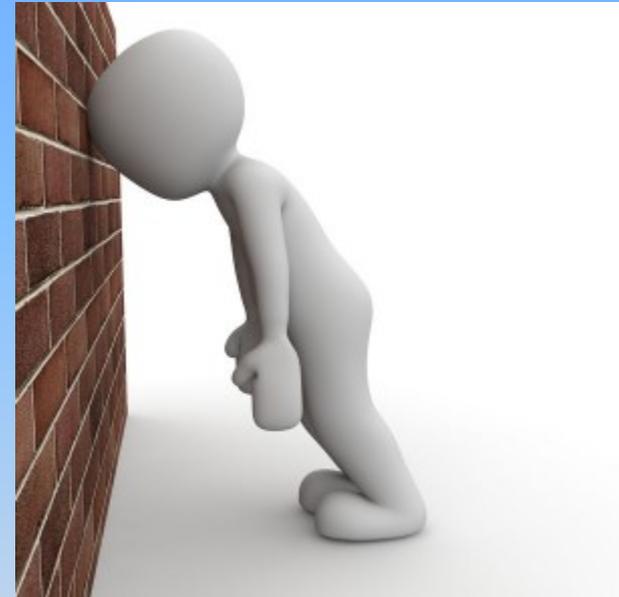
	IR non dialyse	HD	DP
Protéines	0.6-0.8g/kg/jour Maladie: 1g/kg/jour	>1.2g/kg/jour • 1,2 à 1,4: ESPEN 2006 • >1,1: EBPG 2007	>1.2g/kg/jour 1,3g/kg/jour (SFNEP 2016) Peritonite: >1.5g/kg/jour • 1,2 à 1,5: ESPEN 2006 • /:EBPG 2007
Energie	30-35 kcal/kg/jour	30-35 kcal/kg/jour • 30 à 40: EBPG 2007 • > 35: ESPEN 2006	30-35 kcal/kg/jour (avec les calories du dialysat)
Sodium	80-100 mmol/jour	80-100 mmol/jour	80-100 mmol/jour
Potassium	<1 mmol/kg si élevé	<1 mmol/kg si élevé • 2000 à 2500 mg/jour:ESPEN 2006	Pas de donnée habituellement • 2000 à 2500 mg/jour: ESPEN 2006
Phosphore	800-1000 mg et chélateurs si élevé	800-1000 mg et chélateurs si élevé (idem ESPEN 2006 et EBPG 2007)	800-1000 mg et chélateurs si élevé (idem ESPEN 2006 et EBPG

ISRNM 2014

	IR non dialyse	HD	DP
Protéines	0.6-0.8g/kg/jour Maladie: 1g/kg/jour	>1.2g/kg/jour • 1,2 à 1,4: ESPEN 2006 • >1.5: EBPG 2007	>1.2g/kg/jour 1,3g/kg/jour (SFNEP 2016) Peritonite: >1.5g/kg/jour • 1,2 à 1,5: ESPEN 2006 • /:EBPG 2007
Energie	<p>Apporter des protéines en suffisance sans avoir un apport énergétique adéquat ne permet pas l'utilisation des protéines de façon optimale!!</p>	30-35 kcal/kg/jour • 30: EBPG 2007 • > 35: ESPEN 2006	30-35 kcal/kg/jour en incluant les calories du dialysat
Sodium	80-100 mmol/jour	80-100 mmol/jour	80-100 mmol/jour
Potassium	<1 mmol/kg si élevé	<1 mmol/kg si élevé • 2000 à 2500 mg/jour: ESPEN 2006	Pas de donnée habituellement • 2000 à 2500 mg/jour: ESPEN 2006
phosphore	800-1000 mg et chélateurs si élevé	800-1000 mg et chélateurs si élevé (idem ESPEN 2006 et EBPG	800-1000 mg et chélateurs si élevé (idem ESPEN 2006 et EBPG

Nos difficultés de terrain face aux recommandations

- Pas si simple...



Confronter les recommandations aux apports alimentaires des patients ainsi qu'aux besoins spécifiques.

Tenir compte de la variabilité des besoins.

Correction d'un déficit nutritionnel par:
l'alimentation
l'exercice physique
les traitements hormonaux
la technique de dialyse (?)

Sur le terrain...

Personnel soignant des institutions

Ensemble du personnel soignant de dialyse

Diététicien

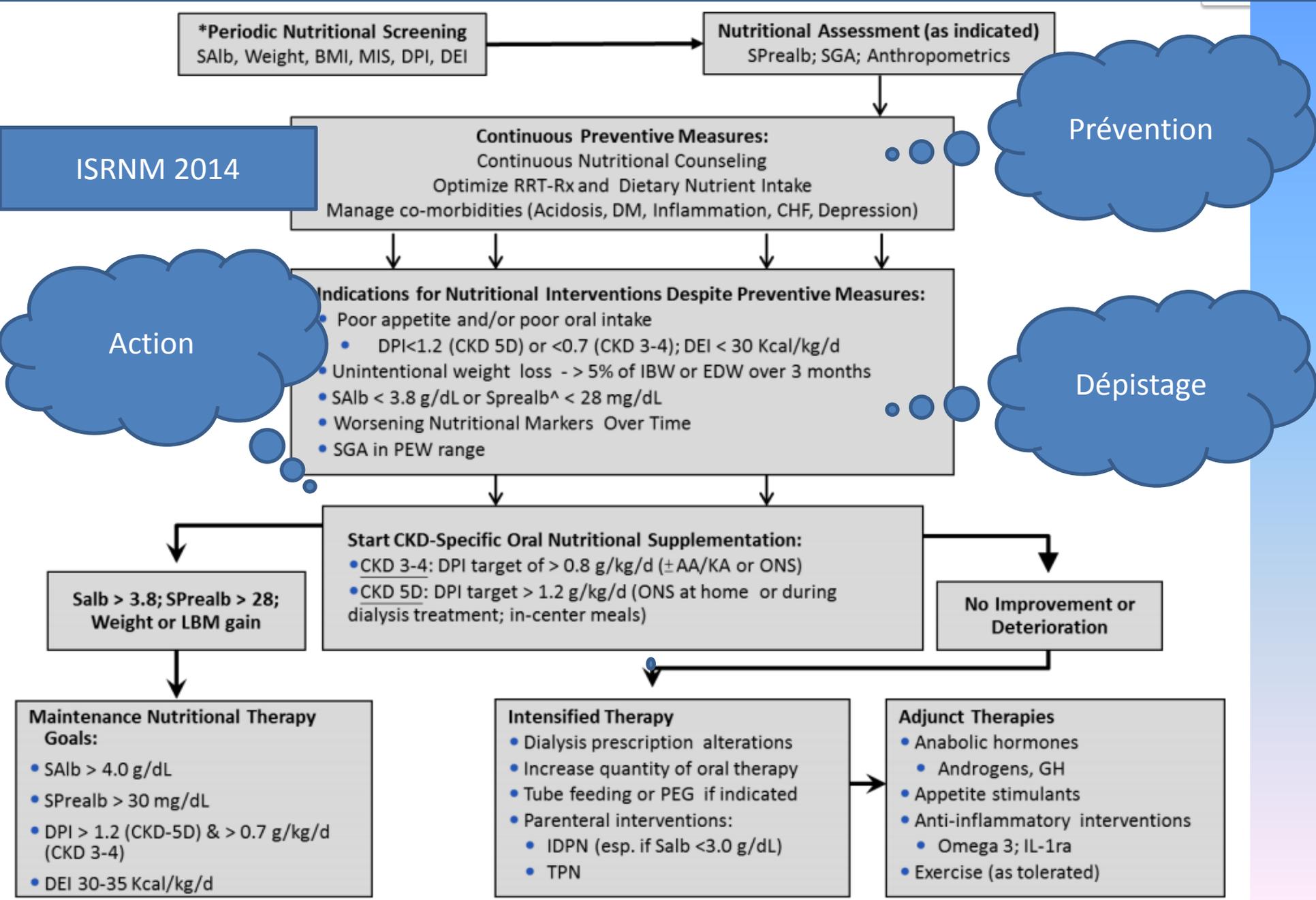
Personnel soignant durant les hospitalisations

Proches du patient

Patient



Tableau récapitulatif des recommandations de prise en charge IR



Etapes de la prise en charge nutritionnelle en HD (SFNEP 2016) – dénutrition modérée

1. Evaluation nutritionnelle globale: évolution du poids, biologies, estimations des ingesta, contexte des prises alimentaires, préparations des repas, difficultés à la gestion des repas, des courses...

Si OK → Suivi régulier via les bilans

Dénutrition modérée:
*Ingesta < 30 kcal/kg/jour
* < ou = 1,1g
protéines/kg/jour

Conseils
diététiques

SNO

NPPD

NE*

!! Intérêt de l'exercice physique pour améliorer le statut nutritionnel → patient à stimuler

Etapes de la prise en charge nutritionnelle HD (suite) – dénutrition sévère

1. Evaluation nutritionnelle globale: évolution du poids, biologiques, estimations des ingesta, contexte des prises alimentaires, préparations des repas, difficultés à la gestion des repas, des courses...

Dénutrition sévère:
BMI < 20
Perte >10% du poids en 6 mois
Albuminémie < 35g/l
Préalbumine < 0,3g/l



Etape difficile à mettre en place en pratique... A noter que si le patient boit et mange à côté, il faut analyser les PP et les troubles ioniques aussi

Conseils diététiques



Ingesta < 20 kcal/kg/jour ou état d'agression



NPPD



NE*

* Si NE impossible → AP en continu

Mise en place d'une stratégie en plusieurs étapes

- Conseils pratiques pour augmenter les apports protéiques et/ou caloriques (collations, repas livrés au domicile...)
- Tentative d'adaptation des repas proposés pendant les séances (augmentation de l'apport protéique et calorique)
 - ➔ intérêt à la prise d'un repas pendant les séances au niveau nutritionnel
 - ➔ compensation « partielle » des pertes liées à la dialyse

Enrichissement et SNO

- Enrichissement proposé
 - **Enrichissement de préparations « maison »** → recettes fournies pour laitages enrichis, etc. mais rendu difficile:
 - Age des patients
 - Autonomie parfois très limitée
 - Fatigue
 - RH (potage, milkshake...)
 - **Recours à des SNO** (Fresubin 2 Kcal au CHU principalement)
 - Ne nécessite pas de préparations
 - Fournis en dialyse: pas de déplacement nécessaire pour s'en fournir
 - Mais:
 - Volume certain → Possibilité de SNO de volume restreint
 - Lassitude après un certain temps
 - Prise pas toujours adéquate (stock au domicile mais prise en dialyse pas toujours possible pour tous)
 - Prochainement essai de **crèmes enrichies du commerce** pour les patients refusant les SNO et/ou quand la RH est difficile à respecter

Enrichissement et SNO (2)

- Etudes avec SNO de composition variable mais prise de SNO = augmentation significative de l'albumine, préalbumine, BMI
- Il y aurait un intérêt à prendre le SNO pendant la séance via une amélioration des troubles du métabolisme protéique lié à la fuite des aa
- SNO pris en soirée ne diminue pas l'effet catabolique induit

Diverses études ont étudié et montré l'intérêt des SNO chez les

HD.

Exemple: Etude française Fines: indépendamment de l'état inflammatoire, SNO = augmentation de l'albumine, préalbumine et BMI. Aucun avantage suppl.

Réponse nutritionnelle précoce caractérisée par une augmentation de la préalbumine de 0,03g/l en 3 mois = baisse de 54% de la mortalité à 2 ans et diminution des hospitalisations sur une durée de 2 ans.

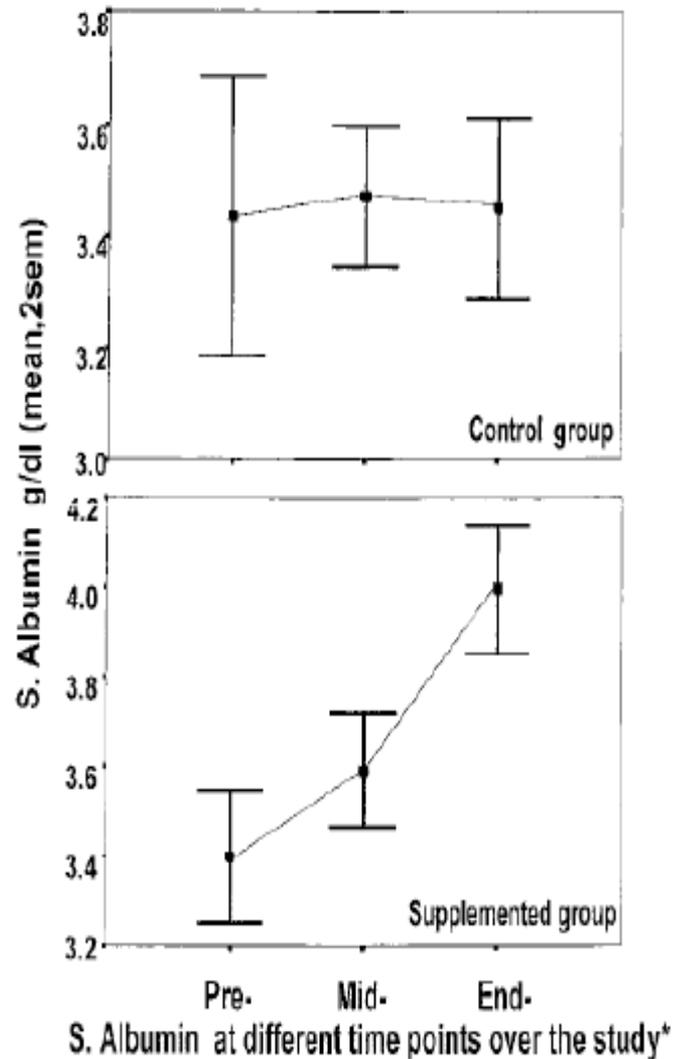
Fait intéressant: pas d'avantage sur la survie des patients dialysés diabétiques

Compléments nutritionnels oraux

Hémodialysés adultes, non
diabétiques BMI<20
albuminémie <40 g/L:

- Groupe contrôle: conseil
diététique

- Groupe traité: CNO, 500
kcal & 15 g protein en fin
d'HD pendant un mois



Nutritional support

Oral Nutr. Suppl.

500 kcal/day
(standard formulas)

- 5 -10 kcal/kg/d
- 0.4 - 0.6 g prot/kg/d

IDPN

800-1200 kcal/HD

- 5-8 kcal/kg/d
(glucose+fat emulsions)
- 0.2-0.4 g AA/kg/d



Both ONS and IDPN can only reach the nutritional objectives when spontaneous intakes are ≥ 20 kcal & 0.8 g protein/kg/d

Supplémentation nutritionnelle: Compléments oraux ou NPPD ?

- ◆ Compléments oraux et NPPD améliorent l'état nutritionnel
- ◆ La supplémentation orale est la méthode la plus simple et la moins coûteuse

Il y a-t-il avantage à prescrire la NPPD chez un patient hémodialysé dénutri ?

- sur le plan nutritionnel ?
- en terme de morbidité et mortalité ?

NPPD (3X/sem)

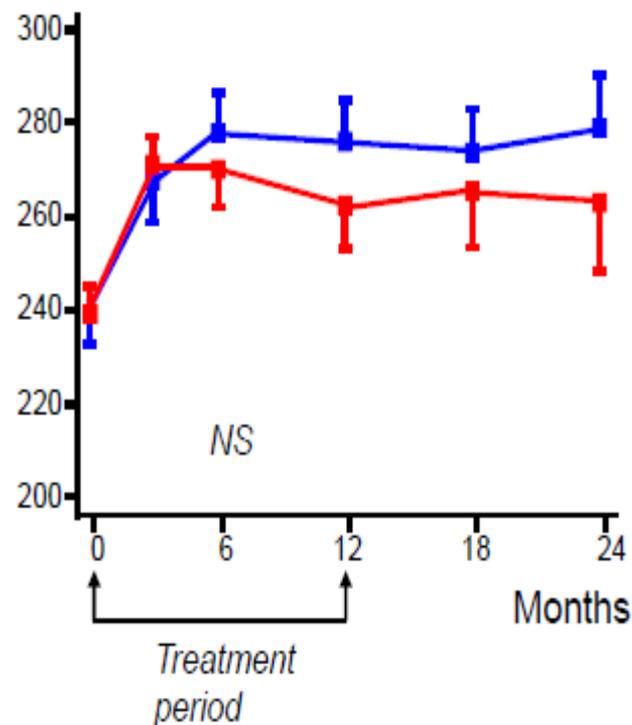
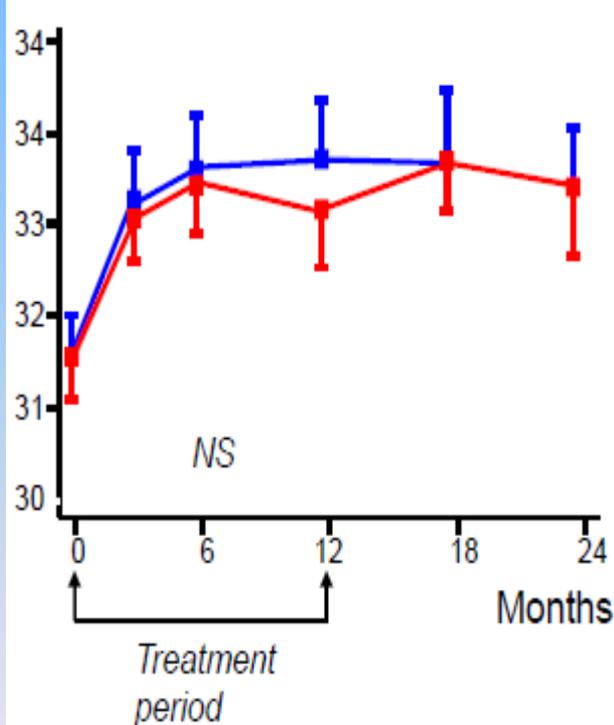
- Amélioration du métabolisme protéique démontré chez l'HD avec NPPD
→ permet de positiver la balance énergétique
- NPPD diminue le catabolisme protéique et améliore la synthèse protéique dans le corps tout entier mais aussi au niveau musculaire!
- Effet de la NPPD potentialisé si activité physique

Près de 30 études sur les effets de la NPPD et l'état nutritionnel... Hétérogènes mais toutes ont montré un effet positif sur les marqueurs nutritionnels

FineS : Paramètres nutritionnels

Control group (n=93): ONS during 12 mo. ■—■
IDPN group (n=93): ONS + IDPN during 12 mo. ■—■

Serum albumin, g/L Transthyretin, mg/L



- Mais la NPPD a ses limites:
 - Uniquement en séances: 3x/semaine uniquement
 - ➔ c'est un plus mais ça ne couvre pas les besoins
 - Tolérance habituellement bonne
 - Coût relativement élevé

Si insuffisant, reste **l'alimentation entérale**

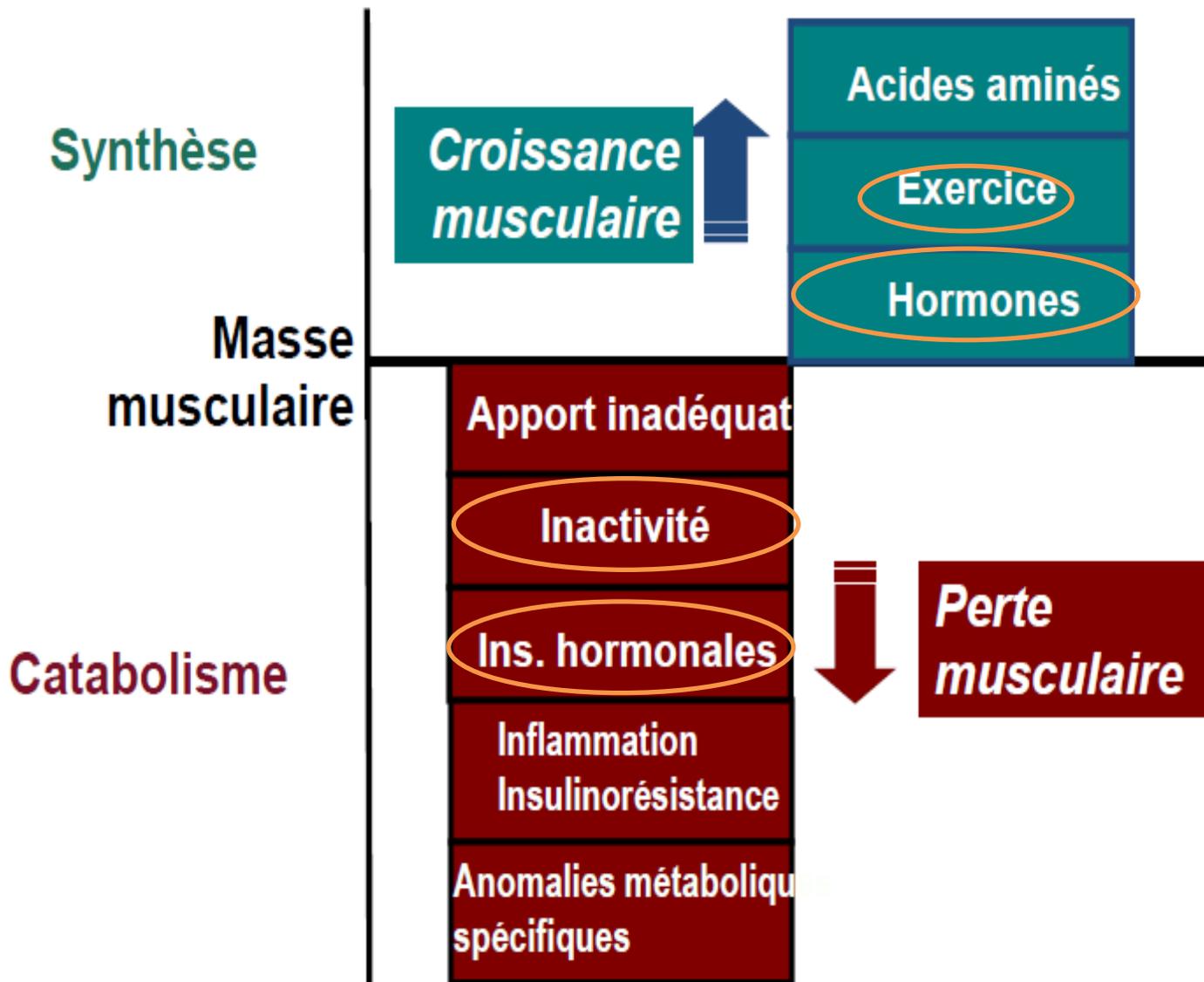
- **Recours à une nutrition entérale (NE)**

- Notion de contraintes supplémentaires : analyse de la situation au cas par cas: discussion au cas par cas en fonction de la situation générale du patient (balance entre positif et négatif)

A noter que les études montrant l'intérêt d'une attitude nutritionnelle isolée sont compliquées: Si une NE est nécessaire, éthiquement parlant, il n'est pas possible d'avoir un groupe témoin sans entérale vu que la nutrition fait partie intégrante du projet de soin

Habituellement, NE classique débutée mais si troubles ioniques présents, il existe des entérales spécifiques (adaptées au niveau ionique)
NB: si pas de per os, chélateurs non mis place

Comment améliorer l'efficacité du support nutritionnel ?



Muscle Wasting in Hemodialysis Patients: New Therapeutic Strategies for Resolving an Old Problem

TABLE 1: Therapeutic interventions for muscle wasting in hemodialysis patients.

Therapeutic targets	Therapeutic interventions
Muscle strength	Endurance exercise and resistance exercise
Insulin resistance	Endurance exercise, insulin sensitizers (e.g., Thiazolidinediones)
Metabolic acidosis	NaHCO ₃ supplement
Hypogonadism	Testosterone supplement (e.g., Nandrolone decanoate)
Malnutrition	Endurance exercise, nutritional supplements, megestrol acetate (for adult) cyprohetadine (for children)

Effects of Resistance Exercise Training and Nandrolone Decanoate on Body Composition and Muscle Function among Patients Who Receive Hemodialysis: A Randomized, Controlled Trial

Kirsten L. Johansen,^{*†} Patricia L. Painter,[‡] Giorgos K. Sakkas,^{†§} Patricia Gordon,[‡] Julie Doyle,^{||} and Tiffany Shubert^{||¶}

J Am Soc Nephrol 17: 2307–2314, 2006.

2 × 2 factorial trial of anabolic steroid administration and resistance exercise training was conducted in 79 patients who were receiving maintenance hemodialysis at University of California, San Francisco–affiliated dialysis units. Interventions included double-blinded weekly nandrolone decanoate (100 mg for women; 200 mg for men) or placebo injections and lower extremity resistance exercise training for 12 wk during hemodialysis sessions three times per week using ankle weights. Primary outcomes included change in lean body mass (LBM) measured by dual-energy x-ray absorptiometry, quadriceps muscle cross-sectional area measured by magnetic resonance imaging, and knee extensor muscle strength. Secondary outcomes included changes in physical performance, self-reported physical functioning, and physical activity. Sixty-eight patients completed the study. Patients who received nandrolone decanoate increased their LBM by 3.1 ± 2.2 kg ($P < 0.0001$). Exercise did not result in a significant increase in LBM. Quadriceps muscle cross-sectional area increased in patients who were assigned to exercise ($P = 0.01$) and to nandrolone ($P < 0.0001$) in an additive manner. Patients who exercised increased their strength in a training-specific fashion, and exercise was associated with an improvement in self-reported physical functioning ($P = 0.04$

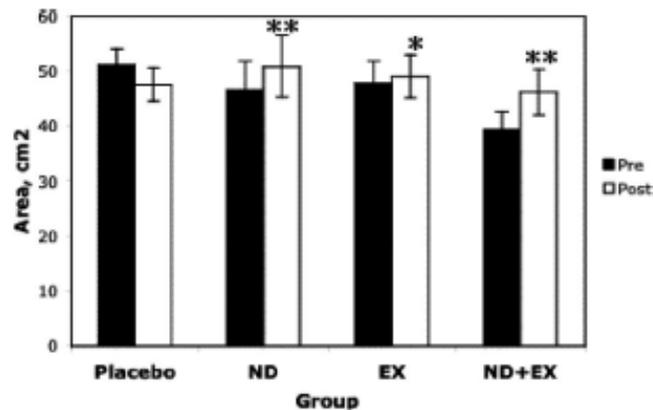
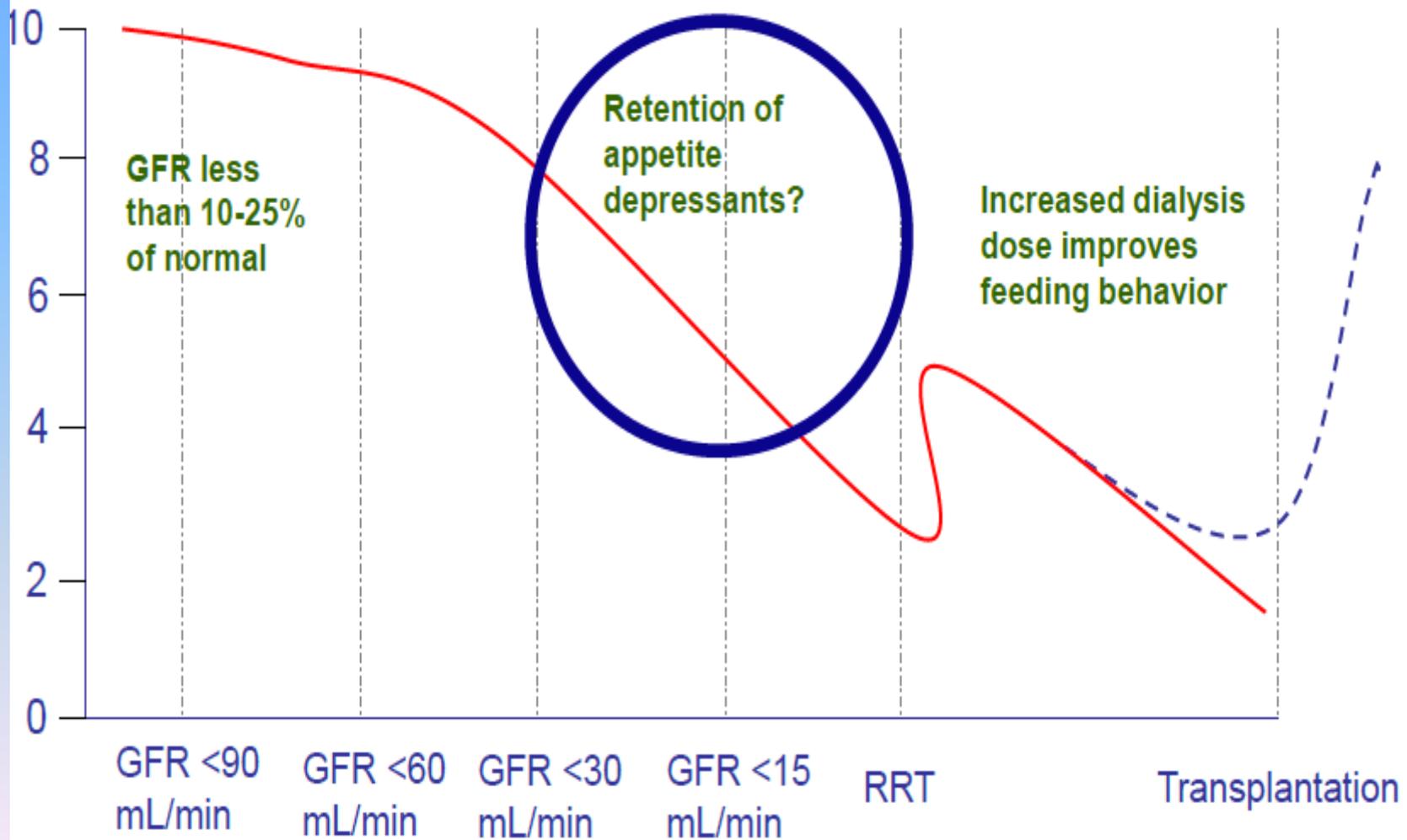


Figure 3. Changes in quadriceps muscle size. ■, baseline quadriceps contractile muscle cross-sectional area, measured using magnetic resonance imaging; □, postintervention quadriceps muscle cross-sectional area. Error bars show SEM. * $P < 0.05$; ** $P < 0.001$. Groups are as follows: Placebo, weekly placebo injections; ND, weekly nandrolone decanoate injections; EX, lower extremity resistance exercise training during dialysis sessions plus weekly placebo injections; ND+EX, weekly nandrolone decanoate injections plus lower extremity resistance exercise training during hemodialysis sessions.

Intérêt de s'attaquer au problème **avant**
le stade de dialyse

INTÉRÊT DU SUIVI PRÉDIALYTIQUE

*Protein and energy intakes decrease as **appetite** decreases during the course of CKD progression*



Conclusions

- La dénutrition protéino-énergétique est fréquente chez le dialysé et souvent est initiée avant le démarrage du traitement de suppléance
- Cette situation favorise les complications infectieuses, les hospitalisations qui l'aggravent
- La mortalité élevée en dialyse est en partie liée à cet état qui s'associe dans ce risque à l'inflammation fréquente chez ces patients et aux comorbidités
- L'approche de la renutrition est complexe et nécessite une équipe pluridisciplinaire et un partenariat solide avec le patient.

Merci pour votre attention



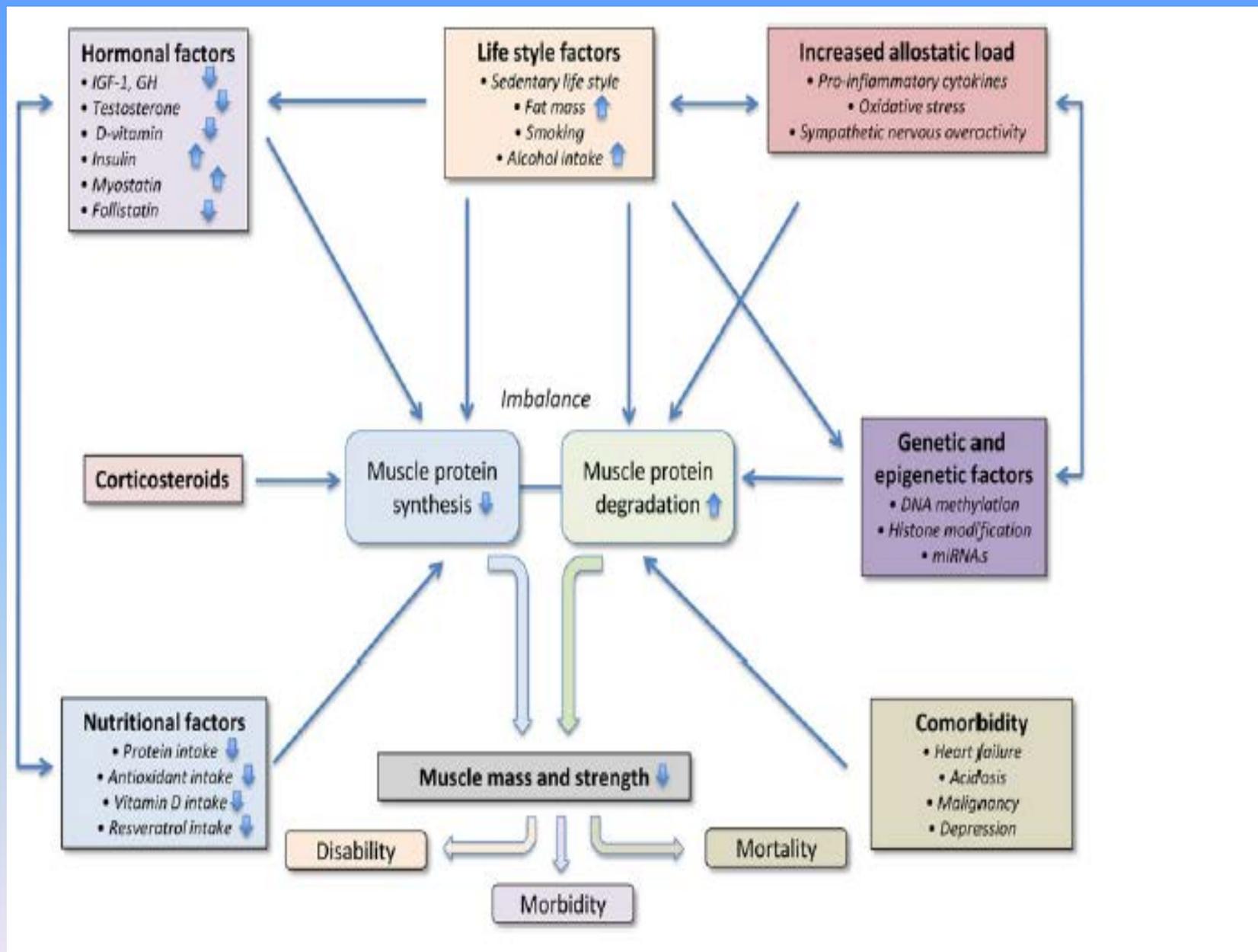


Figure 1: Flow schedule showing how risk factors increase risk for loss of muscle mass and muscle strength in patients with CKD.

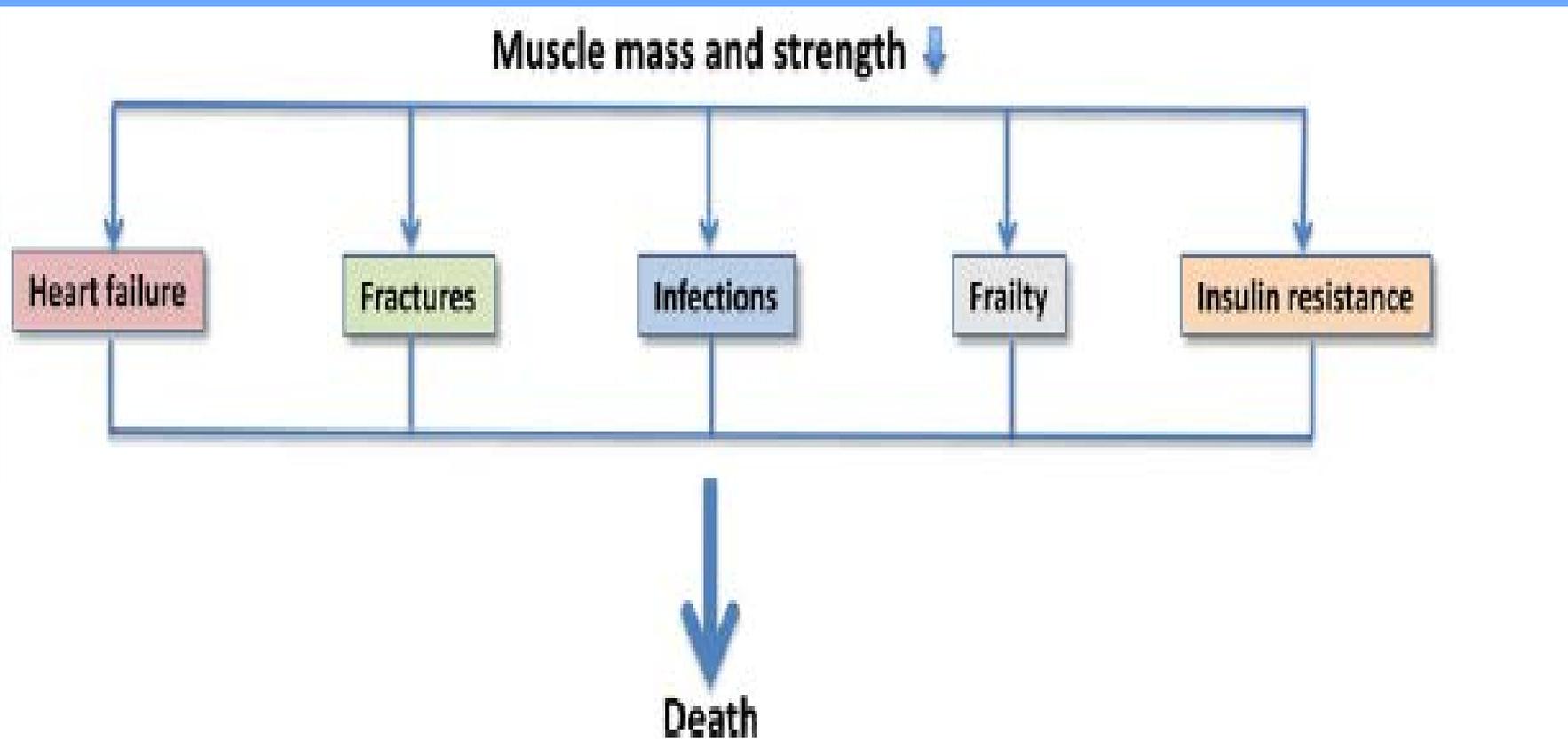


Figure 2: Loss of muscle mass and strength increase risk of various comorbid complications and premature death.

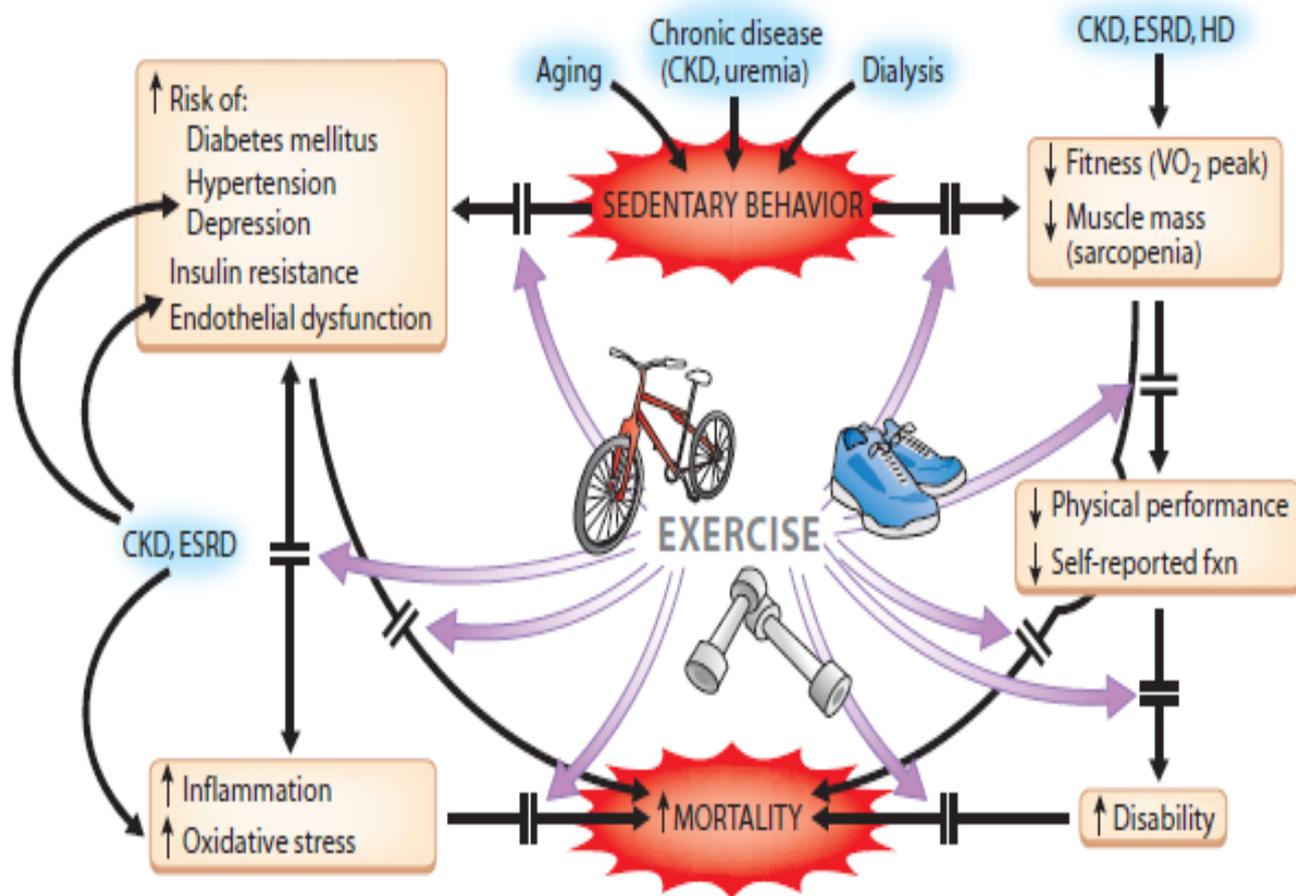


Figure 2. Diagram of potential adverse effects of sedentary behavior and chronic kidney disease and potential beneficial effects of exercise interventions.

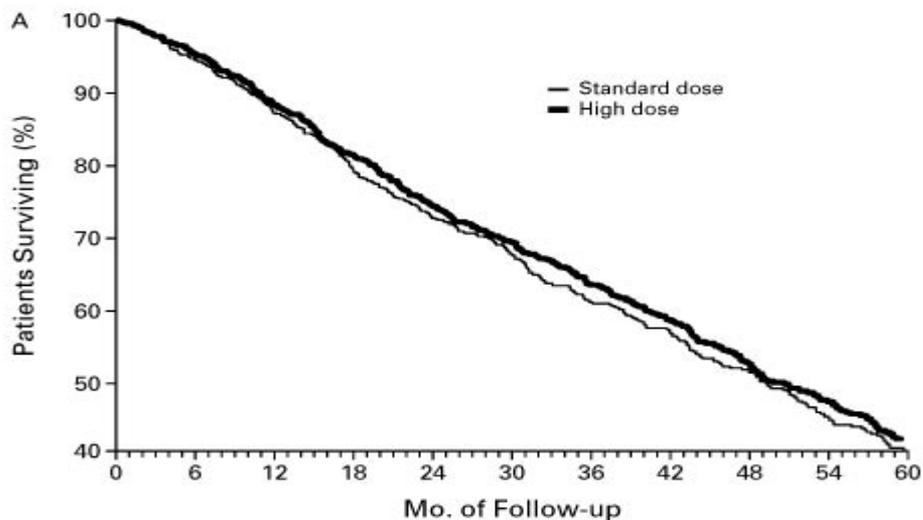
Technique de Dialyse et dénutrition

Why Are Dialysis Patients Malnourished?

Jonas Bergström, MD

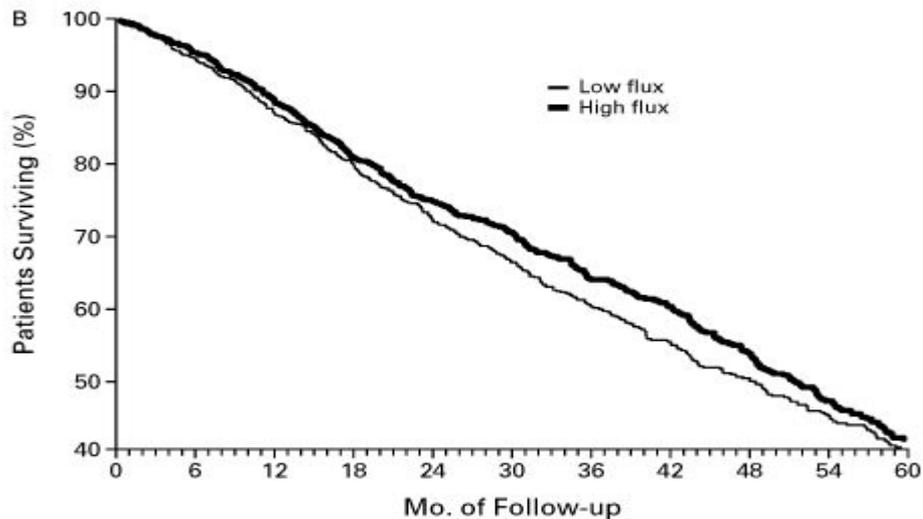
	Hemodialysis	CAPD
Loss of amino acids	9-13 g/dialysis (27-39 g/week)	2-4 g/day (14-28 g/week)
Loss of glucose	25 g/dialysis (glucose-free dialysate)	(uptake)
Loss of protein	Minor	5-15 g/day (higher with peritonitis)
Inflammatory stimuli	Blood-membrane contact	Low-grade inflammation ? (particles, chemicals)
	Complement activation	Peritonitis
	Endotoxin	
	Acetate	
	Cytokine release	Cytokine release

HEMO study
 NEJM 2002
 Pas de différence en
 termes de mortalité selon
 la dose de dialyse ou la
 membrane utilisée



No. AT RISK

Standard dose	854	759	630	524	451	382	315	253	197	149
High dose	857	753	637	538	470	399	327	266	219	166



No. AT RISK

Low flux	851	750	632	525	446	383	307	250	203	149
High flux	860	761	635	537	473	399	335	269	212	160

Online-haemodiafiltration vs. conventional haemodialysis: a cross-over study

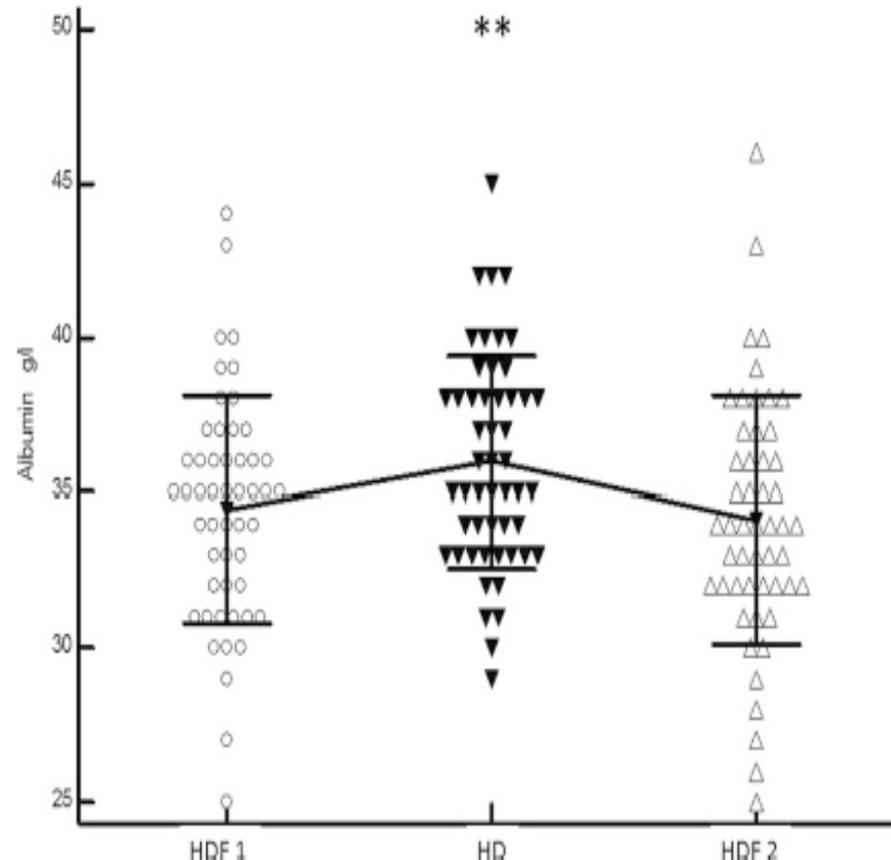
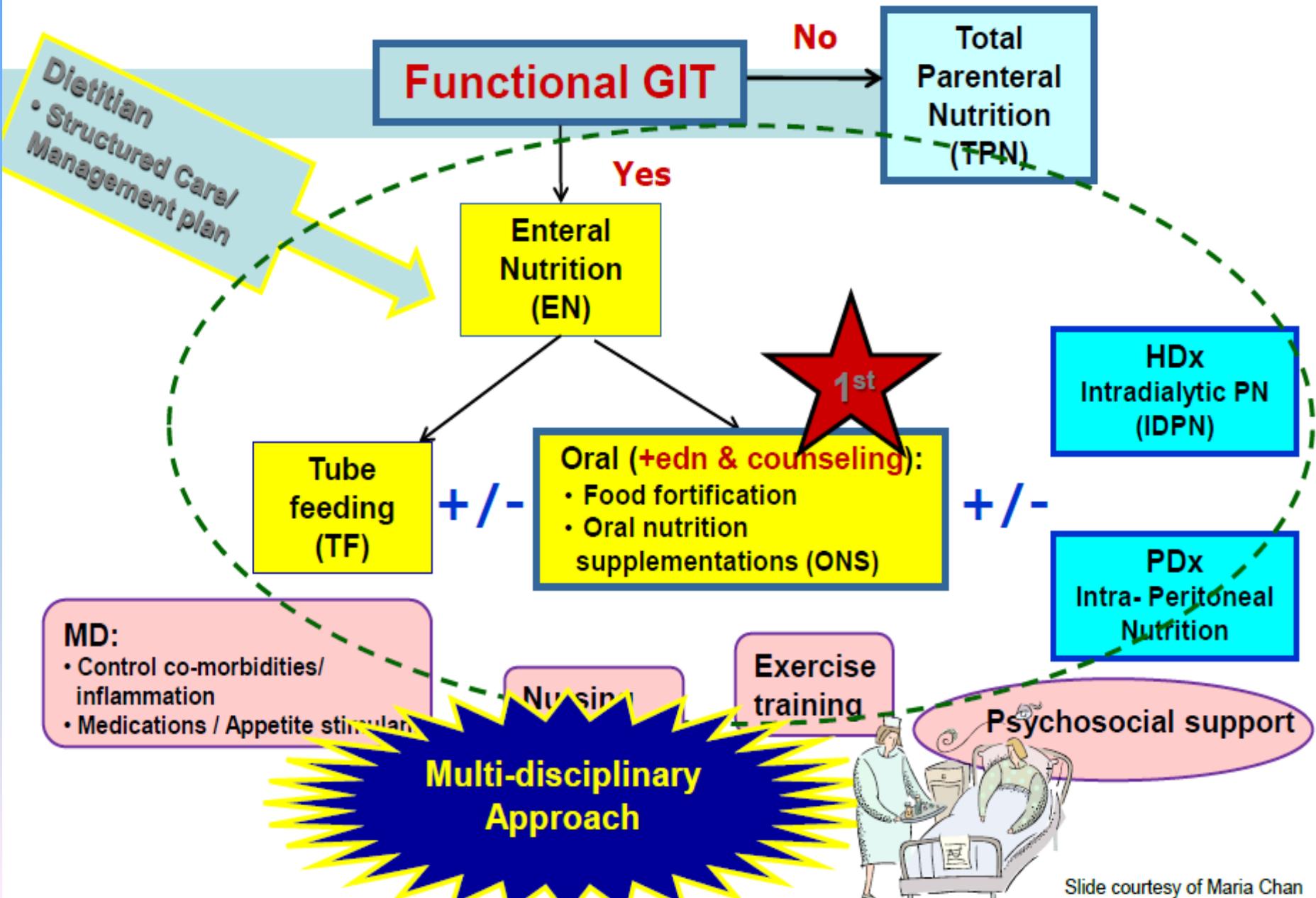


Fig. 1 Comparison of serum albumin value between the 3 periods (Paired t-test): Alb HDF1 (34.4 ± 3 g/L) vs. Alb HD (35.9 ± 3 g/L), mean difference 1.5 ± 2.5 g/L, $p=0.0001$; Alb HD vs. Alb HDF2 (34.1 ± 3.9 g/L) mean difference 1.8 ± 2.6 g/L, $p < 0.0001$; Alb HDF1 vs. HDF2, mean difference 0.3 ± 3 g/L, $p=0.43$

Conclusion: Comparing HDF and HD, we did not observe any differences in haemodynamic stability or in serum phosphate levels. Only serum β 2-m (-6% vs. HD) and albumin (-5% vs. HD) levels changed. The long-term clinical consequences of these biochemical differences should be prospectively assessed.

Nutrition Support in CKD



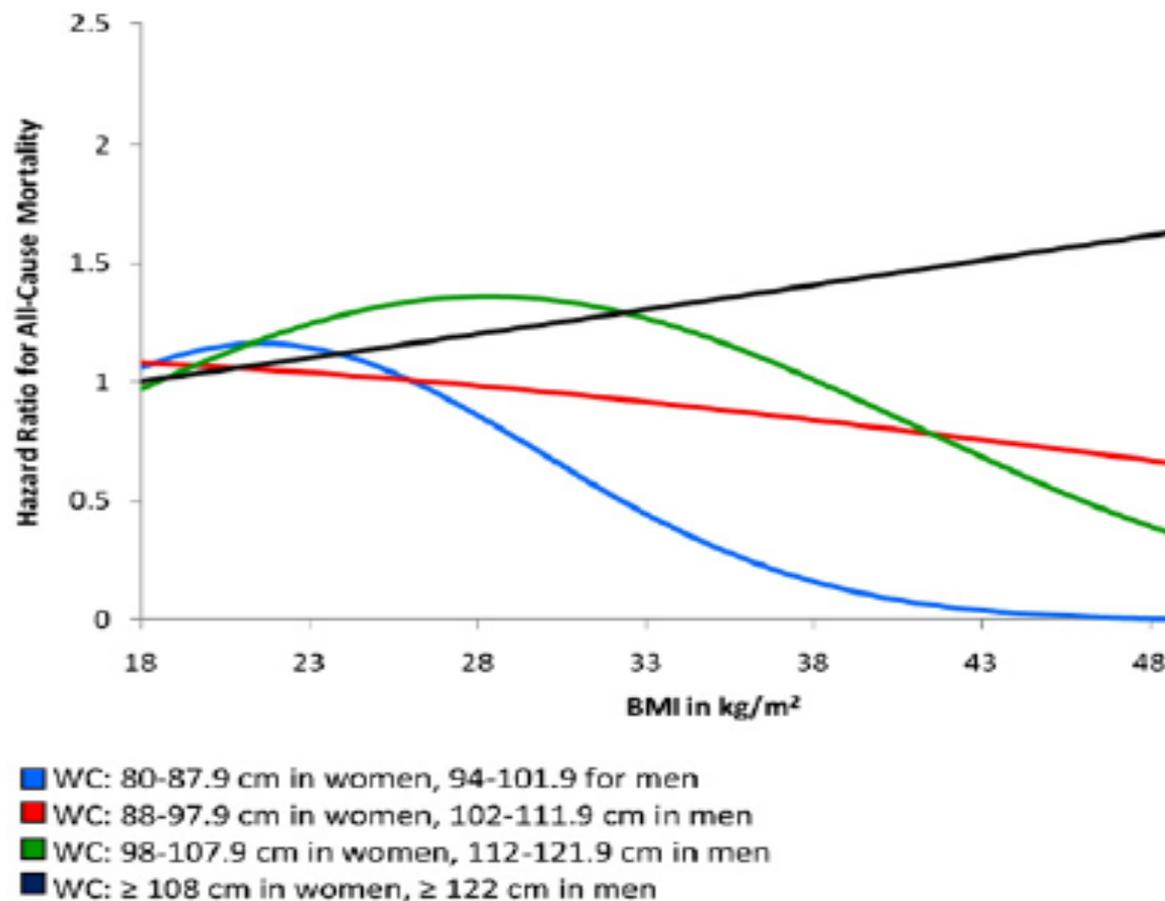


Figure 5. Hazard ratios for all-cause mortality by waist circumference (WC) categories across the spectrum of body mass index (BMI) with referent WC category <80 cm in women and <94 cm in men.

Conclusions: Waist circumference should be considered in conjunction with BMI when assessing mortality risk associated with obesity in adults with chronic kidney disease.

Am J Kidney Dis. 58(2):177-185. © 2011 by the National Kidney Foundation, Inc.

Muscle structure in organ failure: Fiber type shift from type I (oxidative) to type II (glycolytic)

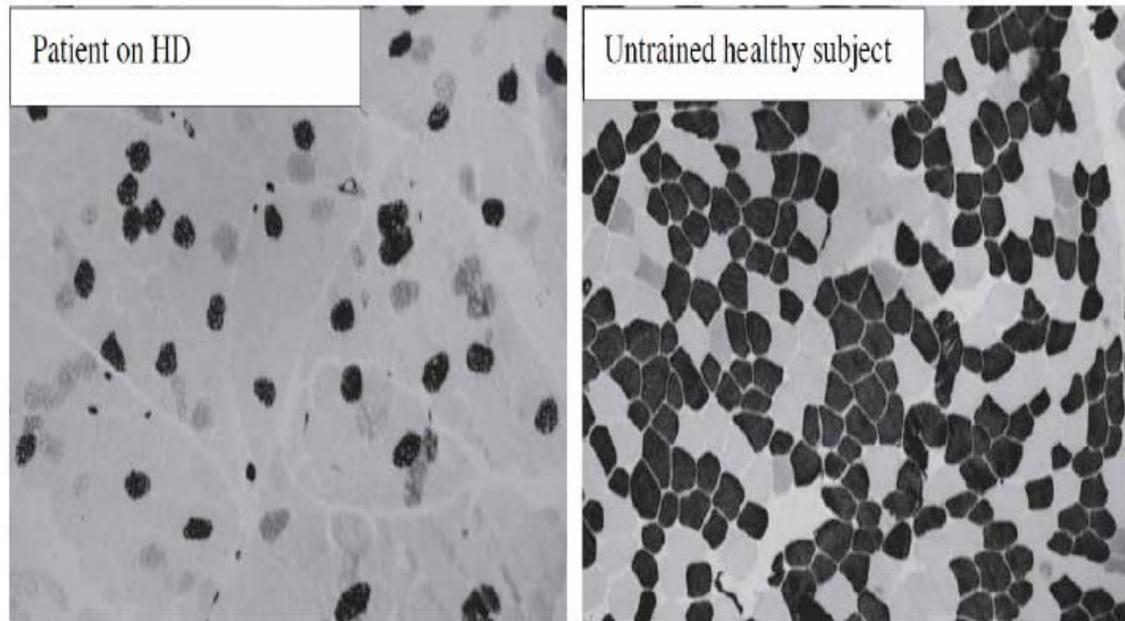


Figure 1. ATPase staining (pH 4.30) of cryosections of muscle biopsies from the vastus lateralis muscle of a patient on HD and an untrained healthy subject. Dark fibres = type 1 fibres; white fibres = type 2 fibres (2a, 2ax and 2x); grey fibres = type 1/2a fibres. Notice that there are significantly fewer type 1 fibres in the skeletal muscle of the patient on haemodialysis compared with the healthy subject.