

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2011

Thèse N° 043/11

# L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT NUTRITIONNEL CHEZ LE DIALYSÉ CHRONIQUE (A propos de 65 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15/03/2011

PAR

Mme. ES-SEBANI MARYEM

Née le 17 Mars 1985 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Evaluation nutritionnelle - Malnutrition - dialyse chronique - Hémodialyse  
Albuminémie - préalbuminémie

JURY

M. HIDA MOUSTAPHA.....	PRESIDENT
Professeur de Pédiatrie	
M. SQALLI HOUSSAINI TARIO.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Néphrologie	
M. NEJJARI CHAKIB.....	JUGES
Professeur d'Epidémiologie clinique	
M. EL ABKARI MOHAMMED.....	
Professeur agrégé de Gastro-entérologie	
M. AJDI FARIDA.....	
Professeur agrégé d'Endocrinologie et maladies métaboliques	

# TABLE DE MATIERE

ABREVIATIONS .....	3
LISTE DES ENCADRES ET DES FIGURES.....	5
LISTE DES TABLEAUX.....	6
INTRODUCTION .....	7
RAPPELS ET GENERALITES.....	10
1-Insuffisance rénale chronique .....	10
1-1.Insuffisance rénale chronique avant le stade terminal .....	10
1-2.Insuffisance rénale chronique terminale .....	14
1-3.Indications et moyens de l'épuration extra-rénale .....	16
1-3-1. transplantation rénale.....	16
1-3-2. dialyse chronique.....	16
2- Besoins nutritionnels .....	22
2-1.Besoins du sujet normal .....	22
2-2.Besoins de l'insuffisant rénal chronique.....	24
2-3.Besoins du dialysé chronique .....	26
2-3-1. Hémodialysé et dialysé péritonéal .....	26
2-3-2. Entités particulières : diabétique ; enfant et adolescent .....	26
2-4.Besoins du transplanté rénal .....	33
3- Malnutrition protéino-énergétique .....	36
3-1. Définition.....	36
3-2. Causes chez le dialysé chronique .....	36
3-3. Conséquences chez le dialysé chronique .....	39
MATERIEL ET METHODES .....	40
1- Type d'étude .....	40
2- Population d'étude : .....	40
2-1. Critères d'exclusion .....	40
2-2. Nombre de patients .....	40
3- Recueil des données: .....	41
3-1. Evaluation diététique.....	41
3-2. Evaluation clinique .....	42
3-3. Evaluation biologique .....	56
3-4. Autres paramètres .....	58
4-Analyse statistique .....	58

RESUTLATS .....	58
1-Paramètres généraux .....	58
2-Paramètres diététiques .....	66
3-Paramètres cliniques.....	69
4-Paramètres biologiques .....	72
DISCUSSION .....	75
1-Diagnostic et surveillance de la dénutrition chez le dialysé chronique.....	77
2-Caractéristiques de l'Evaluation nutritionnelle chez le dialysé chronique ..	83
2-1. Données globales.....	83
2-2. Données diététiques .....	84
2-3. Données clinico-biologiques .....	86
3-Prise en charge de la dénutrition chez l'hémodialysé chronique .....	89
3-1. Recommandations pour les apports protidique et énergétique.....	89
3-2. Recommandations pour les apports de vitamines et oligoéléments	91
3-3.Traitement de la dénutrition.....	92
3-4. Acidose métabolique.....	93
CONCLUSION .....	94
RESUMES.....	95
BIBLIOGRAPHIE .....	100
ANNEXES .....	116

# ABREVIATIONS

AA	Acide aminé
AAE	Acide aminé essentiel
AET	Apport énergétique total
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
CHU	Centre hospitalier universitaire
CI	Contre indication
CB	Circonférence brachiale
CM	Circonférence mollet
CMB	Circonférence moyenne brachiale
DC	Densité corporelle
DFG	Débit de filtration glomérulaire
DP	Dialyse péritonéale
DS	Déviat ion standard
EER	Epuration extra-rénale
ESPEN	European Society of Parenteral and Enteral Nutrition
ET	Écart type
FDR	Facteur de risque
HD	Hémodialyse
HVB	Haute valeur biologique
HTA	Hypertension artérielle
IMC	Index de masse corporelle
IR	Insuffisance rénale
IRA	Insuffisance rénale aiguë
IRC	Insuffisance rénale chronique
IRCT	Insuffisance rénale chronique terminale
IRCTT	Insuffisance rénale chronique terminale traitée
LDL	Low Density Lipoprotein
MIA	Malnutrition Inflammation Athérosclérose Syndrome
MG	Masse grasse
MM	Masse maigre
MRC	Maladie rénale chronique
NCEP	National Cholesterol Education Program
NG	Néphropathie Glomérulaire

NI	Néphropathie Interstitielle
NKF	National Kidney Foundation
nPCR	nutritional Protein Catabolic Rate (Taux de catabolisme protidique)
nPNA	Génération d'azote protéique
NV	Néphropathie Vasculaire
PCB	Pli cutané bicipital
PCT	Pli cutané tricipital
PKR	Polykystose rénale
pmh	par million d'habitants
PNA	Pyélonéphrite aiguë
PSI	Pli supra-iliaque
PSS	Pli sous scapulaire
PTH	Parathormone
SGA	Subjective Global Assessment (évaluation subjective globale)
TG	Triglycéride

# Liste des Encadrés et des Figures

Encadré 1	Nutrition des patients transplantés
Encadré 2	Dépistage d'une dénutrition chez un patient dialysé en bon état nutritionnel
Encadré 3	Valeurs évocatrices d'une dénutrition chez un patient dialysé
Encadré 4	Apports protidiques et énergétiques recommandés
Figure 1	Progression de l'IRC
Figure 2	Principe de la dialyse péritonéale
Figure 3	Etapes de la dialyse péritonéale
Figure 4	Principe de l'Hémodialyse
Figure 5	Générateur d'hémodialyse
Figure 6	Causes de dénutrition en hémodialyse chronique
Figure 7	Région temporale chez un patient malnutri
Figure 8	Clavicule d'un patient en bonne nutrition
Figure 9	Clavicule d'une patiente en bonne nutrition
Figure 10	Epaule d'un patient atteint de malnutrition grave
Figure 11	Quadriceps d'un patient en bonne nutrition
Figure 12	Quadriceps d'un patient malnutri
Figure 13	Diagramme de croissance pour les filles de 0 à 18ans
Figure 14	Diagramme de croissance pour les garçons de 0 à 18ans
Figure 15	PCT chez un patient en bonne nutrition
Figure 16	PCT chez un patient atteint de malnutrition
Figure 17	Répartition des patients dialysés chroniques selon le sexe
Figure 18	Répartition des patients selon le statut socioéconomique
Figure 19	Répartition des patients selon les antécédents
Figure 20	Répartition des dialysés chroniques selon leurs comorbidités
Figure 21	Répartition des patients selon l'Activité Physique
Figure 22	Répartition des patients selon le statut dentaire
Figure 23	Répartition des patients selon la cause de l'IRCT
Figure 24	Répartition des patients selon les valeurs de l'IMC
Figure 25	Calculator en ligne de la nPNA

# Liste des tableaux :

- Tableau 1 : Classification de la MRC
- Tableau 2 : Causes de l'IRCT
- Tableau 3 : Apports quotidiens recommandés au cours de l'IRC :donnée consensuelles récentes
- Tableau 4 : Recommandations des apports énergétiques selon l'AFSSA correspondant à une activité faible ou modérée
- Tableau 5 : Quelques équivalences en potassium des légumes et des fruits
- Tableau 6 : Mécanismes de dénutrition en hémodialyse chronique
- Tableau 7 : Suivi nutritionnel de l'hémodialysé
- Tableau 8 : Etat nutritionnel en fonction de l'IMC
- Tableau 9 : valeurs normales des paramètres biologiques recueillis lors de l'étude
- Tableau 10 : Paramètres généraux analysés en fonction de la SGA
- Tableau 11 : Paramètres généraux selon la SGA de nos patients
- Tableau 12 : Résultats de l'analyse descriptive des paramètres diététiques
- Tableau 13 : Résultats de l'analyse multivariée des paramètres diététiques selon la SGA de nos patients
- Tableau 14 : Résultats de l'analyse descriptive des apports nutritionnels en fonction des différentes classes selon la SGA
- Tableau 15 : Résultats de l'analyse descriptive des paramètres cliniques de nos patients
- Tableau 16 : Résultats de l'analyse multivariée des paramètres cliniques selon la SGA
- Tableau 17 : Résultats de l'analyse descriptive des paramètres biologiques de nos patients
- Tableau 18 : Résultats de l'analyse multivariée des différents paramètres biologiques selon la SGA
- Tableau 19 : Equations prédictives de la densité corporelle en fonction de l'âge et du sexe chez l'adulte
- Tableau 20 : Comparaison des résultats des études maghrébines sur l'état nutritionnel chez l'hémodialysé

# INTRODUCTION

Les patients en insuffisance rénale chronique terminale présentent souvent une malnutrition protéino-énergétique en rapport avec un déséquilibre entre les apports nutritionnels insuffisants et un catabolisme et des besoins augmentés. De nombreuses causes contribuent à son développement, en premier lieu l'anorexie et les comorbidités diverses qui s'ajoutent aux différentes restrictions alimentaires imposées. Malgré la dialyse régulière, des déséquilibres nutritionnels sont souvent rapportés du fait de l'inflammation, des infections, de l'acidose métabolique, ainsi qu'une gastroparésie chez les patients diabétiques (1), et du stress oxydatif en rapport avec l'urémie mais aussi la technique de dialyse. Ces facteurs peuvent occasionner des complications supplémentaires, sources de morbi-mortalité en dialyse.

L'ensemble des thérapeutiques de suppléance de la fonction rénale, qui permettent la survie prolongée des patients en insuffisance rénale chronique, ont toutes un retentissement sur le métabolisme protéique, qu'il s'agisse de l'hémodialyse, de la dialyse péritonéale, ou de la transplantation rénale.

Les troubles nutritionnels concernent en effet près de la moitié des patients à l'initiation du traitement substitutif de l'insuffisance rénale chronique. Cet état constitue ainsi une situation d'hyper-catabolisme liée soit à un apport protéique et/ou énergétique insuffisant, soit à une dégradation protéique excessive.

La réduction spontanée des apports protéino-caloriques et l'altération des mécanismes humoraux régulateurs liée à la perte progressive de la fonction rénale peuvent effectivement expliquer l'apparition d'état de dénutrition protéino-énergétique chez ces patients.

La malnutrition protéino-énergétique est rapportée chez 20 à 50% des patients traités par hémodialyse. Depuis le début des années 1980, la dénutrition

est apparue comme un élément déterminant de la survie dans cette population. Sa fréquence varie selon le mode d'évaluation : dans une étude multicentrique portant sur plus de 7000 patients, 24 % des patients présentaient un indice de masse corporelle (poids/taille<sup>2</sup>) inférieur à 20 kg/m<sup>2</sup>, 62% une masse maigre inférieure à 90 % des valeurs théoriques, 20 % une albuminémie inférieure à 35 g/l et 36 % une transthyrétinémie (préalbuminémie) en dessous de 300 mg/l (2). L'étude d'une cohorte de 1610 patients hémodialysés chroniques suivis pendant 30 mois a montré que le risque de décès était lié de manière indépendante aux concentrations plasmatiques d'albumine et de préalbumine (3). La mortalité annuelle des patients hémodialysés dénutris est voisine de 30 % (3-4).

L'insuffisance rénale traitée par hémodialyse est une affection cachectisante, au cours de laquelle le surpoids et l'obésité apparaissent paradoxalement liés à une amélioration de la survie (5).

Dans une étude coopérative française ayant inclus 7123 patients, une malnutrition avait été retrouvée chez 36% de ces derniers, l'état nutritionnel étant évalué par l'index de masse corporelle (IMC) et le taux du catabolisme protidique nPCR ou nPNA ainsi que d'autres paramètres biologiques (6).

Comme dans la population générale, l'évaluation de l'état nutritionnel nécessite l'utilisation simultanée de plusieurs marqueurs cliniques, biologiques et techniques.

En sachant qu'il n'y a pas de marqueur unique qui permet d'évaluer de manière complète et fiable le statut nutritionnel. Un tel marqueur idéal devrait être de réalisation facile, reproductible, permettant de prédire le pronostic, d'un cout raisonnable et indépendant des autres facteurs qui peuvent influencer l'état nutritionnel.

L'évaluation nutritionnelle chez ces patients dialysés chroniques est de plus rendue difficile en raison des modifications de l'état d'hydratation et des

métabolismes protidique et glucidique secondaires à l'insuffisance rénale rendant aléatoire la comparaison de certains paramètres avec les normes de la population générale (7).

Dans notre étude, nous procédons à l'évaluation nutritionnelle dans une population de patients insuffisants rénaux chroniques sous dialyse connus, suivis régulièrement dans le centre d'hémodialyse et le CHU de la région de Fès-Boulemane.

Ce travail a pour objectifs de :

- Evaluer le profil nutritionnel des patients dialysés chroniques.
- Préciser la prévalence de la dénutrition au sein de cette population.
- Déterminer les facteurs prédictifs de la dénutrition chez l'hémodialysé chronique.

# RAPPEL ET GENERALITES

## 1-INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE :

### 1-1-INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE AVANT LE STADE TERMINAL :

Le débit de filtration glomérulaire (DFG) est considéré comme le meilleur marqueur de la fonction rénale (8). Il varie selon l'âge, le sexe et le poids, avec une normale de 120 à 130 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> chez l'adulte jeune. Cela signifie qu'à chaque minute, les reins épurent 120 ml de déchets azotés (urée, créatinine, et l'acide urique) du sérum, la valeur normale diminuant avec l'âge.

L'insuffisance rénale chronique est définie par une diminution permanente du débit de filtration glomérulaire, quelle(s) qu'en soi(en)t la(les) causes.

En France, l'ANAES définit l'insuffisance rénale chronique comme un DFG inférieur à 60 ml/min par 1,73 m<sup>2</sup> (9). Une insuffisance rénale chronique correspond donc à la perte d'au moins la moitié des néphrons. Elle est à différencier de la maladie rénale chronique au cours de laquelle le DFG est supérieur à 60ml/min par 1,73m<sup>2</sup> mais en présence de marqueurs d'atteinte rénale.

D'autres définitions existent dont celle de la National Kidney Foundation qui distingue insuffisance rénale et lésions rénales (*kidney damage*) (10).

L'IRC est toujours secondaire à une maladie rénale qui a affecté un des quatre constituants du parenchyme rénal : glomérules, tubes, interstitium ou vaisseaux. Elle s'oppose à l'insuffisance rénale aiguë (IRA) au cours de laquelle la diminution du DFG est transitoire (moins de trois mois) et dans la grande majorité des cas réversible.

Bien qu'il existe de nombreux moyens pour évaluer la fonction rénale, il est difficile de déterminer avec précision le DFG.

Les moyens pour évaluer la fonction rénale sont :

- les dosages sanguins de molécules éliminées par les reins: urée, créatinine, cystatine C ou bêta 2 microglobuline;
- la mesure de la clairance de la créatinine endogène;
- les formules qui permettent d'estimer la clairance de la créatinine endogène (formule de Cockcroft et Gault) (11) ou le DFG (formules *Modified Diet in Renal Diseases* [MDRD] et *Chronic Kidney Diseases Epidemiology Collaboration* [CKD-EPI]) (4,5) ;
- les mesures de clairances isotopiques ou non isotopiques (inuline).

Aucun de ces moyens n'est parfait en termes de précision, de facilité d'accès ou de rapport coût/utilité. Le plus souvent, les cliniciens se basent sur:

- le dosage de la créatinine sérique,
- les formules de Cockcroft et Gault (11), MDRD (12) ou CKD-EPI (13) qui permettent une meilleure évaluation du DFG à partir de la créatinine sérique.

#### Formule de Cockcroft et Gault

- Chez l'**homme** =  $1.25 \times \text{Poids (kg)} \times (140 - \text{âge}) / \text{Créatinine } (\mu\text{mol/l})$ .

- Chez la **femme** =  $1.04 \times \text{Poids (kg)} \times (140 - \text{âge}) / \text{Créatinine } (\mu\text{mol/l})$ .

#### Formule de MDRD

MDRD = Modification of Diet in Renal Disease

- Chez l'**homme** =  $186 \times (\text{créatinine } (\mu\text{mol/l}) \times 0,0113)^{-1,154} \times \text{âge}^{-0,203}$

x 1,21 pour les **sujets d'origine africaine**

x 0.742 pour les **femmes**

La créatinine sérique a comme principale inconvénient de ne pas faire le diagnostic de l'insuffisance rénale débutante. En effet, une diminution du DFG de 120 à 60ml/min par 1,73m<sup>2</sup> ne s'accompagne pas d'une élévation de la créatinine sérique. Cela s'explique par une sécrétion tubulaire rénale et une sécrétion digestive de créatinine lorsque le DFG diminue.

Les formules de Cockcroft, MDRD et CKD-EPI évaluent mieux le DFG que la créatinine mais elles manquent de précision dans certaines situations cliniques :

- sujet jeune (< 25 ans) ou âgé (> 75 ans),
- sujet avec index de masse corporelle élevé (> 30) ou bas (< 20),
- et chez les sujets avec fonction rénale peu ou pas altérée.

Le clinicien doit se résoudre à utiliser des méthodes plus pratiques, mais peu précises : clairance de la créatinine selon la formule de Cockcroft et Gault (14) (Figure 1).

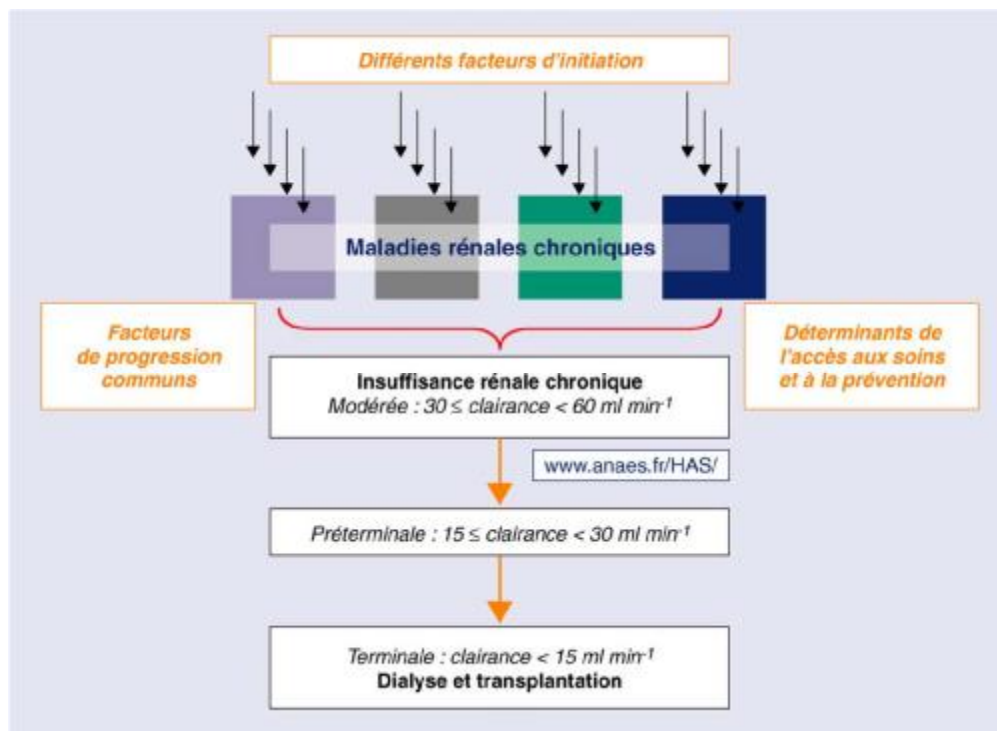


Figure 1 : Progression de l'insuffisance rénale chronique.

Historiquement, le flou de la définition de l'insuffisance rénale chronique et de sa sévérité a incontestablement été à l'origine de retards diagnostiques, ainsi que de prises en charge médicales inadaptées(15). Depuis 2002, des bornes de clairance de créatinine : 15, 30, 60 et 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> ont été adoptées.

Les maladies rénales chroniques peuvent occasionner une clairance inférieure à 90 mais l'insuffisance rénale chronique est incontestable en dessous de 60 (figure 1).

Il faut utiliser ces repères pour optimiser les nombreuses interventions thérapeutiques ([www.anaes.fr](http://www.anaes.fr)).

### Classification de la maladie rénale chronique :

En vue d'une harmonisation avec les recommandations internationales, la classification de la maladie rénale chronique est définie en cinq stades : (tableau 1)

Tableau 1 : Classification de la maladie rénale chronique

Stades	DFG ml/min/1,73m <sup>2</sup>	Définitions
1	≥ 90	MRC <sup>a</sup> avec DFG normal ou augmenté
2	60 - 89	MRC <sup>a</sup> avec DFG légèrement diminué
3	30 - 59	IRC modérée
4	15 - 29	IRC sévère
5	< 15	IRC terminale

\* <sup>a</sup> Avec marqueurs d'atteinte rénale : protéinurie clinique, hématurie, leucocyturie, ou anomalies morphologiques ou histologiques, ou marqueurs de dysfonction tubulaire, persistant plus de trois mois.

§ Un patient dialysé est classé D sans stade.

§ Selon son DFG, un patient transplanté rénal est décrit : 1T, 2T, 3T, 4T, 5T.

Chez l'enfant Le niveau d'atteinte rénale peut être évalué simplement par l'estimation de la clairance de créatinine corrigée calculée à partir de la créatinine plasmatique et de la taille de l'enfant grâce à la formule de Schwartz modifiée :

$$\text{Clairance corrigée ml/min} = K (\text{taille cm/créatinine } \mu\text{mol/l})$$

Le coefficient K variant avec le poids de l'enfant

K = 26 si : poids < 2 kg

K = 29 si : 2 kg < poids < 3 kg

K = 35 si : 5 kg < poids < 12 kg

K = 49 si : fille de poids > 12 kg ou garçon 12 kg < poids < 42 kg

K = 53 si : garçon poids > 42 kg.

## 1-2 INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE TERMINALE:

L'insuffisance rénale chronique terminale (*endstage renal disease*) est définie par un DFG strictement inférieur à 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Le plus souvent, elle est synonyme de « mort rénale » avec la nécessité vitale de recourir à une technique de suppléance de la fonction rénale.

Ainsi, la dialyse et transplantation sont les interventions médicales les plus apparentes de l'insuffisance rénale chronique, « la partie visible de l'iceberg » (8).

L'incidence de l'insuffisance rénale chronique terminale est inconnue, en raison de la méconnaissance de patients n'arrivant pas jusqu'au néphrologue et de l'existence de patients récusés.

L'incidence de l'insuffisance rénale terminale traitée (IRTT) dépasse 350 nouveaux cas par million d'habitants (pmh) aux Etats-Unis et 200 pmh au Japon(15). En 2002, elle est comprise entre 91,6 pmh (Finlande) et 169,8 pmh (Belgique francophone) dans les pays européens disposant d'un registre ([www.eraedtareg.org/files/annualreports/pdf/annrep2002.pdf](http://www.eraedtareg.org/files/annualreports/pdf/annrep2002.pdf)).

Cette incidence a augmenté de 57 % de 1991 à 2000 aux Etats-Unis (16). En Europe, elle progresse de 4,8 % par an (17). Au Maroc l'incidence avoisine 150 cas par million d'habitants et par an (données estimatives non publiées de la société marocaine de néphrologie).

Cette évolution de l'incidence témoigne de modifications en profondeur des causes d'IRCT (tableau 2), mais aussi de l'offre de soins (18).

Pour déterminer la prévalence de l'insuffisance rénale chronique terminale, il faut tenir compte non seulement des patients en hémodialyse et en dialyse péritonéale, mais aussi des patients porteurs d'un greffon rénal fonctionnel et le cas échéant, des patients en liste d'attente d'un traitement de suppléance.

Au Maroc, selon les données non encore publiées du registre Magredial, environ 8000 personnes vivantes seraient traitées par dialyse et environ 200 auraient bénéficié d'une transplantation.

En juin 2003, la prévalence française de la dialyse a été estimée à 513 patients par million d'habitants (19), Par comparaison, elle est à 298 pmh au Royaume-Uni, à 546 pmh en Allemagne, à 1 100 pmh aux États-Unis et à près de 1 400 pmh au Japon (20).

En Allemagne et au Japon, la transplantation a été peu développée, expliquant une prévalence plus forte. Au Maroc la prévalence de l'insuffisance rénale chronique traitée est de 126,09 pmh (21).

Tableau 2 : Causes de l'IRCT

Causes de l'IRCT
Diabète
HTA
Néphropathie glomérulaire
Néphropathie interstitielle
Néphropathie héréditaire
Pyélonéphrite aiguë récidivante
Polykystose rénale
Affections auto-immunes
Obstruction des voies urinaires
Utilisation excessive de médicaments à métabolisme rénal

## 1-3 INDICATIONS ET MOYENS D'EPURATION EXTRA-RENALE :

C'est au stade d'Insuffisance Rénale Chronique Terminale (IRCT) que va débiter le traitement de suppléance rénal choisi en fonction de critères médicaux, de la disponibilité du moyen de suppléance et si possible du choix du patient.

### 1-3-1 TRANSPLANTATION RENALE (TR) :

Comparée aux différentes modalités de dialyse, la TR apporte indiscutablement au patient une qualité de vie supérieure (22).

C'est le meilleur traitement à offrir. Cependant, il existe un risque de complications cardiovasculaires et infectieuses et une obligation de suivre un traitement immunosuppresseur tant que la transplantation est fonctionnelle.

La transplantation rénale par donneur vivant apparenté est régulièrement pratiquée au Maroc depuis 1998 dans les centres hospitaliers universitaires de Casablanca et de Rabat et récemment de Fès et Marrakech. A ce jour, plus de 170 transplantations rénales ont été pratiquées au Maroc.

### 1-3-2 DIALYSE CHRONIQUE:

Les données disponibles concernant la survie ne permettent pas de privilégier une modalité dialytique, hémodialyse ou dialyse péritonéale, plutôt qu'une autre. Le choix de celle-ci se fondera donc, sur la disponibilité de ces méthodes de suppléance et sur les avantages et les inconvénients de chacune d'elles chez un individu donné (23).

#### A-DIALYSE PERITONEALE (DP) :

Introduite récemment au CHU Hassan II de Fès, la dialyse péritonéale (DP) est une technique d'épuration extrarénale (EER) qui peut être proposée en première intention dans la prise en charge de l'IRCT (24).

Elle représente une méthode complémentaire et non concurrentielle aux deux autres méthodes de suppléance de l'IRCT.

Cette technique a bénéficié ces dernières années d'avancées importantes qui ont permis, d'une part, d'en diminuer les complications et, d'autre part, d'en optimiser l'efficacité. C'est une technique appropriée chez les enfants, adultes jeunes et sujets âgés, puisqu'elle permet aux enfants le maintien d'une activité scolaire normale, aux adultes le maintien d'une insertion socioprofessionnelle et aux sujets âgés un confort social et une bonne tolérance cardiovasculaire (figures 2, 3).

#### § Avantages :

Les principaux avantages de la DP par rapport à l'hémodialyse (HD) résident :

- Ø dans le caractère continu de l'ultrafiltration (évitant les épisodes d'hypotension observés en HD, en particulier chez le diabétique présentant une dysfonction cardiaque et/ou une neuropathie autonome).
- Ø le caractère continu de la diffusion des petites molécules (autorisant une plus grande liberté dans le régime alimentaire, déjà contraignant).
- Ø et une meilleure préservation de la fonction rénale résiduelle, autorisant le patient à boire un peu plus, et garantissant le maintien de l'équilibre hydrosodé et nutritionnel (25).
- Ø les patients en DP présentent aussi moins d'anémie comparativement à ceux traités par HD. Il a été montré que les besoins en érythropoïétine sont moindres en DP qu'en HD (25).

Ainsi La DP est recommandée en première intention chez le sujet jeune en attente de TR (26-27). La survie du greffon est identique chez les patients préalablement en DP ou en HD (24). Par contre, une amélioration de la fonction rénale du greffon est plus rapidement obtenue chez les patients antérieurement en DP.

§ Contre-indications :

- Ø syndrome dépressif,
- Ø habitat insalubre,
- Ø absence d'autonomie et d'assistance familiale,
- Ø dénutrition sévère,
- Ø insuffisance respiratoire sévère,
- Ø obésité morbide,
- Ø hernie abdominale incurable ou stomie digestive ou urinaire,
- Ø délabrements importants de la paroi abdominale,
- Ø certains patients ayant une pathologie pulmonaire évoluée, une polykystose rénale (PKR) très volumineuse, une altération des disques intervertébraux peuvent ne pas tolérer le volume de dialysat nécessaire.

§ Inconvénients :

- Ø la péritonite est l'inconvénient principal de la DP. Elle rend compte de la majorité des hospitalisations de ces patients.
- Ø Complications liées au cathéter de DP
- Ø Complications au niveau du site d'émergence (bourgeon, infection...)
- Ø La dénutrition qui est fréquemment retrouvée chez les dialysés péritonéaux (24).

La survie des patients traités par DP est identique à celle de ceux traités par HD. Par contre, la survie de la technique est moindre mais s'améliore grâce aux progrès de la recherche clinique et fondamentale. Cela tient également au fait que DP et hémodialyse sont des modalités thérapeutiques complémentaires et que le transfert de la DP vers l'hémodialyse doit être réalisé plus précocement en cas de besoin.

Plusieurs études ont montré une meilleure survie des patients en hémodialyse préalablement pris en charge en DP (28).

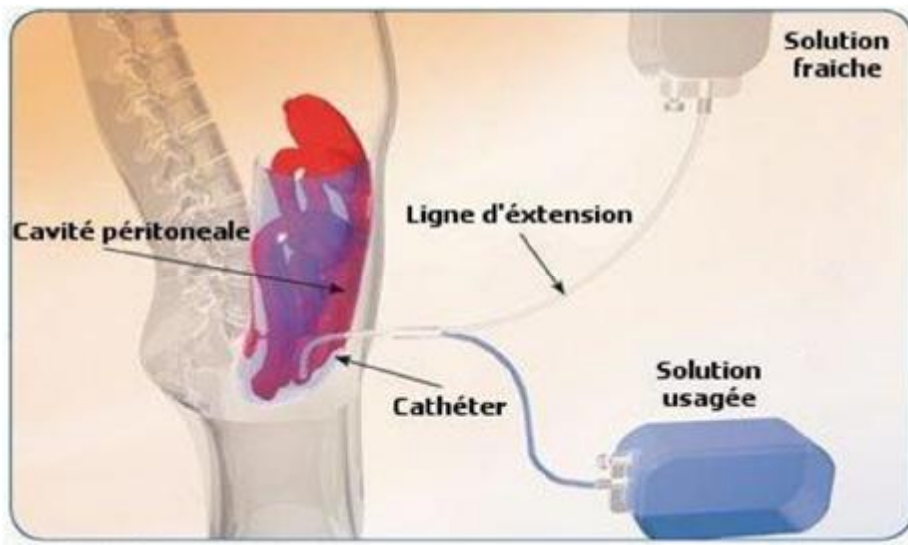


Figure 2 : Principe de la dialyse péritonéale

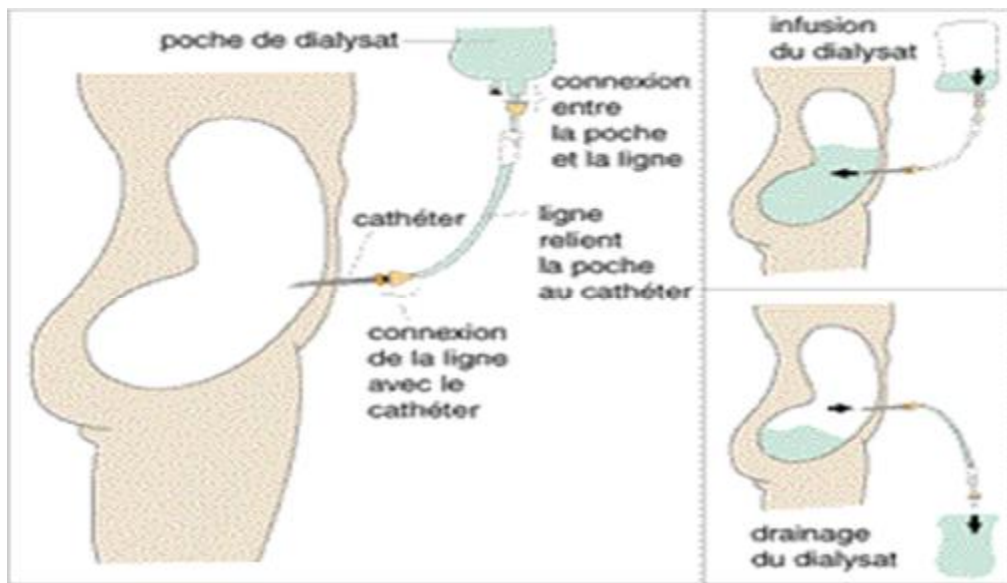


Figure 3 : Etapes de la dialyse péritonéale

## B -HEMODIALYSE (HD) :

C'est le traitement de suppléance rénale le plus utilisé au Maroc. Elle restera longtemps le recours de la majorité des insuffisants rénaux chroniques (figures 4 et 5).

L'avantage principal de l'HD par rapport à la DP est une meilleure survie technique et un taux moindre d'hospitalisations (29).

### § Contre-indications absolues:

-Impossibilité d'obtention d'un abord vasculaire chez des patients ayant une atteinte vasculaire sévère et étendue, des thromboses veineuses ainsi que des artères de qualité médiocre compromettent la mise en place ou le maintien d'un accès vasculaire fonctionnel (30), en particulier chez le patient diabétique (25).

- pathologie cardiaque instable ou coronaire sévère. La DP processus graduel et continu de dialyse apporte alors un avantage sous la forme d'une meilleure tolérance hémodynamique (28-31).

### § Contre-indications relatives:

Les patients présentant une pathologie de coagulation, une valvulopathie, une valve prothétique, ou des difficultés transfusionnelles.

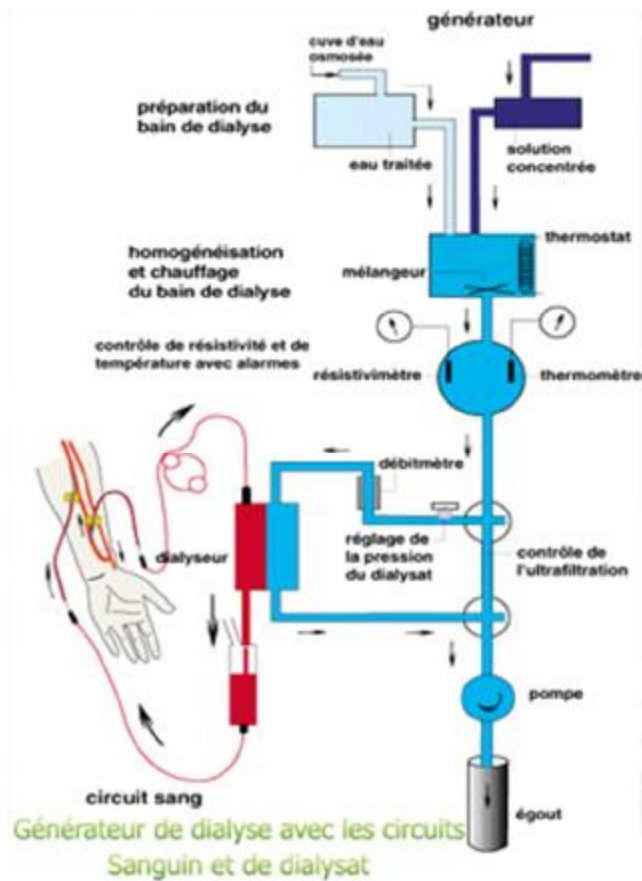


Figure 4 : Principe de l'hémodialyse

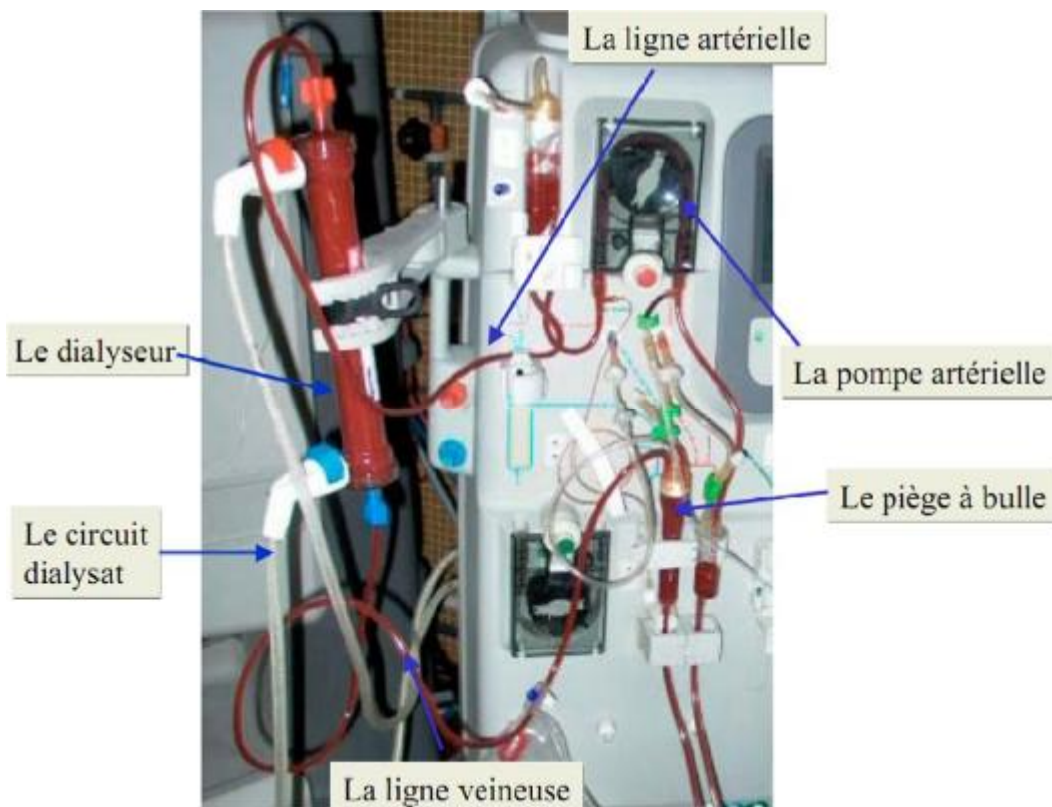


Figure 5 : Générateur d'hémodialyse

## 2-BESOINS NUTRITIONNELS :

### 2-1-BESOINS NUTRITIONNEL CHEZ LE SUJET NORMAL :

#### 2-1-1. besoins énergétiques :

Les besoins énergétiques sont classiquement divisés en deux entités distinctes : les besoins de base (ou métabolisme de base difficile à définir) qui correspondent globalement à l'ensemble du travail métabolique et l'activité physique, très variable par définition, qui correspond à l'énergie de la contraction des muscles squelettiques (32).

Ces besoins énergétiques sont couverts par l'apport alimentaire et les différents éléments qu'il contient ; cependant l'ajustement précis entre les besoins instantanés et leur couverture par les nutriments repose sur des mécanismes de stockage permettant de différer ou de décaler la dépense d'un côté et sa couverture d'un autre. Ainsi les besoins énergétiques doivent couvrir non seulement les dépenses réalisées mais également l'entretien et la restauration des stocks d'énergie.

Les 3 grandes classes de macronutriments : glucides, lipides et protéines, ne sont pas équivalentes dans leur fonction de couverture des besoins énergétiques.

Chacune de ces formes est nécessaire, et si leurs proportions respectives doivent rester à l'intérieur de certaines bornes, des marges de fluctuation assez larges sont compatibles avec la vie. Ainsi, une réduction massive de l'apport de l'un de ces trois constituants de nos aliments s'accompagne de la réduction de la masse corporelle, même lorsque l'augmentation des apports des deux autres constituants permet de couvrir le déficit énergétique induit par l'effondrement de l'apport de l'un des trois macronutriments.

Les besoins énergétiques sont habituellement évalués à 2500 kcal chez l'homme et 2000 kcal chez la femme, soit d'environ 30 à 35 kcal/Kg/j.

Ils sont plus élevés chez l'enfant, l'adolescent et la femme enceinte. Ils dépendent aussi de l'activité physique et des besoins de thermorégulation.

Chez l'enfant, les apports protéiques doivent couvrir les besoins de croissance et ceux de la maintenance de la masse maigre.

Notre apport énergétique moyen est composé habituellement de 45% de glucides, 40% de lipides, 15% de protéines (32).

L'évolution actuelle tend à privilégier l'apport lipidique avec des apports supérieurs à 40% ce qui est considéré comme excessif.

Idéalement, les glucides (amidon) devraient représenter 50 à 55% de l'apport énergétique, les lipides de 30 à 35% dont 7 à 10% sous la forme d'acides gras polyinsaturés et les protéines de 10 à 15%.

#### 2-1-2. Besoins en micronutriments :

Les micronutriments représentent une classe particulière de nutriments dont l'essentialité n'est pas discutable car ils sont strictement indispensables aux différentes réactions biologiques et ne peuvent bien évidemment pas être synthétisés.

On range dans ce groupe les vitamines et les ions, métalliques ou non. Les apports conseillés sont actuellement en cours de réévaluation. Comme ces micronutriments sont présents de manière très variable dans les différentes classes d'aliments, la couverture de leurs besoins est une raison majeure pour préconiser une alimentation variée (32).

## 2-2 BESOINS NUTRITIONNELS CHEZ L'INSUFFISANT RENAL CHRONIQUE :

Avant le stade terminal et la mise sous traitement de suppléance, la restriction protéique a pour but de réduire le risque d'acidose, d'hyperparathyroïdie et de résistance à l'insuline en réduisant notamment l'apport en acides aminés soufrés et en phosphore.

Les recommandations classiques sont les suivantes : 0,6 – 0,8g de protéines/kg/j pour un débit de filtration glomérulaire de 70 – 25ml/min. Lorsque le DFG est inférieur à 25ml/min, le besoin est de 0,6g/kg/j (tableau 3).

La restriction protéique implique un apport énergétique élevé et un suivi nutritionnel rigoureux. L'apparition d'une hypoalbuminémie doit faire opter pour un élargissement des apports et si nécessaire la mise en dialyse.

Chez des patients présentant un DFG de 10 – 20ml/min et caractérisés par une bonne compliance au régime hypercalorique et au suivi nutritionnel strict, un régime très hypoprotidique peut être prescrit en alternative à la dialyse 0,28g/kg/j en association à une supplémentation en acides aminés essentiels ou en acides aminés essentiels et en cétoanalogues.

Une supplémentation en vitamines hydrosolubles est recommandée particulièrement en cas de régimes très hypoprotidiques, celle-ci sera prudente en ce qui concerne la vitamine C en raison du risque d'hyperoxalémie.

Un déficit en 1,25(OH) 2D3, forme active de la vitamine D, se constitue parallèlement à l'IRC, et une supplémentation est recommandée dès le stade précoce de l'IRC.

Tableau 3 : apports quotidiens recommandés au cours de l'IRC : données  
consensuelles récentes

Nutriments / stades IRC	ESPEN adultes (33,34)	NKF adultes (35,36)
PROTEINES g/kg/j:		
IRC, DFG 25 - 70ml/min	0,55 - 0,6*(2/3 HVB)	pas de recommandation
IRC, DFG <25ml/min	0,55 - 0,6 (2/3 HVB)	0,6
	ou	ou
	0,28 + EAA ou EAA + KA**	0,75(intolérance ou AE insuffisant)
hémodialyse	1,2 - 1,4 (>50% HVB)	1,2 (> 50% HVB)
dialyse péritonéale	1,2 - 1,5 (>50% HVB)	1,2 - 1,3 (> 50% HVB)
ENERGIES kcal/kg/j tous stades:		
	≥ 35	< 60ans : 35
		> 60ans :30 - 35
VITAMINES mg/l IRC:		
	pyridoxine (5mg) vit C (30 -50 mg)	pas de recommandation
hémodialyse	1,25(OH)2D3*** pyridoxine (10-20 mg) vit C (30 -60 mg) acide folique (1mg) 1,25(OH)2D3***	pas de recommandation
dialyse péritonéale	pyridoxine (10mg) vit C ( 100mg)	pas de recommandation

\*Apports sujets à controverse (0,5-0,8g/kg/j). \*\*Sujets compliants, surveillance stricte. \*\*\*Sous contrôle de la calcémie (dose initiale : 0,25µg tous les 1 ou 2jours).

ESPEN : European Society of Parenteral and Enteral Nutrition ; NKF: National Kidney foundation ;

DFG: débit de filtration glomérulaire; HVB : haute valeur biologique ; AAE : acides amines essentiels.

## 2-3-BESOINS NUTRITIONNELS DU DIALYSE CHRONIQUE :

### 2-3-1. HEMODIALYSE ET DIALYSE PERITONEALE :

Chez l'hémodialysé chronique, les besoins énergétiques estimés sont de 30 – 40 kcal/kg/j (tableau 3), dont 30 – 40% de lipides. L'apport protéique minimal recommandé est de 1,2g/protéines/kg/j.

Du fait des déperditions liées à la dialyse, un apport de vitamines hydrosolubles est habituellement préconisé (34,37) bien que son intérêt ne soit pas formellement démontré (35).

L'hémodialyse ne provoque pas de pertes en oligoéléments, toutefois une supplémentation en zinc et en sélénium peut être nécessaire chez les patients dénutris.

### 2-3-2. ENTITES PARTICULIERES :

#### A- CHEZ LE DIABETIQUE INSUFFISANT RENAL CHRONIQUE:

Les influences multiples auxquelles sont soumis les diabétiques atteints de néphropathie rendent leur prise en charge nutritionnelle délicate. La majorité des diabétiques de type 2 sont obèses ou au moins en surcharge pondérale, mais ils présentent aussi une carence insulinique relative, comme certains diabétiques de type 1 insuffisamment contrôlés par l'insulinothérapie.

Ces sujets peuvent présenter des pertes nutritionnelles : glycosurie en cas de mauvais contrôle glycémique, protéinurie importante en cas de syndrome néphrotique, pertes d'acides aminés lors des séances d'épuration extrarénale, voire plus rarement stéatorrhée si le diabète est secondaire à une pancréatite chronique.

Les besoins protéino-énergétiques peuvent augmenter dans certaines circonstances :

- infections intercurrentes (deuxième cause de décès des diabétiques dialysés (38)),
- cicatrisation de plaies des pieds,
- chirurgie pour la transplantation rénale ou les pontages coronariens.

Les apports peuvent être réduits du fait de l'anorexie et des troubles digestifs secondaires à l'urémie, ou à cause de conseils diététiques trop restrictifs.

Au bout du compte, l'état nutritionnel est souvent altéré, de façon contrastée, avec à la fois plus d'obésités et plus de malnutritions chez les dialysés diabétiques, comme l'a montré l'enquête française de 2002 (39).

Dans cette situation complexe, la prescription diététique ne peut pas être unique, systématique, mais doit être adaptée à la situation, et à la motivation de chaque patient. Il faut se fixer des objectifs prioritaires, que nous proposons d'aborder comme :

- non spécifiques à l'atteinte rénale :

Si le traitement ne comporte pas de médicaments pouvant entraîner des hypoglycémies, la maîtrise des lipides alimentaires paraît essentielle pour contrôler le poids, et réduire le risque cardio-vasculaire.

Lorsque le traitement peut entraîner des hypoglycémies, une « éducation » spécifique concernant les glucides alimentaires doit en limiter le risque.

- plus spécifiquement, la possibilité, l'intérêt et éventuellement les risques d'une modération des apports protéiques alimentaires sont à envisager, et elle rend nécessaire une surveillance de l'état nutritionnel des patients (40).

#### B -CHEZ L'ENFANT :

La diététique de l'enfant IRC a pour but d'essayer de maintenir un état nutritionnel optimal pour favoriser la croissance, maintenir proches de la normale les constantes biologiques comme l'urée et le phosphore et participer à la conservation d'un équilibre acido-basique correct.

Besoin en énergie :

Un certain nombre d'études chez le petit enfant atteint d'insuffisance rénale ont établi une relation entre le trouble de croissance en taille et la consommation énergétique, ce qui encouragerait à recommander un apport énergétique aussi haut

que possible chez ces patients pour remédier ou prévenir le retard de croissance. Cependant, d'autres études ont montré qu'une augmentation de la ration calorique au-dessus de 80 % des recommandations n'entraînait pas d'effet supplémentaire sur cette croissance (41,42).

En pratique, si le besoin énergétique de l'enfant insuffisant rénal n'est pas établi avec certitude, on considère qu'il est proche de celui de l'enfant sain. On préconise un apport énergétique proche des recommandations de l'Association française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) (43) pour l'âge statural et non l'âge chronologique (Tableau 4).

**Tableau 4 :** recommandations des apports énergétiques selon l'AFSSA correspondant à une activité faible ou modérée.

Âge	Poids (kg) <sup>1</sup>	Taille (cm) <sup>1</sup>	NAP <sup>2</sup> faible (kcal)	NAP moyen(kcal)
1 à 6 mois (moyenne fille garçon)	3,8 à 7,45	52,7 à 66,2	370 à 633	
7 à 12 mois (moyenne fille garçon)	7,85 à 9,85	67,2 à 72	693 à 932	
2 ans à 5 ans (moyenne fille garçon)	12,2 à 19	85,5 à 108,5	1028 à 1314	1099 à 1398
6 ans à 9 ans (moyenne fille garçon)	21 à 30	114 à 132,5	1577 à 1900	1673 à 2031
10 à 12 ans (fille)	32 à 41,5	138 à 151	1745 à 1960	1864 à 2103
10 à 12 ans (garçon)	32 à 40,5	138 à 148	1745 à 1864	1960 à 2103
13 à 15 ans (fille)	45,5 à 52	157 à 162	2223 à 2175	2485 à 2438
13 à 15 ans (garçon)	45,5 à 56,5	151 à 169,5	2127 à 2509	2390 à 2820
16 à 18 ans (fille)	53,5 à 56	162,5 à 163,5	2199 à 2318	2486 à 2629
16 à 18 ans garçon	56 à 67	174 à 176	2509 à 2725	2820 à 3083

1 MJ = 239 kcal.  
 2 NAP = niveau activité physique.  
 1 Kuczmarski R et al. <sup>17</sup>

Le besoin énergétique est couvert par les lipides (40 à 45 % de l'énergie totale) et les glucides (45 à 50 % de l'énergie totale). D'une façon générale, il est plutôt recommandé de limiter les sucres à absorption rapide, essentiellement le saccharose

qui a été accusé sur le long terme de favoriser le développement de lésions vasculaires (44).

En ce qui concerne les lipides, la limitation porte, là encore dans un but de prévention à long terme, sur les graisses saturées.

Les protéines de l'alimentation étant la source principale des déchets que le rein doit éliminer, il est compréhensible que les mesures diététiques se soient depuis longtemps axées sur cette catégorie de nutriments.

La réduction de l'apport protéique s'accompagne ipso facto d'une réduction de la charge acide, donc de l'acidose qui menace tout insuffisant rénal. Ce point est d'autant plus important que l'acidose est un facteur de catabolisme à l'origine d'une aggravation du trouble de croissance (44).

La réduction de l'apport protéique s'accompagne aussi d'une réduction de la charge phosphorée qui est responsable chez l'insuffisant rénal, au moins en grande partie, de l'hyperparathyroïdie secondaire et de l'ostéodystrophie. Enfin, sur la base d'une expérimentation animale bien établie, un apport élevé en protéines induit une hyperfiltration glomérulaire favorisant le développement des lésions de sclérose et participe ainsi à l'aggravation d'une insuffisance rénale. C'est ce dernier point qui a conduit dans les années 1980 à la prescription de régimes limités en protéines dans le but de ralentir la progression de l'insuffisance rénale. Il restait cependant important chez l'enfant de maintenir cet apport clairement au-dessus du minimum recommandé pour permettre une croissance normale.

Il faut également savoir qu'une limitation des protéines dans le régime diminue aussi les ingesta, donc diminue l'apport énergétique, malgré la participation de diététiciens formés à ce problème, cette diminution étant de l'ordre de 10 % (45).

Lorsque les enfants sont hémodialysés, la ration protéique conseillée est considérée identique à ce qu'elle serait pour une filtration glomérulaire de 10 à 30

ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Par contre, en cas de dialyse péritonéale, cette ration est la même, mais il faut y ajouter les pertes protéiques dans le dialysat (soit 2 à 4 g/j).

#### Besoins en Lipides :

Il est connu que les insuffisants rénaux adultes et enfants sont porteurs d'une dyslipidémie caractérisée par une augmentation des triglycérides, du cholestérol et des modifications de certaines lipoprotéines.

Il est probable que ce profil représente un facteur de risque sur le long terme. En fait, ces anomalies ne sont guère influencées par les mesures diététiques. D'autre part, si l'expérimentation animale démontre un rôle aggravant de certains régimes hyperlipidiques sur la progression de l'insuffisance rénale, aucune preuve n'en a été donnée chez l'homme. C'est pourquoi, au plan pratique, en dehors de la recommandation de limiter dans une certaine mesure les graisses d'origine animale riches en cholestérol et de faire un choix dans les graisses d'assaisonnement, on ne conseille pas de limiter l'apport lipidique, très utile pour compléter la ration énergétique en maintenant une bonne palatibilité, en particulier chez les enfants dénutris (44).

Parmi les lipides consommés, une place particulière doit être faite aux poissons gras pour leur richesse en acides gras docosahexaénoïque et écosapentaénoïque qui ont un rôle de protection vasculaire et ralentissent la progression de certaines néphropathies (glomérulonéphrite à IgA) du fait de leur action potentielle sur les radicaux libres. On veille à un apport régulier d'huile de colza pour sa richesse en acide  $\alpha$ -linoléique et d'huile d'olive pour sa teneur en acide oléique ou un mélange de ces huiles.

#### Calcium, vitamine D :

Pour combattre l'ostéodystrophie rénale, on doit veiller à un apport de calcium, phosphore et vitamine D adapté et qui sera suivi régulièrement par ionogramme sanguin.

L'apport alimentaire de calcium se situe entre 300 mg et 600 mg/j, selon l'âge et la consommation protéique, il est complété par un apport médicamenteux oral de 0,5 g à 1 g/m<sup>2</sup>/24 h (44).

La vitamine D est administrée en prophylaxie de l'ostéodystrophie rénale sous forme hydroxylée en 1 (1 hydroxy ou 1,25 dihydroxy cholécalciférol).

Phosphore :

L'apport de phosphore d'un régime est lié à l'apport de protéides. Selon la restriction protéidique, il correspond à 400 à 800 mg/24 h, soit environ la moitié de la consommation habituelle. Il peut difficilement être réduit davantage (44).

Pour limiter l'hyperphosphorémie, le clinicien a recours à prescrire un chélateur intestinal de phosphore qu'il est nécessaire de prendre en même temps que sont consommés les aliments riches en phosphore, c'est-à-dire en début de repas contenant viande, poisson, œuf ou produits laitiers.

Fer :

L'apport alimentaire de fer est insuffisant du fait des pertes occultes de sang dans le tube digestif et éventuellement de la restriction relative de consommation carnée. Un apport médicamenteux est donc généralement nécessaire, en particulier en association avec un traitement par érythropoïétine.

Potassium :

La restriction en potassium est une des mesures diététiques majeures chez l'insuffisant rénal du fait du risque mortel d'une hyperkaliémie. Elle apparaît quand s'aggrave l'insuffisance rénale.

À partir d'une réduction de la clairance de la créatinine autour de 20 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, il faut supprimer les aliments les plus riches en potassium (contenant de 15 à 44 mmol/100 g ou encore 600-1800mg/100 g d'aliments).

Quand la clairance atteint 10 à 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, on limite l'apport de potassium du régime en laissant tremper dans l'eau les aliments racines : pommes

de terre, carottes, ceci au minimum pendant 6 heures en changeant si possible au moins une fois l'eau de trempage et en privilégiant les cuissons à grande eau. Ce procédé permet de réduire le contenu en potassium de plus de 40 %. D'autre part, il est possible de limiter l'apport de potassium par les légumes et les fruits en utilisant un système de parts (Tableau 5) (44).

En moyenne, ce type de régime apporte environ 50 mmol/j aux grands enfants et 20 à 40 mmol/j aux petits, soit 2 à 3 fois moins que les apports habituels.

En dialyse, les apports sont restreints de l'ordre de 1 à 2 mmol/kg comme dans le cas d'une clairance de 15 ml/min. Ils sont souvent plus larges dans le cas d'une dialyse péritonéale.

**Tableau 5** : quelques équivalences en potassium des légumes et des fruits.

Fruits une part = 1 mmol		Légumes une part = 1 mmol	
<i>Fruits crus</i>	1 part	<i>Légumes crus ou cuits sans eau</i>	1 part
Rhubarbe, abricots, groseilles, ananas, cerises, prunes, brugnons, papayes, pêches, raisins, groseilles à maquereau, orange, pamplemousse, citrons, framboise, nèfles, mûres sauvages, mangues	15 à 20 g	Champignons, salades, céleri-rave, céleris branche, fenouil, radis, choux-fleurs, tomates, carottes, chicorée, melon, aubergine	10 à 15 g
Mandarines, fraises, poires	25 à 30 g	Poivrons, oignons blancs, concombre, cornichons	20 à 25 g
Pomme	35 g	Oignons jeunes crus	35 g
Pommes trempées dans l'eau, pastèque, myrtilles	50 à 60 g	<i>Légumes cuits à grande eau</i>	
<i>Fruits cuits en jetant le jus</i>		Fonds d'artichauts, champignons, navets, betteraves cuites, épinards, bettes, cardes, courgettes, courge, citrouille, salades, oseille, fenouil	15 g
Ananas en boîte, prunes	35 g	Petits pois sans jus, salsifis, céleris branche, poireaux, choux-fleurs, asperges, tomates, choux verts	25 à 30 g
Cerises, abricots	55 à 65 g	Haricots verts, carottes, aubergines	35 g
Poires	85 g	<i>Divers</i>	
Pêches jaunes, compote de pommes	40 g	Purée lyophilisée	5 g
		Sauce tomate et moutarde sans sel	10 g

## 2-4-BESOINS DU TRANSPLANTE RENAL :

Un certain nombre de travaux ont permis de définir la prise en charge nutritionnelle du transplanté rénal après la greffe. Celle-ci repose sur des objectifs similaires à ceux des patients insuffisants rénaux chroniques modérés avec comme particularité la prise en compte de l'effet des traitements immunosuppresseurs (32).

Un des effets métaboliques principaux des hormones glucocorticoïdes (un des traitements immunosuppresseurs utilisés) dans la période post -greffe est d'augmenter la gluconéogenèse hépatique et le catabolisme des acides aminés et des protéines. Ainsi, les doses importantes de stéroïdes utilisées dans la période post-greffe immédiate associées au stress chirurgical sont impliquées dans l'augmentation du catabolisme protéique (46).

Plusieurs travaux ont souligné l'intérêt d'un régime protéique élevé pour restaurer la balance azotée. Cet équilibre semble être obtenu chez les patients traités par stéroïdes quand l'ingestion quotidienne de protéines est de l'ordre de 1,3 - 1,5g/kg. Un apport suffisant en calories doit également être prescrit pour favoriser l'anabolisme des protéines et se situer aux alentours de 30 à 35 kcal/j dans les premières semaines après la greffe.

Cet ajustement nutritionnel permettrait également de minimiser l'apparence cushingoïde des patients souvent observée dès la 4<sup>ème</sup> semaine après la transplantation (47).

A distance de la greffe, le maintien relativement généreux en protéines chez les patients recevant des glucocorticoïdes et ce même à faible dose (0,15 à 0,2 mg/kg/j) apparaît justifié.

L'effet significatif des stéroïdes sur la balance azotée est particulièrement souligné par la fréquence élevée de leurs effets secondaires observés à long terme chez des transplantés présentant une obésité prédominant au niveau du tronc

associée à une fonte musculaire, une peau fragile et atrophique et des problèmes de cicatrisation.

Le maintien d'un régime en protéines supérieur à 1g/kg/j associé à des périodes régulières d'exercice est indispensable dans cette population pour limiter les effets délétères musculaires des glucocorticoïdes sur le long terme.

L'intérêt d'une restriction protidique chez les patients présentant une dégradation de la fonction du greffon a été suggérée dans une seule étude (48). Dans ce cas, l'équilibre de la balance azotée peut être maintenu si les apports en calories sont d'au moins 25 kcal/kg/j.

Toutefois, aucun essai évaluant l'effet d'une restriction protidique associée à un contrôle strict de la pression artérielle à l'aide de bloqueurs du système rénine angiotensine n'a été entrepris.

Actuellement il n'existe pas d'argument pour une restriction drastique en protéines chez le transplanté présentant une dégradation de la fonction du greffon.

Enfin, il faut tenir compte de l'évolution des pratiques puisque les stratégies modernes d'immunosuppression recommandent des posologies de prednisone inférieures à 0,15mg/kg/j voire un arrêt complet des stéroïdes.

L'augmentation du nombre des patients diabétiques sur la liste d'attente de transplantation et celle de l'incidence des diabètes post-transplantation sont devenues un problème majeur dans la prise en charge du transplanté rénal.

La malnutrition est habituellement plus sévère chez le diabétique insuffisant rénal chronique induisant des conséquences directes dans la prise en charge de ces patients après transplantation.

Le diabète post transplantation est attribué sur le plan physiopathologique à l'utilisation non seulement de glucocorticoïdes mais également à celle des inhibiteurs des calcines urines, la ciclosporine ou surtout le tacrolimus (49,50).

La survie des patients transplantés rénaux est affectée par la survenue d'un diabète post-transplantation de façon significative dans plusieurs études, notamment américaines (51).

Apport en Sodium :

La fréquence de l'hypertension artérielle est élevée chez le transplanté rénal et sa physiopathologie est multifactorielle. Les glucocorticoïdes, les anticalcineurines, l'insuffisance rénale, la sténose de l'artère du greffon font partie des facteurs les plus fréquemment évoqués (32).

L'hypertension artérielle induite par ciclosporine a été clairement décrite comme sodium-dépendante et améliorée par la restriction en sodium.

En conséquence, une restriction en sodium avant même la prescription de diurétiques doit être envisagée chez le transplanté rénal hypertendu (encadré 1).

Encadré 1 : nutrition des patients transplantés

- 1<sup>er</sup> mois après transplantation et période de traitement du rejet aigu (52):

Protéines 1,3 – 1,5 g/kg/j

Calories 30 – 35 kcal/j

- Après le premier mois :

Protéines 1g/kg/j

Calories selon l'IMC

- Durant la période de suivi post greffe :

Hydrates de carbone 50%des calories

Lipides 30% des calories maximum

Cholestérol 300mg/j maximum

Rapport polyacides gras polyinsaturés/saturés > 1g

Calcium 1,2g/j

Phosphore 1,2g/j

Fer 300mg/j

Sodium 3 – 4g/j sous ciclosporine.

### 3-MALNUTRITION PROTEINOENERGETIQUE :

#### 3-1-DEFINITION :

La dénutrition est un terme utilisé quand les apports ou les stocks énergétiques et/ou protéiques sont insuffisants pour répondre aux besoins métaboliques de l'organisme.

On parle le plus souvent de dénutrition protéino-énergétique, c'est-à-dire d'apports insuffisants en macronutriments.

Les apports insuffisants peuvent aussi concerner les micronutriments, les fibres et les lipides.

En milieu hospitalier on utilisera le terme de malnutrition pour désigner une dénutrition.

La malnutrition est un terme qui signifie que les apports sont déséquilibrés, mais ce déséquilibre peut être dans un sens comme dans un autre : sous alimentation par carence ou suralimentation par excès (53).

#### 3-2-CAUSES CHEZ LE DIALYSE CHRONIQUE :

Les principales causes de la dénutrition des patients hémodialysés sont données dans le Tableau 6. Les anomalies métaboliques sont nombreuses et responsables d'une augmentation des besoins nutritionnels. Toutefois, il faut souligner la part déterminante de la réduction des apports alimentaires dans la genèse de la dénutrition, celle-ci étant rare lorsque les besoins alimentaires sont pourvus.

La dénutrition des patients hémodialysés est le plus souvent mixte (figure 6) protéino-énergétique avec une altération précoce des paramètres anthropométriques, pli cutané tricipital et périmètre brachial. Il s'agit parfois, notamment chez le diabétique, d'une dénutrition protéique (54).

Du fait de la fréquence de la dénutrition et de son impact sur le pronostic, une évaluation nutritionnelle régulière doit être pratiquée afin de vérifier le caractère adéquat du régime alimentaire et de dépister une malnutrition (Tableau 7).

Tableau 6 : Mécanismes de dénutrition en hémodialyse chronique

	Causes
Réduction des apports alimentaires spontanés	Défaut d'épuration de moyennes molécules anorexigènes, dysgueusie, anémie, troubles digestifs, gastroparésie, polymédication, hospitalisations répétées, pauvreté, solitude, état dépressif
Augmentation du catabolisme et diminution de l'anabolisme protéique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidose métabolique</li> <li>• Inflammation liée à la dialyse, à la néphropathie sous-jacente ou à une maladie intercurrente</li> <li>• Stress oxydatif</li> <li>• Déperdition per dialytique de nutriments (glucose, acides aminés, vitamines hydrosolubles)</li> <li>• Défaut d'action des facteurs de croissance et de l'insuline, hypogonadisme</li> <li>• Défaut de synthèse de la forme active de vitamine D</li> <li>• Augmentation des concentrations plasmatiques de cortisol, glucagon, adrénaline, parathormone</li> </ul>
Troubles du métabolisme énergétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de l'activité physique</li> <li>• Augmentation de la dépense énergétique</li> <li>• Résistance à l'insuline</li> <li>• Métabolisme de jeûne accéléré</li> <li>• Réduction de la clairance plasmatique des triglycérides</li> </ul>

Tableau 7: Suivi nutritionnel de l'hémodialysé

Suivi nutritionnel de l'hémodialysé

Paramètres nutritionnels	Périodicité en mois
Interrogatoire diététique	6–12
Indice de masse corporelle	1
nPCR	1
Créatinine avant dialyse (milieu de semaine)	1
Albuminémie	1–3
Transthyrétinémie (préalbuminémie)	1–3

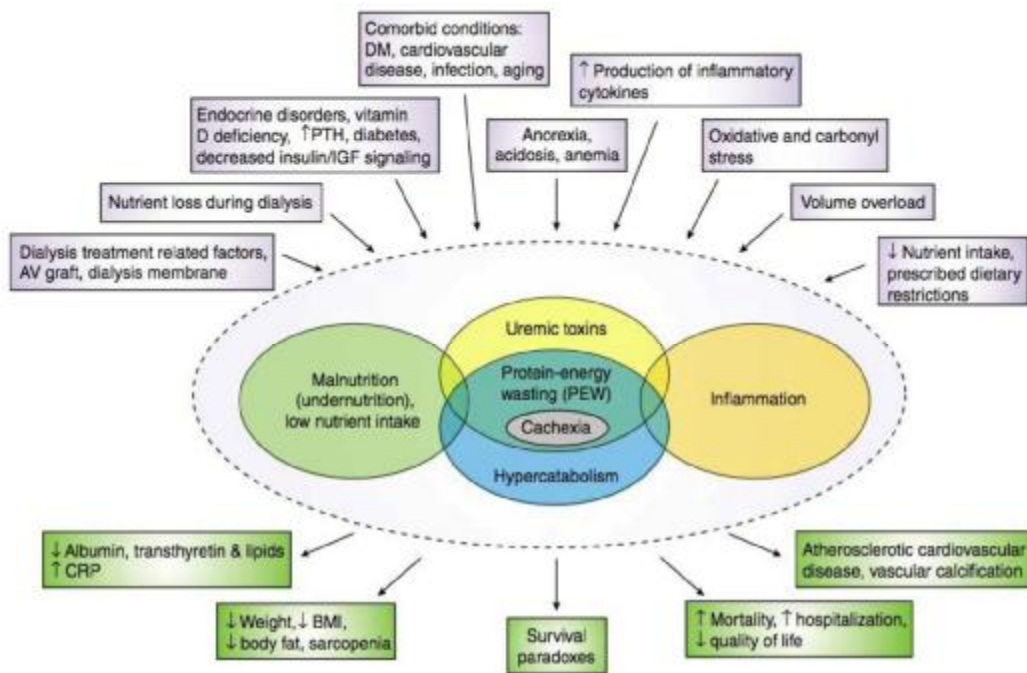


Figure 6 : Causes de dénutrition en hémodialyse chronique.

### 3-3-CONSEQUENCES CHEZ LE DIALYSE CHRONIQUE :

La dénutrition en dialyse est associée à une mortalité élevée (55). En effet, la mortalité annuelle des patients hémodialysés dénutris est voisine de 30% alors qu'elle est généralement de 10%. A noter que dans cette population, le surpoids et l'obésité apparaissent paradoxalement comme un facteur de bon pronostic (56). Les mécanismes impliqués dans la pathogenèse de la mortalité élevée dans le contexte de dénutrition sont mal connus. La malnutrition inflammation athérosclérose syndrome (MIA syndrome) et la dépression du système immunitaire associée à la cachexie sont des contributeurs probables.

Les marqueurs de dénutrition sont négativement associés à la qualité de vie, même après ajustement pour les comorbidités et la quantité de dialyse. L'atrophie et la faiblesse musculaire y jouent un rôle prépondérant.

# MATERIEL ET METHODES

## 1-TYPE D'ETUDE :

C'est une étude transversale, descriptive et analytique menée durant la période s'étalant du 1<sup>er</sup> Octobre au 31 Décembre 2010, au sein du centre d'hémodialyse de l'hôpital Al Ghassani relevant du CHU HASSAN II de Fès.

## 2-POPULATION D'ETUDE :

Sont concernés par l'étude tous les patients adultes et enfants hémodialysés chroniques à l'hôpital Al Ghassani de Fès.

### 2-1-CRITERES D'EXCLUSION :

Les critères d'exclusion de l'étude étaient :

- le refus des patients d'y participer,
- la mise en dialyse depuis moins de 3 mois,
- la survenue d'infection sévère ou de chirurgie au cours des 30 derniers jours.

### 2-2-NOMBRE :

Dans cette étude, le nombre de patients inclus dans l'enquête est de 80 hémodialysés chroniques. Par ailleurs, en marge de l'étude, nous avons apprécié l'état nutritionnel de 2 enfants en dialyse péritonéale et une patiente transplantée rénale (hors étude), suivis dans les services de pédiatrie et de néphrologie du Centre Hospitalier et Universitaire de Fès.

### 3-RECUEIL DES DONNEES :

#### 3-1-DONNEES DIETETIQUES :

L'expertise d'un diététicien qualifié est essentielle pour le calcul des ingesta, les patients ayant une tendance à surestimer leur qualité de nutriments (56).

Le calcul des ingesta absorbés a respecté les recommandations actuelles stipulant de réaliser le calcul par le patient pendant 3 jours, qui incluent un jour de dialyse, un jour de non dialyse et un jour de fin de semaine.

Les patients seront avertis de noter pendant ces 3 jours l'ensemble des aliments et boissons absorbés pendant et entre les repas, ainsi que les méthodes de préparation des repas sans oublier de noter les aliments pris en dehors du domicile.

A partir des résultats de cette enquête, les patients pourront bénéficier de conseils individualisés délivrés au cours d'entretiens oraux, mais aussi par des recommandations écrites.

Dans notre étude, l'ensemble des données concernant les apports nutritionnels ont été recueillies sur une période de 4 semaines grâce à un questionnaire (annexe 2). Les résultats ont été analysés à l'aide d'un logiciel informatisé NUTRILOG cqual 2008.

Les résultats des apports nutritionnels de chaque patient ont été analysés par un diététicien afin de déterminer d'une part les apports caloriques, en protides, lipides et glucides, et d'autre part les apports alimentaires hebdomadaires en minéraux notamment : Sodium, potassium, calcium, phosphore, fer et d'autres.

Cette enquête nous a permis d'évaluer l'apport alimentaire en liquide.

L'apport énergétique a été jugé satisfaisant s'il était d'au moins 35kcal/kg/j et l'apport protéique était adéquat s'il était d'au moins 1,1g/kg/j.

Aucun de nos patients ne recevait de complément nutritionnel par voie orale ou parentérale.

### 3-2-PARAMETRES CLINIQUES :

Plusieurs paramètres ont été évalués chez chaque patient, en fonction du contexte clinique général et de l'examen clinique.

#### 3-2-1. CONTEXTE CLINIQUE GENERAL: (fiche de renseignement annexe 1)

Exploré par un interrogatoire méthodique, le contexte clinique global dans lequel s'exprime la demande de soins peut d'emblée évoquer un risque de dénutrition voire même une dénutrition avérée.

Un niveau socio-économique défavorisé, un âge avancé, une perte d'autonomie, un état dépressif grave, une polymédication, des antécédents de résection digestive, de maladie cancéreuse ou de pathologie chronique, une anorexie, un mauvais état dentaire, des vomissements répétés, une diarrhée durable, ou des mauvaises habitudes alimentaires, pouvant être à l'origine d'un déséquilibre nutritionnel chronique conduisant à une dénutrition, ont été recherchés.

#### 3-2-2. EXAMEN CLINIQUE :

##### 3-2-2-1. EVALUATION SUBJECTIVE GLOBALE :

Nous avons utilisé la technique de l'évaluation subjective globale (SGA) pour l'évaluation de l'état nutritionnel des patients dialysés.

Cette évaluation a été utilisée car ses estimations se sont avérées très proches de la réalité (57, 58,59). De plus, c'est un moyen facile à assimiler et à mettre en œuvre. La SGA ne nécessite aucun test biologique ni frais supplémentaires. En outre, il a été démontré que les résultats obtenus avec cette méthode concordaient avec ceux d'autres techniques d'évaluation subjectives et objectives.

Destiné à l'origine aux patients ayant subi des actes chirurgicaux, ce système de classification nutritionnelle s'est avéré un outil fiable d'évaluation de l'état nutritionnel du dialysé (60,61).

La SGA classe les patients en trois catégories distinctes :

- A. Bonne nutrition
- B. Malnutrition légère à modérée
- C. Malnutrition grave

Les cliniciens classent le patient dans l'une de ces catégories après une estimation subjective reposant sur deux critères :

- l'historique médical.
- l'examen physique.

En règle générale, 60% des estimations du clinicien reposent sur l'étude de l'historique médical et 40% sur l'examen clinique.

#### a-HISTORIQUE MEDICAL :

Premier critère de la SGA, il s'articule autour de questions et de l'évaluation des réponses du patient sur les thèmes suivants :

- variation du poids
- régime alimentaire
- symptômes gastro-intestinaux
- gêne fonctionnelle

Pour chacun de ces paramètres, on estime que l'alimentation du patient est satisfaisante, qu'il présente une malnutrition légère ou modérée, ou bien encore grave.

#### b-EXAMEN PHYSIQUE :

On évalue différemment les données physiques de malnutrition.

Il existe quatre catégories : nutrition normale,

malnutrition légère à modérée,

malnutrition grave.

Il est nécessaire d'examiner les signes physiques suivants :

- perte du tissu adipeux sous cutanés

- atrophie musculaire (appréciée aux régions suivantes : région temporale, aspect clavicule, aspect de l'épaule, aspect quadriceps, aspect des muscles interosseux et l'aspect des mollets) (figures 7 à 12).
- Œdèmes
- ascite (chez les patients en hémodialyse).

Plusieurs parties du corps doivent être examinées pour chacun de ces paramètres.

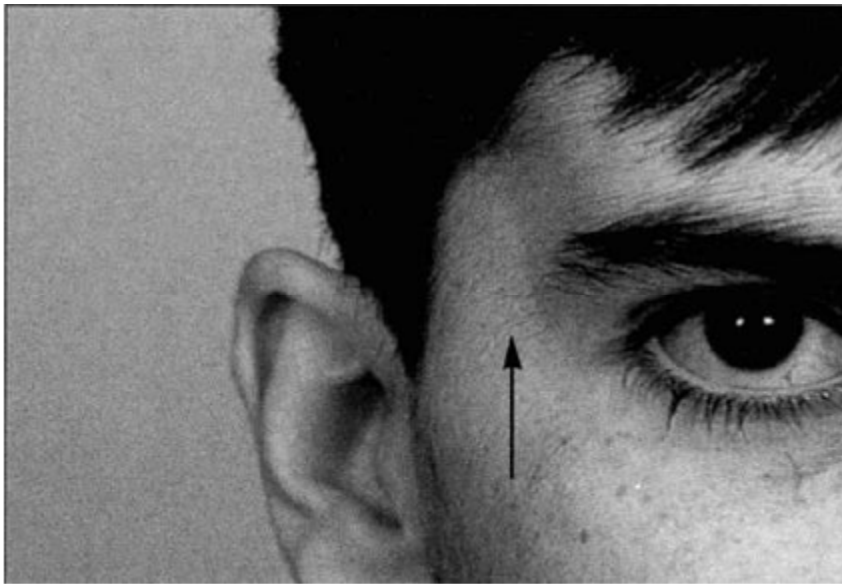


Figure 7 : Région temporale d'un patient malnutri.



Figure 8 : Clavicule d'un patient en bonne nutrition.



Figure 9 : Clavicule d'une patiente en bonne nutrition

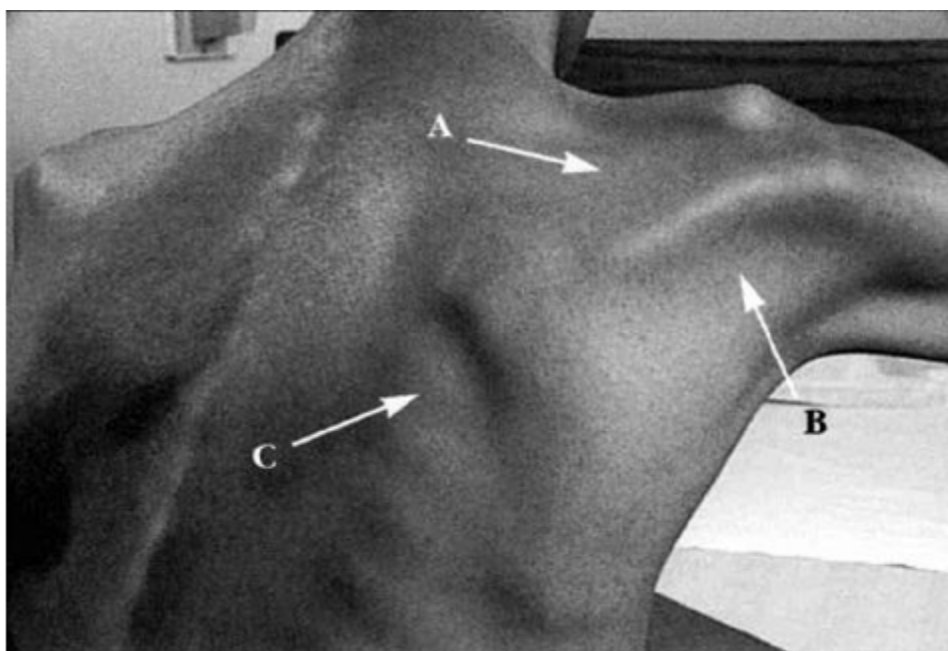


Figure 10 : Epaule d'un patient atteint de malnutrition grave



Figure 11 : Quadriceps d'un patient en bonne nutrition.



Figure 12 : Quadriceps d'un patient atteint de malnutrition grave.

### c-SYSTEME DE NOTATION DE LA SGA :

Le clinicien utilise la grille d'évaluation subjective globale de l'état nutritionnel (SGA) (annexe 3) pour attribuer à chaque paramètre de l'historique médical une note (A, B ou C) ou une appréciation (normale, légère, modérée, grave) pour ce qui est de l'examen physique.

En fonction de toutes ces notes, l'observateur clinique classe le patient dans une catégorie (bonne nutrition, malnutrition légère à modérée ou malnutrition grave) selon son opinion subjective de l'état nutritionnel du patient.

La SGA n'est pas un système de notation numérique. Par conséquent, il ne suffit pas d'additionner le nombre A, de B et de C pour parvenir à la classification de SGA générale.

Si les cases de droite (B et C) sont les plus fréquemment cochées, il y a de fortes chances que le patient souffre de malnutrition. En revanche si les cases de gauche sont les plus souvent cochées, le patient présente certainement une bonne nutrition.

Un patient est classé dans la catégorie C lorsqu'il présente des signes physiques de malnutrition tels que la perte importante de tissu adipeux sous cutané, l'atrophie musculaire importante ou les œdèmes, en présence d'un historique médical entraînant des risques tels qu'une perte de poids continue d'au moins 10% ou une diminution de l'apport alimentaire.

Les patients atteints de malnutrition grave présentent généralement des symptômes gastro-intestinaux ainsi qu'une gêne fonctionnelle, ils seront classés dans la catégorie de malnutrition modérée à grave dans la plupart des sections de la grille de SGA.

En cas de perte pondérale de 5 à 10% sans tendance à la prise de poids, associée à une légère perte musculaire ou du tissu adipeux sous cutané et à une réduction de l'apport alimentaire, on classe le patient dans la catégorie B, ces

patients ne présentent pas forcément de gêne fonctionnelle ni de symptômes gastro-intestinaux.

La catégorie B étant en effet la plus ambiguë, et les patients qui y sont classés peuvent par ailleurs recevoir des notes dans les autres catégories.

En règle générale, si les classifications C et A ne ressortent pas clairement, le patient doit être classé dans la catégorie B.

Si le patient ne présente pas de signe physique de malnutrition, de perte de poids importante, de problème alimentaires, de gêne fonctionnelle liée à sa nutrition, ni de symptômes gastro-intestinaux risquant de prédisposer à une malnutrition, il appartient à la catégorie A.

Si le patient a récemment pris du poids et que d'autres indicateurs tels que l'appétit s'améliorent, on peut le classer dans la catégorie A, même si les signes d'une perte de graisse et de muscle antérieure demeurent physiquement apparents. D'autre part, les patients obèses peuvent souffrir de malnutrition modérée ou grave en cas d'historique médical négatif et de signe de fonte musculaire. Il est également possible qu'un patient à l'apparence normale souffre de malnutrition légère ou modérée du fait d'un historique médical négatif.

### 3-2-2-2. INDEX DE MASSE CORPORELLE:

L'index de masse corporelle (poids en kg/taille<sup>2</sup> en m) a été mesuré chez l'ensemble des patients de notre étude. Nous avons utilisé le poids sec qui correspond au poids idéal du patient en fin de séance d'hémodialyse pour lequel ne présente pas de signes de surcharge hydrosodée ni de déshydratation.

Tableau 8 : Etat nutritionnel en fonction de l'index de masse corporelle

IMC	Etat nutritionnel
< 10	dénutrition grade 5
10 à 12,9	dénutrition grade 4
13 à 15,9	dénutrition grade 3
16 à 16,9	dénutrition grade 2
17 à 18,4	dénutrition grade 1
18,5 à 24,9	Normal
25 à 29,9	surpoids
30 à 34,9	obésité grade 1
35 à 39,9	obésité grade 2
≥ 40	obésité grade 3

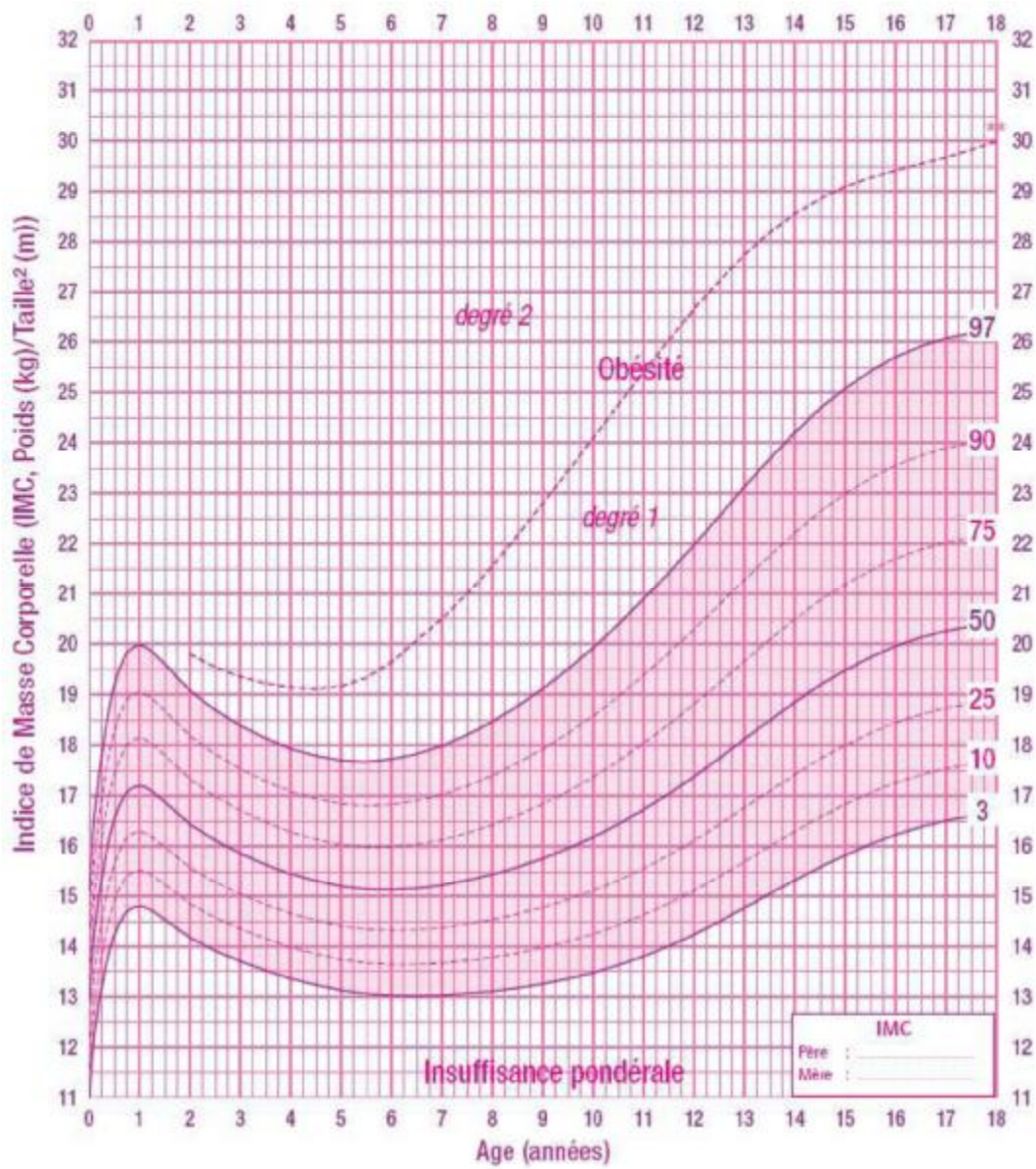


Figure13 : Diagramme de croissance pour les filles de 0 à 18 ans (62).

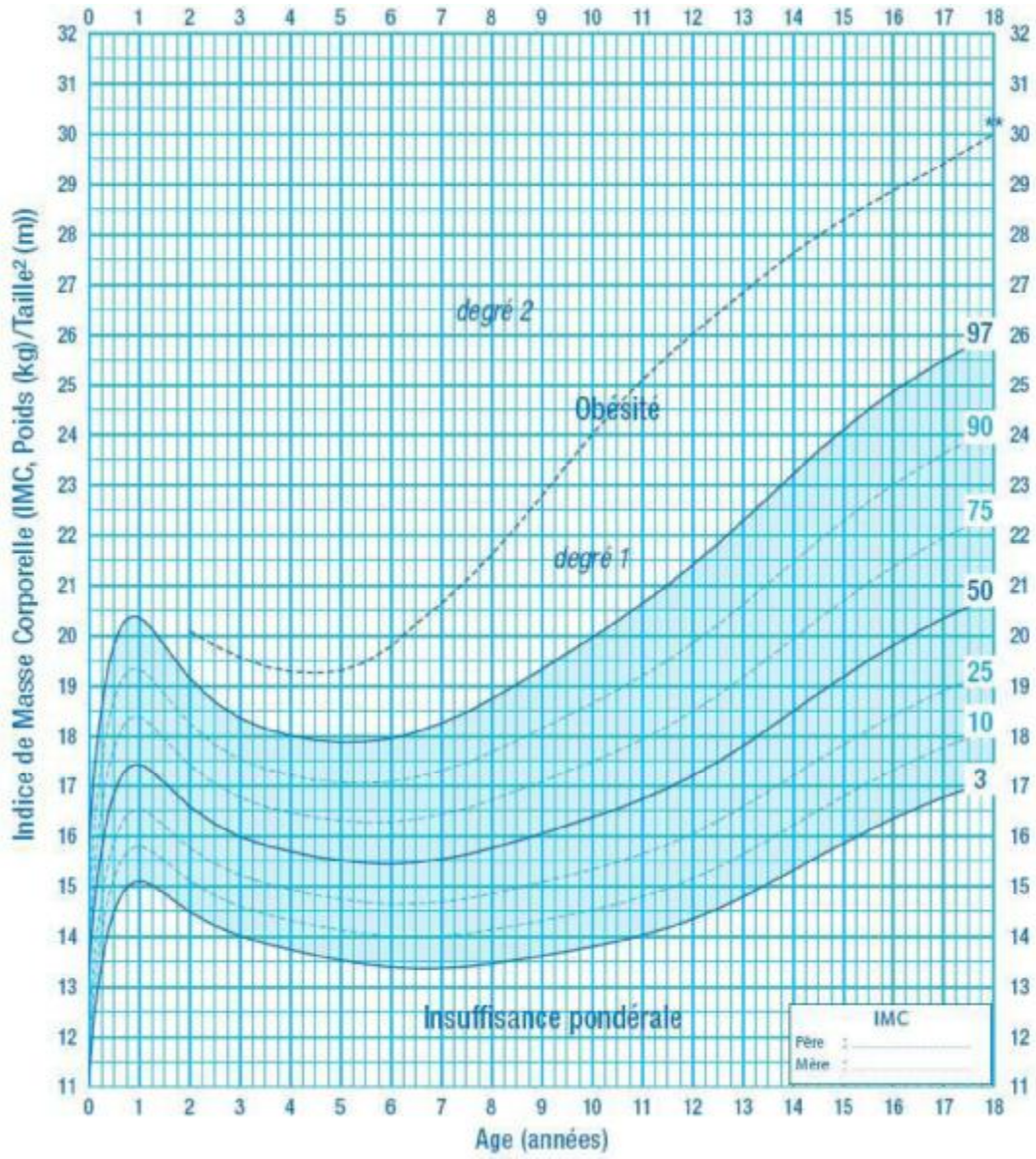


Figure14: Diagramme de croissance pour les garçons de 0 à 18 ans (62).

### 3-2-2-3. DONNEES ANTHROPOMETRIQUES :

Les mesures anthropométriques constituent une approche semi-quantitative des compartiments corporels, notamment musculaire et graisseux. Chez les hémodialysés chroniques, les mesures étaient réalisées immédiatement après la séance de dialyse.

Plusieurs paramètres ont été mesurés notamment les périmètres musculaires, le périmètre abdominal, ainsi que les plis cutanés, à l'aide respectivement d'un mètre ruban non élastique et d'un compas (adipomètre) type harpenden en différents points précis du corps.

Ces mesures sont réalisées sur le bras opposé de la fistule, et chez l'enfant du côté gauche.

#### a-PERIMETRES MUSCULAIRES :

La mesure de la circonférence brachiale et les calculs qui en sont dérivés permettent d'évaluer l'importance de la masse musculaire totale.

La circonférence brachiale se mesure à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane avec le mètre ruban posé et non tendu.

La mesure est exprimée en cm pour la détermination de la masse maigre.

Proposée comme marqueur chez les personnes âgées, la circonférence du mollet (CM) est mesurée sur une jambe pliée à 90°, du côté gauche et au niveau du périmètre maximal.

Des valeurs de référence ont été établies. Les valeurs minimales de la circonférence brachiale (CB) ont été établies à 170mm chez l'homme et 160mm chez la femme (63). De telles valeurs sont associées à un index de masse corporelle de 10kg/m<sup>2</sup> environ ce qui correspond au grade 5 de dénutrition.

La circonférence musculaire brachiale (CMB) permet ainsi d'estimer la masse musculaire, étant représentative de la masse maigre :

$$\text{CMB en cm} = \text{CB (cm)} - (\pi * \text{PCT cm})$$

PCT = pli cutané tricipital.

Les valeurs peuvent être exprimées en fonction du pourcentage de la médiane normale (homme 26 cm et femme 21 cm). La diminution est jugée modérée pour des valeurs de CMB de 80 à 90%, moyenne pour 70 à 80% et sévère si la CMB est inférieure à 70%.

La mesure de la CMB est particulièrement intéressante lorsque la mesure du poids est biaisée (en présence d'œdèmes importants) ou si les marqueurs biologiques sont difficiles à interpréter (insuffisance hépatocellulaire).

#### b-PERIMETRE ABDOMINAL:

La mesure de la circonférence abdominale se fait en position debout, le ventre relâché, à l'aide d'un mètre ruban placé horizontalement au niveau de l'ombilic.

Son évaluation donne un assez bon reflet du niveau de la graisse intra-abdominale.

Il n'existe pas de valeurs seuils à sa mesure, cependant, une augmentation du périmètre abdominal (PA) au-delà de 88cm chez la femme et 102cm chez l'homme (d'après le National Cholesterol Education Program (NCEP)), est en corrélation directe avec une majoration du risque cardio-vasculaire.

#### c-PLIS CUTANES :

La mesure des plis s'effectue après pincement d'une large surface de peau entre le pouce et l'index, 1cm au dessus du site à mesurer avec le compas. Une traction franche est exercée sur le pli afin de ne pas pincer le tissu musculaire sous jacent.

La mesure est effectuée en relâchant complètement les ressorts du compas.

Les quartes plis cutanés utilisés en mesures sont : le pli cutané tricipital (PCT) (figures 15 et 16), le pli cutané bicipital (PCB), le pli cutané sous scapulaire (PSS), et le pli cutané supra-iliaque (PSI).

Les PCT et PCB sont mesurés à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane en regard des masses musculaires respectives.

Le PSI est mesuré 1cm au dessus de la crête iliaque sur la ligne axillaire moyenne selon un axe de 45°.

Le PSS est mesuré à un 1cm sous l'angle inférieur de l'omoplate, la peau étant pincée selon un axe de 45° pour respecter le plissement physiologique.



Figure 15 : PCT chez un patient en bonne nutrition.



Figure 16 : PCT chez un patient atteint de malnutrition.

### 3-3-PARAMETRES BIOLOGIQUES :

Les paramètres biologiques recueillis sont : (tableau 9)

- Ø Urée pré et post-dialytique
- Ø Créatinine pré et post-dialytique
- Ø Phosphorémie pré et post-dialytique
- Ø Albuminémie
- Ø Préalbuminémie
- Ø Leucocytes notamment les lymphocytes
- Ø Ferritinémie
- Ø Cholestérolémie (chol)
- Ø HDL cholestérol (HDL chol)
- Ø LDL cholestérol (LDL chol)
- Ø Triglycéridémie (TG)
- Ø CRP
- Ø Uricémie
- Ø Electrolytes :
  - Natrémie (Na)
  - Kaliémie (K)
  - Calcémie (Ca)
  - Chlorémie (Cl)
- Ø Bicarbonatémie (RA)
- Ø Phosphatase alcaline (PAL)
- Ø Glycémie à jeun (GAJ)
- Ø Taux de parathormone intacte 1-84 (PTH).

Tableau 9 : valeurs normales des paramètres biologiques

paramètres biologiques	valeurs normales
urée plasmatique g/l	0,1 - 0,5
créatininémie mg/l	4 - 14
albuminémie g/l	35 - 52
préalbuminémie g/l	0,2 - 0,4
protidémie g/l	60 - 80
ferritinémie µg/l	10 - 300
PTH 1-84 pg/l	12 - 88
CRP mg/l	0 - 6
Réserve alcaline mmol/l	21 - 31
leucocytes éléments/mm <sup>3</sup>	4000 - 10000
lymphocyte éléments/mm <sup>3</sup>	1500 - 4000
cholestérolémie g/l	1,5 - 2
HDL cholestérol g/l	0,4 - 1
LDL cholestérol g/l	0 - 1,6
triglycéridémie g/l	0 - 1,7
uricémie mg/l	26 - 70
phosphatase alcaline U/l	64 - 300
glycémie à jeun g/l	0,7 - 1,06
phosphorémie mg/l	25 - 45
calcémie mg/l	88 - 106
natrémie meq/l	135 - 145
kaliémie meq/l	3,5 - 5
chlorémie meq/l	90 - 110

Les examens biologiques ont été réalisés en pré-dialyse pour l'ensemble des paramètres et la moyenne des trois derniers résultats fut retenue.

### 3-4-AUTRES PARAMETRES :

D'autres paramètres ont été relevés notamment la fréquence de dialyse par semaine, la durée de dialyse en heures, le délai de dialyse en mois et la pratique d'une activité physique.

### 4-ANALYSE STATISTIQUE :

Au plan statistique, les données ont été saisies sur Microsoft office Excel 2007.

L'analyse statistique a été effectuée en utilisant le logiciel SPSS statistics (version 17.0), en collaboration avec le laboratoire d'épidémiologie et de recherche clinique de la Faculté de Médecine de Fès.

Dans un premier temps, une analyse descriptive des données quantitatives a été effectuée, les résultats ont été présentés sous forme de moyennes  $\pm$  Ecart type (ET), et les données qualitatives sous forme de pourcentages.

Nous avons appliqué aux 3 classes définies selon le score SGA une analyse de variance par anova.

Dans un second temps, afin de déterminer les facteurs prédictifs de dénutrition, nous avons réparti les malades en deux groupes :

Groupe 1 : état nutritionnel normal (classe A)

Groupe 2 : patients dénutris (classes B et C)

Les groupes 1 et 2 ont été comparés grâce aux tests de Student et Chi<sup>2</sup>, et au test exact de Fischer pour les sous groupes contenant moins de 5 patients.

Les analyses univariée et multivariée ont été réalisées pour définir les corrélations et les liaisons entre l'état nutritionnel et les facteurs de risque.

Les différences ont été considérées comme significatives pour un  $p < 0,05$ .

# RESULTATS

Dans notre étude, l'évaluation nutritionnelle a concerné 65 hémodialysés chroniques, connus et suivis régulièrement dans le centre d'hémodialyse de l'hôpital Al Ghassani de Fès.

Par ailleurs, 2 enfants dialysés péritonéaux et une transplantée rénale, ont pu adhérer à l'enquête sans être inclus dans l'étude.

L'exclusion a été basée sur le refus des autres candidats (au nombre de 15 patients) à y adhérer.

## 1-CARACTERISTIQUES GENERALES :

### 1-1-AGE :

L'âge moyen de nos patients est de  $48,43 \pm 17,7$  ans, avec une médiane de 48 ans et des extrêmes allant de 13 à 81 ans.

L'âge moyen des femmes est de  $48,42 \pm 17,7$  ans avec des extrêmes allant de 13 à 81 ans. Chez les hommes, l'âge varie entre 14 à 75 ans avec une moyenne de  $48,95 \pm 17,65$  ans.

48,5% de notre population d'étude avaient un âge supérieur à 50 ans.

### 1-2-SEX-RATIO :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance masculine : 52,9 % d'hommes (36 patients), et 47,1% de femmes (32 patientes), avec un sex-ratio de 1,12 (figure 17).

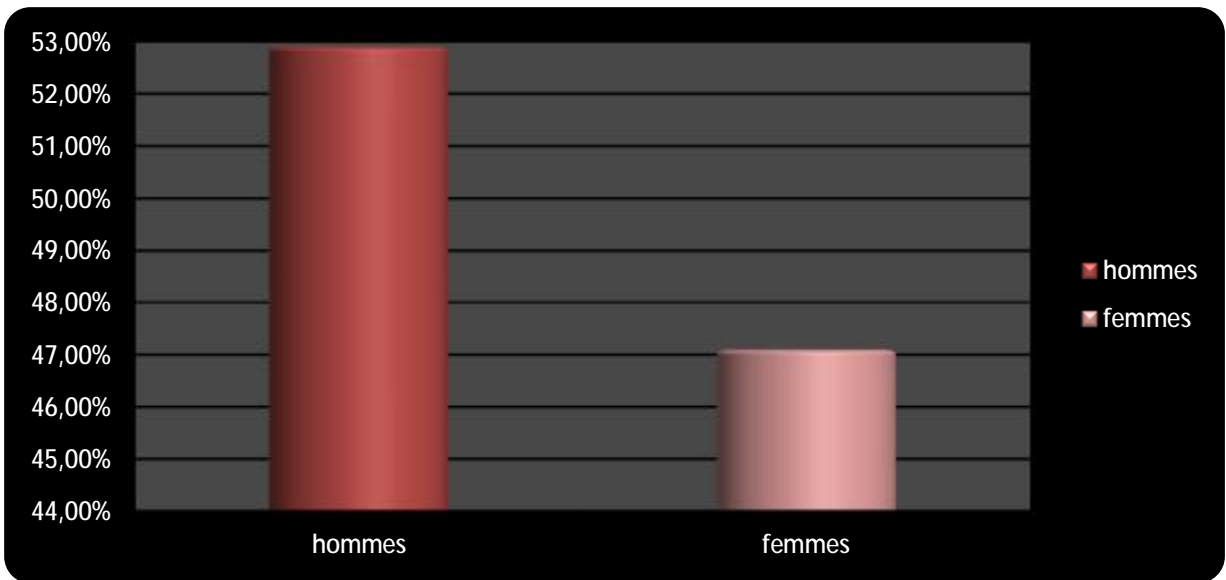


Figure 17 : Répartition des patients hémodialysés chroniques selon le sexe.

### 1-3-STATUT SOCIOECONOMIQUE :

Un niveau socioéconomique favorable est retrouvé chez 4,4% des patients de notre population d'étude (soit 3 patients), alors que le pourcentage des patients dont le niveau socioéconomique est défavorable est majoritaire avec un chiffre de 95,8% (65 patients) (figure 18). Aucun patient ne bénéficie d'une couverture médicale.

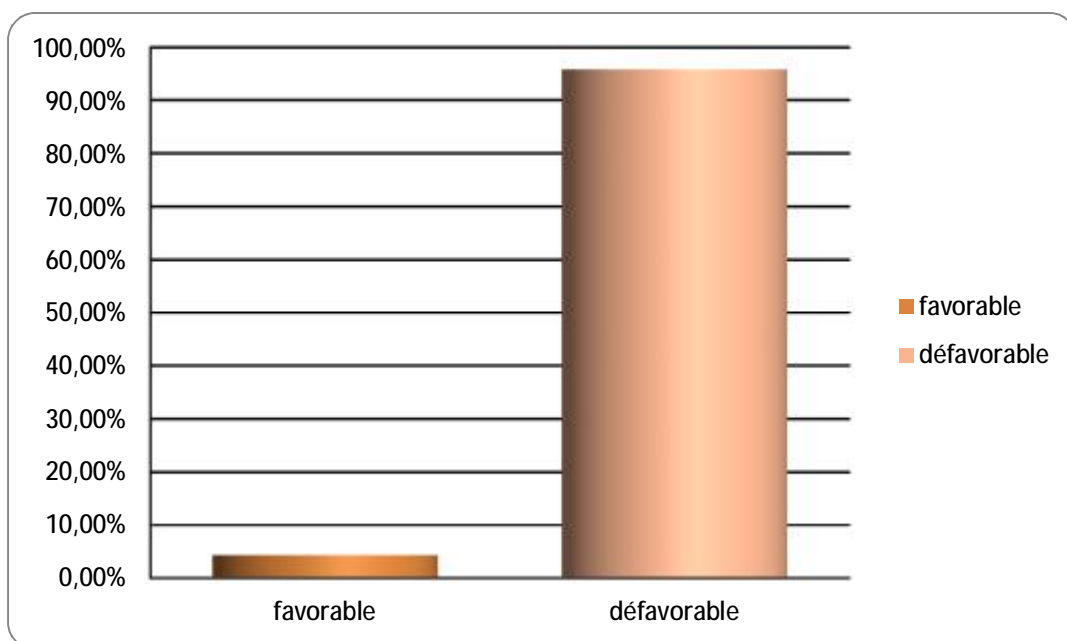


Figure 18 : Répartition des patients selon leur statut socioéconomique.

#### 1-4-ANTECEDENTS :

Une hyperpression artérielle (HTA) était connue chez 15 patients soit 22%.  
Seulement 10 % (7 patients) ont déclaré être des tabagiques chroniques dont 86% (6 patients) sont sevrés et 14% non sevrés (1patient).

Cependant seulement 4,5% de nos patients présentaient un diabète de type 2 (3 patients) (figure 19).

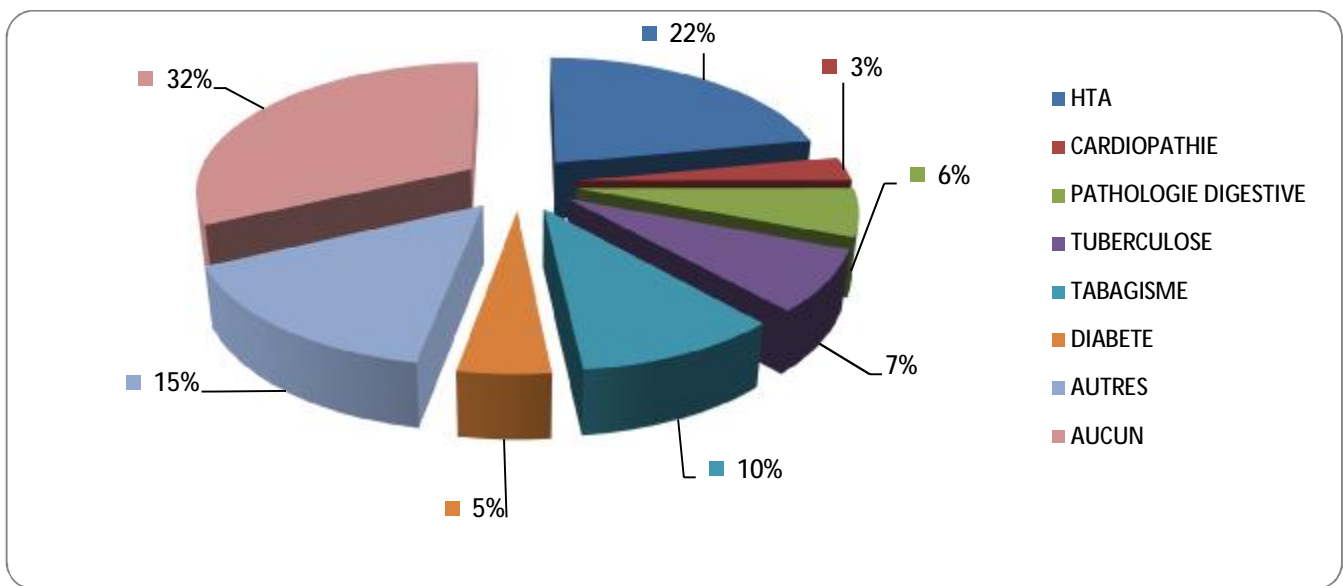


Figure 19 : Répartition des patients selon les antécédents.

#### 1-5-COMORBIDITES :

Plusieurs entités de comorbidités seront décrites dans notre série notamment (figure 20):

##### a-Pathologie digestive :

Que nous avons retrouvé chez 46% de nos patients, dont 80,6% présentent une hépatite virale B ou C documentée (25 patients), et 19,4% une maladie ulcéreuse gastroduodénale (6 patients).

##### b- Pathologie cardiaque :

29,4% de nos patients sont porteurs de cardiopathie (20 patients).

c- Pathologie rhumatologique chez 10,3% (7 patients).

d- Pathologie endocrinienne chez 7,4% (5 patients) dont 60% sont des diabétiques (3 patients).

e- Pathologie respiratoire chez 3% (2 Patients).

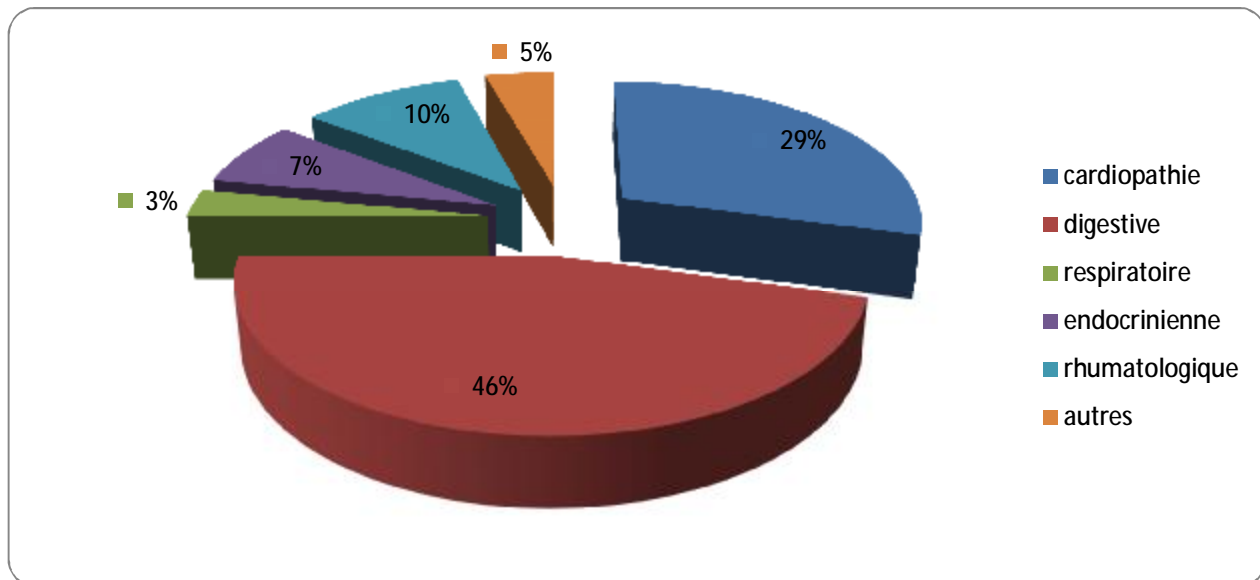


Figure 20 : Répartition des dialysés chroniques selon leur comorbidités.

### 1-6-ACTIVITE PHYSIQUE :

Elle a été considérée comme étant positive pour tout patient dont l'activité physique dépasse 45 minutes avec une fréquence supérieure à 3 fois par semaine.

Seulement 19,1% de nos patients avaient une activité physique régulière soit 13 patients (figure 21).

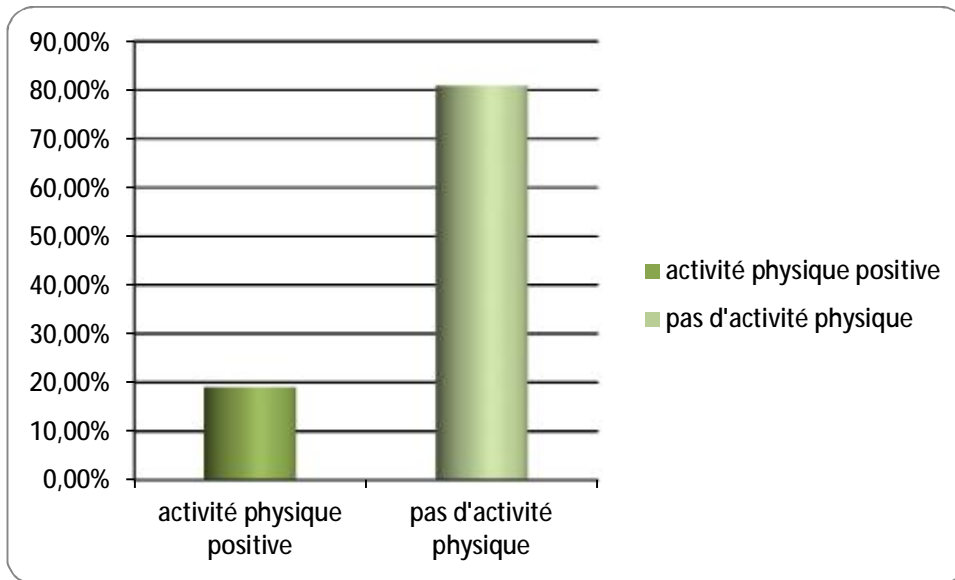


Figure 21 : Répartition des patients selon l'activité physique.

### 1-7-STATUT DENTAIRE :

Un bon état dentaire est retrouvé chez 26,5% des dialysés chroniques (18 patients) contre un mauvais état chez 73,5% (50 patients) (figure 22).

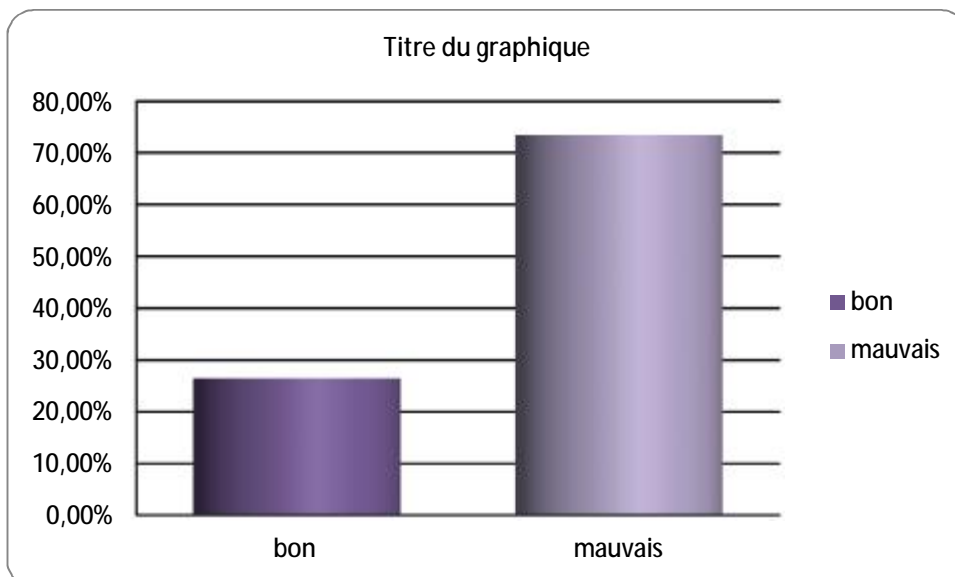


Figure 22 : Répartition des patients selon leur statut dentaire.

### 1-8-HOSPITALISATIONS REPETEES :

Seulement 1 patient a eu des hospitalisations répétées durant la dernière année.

### 1-9-POLYMEDICATION :

26,5% des patients de notre étude prennent au delà de trois médicaments par jour soit 18 patients.

### 1-10-MODALITES D'EPURATION EXTRA-RENALE :

Dans notre série, la durée moyenne en dialyse est de  $76,12 \pm 43$  mois avec un maximum de 199 mois et un minimum de 11 mois.

Chez les sujets hémodialysés chroniques, la durée de dialyse était de 4 heures chez 88% des patients (soit 57 patients), et de 4h30 chez 12% (8 patients).

La fréquence de dialyse était de 2 fois par semaine chez 38% des hémodialysés chroniques (25 patients), et de 3 fois par semaine chez 62% (40 patients).

### 1-11-CAUSES D'IRCT :

Les causes de l'IRCT sont multiples illustrées pour les patients de notre série dans le diagramme suivant (figure 23):

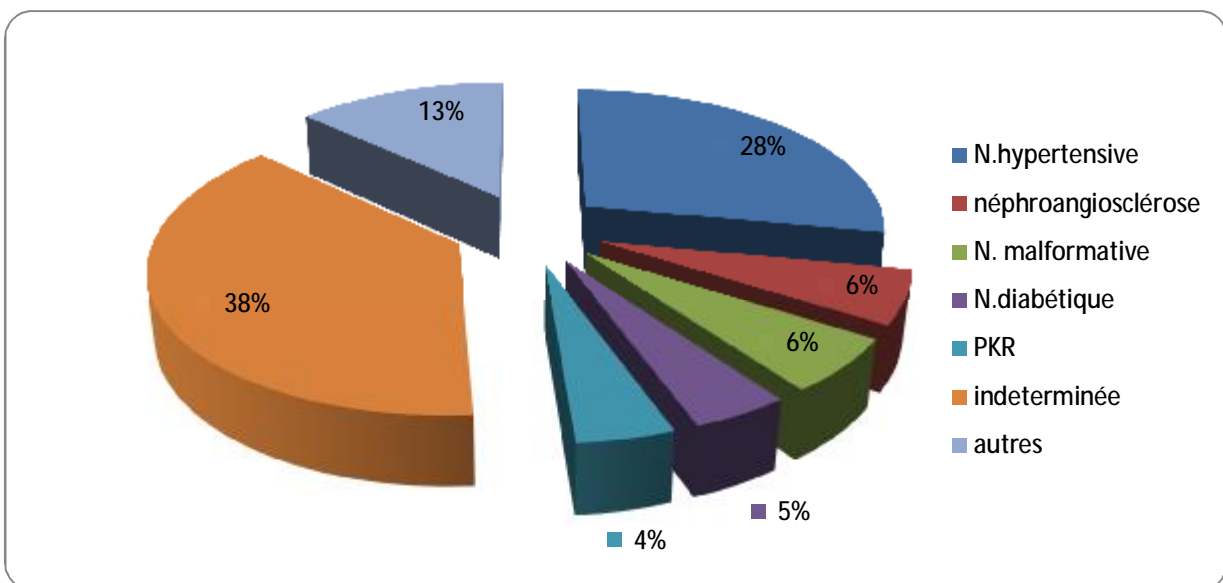


Figure 23 : Répartition des patients selon la cause de l'IRCT

En analyse univariée, appliquée aux 2 groupes définis selon la SGA (groupe 1 et groupe 2), seule l'existence d'une hépatite virale C ou B représente un indicateur prédictif de dénutrition dans notre population de dialysés chroniques (Tableau 10).

Tableau 10 : Paramètres généraux analysés en fonction de la SGA

Paramètres	Groupe 1 n=25	Groupe 2 n=40	p
hépatite virale +	17	8	<0,01
cardiopathie +	5	15	ns
activité physique +			ns
statut socioéconomique défavorable	15	26	ns
Mauvais état dentaire	14	14	0,051

Par contre, en analyse multivariée, aucun des paramètres généraux déjà cités n'a été retrouvé significatif (Tableau 11).

Tableau 11 : Paramètres généraux selon la SGA de nos patients

Paramètres	classe A (n = 43)	classe B (n = 15)	classe C (n = 10)	anova
âge en ans	48,85 ± 17,13	49,78 ± 17,67	48,42 ± 17,7	ns
délais de dialyse en mois	77,7 ± 44,15	75,75 ± 43,31	95,29 ± 151,52	ns
durée de dialyse en heure	4,05 ± 0,15	4,04 ± 0,13	4,06 ± 0,16	0,058
fréquence dialyse par semaine	3 fois chez 60%	3 fois chez 86%	3 fois chez 52,5%	0,068
	2 fois chez 40%	2 fois chez 14%	2 fois chez 47,5%	

## 2-PARAMETRES DIETETIQUES :

La répartition des apports alimentaires dans notre série a montré un apport calorique moyen de  $1286 \pm 660$  kcal/j soit  $22 \pm 12$  kcal/kg/j, un apport protéique moyen de  $46 \pm 19$  g/j soit  $0,8 \pm 0,4$  g/kg/j, un apport lipidique moyen de  $51 \pm 32$  g/j soit  $0,87 \pm 0,55$  g/kg/j, et un apport glucidique moyen de  $159 \pm 99$  g/kg/j soit  $1,67 \pm 1,67$ g/kg/j (tableaux 12 et 14).

Tableau 12 : Résultats de l'analyse descriptive des paramètres diététiques

	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Energie kcal/j	295	3863	1286	659,9
Protides g/j	12	103	45,88	19,60
Lipides g/j	2	175	51,43	32,28
Glucides g/j	56	614	159,46	99,23
Alcool g/j	0	233	3,43	28,25
Rétinol µg/j	0	21989,4	848,0	3293,78
Vit D µg/j	7	5113,8	120,2	686,8
Vit E mg/j	0,7	20,58	5,38	3,59
Vit C mg/j	0,1	251,12	66,3	58,64
Thiamine mg/j	0,12	534,09	10,6	66,9
Riboflavine mg/j	0,17	3,63	0,84	0,58
Niacine mg/j	0,93	31,94	10,42	6,52
Ac pantothénique mg/j	0,92	38,62	4,24	4,83
Vit B6 mg/j	0,2	16,17	1,2262	1,96123
Biotine µg/j	0	4,84	0,8526	1,03663
Folate µg/j	0	808,79	164,2557	128,317
Vit B 12 µg/j	0	298,35	11,645	41,28024
Magnésium mg/j	1,96	617,53	151,1684	90,55947
Calcium mg/j	70,8	1445,2	375,854	238,5624
Phosphore mg/j	238,5	2772,42	787,4899	423,729
Potassium mg/j	330,57	5107,7	1618,7929	965,1053
Sodium mg/j	1154,49	8704,39	3530,6038	1063,723
Fer mg/j	2,17	3312,22	56,3325	400,7638
Zinc mg/j	0,12	30,32	5,8491	4,31634
Cuivre mg/j	0,32	28,14	1,6332	4,07693
Manganèse mg/j	0,38	13,27	2,3963	1,7618
Iodure µg/j	1,48	145,9	43,9	31,5
Sélénium µg/j	5,25	83,46	30,4	18,1
Proteines animales g/j	0	0	0	0
Sucres g/j	2,41	111,2	33,38	22,4
Ac gras saturés g/j	0,39	50,23	13,55	8,3
Ac gras monoinsaturés g/j	0,37	120,78	28,61	21,8
Ac gras polyinsaturés g/j	0,65	12,87	4,8	2,8
Fibres g/j	3,69	68,04	15,6	10,75
Cholestérol mg/j	0,6	1174,5	161,1	198,7
Eau ml	2086	4627	2761	366,6

En analyse multivariée, nous avons noté qu'aucun paramètre diététique n'est lié significativement à un risque accru de dénutrition dans notre série (Tableau 13).

Tableau 13 : Résultats de l'analyse multivariée des paramètres diététiques en fonction de la SGA de nos patients.

Paramètres diététiques	Classe A	Classe B	Classe C	anova
Apport calorique (Kcal/j)	1353 ± 702	1338 ± 699	1286 ± 659	ns
Apport protéique (g/j)	47,4 ± 20	47,5 ± 20	45,8 ± 19,6	ns
Apport lipidique (g/j)	54,9 ± 33	54 ± 33	51,42 ± 32,2	ns
Apport glucidique (g/j)	163 ± 105,8	161,3 ± 105,3	159,5 ± 99,2	ns
Apport en calcium (mg/j)	392,8 ± 252,2	396,2 ± 253,3	375,8 ± 238,5	ns
Apport en phosphore (mg/j)	807,7 ± 433,3	811 ± 430,4	787,4 ± 423,7	ns
Apport en potassium (mg/j)	1662,6 ± 932,4	1638 ± 921,8	1618,8 ± 965	ns
Apport en sodium (mg/j)	3634,5 ± 1142	3635,6 ± 1132,7	3530,6 ± 1063,7	ns
Apport en fer (mg/l)	69,3 ± 449,6	68 ± 445,5	56,3 ± 400,7	ns
Apport en fibre (g/l)	16,5 ± 11,2	16 ± 11	15,6 ± 10,7	ns
Apport en cholestérol (mg/l)	171,4 ± 207,6	170,6 ± 205,7	161 ± 198,8	ns

Tableau 14 : Résultats de l'analyse descriptive des apports nutritionnels en fonction des différentes classes définies selon la SGA

Paramètres diététiques	Classe A	Classe B	Classe C	valeurs normales
Apport énergétique kcal/kg/j	22,1 ± 12	22,6 ± 12	22,8 ± 12	30 - 40
Apport protéique g/kg/j	0,8 ± 0,4	0,81 ± 0,4	0,81 ± 0,4	1,1
Apport lipidique g/kg/j	0,87 ± 0,55	0,9 ± 0,57	0,92 ± 0,57	30 - 35% de AET
Apport glucidique g/kg/j	2,75 ± 1,67	2,71 ± 1,72	2,75 ± 1,73	50 - 55% de AET
Apport énergétique < 30 kcal/kg/j	35 patients	9 patients	6 patients	-
Apport protéique < 1,1g/kg/j	34 patients	11 patients	6 patients	-

### 3-PARAMETRES CLINIQUES:

#### - La SGA :

L'évaluation de l'état nutritionnel de l'ensemble de nos dialysés chroniques selon le score SGA a retrouvé :

Un état nutritionnel normal (classe A) chez 43 patients (63%),

Une dénutrition modérée (classe B) chez 15 patients (22%),

Une dénutrition sévère (classe C) chez 10 patients (15%).

#### - L'index de masse corporelle:

L'IMC moyen de nos patients est de  $23,13 \pm 4,75 \text{kg/m}^2$  avec un maximum de  $35 \text{kg/m}^2$  et un minimum de  $15 \text{kg/m}^2$ .

25% de nos patients présentent un IMC inférieur à  $20 \text{kg/m}^2$  soit 17 patients ; 38,2% ont un IMC allant de  $20 - 25 \text{kg/m}^2$  (26 patients) ; 30,9% ont un surpoids c'est-à-dire un IMC  $25 - 30 \text{kg/m}^2$  (21 patients) ; alors que seulement 5,9% sont obèses avec un IMC supérieur à  $30 \text{kg/m}^2$  (4 patients) (figure 24).

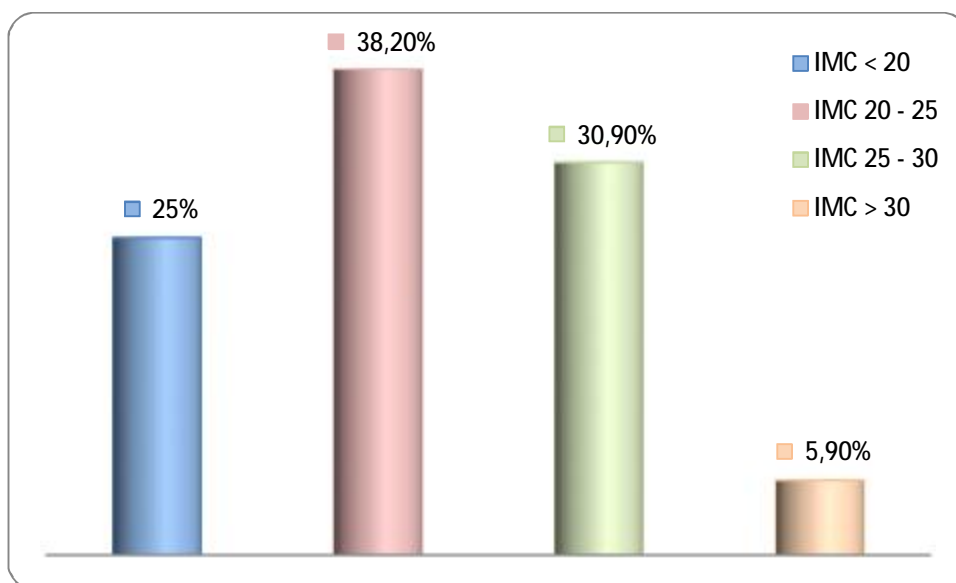


Figure 24 : Répartition des patients selon les valeurs de l'IMC.

- Le poids sec :

La moyenne du poids sec (poids post dialytique) est de  $58,32 \pm 13,24$  kg avec une médiane de 61kg, un maximum de 84kg et un minimum de 24kg.

- Les périmètres musculaires :

La moyenne de la circonférence moyenne brachiale (CMB) est de  $22,62 \pm 3$  cm avec un maximum de 28 cm et un minimum 15 cm. 50% des dialysés chroniques ont une CMB inférieure à 21cm (34 patients).

La moyenne de la circonférence du mollet est de  $32,7 \pm 4,57$ cm, avec des extrêmes de 42 – 21cm, seulement 1,5% des patients ont une CM inférieure à 22cm (1patient).

-Le périmètre abdominal :

Le périmètre abdominal moyen est de  $86,8 \pm 13,4$ cm avec des extrêmes de 120 – 61cm, 25% de nos patients ont présenté un PA au-delà des valeurs normales soit 17 patients.

- La composition corporelle en MM et MG :

Les valeurs moyennes de la masse grasse et maigre sont respectivement de  $21,63 \pm 10,83$  % et  $78,36 \pm 10,83$  %. A noter que 25% de nos patients présentaient un pourcentage en MG inférieur aux valeurs normales (17 patients) (Tableau 15).

Tableau 15 : résultats de l'analyse descriptive des paramètres cliniques de nos patients

Paramètres cliniques	Résultats	Valeurs normales
Poids kg	60,81 ± 13,66	-
Poids sec kg	58,32 ± 13,24	-
IMC kg/m <sup>2</sup>	23,13 ± 4,75	20 - 25
CMB cm	22,62 ± 3	F 21cm
		H 26cm
CM cm	32,7 ± 4,75	-
PA cm	86,8 ± 13,4	F ( 88 - 90)
		H ( 100 - 102)
MM %	78,36 ± 10,83	-
MG %	21,63 ± 10,83	F ( 17,2 - 19,2)
		H ( 11,3 - 15,2)

En analyse multivariée, un IMC bas ainsi qu'une valeur diminuée de la masse maigre et de la masse grasse sont liés significativement à la dénutrition. (Tableau 16).

Tableau 16 : résultats de l'analyse multivariée des paramètres cliniques selon la SGA

paramètres cliniques	classe A	classe B	classe C	anova
IMC kg/m <sup>2</sup>	23,33 ± 4,8	23,25 ± 4,53	23,39 ± 4,73	.000
MG %	21,52 ± 11,25	20,64 ± 10,7	21,63 ± 10,84	.000
MM %	78,46 ± 11,24	79,35 ± 10,7	78,36 ± 10,83	.000

#### 4-PARAMETRES BIOLOGIQUES :

L'urémie pré-dialytique est de  $2,03 \pm 1,25$ g/l contre une urémie post-dialytique de  $1,3 \pm 0,34$ g/l.

Dans notre série, la moyenne d'albuminémie est de  $40 \pm 6,57$  g/l. Une albuminémie inférieure à 35g/l était retrouvée chez 7 patients soit 10,4%.

La moyenne de la préalbumine est de  $0,63 \pm 0,39$ g/l. Une préalbuminémie inférieure à 0,3g/l était identifiée chez 5 dialysés chroniques soit 10,4%.

La phosphorémie moyenne est de  $44 \pm 14$ mg/l. Six de nos patients présentaient une phosphorémie inférieure aux valeurs normales (8,8%).

La moyenne de la réserve alcaline est de  $23,22 \pm 3,96$ mmol/l, avec une acidose métabolique chez 23,5% des patients (16 patients).

L'uricémie moyenne est de  $63,15 \pm 10,36$  mg/l ; 30,8% avaient un taux supérieur à 70 mg/l (20 patients).

La moyenne de la CRP est de  $13,13 \pm 12,32$  mg/l ; 97% de nos patients avaient une CRP > 6 mg/l soit 65 patients. Par contre, 55% des patients avaient une CRP < 10 mg/l.

La cholestérolémie moyenne est de  $1,55 \pm 0,35$  g/l et 53% des dialysés chroniques présentent une cholestérolémie inférieure à 1,5g/l soit 34 patients (tableau 17).

Tableau 17 : résultats de l'analyse descriptive des paramètres biologiques de nos patients.

Paramètres	Moyenne	ET	Valeurs normales
Urée pré-dialyse g/l	2,03	1,25	0,1 _ 0,5
Créatinine pré-dialyse mg/l	111,34	59,31	4 _ 14
Phosphatémie pré	55,43	22,4	25 _ 45
Albuminémie g/l	40	6,57	35 _ 52
Préalbumine g/l	0,63	0,39	0,2 _ 0,4
Urée post dialyse g/l	1,3	0,34	0,1 _ 0,4
Créatinine post dialyse g/l	102,83	27,17	4 _ 14
Protidémie g/l	39	5,44	60 _ 80
CRP mg/l	13,13	12,36	0 _ 6
HB g/dl	10,06	2,22	13 _ 15,5
GB elts/mm <sup>3</sup>	6170	2081	4000 _ 10000
Lymphocytes elts/mm <sup>3</sup>	1632	677	1500 _ 4000
Ferritinémie µg/l	425	246	10 _ 300
PAL U/l	285	321	64 _ 300
PTH pg/l	539	469	12 _ 88
Natrémie meq/l	137	2,8	135 _ 145
Kaliémie meq/l	5,13	0,56	3,5 _ 5
Calcémie ng/l	93,45	7,93	88 _ 106
Phosphorémie ng/l	44	14	25 _ 45
Chlorémie meq/l	95,36	12,72	90 _ 110
RA mmol/l	23,22	3,7	21 _ 31
Cholestérol total g/l	1,55	0,35	1,5 _ 2
HDL chol g/l	0,39	0,14	0,4 _ 1
LDL chol g/l	0,91	0,32	0 _ 1,6
TG g/l	1,74	0,6	0 _ 1,7
Uricémie ng/l	63,15	10,36	26 _ 70
GAJ g/l	0,96	0,24	0,7 _ 1,06

En analyse multivariée, un taux bas de phosphorémie , une hypoalbuminémie et l'existence d'une acidose métabolique constituent des indicateurs prédictifs de dénutrition dans notre population de dialysés chroniques (tableau 18).

Tableau 18 : résultats de l'analyse multivariée des paramètres biologiques selon la SGA.

Paramètres	Classe A	Classe B	Classe C	ANOVA
Albuminémie g/l	40,44 ± 6,78	40,32 ± 6,74	40 ± 6,57	0,021
Préalbiminémie g/l	0,62 ± 0,39	0,61 ± 0,4	0,63 ± 0,4	ns
Phosphorémie mg/l	43,49 ± 14	43,19 ± 13,78	44 ± 14	0,007
RA mmol/l	23,27 ± 3,88	23,34 ± 3,84	23,22 ± 3,69	.000
Cholestérolémie g/l	1,55 ± 0,36	1,54 ± 0,36	1,55 ± 0,36	0,077
Uricémie mg/l	61,85 ± 10,27	62,88 ± 10,95	63,15 ± 10,36	ns
PTH pg/l	587 ± 498	574 ± 500	540 ± 468	ns
Triglycéridémie g/l	1,34 ± 0,5	1,37 ± 0,43	1,46 ± 0,6	ns
Calcémie mg/l	93,35 ± 8,2	93,26 ± 8,21	93,45 ± 7,93	ns
CRP mg/l	12,9 ± 13,64	13,45 ± 13,57	13,13 ± 12,5	ns

## DISCUSSION

Les désordres nutritionnels et métaboliques sont multiples et fréquents au cours des maladies rénales chroniques et s'aggravent généralement au stade de dialyse chronique.

La dénutrition reste ainsi une préoccupation importante des cliniciens. Sa prévalence est très importante chez les dialysés chroniques, allant de 10 à 50% selon l'âge des patients, l'ancienneté et les modalités de dialyse, ainsi que les co-morbidités associées (64,65). Dans notre série cette prévalence avoisine 37%.

Il est bien mis en évidence qu'un état de dénutrition est associé à une surmorbidity et une surmortalité, ainsi qu'à des hospitalisations plus longues et ou plus fréquentes.

L'albuminémie, mais aussi la préalbuminémie, la masse maigre, l'index de masse corporelle et l'index de catabolisme protéique (PNA) sont fortement associés à la survie des patients lorsqu'ils sont élevés.

L'index de masse corporelle (poids en kg/taille<sup>2</sup> en m) est largement utilisé comme indicateur pronostique de nombreuses pathologies.

Un IMC inférieur à 20kg/m<sup>2</sup> est constamment associé à une majoration du risque de mortalité (66). Le pronostic cardiovasculaire est bien corrélé au niveau de l'IMC : ainsi toute diminution d'une unité de l'IMC s'accompagne d'une augmentation de 6% de risque de mortalité cardiovasculaire (67).

L'IMC est de la même manière un puissant prédicteur indépendant des risques de mortalité chez les patients dialysés(68). Il a été démontré que l'IMC diminue avec l'âge et l'ancienneté de la dialyse chez les patients diabétiques et non diabétiques(69). Aussi, il est recommandé chez les patients hémodialysés de maintenir un IMC > 23kg/m<sup>2</sup>.

Chez l'enfant le calcul des l'IMC est le même que celui de l'adulte mais les résultats doivent être quant à eux interprétés selon les diagrammes de croissance chez la fille et le garçon (figures 13,14).

NB : les enfants dont l'IMC est supérieur au 97ème percentile de ces diagrammes présentent un excès pondéral. Cette zone est séparée en deux niveaux: l'obésité de degré 1 et l'obésité de degré 2).

Plusieurs études récentes ont confirmé le rôle protecteur des IMC élevés (70), et fixé le seuil à 23 kg/m<sup>2</sup>, en dessous duquel en dialyse une surmortalité est clairement observée (71,72).

Une baisse de 1g/l d'albuminémie est associée à une augmentation de la mortalité de 5% par an (73), et une augmentation de préalbuminémie de 30mg/l après 3 mois d'intervention nutritionnelle est associée à une réduction de mortalité de 60%, confirmant que des interventions nutritionnelles efficaces améliorent la survie des patients (74).

Enfin, de récentes études ont montré une prévalence plus importante de dénutrition dans deux sous groupes de populations : les patients âgés de plus de 50 ans, et les patients traités par dialyse depuis plus de 5 ans (71).

Il conviendra de réaliser de façon systématique en l'absence de dénutrition chez ces patients, un bilan nutritionnel trimestriel au lieu de semestriel chez les autres (encadré 2).

Encadré 2 :

Dépistage d'une dénutrition chez un patient dialysé en bon état nutritionnel :

- Bilan semestriel si âge < 50 ans et si < 5ans de dialyse
- Bilan trimestriel si âge > 50 ans ou si > 5ans de dialyse.

# 1-DIAGNOSTIC ET SURVEILLANCE DE LA DENUTRITION CHEZ LE

## DIALYSE CHRONIQUE :

Le diagnostic de la dénutrition est difficile au stade débutant, et il n'est pas rare de la découvrir que tardivement, après plusieurs mois d'évolution d'un processus cachectisant.

Le maintien artificiel du poids de base peut masquer des états d'hyperhydratation associés à une fonte musculaire.

La renutrition est d'autant plus aléatoire que l'état de dénutrition est grave, en raison de résistances acquises aux facteurs de croissance. L'anorexie d'origine centrale chez ces patients est impliquée dans la réduction des apports spontanés, et ses mécanismes moléculaires font l'objet de recherches intensives, notamment au niveau du récepteur hypothalamique de la mélanocortine (75). D'autres hormones comme la leptine et la ghréline font l'objet d'intenses recherches en dialyse. Enfin, l'inflammation chronique estimée par une CRP supérieure à 10 mg/l souvent associée à une hypoalbuminémie ne constitue pas une contre-indication à la renutrition, car des réactions anaboliques fortes ont été observées également chez des patients inflammatoires après une intervention nutritionnelle (74,76).

Le diagnostic d'un état de dénutrition repose sur un faisceau d'arguments, parmi lesquels on peut utiliser: les apports alimentaires estimés par des enquêtes à domicile, l'IMC, l'évaluation subjective globale, l'anthropométrie, le PNA corrigé par le poids (nPNA), l'albuminémie, la préalbuminémie, la cholestérolémie totale et les mesures techniques (DEXA, bioimpédance, NIR -near infrared reactance).

Parmi les valeurs à retenir pour le diagnostic, un risque de dénutrition est présent lorsque l'albuminémie est inférieure à 40 g/l, la préalbuminémie inférieure à 300mg/l, le nPNA inférieur à 1g/kg/l, l'IMC inférieur à 23 (71) (Encadré 3).

### Encadré 3 :

Valeurs évocatrices d'une dénutrition chez un patient dialysé :

- Albuminémie < 40g/l (vert de bromocrésol),
- Préalbuminémie < 300mg/l,
- nPNA < 1g de protéine/kg/jour,
- IMC < 23kg/m<sup>2</sup>.

Le suivi d'un patient diagnostiqué dénutri a été simplifié, car les outils qui viennent d'être détaillés n'apporteraient rien de plus s'ils étaient répétés fréquemment. Il convient donc de répéter régulièrement (environ tous les 3 mois) le suivi de 3 groupes nutritionnels :

- 1- enquêtes diététiques,
- 2- poids sec,
- 3- nPNA, albuminémie et cholestérolémie.

Si les valeurs s'améliorent après une intervention nutritionnelle et/ou correction d'un facteur catabolique, ces mesures pourront être espacées tous les 6 mois pour les enquêtes. Pour les autres paramètres cités, qui sont mesurés en routine, une fréquence mensuelle à trimestrielle est recommandée.

Dans notre étude de nombreux moyens d'évaluation de l'état nutritionnel ont été préconisés. Nous avons eu recours à une évaluation subjective par l'échelle SGA préconisée par les recommandations européennes et américaines (77).

Nous y avons associé une analyse de l'enquête diététique faite en collaboration avec un diététicien et d'autres moyens d'évaluation objective clinique incluant la mesure des périmètres musculaires, des plis cutanés et de l'IMC et des paramètres biologiques notamment l'albuminémie, la préalbuminémie, la cholestérolémie, la triglycéridémie, l'uricémie, la phosphorémie, la CRP, ainsi que la mesure des réserves alcalines.

L'examen clinique a ainsi permis de mesurer le périmètre abdominal qui donne un reflet de la répartition anatomique de la masse grasse. Sa mesure est utile à l'évaluation du risque métabolique et cardiovasculaire même en l'absence d'obésité. Un périmètre abdominal supérieur à 100 – 102 cm chez l'homme et à 88 – 90 cm chez la femme est associé à la présence d'un grand nombre de facteurs de risque vasculaires (78).

Les données anthropométriques ont été relevées par le même examinateur. La précision de ces mesures anthropométriques est de  $\pm 1\text{mm}$  et leur reproductibilité est de  $\pm 5\%$ . Elle dépend étroitement de l'entraînement de l'examineur à effectuer ces mesures (63). Elles sont toutefois globalement un peu moins fiables chez le sujet âgé que chez l'adulte en raison des modifications des téguments avec l'état d'hydratation et de la redistribution viscérale du tissu adipeux, ce qui fait de la graisse sous cutanée un moins bon reflet de la graisse corporelle totale.

Les mesures des plis cutanés nous ont renseigné sur l'état de la masse grasse, sachant qu'il existe une bonne corrélation pour la mesure de la masse grasse entre les plis cutanés mesurés à quatre sites (triceps, biceps, sous-scapulaire, supra-iliaque) et les résultats obtenus par impédancemétrie (79).

La précision des mesures des plis cutanés décroît lorsque l'épaisseur des plis dépasse 20 mm (63).

Des équations de prédiction de la masse grasse ont été développées à partir de la mesure des plis cutanés, les plus utilisées sont celles de Durnin et Womersley. Des équations ont également été développées pour l'enfant et le sujet âgé (79) (tableau 19).

$$\text{La MG \%} = 100 \times (4,95 / \text{DC} - 4,50)$$

La précision obtenue par ces équations de prédiction de la masse grasse diminue à mesure que l'on s'éloigne de la normalité comme c'est le cas en présence

d'une dénutrition sévère, d'un syndrome œdémateux et également d'une obésité importante (80).

La valeur seuil en deçà de laquelle le pronostic vital est mis en jeu n'est pas encore connue pour la masse grasse.

Chez l'homme le poids minimal de survie est compris entre 48 et 55% du poids souhaitable, et à ce stade, la masse grasse correspond à moins de 5% du poids corporel.

La masse maigre est calculée par différence entre le poids corporel et la masse grasse.

Tableau 19 : Equations prédictives de la densité corporelle (DC) en fonction de l'âge et du sexe chez l'adulte (81).

tranches d'âge	homme	femme
17 – 19 ans	1,1620 - 0,0630 (log S)	1,1549 - 0,678 (log S)
20 – 29 ans	1,1631 - 0,0632 (log S)	1,1599 - 0,0717 (log S)
30 – 39 ans	1,1422 - 0,0544 (log S)	1,1423 - 0,0632 (log S)
40 – 49 ans	1,1620 - 0,0700 (log S)	1,1333 - 0,0612 (log S)
≥ 50 ans	1,1715 - 0,0779 (log S)	1,1339 - 0,0645 (log S)

S =est la somme des 4 plis cutanés (bicipital, tricipital, sous-scapulaire, et supra-iliaque) exprimée en mm.

Chez l'enfant la mesure de la densité corporelle fait appel à d'autres équations (à partir de plis cutanés) (82, 83) :

Enfant 1 – 11 ans :

Garçon DC = 1,1690 - 0,0788log (S)

Fille DC = 1,2063 - 0,0999log (S)

Enfant 12 – 16 ans :

Garçon DC = 1,1533 - 0,0643log (S)

Fille DC = 1,1369 - 0,0598log (S)

L'appréciation du paramètre nPNA n'a pas figuré dans notre enquête, du fait de la nécessité de réaliser des prélèvements sanguins afin de mesurer l'urée post-dialytique, indispensable au calcul du nPNA, (après 30 secondes et 15minutes) chose étant difficile à réaliser dans notre contexte (par manque de ressources humaines, et pour éviter un surcoût et une spoliation sanguine aux patients) (Figure 25)

La génération d'azote protéique, anciennement nommée le taux de catabolisme protidique (PCR), peut servir à estimer l'apport protéique alimentaire chez les patients dont le bilan azoté est neutre, c'est-à-dire les patients stables ne présentant ni trouble anabolique ni trouble catabolique. Dans un but de standardisation, le PNA doit être mis en relation avec le poids du corps du patient permettant d'obtenir le nPNA, Toutefois, la normalisation au poids peut s'avérer difficile chez les obèses et les patients avec une surcharge hydrosodée (63).

Il doit être mesuré à l'admission en dialyse un mois après, puis tous les 3 mois chez les patients stables et doit être supérieur à 1g/kg de poids idéal/jour. Récemment il a été démontré une corrélation entre la mortalité chez les patients hémodialysés chroniques et les valeurs de nPNA, la mortalité la plus faible étant observée pour la nPNA comprise entre 1 -1,4g/kg/j et en cas de diminution du nPNA après 6mois de suivi, la mortalité à 18mois était augmentée (84).

Chez le patient instable porteur de plusieurs comorbidités ou d'un syndrome inflammatoire ou en cours de renutrition, la fréquence des mesures sera augmentée à un rythme mensuel. Toutefois, le nPNA ne doit pas être utilisé seul pour évaluer l'état nutritionnel compte tenu des limites liées à une surestimation de l'apport protéique alimentaire quand celui-ci est < à 1g/kg/j possiblement par un catabolisme protidique (63).

HEMODIALYSIS	
QB (cc/min) <input type="text"/>	QD (cc/min) <input type="text"/>
Select dialyzer <input type="button" value="▼"/>	<a href="#">Add a dialyzer</a>
Treatment time (min) <input type="text"/>	Inter-dialytic days <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
Pre-Weight (Kg) <input type="text"/>	Post-Weight (Kg) <input type="text"/>
BUN units <input checked="" type="radio"/> mg/dL <input type="radio"/> mmol/L	Pre-BUN <input type="text"/>
30 sec Post-BUN <input type="text"/>	15 min Post-BUN <input type="text"/>
<input type="button" value="Calculate"/> <input type="button" value="Réinitialiser"/>	<input type="button" value="Results Table"/>
Single Pool Results spKT/V <input type="text"/> sp Volume (L) <input type="text"/>	Equilibrated Results eqKT/V <input type="text"/> eq Volume (L) <input type="text"/>
normalized PCR <input type="text"/>	

PERITONEAL DIALYSIS	
Weight (kg) <input type="text"/>	Height (cm) <input type="text"/>
Select gender <input checked="" type="radio"/> female <input type="radio"/> male	
Urea units <input checked="" type="radio"/> mg/dL <input type="radio"/> mmol/L	BUN <input type="text"/>
DUN <input type="text"/>	UUN <input type="text"/>
24 hr dialysate volume (L) <input type="text"/>	24 hr urine volume (L) <input type="text"/>
<input type="button" value="Calculate"/>	<input type="button" value="Results Table"/>
<input type="button" value="Réinitialiser"/>	
Weekly spKT/V <input type="text"/>	PCR <input type="text"/>
estG (mg/min) <input type="text"/>	Volume (L) <input type="text"/>

QB = débit sanguin – QD = débit dialysat – BUN = urée \*100

Figure 25 : Calculateur en ligne de la nPNA

## 2- CARACTERISTIQUES DE L'EVALUATION NUTRITIONNELLE

### CHEZ LE DIALYSE CHRONIQUE :

#### 2-1-DONNEES GLOBALES :

L'âge moyen dans notre série est de  $48,4 \pm 17,7$  ans. Ce chiffre rejoint celui retrouvé au centre d'hémodialyse de RABAT ( $42 \pm 15$  ans).

Par contre notre sex-ratio de 1,12 est beaucoup plus élevé que le leur (0,79).

La durée moyenne en hémodialyse dans notre centre est de  $76 \pm 43$  mois, moins importante que celle retrouvée au centre de Rabat avec  $92 \pm 58$  mois. Ceci est probablement dû à l'ancienneté de l'offre de soins au sein de cette structure.

L'âge avancé et la durée longue d'hémodialyse retrouvés comme indicateurs prédictifs de dénutrition dans de nombreuses études n'ont guère une significativité dans notre série (85).

Par contre, nos hémodialysés classe C (dénutris) avaient une durée de dialyse plus importante que les autres patients et une fréquence de séances de dialyse par semaine moindre (Tableau 11).

Il faut également tenir compte des variations du profil nutritionnel d'un centre à l'autre, liées aux habitudes alimentaires dans la région et au niveau socio-économique des patients (86,87). Les résultats de notre étude sont comparables à ceux rapportés par les autres centres maghrébins ou les conditions socio-économiques et sanitaires sont proches des conditions marocaines (88) (Tableau 20).

D'autres spécificités peuvent entraîner une dénutrition au cours du traitement par hémodialyse. En effet, celle-ci entraîne une perte obligatoire de calories et de protéines.

Dans notre centre, l'utilisation d'un dialysat ne contenant pas de glucose entraine la perte d'environ 30 g de glucose soit 120 calories à chaque séance de dialyse (89).

Tableau 20 : Comparaison des résultats des études maghrébines sur l'état nutritionnel chez l'hémodialysé chronique (87).

Paramètres	Alger n=36	Monastir n=100	Casablanca n=170	Rabat n=93	Fès n=65
SGA	-	-	-	59%	37%
Apport calorique <35kcal/kg/j	-	71%	71%	75%	22%
Apport protidique <1,2g/kg/j	55%	50%	46%	84%	25%
IMC < 20kg/m <sup>2</sup>	-	-	55%	44%	25%
albuminémie < 35g/l	39%	65%	31%	30%	10,40%

## 2-2-DONNEES DIETETIQUES :

Ce recueil de 3 jours a été préféré à un recueil de 7 jours, qui pourrait s'avérer peu fiable par une perte de la motivation du patient même s'il est plus précis pour tenir compte des variations des apports sur une période prolongée et serait mieux corrélé avec la moyenne de 3 mesures consécutives du PCR et la moyenne des apports énergétiques et protidiques (90).

Le recueil des aliments absorbés pendant les précédentes 24 heures constitue une évaluation minimale en cas de faible disponibilité diététique et en présence d'un état nutritionnel stable et peut être le point de départ de consultation plus approfondie.

S'agissant d'un questionnement, il dépend des capacités mnésiques parfois altérées chez les sujets âgés et ne reflète pas les apports habituels en raison de leur fréquente variation quotidienne (32).

L'évaluation de l'appétit peut se révéler très utile en complément de l'évaluation des ingesta.

De nombreuses études ont retrouvé une corrélation entre le statut nutritionnel et les apports alimentaires chez les hémodialysés chroniques, notamment une baisse des apports énergétiques et protidiques.

Par contre, chez nos patients, l'état de dénutrition n'y était pas lié. Les apports caloriques et protidiques ont été jugés insuffisants dans respectivement 73,5% et 75% des cas.

Ces résultats pouvaient être expliqués selon 2 modalités :

- l'ensemble de nos dialysés chroniques ont un régime alimentaire presque identique.
- le formulaire de l'enquête diététique n'était pas bien rédigé ou la collecte des données était mal faite.

La dernière hypothèse est à récuser du fait que le formulaire diététique utilisé est validé.

Cela sous-entend que les similitudes des habitudes alimentaires de l'ensemble de nos patients seraient à l'origine de ces résultats.

Par contre, nous avons constaté en analyse descriptive, que nos patients classe C (dénutris) avaient un apport calorique journalier moyen beaucoup moins important que celui retrouvé pour les patients classe B et C (tableau 13).

D'autres études ont montré que l'apport lipidique serait un meilleur marqueur nutritionnel (91).

Cette fréquence élevée de dénutrition est partiellement due à l'absence d'une évaluation régulière de l'état nutritionnel des hémodialysés chroniques et au non

respect des recommandations internationales (86-92). Seule l'application de ces mesures permettra d'éviter l'installation d'une dénutrition spontanée ou aggravée par une mauvaise compréhension de la prescription diététique.

### 2-3-DONNEES CLINICO-BIOLOGIQUES:

La prévalence de la dénutrition a été évaluée au cours d'une étude multicentrique française, menée par le groupe de recherche nutrition et hémodialyse (GRNH) portant sur une population de 7123 patients traités dans 110 centres d'hémodialyse (93). Dans cette étude, 24% des patients présentaient un IMC inférieur à 20, 2% avaient une albuminémie inférieure à 35g/l, 36% une préalbuminémie inférieure au seuil de risque de 300 mg/l (94) et une prévalence de dénutrition de 20 à 36% des hémodialysés.

Cette étude avait démontré l'existence d'une valeur pronostique significative en analyse multivariée des paramètres suivants :

L'albumine et la préalbumine, avec une mortalité annuelle des patients hémodialysés chroniques présentant des concentrations plasmatiques d'albumine et de préalbumine respectivement inférieures à 35g/l et 300mg/l de 20 à 30% (95).

Notre série est comparable à l'étude GNRH puisqu'elle a démontré aussi qu'un IMC bas ( $< 23\text{kg/m}^2$ ), une hypoalbuminémie représentaient des indicateurs prédictifs de dénutrition en analyse multivariée.

L'albuminémie est un indicateur des protéines viscérales. Ses concentrations plasmatiques normales sont de l'ordre de  $42\pm 3\text{g}$  et restent supérieures à 38g/l même si le sujet est très âgé. Compte tenu de sa demi-vie prolongée (22jours), la baisse des concentrations plasmatiques de l'albumine ( $< 35\text{g/l}$ ) témoigne d'une malnutrition sévère et prolongée (63).

Les concentrations plasmatiques normales de la préalbuminémie ou transthyrétine sont de  $300\pm 50\text{mg/l}$ , avec une demi-vie de 48h. Cette protéine est

considérée comme indicateur très sensible à la carence protéique et protéinoénergétique (63).

Les autres indicateurs prédictifs de dénutrition retrouvés dans notre étude sont : la réduction de la masse maigre et grasse, l'hypophosphorémie et l'acidose métabolique (tableau 18).

Enfin, l'IRC s'accompagne d'un état de résistance aux facteurs anaboliques qui permettent le maintien permanent d'une bonne masse protéique (GH, IGF-1).

Chez les patients traités par hémodialyse ou par dialyse péritonéale, la prévalence d'une inflammation chronique, sans cause infectieuse ou néoplasique identifiable, est importante, source de dénutrition. (96,97).

Cet état inflammatoire chronique est associé à diverses complications, en particulier la majoration de l'anémie secondaire à l'IRC et l'altération de l'état nutritionnel (98). De nombreux travaux ont montré qu'il existe chez les IRC des corrélations très nettes entre l'existence d'un syndrome inflammatoire et l'altération de l'état nutritionnel, que les patients soient à un stade pré-dialytique, ou traités par hémodialyse ou dialyse péritonéale (96-98, 99, 100, 101).

En effet, chez les patients présentant des signes chroniques d'inflammation, il est fréquent de constater une diminution des concentrations sanguines des protéines nutritionnelles, en particulier l'albumine et la préalbumine, et une diminution de la masse maigre (évaluée par absorptiométrie biphotonique (DEXA)).

L'inflammation chronique peut être responsable d'un catabolisme protéique excessif, que ce soit au niveau des protéines utilisées comme marqueurs de l'état nutritionnel qui sont régulées négativement à la fois par excès de catabolisme (98-102,103), ou au niveau des protéines des muscles dans lesquels la voie ubiquitine-protéasome de dégradation des protéines est stimulée par l'inflammation (97-104).

Au total, l'inflammation chronique contribue à l'altération de l'état nutritionnel par différents mécanismes, diminution des synthèses protéiques, augmentation du catabolisme protéique en particulier musculaire, et diminution des apports alimentaires. Différents travaux ont montré que l'existence d'un état inflammatoire chronique influence de manière très péjorative le pronostic des patients insuffisants rénaux dialysés (99-105, 106,107), l'élévation d'un marqueur comme la CRP étant l'un des facteurs prédictifs les plus puissants du risque de mortalité des insuffisants rénaux. Dans la population générale, l'élévation de la CRP est associée à une plus grande fréquence de la survenue d'événements cardiovasculaires (108,109), avec un pouvoir prédictif égal voire supérieur à celui de l'élévation du LDL-cholestérol (108). Une partie de l'effet protecteur des statines contre la survenue d'événements cardiovasculaires est liée à la diminution de la CRP induite par ces médicaments (109,110).

Chez les dialysés, l'inflammation peut contribuer à une mortalité excessive non seulement par l'altération de l'état nutritionnel, mais également par le développement d'une athérosclérose accélérée (98, 99- 106,107), comme dans la population générale.

Plusieurs groupes ont montré que l'excès de mortalité observé chez les patients dialysés présentant un état inflammatoire était dû à des causes cardiovasculaires (107-111,112), y compris en dialyse péritonéale dans le travail de Ducloux et coll (113).

Parmi les lésions pouvant être observées chez les patients présentant un état inflammatoire, Wang et coll, ont rapporté une plus grande fréquence de calcifications des valves cardiaques (114), Ces données sont à rapprocher des travaux plus anciens qui ont montré une fréquence plus grande d'atteintes cardiovasculaires en cas d'hypoalbuminémie (115), illustrant bien l'intrication entre

inflammation chronique, altération de l'état nutritionnel et morbi mortalité cardiovasculaire qui a conduit le groupe de Stockholm et Kaysen à

proposer la dénomination de syndrome «MIA» pour Malnutrition-Inflammation – Athérosclérose (99).

En résumé, l'inflammation chronique est particulièrement fréquente chez les patients hémodialysés, et associée à l'existence d'une dénutrition et de lésions d'athérosclérose. La forte mortalité de ces patients, qui est essentiellement secondaire à des causes cardiovasculaires, est prédite de façon puissante par les concentrations des marqueurs de l'état nutritionnel et par celle des marqueurs de l'inflammation.

Chez les patients hémodialysés chroniques présentant un état inflammatoire chronique et une dénutrition, aucune étude prospective n'a à notre connaissance permis de valider une stratégie thérapeutique (96-98-104).

Dans notre étude aucune des analyses effectuées n'a montré une corrélation significative entre l'inflammation évaluée par la CRP et la dénutrition.

### 3- PRISE EN CHARGE DENUTRITION CHEZ LES HEMODIALYSES CHRONIQUES :

#### 3-1- Recommandations pour les apports protidiques et énergétiques :

Depuis 2000, un certain nombre d'études épidémiologiques prospectives ont été publiées, et ont permis de préciser ces apports. En effet, les valeurs de 1,2g de protéines et 35kcal/kg par jour proposées comme apports minimum souhaités en dialyse sont des objectifs difficiles à atteindre pour la majorité des patients.

De nouvelles études épidémiologiques incluant plusieurs centaines de patients ont permis de diminuer modérément les objectifs.

Enfin il faut rappeler que la distribution des besoins individuels en protéines suit une courbe de Gauss, et que les recommandations doivent couvrir 97,5% des patients. Ceci peut expliquer qu'isolément, certains patients peuvent être en bon état nutritionnel avec des apports inférieurs aux recommandations, mais on ne sait actuellement pas comment identifier ces patients spécifiques au sein d'un groupe d'individus.

Les apports protéiques proposés sont de 1,1g/kg/j lorsqu'ils sont basés sur une enquête alimentaire ou un recueil à domicile, la moitié des protéines devant être de haute valeur biologique (d'origine animale, apportant ainsi les acides aminés essentiels).

Le nPNA sera au minimum de 1g/kg/j (115). Ces valeurs ont été associées à des bilans nutritionnels et /ou une composition corporelle adéquats, en dehors de phénomènes cataboliques aigus.

Les besoins énergétiques ont été revus à la baisse en raison d'une activité physique réduite par rapport aux sujets adultes sains. ils sont proposés à 30-40kcal/kg/j en fonction de l'activité physique.

En effet, alors que le métabolisme de base n'est pas différent que l'on ait ou non une IR (environ 20- 25kcal/kg/j) l'excédent d'énergie consommée par l'activité physique est très réduit, et ne dépasse parfois pas 300 -400kcal/j.

Ces phénomènes s'expliquent par l'absence d'activité physique les jours de dialyse, l'asthénie chronique, les hospitalisations répétées... En revanche d'autres patients plus jeunes et plus actifs pourront nécessiter des apports allant jusqu'à 40kcal/kg/j (115). Ainsi les patients âgés avec une activité physique réduite pourront se contenter de 30kcal/kg/j sans qu'il est une altération de leur bilan nutritionnel, et ainsi se rapprocher des données récentes observées dans la littérature. Néanmoins, il faut avant tout inciter les patients dialysés chroniques à

augmenter leur activité physique plutôt qu'à diminuer leurs apports énergétiques (Encadré 4).

Encadré 4 :

Apports protéiques recommandés :

- 1,1g de protéines/kg/j selon l'enquête alimentaire.
- 1g de protéines/kg/j selon le nPNA.

Apports énergétiques recommandés :

- 30 -40kcal/kg/j selon l'enquête alimentaire et en l'adaptant à l'activité physique.

### 3-2-Recommandations pour les apports de vitamines et oligoéléments :

Il n'existe que peu de recommandations concernant les apports en vitamines et oligoéléments en dialyse, et l'on ne peut appliquer les valeurs cibles proposées pour les adultes sains en raison de pertes accrues de certains ou d'accumulation d'autres selon leur nature biochimique. De plus, les études doivent intéresser chaque éléments individuellement et il est difficile de modifier l'alimentation sans changer plusieurs paramètres en même temps grand nombre de valeurs proposées sont donc basées sur des opinions plutôt que sur une évidence thérapeutique.

En dehors des apports quotidiens liés à une alimentation normale ,le patient dialysé présente des besoins additionnels quotidiens en vitamine B1 (1,1-1,2mg de thiamine hydrochloride), B2 (1,1-1,3mg riboflavine), B6 (10mg pyridoxine hydrochloride), C (75-90mg acide ascorbique), folates (1mg acide folique), B12 (cobalamine 2,4µg), vitamine PP (niacine-acide nicotinique 14-16mg), B8 (biotine 30µg), B5 (acide pantothénique 5mg).

Un supplément en vitamine E (alpha-tocophérol 400-800UI/j) a permis de réduire la mortalité cardiovasculaire dans une étude et de réduire l'apparition de crampes musculaires.

Concernant les oligoéléments, le fer est généralement pris en charge dans le contrôle de l'anémie chez ces patients, et il n'y a pas lieu en cas d'alimentation normale, de supplémenter les patients en zinc et en sélénium, sauf en cas de pertes digestives chroniques, de dénutrition sévère et d'alimentation insuffisante (116).

### 3-3-Traitement de la dénutrition :

Des traitements nutritionnels peuvent être proposés sous forme de suppléments nutritionnels oraux, de nutrition artificielle entérale, de nutrition parentérale per dialytique, d'anabolisants ou de dialyse quotidienne. La plupart de ces interventions lorsqu'elles sont conduites avec suffisamment de persévérance, sont associées à des améliorations de l'état nutritionnel, et à une diminution de la morbi-mortalité.

L'impact d'une prise en charge diététique précise et individualisée n'est plus à démontrer, elle permet une meilleure compréhension alimentaire et un élargissement des restrictions parfois imposées par les patients eux même de peur de surcharge ou d'hyperphosphatémie.

Le conseil diététique peut permettre de dépister des apports insuffisants avant même que l'albuminémie ne commence à baisser. Il permet d'introduire les suppléments oraux qui sont efficaces à la fois en évitant que ne s'installe une dénutrition (76). Mais aussi en permettant d'améliorer des albuminémies effondrées (74).

Ces traitements doivent être prolongés, au moins 6mois, car les réactions anaboliques ne sont souvent associées à des variations des paramètres nutritionnels qu'au bout de 3mois.

### 3-4-Acidose métabolique :

Une recommandation a été faite pour le contrôle de l'acidose métabolique.

Les valeurs de bicarbonatémie pré-dialyse en milieu de semaine doivent être maintenues entre 20 et 22 mmol/l. Lorsque cette valeur est inférieure à 20mmol/l un supplément de bicarbonate de sodium doit être prescrit, soit sous la forme de supplémentation orale ou par augmentation des bicarbonates dans le dialysat (40mmol/l).

## CONCLUSION

La valeur pronostique de la dénutrition chez les patients dialysés chroniques incite à une reconnaissance et une prise en charge précoce de l'ensemble des perturbations nutritionnelles chez ces patients.

L'évaluation et le suivi de l'état nutritionnel chez le patient dialysé chronique nécessitent la détermination simultanée de plusieurs marqueurs pour pondérer les limites de chacun des critères pris isolément.

Parmi les différentes méthodes disponibles, certaines sont faciles à réaliser, disponibles et peu coûteuses, d'autres sont de réalisation complexe, peu répandues avec un rapport coût/bénéfice défavorable.

Une évaluation nutritionnelle mensuelle peut être effectuée facilement par la surveillance du poids, de l'albumine, de la préalbumine couplée au dosage de la CRP.

Des consultations diététiques régulières, trimestrielles ou biannuelles en fonction du risque nutritionnel complèteraient utilement le bilan nutritionnel qui doit faire partie intégrante de la surveillance habituelle de tous patients dialysés chroniques.

# RESUME

Introduction :

La dénutrition protéino-énergétique est fréquemment rencontrée chez les patients insuffisants rénaux chroniques en dialyse, étant multifactorielle et commençant bien en amont de l'entrée en dialyse.

Elle est associée à une augmentation significative du risque de morbi-mortalité. Sa prévalence est controversée du fait de la grande variabilité des moyens utilisés pour son évaluation.

Une reconnaissance précoce et une prise en charge thérapeutique sont essentielles pour améliorer le pronostic de ces patients.

Objectifs :

Ce travail a pour objectifs d'évaluer le profil nutritionnel des patients dialysés chroniques, de préciser la prévalence et les facteurs prédictifs de dénutrition au sein de cette population.

Matériel et méthodes:

Notre étude transversale a permis d'évaluer le profil nutritionnel des dialysés chroniques du CHU Hassan II de Fès et de déterminer les facteurs prédictifs de dénutrition durant la période allant du 01 octobre au 31 décembre 2010.

Nous avons utilisé pour notre étude : un formulaire validé pour l'analyse des apports alimentaires ; la base d'évaluation subjective globale (SGA) pour évaluer leur état nutritionnel ; l'index de masse corporelle (IMC), et la mesure des plis cutanés pour déterminer les valeurs des masses grasse et maigre de chaque patient.

Parmi les paramètres biochimiques utilisés sont essentiellement l'albuminémie, la préalbuminémie, la phosphorémie et les réserves alcalines.

Résultats :

L'âge moyen des 65 patients hémodialysés chroniques ayant accepté de participer à l'étude est de  $48,43 \pm 17,7$  ans avec un sex-ratio de 1,12, et une durée moyenne en dialyse de  $76,12 \pm 43$  mois.

Un état nutritionnel normal (classe A) est noté chez 43 patients (63,23%), une dénutrition modérée (classe B) chez 15 patients (20%) et une dénutrition sévère (classe C) chez 10 patients (14,7%).

L'IMC moyen est de  $23,13 \pm 4,75$  kg/m<sup>2</sup>. 25% de nos patients avaient un IMC <25kg/m<sup>2</sup>. Les valeurs moyennes de masse grasse et maigre sont respectivement de  $21,63 \pm 10,83$  % et  $78,36 \pm 10,83$ %.

Une albuminémie <35g/l est retrouvée chez 7 patients (10,3%). Cinq patients avaient une préalbumine <300mg/l (7,35%) et 23,5% des dialysés chroniques de notre étude étaient en acidose métabolique. La phosphorémie moyenne est de  $44 \pm 14$ mg/l.

En analyse univariée, seule l'existence d'une hépatite virale est un indicateur prédictif de dénutrition.

Par contre en analyse multivariée, selon la SGA, plusieurs paramètres ont été liés significativement à la dénutrition notamment un IMC bas, des valeurs basses des masses maigre et grasse, une hypoalbuminémie, un taux bas de phosphorémie et une acidose métabolique.

Conclusion :

La valeur pronostique de la dénutrition chez les patients hémodialysés chroniques incite à une reconnaissance et une prise en charge précoce de l'ensemble des perturbations nutritionnelles chez ces patients.

L'évaluation et le suivi de l'état nutritionnel chez l'hémodialysé chronique nécessitent la détermination simultanée de plusieurs marqueurs pour pondérer les limites de chacun des critères pris isolément.

# SUMMARY

## Introduction:

Malnutrition is common among dialysis patients. It starts before dialysis treatment and is associated with increased risk of morbidity and mortality.

Its prevalence is controversial due to variation in the tools used in its evaluation.

Early recognition and treatment of malnutrition are essential to improve the outcome of these patients.

## Material and methods:

Ours cross-sectional study was conducted from October 01 to December 31, 2010. It aims to evaluate the nutritional status of patients undergoing long term dialysis at Fez University Hospital Center and to determine among them the predictive factors for malnutrition.

We used in our study: a from validated for analysis of the dietary; the subjective global assessment (SGA) score to assess their nutritional status; BMI and skinfold measurements to determine values of fat-free mass and fat mass for each patient.

Among biochemical parameters, we measured serum albumin, prealbumin, phosphate and alkaline reserves.

## Results:

65 patients undergoing hemodialysis accepted to participate. Their mean age was  $48,43 \pm 17,7$  years, with a sex-ratio of 1,12, and a mean duration of dialysis of  $76,12 \pm 43$  months.

Nutritional status was normal in 43 patients (63, 23%, class A), there were a moderate malnutrition in 15 patients (20% class B), and a severe malnutrition in 10 patients (14, 7% class C).

The mean body mass index was  $23,13 \pm 4,75$  kg/m<sup>2</sup>, with a BMI <20kg/m<sup>2</sup> in 25%. The mean values of body fat mass and fat free mass were respectively  $21,63 \pm 10,83$  % and  $78,36 \pm 10,83$ %.

Serum albumin was less than 35g/l in 7 patients (10, 3%) and 5 patients had a serum prealbumin <300mg/l (7, 35%). 23, 5% of chronic dialysis patients in our study were in metabolic acidosis. The mean Serum phosphate was  $44 \pm 14$ mg/l.

In univariate analysis only the existence of viral hepatitis was a predictor of malnutrition. on the other side, in multivariate analysis by SGA divers parameters were significantly associated with malnutrition including a low BMI, low values of fat mass and fat-free mass, hypoalbuminemia, a low serum phosphorus and metabolic acidosis.

Conclusion :

The prognostic value of malnutrition in chronic hemodialysis patients leads to a recognition and early management of all nutritional disturbances in these patients.

The evaluation and monitoring of nutritional status in chronic hemodialysis

Require the the simultaneous determination several markers to balance limitations of each criterion in isolation

## ملخص

### المقدمة

نقص التغذية من البروتينات و الطاقة غالبا ما يصيب الأشخاص الذين يعانون من مرض الكلي المزمن المستفيدين من غسيل الكلي، هي ظاهرة متعددة العوامل غالبا ما تبدأ قبل الدخول في مرحلة العلاج، فهي مرتبطة بارتفاع خطر المراضة و الوفيات.

تقييمها يبقى صعبا و ذلك راجع لتنوع الوسائل المستعملة. معرفتها في وقت مبكر و اللجوء إلى دعم طبي يساعد على تحسين إندار هؤلاء المرضى. الأهداف

يهدف هذا العمل لتقييم الوضع الغذائي لمرضى غسيل الكلي المزمن و ذلك لتحديد مدا انتشار سوء التغذية عند هذه الفئة.

### الأساليب

دراستنا هي دراسة مستقبلية سمحت بتقييم الحالة الغذائية لمرضى الكلي المستفيدين من العلاج داخل المستشفى

الجامعي الحسن الثاني بفاس و ذلك في الفترة المتراوحة ما بين 1 أكتوبر- 31 دجنبر 2010 . لقد قمنا باستخدام :

نموذج لتحليل الدخل الغذائي

قاعدة التقييم الذاتي العالمية

مؤشر الجسم الشامل

تقييم الطيات الجلدية لتحديد قيم كتلة الدهون الشاملة و الهزيلة لكل مريض

من بين المعلمات البيولوجية المستعملة: الزلال، سابق الألبومين و معدل الفسفور

النتائج

لقد قمنا بدراسة 65 مريضا خاضع لتصفية الدم، متوسط أعمارهم  $48.43 \pm 17.7$  مع نسبة الجنس 1.12 و مدة متوسطة منذ بداية العلاج تقدر ب  $76.12 \pm 43$  شهرا. 43 مريضا أي ما يعادل % 63.23 كانوا بحالة غذائية سليمة (فئة أ)، 15 مريضا كانوا يعانون من نقص التغذية (فئة ب 20% ) و 10 مرضى كانوا يعانون من نقص تغذية حاد (فئة س 14.7%)

متوسط مؤشر الجسم الشامل حدد في  $23.13 \pm 4.75$  كيلو غرام / ميتر مربع، 25 من مرضى الدراسة كان

مؤشر الجسم الشامل أقل من 25 .

متوسط القيم لكتلة الدهون الشاملة و الهزيلة حدد بالتوالي  $21.63 \pm 10.83$  و  $78.36 \pm 10.83$ .

معدل الزلال الدموي الأقل من 35 غرام / ليتر وجد عند 7 مرضى (10.3%)، 5 مرضى كان سابق الألبومين

عندهم أقل من 300 ميليغرام/ ليتر، فقط % 23.5 من مرضى غسيل الكلي المزمن كانوا يعانون من الحمض الأيضي.

معدل الفسفور قدر ب  $44 \pm 14$  ميليغرام / ليتر.

التحليل الأحادي المتغير أثبت أن وجود التهاب الكبد الفيروسي هو مؤشر لسوء التغذية، في تحليل متعدد

المتغيرات كثير من المعلمات كانت مرتبطة بشكل كبير بسوء التغذية بما في ذلك نقص مؤشر الجسم الشامل، القيم

المنخفضة لكتلة الدهون الشاملة و الهزيلة في الجسم، نقص الزلال، انخفاض مستويات الفسفور في الدم إضافة إلى

الحمض الأيضي

خاتمة

قيمة التنذير من سوء التغذية عند مرضى غسيل الكلي المزمن يستوجب علاج مبكر للاضطرابات الغذائية عند

هؤلاء المرضى.

تقييم و رصد الحالة الغذائية لهؤلاء المرضى يتطلب تحديد علامات عدة في ان واحد

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Kuhlmann MK, Kribben A, Wittwer M et al. OPTA – malnutrition in chronic renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22 (suppl 3):iii 13-iii 19.
- (2) Aparicio M, Cano N, Chauveau P, Azar R, Canaud B, Laville M, et al. Nutritional status of hemodialysis patients: a French National Cooperative Study. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1679-86.
- (3) Combe C, Chauveau P, Laville M, Fouque D, Azar R, Cano N, et al. Influence of nutritional factors and hemodialysis adequacy on the survival of 1,610 French patients. *Am J Kidney Dis* 2001;37:S81-8.
- (4) Chertow GM, Ling J, Lew NL, Lazarus JM, Lowrie EG. The association of intradialytic parenteral nutrition administration with survival in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994;24:912-20.
- (5) Kalantar-Zadeh K, Block G, Humphreys MH, Kopple JD. Reverse epidemiology of cardiovascular risk factors in maintenance dialysis patients. *Kidney Int* 2003;63:793-808.
- (6) Aparicio M, Cano N, Chauveau P, Azar R, Canaud B, Flory A, et al. Nutritional status of hemodialysis patients : a french national cooperative study. French Study Group for Nutrition in Dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1679-186.
- (7) Nelson EE, Hong CD, Pesce AL, Peterson DW, Singh S, Pollak VE. Anthropometric norms for the dialysis population. *Am J Kidney Dis*. 1990;16:32-7.

- (8) Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National kidney foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med* 2003;139:137–47.
- (9) Anaes. Diagnostic de l'insuffisance rénale chronique chez l'adulte; 2002.
- (10) National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S1—266.
- (11) Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31—41.
- (12) Levey AS, Coresh J, Greene T, Stevens LA, Zhang YL, Hendriksen S, et al. Using standardized serum creatinine values in the modification of diet in renal disease equation for estimating glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2006;145:247—54.
- (13) Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150:604—12.
- (14) Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31–41.
- (15) Landais P. Épidémiologie de la demande de soins. *Presse Méd* 2002;31:167–75.

(16) Coresh J, Byrd-Holt D, Astor BC, Briggs JP, Eggers PW, Lacher DA, et al. Chronic Kidney Disease Awareness, Prevalence, and Trends among U.S. Adults, 1999 to 2000. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:180-8.

(17) Stengel B, Billon S, Van Dijk PC, Jager KJ, Dekker FW, Simpson K, et al. Trends in the incidence of renal replacement therapy for end-stage renal disease in Europe, 1990-1999. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:1824-33.

(18) Landais P. Offre de soins et prévention. *Presse Méd* 2002; 31:176-85.

(19) Macron-Noguès F, Vernay M, Ekong E, Thiard B, Salanave B, Fender P, et al. The prevalence of end-stage kidney disease treated with renal dialysis in France in 2003. *Am J Kidney Dis* 2005.

(20) Chandna SM, Schulz J, Lawrence C, Greenwood RN, Farrington K. Is there a rationale for rationing chronic dialysis? A hospital based cohort study of factors affecting survival and morbidity. *Br Med J* 1999;318:217-23.

(21) MAGREDIAL: Registre National de l'Insuffisance Rénale Chronique Terminale. Année 2005. (Ministère de la santé, direction des Hôpitaux et des soins Ambulatoires –Société Marocaine de Néphrologie-Association des Néphrologues au MAROC.)

(22) Cameron JJ, Whiteside C, Katz J et al. Differences in quality of life across renal replacement therapies: a meta-analytic comparison. *Am J Kidney Dis*, 2000, 35, 629-37.

(23) Pirson Y, Jadoul M, Goffin E, Malaise J, Vandeleene B et Squifflet JP. Choix du traitement de l'insuffisance rénale terminale chez les diabétiques, Flammarion médecine-sciences — actualités néphrologiques 2002.

(24) Ryckelynck JP, Lobbedez T, Ficheux M, Bonnamy C, El Haggan W, Henri P, et al. Actualités en dialyse péritonéale. Presse Med 2007;36:1823-8.

(25) Tzamaloukas AH, Murata GH, Harford AM, Sena P, Zager PG, Eisenberg B, et al. Hand gangrene in diabetics on chronic dialysis. ASAIO Trans 1999 ;638-43.

(26) Le Cacheux P. Prise en charge du patient en dialyse péritonéale. L'insuffisance rénale. Prev Traitements 2007;119-48.

(27) Ryckelynck JP, Verger C, Pierre D, Sabatier JC, Faller B, Beand JM. Early posttransplantation infections in CAPD patients. Perit Dial Bull 1984;4:40-1.

(28) Rubin J ,Ball R .Continuous ambulatory peritoneal dialysis as a treatment of severe congestive heart failure in the face of chronic renal failure. Report of eight cases. Arch intern Med 1986;146: 1533-5.

(29) Carr S. Renal replacement therapy for diabetic nephropathy, in Johnson RJ and Feehally J (eds): Comprehensive Clinical Nephrology, Mosby, London, 2000, pp 36.1-36.10.

(30) NKFK/DOQI 2000 :

<http://www.Kidney.org/professionals/doqi/guidelines/doqi-upex.html>.

(31) Davies SJ, Woodrow G, Donovan K et al. Kodextrin Improves the Fluid Status of Peritoneal Dialysis Patients : Results of a Double-blinded Randomized Controlled Trial .J Am Soc Nephrol 2003 ;14 :2338-44.

(32) Basdevant A, Laville M & Lerebours E. Traité de Nutrition Clinique de L'Adulte. Paris, France: FLAMMARION (2001).

(33) Toigo G, Aparicio M, Attman PO et al. ESPEN consensus on nutritional treatment of patients with renal insufficiency (Part 1 of 2). Clin Nutr, 2000, 19: 197- 207.

(34) Toigo G, Aparicio M, Attman PO et al. ESPEN consensus on nutritional treatment of patients with renal insufficiency (part 2 of 2). Clin Nutr, 2000, 19: 281- 291.

(35) National Kidney Foundation. Kidney disease outcomes quality initiative. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. I. Adult guidelines. B. Advanced chronic renal failure without dialysis. Am J Kidney Dis, 2000, 35( Suppl. 2) : S56-S65.

(36) National Kidney Foundation. Kidney disease outcomes quality initiative. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. I. Adult guidelines.A. Maintenance dialysis. Am J Kidney Dis, 2000, 35(Suppl. 2) : S17-S55.

(37) Fouque D, Kopple JD. Malnutrition and dialysis. In: c Jacobs, C Kellstrand, Koch et al. Replacement of renal function by dialysis, 4<sup>th</sup> Ed. Amsterdam, Kluwer Akad, 1996: 1271-1289.

(38) Morioka T, Emoto M, Tabata T, Shoji T, Tahara H, Kishimoto H, et al. Glycemic control is a predictor of survival for diabetic patients on hemodialysis. *Diabetes Care*. 2001;24:909-13.

(39) Cano NJ, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, Chauveau P, et al. Malnutrition in hemodialysis diabetic patients: evaluation and prognostic influence. *Kidney Int* 2002;62:593-601.

(40) Rigalleau V, Gin H, Combe C. Nutrition du Patient diabétique ayant une Maladie Rénale Chronique. *Néphrologie &Thérapeutique* 2010;6:S19 -S24.

(41) Arnold WC, Danford D, Holliday MA. Effects of caloric supplementation on growth in children with uremia. *Kidney Int* 1983;24:205-209.

(42) Holliday MA. Caloric deficiency in children with uremia: effect upon growth. *Pediatrics* 1972;50:590-597.

(43) Beaufrère B, Briend A, Ghisolfi J, Goulet O, Putet G, Rieu D, et al. *Nourrissons, enfants et adolescents*. In: Martin A, editor. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*. Paris: Tec Doc; 2001. p. 255-291.

(44) Broyer M, Folio D, Mosser F . Diététique et néphropathie de l'enfant. *EMC-Pédiatrie* 1(2004) 281-295.

(45) Kopple JD, Levey AS, Greene T, Chumlea WC, Gassman JJ, Hollinger DL, et al. Effect of dietary protein restriction on nutritional status in the Modification of Diet in Renal Disease Study. *Kidney Int* 1997;52:778-791.

(46) Hoy WE, Sargent JA, Hall D, Mckenna BA, Pabico RC, Freeman RB, Yarger JM, Byer BM: Protein catabolism during the postoperative course after renal transplantation. *Am J Kidney Dis* 5:186-190, 1985.

(47) Whittier FC, Evans DH, Dutton S, Ross G, Jr., Luger A, Nolph KD, Bauer JH, Brooks CS, Moore H: Nutrition in reanal transplantation. *Am J Kidney Dis* 6:405-411, 1985.

(48) Feehally J, Hariss KP, Bennett SE, Walls J: Is chronic renal transplant rejection a non-immunological phenomenon? *Lancet* 2:486-488, 1986.

(49) Khanum A, Rashid HU, Alam R, Rahman H: Diabetes mellitus in renal transplantation. *Transplant Proc* 31: 3229, 1999.

(50) Gentil MA, Luna E, Rodriguez-Algarra G, Osuna A, Gonzalez-Molina M, Mazuecos A, Cubero JJ, Del Castillo D : Incidence of diabetes mellitus requiring insulin treatment after renal transplantation in patients with hepatitis C. *Nephrol Dial Transplant* 17: 887-891, 2002.

(51) Cosio FG, Pesavento TE, Kim S, Osei K, Henry M, Ferguson RM: Patient survival after renal transplantation: IV. Impact of post-transplant diabetes. *Kidney Int* 62: 1440-1446, 2002.

(52) Moulin B. Nutrition et transplantation rénale. In : Nutrition en néphrologie : théorie et pratiques. Symposium gambro. France : Gambro S.A.S. 2003. P59-66.

(53) ULB-Hopital Erasme/IAH/2D/Crs Diét. Thérap. Adulte/partie 3/Dénutrition Evaluation EN Support N/S. Vereecken/ 09-10.

(54) Cano NJM, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, Chauveau P, et al. Malnutrition in hemodialysis diabetic patients: evaluation and prognostic influence. *Kidney Int* 2002;62:593-601.

(55) 18 Caglar K, Fedje L, Dimmit R. Therapeutic effects of oral nutritional supplementation during hemodialysis. *Kidney Int* 2002;62:1054-9.

(56) Cano N. Nutrition de l'hémodialysé chronique. *Nutr Clin et Metab* 2004;18:7-10.

(57) Jeejeebhoy KN, Detsky AS, Baker JP: Assessment of nutritional status. *JPEN* 14, 5S: 193S-196S, 1990.

(58) Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewall J, Langer B, Jeejeebhoy KN: Nutritional Assessment: A comparison of clinical judgement and objective measurements. *NE J Med* 306, 16: 969-972, 1982.

(59) Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN: What is subjective global assessment ? *JPEN* 11, 1: 8-13, 1987.

(60) Young GA, Kopple JD, Lindholm B, Vonesh EF, De Vecchi A, Scalamogna A, Castelnova C, Oreopoulos DG, Anderson GH, Bergstrom J, DiChiro J, Gentile D, Nissenson A, Sakhrani L, Brownjohn AM, Nolph KD, Prowant BF, Algrim CE, Martis L, Serkes KD: Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: An international study. *Am J Kid Dis* 17, 4: 462-471.

(61) Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C: Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 323, 1991.

(62) L'Indice de Masse Corporelle chez l'Enfant, <http://www.imc-enfant.com/>, consulté le 22/02/2011.

(63) Couet C. Exploration de l'état nutritionnel. In : *Traité de Nutrition Clinique de L'Adulte*. Paris, France : FLAMMARION (2001).

(64) Bennett P ,Breugelmans L ,Meade A ,Parkhurst D. A haemodialysis nutritional screening tool for nurses-a pilot study. *Edtna Erca J*. 2005 Jul-Sep; 31(3): 143-6.

(65) Kalantar -Zadeh K, Kopple JD. Nutritional management of patients undergoing maintenance hemodialysis. In : *Kopple and Massry's Nutritional Management of Renal disease*. Philadelphia :Lippincott Williams and Wilkins 2004; 433-66.

(66) Abbott KC, Glanton CW, Trespalacios FC, Oliver DK, Ortiz MI, Agodoa LY, *et al*. Body mass index, dialysis modality, and survival : analysis of the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Wave II Study. *Kidney Int* 2004;65:597-605.

(67) Fung F, Sherrard DJ, Gillen DL, Wong C, Kestenbaum B, Seliger S, *et al.* Increased risk for cardiovascular mortality among malnourished end-stage renal disease patients. *Am J Kidney Dis* 2002;40:307-14.

(68) Kopple JD, Zhu X, Lew NL, Lowrie EG. Body weight-for-height relationships predict mortality in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 1999;56:1136-48.

(69) Chauveau P, Combe C, Laville M, Fouque D, Azar R, Cano N, *et al.* Factors influencing survival in hemodialysis patients aged older than 75 years. 2.5 year outcome study. *Am J Kidney Dis* 2001;37:997-1003.

(70) Mafra D, Guebre-Egziabher F, Fouque D. Body mass index, muscle and fat in chronic kidney disease : questions about survival. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2461-6.

(71) Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, *et al.* A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008; 73 :391-8.

(72) Kalantar-Zadeh K, Kuwae N, Wu DY, Shantouf RS, Fouque D, Anker SD, *et al.* Associations of body fat and its changes over time with quality of life and prospective mortality in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2006;83 :202-10.

(73) Combe C, Chauveau P, Laville M, Fouque D, Azar R, Cano N, *et al.* Influence of nutritional factors and hemodialysis adequacy on the survival of 1, 610 French patients. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: S81-8.

(74) Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, et al. Intradialytic Parenteral Nutrition Does Not Improve Survival in Malnourished Hemodialysis Patients: A 2-Year Multicenter, Prospective, Randomized Study. *J Am Soc Nephrol* 2007; 18: 2583-91.

(75) Mitch WE. Cachexia in chronic kidney disease: a link to defective central nervous system control of appetite. *J Clin Invest* 2005;115:1476-8.

(76) Fouque D, McKenzie J, de Mutsert R, Azar R, Teta D, Plauth M, et al. Use of a renal-specific oral supplement by haemodialysis patients with low protein intake does not increase the need for phosphate binders and may prevent a decline in nutritional status and quality of life. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23:2902-10.

(77) Steiber AL, Kalantar-Zadeh K, Secker D, McCarthy M, Sehgal A, McCann L. Subjective global assessment in chronic kidney disease: a review. *J Ren Nutr* 2004; 14(4): 191-200.

(78) Basdevant A, Laville M, Lerebours E. Exploration de l'état nutritionnel. In : *Traité de nutrition clinique de l'adulte*. Médecine-Sciences. France : Flammarion ; 2001.p 324-336.

(79) JM Kinney, HN Tucker. Energy metabolism : tissue determinants and cellular corollaries. New York, Raven Press, 1992 :19-59.

(80) Heymsfield SB, Williams PJ. Nutritional assessment by clinical and biochemical methods. In :ME Shils, VR Young. *Modern nutrition in health and disease*, 7<sup>th</sup> Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1988: 817-860.

- (81) Durnin JVG, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 1974, 32: 77-97.
- (82) Brook C.G.D. Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch; dis. Child.* 1971,46: 182-4.
- (83) Durnin JVG, Rahaman M.M. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br. J. Nutr.*, 1967, 21: 681-89.
- (84) Shinaberger CS, Kilpatrick RD, Regidor DL, McAllister CJ, Greenland S, Kopple JD. Longitudinal associations between dietary protein intake and survival in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2006;48:37-44.
- (85) Krasnicka M, Sulowicz W, Kopec J. Factors predisposing to malnutrition development in the patients on maintenance hemodialysis. *Przegl Lek* 2005; 62(5): 274-8.
- (86) Combe C, McCullough KP, Asano Y, Ginsberg N, Maroni BJ, Pifer TB. Kidney disease outcomes quality initiative (k/doqi) and the dialysis outcomes and practice patterns study (dopps): nutrition guidelines, indicators, and practices. *Am J Kidney Dis* 2004; 44(5 suppl 2): 39-46.
- (87) Wilson G, Molaison EF, Pope J, Hunt AE, Connell CL. Nutritional status and food insecurity in hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2006; 16(1): 54-8.
- (88) Deuxième Congrès Maghrébin de Néphrologie, 12-14 mai 2006-Alger.

- (89) Nakao T, Matsumoto H, Okada T, Kanazawa Y, Yoshino M, Nagaoka Y, Takeguchi F. Nutritional Management of Dialysis Patients : Balancing among nutrient intake, dialysis dose, and nutritional status. *Am J Kidney Dis* 2003 ; 41(3 suppl 1) : s133-6.
- (90) Kloppenburg WD, Stegeman CA, Hooysschuur M, van der Ven J, de Jong PE, Huisman RM. Assessing dialysis adequacy and dietary intake in the individual hemodialysis patient. *Kidney Int* 1999;55:1961-9.
- (91) Morais AA, Silva MA, Faintuch J, Vidigal EJ, Costa RA, Lyrio DC, Trindade CR, Pitanga KK. Correlation og nutritional status and food intake in hemodialysis patients. *Clinics* 2005; 60(3): 185-92.Epub 2005 jun 13.
- (92) Burrowes JD, Russell GB, Rocco MV . Multiple factors affect renal dietitians' use of the nkf-k/doqi adult nutrition guidelines. *J Ren Nutr* 2005; 15(4): 407-26.
- (93) Aparicio M, Cano N, Chauveau P, Azar R, Canaud B, Laville M, et al. Nutritional status of hemodialysis patients: a French National Cooperative Study. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1679-86.
- (94) Cano N, Fernandez JP, Lacombe P, Lankester M, Pascal S, Defayolle M, et al. Statistical selection of nutritional parameters in hemodialyzed patients. *Kidney Int* 1987;32(suppl. 22):S178-80.
- (95) Cano N. Nutrition Perdialytique. *Nutrition clinique et métabolisme* 19 (2005) 56-64.

(96) Laville M, Fouque D. Nutritional aspects in hemodialysis. *Kidney Int Suppl* 2000; 76 : S133-9.

(97) Stenvinkel P, Chung SH, Heimbürger O, Lindholm B. Malnutrition, inflammation and atherosclerosis in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2001, 21(Suppl 3): s157-s162.

(98) Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: Causes and potential consequences. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1549-57.

(99) Stenvinkel P, Heimbürger O, Lindholm B, Kaysen GA, Bergström J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15 : 953-60.

(100) Level C, Chauveau P, Delmas Y, Lasseur C, Pelle G, Peuchant E, Montaudon D, Combe C. Procalcitonin: A new marker of inflammation in haemodialysis patients ? *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16 : 980-6.

(101) Stenvinkel P, Lindholm B, Lonnqvist F, Katzarski K, Heimbürger O. Increases in serum leptin levels during peritoneal dialysis are associated with inflammation and a decrease in lean body mass. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11 : 1303-9.

(102) Don BR, Rosales LM, Levine NW, Mitch W, Kaysen GA. Leptin is a negative acute phase protein in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001; 59: 1114-20.

(103) Kaysen GA, Chertow GM, Adhikarla R, Young B, Ronco C, Levin NW. Inflammation and dietary protein intake exert competing effects on serum albumin and creatinine in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001 ; 60: 333-40.

(104) Mitch WE, Price SR. Transcription factors and muscle cachexia : Is there a therapeutic target? *Lancet* 2001; 357 : 734-5.

(105) Kaysen GA, Dubin JA, Muller HG, Rosales LM, Levin NW. The acute-phase response varies with time and predicts serum albumin levels in hemodialysis patients. The HEMO Study Group. *Kidney Int* 2000 ; 58 : 346-52.

(106) Stenvinkel P, Heimbürger O, Paulter F, Diczfalussy U, Wang T, Berglund L, Jogestrand T. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int* 1999 ; 55: 1899-911.

(107) Zimmermann J, Herrlinger S, Pruy A, Metzger T, Wanner C. Inflammation enhances cardiovascular risk and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1999 ; 55 : 648-58.

(108) Ridker PM, Rifai N, Rose L, Buring JE, Cook NR. Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. *N Engl J Med* 2002 ; 347: 1557-65.

(109) Ridker PM, Rifai N, Pfeffer MA, Sacks FM, Moye LA, Goldman S, Flaker GC, Braunwald E. Inflammation, pravastatin, and the risk of coronary events after myocardial infarction in patients with average cholesterol levels. Cholesterol and Recurrent Events (CARE) Investigators. *Circulation* 1998; 98 : 839-44.

- (110) Blake GJ, Ridker PM. Are statins anti-inflammatory ? Curr Control Trials Cardiovasc med 2000; 1 : 161-5.
- (111) Yeun JY, Levine RA, Mantadilok V, Kaysen GA. C-Reactive protein predicts all-cause and cardiovascular mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 2000; 35 : 469-76.
- (112) Wanner C, Metzger T. C-reactive protein a marker for all-cause and cardiovascular mortality in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 2002; 17 (Suppl. 8) : 29-32 ; discussion 39-40.
- (113) Ducloux D, Bresson-Vautrin C, Kribs M, Abdelfatah A, Chalopin JM. C-reactive protein and cardiovascular disease in peritoneal dialysis patients. Kidney Int 2002; 62: 1417-22.
- (114) Wang AY, Woo J, Wang M, Sea MM, Ip R, Li PK, Lui SF, Sanderson JE. Association of inflammation and malnutrition with cardiac valve calcification in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. J Am Soc Nephrol 2001; 12: 1927-36.
- (115) Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, Wanner C, Basci A, Canaud B, et al. EBPG guideline on nutrition. Nephrol Dial Transplant 2007;22 Suppl 2:ii45-87.
- (116) Laurent J, Guebre-Egziabher F, Fouque D. What is the benefit of the new European Recommendations for dialysis in nutrition? Néphrologie & Thérapeutique (2010) 6,S2-S6.

# ANNEXES

## 1-Fiche de renseignement :

1-1-Antécédents :

1-2-Comorbidités :

Pathologies cardiaques

Pathologies endocriniennes

Pathologies digestives

Pathologies ORL

Pathologies respiratoires

Autres

1-3-hospitalisations répétées :

1-4-polymédication :

1-5-problèmes psychosociaux et financiers :

1-6-statut dentaire :

## 2-exemplaire de la fiche de l'enquête diététique :

### HISTOIRE ALIMENTAIRE

Horaires et lieux des prises des repas	Les groupes alimentaires	Aliments	Nature / Type	Modes culinaires	Quantités journalières	Fréquence
<u>Petit déjeuner</u>						
	Produits laitiers	Lait	Ecrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Demi écrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Entier	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			En poudre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Autre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
		Fromage	La vache qui rit	Commerce	g	/7 /15 /30
			Kiri	Commerce	g	/7 /15 /30
			Cœur de lait	Commerce	g	/7 /15 /30
			Blanc	Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30
		Yaourt	Sucré	Commerce	g	/7 /15 /30
			Sans sucre	Commerce	g	/7 /15 /30
			Sans sucre et sans graisse	Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30
		Lben	entier	En vrac Commerce	ml	7 /15 /30
	Autre		En vrac Commerce	ml	/7 /15 /30	
	Matières grasses	Huile	Olive	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Argan	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
		Beurre	Allégé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Demi-sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Sans sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Salé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
		Khli3 Lidam		Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
				Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
	Céréales et féculents	Pain	Blanc	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Complet	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'orge	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'avoine	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
		Viennoiserie	Harcha	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Rghayef	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Baghrir	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Petit pain	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Croissant	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Tarte aux fruits	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
		Autre		Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				Maison Commerce	g	/7 /15 /30
		Produits sucrés	Sucre	Semoule	Commerce	g
	Morceaux			Commerce	g	/7 /15 /30
	Glacé			Commerce	g	/7 /15 /30
	Saccharine			Commerce	g	/7 /15 /30
	Autre			Commerce	g	/7 /15 /30
	Miel		Sucre	Commerce	g	/7 /15 /30
			Sauvage	Naturel	g	/7 /15 /30
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30
	Chocolat		En poudre	Commerce	g	/7 /15 /30
			A tartiné	Commerce	g	/7 /15 /30
		Autre	Commerce	g	/7 /15 /30	
	Produits carnés	Œufs de poulet	Blanc	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Jaune	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Entier	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Autre	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
		Jambon	Maigre	Cru Cuit	g	/7 /15 /30
	Gras		Cru Cuit	g	/7 /15 /30	
	Autre		Cru Cuit	g	/7 /15 /30	
	Boissons	Thé	Marocain	g	/7 /15 /30	
		Café	Poudre Liquide	g	/7 /15 /30	
		Tisane	Chaude Froide	g	/7 /15 /30	
		Eau	Froide Tiède	g	/7 /15 /30	

Horaires et lieux des prises des repas	Les groupes alimentaires	Aliments	Nature / Type	Modes culinaires	Quantités journalières	Fréquence
<u>Collation</u>						
	Produits laitiers	Lait	Ecrémé Demi écrémé Entier En poudre Autre	Bouilli Cru Bouilli Cru Bouilli Cru Bouilli Cru Bouilli Cru	ml ml ml ml ml	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Fromage	La vache qui rit Kiri Cœur de lait Blanc Autre	Commerce Commerce Commerce Commerce Commerce	g g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Yaourt	Sucré Sans sucre Sans sucre et sans graisse Autre	Commerce Commerce Commerce Commerce	g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Lben	entier Autre	En vrac Commerce En vrac Commerce	ml ml	/7 /15 /30 /7 /15 /30
	Matières grasses	Huile	Olive Argan Autre	Crue Cuit Crue Cuit Crue Cuit	C à S C à C C à S C à C C à S C à C	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Beurre	Allégé Demi-sel Sans sel Salé Autre	Cru Cuit Cru Cuit Cru Cuit Cru Cuit Cru Cuit	C à S C à C C à S C à C C à S C à C C à S C à C C à S C à C	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Khli3 Lidam		Cru Cuit Cru Cuit	C à S C à C C à S C à C	/7 /15 /30 /7 /15 /30
	Céréales et féculents	Pain	Blanc Complet D'orge D'avoine Autre	Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce	g g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Viennoiserie	Harcha Rghayef Baghrir Petit pain Croissant Tarte aux fruits Autre	Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce Maison Commerce	g g g g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
	Produits sucrés	Sucre	Semoule Morceaux Glacé Saccharine Autre	Commerce Commerce Commerce Commerce Commerce	g g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Miel	Sucre Sauvage Autre	Commerce Naturel Commerce	g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Chocolat	En poudre A tartiné Autre	Commerce Commerce Commerce	g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
	Produits carnés	Œufs de poulet	Blanc Jaune Entier Autre	Frit Dur Poché Frit Dur Poché Frit Dur Poché Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g 30g 60g 120g 180g 30g 60g 120g 180g 30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
		Jambon	Maigre Gras Autre	Cru Cuit Cru Cuit Cru Cuit	g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30
	Boissons	Thé Café Tisane Eau		Marocain Poudre Liquide Chaude Froide Froide Tiède	g g g g	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30

Fruits frais	Abricot	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Ananas	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Avocat banane	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Cerise	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Clémentine	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Dattes	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Figue fraîche	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Figue de barbarie	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Fraise	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Framboise	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Grenade	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Kaki	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Kiwi	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Mangue	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Melon	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Mûre	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Myrtille	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Orange	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Papaye	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pastèque	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pêche	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Poire	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pomme	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Prune	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Raisin	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Autre	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Fruits secs	Abricot sec	Cru Jus Grillé		
		Datte sèche	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Figue séchée	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noisette	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de cajou	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de coco	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
Noix de pécan		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Raisin sec		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Pistache		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Autre		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Boissons	Jus	Commerce Nature	ml	/7 /15 /30	
	Limonade	Commerce	ml	/7 /15 /30	
	Thé	Marocain	ml	/7 /15 /30	
	Tisane	Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	
	Café	Poudre Liquide	ml	/7 /15 /30	
	Eau	Froide Tiède	ml	/7 /15 /30	
	Autre	Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	

Horaires et lieux des prises des repas	Les groupes alimentaires	Aliments	Nature / Type	Modes culinaires	Quantités journalières	Fréquence
<b>Déjeuner</b>						
	Légumes	Ail		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Artichaut		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Asperge		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Aubergine		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Betterave		Cru cuit Jus	unités P M G	/7 /15 /30
		Brocoli		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Carotte		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Chou vert		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Chou-fleur		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Coing		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Concombre		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Cornichon		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Courgette		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Echalote		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Endive		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Epinard		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Fenouil		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Fève fraîche		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Haricot vert		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Laitue		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Mais doux		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Navet		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Oignon		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Petit pois		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Poireau		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Poivron		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Potiron		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Radis		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Tomate		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Topinambour		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Autre		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
	Produits carnés	Œufs de poulet	Blanc	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Jaune	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Entier	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Autre	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
		Jambon	Maigre	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
			Gras	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Viande	Agnon	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Bœuf	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Mouton	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Chèvre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Volaille	Caille	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Canard	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Dinde	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Poulet	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Pigeon	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Oie	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Gibier	Lièvre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Perdrix	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Abats	Cervelle	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Foie	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Langue	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Rognons	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
	Céréales et féculents	Pain	Blanc	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Complet	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'orge	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'avoine	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
		Pomme de terre		Scé Fr Gi Vap Fo	g	/7 /15 /30
		Biscotte		Commerce	g	/7 /15 /30
		Couscous	Blanc	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			Complet	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			D'orge	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			De riz	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			Autre	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
		Légumes secs	Pois chiches	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30

			Lentille	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30
			Haricot blanc	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30
			Autre	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30
		Pâtes alimentaires	Blanches	Sauce Lait	assiette P M G	/7 /15 /30
			Complète	Sauce Lait	assiette P M G	/7 /15 /30
			Autre	Sauce Lait	assiette P M G	/7 /15 /30
	Fruits frais	Abricot		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Ananas		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Avocat banane		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Cerise		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Clémentine		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Dattes		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Figue fraîche		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Figue de barbarie		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Fraise Framboise		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Grenade		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Kaki		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Kiwi		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Mangue		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Melon		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Mûre		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Myrtille		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Orange		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Papaye		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Pastèque		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Pêche		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Poire		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Pomme		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Prune		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Raisin		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
		Autre		Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30
	Fruits secs	Abricot sec		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Datte sèche		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Figue séchée		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noisette		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de cajou		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de coco		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de pécan		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Raisin sec		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Pistache		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Autre		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
	Boissons	Jus		Commerce Nature	ml	/7 /15 /30
		Limonade		Commerce	ml	/7 /15 /30
		Thé		Marocain	ml	/7 /15 /30
		Tisane		Chaude Froide	ml	/7 /15 /30
		Café		Poudre Liquide	ml	/7 /15 /30
		Eau		Froide Tiède	ml	/7 /15 /30
		Autre		Chaude Froide	ml	/7 /15 /30
	Produits laitiers	Lait	Ecrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Demi écrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Entier	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			En poudre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
			Autre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30
		Fromage	La vache qui rit	Commerce	g	/7 /15 /30
			Kiri	Commerce	g	/7 /15 /30
			Cœur de lait	Commerce	g	/7 /15 /30
			Blanc	Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30
		Yaourt	Sucré	Commerce	g	/7 /15 /30
			Sans sucre	Commerce	g	/7 /15 /30
			Sans sucre et sans graisse	Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30
		Lben	entier	En vrac Commerce	ml	/7 /15 /30
			Autre	En vrac Commerce	ml	/7 /15 /30
	Matières grasses	Huile	Olive	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Argan	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
		Beurre	Allégé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Demi-sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Sans sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Salé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
		Khli3		Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30
		Lidam		Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30

Horaires et lieux des prises des repas	Les groupes alimentaires	Aliments	Nature / Type	Modes culinaires	Quantités journalières	Fréquence	
<b>Gouter</b>							
	Produits laitiers	Lait	Ecrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30	
			Demi écrémé	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30	
			Entier	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30	
			En poudre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30	
			Autre	Bouilli Cru	ml	/7 /15 /30	
		Fromage	La vache qui rit	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Kiri	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Cœur de lait	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Blanc	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30	
		Yaourt	Sucré	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Sans sucre	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Sans sucre et sans graisse	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30	
		Lben	entier	En vrac Commerce	ml	/7 /15 /30	
	Autre		En vrac Commerce	ml	/7 /15 /30		
	Matières grasses	Huile	Olive	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Argan	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
		Beurre	Allégé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Demi-sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Sans sel	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Salé	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
			Autre	Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
		Khli3 Lidam		Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
				Cru Cuit	C à S C à C	/7 /15 /30	
		Céréales et féculents	Pain	Blanc	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				Complet	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				D'orge	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				D'avoine	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
				Autre	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
	Viennoiserie		Harcha	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
			Rghayef	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
			Baghrir	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
			Petit pain	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
			Croissant	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
			Tarte aux fruits	Maison Commerce	g	/7 /15 /30	
	Produits sucrés		Sucre	Semoule	Commerce	g	/7 /15 /30
				Morceaux	Commerce	g	/7 /15 /30
				Glacé	Commerce	g	/7 /15 /30
				Saccharine	Commerce	g	/7 /15 /30
		Autre		Commerce	g	/7 /15 /30	
		Miel	Sucre	Commerce	g	/7 /15 /30	
			Sauvage	Naturel	g	/7 /15 /30	
			Autre	Commerce	g	/7 /15 /30	
Chocolat		En poudre	Commerce	g	/7 /15 /30		
		A tartiné	Commerce	g	/7 /15 /30		
		Autre	Commerce	g	/7 /15 /30		
Produits carnés		Œufs de poulet	Blanc	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30	
			Jaune	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30	
			Entier	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30	
			Autre	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30	
	Jambon	Maigre	Cru Cuit	g	/7 /15 /30		
		Gras	Cru Cuit	g	/7 /15 /30		
		Autre	Cru Cuit	g	/7 /15 /30		
	Boissons	Thé	Marocain	g	/7 /15 /30		
		Café	Poudre Liquide	g	/7 /15 /30		
		Tisane	Chaude Froide	g	/7 /15 /30		
		Eau	Froide Tiède	g	/7 /15 /30		

Fruits frais	Abricot	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Ananas	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Avocat banane	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Cerise	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Clémentine	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Dattes	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Figue fraîche	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Figue de barbarie	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Fraise Framboise	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Grenade	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Kaki	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Kiwi	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Mangue	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Melon	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Mûre	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Myrtille	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Orange	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Papaye	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pastèque	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pêche	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Poire	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Pomme	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Prune	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Raisin	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Autre	Cru Jus compo	unités P M G	/7 /15 /30	
	Fruits secs	Abricot sec	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Datte sèche	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Figue séchée	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noisette	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de cajou	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de coco	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
		Noix de pécan	Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30
Raisin sec		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Pistache		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Autre		Cru Jus Grillé	unités P M G	/7 /15 /30	
Boissons	Jus	Commerce Nature	ml	/7 /15 /30	
	Limonade	Commerce	ml	/7 /15 /30	
	Thé	Marocain	ml	/7 /15 /30	
	Tisane	Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	
	Café	Poudre Liquide	ml	/7 /15 /30	
	Eau	Froide Tiede	ml	/7 /15 /30	
	Autre	Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	

Horaires et lieux des prises des repas	Les groupes alimentaires	Aliments	Nature / Type	Modes culinaires	Quantités journalières	Fréquence
	Légumes	Ail		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Artichaut		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Asperge		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Aubergine		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Betterave		Cru cuit Jus	unités P M G	/7 /15 /30
		Brocoli		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Carotte		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Chou vert		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Chou-fleur		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Coing		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Concombre		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Cornichon		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Courgette		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Echalote		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Endive		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Epinard		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Fenouil		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Fève fraîche		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Haricot vert		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Laitue		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Mais doux		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Navet		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Oignon		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Petit pois		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Poireau		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Poivron		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Potiron		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Radis		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Tomate		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Topinambour		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Autre		Cru cuit	unités P M G	/7 /15 /30
	Produits carnés	Œufs de poulet	Blanc	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Jaune	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Entier	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
			Autre	Frit Dur Poché	30g 60g 120g 180g	/7 /15 /30
		Jambon	Maigre	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
			Gras	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Cru Cuit	unités P M G	/7 /15 /30
		Viande	Agnon	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Bœuf	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Mouton	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Chèvre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Volaille	Caille	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Canard	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Dinde	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Poulet	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Pigeon	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Oie	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Gibier	Lievre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Perdrix	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
		Abats	Cervelle	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Foie	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Langue	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Rognons	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre	Scé Fr Gi Vap Fo	unités P M G	/7 /15 /30
	Céréales et féculents	Pain	Blanc	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Complet	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'orge	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			D'avoine	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
			Autre	Maison Commerce	g	/7 /15 /30
		Pomme de terre		Scé Fr Gi Vap Fo	g	/7 /15 /30
		Biscotte		Commerce	g	/7 /15 /30
		Couscous	Blanc	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			Complet	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			D'orge	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			De riz	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
		Légumes secs	Autre	Vapeur	assiette P M G	/7 /15 /30
			Pois chiches	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30
			Lentille	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30
			Haricot blanc	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30

			Autre	Sauce	assiette P M G	/7 /15 /30	
		Pâtes alimentaires	Blanches Complète Autre	Sauce Lait Sauce Lait Sauce Lait	assiette P M G assiette P M G assiette P M G	/7 /15 /30 /7 /15 /30 /7 /15 /30	
	Fruits frais	Abricot		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Ananas		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Avocat banane		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Cerise		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Clémentine		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Dattes		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Figue fraîche		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Figue de barbarie		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Fraise		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Framboise		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Grenade		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Kaki		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Kiwi		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Mangue		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Melon		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Mûre		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Myrtille		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Orange		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Papaye		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Pastèque		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Pêche		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Poire		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Pomme		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Prune		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Raisin		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Autre		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30	
		Fruits secs	Abricot sec		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Datte sèche		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Figue séchée		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Noisette		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Noix		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Noix de cajou		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Noix de coco		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Noix de pécan		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Raisin sec		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Pistache		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
			Autre		Fruit jus	unités P M G	/7 /15 /30
	Boissons		Jus		Commerce Nature	ml	/7 /15 /30
			Limonade		Commerce	ml	/7 /15 /30
		Thé		Marocain	ml	/7 /15 /30	
		Tisane		Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	
		Café		Poudre Liquide	ml	/7 /15 /30	
		Eau		Froide Tiède	ml	/7 /15 /30	
		Autre		Chaude Froide	ml	/7 /15 /30	
		Produits laitiers	Lait	Ecrémé		ml	/7 /15 /30
	Demi écrémé				ml	/7 /15 /30	
	Entier				ml	/7 /15 /30	
	En poudre				ml	/7 /15 /30	
	Autre				ml	/7 /15 /30	
	Fromage		La vache qui rit		g	/7 /15 /30	
			Kiri		g	/7 /15 /30	
			Cœur de lait		g	/7 /15 /30	
			Blanc		g	/7 /15 /30	
			Autre		g	/7 /15 /30	
	Yaourt		Sucré		g	/7 /15 /30	
			Sans sucre		g	/7 /15 /30	
			Sans sucre et sans graisse		g	/7 /15 /30	
			Autre		g	/7 /15 /30	
	Matières grasses		Lben	entier		ml	/7 /15 /30
		Autre			ml	/7 /15 /30	
		Huile	Olive		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Argan		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Autre		C à S C à C	/7 /15 /30	
		Beurre	Allégé		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Demi-sel		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Sans sel		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Salé		C à S C à C	/7 /15 /30	
			Autre		C à S C à C	/7 /15 /30	
						C à S C à C	/7 /15 /30
		Khli3			C à S C à C	/7 /15 /30	
		Lidam			C à S C à C	/7 /15 /30	



#### 4- Exemple de la fiche de mesures anthropométriques :

Après la séance de dialyse

Sur le bras opposé du siège de la fistule

4-1- Poids du patient :

4-2- taille :

4-3- Pourcentage perte pondérale durant les 6 derniers mois :

4-4- IMC :

4-5- Périmètres musculaires :

Périmètre brachiale

Mb sup

Circonférence brachiale moyne

Surface brachiale moyne

Mb inf

Circonférence mollet

4-6- Plis cutanés :

Bicipital

Tricipital

Sous scapulaire

Suprailiaque

La somme des 4 plis

4-7- Périmètre abdominal