

Université de Montréal

**Profil nutritionnel d'adultes obèses souffrants
d'insuffisance rénale chronique en évaluation ou en attente
de greffe rénale**

par

Cynthia Marcotte

Département de Nutrition

Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la Faculté de Médecine
en vue de l'obtention du grade de maîtrise
en nutrition

Août, 2016

© Cynthia Marcotte, 2016

Université de Montréal

**Profil nutritionnel d'adultes obèses souffrants
d'insuffisance rénale chronique en évaluation ou en attente
de greffe rénale**

par
Cynthia Marcotte

Département de Nutrition
Faculté de Médecine

Mémoire évalué par
Président rapporteur : Stéphanie Fulton, Ph.D.
Directeur : Gabriel Chan, MD M.Sc. FRCSC FACS
Co-directeur : May Faraj, Dt.P. Ph.D.
Membre du jury : Chantal Bémour, Dt.P. Ph.D.

Août, 2016

© Cynthia Marcotte, 2016

Résumé

Problématique. En 2013, la prévalence de l'insuffisance rénale chronique (IRC) avoisinait les 10% et comprenait une proportion considérable de gens souffrant d'obésité. Aucune recommandation nutritionnelle n'est bâtie afin de respecter les restrictions alimentaires liées à l'IRC et aux autres co-morbidités, tout en permettant un déficit énergétique. Hypothèse. Une perte pondérale modérée est possible chez cette clientèle.

Objectifs. Ce projet de recherche vise à établir le profil nutritionnel de ces patients. Méthodologie. 45 patients en évaluation ou en attente d'une transplantation rénale fréquentant la clinique de greffe rénale de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont ont complété deux questionnaires (valeurs biochimiques, anthropométrie, historique médical, habitudes de vie, contexte sociodémographique, comportement alimentaire) suivie d'un journal alimentaire de quatre jours. Résultats. La sédentarité (46,7%, actif < 1 hr/ jr), le niveau socio-économique et le peu de suivi en nutrition pourraient entraver l'atteinte du poids ciblé. La majorité était au stade d'action (66,7%) ou de maintien (23,8%) et une tendance à un comportement alimentaire restrictif était observée. Le rapport des apports sur les besoins énergétiques semble permettre la perte de poids ($82,9 \pm 17,9\%$).

Discussion. La perte de poids est difficile et limitée, chez les gens obèses souffrant d'IRC, malgré l'atteinte des cibles caloriques estimées, le comportement et le niveau de motivation appropriés de ceux-ci. Conclusion. L'échec observé dans la perte pondérale semble principalement lié à l'inactivité physique et au suivi nutritionnel insuffisant, alors qu'il n'y aurait aucune influence directe de l'apport calorique, du manque de motivation ou des comportements alimentaires.

Mots-clés : Insuffisance rénale chronique, obésité, transplantation rénale, profil nutritionnel, étude observationnelle. (max 10 mots)

Abstract

Problematic. In 2013, the prevalence of chronic kidney disease (CKD) was around 10% and it touched a considerable proportion of people suffering from obesity. Despite this, no nutritional recommendation is specifically built to meet the dietary restrictions related to CKD, while allowing an energy deficit.

Objectives. The objective of this project is to establish the nutritional profile of the population of obese renal failure patients. Methodology. 45 patients identified during the evaluation process or who were awaiting a kidney transplant. Their medical and nutritional profiles were evaluated by questionnaires filled during a short interview (biochemical profile, vital signs, medical history, socio-demographic data, anthropometry, food habits). Finally, a four-day food diary, accompanied with pictures if feasible, were used to compare to the nutritional guidelines, depending on the stage of renal disease and ongoing treatment. Results. A sedentary lifestyle (46,7%, actives < 1 hr/ jr), low socioeconomic status and inadequate nutritional follow-up could hinder the achievement of the target weight. A majority were at the action (66,7%) or maintenance (24,8%) stages and there was a trend toward restrictive compartment. Most of the participants were achieving their energy needs ($82,9 \pm 17.9\%$) but they were still unable weight loss.

Discussion. Weight loss is difficult and limited in obese people with CKD, despite achieving targets estimated calorie, no problematic eating behaviors and their high level of motivation. Conclusion. The failure observed in weight loss seems mainly related to a sedentary lifestyle then there would be no direct impact of caloric intake, lack of motivation or eating behaviors.

Keywords : Chronic kidney disease, obesity, kidney transplant, nutritional profile, observational study.

Table des matières

RÉSUMÉ	III
ABSTRACT.....	II
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	XI
REMERCIEMENTS.....	XIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE.....	6
1.1 DÉFINITION DE L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE.....	6
1.2 PRÉVALENCE DE L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE.....	7
1.3 DÉFINITION ET PRÉVALENCE DE L'OBÉSITÉ.....	9
1.4 PRÉVALENCE D'OBÉSITÉ CHEZ PATIENTS AYANT L'INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE..	12
1.5 CONTRIBUTION À LA PRATIQUE CLINIQUE ET RETOMBÉES ENVISAGÉES DU PROJET	15
CHAPITRE 2 : RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES	17
2.1. INSUFFISANCE RÉNALE TERMINALE (CLIENTÈLE DIALYSÉE).....	17
2.1.1 <i>Évaluation de l'état nutritionnel</i>	<i>17</i>
2.1.2 <i>Fréquence de mesure des paramètres nutritionnels.....</i>	<i>18</i>
2.1.3 <i>Recommandations nutritionnelles lors d'insuffisance rénale chronique</i>	<i>19</i>
a) <i>Apport énergétique.....</i>	<i>20</i>
b) <i>Protéines.....</i>	<i>24</i>
c) <i>Lipides et glucides</i>	<i>25</i>
d) <i>Potassium</i>	<i>25</i>
e) <i>Apport en calcium et vitamine D.....</i>	<i>26</i>
f) <i>Phosphate.....</i>	<i>27</i>
g) <i>Sodium.....</i>	<i>28</i>
h) <i>Fibres alimentaires.....</i>	<i>29</i>
i) <i>Fer</i>	<i>30</i>
j) <i>Limite liquidienne.....</i>	<i>31</i>

2.2. INSUFFISANCE RÉNALE TERMINALE ET TRANSPLANTATION RÉNALE	32
2.2.1. <i>Recommandations nutritionnelles</i>	32
a) <i>Apport énergétique</i>	32
b) <i>Apport protéique</i>	32
CHAPITRE 3 : COMPOSITION CORPORELLE PRÉ TRANSPLANTATION	33
3.1. MESURES DE L’OBÉSITÉ	33
3.2. INCIDENCE DE L’OBÉSITÉ PRÉ-TRANSPLANTATION ET RISQUES ASSOCIÉS	33
3.3. PERTE DE POIDS PRÉ-GREFFE	35
3.4. CHANGEMENT DE LA COMPOSITION CORPORELLE POST TRANSPLANTATION	37
CHAPITRE 4 : HYPOTHÈSES ET OBJECTIFS	39
4.1 PROBLÈME	39
4.2 HYPOTHÈSE	39
4.3 OBJECTIFS PRINCIPAUX ET SPÉCIFIQUES DE L’ÉTUDE.....	39
CHAPITRE 5 : MÉTHODOLOGIE	40
5.1 POPULATION A L’ETUDE	40
5.2 RECRUTEMENT DES PARTICIPANTS.....	40
5.3 ASPECTS TECHNIQUES A CONSIDERER EN VUE DES ENTREVUES	41
5.4 PROTOCOLE DE RECHERCHE ÉTUDE CLINIQUE	41
5.5 DONNEES ANTHROPOMETRIQUES	43
5.6 ÉVALUATION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES JOURNAUX ALIMENTAIRES.....	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
5.7 COMPORTEMENT ALIMENTAIRE	45
5.8 ÉVALUATION DE LA MOTIVATION	46
5.9 ÉVALUATION DE L’ACTIVITE PHYSIQUE	47
5.10 ANALYSES STATISTIQUES.....	47
CHAPITRE 6 : RÉSULTATS	49
6.1 CARACTERISTIQUES DES PARTICIPANTS	49
6.1.1. <i>Contexte général et médical</i>	49
6.1.2. <i>Contexte socio-économique et comportemental</i>	51
6.1.3. <i>Contexte biochimique</i>	53
6.2 DONNEES ANTHROPOMETRIQUES ET HISTORIQUE PONDERALE	54

6.4	FACTEURS ASSOCIÉS À L'ADHÉSION AU PROGRAMME DE PERTE DE POIDS	62
6.4.1	<i>Motivation au changement.....</i>	62
6.4.2	<i>Comportement alimentaire.....</i>	63
6.5	FACTEURS DE RÉUSSITE ASSOCIÉS À LA PERTE PONDÉRALE.....	64
6.6	ÉVOLUTION ET STATUT À LA FIN DE L'ÉTUDE.....	64
CHAPITRE 7 : DISCUSSION		66
7.1	CARACTÉRISTIQUES POPULATION IRC ET OBÈSE.....	66
7.1.1.	<i>Obésité générale</i>	66
7.1.2.	<i>Obésité abdominale.....</i>	67
7.1.3.	<i>Obésité et comorbidités</i>	68
7.1.4.	<i>Caractéristiques à la fin de suivi</i>	70
7.2.	GREFFE RÉNALE CHEZ PATIENTS OBÈSES	71
7.2.1.	<i>Obésité et transplantation.....</i>	71
7.2.2.	<i>Historique des régimes.....</i>	71
7.2.3.	<i>Variation pondérale</i>	72
7.3	APPORTS NUTRITIONNELS.....	73
7.3.1.	<i>Consultation nutritionnelle</i>	73
7.3.2.	<i>Apports énergétiques.....</i>	74
7.3.3.	<i>Apport protéique</i>	74
7.3.4.	<i>Apport en potassium et phosphore.....</i>	75
7.3.5.	<i>Apport en sodium</i>	76
7.4	FACTEURS SOCIAUX, PSYCHOLOGIQUES ET COMPORTEMENTAUX.....	77
7.4.1.	<i>Motivation et poids.....</i>	78
7.4.2.	<i>Comportement alimentaire.....</i>	78
7.4.3.	<i>Contexte socio-économique.....</i>	80
7.4.4.	<i>Stéréotypes et fausses croyances.....</i>	80
7.5	NIVEAU D'ACTIVITÉ PHYSIQUE	81
7.6	FACTEURS ASSOCIÉS À LA PERTE DE POIDS	84
7.7	HYPOTHÈSES EXPLIQUANT UN FAIBLE NIVEAU DE SUCCÈS	84
7.8	LIMITES DU PROJET.....	86
7.8.1	<i>Limites générales</i>	86
7.8.2.	<i>Limites du journal alimentaire.....</i>	87
7.8.3.	<i>Sous-estimation des apports alimentaires.....</i>	88

7.9 PERSPECTIVES FUTURES	89
7.9.1. <i>Taille de la population ou la prolongation du suivi</i>	90
7.9.2. <i>Modifications à la collecte de données et aux questionnaires.....</i>	90
7.9.3. <i>Alternatives possibles pour la récolte des données alimentaires</i>	91
7.9.4. <i>Perte d'appétit</i>	92
7.9.5. <i>Évaluation des besoins et influence métabolique</i>	93
CONCLUSION.....	95
ANNEXE 1 : FORMULES DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES ESTIMÉS.....	XX
ANNEXE 2 : ÉTAPES STANDARDISÉES DU RECRUTEMENT DES PARTICIPANTS.....	XXI
ANNEXE 3 : FORMULAIRES UTILISÉS POUR LA COLLECTE DE DONNÉES.....	XXII
ANNEXE 4 : EXEMPLE DE JOURNAL ALIMENTAIRE, ENSEIGNEMENT AUX PARTICIPANTS	XXXVII
ANNEXE 5 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES	XXXIX

Liste des tableaux

Tableau 1 : Facteurs de risque de dénutrition.....	18
Tableau 2 : Fréquence d'évaluation de paramètres nutritionnels communs.....	19
Tableau 3 : Calcul du poids souhaitable nutrition clinique HMR.....	22
Tableau 4 : Caractéristiques médicales des participants.....	50
Tableau 5 : Caractéristiques socio-économiques des participants.....	52
Tableau 6 : Valeurs biochimiques et profil cardiométabolique.....	53
Tableau 7 : Données anthropométriques, histoire pondérale et de régime.....	55
Tableau 8 : Connaissances et contexte nutritionnel.....	57
Tableau 9a : Moyenne des apports alimentaires.....	58
Tableau 9b : Comparaison des apports nutritionnels des participants aux recommandations selon le type de dialyse.....	72
Tableau 9c : Description des habitudes alimentaires en pourcentage de l'atteinte des recommandations personnalisées.....	59
Tableau 10 : Évaluation du niveau de motivation à la perte pondérale.....	63
Tableau 11 : Évaluation de la prévalence des trois types de comportements selon le sexe. ...	63
Tableau 12 : Caractéristiques des participants.....	65
Tableau 13 : Résumé des recommandations nutritionnelles des différentes instances, selon le type de dialyse.....	xxxix

Liste des figures

Figure 1 : Taux de prévalence de patients en dialyse ou porteurs d'un greffon fonctionnel, Canada, de 1994 à 2013* (par million d'habitants).....	9
Figure 2 : Prévalence d'obésité chez les hommes et les femmes de plus de 18 ans, au Canada et au Québec, en 2014.....	10
Figure 3 : Mécanismes potentiels reliant l'obésité et l'IRC [70].....	12
Figure 4 : Évolution de l'IMC moyen des patients atteints d'IRC sous dialyse ou post-transplantation, entre 2002 et 2009.	13
Figure 5 : Catabolisme musculaire et insuffisance rénale chronique [123].....	21

Liste des abréviations

ANOVA	Analyse de variance
AP	Activité physique
CCK	Cholestokinine
CRP	Protéine C-réactive
CI	Intervalle de confiance
DAA	Dietitians Association of Australia
DL	Degré de liberté
DP	Dialyse péritonéale
DB2	Diabète de type 2
ENSP	Enquête nationale sur la santé de la population
HbA1c	Hémoglobine glyquée
HD	Hémodialyse
HDL	Lipoprotéine de haute densité
HMR	Hôpital Maisonneuve Rosemont
HTA	Hypertension artérielle
K/DOQI	The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
IMC	Indice de masse corporelle
IRC	Insuffisance rénale chronique
IRCT	Insuffisance rénale chronique terminale
LDL	Lipoprotéine de faible densité
MIA	Malnutrition-inflammation-athérosclérose
NAP	Niveau d'activité physique
NIH	National Heart, Lung and Blood Institute
OPDQ	Ordre professionnel des diététistes du Québec
PED	Malnutrition protéino-énergétique ou <i>Protein energy deficit</i>
PI	Poids idéal
PTH	Hormone parathyroïdienne

QoL	Qualité de vie
RYGB	Dérivation gastrique avec anse de Roux-en-Y
TAD	Tension artérielle diastolique
TAS	Tension artérielle systolique
TASC	Tissu adipeux sous-cutané
TAV	Tissu adipeux viscéral
T-Chol	Cholestérol total
TG	Triglycérides
TFG	Taux de filtration glomérulaire
TPMH	Taux par million d'habitant
VAS	Visual Analog Scale

Remerciements

Il m'aurait été très difficile, voire impossible, de mettre la touche finale à ce mémoire sans l'aide précieuse de plusieurs personnes.

Je tiens tout d'abord à témoigner toute ma reconnaissance au Dr Gabriel Chan pour m'avoir permis de concrétiser ce projet qui pourra, je l'espère, contribuer à faciliter les choix alimentaires de la population atteinte d'insuffisance rénale terminale et d'obésité. Je vous remercie sincèrement pour votre soutien constant et votre disponibilité. Merci d'avoir cru en moi.

Merci aussi à la Dre May Faraj pour m'avoir encadrée et remise sur le droit chemin, lorsque nécessaire.

J'aimerais ensuite remercier Patricia Brunet, Lucie Boutin et Déitan Bourget, infirmières et infirmier travaillant à la clinique de greffe de l'HMR, pour leur contribution silencieuse, mais indispensable au projet.

Il est aussi important pour moi d'adresser toute ma gratitude à Louise St-Denis pour m'avoir partagé son savoir nutritionnel et pour avoir alimenté mes réflexions.

Je remercie le centre de recherche de l'Hôpital Maisonneuve Rosemont de m'avoir octroyé une bourse de recherche. Merci aussi au Département de nutrition et à la Faculté des Études supérieures de l'Université pour leur contribution financière.

Finalement, merci à mes parents, Lucie et Raymond, pour leur soutien constant et leur confiance inébranlable. Merci à mon petit frère, Alexandre pour sa force tranquille et ses pensées rassurantes. Enfin, merci à mon copain, William, de m'avoir permis de m'améliorer, de me dépasser sans cesse et de me relever, peu importe les difficultés rencontrées.

Introduction

Selon la Fondation Canadienne du Rein, en 2013, l'IRC aurait atteint une prévalence de 10% de la population [1]. Celle-ci compterait comme principaux facteurs de risque le diabète de type 2 (DB2) et l'hypertension artérielle (HTA), avec respectivement 36% et 15% des parts du risque total [1]. Puisque ces gens souffrent aussi généralement d'obésité abdominale et de dyslipidémie, il n'est pas surprenant d'apprendre l'ampleur de la population atteinte du duo obésité – IRC. La présence de syndrome métabolique, caractérisée par une adiposité abdominale (TT femmes > 80 cm et TT hommes > 94 cm), un taux élevé de triglycérides (TG > 1,7 mmol/L), un hypertension (TA > 130/80 mm Hg), un taux réduit de bon cholestérol (HDL femmes < 1,3 mmol/L, HDL hommes < 1,0 mmol/L) et une glycémie élevée (glycémie > 5,6 mmol/L), est donc fréquente dans cette population. Selon le rapport de l'*Institut Canadienne d'Information sur la Santé*, l'IMC moyen des Canadiens dialysés serait de 29,1 kg/m², alors que celui de ceux sous dialyse péritonéale serait de 27,5 kg/m² [2]. Au cours de la période s'étalant de l'année 2003 à 2012, un impressionnant total de 48 801 nouveaux diagnostics d'insuffisance rénale terminale ont été posés au Canada seulement. Parmi ceux-ci, 14 651 patients souffraient à la fois d'obésité et d'IRC, ce qui équivaut à une proportion de 30% [3]. L'accumulation de multiples problématiques de santé chez les gens obèses accélère la détérioration rénale, ce qui entraîne une grande proportion de ceux-ci à devoir considérer la transplantation rénale.

Malgré le nombre considérable de gens obèses ayant une défaillance rénale, aucune recommandation nutritionnelle n'existe afin de respecter l'ensemble des restrictions alimentaires étant imposées à cette population, tout en favorisant une perte pondérale saine et graduelle. Atteindre un poids idéal, tout en préservant un état nutritionnel optimal, s'avère donc être un défi de taille pour les nutritionnistes et les autres professionnels de la santé œuvrant dans le domaine. Puisque cette combinaison de conditions médicales est considérée comme l'une des plus difficiles à traiter du point de vue nutritionnel, le rôle du nutritionniste dans la prise en charge de cette clientèle est donc indispensable, et ce, quel que soit le stade d'évolution de l'atteinte rénale [4]. Notons de plus que le seuil d'IMC recommandé pour permettre la candidature à la transplantation rénale se situe habituellement entre 30 et 35 kg/m², une limite

raisonnable selon les *KDIGO* et l'*American Society of Transplantation* [5-7]. L'excès de poids constitue donc une problématique supplémentaire à laquelle les nutritionnistes doivent s'attaquer. Plusieurs études démontrent, en effet, que la perte de poids et l'enseignement nutritionnel chez les individus souffrant d'une IRC est réalisable [6, 8-10], malgré le fait qu'il soit un véritable défi [11, 12].

Considérant la taille substantielle de cette clientèle, la recherche de traitement visant à réduire l'impact des conséquences découlant du duo obésité-IRC a toutes les raisons d'être parmi les préoccupations centrales des professionnels de la santé ainsi que des chercheurs dans le domaine.

Possédant une capacité rénale réduite, les personnes atteintes d'IRC doivent souscrire à des recommandations nutritionnelles strictes au niveau de plusieurs nutriments comprenant, entre autres, les protéines, les électrolytes (potassium, phosphore, sodium) et les liquides [13, 14]. De surcroît, la présence d'obésité, en plus des autres comorbidités allant de pair avec l'excès adipeux, ajoutent un lot supplémentaire de restrictions nutritionnelles rendant les choix alimentaires des patients encore plus limités et décourageants. Ainsi, lorsqu'un suivi constant n'est pas mis en place, le risque de développer des complications hématologiques, digestives, endocrinologiques et pulmonaires s'accroît de façon considérable [15]. Ceci pourrait notamment entraîner une perte d'autonomie fonctionnelle, une qualité de vie altérée ainsi qu'un risque accru de dépression ; une problématique fréquente chez la population dialysée [16, 17].

Plusieurs études démontrent que la perte de poids chez les individus souffrant d'IRC est un véritable défi [11, 12]. Par exemple, la méta-analyse de Navaneethan et al. relèverait une perte de poids très réduite avec une tendance à retourner aux mauvaises habitudes à long terme et un risque de fonte musculaire [12]. Ces problématiques seraient aussi notées dans la revue systématique de Bolignano et al., alors que celui-ci rapporte qu'il existe peu d'études de grande envergure évaluant l'effet de la perte de poids chez la population d'intérêt [11]. La perte de poids devrait être personnalisée et adaptée aux conditions sociales, économiques, environnementales et médicales du patient en IRC [18]. Ainsi, les approches multidisciplinaires et comportementales seraient bénéfiques pour assurer une perte de poids saine et efficace chez un patient obèse ayant de l'IRC. Des spécialistes permettant d'éviter la sarcopénie, tel que les

nutritionnistes, les physiothérapeutes et les néphrologues, feraient partie des professionnels indispensables afin d'obtenir une perte pondérale saine, selon Khwaja et al. ainsi que Cook et al. [19-21]. Cette perte pondérale, réalisée sans intervention chirurgicale, permettrait de réduire significativement la protéinurie, la pression artérielle et le cholestérol total sanguin, alors qu'il n'y aurait pas d'amélioration du DFG et de la clairance à la créatinine [12]. Il est aussi suggéré que les patients ayant eu droit à un suivi nutritionnel constant verraient leur état de santé s'améliorer grandement [22-24]. Parmi les principaux marqueurs de santé évalués se trouvent les valeurs anthropométriques, la composition corporelle, les valeurs biochimiques et cliniques (HbA1C, pression artérielle, albumine, potassium ...), le style de vie et l'alimentation. Selon ces documents, le suivi multidisciplinaire devrait être débuté dans l'année précédant le début anticipé de la thérapie de remplacement rénal. L'efficacité d'une thérapie nutritionnelle adaptée au stade de la maladie rénale a été démontrée dans plusieurs études [20, 25-28]. Pour les participants de Srivastava et al., la mise en place d'une diète contenant 25-30 kcal/kg de poids corporel aurait permis d'améliorer significativement l'albuminémie et le taux de filtration glomérulaire, alors que les marqueurs inflammatoires (CRP) restaient inchangés. Au moyen d'une étude réalisée sur 32 patients, l'équipe de Cook auraient statué que la perte de poids est possible chez les patients obèses et souffrants d'IRC. La perte de poids moyenne serait de 7,2% du poids initial et l'IMC serait passé de 35,7 à 32,3 kg/m², au cours des 12 mois du suivi [20].

Lorsqu'ils sont davantage éduqués sur l'importance de respecter certaines restrictions nutritionnelles, on observerait une amélioration considérable des biomarqueurs des gens souffrant d'IRC, ce qui ralentirait la progression de la maladie et repousserait la nécessité d'avoir recours à la dialyse. Du coup, ceci pourrait aussi contribuer à réduire le nombre total d'évènements cardiovasculaires, comprenant les accidents vasculaires cérébraux, les infarctus et parfois même le décès. En somme, l'obésité est un problème de santé majeur augmentant le risque de troubles de santé, tout particulièrement de maladies cardiaques.

L'étude de cohorte rétrospective de MacLaughlin et al., comprenant 169 patients insuffisants rénaux et obèses et menée sur une période d'une année, aurait été réalisée dans le but d'évaluer l'efficacité d'un plan de perte pondérale structuré chez cette clientèle. La mise en place de cibles énergétique et nutritionnelle, d'une médication incitant la perte pondérale ainsi que d'un plan d'activité physique aurait permis l'amélioration de l'état de santé des participants.

À la fin du projet, la perte de poids moyenne était de $-4,3$ kg ($\pm 5,5$ kg) dans le groupe test et de $-1,9$ kg ($\pm 6,6$ kg) dans le groupe contrôle. Le taux d'hospitalisations des patients sélectionnés et ayant eu recours aux services d'un nutritionniste était de 12%, alors qu'il était de 20% sans intervention [26]. Précédent ce projet, c'est-à-dire en 2012, l'équipe de MacLaughlin aurait réalisé un projet comparable, mais cette fois-ci de nature prospective. Après s'être conformé aux recommandations d'une nutritionniste et d'un physiothérapeute rénal, les participants compliants du groupe (40% sur un total de 135 participants) auraient vu leur IMC réduire de $-2,7$ ($-2,1$ à $-3,2$) kg/m² [27]. L'utilisation d'*Orlistat*, une molécule conçue pour engendrer une malabsorption graisseuse et accentuer la perte pondérale, pourrait cependant influencer les résultats mentionnés ci-dessus. Certains autres centres ayant réalisé des projets semblables n'auraient malheureusement pas obtenu des résultats aussi favorables que ceux observé par MacLaughlin.

Plusieurs faiblesses ont été relevées parmi les projets mentionnés ci-haut. Puisque les projets étaient généralement d'une durée maximale d'un an, le taux d'échec au niveau du maintien de la perte de poids à long terme n'a pas été évalué. Sans un suivi nutritionnel serré, le risque de voir les anciennes habitudes refaire surface reste présent. De surcroît, la population étudiée ne serait pas toujours suffisamment motivée afin d'appliquer leur savoir au quotidien [29]. Elle pourrait aussi avoir tendance à avoir une alimentation s'éloignant des cibles nutritionnelles, malgré un suivi par un nutritionniste de façon périodique [30, 31].

Malgré ces multiples contraintes alimentaires, il est raisonnable de viser une perte de poids modérée chez les gens obèses en IRC [32]. Ce projet de maîtrise consiste donc principalement à établir le profil nutritionnel des gens souffrants de cette maladie afin de cibler les facteurs limitants leur perte pondérale et l'atteinte du poids cible en vue de la transplantation rénale. À partir des données récoltées, il sera aussi possible de dresser le portrait global des habitudes de vie et des comportements alimentaires de cette population afin d'avancer des recommandations, qui pourront être testées dans le cadre d'étude future en devis prospectif contrôlé.

Les cinq premiers chapitres de ce mémoire permettront donc une mise en contexte plus précise de la problématique et mettront en relief les recommandations nutritionnelles

actuellement suggérées à cette clientèle, ainsi que les facteurs associés à l'échec de l'atteinte du poids ciblé. Cette brève revue de la littérature permettra au lecteur d'identifier la pertinence du présent projet de recherche.

Chapitre 1 : Mise en contexte

1.1 Définition de l'insuffisance rénale chronique

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une maladie entraînée par un endommagement des reins, pendant trois mois et plus, et menant à une diminution de la fonction rénale [4]. Cette altération de la fonction des néphrons conduit à une incapacité à éliminer les déchets produits par l'organisme, ainsi que l'excès de liquides. Il existe cinq stades d'évolution de l'IRC se déclinant de 1 à 5. Le stade le plus avancé de la maladie, c'est-à-dire le stade 5, correspond à une fonction rénale résiduelle inférieure à 15%. Afin de palier à une réduction aussi importante de la fonction rénale et ainsi assurer la survie de l'individu atteint de cette condition médicale, il est nécessaire de recourir à un traitement de dialyse, tel que l'hémodialyse ou la dialyse péritonéale [33]. Brièvement, l'hémodialyse consiste à épurer le sang des déchets à l'aide d'un système externe nommé dialyseur. Lors de la dialyse péritonéale, l'échange des impuretés avec le dialysat est réalisé au niveau du péritoine, c'est-à-dire directement dans l'abdomen des patients. Ce dernier stade est aussi appelé insuffisance rénale terminale (IRT) et entraîne bien souvent une multitude de symptômes désagréables tels que de l'insomnie, des démangeaisons, des malaises musculaires, des vomissements et des troubles respiratoires et urinaires [33, 34].

La transplantation rénale est une autre option thérapeutique envisageable. La possibilité d'avoir accès à une transplantation dépend de plusieurs facteurs comprenant, entre autres, l'état de santé général, les antécédents de santé, l'histocompatibilité avec le donneur, les facteurs émotionnels et psychologiques, puis finalement la présence d'obésité [4]. Afin d'optimiser les chances de succès de ces traitements médicaux, un suivi nutritionnel rigoureux s'avère primordial. Les modifications du mode de vie et de l'alimentation de l'individu sont d'autant plus importantes lorsque ce dernier atteint le stade d'IRT. Cependant, l'accès à la liste d'attente est limité pour les gens ayant un IMC supérieur à 36 kg/m^2 , la limite jugée raisonnable pour éviter d'exacerber le risque de trouble cardiovasculaire suite à l'opération.

L'altération des glomérules entraîne un déclin de la fonction émonctoire et une diminution du coefficient de filtration basale, ce qui mène à l'accumulation de produits de dégradation azotés et d'électrolytes sanguins [35, 36]. De ce déséquilibre en métabolites découle

fréquemment une rétention hydrique menant à l'HTA, à l'œdème ou à l'ascite. Ceci entraîne aussi une augmentation de la proportion d'acides organiques en circulation, ce qui cause bien souvent une acidose métabolique. De plus, les reins endommagés n'ont plus la capacité de sécréter plusieurs hormones, notamment l'érythropoïétine, l'hormone antidiurétique et l'aldostérone. Ceci accentue l'instabilité hydrique et entraîne des problématiques d'anémie. Aussi, les reins n'arrivent plus à hydroxyler et donc à activer la vitamine D, ce qui mène à un déséquilibre du métabolisme phosphocalcique et à long terme, une altération de la qualité osseuse. Le dysfonctionnement rénal entraîne donc plusieurs problématiques pouvant être contrôlées grâce à l'alimentation. Parmi celles-ci, on comprend principalement la dénutrition, l'hyperhydratation, l'hyperurémie, l'hypercréatinémie, l'hyperkaliémie et l'hyperphosphatémie. Une prise en charge spécialisée permettant un bon contrôle alimentaire et une optimisation de l'alimentation permettent l'amélioration de ces valeurs biochimiques, et même dans certains cas leur normalisation. Dans un contexte d'IRC, on suggère donc aux patients de surveiller la quantité de calories, de protéines, de potassium, de sodium, de phosphore ainsi que de liquides consommés. En deuxième plan, on surveille aussi les apports en fer et en calcium, deux autres nutriments fréquemment affectés en contexte de défaillance rénale. Grâce à ces modifications, il sera ainsi possible d'améliorer considérablement l'état de santé.

1.2 Prévalence de l'insuffisance rénale chronique

Au cours de l'année 2013, près de 10% des Canadiens vivaient au quotidien avec les conséquences de l'IRC [1]. Selon Arora et al., le taux d'IRC serait plus précisément de 12,5% de la population canadienne. Ce pourcentage ne comprendrait toutefois pas le 5,3% dont la condition de santé n'a toujours pas été diagnostiquée officiellement [37]. Tel que mentionné plus haut, le DB2 et l'HTA seraient les principaux responsables de cette problématique de santé [38]. Ces deux pathologies entraînant la dégradation de la fonction rénale seraient d'ailleurs fréquemment retrouvées dans la population canadienne. Considérant les données auto déclarées en 2014, on comptait respectivement 6,7% et 17,7% des gens atteints de ces maladies [39]. La néphropathie diabétique serait donc la principale cause d'IRC, avec 27 % de la prévalence totale [3]. Également, les patients en dialyse souffrants de diabète auraient un taux de mortalité sur 5 ans de 42%, ce qui représente le plus haut taux parmi l'ensemble des gens souffrants d'IRT.

Au sein de la population ayant comme principale diagnostique le diabète, mais souffrant également d'IRC, un total de 62% des gens seraient traités par dialyse et 26% auraient reçu un nouvel organe [3]. D'après la *Fondation Canadienne du Rein*, au cours de l'année 2011, 8 738 Québécois étaient en pré-dialyse et 4 647 en dialyse [33]. Un total de 41 252 Canadiens seraient atteints du stade terminal de la maladie, comprenant 58% des gens dialysés et 42% ayant reçu un nouveau rein [1, 3].

Sur les 2,4 millions de gens atteints d'IRC, 24 114 seraient traités sous dialyse¹ et 15 000 vivraient avec une transplantation fonctionnelle [3]. Au sein de la population dialysée, 11% des gens seraient sur une liste d'attente en vue d'obtenir une transplantation [1]. À la fin de 2013, 4433 patients canadiens étaient en attente d'une transplantation rénale, ce qui équivaut à une augmentation de 23% depuis 2011 [3]. Au Québec exclusivement, 988 patients étaient sur la liste d'attente en vue d'obtenir une greffe rénale, en 2011 [33]. Lors de ces multiples mois d'attente, la fonction rénale des patients malades ne fera que décroître, accentuant les risques de complications périopératoires [33]. La figure 1 donne une idée générale de l'évolution de la prévalence de patients dialysés et transplantés au Canada.

¹ Il est à noter que les statistiques mentionnées comprennent un nombre considérable de données manquantes. En ce qui concerne les patients dialysés, on évaluerait les données complètes à environ 40%. Ceci laisse croire que le nombre de patients dialysés serait, en réalité, bien plus important. On estime le nombre nouveaux cas manquants à 600.

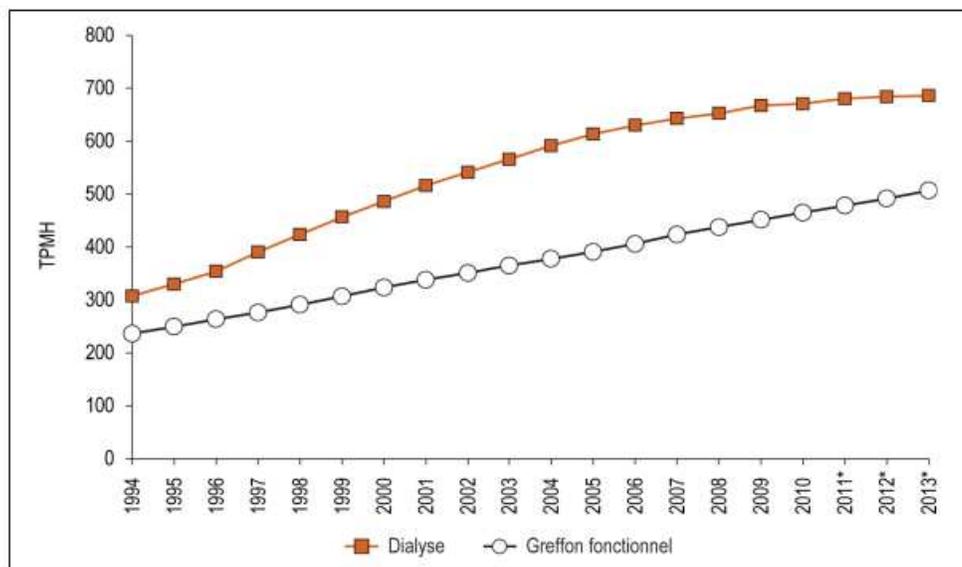


Figure 1 : Taux de prévalence de patients en dialyse ou porteurs d'un greffon fonctionnel, Canada, de 1994 à 2013* (par million d'habitants)

Source : Registre canadien des insuffisances et des transplantations d'organe 2014 par Santé Canada [3]

1.3 Définition et prévalence de l'obésité

L'obésité est un fléau d'ordre public international. En effet, il existe 600 millions de personnes en surpoids dans le monde, et ce chiffre est en croissance positive constante depuis plusieurs années [40]. On estime même qu'il serait réaliste d'estimer que le pourcentage d'obésité atteigne 51% de la population, en 2030 [41, 42]. Depuis les années 2000, on observe cependant un léger affaissement de cette tendance concernant l'obésité de classe I et II, alors que celle de classe III poursuivrait son ascension. Selon la classification de l'*Organisation mondiale de la Santé* (OMS) [43] et de la *National Heart, Lung and Blood Institute* (NIH), une personne est dite obèse de classe I lorsque son indice de masse corporelle ($IMC = kg/m^2$) se situe entre 30 et 34,9 kg/m^2 [44]. L'obésité de classe 2 et 3 seront définies par un IMC respectif de, 35 à 39,9 kg/m^2 et supérieur à 40 kg/m^2 . Depuis 2013, l'*American Medical Association* a déclaré que l'obésité est une maladie, au même titre que le cancer, l'athérosclérose ou le diabète.

Ainsi, on constate qu'une obésité abdominale prononcée serait un facteur de risque additionnel de maladies cardiovasculaires, chez la clientèle atteinte d'IRC [45-49]. Puisqu'ils

partagent plusieurs facteurs de risques (ex : HTA, DB2, tabagisme, inactivité physique), l'IRC et les maladies cardiovasculaires seraient donc souvent retrouvés chez les mêmes individus [50]. Selon une étude multicentrique réalisée en France, sur 541 patients hémodialysés, l'excès pondéral serait un facteur de risque important d'évènements athérosclérotiques (EA) et de mortalité d'origine cardiovasculaire [51]. Dans la population étudiée, le risque d'EA serait de 51% dans la population obèse, alors qu'il ne serait que de 34% dans la population ayant un poids insuffisant ($p = 0,035$) et de 38% chez celle de poids normal ($p = 0,004$). Ce risque serait grandement affecté par la présence concomitante de diabète. Ceci serait donc une problématique supplémentaire contribuant à l'augmentation de la difficulté relative au maintien de l'état de santé de ces gens.

Malgré le fait que nous n'observons pas une situation aussi précaire au Québec qu'aux États-Unis avec leur prévalence d'obésité de 33,4% [52], c'est tout de même une proportion de 18,2% de la population qui était atteinte d'obésité, en 2014 [53]. Au Canada, le décompte est davantage alarmant alors qu'approximativement 20,2% de ces citoyens ont un IMC supérieur à 30 kg/m², en 2014. Ceci représente une augmentation de 17,2% entre 2010 et 2014 [39, 54]. Au Québec, la classe d'âge la plus encline à avoir un poids excessif est celle regroupant les gens de 45 à 64 ans, avec une prévalence de 21,8 % [52]. Le peu de connaissances nutritionnelles ainsi qu'un faible NAP serait deux raisons pouvant expliquer cette problématique.

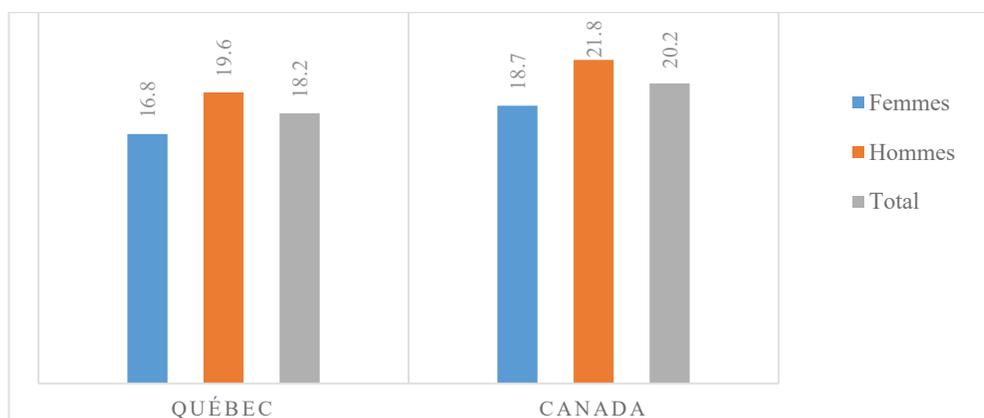


Figure 2 : Prévalence d'obésité chez les hommes et les femmes de plus de 18 ans, au Canada et au Québec, en 2014.

Source : Statistique Canada [39]

La figure 2 représente la proportion de gens obèses et en surpoids au Québec. Il existe plusieurs déterminants et facteurs contribuant à l'obésité. Bien que la génétique ait un rôle non négligeable dans l'apparition de ce trouble de santé, le NAP, le temps passé devant un écran, l'alimentation, le statut socio-économique, l'environnement et les comportements ont également une grande part de responsabilité dans l'accumulation des kilos en trop [55]. L'importance de la prévalence d'obésité serait aussi affectée par plusieurs facteurs et serait variable selon la région sociosanitaire, le revenu, la scolarité, le métier et l'indice de défavorisation du milieu. Le milieu géographique et l'immigration pourraient aussi influencer la présence d'obésité, mais cette fois-ci, de façon non significative [43, 56]. Comme démontré par la figure 2, la prévalence d'obésité est variable selon le sexe.

Selon l'*Enquête Canadienne sur la santé du cœur*, pour les gens souffrants d'obésité, les risques d'être atteint de DB2 et d'HTA seraient respectivement de 23% et de 68% [57]. De plus, la *National Kidney Foundation* soutiendrait que près de la moitié des gens se présentant au programme de dépistage rénal étaient en surpoids ou obèses [58, 59].

Bien que l'IMC soit la mesure principale de l'obésité, il existe plusieurs autres méthodes permettant d'évaluer cette situation. Ainsi, le pourcentage de masse adipeuse et la circonférence abdominale seraient des critères pour statuer de la présence d'obésité. Posséder une adiposité abdominale constituerait donc un facteur de risque supplémentaire d'être atteint du syndrome métabolique, une situation associée à un risque relatif d'IRC de 2,6 [60]. Le ratio taille-hanche ferait aussi maintenant partie des facteurs de risques d'insuffisance rénale chronique [61]. Selon l'OMS, il serait recommandé de ne pas dépasser un ratio de 0,9 chez l'homme et de 0,85 chez la femme [45, 62].

Il est aussi important de relever qu'il n'est pas rare de voir cohabiter obésité et malnutrition, chez un même individu. La principale explication pour ce phénomène découlerait de la présence de *Protein Energy Wasting* (PEW) [63, 64]. Cet état catabolique a premièrement été défini par l'*International Society of Renal Nutrition and Metabolism* (ISRNM) comme étant une perte protéique et énergétique causée par un état hypercatabolique. À long terme, ceci entraîne une fonte musculaire et, éventuellement, une cachexie [65]. Lorsque combiné à des apports nutritionnels inadéquats, causés bien souvent par l'anorexie découlant de la maladie et les restrictions alimentaires multiples imposées, il est fréquent de voir apparaître une dégradation

de l'état nutritionnel global chez les patients possédant les facteurs de risque. La présence d'un excès pondéral pourrait donc augmenter la prévalence de PEW chez les gens atteints d'IRC [66].

1.4 Prévalence d'obésité chez patients ayant l'insuffisance rénale chronique

L'obésité est accompagnée d'un lot impressionnant de problématiques de santé comptant au premier rang l'HTA ainsi que le DB2. Tel que mentionné plus haut, ces deux conditions de santé seraient d'ailleurs considérées comme les principaux facteurs de risque d'IRC, avec respectivement 15% et 36% du risque. De plus, l'excès pondéral entrainerait aussi plus fréquemment la glomérulopathie [67, 68], une augmentation du système rénine-angiotensine-aldostérone [68], une dyslipidémie caractérisée par une augmentation des triglycérides et une quantité moindre de cholestérol à haute densité en circulation [69].

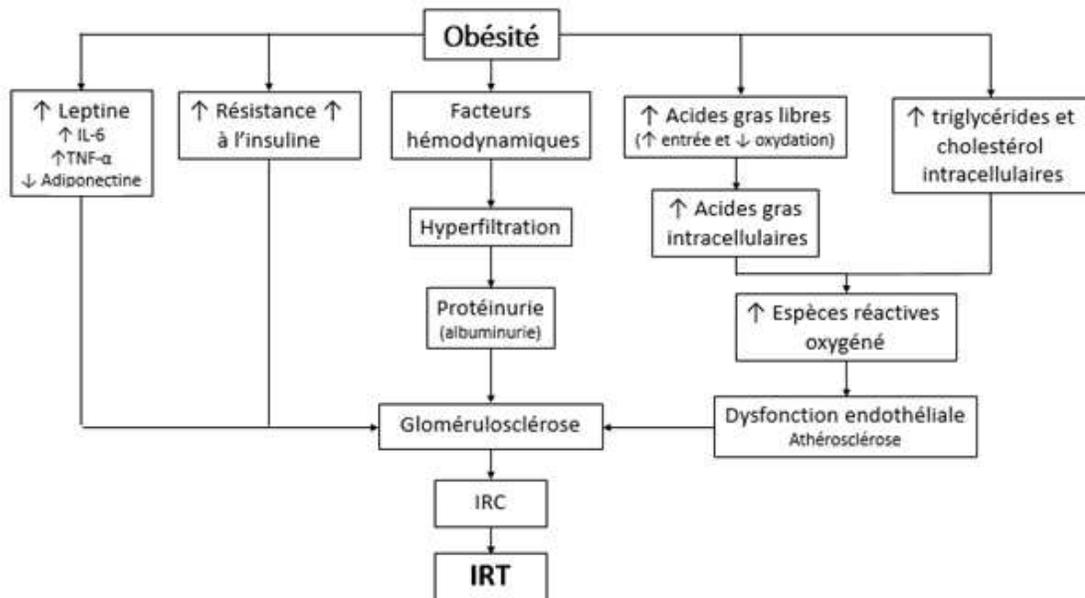


Figure 3 : Mécanismes potentiels reliant l'obésité et l'IRC [70]

Arora irait jusqu'à affirmer que de souffrir à la fois d'HTA et de DB2 entrainerait une augmentation de 72,3% du risque d'IRC [37]. Dans leur méta-analyse, Wang et al. seraient plus conservateurs et calculerait l'augmentation du risque d'IRC en présence d'obésité à 40%, ce qui n'est tout de même pas négligeable. À ce sujet, plusieurs études s'entendent sur le fait qu'avoir un IMC supérieur à 30 kg/m² augmenterait significativement les chances d'avoir une protéinurie

élevée [67, 71], une qualité de vie réduite (QoL) [72], une capacité physique réduite [72] et un taux de filtration glomérulaire (TFG) supérieur [73], tel que démontré sur la figure 3. Plus précisément, Hsu et al. aurait conclu que le risque de souffrir d'IRC serait multiplié par 3,57 chez les gens obèses de classe 1 (IMC entre 30 et 34,9 kg/m²) et qu'il pourrait aller jusqu'à 6,12 et 7,07, chez les gens ayant une obésité de classe 2 (IMC entre 35 et 39,9 kg/m²) et 3 (IMC ≥ 40 kg/m²), respectivement [74]. Malgré un ajustement statistique considérant l'influence de la présence d'HTA et de DB2, les données restent tout de même significatives. Finalement, dans le projet de Schold et al., la prévalence d'obésité au sein des patients dialysés en attente de transplantation serait passée de 12,3% à 25,8% de 1990 à 2003 [75].

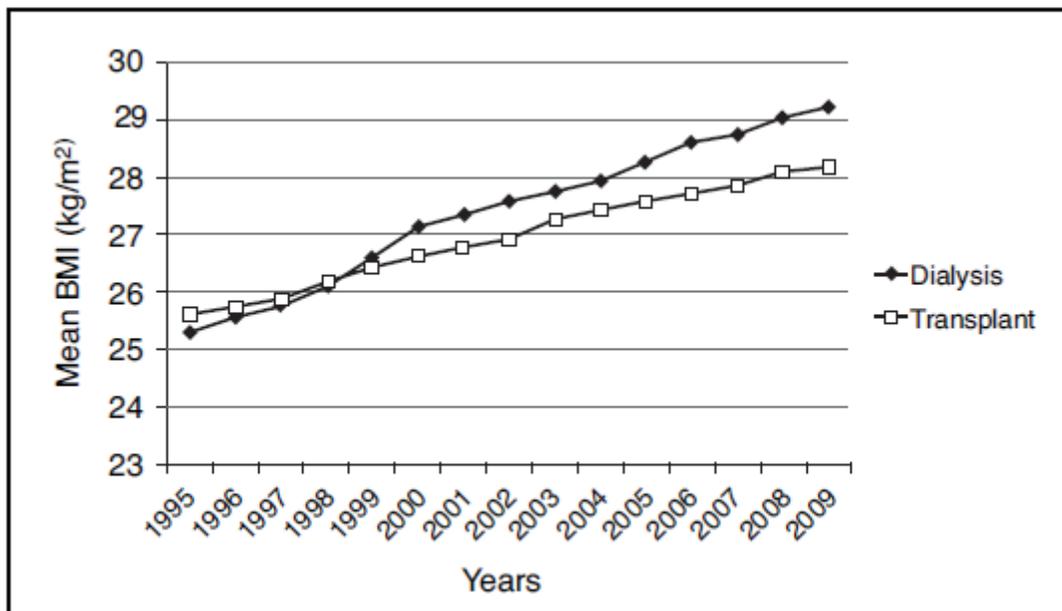


Figure 4 : Évolution de l'IMC moyen des patients atteints d'IRC sous dialyse ou post-transplantation, entre 2002 et 2009.

Source : National Kidney Foundation [48, 76, 77]

Plusieurs chercheurs ont tenté d'évaluer à quel point la prévalence de cette déficience rénale était exacerbée au sein de la population ayant un poids corporel supérieur aux recommandations. Selon le Dr Krzesinski, le risque de souffrir d'IRC serait multiplié par trois en présence d'obésité [78]. Kalantar-Zadeh et al. obtiendraient des résultats comparables, alors que posséder

un IMC entre 30 et 34,9 kg/m² serait associé à un risque relatif de 3,57 et que se trouver dans la classe de poids supérieure (35 – 39,9kg/m²) augmenterait cet indice à 6,12 [74]. En moyenne, on observerait l'IRC chez de 5,8 à 25% et de 4 à 11% de la population souffrant d'obésité de classe I et de classe II, respectivement [49, 79-81]. Toutefois, tout dépendant des méthodes utilisées afin d'établir la présence d'obésité, on pourrait compter jusqu'à 74% de cette clientèle atteinte du duo obésité-IRC [66]. La figure 4 présente l'évolution de l'IMC chez la population étudiée, aux États-Unis. Une étude se déroulant aux Pays-Bas auprès d'une cohorte de patients hémodialysés (n = 2436) ayant un IMC moyen de 25,3 kg/m² a démontré que plus de la moitié de l'échantillon était en surpoids ou obèse [82]. Cette tendance s'observe également aux États-Unis où selon des chiffres de la CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), le tiers de la population dialysée était en surpoids ou obèse [83]. Le sondage du NHANES III (*National Health and Nutrition Examination Survey*), de 1999 à 2006, a comparé des caractéristiques alimentaires de personnes ayant un surpoids ou étant obèses et souffrant d'IRC, avec celles d'un groupe non atteint d'IRC (n = 10,071). Selon les résultats obtenus, l'apport calorique des adultes atteints d'IRC était inférieur à celui des adultes sans IRC (1987 kcal/jour vs 2063 kcal/jour, p = 0,02) et le pourcentage énergétique correspondant aux protéines consommées quotidiennement était très semblable. Toutefois, les adultes atteints d'IRC avaient un NAP inférieur à celui des adultes sans IRC. Les résultats ont également démontré que les méthodes utilisées pour perdre du poids entre les deux groupes étaient identiques, soit la réduction calorique ou l'utilisation d'agents anorexigènes. Enfin, les chercheurs ont noté un désir de perdre du poids non statistiquement significatif chez les gens obèses, qu'ils souffrent ou non d'IRC [84].

Selon la récente revue de la littérature réalisée par Johansen et Lee, souffrir d'obésité pourrait avoir des répercussions néfastes sur la santé globale de la population ayant une atteinte rénale terminale [48]. Cette observation est confirmée dans la méta-analyse réalisée par Wang et al. alors que l'obésité augmenterait le risque relatif de mortalité (RR = 1,83 (1,57 – 2,13)), tout particulièrement chez la femme (RR = 1,92 (1,78 – 2,07)) [85]. Le projet observationnel prospectif réalisé sur sept ans par l'équipe de Hoogeveen et al. confirme ces faits en démontrant que la courbe de mortalité associée à l'IMC serait plutôt une courbe en U, avec une augmentation du risque relatif 1,7 fois plus élevé chez le groupe hémodialysé et obèse [86].

Ceux-ci concluent leur article en suggérant aux professionnels de la santé d'inciter une perte pondérale modérée chez la clientèle hémodialysée souffrant d'obésité.

Ainsi, au dire de la *Kidney Disease/Dialysis Outcomes and Quality Initiative (K/DOQI)*, l'IMC à cibler dans un contexte d'IRC serait de 22 à 28 kg/m² [87]. Il semble donc nécessaire d'inciter une perte pondérale modérée afin de se rapprocher graduellement de cet objectif. Cependant, selon de multiples chercheurs, l'IMC ne serait pas une mesure appropriée pour évaluer la présence de risque et devrait être remplacée par des méthodes plus précises, telles que la circonférence abdominale ou les plis graisseux [48]. Toutefois, considérant la fréquente rétention d'eau chez la clientèle étudiée, ces mesures peuvent ne pas être suffisamment précises. L'équipe de Gracia-Iguacel et al. aurait comparé la prévalence d'obésité en utilisant les valeurs d'IMC et le pourcentage de masse adipeuse. Ils auraient rapporté que 55% des patients évalués se trouvant dans la catégorie de poids sain auraient un excès adipeux considérable [88]. Tel que défini par l'OMS, les valeurs de 25% pour les hommes et 35% pour les femmes de masse adipeuse seraient les valeurs représentant la limite entre la composition corporelle saine et l'obésité [89]. Comme mentionné plus haut, la présence d'une fonte musculaire et d'un excès adipeux, deux signes attestant la présence d'obésité sarcopénique, pourrait être prédicteurs d'une altération plus importante de l'état de santé [90]. L'obésité sarcopénique est défini par la présence de malnutrition et d'obésité chez un même individu. Cet état serait aussi généralement associé à une baisse de la créatinine sérique, ce qui pourrait découler en un risque de mortalité supérieur chez les gens dialysés [91].

L'effet néfaste de l'excès pondéral serait tout particulièrement important chez la population ayant perdu plus de 5,8% de leur poids initial, pendant la première année d'hémodialyse [46]. Dans une étude prospective réalisée chez 51 927 participants, on aurait établi que le risque de perte du greffon, de mortalité et de troubles cardiovasculaires serait de 20 à 40% supérieur en présence d'un IMC supérieur à 30 kg/m² [92].

1.5 Contribution à la pratique clinique et retombées envisagées du projet

Le rôle d'un nutritionniste dans le domaine de l'insuffisance rénale chronique est crucial pour la santé à long terme du patient. La restriction calorique, surajoutée à l'alimentation déjà complexe de ces patients, rend l'adoption quotidienne des multiples recommandations leur étant

proposées très difficile. En effet, la diète de cette clientèle comporte plusieurs restrictions en raison de l'IRC, ainsi que d'autres maladies co-morbides, telles que l'hypertension, le diabète et la dyslipidémie. Savoir les raisons qui causent les échecs de perte pondérale sur le volet nutritionnel pourra nous guider de façon à développer des interventions et des traitements plus adaptés.

Chapitre 2 : Recommandations nutritionnelles

2.1. Insuffisance rénale terminale (clientèle dialysée)

2.1.1 Évaluation de l'état nutritionnel

Lors de l'atteinte du stade 5 et de l'initiation de la dialyse, une évaluation de routine du taux de filtration glomérulaire est recommandée [93]. De plus, l'IMC, le poids sec, le profil corporel (absorption biphotonique à rayon X), la génération d'azote protéique normalisée (nPNA < 0,9) et le nitrogène total corporel doivent être mesurés périodiquement [22, 94]. Il est ainsi suggéré à ces patients de maintenir un IMC entre 22 et 28 kg/m². Le *Subjective Global Assessment* (SGA), un questionnaire permettant d'identifier la présence de malnutrition, peut aussi aider à diagnostiquer cette problématique supplémentaire chez cette clientèle. Approuvé pour l'utilisation chez les patients traités par hémodialyse, il pourrait, accompagné de mesures complémentaires de l'état nutritionnel, permettre d'établir la présence de malnutrition protéino-énergétique (MPE) [65, 95-97]. La caractérisation de cet état de santé précaire aurait été précisé par *International Society of Renal Nutrition and Metabolism* (ISRNM) [65]. Selon une étude rétrospective de grande envergure réalisée par Thijssen et al., l'albumine et la créatinine, seraient les paramètres nutritionnels reprenant un niveau adéquat le plus lentement après une problématique médicale aiguë entraînant l'hospitalisation [98]. Ces deux molécules étant marqueurs de la masse musculaire, cette information introduit la possibilité que la proportion de masse maigre serait davantage altérée que d'autres composantes nutritionnelles, et qu'elle serait ainsi plus difficile à conserver dans un état catabolique. Aussi, un taux de créatinine urinaire élevé serait associé à une meilleure survie post-greffe [99]. Un taux de créatinine sérique bas serait, quant à lui, associé à une perte protéino-énergétique [65], ce qui entraîne un risque accru de mortalité [96, 100] et d'anémie [101]. L'état de dénutrition rencontré chez les patients souffrant d'IRC est caractérisé par une fonte musculaire considérable, ainsi qu'une altération du stockage viscéral protéique entraîné généralement par les facteurs de risque énumérés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Facteurs de risque de dénutrition

ATTEINTE MÉTABOLIQUE	État inflammatoire chronique
	Protéinurie [102]
	Augmentation besoin énergétique [103]
	Acidose métabolique
	Métabolisme musculaire modifié
PERTE D'APPÉTIT	Goût modifié
	Urémie
	Polymédication
	Augmentation cytokines pro-inflammatoires
	Sensation de plénitude (DP)
	Vieillessement
CHANGEMENT HORMONAUX	Hyperparathyroïdisme
PROBLÉMATIQUES MÉDICALES CHRONIQUES CONCOMITANTES	Diabète
	Hypertension
	Dyslipidémie
	Obésité
FACTEURS PSYCHOLOGIQUES	Dépression
CONTEXTE SOCIAL	Inactivité physique
CAPACITÉ CULINAIRE	Habilités moindres
	Soutien social réduit pour préparation des repas
	Capacité fonctionnelle réduite

2.1.2. *Fréquence de mesure des paramètres nutritionnels*

Selon l'ADA, il serait primordial de garder à l'œil certaines mesures de l'état de santé, notamment, l'apport en nutriments, les mesures anthropométriques ainsi que les marqueurs biochimiques de l'ensemble des patients nécessitant un traitement nutritionnel [104]. La fréquence d'évaluation de ces mesures se trouve dans le tableau 2. L'association ajoute qu'il serait impératif d'adopter une pratique standardisée et systématique, dans un contexte de soin,

afin d’optimiser la qualité des services fournis. Pensée critique et pratique basée sur des fondements scientifiques établis seraient parmi leurs principales priorités.

Tableau 2 : Fréquence d’évaluation de paramètres nutritionnels communs

FRÉQUENCE	PARAMÈTRE ÉVALUÉ
<i>1 FOIS PAR MOIS</i>	Poids sec (niveau II [105]) IMC Albumine sérique (opinion [105])
<i>AUX 3 – 6 MOIS</i>	Efficacité de la dialyse (Kt/V) (niveau IV) nPNA (niveau IV) Entrevue nutritionnelle (Opinion [105]) <i>Subjective global assessment</i> (niveau IV [105, 106])
<i>AUX 6 – 12 MOIS</i>	Composition corporelle (Total body nutrition ou Dual-energy X-ray absorptiometry; DEXA) (Opinion [87])

2.1.3. Recommandations nutritionnelles lors d’insuffisance rénale chronique

Dans la littérature portant sur le sujet, on relate à multiples reprises l’importance de l’entrevue et du suivi nutritionnel dans la gestion de l’IRC [107, 108]. Plusieurs lignes directrices existent pour la population souffrant d’atteinte rénale, mais très peu des recommandations sont conçues de manière à considérer l’excès pondéral [32, 104, 109]. Les principaux conseils suggérés par les autorités concernées se trouvent dans un tableau récapitulatif à l’Annexe 5. L’individualisation des conseils nutritionnels permettrait de réduire l’apport calorique et ainsi d’amoinrir l’excès pondéral [107], en plus d’améliorer les symptômes généraux, le fonctionnement cognitif et la vitalité de ces patients [108]. Dans l’étude de Campell et al., on noterait une amélioration de l’état nutritionnel des patients ayant été suivis par un nutritionniste, alors que ceux qui ne l’étaient pas auraient vu leur taux de malnutrition, évalué grâce au *Subjective Global Assesment*, passer de 11 à 22% [107]. La collaboration avec les nutritionnistes pourrait ainsi avoir un effet notable sur l’état nutritionnel, en plus de permettre le maintien d’un poids sec approprié et d’un taux d’albumine, de potassium et de phosphate dans les valeurs cibles [110]. Notons néanmoins que l’albumine sérique constitue un indice moins

fiable de l'état nutritionnel puisqu'elle est grandement affectée par l'état d'hydratation, par la présence de stress inflammatoire ou infectieux, par l'acidose ainsi que par les pertes protéiques au niveau rénal et péritonéal [94, 111, 112]. Toutefois, une baisse sérique de ce marqueur serait fortement associée avec une réduction du taux de survie chez ces patients [113]. Il est à noter que ce marqueur devient plus fiable lorsqu'il est ajusté en fonction de la valeur de la protéine C-réactive (CRP). Il semble donc primordial de prioriser et d'adapter les recommandations en fonction de l'état de santé et du mode de vie de chacun [105].

a) Apport énergétique

Le stress chronique entraîné par la cohabitation de multiples pathologies chroniques (IRC, DB2, MVAS, obésité...) requiert un apport énergétique important [114]. À ce moment, on observe une augmentation sérique de la CRP et d'autres facteurs pro-inflammatoires tels que le tumor necrosis factor (TNF- α) et les adipokines proinflammatoires, tel que l'interleukine 6 et 1 (IL-6 et IL-1) [29, 115-118]. L'impact de ce procédé inflammatoire sur la masse musculaire est démontré sur la figure 5. L'obésité et l'acidose métabolique contribueraient aussi à l'augmentation de ces médiateurs d'inflammation [67, 90]. On note aussi un rôle important des adiponectines, un adipocytokine sécrété par les cellules adipeuses, chez les patients en surpoids. Cette molécule, généralement anti-inflammatoire, sensibilisatrice à l'insuline et associée avec un meilleur profil cardiovasculaire chez les gens en santé, serait au contraire néfaste lorsqu'elle se retrouve en forte concentration chez les gens souffrant d'IRC et ce, peu importe leur poids [119]. Ainsi, Rhee et al. auraient évalué que le risque de décès pourrait être multiplié par trois chez cette population [120]. D'autres chercheurs auraient démontré que les effets néfastes des adiponectines chez cette population seraient atténués en présence d'un IMC élevé et d'une circonférence abdominale prononcée [121, 122].

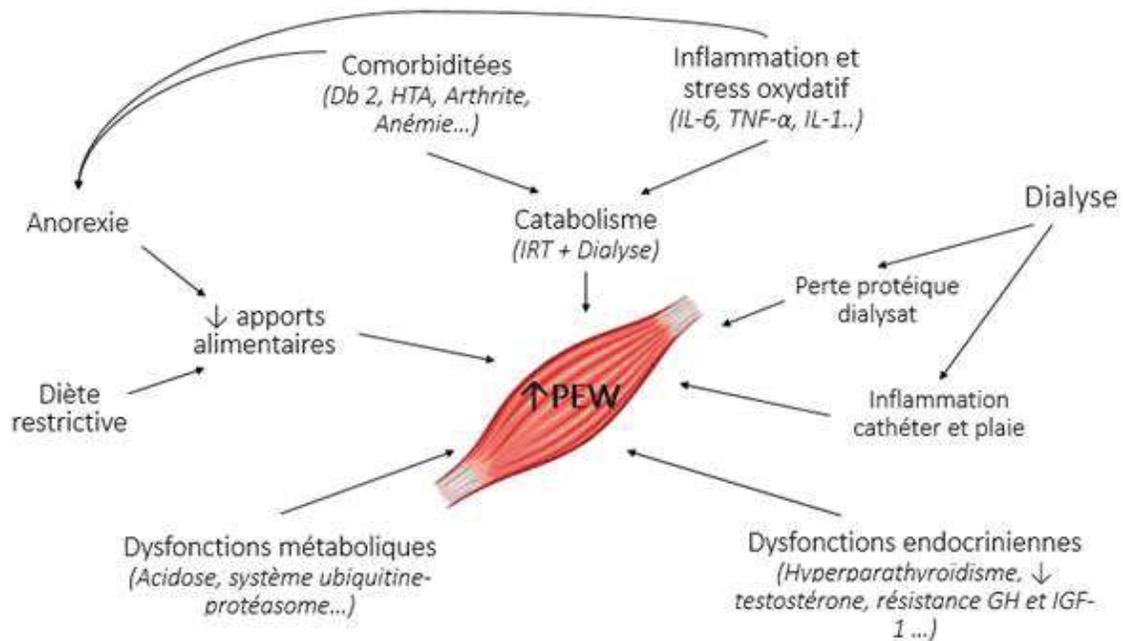


Figure 5 : Catabolisme musculaire et insuffisance rénale chronique [123]

De plus, une santé cardiaque précaire pourrait aussi contribuer à aggraver ces problématiques métaboliques, et vice versa [113, 124]. Globalement, l'apport énergétique suggéré pourrait aller d'aussi peu que 23 kcal/kg jusqu'à 35 kcal/kg de poids corporel, tout dépendant du sexe, de l'âge, de l'importance du stress métabolique, du NAP et de la taille de l'excès pondéral [24]. Afin d'établir un poids permettant d'obtenir des besoins énergétiques appropriés dans un contexte d'excès pondéral [32], de poids variable ou d'accumulation hydrique démontrée par de l'œdème ou de l'ascite visible, il est généralement conseillé d'utiliser le poids idéal (PI) ou le poids souhaitable.

Le poids considéré idéal est utilisé de façon à calculer les besoins énergétiques adaptés [32]. La formule utilisée dans le présent projet est présentée ci-dessous. Cette valeur considérée comme point de départ devrait ensuite être adaptée selon le tableau clinique ainsi que l'évolution pondérale [94].

$$\mathbf{aPCse = PCse + [(PCS - PCse) \times 0.25]}$$

aPC : Poids corporel idéal ou ajusté

PC : Poids corporel actuel post dialyse / post vidange ou poids corporel sec

PCS : Poids corporel standard tel que déterminé par les données du NHANES II*

Se : Sans Œdème

* Poids calculé pour IMC de 23 kg/m²

Ce calcul ne fait par contre pas l'unanimité et certains professionnels préfèrent se tourner vers d'autres cibles pondérales. Par exemple, les nutritionnistes de l'Hôpital Maisonneuve Rosemont (HMR) de Montréal utilisent un poids dit souhaitable, qui s'avère être une cible plus réaliste dans un contexte d'obésité et d'âge avancé (tableau 3). De plus, l'IMC de 25 est utilisé pour calculer l'EBWL et comme cible pondérale finale pour tous les patients lors de la chirurgie bariatrique.

Tableau 3 : Calcul du poids souhaitable nutrition clinique HMR

Source : Nutritionnistes HMR

64 ANS ET -	65 ANS ET +
IMC : 18,5 – 25 : pds actuel	IMC : 20 – 27 : pds actuel
IMC > 25 ad 30 : viser IMC : 25	IMC > 27 ad 30 : viser IMC : 27
IMC > 30 ad 40 : viser IMC : 27	IMC > 30 : viser IMC : 29
IMC > 35 : viser IMC : 29	

1. Pré-dialyse

De façon à prévenir la malnutrition, on suggère aux gens n'ayant pas recourt à a dialyse de consommer approximativement 30–35 kcal/kg de PI [32].

2. Hémodialyse

Les recommandations énergétiques s'adressant aux gens traités par hémodialyse sont très semblables à celles suggérées avant de débiter la dialyse, c'est-à-dire de 30–35 kcal/kg de PI [32]. Pour les gens se situant dans la tranche d'âge supérieure à 60 ans, l'apport ciblé passe à 25 – 35 kcal/kg de PI. Chez les gens en bonne santé, un déficit quotidien de 500 kilo calories est généralement indiqué en cas de surpoids. Toutefois, lorsqu'on utilise le poids idéal ou souhaitable pour calculer les besoins énergétiques, il peut ne pas être nécessaire de soustraire ces calories au total calculé. Plusieurs facteurs tels que la dépense énergétique, le stade de la maladie, la présence de troubles concomitants ou l'obésité viennent influencer cette cible et font varier, au final, le nombre de calories devant être consommées quotidiennement. Les objectifs

doivent donc être personnalisés et ajustés fréquemment de façon à induire une fonte adipeuse, sans entraîner de dénutrition.

Afin d'établir une approximation des besoins énergétiques de cette clientèle, plusieurs chercheurs ont tentés de mesurer leur métabolisme basal à l'aide de calorimétrie indirecte [125]. Certaines équations ont été mises au point afin d'évaluer la dépense énergétique et aurait été utilisées chez une clientèle hémodialysée [94, 126]. Toutefois, peu d'entre elles ne semblent prendre en compte la présence de catabolisme et d'obésité, ce qui fait de ces équations des outils peu intéressants dans le contexte du présent projet [127].

Selon certains, la dépense énergétique totale serait accentuée les jours de dialyse [22] alors que cette clientèle aurait tendance à avoir des apports caloriques inférieurs lors de ces journées [128]. Plusieurs raisons possibles expliquant ce phénomène sont soulevées, entre autres : l'effet catabolique et anorexigène entraîné par la dialyse et par l'état inflammatoire, l'hyperpathyroidisme, la fatigue ainsi que l'interruption dans l'horaire des repas entourant la période de traitement.

3. Dialyse péritonéale (DP)

La population traitée par DP doit s'assurer d'apporter approximativement un total de 35 kcal/kg de poids idéal à leur organisme [32]. Lorsqu'ils atteignent l'âge de 60 ans, ceux-ci devrait cibler un apport de 30 – 35 kcal/kg PI. Toutefois, il serait nécessaire de soustraire les calories fournies par le dialysat de ce total de manière à obtenir les calories devant provenir de l'apport alimentaire. Certains préfèrent utiliser directement une cible énergétique équivalant à 25 kcal/kg PI plutôt que d'opter pour la méthode précédente [31]. Cette modification de la recommandation provient principalement de la présence de molécules de glucose servant d'agent osmotique dans le dialysat. Ces dernières seront absorbées par le péritoine et fourniront environ 400 à 800 calories supplémentaires par jour, ce qui constitue une contribution non négligeable à l'apport énergétique total [115, 129, 130]. Cette recommandation est considérablement inférieure à celle proposée aux gens hémodialysés. Il serait donc suggéré d'opter pour une réduction de la teneur en glucose du dialysat avant même d'imposer une restriction calorique chez les individus traités par DP [31].

b) Protéines

Les protéines sont nécessaires à la synthèse enzymatique en plus de participer au maintien de la masse musculaire. Ainsi, la détérioration de l'état de santé entraîne un état inflammatoire favorisant le catabolisme protéique qui mène, au final, à une fonte musculaire, une réduction de l'autonomie et de la fonction cardiaque ainsi qu'une réduction de l'albumine sérique [115]. Cependant, un apport en protéine excessif peut aussi causer une augmentation de la pression glomérulaire [131, 132] et une acidose contribuant à la protéolyse en affectant à la hausse le système ubiquitine-protéasome et découlant en une protéinurie [129]. À long terme, ceci peut résulter en une dénutrition, à un risque accru d'infection, ainsi qu'à un pronostic pauvre à long terme [113]. Puisque les aliments riches en protéines le sont aussi fréquemment en phosphore, recommander une augmentation de la consommation de ces aliments peut aussi entraîner des répercussions négatives au niveau de la kaliémie. Il est donc impératif de s'assurer que l'apport en protéine provenant de l'alimentation soit adéquat.

1. Pré-dialyse

Certains chercheurs ont, par le passé, introduit la perspective selon laquelle réduire l'apport protéique sous la limite du 0,7 g/kg/jr pourrait permettre de préserver la fonction rénale chez les gens ayant des troubles rénaux [133]. En leur proposant une diète comblant leurs besoins énergétiques (35kcal/kg), mais très basse en protéines (0,3g/kg/jour) et contenant des « keto-analogs », il serait possible, pour les patients de stade 4 et 5, de préserver leur fonction rénale et d'ainsi réduire la nécessité de la dialyse et leur risque de mortalité [134]. Kanawaza et al. approuvent la recommandation de maintenir l'apport protéique bas (à environ 0,69g/kg) puisque ceci réduirait le déclin de la fonction glomérulaire, sans avoir d'effet notable sur la composition corporelle [135]. Ces recommandations font toutefois l'objet de débat et les recommandations plus récentes proposent une cible quotidienne d'environ 0,7 à 0,8 g/kg [7, 136].

2. Hémodialyse

Lorsque le patient a atteint le stade d'IRT et qu'il débute une thérapie de remplacement rénal, la restriction protéique n'a plus raison d'être [137]. Ainsi, lors de l'hémodialyse, le taux de survie serait plus élevé lorsque l'apport protéique se situerait entre 1,0 et 1,4g/kg/jour [138].

Augmenter l'ingestion à plus de 1,2g/kg/jour pourrait toutefois entraîner gain pondéral décrit, plus précisément, par une augmentation du tissu adipeux, une stabilisation de la masse maigre, une augmentation de l'albuminémie et de la pré-albumine.

De plus, de la même façon qu'en pré-dialyse, il serait recommandé de consommer une proportion d'environ 60% des protéines totales provenant de sources à haute valeur biologique. De cette façon, on assure le maintien de la masse musculaire et de l'état nutritionnel, tout en préservant au maximum la fonction rénale [32].

3. Dialyse péritonéale

Pour ce qui est de la clientèle traitée sous dialyse péritonéale, on recommande plutôt un apport protéique d'environ 1,3g/kg de poids sec allant jusqu'à 1,5g/kg chez les gens ayant une péritonite [32]. Ceci considère les pertes protéiques entraînées par la solution de dialyse, qui atteignent, en moyenne, environ 6g par jour [115].

c) Lipides et glucides

Dans un contexte d'IRT, la surveillance des apports en glucides et en lipides ne font pas partie des principales préoccupations nutritionnelles. On suggère ainsi aux patients d'adopter une alimentation contenant un maximum de 7% de l'énergie totale sous forme de gras saturés et d'un maximum de 20% en gras mono insaturés. Aussi, la supplémentation en acide gras de type oméga 3 n'aurait aucun bénéfice sur le niveau d'homocystéine [139].

En ce qui concerne les glucides, des apports de 50 à 60% de l'énergie totale seraient recommandés [32]. L'état critique entraîné par la pathologie chronique entraîne fréquemment l'organisme vers une résistance à l'insuline ainsi qu'une néoglucogénèse. Ceci résulterait, à long terme, en une élévation de la glycémie basale [67, 129].

d) Potassium

Pouvant être fatal, un déséquilibre au niveau du potassium sérique doit être évité à tout prix [140]. Bien qu'elle soit dommageable pour la santé, l'hyperkaliémie semble moins nuisible, puisqu'elle est majoritairement asymptomatique. L'hypokaliémie est, quant à elle, bien plus redoutée car, lorsqu'elle atteint un certain niveau, elle peut entraîner des arythmies voir des arrêts cardiaques. Parmi les facteurs contribuant à l'augmentation de la kaliémie se trouvent l'hypofiltration rénale, le catabolisme, l'hyperglycémie, l'acidose métabolique ainsi que

l'utilisation de médicaments particulières, des conditions fréquemment retrouvées chez les sujets du présent projet [141].

L'apport quotidien en potassium recommandé chez les patients souffrant d'hyperkaliémie est de 50–70 mmol (1950–2730 mg) ou 1 mmol/kg [22, 142]. Cette cible devrait cependant être personnalisé selon les valeurs sériques de phosphore et de l'hormone parathyroïdienne (PTH) [32]. Lorsque la kaliémie est adéquate, il n'est plus nécessaire d'imposer une restriction alimentaire de ce nutriment. La valeur sérique de potassium serait, par conséquent, le meilleur indicateur de la soumission aux recommandations.

e) Apport en calcium et vitamine D

Les « *Caring for Australians with Renal Impairment* » suggèrent à la clientèle souffrant d'IRC de stade 5 de maintenir leur valeur de calcium sérique, ajustée selon l'albuminémie, entre 2,1 et 2,4 mmol/L [143]. Toutefois, au moment d'établir ces cibles biochimiques cliniques, aucune étude randomisée et contrôlée n'avait été réalisée. Cette valeur serait établie de façon à maîtriser les conséquences négatives de l'atteinte rénale sur le métabolisme osseux. Ceci contribuerait aussi à réduire au maximum le risque de mortalité [144], de maladies cardiovasculaire, de fracture et de troubles dentaires [145], des conditions qui seraient exacerbées en présence de dysfonctionnement du métabolisme minéral.

La supplémentation en vitamine D peut être nécessaire dans certains cas, mais ce sujet est toujours controversé à l'heure actuelle. On suggère ainsi de supplémenter en ergocalciférol lorsque la vitamine D sérique passe sous la barre du 30 ng/ml (75nmol/L). Dès que le calcium sérique corrigé augmente et excède 2,54mmol/L, en association avec un niveau sérique de phosphore supérieur à 1,49mmol/L, on recommande de cesser le supplément. Dans le cas où le calcium corrigé est inférieur à 2,37mmol/L et le phosphore à 1,49mmol/L, substituer l'ergocalciférol pour du calciférol, c'est-à-dire la vitamine D sous sa forme active, pourrait optimiser l'état osseux. Si les valeurs de calcium sérique ne sont toujours pas optimales, il est suggéré de débiter un supplément de citrate calcique en veillant à ne pas excéder 15000 mg par jour [146].

De surcroît, un compartiment musculaire préservé pourrait permettre de minimiser la perte de densité osseuse fréquemment rencontrée chez cette clientèle. Toutefois, les études à ce sujet

restent très préliminaires [147]. Cette hypothèse, constitue tout de même une raison supplémentaire pour encourager la pratique d'activité physique.

f) Phosphate

1. Pré-dialyse

Lorsque la fonction rénale décline, on observe généralement une augmentation de la rétention et une diminution de la sécrétion urinaire de phosphate menant à l'hyperphosphatémie. Au fil du temps, on voit apparaître, chez les patients souffrant de cette pathologie, une hyperparathyroïdie, une ostéo dystrophie rénale et au final, des problématiques de calcification cardiovasculaire [148, 149]. Considérant le fait que plusieurs sources protéiques animales sont aussi riches en phosphore, certains chercheurs ont évalué l'effet de l'alimentation végétarienne sur la phosphorémie et auraient obtenu des résultats plutôt prometteurs [150].

2. Hémodialyse

Dans un contexte d'hémodialyse, les « *Kidney Disease Outcome Quality Initiative* » situerait l'objectif maximal d'apport à 800-1000 mg/j lorsque le taux sérique serait supérieure à 1,78 mmol/L [142]. Pour les « *Kidney Disease Improving Global Outcome* », il suffirait simplement de permettre le retour de la valeur sérique à la normale [106]. Dans une étude récente réalisée chez le rat, un apport élevé en phosphore serait associé au syndrome de malnutrition-inflammation-athérosclérose (MIA) menant à une calcification vasculaire, à de l'inflammation et éventuellement à une mort prématurée [151]. La restriction de phosphore alimentaire, associée à l'utilisation de ligand de phosphore, pourraient être suffisant pour permettre l'élimination de certain symptômes nommés ci-haut.

3. Dialyse péritonéale

Dans le cas des patients traités sous dialyse péritonéale, la cible en place serait de 800 – 1000 mg / jr, lorsque le phosphate sérique aurait atteint plus de 1,78 mmol/L et/ou lorsque que la PTH soit au-dessus de 33,3 pmol/L [32, 142]. L'enseignement de la lecture des étiquettes additionné de recommandations de base en matière de contenance en phosphate des aliments pourrait avoir un impact non négligeable sur le taux de phosphate dans le sang [152].

Même lorsque le niveau sérique de phosphate respecterait la limite de 5,5 mg/dL [106], on noterait un risque supplémentaire de mortalité de 20 – 40% [153, 154]. Le risque d'athérosclérose, de maladies cardiaques et osseuses et d'hyperparathyroïdie secondaire augmenterait aussi en fonction de cette valeur [155]. La courbe de mortalité associée au PO_4 sérique formerait une courbe en J avec un risque supérieur lorsque le taux dépasserait 0,5-0,7 mg/dl [156].

De plus, tout dépendant du type de médication prescrite au patient, il pourrait être d'autant plus difficile de maintenir une valeur sérique de phosphore dans les cibles. Ainsi, l'utilisation de diurétique (furosémide, spiro lactone, ...) mènerait à une excrétion supérieure de phosphore. Au contraire, les gens traités sous inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine et sous inhibiteur de réception de l'angiotensine seraient à risque d'hyperphosphatémie.

Finalement, la restriction en phosphore pourrait entraîner un risque supplémentaire de dénutrition puisque ce nutriment serait très fréquemment contenu dans les aliments à haute teneur en protéines [149]. En excluant ces derniers du régime des patients ayant une atteinte rénale, on réduirait leur capacité à atteindre les objectifs protéiques décrits précédemment. Afin de réduire l'impact de cette recommandation sur la santé globale des patients, on suggérerait l'adoption d'une diète à faible teneur en phosphore par gramme de protéine [157].

g) Sodium

1. Hémodialyse

En phase terminale d'IRC, il serait aussi bénéfique de maintenir sa consommation de sodium sous la limite de 100 mmol/L (2,3 g), tel que le recommande les lignes directrices s'adressant à la population générale [158]. Ash et al. opéreraient plutôt pour une individualisation du traitement basée sur la présence l'importance de l'œdème [32]. Ainsi, plus un individu aurait tendance à faire de la rétention d'eau, plus les recommandations seront strictes. Ceci réduirait la proportion de médicaments hypotensives nécessaire en induisant un risque moindre d'hypotension artérielle [159]. Un effet positif de l'association de la restriction sodée avec celle hydrique serait aussi noté concernant l'hypertrophie et la fonction ventriculaire. En combinaison avec des

antidiurétiques, réduire l'apport alimentaire en sodium permettrait aussi de minimiser la rétention hydrique et ainsi éviter les œdèmes importants [140]. Finalement, une extraction sodée et hydrique suffisante lors de la dialyse mènerait un risque de mortalité cardiovasculaire inférieur [160]. La diète *The Dietary Approches to Stop Hypertension* (DASH) serait à éviter chez la population à l'étude puisque plusieurs aliments recommandés dans cette approche contiendraient une grande quantité de phosphore et de potassium [161].

2. Dialyse péritonéale

Lorsque les patients sont traités sous dialyse péritonéale, la présence de polymères de glucose dans le dialysat permettra une évacuation supplémentaire de sodium au niveau du péritoine. Ceci contribuerait à favoriser le contrôle du bilan hydro sodé. Toutefois, ceci ne serait pas suffisant pour permettre la mise en place d'une cible d'apports alimentaires en sel inférieure.

h) Fibres alimentaires

Chez les patients inactifs ou stressés, chez ceux traités par dialyse péritonéale, ainsi que chez ceux ayant des médications particulières (ex : chélateurs de phosphore), il n'est pas rare d'observer des problèmes de diarrhée et de constipation chroniques. Afin de palier à cette problématique, il serait suggéré d'augmenter l'apport alimentaire en fibres alimentaires [162]. Les fibres solubles pourraient augmenter le volume des selles en formant un gel permettant une meilleure absorption hydrique. Elles auraient aussi la capacité de réduire l'inflammation chronique [163]. Puisque les fibres alimentaires sont majoritairement contenues dans des aliments riches en potassium ou en phosphate (ex : fruits, légumes, légumineuses, noix et produits céréaliers à grains entiers), il est généralement difficile pour cette clientèle d'atteindre les recommandations quotidiennes exclusivement par la voie alimentaire [164]. De plus, étant fréquemment riche en phytates, une consommation élevée de fruits et légumes pourrait entraîner un risque accru de malabsorption de certains micronutriments, notamment le calcium. Afin de gérer la constipation chronique dans un contexte de dialyse péritonéale, il pourrait aussi donc être avantageux d'opter pour un supplément quotidien en fibres, tel que le psyllium ou la gomme du guar, à raison d'environ 6-12g/jour [165].

i) Fer

L'anémie serait une problématique de forte prévalence chez la population à l'étude ayant une filtration glomérulaire estimée inférieure à 60 ml/min/1,73m² [166-168]. Lorsque la fonction rénale est altérée, le rein n'est plus en mesure de fabriquer l'érythropoïétine. Puisque cette hormone joue un rôle important au niveau de la fabrication des globules rouges et donc de l'oxygénation des tissus, un dysfonctionnement à ce niveau peut résulter en une anémie. De plus, cette population aurait aussi tendance à avoir une absorption réduite du minerai au niveau intestinal, ce qui favoriserait l'apparition de cette anomalie métabolique. S'ajoutant à la problématique évidente, les aliments tels que le poulet, le poisson et les légumineuses sont reconnus pour être des sources protéiques maigres et saines, mais celles-ci contiennent une quantité plus restreinte de fer que les viandes rouges. Aussi, la présence d'inflammation serait un facteur augmentant le risque d'anémie réfractaire [169]. La déficience est donc fréquente chez la population hémodialysée en raison de l'absorption intestinale réduite, du turnover augmenté en raison de la prise d'érythropoïétine et des pertes de globules rouges découlant de la lyse lors de dialyse, sur les aiguilles et par l'accès de dialyse. Finalement, cette clientèle ne peut pas non plus compter sur les céréales enrichies afin de combler leurs besoins puisqu'elles ont une forte teneur en potassium et qu'elles sont couramment consommées avec du lait, un breuvage riche en phosphore [31].

Afin de contrer cet effet secondaire de la maladie, une supplémentation en fer intraveineuse [170] et un traitement hormonal de remplacement sont fréquemment débutés. Certains considèrent que le fer intraveineux pourrait être plus efficace que celui administré oralement, mais cette information reste controversée [166]. Cette thérapie ne serait toutefois pas efficace pour tous les patients en raison de l'effet antagoniste des cytokines pro-inflammatoires [167]. Elle pourrait aussi entraîner des effets secondaires désagréables allant jusqu'à la toxicité. De plus, la proportion de gens traités à l'érythropoïétine serait passée de 33% en 2002 à 18,1% en 2011, aux États-Unis, ce qui introduit un questionnement concernant les effets secondaires possibles de cette médication [171]. Il serait tout de même intéressant de suggérer aux patients souffrants de cette condition de tenter d'intégrer davantage d'aliments riches en fer hémique dans leur alimentation quotidienne, tout en monitorant leur apport en protéines [168].

Finalement, la supplémentation en vitamine C ne devrait pas être suggérée puisqu'elle entraîne un risque d'oxalose [172].

On diagnostique la déficience en fer lorsque la saturation transferrine atteint une valeur inférieure à 20% et que la concentration ferritine sérique est de moins de 100ng/ml, chez la clientèle pré-dialysée, et de moins de 200 ng/ml, chez celle hémodialysée.

j) Limite liquidienne

Consommer une quantité de liquides supérieure à la capacité rénale peut entraîner de la rétention hydrique (œdème), ainsi que des troubles respiratoires (encombrement, souffle court, œdème pulmonaire) et cardiaques [140]. Pour les patients dialysés présentant de la rétention hydrique, il est recommandé d'ajuster la cible hydrique selon le volume urinaire additionné à celui retiré lors de la dialyse, et ce, peu importe le type de traitement utilisé. On vise généralement un gain pondéral quotidien inférieur à 1 kg ou 4,5% du poids corporel sec [22]. Afin d'obtenir une mesure plus fiable du poids corporel sec, l'utilisation de la bio impédance serait fortement suggérée. Celle-ci aurait l'avantage de réduire la sous-estimation de l'œdème, une situation généralement observée lors de l'analyse classique du poids sec [173]. Plusieurs autres facteurs externes pourront affecter les besoins, notamment les pertes anormales ou insensibles tel que la sueur, l'haleine ou les selles [141].

1. Hémodialyse

Des cibles approximatives ont été établies et celles-ci sont plutôt variables d'une instance à l'autre. On peut donc recommander une restriction allant de 500 ml à 750 ml, additionnée au volume urinaire moyen quotidien des jours précédents.

2. Dialyse péritonéale

Pour les patients sous dialyse péritonéale, le traitement devrait être basé sur l'importance des œdèmes et de l'hypertension artérielle. Lorsque ces paramètres ne sont pas adéquats, il est suggéré de réduire les apports en liquides au volume urinaire moyen quotidien des jours précédents additionné de 800 ml [32]. On pourrait aussi tout simplement cibler entre 1,5 et 2 L de liquide total par jour et ensuite ajuster à la baisse lorsque des symptômes indésirables se présenteraient.

2.2. Insuffisance rénale terminale et transplantation rénale

En 2015, 284 transplantations rénales ont été réalisées au Québec [174]. Au Canada, c'est un impressionnant total de 1141 patients qui auraient été transplantés [175]. Toutefois, au même moment, 613 personnes étaient en attente d'un organe. La période moyenne d'attente pour un rein était de 775 jours et 246 Canadiens seraient décédés dans l'attente d'une transplantation en 2013

2.2.1. Recommandations nutritionnelles

Il est indispensable de fournir un suivi nutritionnel personnalisé et complet dans la période post-transplantation, c'est-à-dire comprenant un plan alimentaire, des recommandations en matière d'activité physique et des buts et objectifs spécifiques [176]. Ceci aurait un effet positif sur la taille de la masse adipeuse ainsi que sur le profil lipidique des patients [177].

a) Apport énergétique

De l'apport énergétique recommandé on doit déduire une restriction calorique atteignant environ 30% de la DÉT quotidienne calculée afin d'induire une perte de poids modéré et graduelle. Au total, une perte pondérale de 10% du poids initial est suggérée, au rythme d'un à deux kilogrammes par mois [176]. Ensuite, la perte de poids peut être poursuivie lors de l'atteinte de ce premier objectif. L'augmentation de l'appétit découlant des effets secondaires des stéroïdes, les restrictions alimentaires, le rétablissement de l'anémie ainsi qu'une meilleure qualité de vie sont des facteurs augmentant le risque d'obésité post-transplantation [178].

b) Apport protéique

Au cours de la période précédant la transplantation rénale, il serait suggéré de cibler un apport minimal de 1,2 g / kg de poids de protéines. Certaines études affirment que cet objectif pourrait être augmenté à 1,4 g /kg de poids de protéines afin de contrer au maximum le catabolisme et d'ainsi, optimiser la masse musculaire [131].

Chapitre 3 : Composition corporelle pré transplantation

3.1. Mesures de l'obésité

L'IMC, tel qu'établie par la NIH, est la mesure la plus fréquemment utilisée dans la littérature pour mesurer la présence d'obésité. Cependant, cette mesure n'est pas considérée comme appropriée pour évaluer la présence de risque chez les patients dialysés puisqu'elle ne donne aucune information sur le statut nutritionnel, la composition corporelle, la présence réelle d'obésité, la taille de la masse musculaire ou la densité osseuse [45, 99, 179, 180]. Des mesures de pléthysmographie corporelle, comprenant le déplacement d'air (BODPOD) et le déplacement d'eau, seraient qualifiées de « gold standard », mais ne seraient pas réalisables dans un contexte clinique [181]. La créatinine sérique [79], l'index de créatinine, c'est-à-dire l'excrétion de créatinine sur 24 heures ajustée selon la masse corporelle [82], le tour de taille [182], le ratio taille-hanche [179, 183-185], l'impédance ou *Moniteur de Composition Corporelle* [173], les plis cutanés [181], la capacité respiratoire, et la force de préhension [186, 187] sont des mesures plus fiables et adaptées aux limites imposées dans un contexte clinique. L'épaisseur cutanée multisite, comprenant minimalement quatre endroits prédéfinis sur le corps, ainsi que le ratio taille hanche seraient par contre les techniques ressorties gagnantes au niveau de la précision et de la faisabilité technique [181]. Finalement, peu importe la méthode sélectionnée, il serait important de réaliser les mesures en post dialyse, afin de réduire l'erreur liée à la rétention hydrique [188].

3.2. Incidence de l'obésité pré-transplantation et risques associés

L'obésité chez les gens souffrant d'IRC est généralement accompagnée d'un lot de comorbidités. À l'heure actuelle, les patients présentant un excès pondéral supérieur à 35 à 40 kg/m² ne sont pas considérés pour la transplantation [189-191]. Par conséquent, un IMC supérieur aux recommandations, chez les gens ayant de l'insuffisance rénale chronique, engendrait un risque accru de diabète et de maladies cardiovasculaires, tel que l'HTA, les maladies coronariennes, l'hyperlipidémie et les crises cardiaques [81]. Certains chercheurs ont, de leur côté, préféré adopter une approche plus globale et associer la présence de syndrome métabolique à un risque relatif plus élevé de rejet du greffon [192]. Ceci signifie donc que les

gens ayant plus de trois anomalies physiologiques, parmi obésité abdominale, hypertension, dyslipidémie et anomalie du glucose, auraient plus de chance de ne pas avoir une chirurgie effective. Dans une population de plus grande taille et après un ajustement pour les facteurs de risques propre aux individus, la relation entre cette condition et le risque de complication ne serait plus significative [193]. Retrouver cette association de problématiques chez une personne de santé serait ainsi associé à davantage d'évènements cardiovasculaires [51, 81, 194, 195] et au développement de diabète de novo en post transplantation [192]. Au final, toutes ces composantes peuvent entraîner une augmentation de la durée d'hospitalisation [196] menant à des frais supplémentaires pour le système de santé.

Selon Gill et al., les patients ayant un IMC se situant entre 30 et 39 kg/m² verraient leur risque de mortalité augmenter de 66% dans l'année suivant la greffe lorsque comparé aux gens de poids normal, dans la même situation médicale [197, 198]. Souffrir d'obésité augmenterait aussi considérablement le risque de mortalité d'origine cardiovasculaire ou infectieuse post greffe, avec une proportion moyenne respective de 46% et de 21% des décès totaux [69]. Additionner la valeur des triglycérides sériques à la circonférence abdominale serait une méthode optimale afin d'évaluer le risque cardiovasculaire relatif à l'excès de poids [199]. Aussi, un taux inférieur d'excrétion sur 24 heures de créatinine serait corrélé à une masse musculaire inférieure et donc à un risque de décès supérieur [91, 99, 200]. De surcroît, être de sexe masculin [201] ainsi que le fait de traverser la ménopause constituent des facteurs de risque supplémentaires de souffrir d'adiposité abdominale accrue.

Le risque de mortalité post-greffe serait aussi, selon Kalantar et al., plus élevé en présence d'obésité par rapport au poids normal (risque relatif exprimé en hazard ratio : 1.20; 95% CI: 1.14-1.23) [202]. Une étude réalisée en France sur 541 patients hémodialysés [51] et les données de récent sondage canadien confirmerait cette conclusion [3]. Dans le cas des transplantations rénales réalisées à partir de donneurs vivants, un poids supérieur chez le donneur serait aussi considéré comme un facteur de risque important de mortalité [203]. Toutefois, chez les 742 patients hémodialysés et obèses du projet de Noori et al., posséder un compartiment graisseux et musculaire supérieur pourrait avoir des répercussions bénéfiques sur leur survie, tout particulièrement chez la gent féminine et chez les gens d'origine afro-

américaine [183]. Selon une méta-analyse réalisée récemment par une équipe américaine, mais comprenant des études mondiales, le risque de mortalité ne serait pas affecté significativement par un IMC élevé [204].

De plus, ces patients auraient plus de chance de complications chirurgicales [205, 206] et de rejet [176, 207, 208], de lymphocèles [80], de dysfonction [209] ou de mort du greffon [73, 80, 210, 211]. On observerait cependant le risque de complication décroître avec le temps dans la période suivant la chirurgie [80]. D'autres études ont toutefois noté que le risque de survie du greffon serait équivalent [212], mais que ce serait plutôt le risque d'infection qui serait supérieur en présence d'obésité [213, 214]. Par exemple, dans le projet de Lunch et al., le risque d'infection était de 23,7% dans le groupe obèse alors qu'il était de 10,5% dans groupe non obèse ($p < 0,0001$) [213]. On note aussi un risque de déhiscence ou rupture de la plaie et de retard de fonctionnement du greffon accru chez cette clientèle [196, 213]. La *British Dietetic Association* appuie ces affirmations mais indiquerait que, malgré ces risques, la transplantation pourrait tout de même être réalisée chez les gens obèses ayant un IMC inférieur à 40 kg/m² [215].

En résumé, les études évaluant les effets à court terme de l'obésité démontrent en général un impact négatif de cette condition, alors que celles évaluant l'effet à long terme obtiennent des conclusions plutôt mitigées. On pourrait s'interroger à savoir si, lors des études évaluant l'impact à long terme, certains participants ne seraient plus considérés pour cause de décès. Un autre facteur affectant la validité de ces études est la présence possible de malnutrition et l'atteinte d'un stade plus avancée de la maladie chez les patients présentant un poids plus faible. La majorité des chercheurs s'entendent sur le fait que, peu importe le poids, la transplantation est la meilleure option de traitement pour les gens en stade terminal [197]. Permettre aux gens souffrant d'excès pondéral d'obtenir de nouveaux reins pourrait tout de même réduire considérablement leur taux de mortalité, soit de 6,6% à 3,3% [216]. Évaluer la présence de comorbidités s'avère donc nécessaire à la sélection des patients qui auront le droit à l'opération.

3.3. Perte de poids pré-greffe

Perdre du poids n'est pas une chose facile, et ceci pourrait être encore plus ardu chez les gens souffrant d'IRC [190, 217]. Dans une large étude rétrospective réalisée par Schold et al.,

près d'un quart et plus d'un tiers des patients obèses et morbidement obèses auraient perdu du poids dans l'attente de l'intervention chirurgicale. Ainsi, la perte d'une proportion importante du poids en excès dans la période précédant la greffe rénale pourrait augmenter le risque de mortalité post-greffe (rapport des risques ajusté obèse : 1,08 et obèse morbide : 1,28). Ceci n'aurait aucun impact significatif sur le risque de rejet du greffon des patients obèses. Cependant, ce projet n'indique pas l'origine de la perte de poids. Celle-ci pourrait provenir d'une altération importante de la condition médicale plutôt que d'une décision volontaire [75]. Aussi, aucune intervention, suivi ou encadrement particulier n'était mis en place afin d'évaluer ou même d'optimiser l'état nutritionnel de ces patients au cours de la perte pondérale. Finalement, aux dires de ces chercheurs, une perte pondérale pré-greffe considérable, dans un court laps de temps, augmenterait les chances d'engraisser dans les six mois suivants la transplantation rénale [75]. Ces observations augmentent la pertinence de personnaliser et d'adapter les recommandations nutritionnelles visant la perte pondérale au contexte médical et de vie du patient [18].

Tel que mentionné plus tôt, MacLaughlin et son équipe sont aussi parmi les seules équipes à avoir évalué l'impact d'une perte pondérale en vue d'une transplantation rénale [27, 218]. Selon le dernier projet de ceux-ci réalisé en 2015, sur 169 patients obèses, dialysés et possédant un minimum d'une comorbidité, la perte de poids allongerait significativement la période de temps passée sans trouble de santé au cours des mois suivant la greffe. Lors de cette étude cas-contrôle rétrospective, on note une perte de poids très modérée, soit de 5% dans le groupe ayant suivi le programme de gestion du poids et de 4,3% dans le groupe contrôle. De plus, le maintien à long terme de ce nouveau poids n'a pas été évalué.

Tenir compte de la méthode, de la rapidité et des facteurs ayant engendré la perte pondérale est d'autant plus primordial puisqu'une perte de poids volontaire n'aura pas le même impact que celle découlant de la condition de santé [219]. L'individu ayant perdu du poids très rapidement aurait pu utiliser des moyens drastiques ou non appropriés pour perdre ces kilos, ce qui pourrait le mettre à risque de carence en macro et micronutriments voir, à long terme, de dénutrition. Bien que cette hypothèse ne soit pas prouvée chez la clientèle obèse souffrant d'IRC, il semble qu'une perte de poids rapide accentuerait le risque de mortalité chez la

population générale [49, 79, 220]. Cependant, la chirurgie bariatrique, une technique permettant de restreindre l'apport ou l'absorption calorique de façon à entraîner une perte de poids rapide, pourrait être une méthode sécuritaire chez la population souffrant d'IRC [10]. La perte de poids doit par contre impérativement être réalisée sous la supervision serrée d'un nutritionniste, qui pourra s'assurer de préserver la masse musculaire, un compartiment corporel ayant un rôle au niveau de plusieurs mécanismes, notamment métaboliques et antioxydants [79, 182].

3.4. Changement de la composition corporelle post transplantation

Le gain pondéral global est une situation observée chez environ 50% des récipiendaires d'une transplantation rénale [178, 196, 221]. Ainsi, on observerait un gain pondéral de 12,4% et 16,6% du poids initial, une et cinq années après la greffe. Cette prise de poids pourrait entraîner davantage d'effets négatifs sur la survie et le fonctionnement du greffon [207]. Au sein de la cohorte observée dans le projet d'Hoogeveen et al., le nombre de patients obèse serait passé au double un an après l'opération (5,6% à 11,6%) [207]. Ceci pourrait être exacerbé par l'utilisation de corticostéroïdes [222, 223], une médication connue pour avoir un effet hyperphagique ainsi que pour affecter négativement la dépense énergétique de repos, la distribution adipeuse ainsi que le bilan lipidique. De plus, n'ayant plus à subir la dialyse et les conséquences associées (ex : restrictions alimentaires, perte de temps, nausées, inconforts...), les patients maintenant libres pourraient avoir tendance à modifier négativement leur alimentation, ce qui exacerberait la problématique. Un régime individualisé hypocalorique et hypolipidique combiné à des immunosuppresseurs adéquats et à un apport en vitamine B6 et B12 suffisant pourrait être une solution efficace pour contrer cet effet et possiblement induire une perte de poids sécuritaire [224].

L'une des conséquences négatives de l'opération rénale est la perte de masse maigre et l'augmentation de la taille du compartiment adipeux [225]. Toutefois, une meilleure capacité d'adaptation fut notée chez la femme, qui conserva un meilleur profil corporel général [226]. Puisqu'il est retrouvé de pair avec l'obésité, on noterait aussi une augmentation de la proportion de syndromes métaboliques au cours de la période suivant la transplantation. Ainsi, dans l'étude de Ozdemir et al. réalisée sur 112 transplantés, on noterait une inflation de 10,7 à 28,6% de sa

prévalence, chez la population étudiée [209]. Minimiser cet effet secondaire devrait donc faire partie des priorités de l'équipe de nutritionnistes œuvrant dans le domaine.

Chapitre 4 : Hypothèses et objectifs

4.1 Problème

La perte de poids est sans aucun doute difficile et limitée chez la population atteinte d'IRC. Bien que la littérature n'offre aucune solution claire et définie à la problématique d'obésité dans un contexte d'atteinte rénale terminale, il est évident que l'adiposité abdominale est associée avec un impressionnant lot de risques, tout particulièrement dans la période entourant la transplantation.

4.2 Hypothèse

Une perte pondérale modérée chez les patients obèses souffrant d'insuffisance rénale chronique est possible, et ce, tout en préservant un état nutritionnel adéquat.

4.3 Objectifs principaux et spécifiques de l'étude

L'objectif principal de ce projet est d'établir le profil nutritionnel, incluant les aspects nutritionnel, psychologique, social et médical, de la clientèle adulte obèse et souffrant d'IRC, en évaluation ou en attente de greffe rénal. Ceci permettra d'identifier les éléments important du processus de perte pondérale.

Objectifs spécifiques de l'étude

1. Évaluer les apports alimentaires, incluant les calories, les protéines, les minéraux et les électrolytes, des participants à l'étude et les comparer aux recommandations spécifiques à leur(s) condition(s) médicale(s) [158], c'est-à-dire les cibles généralement prescrites chez la population souffrant de maladie rénale, mais n'ayant pas nécessairement de surpoids [227, 228].
2. Analyser les caractéristiques anthropométriques et l'histoire pondérale afin de définir le type d'obésité.
3. Étudier les facteurs psychosociaux et comportementaux associés à l'adhésion au programme de perte de poids.
4. Identifier les facteurs de risque responsables d'un échec dans la perte de poids pré-greffe rénale, comprenant le niveau d'activité physique et les connaissances en nutrition.

Chapitre 5 : Méthodologie

5.1 Population à l'étude

La population à l'étude est constituée de 40 patients en évaluation ou en attente pour une transplantation rénale à la clinique de greffe rénale de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont. Le recrutement a été réalisé durant la période allant de janvier 2015 à janvier 2016. Sur un total de 130 patients suivi en moyenne par année au cours des cinq dernières années, approximativement 15 patients par mois ont eu un suivi médical en vue de la perte pondérale allant d'un intervalle de trois à 5 mois chacun.

Critères d'inclusion

- Âge > 18 ans
- En évaluation ou en attente d'une greffe rénale
- IMC ≥ 30 kg/m²
- IRC stade III, IV, V

Critères d'exclusion

- Grossesse et lactation
- Contre-indication aux chirurgies
- Maladie aiguë (néoplasie, sepsis)

Le projet de recherche a été approuvé par le Comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital Maisonneuve Rosemont pour la première fois en juin 2014 et celui-ci a été prolongé par la suite jusqu'en août 2016 (CER 13022).

5.2 Recrutement des participants

Le recrutement des participants a été réalisé au moment de leur visite de pré-greffe avec le chirurgien de transplantation rénale Dr Gabriel Chan. Selon leur éligibilité à l'étude, on leur a expliqué les objectifs de façon générale et ils ont été invités à y participer. Les participants ont été, par la suite, référés à Madame Cynthia Marcotte, nutritionniste et étudiante à la maîtrise en nutrition à l'Université de Montréal, qui leur a expliqué l'étude et leur implication dans celle-ci plus en détail. Les différentes étapes de la rencontre sont décrites dans l'*Annexe 2*. Selon leur

intérêt à participer à l'étude, ils ont signé un formulaire de consentement approuvé par le Comité d'éthique de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont. Madame Marcotte a par la suite réalisé l'ensemble des entrevues permettant la récolte des données.

5.3 Aspects techniques à considérer en vue des entrevues

Afin de mener les entrevues de façon professionnelle et concise, les différentes caractéristiques de l'interviewer ont été relevées et appliquées. Ainsi, celui-ci a démontré les habiletés requises pour effectuer les entrevues. Il s'est adressé aux participants de manière plaisante en adoptant un comportement professionnel en plus de bien gérer le temps alloué à l'entrevue, d'écouter les réponses des participants et d'avoir une attitude impartiale [229]. Il a aussi nécessaire de ne pas changer la formulation des questions, c'est-à-dire de s'en tenir au questionnaire. À aucun moment l'interviewer n'a adopté une attitude critique ou n'a eu des expressions faciales réprobatrices. Il a donc été neutre et objectif en tout temps et a évité de supposer que le participant ne pourra pas répondre à une question. Finalement, afin de bien réviser les journaux alimentaires avec les participants, celui-ci était familier avec les possibilités d'aliments disponibles dans le logiciel de décompte des macros et micronutriments utilisé.

5.4 Protocole de recherche étude clinique

Dans le cadre de l'étude de recherche, les participants ont :

- 1) Participé à une entrevue comportant sur des questions sur leur consommation alimentaire, leurs historiques de régime et de poids et sur leurs caractéristiques sociodémographiques.
- 2) Remplis un questionnaire d'environ 15-20 minutes sur leur motivation concernant leur poids et leur comportement alimentaire.
- 3) Complété un journal alimentaire de quatre jours à domicile, c'est-à-dire, écrire tout ce qu'ils ont mangé et bu sur une période de quatre jours non consécutifs.
- 4) Des données ont été tirées du dossier médical du patient après avoir obtenu son autorisation :
 - a. Mesures anthropométriques : poids, taille, tour de taille et tour de hanche. Ces mesures ont été prises, à tour de rôle, par les deux infirmiers de recherche du

département. Afin de standardiser les données récoltées, l'ensemble des paramètres anthropométriques ont été mesurés à l'aide des mêmes instruments calibrés ainsi qu'en adoptant une méthodologie rigoureuse conforme aux recommandations de l'OMS [230].

- b. Mesures biochimiques : l'urée, la créatinine, le débit de filtration glomérulaire (DFG), le sodium, le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium, la vitamine D, le cholestérol total, les triglycérides, le HDL, le LDL, le ratio Cholestérol total/HDL, le glucose, l'HbA_{1C}, l'ALT, l'AST, la GGT, la phosphatase alcaline et l'albumine.
- c. Historique médical : les diagnostics médicaux, la médication, le traitement utilisé pour l'insuffisance rénale (dialyse péritonéale, hémodialyse) ainsi que la tension artérielle ont été récoltés dans les dossiers médicaux.

5.5 Données anthropométriques

La taille et le poids ont été mesurés lors de la première visite à la clinique, puis le poids a été mesuré lors de toutes les rencontres subséquentes. Les données anthropométriques des participants ont donc été récoltées principalement à partir des grilles de suivi de la clinique de greffe. Toutefois, certaines données ont dû être colligées à partir des dossiers médicaux antérieurs des patients. Il était aussi question de récolter les poids pré et post dialyse des participants ayant remis leur journal alimentaire durant les quatre mois suivant la complétion du document. Pour cette raison, il a aussi été nécessaire de communiquer avec d'autres établissements médicaux de manière à obtenir les données des participants ayant recours à la dialyse ailleurs qu'à l'Hôpital Maisonneuve Rosemont. Nous nous sommes finalement intéressés aux variations de poids des participants durant la période suivant la complétion des questionnaires, ainsi qu'au cours de la durée totale du suivi, c'est-à-dire de leur première consultation avec le Dr Chan jusqu'au mois de février 2016.

5.6 Évaluation quantitative et qualitative des journaux alimentaires

Lors de la rencontre principale, les sujets ont été informés qu'ils auraient à compléter un journal alimentaire de quatre jours. L'horaire des jours devant être compilés était variable selon le type de dialyse et comprenait deux jours de dialyse non adjacents [231], un jour de semaine et un jour de fin de semaine. La procédure recommandée afin de remplir les journaux format papier a été standardisée et les instructions ont été données par la nutritionniste responsable du projet ayant été formée à cet effet. Lors de la rencontre, les participants ont été informés que tout aliment consommé ou boisson bue, à partir du lever au coucher, devait être inclus dans le journal. Les boissons alcoolisées ainsi que les repas au restaurant devaient aussi être inclus dans le décompte. De plus, toute collation prise dans la nuit précédant la journée analysée devait aussi être ajoutée au rapport. Un document contenant les informations complémentaires concernant les techniques de mesure des aliments était aussi fourni. De plus, un exemple de journal complété comprenant une recette ainsi que des repas au restaurant a été remis aux participants. Ce dernier document servait de soutien visuel lors de l'explication du fonctionnement du journal. Les participants ont aussi incité à envoyer une photo numérique de ce qu'ils ont mangé (avant-après), aux fins de comparaison avec leur journal alimentaire écrits. Les photos ont été envoyées à une adresse courriel réservée à cet effet. Afin de faciliter l'analyse des photos, il a été suggéré aux patients d'ajouter une règle de 15 cm ou un ustensile de taille standard près des aliments consommés dans la photo [232]. Suite à la réception des journaux complétés, des entrevues en face à face ou téléphonique ont été menées afin d'obtenir certaines informations complémentaires ou manquantes. Tout journal incomplet ou comportant des erreurs majeures a été exclu de l'analyse finale.

Une fois la collecte de données complétée, il a été nécessaire de comparer les apports nutritionnels des participants avec les lignes directrices de la «*National Kidney Foundation, Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure* » (ex : énergie, lipides, protéines, potassium, phosphore, sodium et liquides [13]. En raison de la taille réduite de l'échantillon, il a également été nécessaire d'utiliser la méthode statistique appropriée. L'utilisation d'un journal alimentaire de quatre jours était recommandée par les K/DOQI, puisqu'elle contribuerait à réduire l'impact de la variation des apports nutritionnels au quotidien [233].

Les journaux alimentaires récoltés ont été analysés grâce au logiciel *Food Processor*. Ce dernier permet de calculer la teneur en macronutriment et en micronutriments de chacun des relevés alimentaires de façon précise, puisqu'il est relié à différentes bases de données alimentaires reconnues comprises dans la bibliothèque *Esha Research Food and Ingredient Database*. Cette dernière est considérée comme le *gold standard* dans le domaine en raison de sa précision, la variété des produits qui y sont disponible ainsi que l'organisation de ceux-ci. Parmi celles-ci, on compte le *National Nutrient Database for Standard Reference* (USDA–SR24–2011) [234], le *2015 Canadian Nutrient Data File* [235] et les banques de données provenant de plusieurs compagnies et restaurants américains de grande envergure. Un total de 55 000 aliments et 163 éléments nutritifs provenant de plus de 1800 sources fiables [236]. De plus, le logiciel comprend une fonction particulière permettant d'ajouter des recettes, des ingrédients et des produits personnalisés. Ainsi, lorsque nécessaire, les informations contenues sur le tableau de valeurs nutritionnelles des aliments consommés ont été transcrites dans le logiciel par Mme Marcotte, nutritionniste. La précision des données concernant les éléments nutritifs qui seront utiles pour ce projet a été validée adéquatement. L'énergie totale, les protéines, les glucides, les lipides, le sodium, le phosphore et le potassium ont été retenus aux fins d'analyses détaillées. Les valeurs obtenues ont été converties en moyennes pour les quatre jours compilés. Les résultats ont ensuite été exprimés en valeurs absolues, puis en pourcentage de l'atteinte des besoins personnalisés, tels que décrits précédemment dans la section recommandations nutritionnelles. Certaines études comparables viennent valider la pertinence du protocole établi [237].

Puisque certains journaux ne comprenaient pas l'ensemble des détails contenant les aliments ou breuvages exacts consommés, une liste de décisions prédéterminées a été utilisée de façon à sélectionner l'aliment dans la base de données de façon standard pour l'ensemble des participants. De cette façon, dès que la nature ou le type de produit consommé était remis en doute, l'analyseur utilisait cet outil, conçu lors de projet semblable et adapté à la population à l'étude, afin d'uniformiser les données.

Afin d'établir si les journaux alimentaires complétés sont physiologiquement réalistes, le principe proposé par Goldberg et al. a été mis au point [238]. Selon ce dernier, les journaux

contenant un apport calorique improbable, lorsque comparés aux besoins énergétiques calculés, devraient être exclus de l'analyse. Ces règles permettent de retirer les données irréalistes et d'ainsi éviter les sources de biais supplémentaires. Selon Goldberg, les valeurs des journaux irréalistes auraient donc dû être rejetées et remplacées par des données standards [239]. Cependant, cette méthode n'a pas été utilisée dans le présent projet en raison de la difficulté à reporter ce principe sur la population souffrant d'une maladie chronique importante.

5.7 Comportement alimentaire

Afin de déterminer la présence de particularités au niveau cognitif et émotionnel en lien avec la prise alimentaire, la version révisée du questionnaire *Three-Factors Eating Questionnaire* (TFEQ-R18) a été utilisée. Une copie de ce document se trouve en *Annexe 3*. Plus précisément, les questions ont été mises au point de façon à évaluer trois dimensions du comportement alimentaire, soit la restriction cognitive (6 questions), la désinhibition alimentaire ou alimentation non-contrôlée (9 questions), ainsi que la susceptibilité à la faim émotionnelle (3 questions). Cette dernière est souvent liée aux émotions telles que l'anxiété, la solitude ou la tristesse.

De plus, puisqu'il a été validé auprès de plusieurs populations, comprenant les hommes et femmes d'âge moyen souffrant d'obésité [240], ce questionnaire est tout indiqué pour valider la notion couramment rapportée selon laquelle un IMC supérieur serait associé avec une plus grande prévalence de comportements alimentaires inadéquats. Les scores ont été calculés selon la méthode utilisée par de Lauzon et al. [241]. Selon cette dernière, chacune des réponses a été associée à un score de 1 à 4. L'addition des scores, dans les trois différentes sections représentant le comportement alimentaire, permet d'obtenir des scores de 6 à 24 pour la restriction cognitive, de 9 à 36 pour la désinhibition alimentaire et de 3 à 12 pour les émotions liées à l'alimentation. Pour ce qui est de la question six, constituée d'une échelle de 1 à 8 mesurant le niveau de restriction, le score a été calculé en considérant que les niveaux 1 et 2 équivalaient à 1 point, 3 et 4 à 2 points, 5 et 6 à 3 points et 7 et 8 à 4 points, de la même manière que cela a été fait dans l'étude de De Lauzon et al. [241]. Finalement, afin d'obtenir des résultats permettant de former des graphiques plus visuellement significatifs, les scores bruts ont été transformés en cote sur 100. Pour ce faire, la formule suivante a été appliquée :
$$\left[\frac{\text{Score brut} - \text{Score minimal}}{\text{Étendu}} \right]$$

des scores bruts possibles) X 100] tel que vu dans l'étude de Anglé et al. [242]. Lors du décompte des totaux, les scores supérieurs seront associés avec une prévalence du comportement problématique plus élevée. Une moyenne des totaux des scores pour chacune des sections a été utilisée afin d'établir le score pour chacun des critères, tel que réalisé dans l'étude de Cappelleri et al. [243].

5.8 Évaluation de la motivation

L'un des tests les plus connus et réputé afin d'évaluer la motivation au changement est le modèle transthéorique de changement, mis au point par Proshaska et DiClemente, au début des années 1980 [244, 245]. Généralement utilisé afin d'établir la prédisposition à modifier un comportement et afin d'optimiser l'état de santé dans le contexte d'une intervention de type motivationnelle, ce questionnaire est aussi utilisé dans plusieurs projets de recherches. Il aurait, d'ailleurs, été validé chez la population obèse [246]. Le modèle original comprend six étapes distinctes. Cependant, le présent projet n'utilise que les quatre principaux stades, c'est-à-dire la *Pré-Contemplation*, la *Contemplation*, l'*Action* et le *Maintien*. Lorsqu'une personne n'a pas encore entrepris le changement, elle se situe dans l'un des stades initiaux, tout dépendant si elle a déjà envisagé ou non de faire le changement au cours des six prochains mois. Afin d'arriver à passer d'un stade à l'autre, l'individu doit être en mesure de voir les avantages apportés par le changement, par rapport au maintien du statu quo [246].

La motivation à la perte pondérale a donc mesurée chez les participants à l'aide de la forme courte du questionnaire du *University of Rhode Island Change Questionnaire* (URICA) [247]. Ce questionnaire compte quatre questions dichotomiques basées sur le modèle transthéorique de changement. Certains autres questionnaires utilisent cette théorie afin d'établir la motivation de leurs participants à la perte pondérale [248, 249]. Le questionnaire simplifié développé spécifiquement pour la clientèle obèse [246] permet d'établir le stade de changement où se situe le participant de façon rapide et efficace. Tel que mentionné plus haut, certains stades présents dans la théorie de base ne sont pas représentés dans ce questionnaire. Il est donc malheureusement impossible d'évaluer la proportion des gens se situant dans la phase *Préparation* et *Rechute* [250]. Puisqu'il a été utilisé dans le contexte de plusieurs autres projets de recherches, ce questionnaire semble tout à fait approprié afin d'établir la motivation de la population à l'étude [251]. Pour des fins d'analyse statistique, les différents stades de

changement ont été numérotés (1 = pré-contemplation, 2 = contemplation, 3 = action et 4 = maintien).

5.9 Évaluation de l'activité physique

Le niveau d'activité physique (NAP) a été évalué uniquement à l'aide du questionnaires (3 questions). Ces dernières sont dérivées des questions du *Global Physical Activity Questionnaire* de l'OMS et se retrouvent à l'*Annexe 3*. Toute activité ménagère, tout emploi actif ou déplacement était considéré comme de l'activité physique lors de la collecte de données.

5.10 Analyses statistiques

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, version 17) et du logiciel *Prism V6.0f.*. L'ensemble des valeurs descriptives continues évaluées ont été compilées en tant que moyennes \pm déviation standard (SD) et en médiane (*minimum - maximum*). Les valeurs catégorielles ont, quant à elles, été présentées en nombre (pourcentage). Afin d'établir la présence de normalité, le test de Kolmogorov-Smirnov a été utilisé lors de l'analyse des apports alimentaires. En raison de la taille réduite de l'échantillon, certains tests ont donc été impossibles et n'ont pas été inclus dans le présent rapport. Par exemple, la valeur-p n'a pas été évaluée pour tous les calculs de corrélation en raison de la taille réduite de l'échantillon ne permettant pas la comparaison statistique des différents groupes la composant. Les données complètes des participants étaient disponibles pour l'âge, le sexe, le type de dialyse, l'étiologie de la maladie rénale, la médication ainsi que l'ensemble des questions comprises sur le questionnaire bleu (page 1 exclue). Cependant, certaines informations étaient manquantes dans les dossiers n'ont pas pu être analysées. Parmi celle-ci, on comprend les valeurs biochimiques (HbA1c, vit. D, GGT, ALT ...), la diurèse quotidienne, la tension artérielle et les poids de quelque uns des patients dialysés à l'extérieur de l'établissement.

Pour l'analyse des journaux alimentaire, chaque nutriment a été analysé de façon distincte et personnalisée au contexte médical de chacun des participants. Les données ont été séparées afin d'isoler les apports de chacun des sexes, puis de chacun des types de dialyse. Certaines valeurs confondantes ont été relevées suivant le décompte des apports nutritionnels cependant, ces données ont tout de même été conservées en raison du caractère restreint de l'échantillon.

Les données ont finalement été analysées à l'aide d'un modèle multivarié. Cependant, aucune relation franche n'a pu être décelée et les détails de ces calculs n'ont pas été inclus dans le présent travail. La variation de poids a aussi été évaluée par sous-groupe de la population (IMC initial, type de dialyse, région habitée, niveau d'éducation...) de façon à établir la relation entre ces facteurs de risque et l'importance de la perte de poids. Finalement, il a été possible de mettre en relation la variation d'IMC et l'apport calorique, le score de motivation et de comportement à l'aide d'un test t de Student. Un modèle de régressions linéaires multiples a été nécessaire pour l'analyse de la corrélation entre l'état de santé (comorbidités) et la perte pondérale, mais aucune conclusion intéressante n'est ressortie de ces calculs. Pour les données catégorielles, un test de chi-carré a été utilisé de façon à le modèle selon le sexe, l'âge, la présence de diabète et la fonction rénale résiduelle (DFG). Ceci n'a permis la mise en relief d'aucun résultat significatif.

Chapitre 6 : Résultats

6.1 Caractéristiques des participants

Un total de 44 personnes correspondait aux critères d'admissibilités et ont accepté d'être inscrites dans le projet. Les données ont été incomplètes ou manquantes concernant les journaux alimentaires (n = 22) et pour certains questionnaires de motivation et de comportement (n = 3).

6.1.1. Contexte général et médical

Parmi les patients évalués se trouve un total majoritaire d'hommes (n = 23 (52,3%)) et le groupe entier à un âge moyen de 54,8 ans (min – max ; 22 – 74 ans). Les patients ont tous reçu un suivi médical à la clinique de greffe pour la perte pondérale sur une durée moyenne de 27,5 ± 21,3 mois (étendu de 1 à 89 mois).

L'étiologie ayant la plus forte prévalence parmi la cohorte est la néphropathie diabétique (n = 16; 36,4%), suivie par l'hypertension artérielle (n = 5; 11,4%). La plupart des patients sont en phase terminale de la maladie (n = 40 (93%)) et en hémodialyse (n = 30 (69,8%)). La durée moyenne de dialyse est de 3,2 ± 3.3 années. Au niveau du profil médical, les maladies associées avec le syndrome métabolique sont très fréquentes : l'HTA, la maladie coronaire athérosclérotique, comprenant la dyslipidémie, et le diabète touchent respectivement 41 (95,3%), 36 (83,7%) et 30 (69,8%) des patients.

Parmi les médicaments les plus utilisés se retrouve les antihypertenseurs (*Furosemide*, *Metoprolol*, *Amlodipine* ...), les chélateurs de phosphore (*Carbonate de sevelamer* et *Chlorhydrate de sevelamer*) ainsi que l'insuline. En outre, il est intéressant de noter l'importance de l'utilisation de *Darbopoiétine*, un composé utilisé afin de traiter l'anémie dans un contexte d'IRC. Finalement, contrairement à nos attentes, seulement un patient aurait une multivitamine (*Replavite*) de prescrite. L'ensemble des données mentionnées se retrouvent ci-dessous, dans le tableau 4.

Tableau 4 : Caractéristiques médicales des participants

Caractéristiques	Groupe total n = 44	Sous-groupe avec journal alimentaire ¹ n = 22
Âge (années)	54,8 ± 12,6	53.2 ± 16,4
Hommes (%)	23 (52,3)	7 (31,8)
Cause primaire de l'IRC (%)		
<i>Diabète</i>	16 (36,4)	4 (18,2)
<i>Hypertension artérielle</i>	5 (11,4)	3 (13,6)
<i>Glomérulonéphrose segmentaire focale</i>	4 (9,1)	3 (13,6)
<i>Maladie polykystique rénale</i>	3 (6,8)	7 (31,8)
<i>Autre/inconnue</i>	16 (36,4)	
Type de dialyse (%)		
<i>Hémodialyse</i>	30 (69,8)	15 (68,2)
<i>Péritonéale</i>	10 (23,3)	5 (22,7)
<i>Pré-dialyse</i>	3 (7,0)	2 (9,1)
Durée dialyse (années)	3,2	3,3
Profil médical (%)		
Diabète	30 (69,8)	13 (61,9)
MCAS	36 (83,7)	18 (85,7)
HTA	41 (95,3)	21 (100)
Arthropathie	17 (43,6)	7 (35)
Apnée sommeil	11 (28,2)	8 (38,1)
Médication		
<i>Antihypertenseur</i>	20 (45,5%)	
<i>Aranesp (anémie)</i>	21 (47,7%)	
<i>Hypoglycémiant oraux</i>	5 (13,4%)	
<i>Insuline</i>	12 (27,3%)	
<i>Anti dépressif</i>	1 (2,3%)	
<i>Chélateur phosphate</i>	16 (36,4%)	
<i>Anti anxiolytique</i>	4 (9,1%)	
<i>Replavite (multivitamine)</i>	1 (2,3%)	

IRCT, Insuffisance rénale chronique terminale, données compilées en n (%) ou $\bar{x} \pm SD$

¹ Sous-groupe ayant rapporté leur journal alimentaire complété.

6.1.2. Contexte socio-économique et comportemental

Plusieurs caractéristiques socio-économique et comportementales ont ensuite été relevées et compilées dans le tableau 5. La population entière étudiée possédait une prévalence légèrement supérieure de gens dans la catégorie « autre groupe ethnique ».

On observe aussi une forte prévalence de patients sans emploi ($n = 17$, 43%), ayant un revenu inférieur à 50 000\$ annuellement ($n = 27$, 73%) et ayant une éducation maximale de niveau secondaire ($n = 28$, 64%).

De plus, plusieurs participants avaient déjà consommé du tabac un jour ou l'autre dans leur vie ($n = 19$, 44%), mais la majorité d'entre eux ne fumaient pas au moment de la rencontre ($n = 39$, 91%). Pour ce qui est de la consommation d'alcool, 63,4% des participants ont dit ne jamais en boire alors que 12,2% d'entre eux consommaient de 2 à 6 boissons alcoolisées par semaine.

Considérant les données recueillies, il est possible d'affirmer que 20 participants (45,6%) étaient actifs moins d'une heure par semaine, alors que seulement 5 personnes (11,4%) affirmaient faire plus de 5 heures d'activité physique par semaine. Des données concernant le type de sport pratiqué ont aussi été recueillies et comprennent notamment l'entraînement en salle de musculation, le badminton, la bicyclette et la course sur tapis roulant.

Tableau 5 : Caractéristiques socio-économiques des participants

Caractéristiques	Groupe total n = 44	Sous-groupe avec journal alimentaire ¹ n = 22
Occupation		
<i>Sans emploi</i>	17 (43,2)	7 (31,8)
<i>Emploi</i>	4 (11,6)	3 (6,7)
<i>Retraite</i>	7 (20,5)	5 (22,7)
<i>Etudes</i>	6 (14,0)	3 (6,7)
Groupe ethnique		
<i>Caucasien</i>	19 (44,2)	15 (68,2)
<i>Autres</i>	24 (55,8)	7 (31,8)
Revenu total annuel du ménage²		
<i>< 20 000\$</i>	9 (24,3)	6 (13,3)
<i>20 000 à 50 000\$</i>	18 (48,6)	5 (22,7)
<i>> 50 000\$</i>	10 (27,0)	9 (20)
<i>Refus / Ne sait pas</i>	7 (exclus)	2 (4,4)
Niveau d'éducation		
<i>Primaire</i>	5 (11,6)	0
<i>Secondaire</i>	23 (53,5)	13 (28,9)
<i>Collégial</i>	6 (14,0)	3 (6,7)
<i>Universitaire</i>	9 (20,9)	5 (11,1)
Statut matrimonial / cohabitation		
<i>Célibataire</i>	18 (40,9)	3 (6,7)
<i>Marié/conjoint/famille</i>	26 (59,1)	14 (63,6)
Tabagisme		
<i>Actuel</i>	4 (8,9)	2 (9,5)
<i>Jamais débuté</i>	24 (53,3)	13 (61,9)
<i>Cessé</i>	15 (33,3)	6 (28,6)
Consommation d'alcool		
<i>Jamais</i>	26 (63,4)	11 (57,9)
<i>1 – 4 consommations / mois</i>	9 (21,95)	4 (21,1)
<i>2 – 6 consommations / semaine</i>	5 (12,2)	4 (21,1)
<i>Tous les jours</i>	1 (2,4)	0 (0)
Niveau d'activité physique		
<i>< 1 hr/sem</i>	20 (46,5)	10 (47,6)
<i>1 à 5 hrs / sem</i>	18 (40,0)	8 (38,1)
<i>> 5 hrs/sem.</i>	5 (11,4)	2 (14,3)

¹ Sous-groupe ayant rapporté leur journal alimentaire complété.

² Compilées en dollar Canadiens

6.1.3. Contexte biochimique

Afin d'établir l'état médical, les valeurs biochimiques des participants ont été évaluées et comparées aux cibles pour cette population dans le tableau 6. Ainsi, la seule valeur ne respectant pas les recommandations est le ratio CT/HDL ($3,70 \pm 1,27$ mmol/L).

Tableau 6 : Valeurs biochimiques et profil cardiométabolique

Mesures	Valeurs obtenues	Nb de participants ne respectant pas les cibles	Cibles cliniques[141]
			<i>HD et DP</i>
Urée (mmol/L)	21,3 ± 6,28	-	-
Créatinine (mmol/L)	746,4 ± 271,10	-	-
DFG (ml/min)	8,65 ± 5,00	-	-
Sodium (mmol/L)	139,64 ± 3,21	-	-
Potassium (mmol/L)	4,80 ± 0,04	-	-
Phosphore (mmol/L)	1,65 ± 0,41	11 (25)	1,13 – 1,78
Calcium (mmol/L)	2,34 ± 0,36	3 (6,8)	2,1 – 2,37 ^d Normale ^c
Triglycérides (g/L)	2,16 ± 1,23	15 (31,8)	0,40 – 2,30
Cholestérol (mg/L)	3,93 ± 1,36	3 (6,8)	3,10 – 6,20
Ratio CT/HDL (mmol/L)	3,70 ± 1,27	19 (43,2)	1,45 – 3,25
HBA1C (%)	6,90 ± 2,26	11 (33,4)	< 7,0 % ^b
Albumine (g/L)	37,8 ± 3,91	0	> 32
Tension artérielle (mm Hg)			
<i>Systolique</i>	133,44 ± 33,02	22 (54,6)	< 140/90 ²
<i>Diastolique</i>	76,95 ± 17,02		< 130/80 ³
Diurèse quotidienne (ml/jr)	683,52 ± 846,42		
<i>Anurie (nb)</i>	7 (15,9)		
<i>Urine 800 – 2000 ml</i>	17 (38,6)		

Données compilées en n (%) ou $\bar{x} \pm SD$

¹ n = 44

² Si albuminémie < 30mg/24 h

³ Si albuminémie ≥ 30 mg/24 h

^a KHA CARI Guidelines [168]

^b The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative [112] et [Canadian Diabetes Association 2013 clinical practice](#) guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. [252]

^c KDIGO 2013

^d K/DOQI

6.2 Données anthropométriques et historique pondérale

Tel que démontré dans le tableau 7, lors de la première rencontre, les participants souffrant d'une obésité importante (IMC moyen : $35,73 \pm 3,96$). Celle-ci était principalement située au niveau abdominal (ratio TT/TH à $1,01 \pm 0,07$). Au total, seulement un participant (2,3%) n'était techniquement pas obèse à son entrée dans le projet, mais le fut au cours des deux semaines suivant la complétion du questionnaire. Plus de 40% des participants se situaient dans la tranche de 35 - 40 kg/m² d'IMC alors que plus de 11% de la cohorte avaient un poids dépassant le 40 kg/m².

Lorsqu'on se réfère à l'échelle d'obésité proposée par Sharma et al. nommée la *Edmonton Obesity Staging System*, la totalité des participants sont au stade quatre. Ce stade est le stade le plus élevé des cinq classes possibles et il est caractérisé par une obésité sévère découlant de comorbidités multiples ou une présence de limitations fonctionnelles importantes ou de troubles psychologiques [253].

Le risque de maladie cardiovasculaire étant amplifié dans un contexte d'obésité [254], plusieurs balises ont été établies afin de cibler les patients devant recevoir un suivi plus serré. Ainsi, à leur entrée dans le projet, 18 participants (41%) dépassaient la limite d'IMC de 36 kg/m² pour la liste d'attente de la greffe. Concernant le risque de maladies cardiovasculaire, 43 participants (98%) dépassaient la limite de tour de taille (homme $118,64 \pm 9,13$ cm et femmes $114,38 \pm 9,05$ cm) et 42 participants (96%) dépassaient la limite de ratio tour de taille / tour de hanche ($> 0,90$ pour les hommes et $> 0,85$ pour les femmes) [62, 255, 256].

En temps normal, les patients sont vus par l'équipe interdisciplinaire durant une période variable selon leurs besoins. En général, les rendez-vous sont donnés à des intervalles de trois à six mois, selon le statut des patients. Ils continueront de fréquenter la clinique de greffe jusqu'à ce qu'ils soient en mesure d'avoir un accès sécuritaire à la transplantation rénale (IMC > 32 kg/m²), qu'ils soient retirés de la liste pour d'autres raisons médicales, qu'ils soient greffés ou qu'ils refusent la condition de perte pondérale pour une raison personnelle, médicale ou chirurgicale.

Tableau 7 : Données anthropométriques, histoire pondérale et de régime

Caractéristiques	Groupe total n = 44	Sous-groupe ¹ n = 22
Poids (kg)	98,24 ± 16,80	97,61 ± 16,95
Hommes	106,65 ± 15,41	107,88 ± 12,72
Femmes	89,42 ± 13,55	90,50 ± 16,18
IMC (kg/m ²)	35,73 ± 3,96	36,40 ± 4,64
Hommes	36,15 ± 4,46	37,58 ± 5,57
Femmes	35,26 ± 3,38	35,58 ± 3,90
Classification NIH ²		
Surpoids (IMC < 30 kg/m ²)		1 (2,3)
Obésité classe 1 (IMC 30- 34,9 kg/m ²)	1 (2,3)	10 (45,5)
IMC 35 – 39,9 kg/m ²	20 (45,5)	8 (36,7)
IMC >40 kg/m ²	18 (40,9)	4 (18,2)
IMC ≥ 36 kg/m ² (limite acceptable pour la candidature)	5 (11,4)	9 (40,9)
18 (40,9)		
Tour de taille	116,56 ± 9,23	117,93 ± 9,39
Supérieur aux recommandations (%) ³	42 (95,5)	22 (100)
Ratio TT/TH	1,01 ± 0,07	0,99 ± 0,06
Supérieur aux recommandations (%) ⁴	43 (97,8)	21 (95,5)
EBW ⁵ (kg) (IMC 25 kg/m ²)	33,6 ± 14,5	32,76 ± 12,37
EBW ⁶ (kg) (IMC 35 kg/m ²)	- 1,06	- 1,24
EBWL ⁷ (%)	-1,14 ± 12,67	-3,50 ± 9,91
Variation de poids (kg) ⁸		
Depuis première consultation	-0,41 (-11,20 – 7,60)	-0,63 (-5,10 – 7,60)
Depuis rencontre	0,09 (-3,40 – 9,40)	-0,50 (-9,00 – 4,00)
Variation de poids 4 derniers mois	-0,89 (-9,90 – 18,00)	-0,77 (-9,80 – 4,70)
Durée moyenne du suivi	27,51 ± 21,26	28,91 ± 22,81
Diète ayant entraîné perte pondérale		
Jamais	23 (52,3)	
1 à 2 fois	8 (18,2)	
3 à 4 fois	4 (9,1)	
5 fois	6 (13,1)	
Plus de 5 fois	3 (6,8)	

IMC, Indice de masse corporelle TT, Tour de taille, TH, Tour de hanche

Données compilées en n (%) ou \bar{x} ± SD ou \bar{x} (min – max)

¹ Sous-groupe ayant rapporté leur journal alimentaire complété.

² Poids classés selon : Insuffisant, normal, surpoids, obésité (classe 1, 2 et 3) [255]

³ TT : Homme > 102 cm, Femme > 88 cm [121]

⁴ Recommandation OMS utilisées (> 0,90 pour les hommes et > 0,85 pour les femmes)

⁵ Excès de poids calculé vs poids idéal de 25 kg/m² ⁶ Excès de poids calculé vs poids de 35 kg/m²

⁷ Perte pondérale (kg)/EBW sur durée totale du suivi

⁸ Une valeur négative signifie ici une perte de poids (réduction de l'IMC)

Avec une variation de poids moyenne de -0,89 (-9,90 – 18,00) kg, le tableau 7 confirme la quasi stabilité du poids de la clientèle au cours des quatre mois du suivi suivant leur entrée dans l'étude. Puisque l'efficacité de la dialyse peut affecter significativement le poids, il est à noter que 36 participants (81,8%) se situaient dans la tranche de variation de poids allant de -5 à 5 kg, alors que seulement 2 participants (4,5%) avaient perdu plus de 5 kg et 2 autres (4,5%) plus de 8 kg. Lorsqu'on mesure la variation moyenne total durant la durée du projet, c'est-à-dire à partir du moment où le patient a complété les questionnaires jusqu'à mai 2016, on peut même noter une très légère augmentation de poids 0,09 (-3,40 – 9,40) kg. On note cependant que les hommes auraient une tendance à perdre légèrement plus de poids que les femmes ($\bar{x} = -1,29$ vs $0,89$ kg) au cours des quatre mois suivant la première rencontre. Toutefois, ces moyennes ne sont pas significativement différentes ($p = 0,709$). Lorsqu'on évalue la variation d'IMC totale au cours du suivi total à la clinique de greffe comprenant la période précédant la complétion des questionnaires, on peut noter, une fois de plus, que la moyenne des poids des participants ne change pas. L'IMC moyen à la fin de la période de l'étude est de $35,7$ ($28,9 - 49,6$) kg/m^2 . Il est cependant intéressant de noter que cette moyenne n'est pas représentative des données de chacun des individus pour lesquels on remarque une variation de poids totale allant d'un gain de 7,6 kg à une perte de 11,2 kg. La variation de poids approximative calculée au cours des 4 derniers mois s'étend, quant à elle, d'un gain de 5,1 kg à une perte de 9,9 kg (tableau 7).

L'*Excess Body Weight* (EBW) moyen, ou l'excès de poids mesuré à partir d'un IMC ciblé de 25 kg/m^2 , de $33,6 \pm 14,5$ kg confirme l'importante présence d'obésité. Considérant une perte de poids escomptée d'environ 2 kg par mois, il faudrait environ 17 mois aux participants avant d'atteindre le poids idéal associé à un IMC de 25 kg/m^2 . Le *Excess body weight loss* (EBWL), c'est-à-dire la perte de poids des 4 derniers mois du suivi divisé par le EBW a aussi été calculé. Ainsi, on obtient une valeur de $-1,14 \pm 12,67\%$ pour le groupe entier et de $-3,50 \pm 9,91\%$ pour les participants ayant remis leurs journaux alimentaires.

Finalement, 52,3% des participants n'avaient jamais tenté de perdre du poids avant leurs entrées dans le programme de l'Hôpital Maisonneuve Rosemont. Trois patients (6,8%) avaient déjà fait plus de cinq diètes sans succès au cours de leur vie.

6.3 Apports nutritionnel et atteinte des cibles estimées

Le premier objectif spécifique de ce projet concernait l'alimentation de la clientèle atteinte d'IRC. La maladie polykystique est l'étiologie de la problématique rénale retrouvée en plus fort nombre dans cette partie de population ayant remis leur journal alimentaire (n = 7 (31,8%)). De plus, 68,2% des 22 participants ayant remis leur journal alimentaire étaient d'origine caucasienne. Ainsi, tel que décrit dans le tableau 9, 42 participants (95,5%) avaient consulté un nutritionniste au moins à une occasion. Ensuite, seulement 28 (65,1%) patients auraient revu un nutritionniste après la consultation initiale et plusieurs d'entre eux n'auraient eu qu'un seul suivi sur plusieurs mois et même années. Environ 14,6% des participants avaient reçu un plan alimentaire comprenant des recommandations permettant d'atteindre une perte pondérale saine.

Tableau 8 : Connaissances et contexte nutritionnel.

Caractéristiques	Groupe total n = 44	Sous-groupe ¹ n = 22
Réception d'un plan alimentaire	42 (95,5)	20 (90,9)
Type de plan alimentaire		
<i>IRC</i>	37 (90,2)	15 (75)
<i>Dialyse</i>	4 (9,8)	4 (20)
<i>Perte pondérale</i>	6 (14,6)	4 (20)
Suivi nutritionnel		
<i>Réalisé</i>	28 (65,1)	14 (66,7)
<i>Prévu à venir</i>	24 (63,2)	13 (68,4)

¹ Sous-groupe ayant rapporté leur journal alimentaire complété.

Sur les 44 participants du projet, seulement 22 d'entre eux ont remis un journal alimentaire complété tel que demandé, et sept d'entre eux ont aussi remis des photographies des mets consommés. Chacun des sujets ayant remis leur journal alimentaire a été inclus dans l'analyse, et ce, malgré la présence probable de sous-rapporteurs, c'est-à-dire de participants ayant sous-estimé leurs apports alimentaires réels. Il est possible de croire que certains participants ont rapporté avoir consommé des quantités moindres d'aliments puisque certains d'entre eux auraient consommé aussi peu que 60% de leurs besoins énergétiques estimés, tout en conservant un poids stable ou en gagnant quelques kilos. La méthode d'évaluation utilisée dans le présent projet a aussi été utilisée dans des projets de recherches réalisés auprès d'une clientèle comparable [107]. Les tableaux 4 et 5 résument

les principales caractéristiques des 22 sujets ayant remis leur journal. On peut observer que la population ayant remis leur journal alimentaire comprend un nombre plus élevé de femmes (68,2% vs 47,7%), moins de gens souffrant de diabète (18,2 % vs 36,4%) et légèrement moins de gens sans emploi (31,8% vs 43,2%) ou avec un revenu inférieur à 20000\$ annuellement (13,3% vs 24,3). Toutefois, aucune des valeurs ci-dessus n'est significativement différente avec celles du groupe entier. Concernant les mesures de la composition corporelle, les deux groupes de participants semblent aussi avoir des mensurations très semblables.

Les apports ont premièrement été évalués de façon à distinguer la moyenne des apports pour chacun des nutriments d'intérêt, pour chacun des sexes. Au sujet des électrolytes, les apports moyens étaient de $2332,7 \pm 918$ mg/jr pour le sodium, $45,1 \pm 17,0$ mg/jr pour le potassium et $707,1 \pm 170,0$ mg/jr pour le phosphore. De plus, 3 (14,3%) des participants dépassaient la limite d'énergie, 2 (9,5%) dépassaient la limite de protéines, 8 (38,1%) dépassaient la limite de sodium, 2 (9,5%) dépassaient celle potassium et aucun des participants ne consommait le phosphore en excès. Les données détaillées sont présentées dans le tableau 9a et 9b.

Tableau 9a : Moyenne des apports alimentaires

Apport alimentaire	Tous n = 22
Énergie, kcal/jr ^a	1499,0 ± 308,2
Protéine, g/jr	67,4 ± 13,2
g/kg	0,94 ± 0,22
Sodium, mg/jr	2332,7 ± 918
Potassium, mg/jr	45,1 ± 17,0
Phosphore, mg/jr	707,1 ± 170,0
Fer, mg/jr	10,9 ± 2,6
Calcium	515,8 ± 190,2

Données compilées en $\bar{x} \pm SD$,

^a Considérons un apport de 500 kcal provenant du dialysat chez les patients traités par DP.

Les apports nutritionnels ont ensuite été compilés de façon à visualiser la moyenne consommée pour chacun des nutriments, en comparaison avec les besoins selon le type de dialyse (voir tableau 9b). Ainsi, lorsqu'on s'attarde à ces résultats, on remarque, une fois de plus, que les apports consommés sont inférieurs aux besoins. On note aussi que les gens traités par DP auraient une consommation énergétique très réduite en relation leurs besoins estimés permettant d'assurer le maintien du poids (médiane apports de 17,2 kcal/kg/jr vs besoins de 30 kcal/kg/jr). Sur l'ensemble des patients sous DP ayant remis leur journal, la totalité d'entre eux ne consommait pas suffisamment de calories, avec des apports comblant de 53,8 à 87,8% de leurs besoins estimés. Lorsqu'on évalue la quantité de protéine par kilogramme de poids corporel souhaitable, on obtient une moyenne de 0,94 g/kg pour les patients hémodialysés (n = 15) et de 0,89 g/kg de protéines pour les patients sous DP (n = 5), alors que les recommandations sont respectivement de 1,2 g/kg et de 1,3 à 1,5 g/kg de protéines. La majorité des nutriments évalués respectent les restrictions imposées, sauf pour le calcium pour lequel aucun des participants n'atteint le 1000 mg quotidien recommandé. Ainsi, en moyenne, les participants combleraient 100,9% de leurs besoins en sodium, 61,6% de ceux en potassium et 70,5% de ceux en phosphore. Seuls les gens sous DP auraient tendance à consommer légèrement trop de sodium avec une médiane à 2307 mg et une consommation maximale à 5432 mg, alors que la cible serait de 2300 mg. Pour finir, la consommation en phosphore des gens hémodialysés pourrait être à surveiller puisqu'elle se situe en dessous des recommandations (635 (477 – 861) mg/jr vs cible de 800 à 1000 mg/jr).

Tableau 9b : Comparaison des apports nutritionnels des participants aux recommandations selon le type de dialyse.

Nutriments	Pré-dialyse (n = 2)		HD (n = 15)		DP (n = 4)		Cibles respectées
	Apport	Cible	Apport	Cible	Apport	Cible	
Énergie, kilocal/kg/jr	21,2 (15,5 – 26,8)	30 Kcal/kg	21,3 (12,7 – 29,9)	25 Kcal/kg	17,8 (12,9 – 20,7)	30 Kcal/kg ^a	19 (86,4)
Protéine, g/jr	1,11 (0,88 – 1,33)	0.8 à 1 g/kg pds souh.	0,87 (0,58 – 1,53)	1.2 g/kg pds souh.	0,93 (0,71 – 1,00)	1.3 à 1.5 g/kg pds souh. Donc 1,4 g/kg	20 (90.9)
Sodium, mg/jr	1939 (1912 – 1966)	1500-2300 mg (donc 1900 mg)	2300 (1105 – 3835)	2300 mg par jour	2307 (1394 – 5432)	2300 mg par jour * Selon tension artérielle	10 (45.5)
Potassium, mmol/jr	53,8 (47,8 – 59,9)	75 mmol	37,9 (16,1 – 81,1)	62,5 mmol	47,2 (26,4 – 71,7)	Sans restriction (90 mmol)	20 (90.9)
Phosphore, mg/jr	919 (864 - 973)	Sans restriction	635 (477 – 861)	800 - 1000 mg (donc 900 mg)	760 (525 – 1121)	Sans restriction	20 (90.9)
Fer, mg/jr	14,0 (11,5 – 16,4)	8 mg ¹	11,56 (6,7 – 14,2)	8 mg ¹	10,6 (7,6 -13,7)	8 mg ¹	17 (77,3)
Calcium, mg	577 (342 – 812)	1000 - 1200 mg	542 (222 – 912)	1000 – 1500 mg	419 (262 – 558)	1000 – 1500 mg	0

Valeurs présentées en médiane (min-max)

¹ Recommandation population générale adulte.

Ensuite, les apports nutritionnels ont été transférés en pourcentage de l'atteinte des besoins personnalisés (voir tableau 9c). Selon l'analyse des journaux récoltés, les participants atteignaient en moyenne $81,4 \pm 17,9$ % des besoins énergétiques. De plus, la population étudiée comble $77,4 \pm 25,7\%$ de leurs apports protéiques et les hommes auraient davantage tendance à dépasser les cibles en sodium que les femmes (hommes : $108,9 \pm 43,7\%$ vs femmes : $95,4 \pm 3,8\%$). Il est aussi important de relever que 5 participants (22,7%) et 10 participants (45,5%) atteignaient moins de 70% de leurs besoins respectifs en énergie et protéines.

Tableau 9c: Description des habitudes alimentaires en pourcentage de l'atteinte des recommandations personnalisées.

Nutriments	Tous n =22	Atteinte des besoins			
		< 70%	70 à 90%	90 à 110 %	110 à 130%
Énergie, % besoins	$82,9 \pm 17,9$	5 (22,7)	11 (50)	5 (22,7)	1 (4,5)
Protéine, % besoins	$72,0 \pm 25,7$	10 (45,5)	6 (27,3)	5 (22,7)	1 (4,5)
Sodium, % besoins	$100,0 \pm 39,6$	7 (31,8)	5 (22,7)	6 (27,3)	4 (18,2)
Potassium, % besoins	$58,7 \pm 25,6$	13 (59)	6 (27,3)	2 (9,1)	1 (4,5)
Phosphore, % besoins	$73,3 \pm 17,9$	6 (30)	7 (35)	5 (25)	2 (10)

AET, Apport énergétique total
Données compilées en n (%) ou *médiane* \pm SD

Puisque photographier les mets consommés est une option plus rapide que compléter un journal alimentaire en format papier, il a ensuite été de mise d'évaluer la validité des clichés reçus, en comparaison avec les journaux réguliers. Si l'on s'en tient exclusivement aux résultats calculés et compris dans le tableau 9d, le pourcentage des différents nutriments calculés à partir des photographies divisées par celui des journaux écrits est supérieur à 100 pour tous les nutriments évalués. Ceci pourrait indiquer une surestimation des apports lorsque calculés avec les photographies ou une sous-estimation de ceux-ci lorsque mesurés grâce aux journaux écrits. Le sodium semble obtenir le score le plus élevé avec $179,1 \pm 62,5\%$.

Tableau 9d: Comparaison des apports alimentaires calculés à partir des photographies et de ceux rapportés dans les journaux écrits correspondants.

Nutriments	Journaux écrits n = 22	Photographies des mets n = 7	% moyen photographie/écrit ¹
Énergie, kilocal/kg/jr	1499,0 ± 308,2	1860,8 ± 687,3	112,7 ± 18,8
Protéine, g/jr	67,4 ± 13,2	89,5 ± 19,9	126,3 ± 52,9
Sodium, mg/jr	2332,7 ± 918	3321,5 ± 1999	179,1 ± 62,5
Potassium, mmol/jr	45,1 ± 17,0	53,2 ± 16,1	104,5 ± 37,2
Phosphore, mg/jr	707,1 ± 170,0	960 ± 419,6	114,9 ± 32,3

¹ Pourcentage moyen des photographies divisé par celui des journaux écrits pour chacun des repas et des patients (calcul réalisé en comparant chacun des repas individuellement)
AET, Apport énergétique total

Une analyse supplémentaire a finalement été réalisée afin de déterminer s'il existait une différence concernant la variation pondérale des participants qui adhèrent aux recommandations énergétiques en comparaison avec ceux qui n'y adhèrent pas. Les données concernant le poids des participants ont donc été récoltées durant les 4 mois suivant la complétion des journaux alimentaires. Considérant les 22 participants ayant remis leurs journaux et pour lesquels il a été possible d'obtenir le poids post-dialyse, il est possible d'affirmer que la moyenne de la variation de poids au cours des 4 mois suivants la remise des journaux est de $0,157 \pm 1.950$ kg chez les gens n'atteignant pas les besoins caloriques estimés et de $0,533 \pm 0,635$ les surpassant ($p = 0,749$).

6.4 Facteurs associés à l'adhésion au programme de perte de poids

6.4.1 Motivation au changement

La majorité de la cohorte se situait dans au stade *Action* ($n = 28$; 66,7%), plusieurs personnes se situaient au stade *Maintenance* ($n = 10$; 23,8%) et très peu de gens étaient compris dans les stades de *Pré-contemplation* ($n = 2$; 4,8%) et de *Contemplation* ($n = 2$; 4,8%). De plus, bien que les stades d'*Action* et de *Maintien* aient les IMC les plus bas, avec respectivement 34.46 ± 3.21 kg/m² et 36.69 ± 3.52 kg/m², les patients se trouvant

dans ces catégories n'avaient toujours pas atteint un IMC inférieur à 30 kg/m². Ceci signifie qu'ils étaient toujours atteints d'obésité. Pour les données détaillées, voir le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10 : Évaluation du niveau de motivation à la perte pondérale.

Stade de changement	n	%	IMC ¹
Pré-Contemplation	2	4,8	41,45 ± 11,38
Contemplation	2	4,8	41,15 ± 1,06
Action	28	66,7	34,46 ± 3,21
Maintien	10	23,8	36,69 ± 3,52

Données compilées en $\bar{x} \pm SD$

¹ Données des 4 derniers mois

6.4.2 Comportement alimentaire

Lorsqu'on s'attarde aux trois principaux types de comportements alimentaires évalués dans le présent projet, il est possible d'observer une légère augmentation de la restriction cognitive (56.48 ± 15.99 %), alors que les scores de désinhibition et d'alimentation émotive étaient plutôt bas, avec respectivement $33.78 \pm 15.80\%$ et $31.48 \pm 35.13\%$. Aucune différence significative ne fut observée entre les hommes et les femmes, peu importe la tranche d'IMC dans laquelle ils se situaient (voir tableau 11).

Tableau 11 : Évaluation de la prévalence des trois types de comportements selon le sexe.

Type de comportement	Moyenne ± Écart type (%)		
	Tous	Hommes	Femmes
Restriction cognitive	56,48 ± 15,99	56,57 ± 14,41	56,39 ± 17,96
Désinhibition	33,78 ± 15,80	37,21 ± 15,10	30,00 ± 16,07
Alimentation émotive	31,48 ± 35,13	25,25 ± 31,46	38,33 ± 31,40

Données compilées en $\bar{x} \pm SD$

6.5 Facteurs de réussite associés à la perte pondérale

Au total, 26 participants avaient un IMC se situant sous la limite des 36 kg/m² à leur entrée dans le projet, alors que 18 participants avaient un IMC supérieur à cette valeur. De plus, 29 patients ont atteint l'objectif d'IMC en vue de la greffe, mais 90% d'entre eux avaient déjà un poids satisfaisant cette cible. Seulement 2 (4,5%) des patients dépassant la cible ont réussi à perdre plus de huit kilos au cours des 4 derniers mois de leur suivi. Afin de répondre au quatrième objectif, des calculs de corrélation ont été réalisés entre la variation de poids et différentes caractéristiques. La perte de poids, en kilogramme, au cours de la période suivant la rencontre a donc été mise en relation avec l'apport calorique des participants ($p = 0.83$), leur âge ($p = 0.17$) ainsi qu'avec leurs scores de motivation ($p = 0.16$), d'alimentation émotive ($p = 0.86$), de restriction cognitive ($p = 0.95$) de déshinhibition ($p = 0.32$). Cependant, en ce qui concerne la population dans son ensemble, aucun résultat significatif n'est ressorti de cette analyse préliminaire principalement en raison du fait que la perte de poids soit très limitée en général, voire inexistante.

Il est aussi intéressant de noter qu'il y aurait une association positive significative entre la variation de poids des hommes et leur stade de motivation ($p = 0.0106$) alors qu'aucune corrélation ne ressort de l'analyse des données féminines. Les hommes les plus motivés seraient donc portés à perdre moins de poids. De plus, il n'existe aucune différence significative entre le stade de motivation des gens ayant un IMC supérieur ou inférieur à 35

6.6 Évolution et statut à la fin de l'étude

Plusieurs données concernant le statut des patients à la fin de la période d'observation ont aussi été obtenues, tel que le nombre d'entre eux ayant perdu suffisamment de poids afin d'être admissible à la transplantation, ceux ayant obtenu la greffe, ceux ayant été retirés de la liste et ceux décédés. Au contraire, un patient avait un IMC respectant la cible lors de la complétion des questionnaires, mais dépassa cet objectif à la fin de l'étude. Aussi, certains participants se sont vu retirés de la liste de transplantation suivant leur acceptation dans le projet, et ce, principalement en raison de la présence de maladies aiguës ($n = 8$ (18,2%)). Ces patients ont tout de même été inclus dans les analyses finales.

Aucun patient suivi n'a été greffé pendant la durée de l'étude et un nombre restreint d'entre eux a été ajouté à la liste officielle de transplantation (n = 13; 29,5%). Certains ont même été retirés de la liste de suivi pour la perte pondérale, pour des raisons médicales ou personnelles, et ce, avant leur entrée dans le projet (n = 2; 4,5%) et à la fin du projet (n = 1; 2,3%). En raison de la difficulté évidente associée à la perte de poids, certains participants ont opté pour la chirurgie bariatrique (n = 2; 4,5%). Malgré cela, ceux-ci n'ont pas eu une perte de poids considérable au cours des quatre mois suivant la première rencontre (\bar{x} = -0,41 kg). L'unique patient ayant perdu suffisamment de poids pour descendre sous la barre du 30 kg/m² qualifiant l'obésité a eu une perte pondérale moyenne de graduelle de 6,5 kg durant le suivi en entier, mais il aurait gagné 2 kg au cours des 4 derniers mois.

Tableau 12 : Caractéristiques des participants

Au moment de la rencontre	
<i>IMC < 36 kg/m²</i>	26 (59,1)
<i>En évaluation</i>	8 (18,2)
<i>Listé</i>	13 (29,5)
<i>Retrait temporaire</i>	2 (4,5)
Fin de la collecte de donnée²	
<i>Évaluation pré-greffe</i>	20 (45,5)
<i>IMC > 36 mg/m² à l'entrée dans le projet</i>	18 (40,9)
<i>Atteinte du poids visé pour la liste d'attente¹</i>	28 (63,6)
<i>Atteinte IMC < 30 mg/m²</i>	1 (2,2)
<i>Chirurgie bariatrique</i>	2 (4,5)
<i>Listé</i>	13 (29,5)
<i>Retiré de la liste</i>	1 (2,3)
<i>Greffé</i>	0
<i>Décès</i>	1 (2,3)

¹ IMC < 36 kg/m²

² Complétée en 1^{er} janvier 2016

Chapitre 7 : Discussion

7.1 Caractéristiques population IRC et obèse

Afin d'avoir une meilleure idée des contraintes et risques entraînée par la présence d'obésité dans un contexte de maladie rénale terminale, il est nécessaire de bien comprendre l'implication des différentes mesures de l'excès pondéral chez cette population. Les sections suivantes permettront une meilleure compréhension de la situation vécue par les participants du projet.

7.1.1. Obésité générale

Dans ce projet, on obtient un nombre de patients souffrants d'obésité de classe 1 (n = 20), de classe 2 (n = 18) et de classe 3 (n = 5). En moyenne, lors de la première rencontre, les patients avaient un IMC de $35,73 \pm 3,96$ kg/m². Pour avoir accès à la greffe, les patients devaient perdre du poids de façon à atteindre l'IMC cible 36 kg/m² (n = 18). Au début du projet, dix-huit patients avaient un IMC supérieur à cet objectif alors qu'à la fin du projet, l'IMC moyen des participants était de 35,7 (28,9 – 49,6) kg/m² et quinze d'entre eux avaient un IMC supérieur à la cible. Ceci constitue une problématique importante considérant que l'obésité est associée à un risque d'évènement cardiovasculaire supérieur [26, 45, 47, 257, 258],

Pour conclure à ce sujet, près de l'ensemble de la population du présent projet se situait au stade 4 de la classification du *Edmonton Obesity Staging System*. Puisque cette mesure permet de définir l'importance et le risque associé à différents stades d'obésité en plus de permettre de mesurer le risque associé à une opération chez cette clientèle [259], retrouver un aussi grand nombre de patients dans cette catégorie est préoccupant. Chez les 534 patients en attente d'une chirurgie bariatrique de l'étude de Canning et al., le stade 3 de cette échelle était associé à un risque de complication périopératoire de 22,39% [259]. Les problématiques de santé de la population étudiée les rendent donc très fragiles et enclin aux rechutes.

Le fait de posséder un IMC supérieur à 30 kg/m² augmenterait la protéinurie [67, 71] et le taux de filtration glomérulaire [73] alors qu'il réduirait la qualité de vie [72] et la capacité

physique [72]. Ceci pourrait donc, au final, augmenter la prévalence d'IRC et donc d'IRT menant à la nécessité d'opter pour un traitement de dialyse ou la transplantation [74].

7.1.2. *Obésité abdominale*

Selon de multiples chercheurs, l'IMC ne serait pas une mesure appropriée pour évaluer la présence de risque et devrait être remplacée par des méthodes plus précises, telles que la circonférence abdominale ou les plis graisseux [48]. Au sein de la population étudiée, il a donc été possible de noter une forte prédominance d'adiposité abdominale, démontrée par un tour de taille de $116,56 \pm 9,23$ cm et 95,5% des patients ayant une mesure supérieure à la cible. On observe aussi un ratio tour de taille / tour de hanche élevé de $1,01 \pm 0,07$, avec 97,7% des gens dépassant les recommandations. Dans la méta-analyse de Ladhani et al., les patients ayant un ratio élevé (supérieur à 0,96 pour les femmes et 1,02 pour les hommes) subiraient un risque relatif de mort cardiovasculaire supérieur de 1,36 [254]. Postorino et al. estiment le risque de mortalité cardiovasculaire relatif associé avec un tour de taille élevé à 1,37 (IC : 95%), alors que Kamimura et al. irait jusqu'à dire que cette situation accentuerait le risque jusqu'à 3,4 (IC : 95%) [45, 47]. Pour l'OMS, un ratio supérieur à 0,90 pour les hommes et 0,85 pour les femmes serait un signe d'obésité abdominale [62]. Bien que l'effet soit plus significatif chez l'homme, le fait d'avoir un excès adipeux au niveau central est un facteur de risque supplémentaire de troubles de santé chez l'ensemble de la population dialysée [260]. L'équipe de Després et al. s'entendent sur ce point tout en ajoutant que c'est l'obésité viscérale, ou l'adiposité abdominale, qui serait un des facteur de risque principal de syndrome métabolique [199] et d'IRC [256]. Pour ce qui est du ratio tour de taille/tour de hanche, le risque serait plutôt de 1,36 (IC : 95%) [261]. Lorsque situé dans la région abdominale, l'excès de gras serait donc plus néfaste et contribuerait à l'apparition d'inflammation menant au *Protein Energy Wasting (PEW)*, à la sarcopénie et à un risque de mortalité supérieur [262]. Cet état serait associé à une calcification coronarienne supérieure [263].

Tel que défini par l'OMS, les valeurs de 25% pour les hommes et 35% pour les femmes de masse adipeuse seraient les valeurs représentant la limite entre la composition corporelle saine et l'obésité [89]. L'équipe de Gracia-Iguacel et al. aurait comparé la prévalence d'obésité en utilisant les valeurs d'IMC et le pourcentage de masse adipeuse. Ils auraient rapporté que 55%

des patients évalués se trouvant dans la catégorie de poids sain auraient un excès adipeux considérable [88].

En raison du peu d'équipement technique à notre disposition, il a été impossible d'obtenir des mesures précises de la composition corporelle de la cohorte étudiée. Cependant, leur poids excessif associé avec un tour de taille dépassant les recommandations permet de poser l'hypothèse selon laquelle la population fréquentant la clinique de greffe de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, au moment du projet, possédait une masse grasseuse importante. Comme mentionné plus haut, la présence d'une fonte musculaire et d'un excès adipeux, deux signes attestant la présence d'obésité sarcopénique, pourrait être prédicteurs d'une altération plus importante de l'état de santé [90]. Cet état serait aussi généralement associé à une baisse de la créatinine sérique, ce qui pourrait découler en un risque de mortalité supérieur chez les gens dialysés [91]. Ainsi, la présence d'une composition corporelle débalancée, mesurée par résonance magnétique, entraînerait une réduction de la qualité de vie découlant d'une capacité moindre à l'effort physique [264]. On compterait de 20 à 44% des patients correspondant à ces critères au sein de la population dialysée, c'est-à-dire ayant un surplus de matière adipeuse tandis que leur masse musculaire serait atrophiée [265]. La distinction entre masse musculaire et force musculaire serait par contre à ne pas négliger puisque, la perte de force musculaire serait un prédicteur de mortalité supérieur puisqu'elle serait davantage associée à la présence d'inflammation, d'inactivité physique, de PEW et de comorbidités [265]. En somme, l'obésité aurait tendance à augmenter le risque de mortalité, surtout lorsqu'il serait combiné à la malnutrition [64, 102].

Selon leur IMC, nos patients souffrent donc d'une obésité importante. Toutefois, celle-ci pourrait être encore plus importante s'il avait été possible de compléter l'évaluation grâce aux mesures de composition corporelle mentionnées plus haut. La santé de ceux-ci est donc altérée et le risque de dégradation de leur état est très présent.

7.1.3. Obésité et comorbidités

Les paramètres de santé (avec ou sans diabète, avec ou sans maladie cardiovasculaire, avec ou sans hypertension artérielle, etc.), le style de vie (NAP, tabagisme, consommation d'alcool, etc.) ainsi que le contexte social (occupation, revenu annuel, région habitée, statut

matrimonial, etc.) des participants ont été analysés. En général, les résultats démontrent la présence de multiples maladies co-morbides chroniques ce qui confirme que cette population est très malade et donc difficile à traiter.

La cohorte étudiée souffrait de multiples comorbidités et troubles chroniques. Au total, 69,8% des patients souffraient de diabète, 83,7% de maladies cardiovasculaires et 95,3% d'hypertension artérielle. Ceci correspond aux résultats obtenus par Arora et al., selon lesquels le fait de souffrir d'HTA et de DB2 accentuerait considérablement le risque d'être atteint d'IRC [37]. En raison de leur état de santé très altéré, les patients sélectionnés dans le présent projet bénéficiaient d'un suivi complet comprenant plusieurs rencontres médicales permettant la mise en place d'une médication et de traitements appropriés, ainsi que de recommandations alimentaires et comportementales. Cependant, malgré ce suivi médical très serré, les valeurs biochimiques de certains d'entre eux dépassaient tout de même les limites adéquates. Ainsi, un nombre considérable de participants possédaient des valeurs biochimiques supérieures aux cibles de phosphore sérique (n = 11 (25%)), de triglycérides sériques (n = 15 (31,8%)), de ratio cholestérol HDL/LDL (n = 19 (43,2%)) et d'HbA1c (n = 11 (33,45)). C'est toutefois la valeur de tension artérielle qui était la plus problématique (n = 22 (54,6%)). Tel que suggéré dans la littérature, un contrôle serré de la pression artérielle, comprenant l'ajout de diurétique, d'hypotenseurs, de modifications alimentaires et de restriction liquidienne, a été mise en place chez notre clientèle de façon à rapprocher leur pression mesurée de la cible de 130/80 mm de Hg [266]. Donc, sans ces mesures, les valeurs obtenues auraient pu être d'autant plus problématiques. Selon une méta-analyse, pour chaque réduction de 10 mm Hg de la pression artérielle d'origine, on obtiendrait une réduction du risque d'aggraver l'atteinte rénale de 22% [87].

Par ailleurs, la prévalence de syndrome métabolique est de 79,5% dans la proportion de la population pour laquelle les données sont complètes (n = 31/39). Ceci signifie que plus du trois quarts des patients souffraient d'au moins trois problématiques de santé parmi l'obésité abdominale, l'HTA, la dyslipidémie, l'hyperglycémie et l'hypertriglycémie.

7.1.4. Caractéristiques à la fin de suivi

Pour conclure cette section, il est important de bien visualiser les caractéristiques de la population étudiée à la fin du projet. À ce moment, un nombre restreint de patients ont été ajoutés à la liste de transplantation puisque la majorité d'entre eux avaient toujours un poids trop élevé. Le fait d'avoir eu accès à un suivi médical pour la perte de poids, aux quatre mois, à la clinique de greffe, ne semble donc pas avoir été suffisant pour permettre à tous les participants d'atteindre l'IMC cible de 36 kg/m². Ainsi, 33 patients (75%) ont obtenu un IMC leur permettant l'accès à la greffe, mais seulement cinq d'entre eux possédaient un IMC > 36 kg/m² lors de leur entrée dans le projet. L'état clinique de nos patients est très avancé et ceux-ci nécessitent donc un suivi serré afin d'éviter le risque de rechutes dangereuses.

7.2. Greffe rénale chez patients obèses

La transplantation rénale réalisée chez des patients obèses entraîne davantage de risques et ne doit pas être prise à la légère. Il est donc impératif d'optimiser la perte de poids dans la période précédant l'opération. Les paragraphes suivants permettront une meilleure compréhension de l'impact de l'obésité, des antécédents de régimes ainsi que des variations pondérales chez la population étudiée.

7.2.1. Obésité et transplantation

L'IMC est la principale limite afin d'avoir accès à la liste de transplantation rénale. Ainsi, les gens possédant un IMC dépassant 36 kg/m^2 ne pourront pas bénéficier de la greffe, principalement en raison du risque supérieur de trouble cardiovasculaire, de rejet ou de mortalité qu'entraîne cette situation [77]. Dans une étude prospective réalisée chez 51 927 participants, on aurait établi que ces risques seraient de 20 à 40% supérieur en présence d'un IMC dépassant 30 kg/m^2 [92]. Au sein de la cohorte étudiée ici, 18 participants (40,9%) dépassaient cette limite lors de leur entrée dans le projet et cinq d'entre eux (27,8%) avaient également un IMC trop élevé à la fin du projet. Cependant, parmi ces gens, seulement quatre personnes (9,1%) ont été en mesure de perdre plus de deux points d'IMC au cours de la durée totale du suivi. Les deux patients ayant eu accès à la chirurgie bariatrique avaient les variations pondérales respectives suivantes sur la durée totale du suivi, c'est-à-dire un gain de $1,1 \text{ kg/m}^2$ et de $0,5 \text{ kg/m}^2$. Malgré le fait que souffrir d'obésité soit un risque supplémentaire important lors de la greffe, la perte de poids semble difficile et restreinte chez les patients de ce projet. Celle-ci semble, au contraire, limitée mais possible dans des projets semblables [12, 18, 26, 27, 190]. La mise en place d'un contexte optimal et d'un soutien serré est donc impérative afin d'obtenir une perte de poids efficace et durable.

7.2.2. Historique des régimes

Contrairement aux attentes, il est très surprenant d'observer que la majorité des patients suivis n'avaient jamais fait de régimes dans la période précédant leur admission dans le programme. Malgré avoir eu un suivi médical exhaustif, peu d'entre eux avaient reçu la recommandation de perdre du poids. Ainsi, aucun facteur provenant de leur historique de régime n'entravait l'atteinte de leur objectif et une perte pondérale conservatrice était espérée. Ceux-ci

ne sont donc, théoriquement, pas contraints aux conséquences métaboliques de multiples régimes et auraient dû être en mesure de perdre leur excès pondéral plutôt efficacement [267, 268]. L'échec fréquent dans la perte de poids observé ne semble donc pas découler de ce facteur.

7.2.3. *Variation pondérale*

La majorité des participants du présent projet n'ont pas perdu de poids de façon significative et certains d'entre eux ont même gagné quelques kilos. Ceci est démontré par une variation de poids moyenne presque nulle de $-1,14 \pm 12,67$ kg et une variation du pourcentage d'excès pondéral (EWBL) de $-0,89$ ($-9,90 - 18,00$) %, au cours des quatre mois suivant l'entrevue initiale. Pour ce qui est de la perte de poids totale, les résultats ne sont pas plus satisfaisant lorsqu'on tient compte du poids sur période complète suivant la rencontre. Sur la durée totale du suivi, on obtient donc une perte de poids moyenne de $0,09$ ($-3,40 - 9,40$) kg.

Les participants ont reçu de multiples recommandations afin de leur permettre de perdre du poids en vue de leur inclusion sur la liste de transplantation. Une variation du poids si modeste est donc surprenante considérant le fait que l'ensemble de ces patients était suivi régulièrement dans une clinique dédiée à la perte pondérale chez des patients souffrant d'IRT. Si l'on compare nos résultats à ceux obtenus dans la méta-analyse incluant 80 études de Franz et al. dans laquelle on observe une perte de poids moyenne de 5 à 8,5 kg (5 à 9%) lors des 6 premiers mois du suivi et 2 à 5 kg (2% to 5%) après 24 mois, il est possible d'affirmer que notre population n'est pas parvenue à une variation pondérale aussi substantielle [269]. De son côté, McLaughlin et al. obtient des résultats semblables à Frank, alors que le groupe suivant le programme de gestion du poids aurait perdu 4,3 kg ($\pm 5,5$ kg), en 12 mois ($p = 0.001$) [26].

Lorsque les patients sont dans cette situation précaire, le fait de gagner du poids pourrait augmenter leur risque de mortalité cardiovasculaire (RR = 1.20 (1.01 - 1.44)). Selon d'autres chercheurs, l'effet néfaste de l'excès pondéral serait tout particulièrement important chez la population ayant perdu plus de 5,8% de leur poids initial, au cours de leur première année d'hémodialyse [46]. Puisque la perte de poids moyenne est plutôt inexistante dans le présent projet ($-0,41$ ($-11,20 - 7,60$) kg), ce facteur ne semble pas avoir d'impact chez nos participants.

7.3 Apports nutritionnels

Tel que mentionné plus haut, peu de patients ont reçu un suivi constant et suffisant en nutrition de façon à obtenir une perte de poids saine et durable. Bien que plusieurs patients semblaient avoir une alimentation permettant un déficit énergétique, il est primordial de s'assurer qu'ils obtiennent aussi tous les nutriments nécessaires à l'optimisation de leur état nutritionnel. Ceci permettra d'éviter la malnutrition.

7.3.1. Consultation nutritionnelle

Plusieurs participants avaient reçu un plan alimentaire relatif à leur IRC (n = 42 (95,5%)). Toutefois, peu d'entre eux auraient eu des conseils permettant une perte de poids de la part de leur nutritionniste (n = 6 (14,6%)). Le niveau de connaissance en nutrition des patients était restreint et limité aux principes de base (ex : restriction en potassium, phosphore ou sodium). Tel que mentionné plus haut, un suivi serré en nutrition est l'un des facteurs de réussite principaux pour l'atteinte d'une perte de poids saine, c'est-à-dire permettant de conserver un état nutritionnel optimal [25, 26, 107, 231, 270, 271]. Pour les patients souffrant d'IRC uniquement, il serait suggéré d'opter pour un suivi en nutrition mensuel, afin de faire le suivi du poids (IMC) et de l'albuminémie, puis des suivis tous les 3-4 mois pour valider les autres paramètres de santé [105]. Bien qu'il n'était pas question de perte de poids dans ces cas, certaines études ont aussi rapporté avoir à faire face à une clientèle n'ayant pas les connaissances nécessaires en nutrition pour bien affronter leur situation médicale [10, 104, 129, 272]. Quelques rencontres supplémentaires avec un nutritionniste auraient permis de bien établir l'importance d'une bonne nutrition dans un contexte d'IRC et d'ainsi obtenir de meilleurs résultats lors de la collecte de données. Lorsqu'ils sont davantage sensibilisés aux risques d'une alimentation inadéquate, les patients ont tendance à s'impliquer davantage dans leur plan de traitement [18, 20]. Il est donc nécessaire de bien établir l'importance de la perte de poids avec les patients, lors de chacune des consultations. Bien que réalisé chez une population ayant une atteinte rénale modérée, le projet cas contrôle de Morales et al. confirme ces suppositions. Après avoir suggéré une diète hypocalorique et normo protéique à un groupe test pendant deux mois, ceux-ci auraient observé une réduction significative de la protéinurie en comparaison avec le groupe contrôle [273].

De plus, un suivi en nutrition permet de valider l'adhésion à la diète grâce à l'analyse des valeurs biochimiques de sodium, de phosphore et de potassium. Ainsi, une validation constante de ces paramètres peut améliorer grandement l'état de santé et permettre une révision des recommandations si nécessaires [148, 152].

7.3.2. Apports énergétiques

Concernant l'apport énergétique de la cohorte ayant remis leur journal alimentaire, on peut observer une consommation calorique réduite en général (1499.0 ± 308.2 kcal/jr), mais aussi comparativement aux besoins estimés ($82,9 \pm 17.9\%$). L'alimentation de cinq participants (22,7%) comblait moins de 70% de leurs besoins personnalisés. On note aussi un apport calorique moyen légèrement supérieure chez l'homme. Ceci n'est pas surprenant considérant que ceux-ci auraient un poids moyen de 17,2 kg supérieur aux femmes. Nos résultats sont contradictoires avec les données récoltées concernant la variation pondérale au cours de la durée du projet. Ainsi, l'apport calorique n'était théoriquement pas suffisamment élevé pour combler la demande énergétique importante découlant de la présence d'IRC et d'autres comorbidités, mais un nombre très limité de participants ont perdu du poids. Le poids des participants est donc resté généralement stable, pendant les 4 mois suivant la complétion de leur journal ($-1,09$ ($-9,90 - 5,10$) kg).

Un autre facteur très important ayant une grande influence sur l'estimation des besoins des patients est l'état chronique dans lequel ceux-ci doivent vivre au quotidien. Puisqu'ils souffrent de multiples pathologies, leur corps est dans un état de stress constant entraînant une altération du niveau circulant de plusieurs hormones telles que la leptine, le cortisol ou les interleukines [103, 121, 124]. Dans un contexte comme celui-ci, le corps peut avoir tendance à conserver les réserves adipeuses et à épargner l'énergie par peur de devoir affronter un état plus aigu ou tout simplement pour s'assurer de combler les besoins augmentés par la maladie.

7.3.3. Apport protéique

On remarque que les participants auraient tendance à consommer une quantité réduite de protéines ($\bar{x} = 67.4 \pm 13.2$ g/jr et % besoins personnalisés = $72,0 \pm 25,7\%$). Un nombre important de participants (45,5%) avaient des apports protéiques comblant moins de 70% de leurs besoins

personnalisés. Six personnes (27,3%) consommaient entre 70 et 90% de leurs besoins. Au total, seulement deux participants (9,1%) consommaient suffisamment de protéines. Les patients traités par HD ou DP avaient des apports se situant dans les cibles en pré-dialyse (HD = 0,87 (0,58 – 1,53) g/kg/jr et DP = 0,93 (0,71 – 1,00) g/kg/jr), alors qu’il est recommandé d’hausser les objectifs dès l’initiation de la dialyse. Selon la littérature, un apport alimentaire en protéine insuffisant augmente le risque de malnutrition et de déficiences nutritionnelles [22, 274]. Il est donc important d’éviter de restreindre l’apport, au risque d’engendrer une malnutrition secondaire [275]. Toutefois, puisqu’on incite cette population à consommer moins de calories afin de perdre du poids, ceux-ci voient également leur apport en protéine atteindre un niveau très réduit, ce qui augmente le risque de malnutrition, de fonte musculaire et éventuellement de sarcopénie.

L’impact positif de maintenir un ratio protéique à haute valeur biologique atteignant minimalement 60% des apports totaux ferait aussi l’unanimité. Parmi ces sources de protéines, on comprend principalement l’ensemble des viandes, poissons, fruits de mer et crustacés, mais aussi le soya. Malgré le nombre restreint d’étude de grande envergure à ce sujet, la consommation de protéines provenant du soya pourrait être bénéfique chez la clientèle atteinte de néphropathie diabétique de type 2, en pré-dialyse [276-278].

7.3.4. Apport en potassium et phosphore

D’après les journaux récoltés, les apports en potassium de notre population respectent la limite imposée (\bar{x} = % atteinte recommandation = 58,7 ± 25.6). Puisque ce nutriment se retrouve en grande quantité dans les légumes verts, dans les pommes de terre ainsi que dans plusieurs autres aliments nutritifs de base, on peut supposer que les participants consomment une quantité réduite de ces aliments. Cependant, puisque ces patients ont droit à un suivi très serré, il est très rare de les voir atteindre un taux sanguin excessif de ce nutriment.

Pour ce qui est du niveau de phosphore de l’alimentation des participants ayant remis leur journal, il atteint 73,3 ± 17,9% des recommandations. Ceci signifie que la majorité des participants respectent la limite suggérée dans un contexte de dialyse [137, 148, 152].

Puisqu'ils font partie des valeurs biochimiques fréquemment mesurées lors des suivis à la clinique de greffe, le niveau de potassium et de phosphore sérique sont des paramètres idéaux afin d'établir le niveau de compliance à la diète imposée. Un taux élevé de ces nutriments dans le sang serait synonyme de consommation excessive d'aliments non recommandés, tel que les bananes, les agrumes, les tomates ou les produits laitiers. Puisque ces aliments sont peu caloriques et que ces patients doivent déjà respecter plusieurs recommandations limitant leurs choix alimentaires, il pourrait être bénéfique d'être plus permissif au sujet de l'apport en potassium et en phosphore. Il suffisait ensuite de prescrire au besoin des médicaments permettant de permettre le retour à la normale la valeur sérique (chélateurs de potassium ou de phosphore). Ceci permettrait d'éviter les symptômes associés à l'hyperphosphatémie ou l'hyperkaliémie, tout en permettant davantage de liberté alimentaire [279, 280].

7.3.5. Apport en sodium

Chez la cohorte étudiée, le sodium se rapprochait davantage des recommandations que les autres nutriments et il était généralement dans les cibles ($\bar{x} = 100,0 \pm 39,6$). Lors de l'analyse des journaux, il a également été possible de noter une consommation élevée d'aliments de la restauration, surtout les jours de dialyse. Plusieurs aliments transformés, c'est-à-dire à forte teneur en sodium, faisaient aussi partie des relevés. Cependant, ces éléments n'étaient pas suffisamment présents pour causer une problématique évidente. En général, un apport supérieur en sodium chez des gens hypertendus pourrait avoir comme conséquence d'augmenter la tension artérielle et d'intensifier l'œdème. Considérant les apports mesurés à l'aide des journaux alimentaires, il est un peu contradictoire de voir que 22 participants (54,6%) avaient une tension artérielle supérieure aux cibles. De la même façon que le phosphore ou le potassium, le sodium sérique peut servir à établir la qualité de la diète.

7.3.6. Apports calculés des photographies comparés à ceux des écrits

Puisqu'elles sont rapides à exécuter et qu'elles permettent potentiellement une meilleure estimation des portions consommées, les photographies des mets consommés sont une solution intéressante pour compléter les journaux écrits. Ici, les résultats nous indiquent que pour l'ensemble des nutriments évalués, les photographies permettaient d'obtenir une valeur supérieure à celle mesurée uniquement grâce au journal écrit respectifs (énergie : $112,7 \pm 18,8\%$,

protéines : $126,3 \pm 52,9\%$, sodium : $179,1 \pm 62,5\%$). Ainsi, lorsqu'analysées seules, celles-ci ne semblent pas avoir permis la précision d'analyse escomptée dans le cas du présent projet. La majorité des lacunes de cette technique proviennent des instructions incomplètes lors de la présentation des journaux alimentaires. Ainsi, plusieurs points importants n'ont pas été abordés avec les participants lors de la rencontre précédant la complétion des journaux, ce qui entraîna plusieurs erreurs lors de la prise des photographies. Premièrement, certains participants ont omis d'inclure des photos des garnitures des sandwiches ou ont soumis des images de mets composés dans lesquels il était impossible de distinguer les constituants. Ceci a fait en sorte qu'il a été impossible pour le calculateur de considérer certains ingrédients dans le total final des nutriments. De plus, certaines personnes auraient oublié de mettre certains éléments des repas dans la photo, tout particulièrement des breuvages. Ces aliments n'ont donc pas pu être inclus dans les analyses des photos uniquement. Cependant, ces lacunes n'expliquent pas pourquoi les pourcentages calculés semblent indiquer une surestimation des apports lorsqu'on utilise seulement les photographies. Lors de futurs projets, il sera intéressant de mettre au point un document explicatif permettant aux participants de prendre des photos respectant certains critères et d'ensuite valider si les photos ont toujours cette tendance à surestimer les apports.

Enfin, une raison pouvant expliquer le fait que les photographies des mets obtiennent un total de sodium considérablement supérieur au total calculé avec les journaux écrits provient possiblement d'erreurs involontaires lors de la sélection des aliments consommés dans le logiciel de calcul nutritionnel. Ainsi, puisqu'il est impossible de savoir si les mets consommés étaient faits maison ou s'il provenait du commerce en utilisant exclusivement les photographies, la version commerciale a été choisie par défaut. Ceci entraîna des erreurs flagrantes, tout particulièrement chez les participants ayant consommé des aliments tels que des soupes ou des plats composés (ex : lasagne, pâtes, riz frit...).

7.4 Facteurs sociaux, psychologiques et comportementaux

L'opinion stéréotypique dit que les patients obèses ont un faible niveau de motivation, des comportements alimentaires erratiques ou un contexte de vie inadéquat peuvent être des facteurs limitant la perte de poids et doivent faire partie des éléments évalués chez les patients obèses en instance de greffe rénale.

7.4.1. *Motivation et poids*

Étrangement, malgré qu'ils possèdent un niveau de motivation relativement élevé (stade action; $n = 28$ (66,7%), stade maintien; $n = 10$ (23,8%)), la cohorte étudiée n'aurait pas perdu de poids en moyenne. Puisque se situer dans un stade d'action ou de maintien correspond généralement à une atteinte des objectifs fixés, ici la perte pondérale, ce résultat est contradictoire avec ceux concernant la perte pondérale inexistante. Les participants sont donc motivés, mais ils ne semblent pas l'être suffisamment pour prendre le temps de compléter le journal alimentaire demandé ou pour être en mesure d'atteindre leur objectif pondéral. Deux hypothèses ont été retenues afin d'expliquer ceci. En premier lieu, les participants pourraient avoir un objectif personnel de poids différent de celui établi dans le cadre de la transplantation. Ainsi, certains participants auraient rapporté être heureux de leur poids et se sentir bien dans leur peau tels qu'ils étaient au moment de la rencontre. Pour cette raison, ils auraient pu mettre moins d'effort pour perdre du poids que ce qui était réellement nécessaire. Deuxièmement, nous avons soulevé quelques inquiétudes ayant pu agir comme des limites possibles à la motivation réelle des participants, tels que la crainte d'échouer ou la peur que les changements soient trop difficiles à maintenir à long terme. Ceci fait en sorte que, bien qu'ils affirment avoir un haut niveau de motivation, ils ont de la difficulté à atteindre leurs objectifs dans la réalité. Ces sources d'erreur ont donc pu entraîner des faux positifs.

7.4.2. *Comportement alimentaire*

Comme pour leur niveau de motivation, on obtient des résultats surprenants en ce qui concerne la présence de comportements alimentaires. En fait, les attitudes envers les aliments relevés dans cette cohorte semblent quelque peu contradictoires avec ce qui est généralement observé chez les patients obèses [281, 282]. Ainsi, le score de restriction cognitive est légèrement élevé ($56,48 \pm 15,99$ %), alors que ceux de déshinibition et d'alimentation émotive se trouvent dans la limite inférieure de l'échelle (respectivement $33,78 \pm 15,80$ % et $31,48 \pm 35,13$ %). Aucune différence significative n'aurait été mesurée entre les hommes et les femmes autant au sujet des scores ajustés de restriction cognitive ($p = 0,972$), déshinibition ($p = 0,142$) et alimentation émotive ($p = 0,233$).

Les participants du projet ont obtenu un score élevé concernant leur niveau de restriction cognitive. Puisqu'un score élevé serait associé à une alimentation considérée plus saine, c'est-à-dire contenant davantage des poissons, de légumes et d'aliments à faible teneur en lipides, il serait logique de décompter un grand nombre de ces aliments peu caloriques dans les journaux des participants. Adopter cette attitude permettrait, en temps normal, une perte de poids plus efficace [283]. Toutefois, un taux très faible de perte pondérale a été observé dans la cohorte étudiée. Au contraire, selon Westenhoefer et al., un comportement restrictif entraîne un risque supérieur de rechute menant à des apports caloriques excessifs [284]. Les gens ayant suivi une diète comportant plusieurs limites seront donc davantage à risque de rechute et auront davantage de difficulté à maintenir un poids sain à long terme. D'après les résultats de cette étude, un score plus élevé de restriction serait aussi associé à un IMC plus élevé, tel que ce qu'on peut l'observer dans ce projet. Toutefois, il est possible que la raison pour laquelle les participants du projet ont obtenu un score élevé au niveau de leur niveau de restriction provienne du fait qu'ils aient déjà à respecter une multitude de limites alimentaires entraînées par la présence d'IRC elle-même (ex : sodium, potassium, protéine, phosphore).

Dans un contexte de perte pondérale, un score élevé de restriction cognitive serait donc associé à une plus grande facilité à se débarrasser des kilos en trop. De son côté, un score élevé de désinhibition pourrait augmenter les risques de rechute et de gain de poids après en avoir perdu [285, 286]. Selon Foster et al., une variation de la restriction cognitive serait un meilleur facteur prédicteur de la perte pondérale que la désinhibition [287]. En raison de leur haut taux de motivation et de leurs comportements favorisant la perte pondérale, il est difficile d'établir pour quelles raisons ceux-ci n'arrivent pas à atteindre leurs objectifs.

Finalement, il existe une possible influence de la perception du poids santé ou visé par les participants sur leurs comportements alimentaires. Tel que soulevé précédemment, ceux-ci ont possiblement des objectifs moins importants que ceux leur étant imposés et ils pourraient cesser de tenter de perdre du poids lorsqu'ils ont atteint cette cible qu'ils se sont fixée. À ce moment, ils se verraient avoir des scores de restriction cognitive et d'alimentation émotionnelle inférieurs. Il est aussi important d'ajouter que, en raison de la déviation standard élevée, les moyennes calculées précédemment ne sont pas des indicateurs fiables du comportement de chacun des

participants et qu'ils doivent être interprétés avec précaution. Ainsi, on peut conclure que cette population est très hétérogène en ce qui concerne ces éléments et qu'une population de plus grande taille serait nécessaire afin d'établir une corrélation entre les comportements et d'autres caractéristiques, telles que le poids, la perte de poids, le niveau d'éducation ou les antécédents de régime.

7.4.3. Contexte socio-économique

Ainsi, tout comme la population souffrant exclusivement d'obésité, les gens également atteints d'IRC, auraient tendance à avoir un salaire annuel inférieur. Au total, on décompte 23% des participants ayant un revenu annuel inférieur à 20000 \$, ce qui classe un nombre important de gens sous la ligne de pauvreté. De plus, 48,6% d'entre eux ont un salaire annuel entre 20 000 et 50 000\$ annuel. Tel que décrit dans la littérature, posséder moins de moyens financiers est un facteur de risque d'obésité, mais aussi de difficulté supplémentaire lors de la perte pondérale [288, 289]. Aussi, peu de participants consommaient activement du tabac (n = 4 (8,9%)) mais plusieurs avaient déjà consommé du tabac un jour ou l'autre dans leur vie, mais avaient cessé au moment de la rencontre (n = 19 (44%)). De plus, en raison de leur piètre état de santé les entraînant fréquemment à être invalides, un nombre élevé de participants étaient sans emploi (n = 17 (43,2%)) ou à la retraite de façon précoce (n = 7 (20,5%)). Alors qu'ils ne sont généralement plus en mesure de se rendre au travail, les incapacités dont ils souffrent entraînent aussi une difficulté supplémentaire au niveau de la perte de poids. Il est toutefois prouvé qu'il est possible de fournir un environnement adapté à ces personnes souffrant de pathologies chroniques multiples et d'obésité, de façon à leur permettre d'augmenter leur mobilité et ainsi leur dépense énergétique [26, 290].

7.4.4. Stéréotypes et fausses croyances

Les patients du projet sont fréquemment soumis à des idées préconçues de la part des professionnels de la santé. Ainsi, plusieurs croient que, parce qu'ils ne perdent pas de poids, ces patients ne font aucun effort afin de parvenir à leur objectif pondéral. Puisqu'ils souffrent d'une obésité importante et qu'ils doivent perdre un lot considérable de kilos afin d'avoir leur place sur la liste de transplantation rénale, la pression est forte pour que les participants se départissent de cet excès de poids. Ceux-ci étaient bien conscients de l'importance des modifications de leurs

habitudes de vie sur leur espérance de vie. Les participants se font répéter sans cesse de perdre du poids, de réduire la taille des portions consommées et d'être plus actifs. Toutefois, les résultats obtenus ici prouvent que, en plus d'être motivés et de ne pas avoir de comportements alimentaires erratiques, ces gens consomment un nombre de calories qui devrait, théoriquement, leur permettre de perdre du poids. Même les participants ayant une consommation énergétique très réduite n'ont pas obtenu une meilleure variation pondérale. De leur côté, ceux ayant perdu davantage de kilos ne semblaient pas avoir une alimentation réduite comparativement à celle des autres participants. D'ailleurs, le groupe ayant perdu plus de 2 kg dans les quatre derniers mois du suivi n'avait pas un pourcentage de l'atteinte de leurs besoins énergétiques significativement inférieur aux autres participants ($p = 0,333$).

7.5 Niveau d'activité physique

Souvent recommandé dans un contexte de perte de poids, le duo diète et exercice physique avait aussi une grande importance dans le présent projet. Les participants étaient donc encouragés à faire initialement un minimum de 15 minutes d'activité physique d'intensité modéré (ex : vélo stationnaire, marche rapide, elliptique...) chaque jour. Comme relevé précédemment, les participants étaient très peu actifs, dans l'ensemble et, selon les données compilées, 20 participants (46,5%) étaient actifs moins d'une heure par semaine. Un nombre très restreint d'entre eux pratiquait un sport ($n = 8$ (18,2%)).

Afin de mieux comprendre l'ampleur de cette problématique, il est important de comprendre à quoi correspond chacun des niveaux d'activité physique. Alors, les différents exercices sont classés selon l'importance de l'accélération de la fréquence cardiaque et de l'essoufflement qu'ils entraînent. La marche rapide, la danse, le jardinage et le bricolage font donc partie des exercices modérés et la course, le vélo rapide et les sports de compétition sont compris dans la classe à intensité élevée [291-293]. Tout temps consacré à des activités domestiques (ex : jardinage, ménage, entretien, etc.) et déplacement (ex : marche, vélo, transports en commun, etc.) était compilé dans le total hebdomadaire. Malgré cela, la majorité d'entre eux peinait à atteindre les recommandations. Pourtant, il est bien prouvé que pour arriver à une perte pondérale saine, il est nécessaire de combiner la restriction calorique avec une augmentation du NAP [267, 294]. Toutefois, tel qu'observé chez les patients de la clinique de greffe, la clientèle

atteinte d'insuffisance rénale chronique en général, mais plus particulièrement celle traitée par hémodialyse, aurait tendance à avoir un comportement plutôt sédentaire [295]. Plusieurs effets secondaires de la maladie peuvent avoir un impact sur la capacité à faire de l'activité physique, notamment la fatigue importante découlant de la maladie et de ces conséquences (ex : anémie, dialyse, crampes musculaires...), la présence de limites médicales (ex : MPOC, DB2, MCAS, AVC...), de limite physiques (ex : arthropathie, amputation, hernies...), les multiples contraintes de temps (ex : horaire dialyse, prise de repas à des heures précises ...) et le peu de motivation.

La principale lacune des participants réside donc dans leur faible NAP entraînant une dépense énergétique très restreinte, une situation aussi observée chez les participants du sondage de Avesani et al. [294] et de l'étude de Mafra et al. [296]. Cette limite à l'activité physique pourrait provenir de la dialyse, la fatigue, les maladies cardiovasculaires, l'insuffisance cardiovasculaire, le manque d'accès à de l'équipement ou à la présence d'obésité elle-même puisqu'elle entraîne un risque supplémentaire d'arthropathie. Dans un cas comme celui-ci, il est très difficile d'obtenir un déficit énergétique alimentaire suffisamment grand pour permettre une fonte graisseuse.

Malheureusement, le questionnaire utilisé dans le présent projet n'était pas construit de façon à pouvoir vérifier précisément l'atteinte des cibles au niveau de l'activité physique, telle que décrite par l'OMS [297]. Celui-ci ne permettait pas d'établir le nombre total moyen précis d'heures actives par semaine, puisqu'il comprenait uniquement les catégories de réponses indiquant les gens ayant moins d'une heure d'activité physique et ceux en atteignant entre 1 et 5 heures. Pour cette raison, il a été établi que toute personne entrant dans la catégorie 1 à 5 heures d'AP serait considérée comme active. Ceci sous-estime bien évidemment la prévalence de sédentarité et il est primordial d'en tenir compte lors de l'analyse des données. D'autres questionnaires plus précis existent afin de récolter des données concernant l'activité physique. Par exemple, le *Baecke Questionnaire* aurait été utilisé auprès de gens obèses et souffrants d'IRC afin d'évaluer leur NAP [295]. Cependant, celui-ci ne semble pas approprié dans le cas de ce projet puisqu'il est plutôt exhaustif.

Afin de distinguer les gens ayant un mode de vie sédentaire de ceux étant actifs, les nouvelles lignes directrices de l’OMS et des KDIGO [136] ont servi de comparatif. Selon ces dernières, un adulte pourrait être considéré actif lorsqu’il accumule un minimum de 150 minutes d’activité physique aérobie d’intensité modérée à vigoureuse au cours d’une semaine régulière. Les périodes actives pourraient ainsi être divisées en cinq sections de 30 minutes chacune. Afin d’atteindre un bénéfice supérieur pour la santé, les périodes actives devraient compter un minimum de 10 minutes. Le NAP semble aussi être lié étroitement à la présence d’excès pondéral. Ainsi, les gens obèses seraient moins actifs que ceux de poids normal (13% vs 25% pour les femmes obèses et 19% vs 35% pour les hommes obèses) [297]. L’activité physique serait donc réduite chez les gens ayant un IMC plus élevé, ainsi que chez ceux souffrant de diabète [294].

Chez la population en pré-dialyse ayant une consommation protéique de l’ordre des 0,6 g/kg de poids, il serait démontré que les exercices de résistance permettraient de bâtir davantage de masse musculaire, ce qui réduirait l’importance de l’inflammation systémique (réduction CRP et IL-6 et augmentation albumine sérique et transferrine) [298, 299]. Il serait aussi démontré que l’exercice pourrait réduire la protéinurie ainsi que la pression artérielle, chez les gens obèses souffrants également de diabète [294]. Une étude prospective randomisée basée sur un modèle de plan factoriel montrerait des effets positifs sur la force musculaire ainsi que sur la capacité fonctionnelle d’un entraînement en résistance, combiné à des injections hebdomadaires de nandrolone decanoate, une substance stéroïdienne anabolique [300]. L’effet positif au niveau de la force musculaire lors d’un entraînement en force musculaire serait aussi retrouvé chez la population ayant déjà reçu la transplantation rénale [301, 302]. Les exercices aérobiques à intervalle de haute intensité pourraient par contre être plus bénéfiques sur la capacité cardiaque.

Lorsque réalisés pendant les périodes d’hémodialyse, les exercices de poids libres pourraient avoir des répercussions positives au niveau de la force et la capacité musculaire, en plus d’améliorer le profil inflammatoire. Ceci résulterait en une amélioration de la vitalité et de la capacité fonctionnelle résultant en une meilleure qualité de vie [299].

Parmi les traitements complémentaires à l'amélioration des apports alimentaires, on comprend des injections d'hormone de croissance qui pourraient considérablement améliorer la proportion de masse maigre [303, 304].

7.6 Facteurs associés à la perte de poids

Tel que mentionné brièvement dans la section résultat, très peu de résultats significatifs ont pu être relevés lors des analyses de corrélation. Ni l'apport calorique, ni l'âge et ni les comportements alimentaires ne semblent influencer l'atteinte du poids ciblé. La motivation se serait, quant à elle, révélée comme étant une caractéristique pouvant avoir un impact sur le poids. Toutefois, contrairement à nos attentes, un niveau de motivation élevé chez l'homme serait associé avec un gain de poids. Parmi les explications pour ce phénomène se trouve l'invalidité du questionnaire chez la population souffrant d'IRC et la période de récolte de poids trop courte pour les patients ayant été rencontrés à la fin de la période de recrutement (janvier 2016).

7.7 Hypothèses expliquant faible niveau de succès

Selon le dogma traditionnel, afin de permettre une perte de poids saine, plusieurs changements doivent être apportés aux habitudes de vie. L'alimentation, le NAP, le mode de vie ainsi que l'état psychologique doivent donc être modifiés afin de mettre en place un climat idéal pour atteindre les objectifs fixés.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer la perte de poids moyenne très faible, voire nulle, observée dans ce projet. Malgré le fait qu'aucune des analyses de corrélation n'ait permis d'obtenir des résultats significatifs, il a été possible de cerner quelques problématiques. On pourrait y compter, par exemple, une alimentation trop riche en calories, un faible NAP, un niveau de motivation réduit, des comportements alimentaires parfois problématiques, un faible niveau d'éducation ou peu de ressources monétaires.

Aussi, peu de patients avaient eu accès à un suivi en nutrition adapté et suffisant. Parmi ceux qui avaient déjà rencontré une nutritionniste suivant l'annonce de leur maladie, plusieurs n'avaient jamais eu de suivi suite à leur première consultation. Le niveau de connaissance en nutrition était restreint et limité aux principes de base (ex : restriction en potassium, phosphore ou sodium), alors que peu de participants connaissaient des moyens concrets de perdre du poids

tout en respectant ces limites. Bien qu'il n'était pas question de perte de poids dans ces cas, certaines études ont aussi rapporté avoir à faire face à une clientèle n'ayant pas les connaissances nécessaires en nutrition pour bien affronter leur situation médicale [10, 104, 129, 272]. Plusieurs autres limites entraînent en jeu du point de vue nutritionnel, tels que la compliance des patients, l'accès à une alimentation saine ou leur niveau d'appétit.

De plus, certains participants ont rapporté se sentir nerveux, triste ou abattu très fréquemment et tout le temps. La dépression est fréquemment rencontrée chez la population souffrant d'IRC ainsi que chez les patients obèses [16, 305-307]. Bien qu'il ait été impossible de mesurer cette hypothèse à l'aide des questionnaires utilisés dans ce projet, il est possible que les patients souffraient de troubles psychologiques ayant freiné l'atteinte de leur objectif de poids. Par exemple, dans le projet de Adrade et al., 20% des patients hémodialysés et 12% des patients transplantés obtenaient un résultat indiquant une lacune importante au niveau du moral [305, 308]. Le fait de souffrir des deux problématiques à la fois peut être un facteur augmentant la prédisposition des participants du projet à être atteint de cette condition.

Un autre facteur très important ayant une grande influence sur la facilité à perdre du poids est l'état chronique dans lequel les patients doivent vivre au quotidien. Puisqu'ils souffrent de multiples pathologies, leur corps est dans un état de stress constant entraînant une altération du niveau circulant de plusieurs hormones telles que la leptine, le cortisol ou les interleukines [103, 121, 124]. Dans un contexte comme celui-ci, le corps peut avoir tendance à conserver les réserves adipeuses par peur de devoir affronter un état plus aigu ou tout simplement pour s'assurer de combler les besoins augmentés par la maladie.

D'autres facteurs moins importants ont aussi été relevés lors de discussions informelles avec les participants, tels que leur difficulté à respecter leurs limites alimentaires lors de leur retour à la maison ou lors de leurs sorties au restaurant. Certains ont aussi rapporté avoir plusieurs contraintes découlant de la nécessité de recourir à la dialyse les entraînant à avoir un horaire de vie restrictif et à souffrir de symptômes inconfortables (ex : perte d'appétit, douleur, faiblesses ...).

7.8 Limites du projet

7.8.1 Limites générales

Comme tout projet de nature observationnelle, plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de l'analyse des données obtenues. Malgré les mesures mises en place pour uniformiser la population, c'est-à-dire la sélection des patients d'un même centre et ayant accès à un suivi médical équivalent, un biais de sélection, de validité externe et d'échantillonnage était présent découlant du fait que les patients avaient le choix de remplir ou non les questionnaires proposés. En acceptant de participer au projet, ceci confirme une certaine préoccupation envers leur santé. Ceci ne semble cependant pas être un facteur ayant pu influencer les données considérant que la majorité des participants inclus, n'ont pas perdu de poids.

La principale limite de ce projet correspond à la taille réduite de l'échantillon. Toutefois, en raison du faible nombre de patients fréquentant la clinique de greffe, recruter un nombre supérieur de patients aurait nécessité plusieurs années. Considérant la nature observationnelle du projet ainsi que le fait que ce soit une étude pilote, il était intéressant de commencer par évaluer les résultats d'une parcelle plus réduite de patients pour éventuellement élargir la cohorte.

Dans ce projet, l'IMC et le poids sont les principales mesures récoltées afin d'évaluer la variation pondérale. Toutefois, tel que mentionné plus haut, ces valeurs ne sont pas idéales afin d'établir précisément l'origine de la perte de poids et devraient être complétées par des mesures de la masse adipeuse. Aussi, la taille des différents compartiments corporels n'a pas été évaluée de façon directe ni indirecte. La proportion du poids total provenant de la masse musculaire n'a donc pas été mesurée, ce qui ne permet pas d'évaluer la présence de fonte musculaire. Afin de pallier à cette omission, il serait intéressant de reprendre un projet semblable en évaluant ce paramètre à l'aide de l'index de créatinine, une mesure relativement significative dans un contexte d'IRC. De plus, il aurait été nécessaire de considérer la variation interindividuelle de la créatinine sérique de chacun des participants en veillant à considérer la détérioration rénale dans l'équation [82, 309]. Enfin, l'utilisation du poids actuel et non du poids sec afin de réaliser les calculs d'IMC peut entraîner une surestimation de la présence d'obésité [310]. Il serait donc

nécessaire de s'assurer d'obtenir l'ensemble des poids dans la période suivant leur dialyse afin de réduire le risque de variabilité.

De plus, plutôt que d'utiliser un journal alimentaire afin d'estimer l'apport protéique des participants, il aurait été plus précis de calculer cette valeur à partir du taux d'apparition de l'urée normalisé pour le poids sec après dialyse (nPNA) [94]. Finalement, l'utilisation de questionnaires comportant un nombre limité de questions peut aussi être un facteur ayant rendu les résultats obtenus légèrement moins précis.

7.9.2. *Limites du journal alimentaire*

Seulement 50% des participants du projet ont remis un journal alimentaire et aussi peu que 31,8% d'entre eux ont joint des photographies à leur document papier. L'une des principales raisons possibles expliquant ce phénomène réside dans le faible niveau d'implication de cette clientèle. Malgré l'importance de la maladie et l'impact significatif de cette situation sur leur espérance de vie, les patients avaient tendance à oublier de remplir les journaux, et ce, malgré les multiples rappels téléphoniques. Malgré le faible taux de participation au journal alimentaire entraînant une limite à la transposition des résultats auprès de l'ensemble des patients dans la même situation, les données permettent tout de même de cerner quelques problématiques intéressantes.

De plus, le journal alimentaire est une méthode peu précise de collecte de donnée. Ceux-ci peuvent comporter plusieurs erreurs lors de leur complétion (ex : oublis/omission d'aliments, modification de la consommation réelle, sous-estimation de la taille des portions, recettes incomplètes ...) ou lors de l'analyse de ceux-ci (ex : mauvais choix d'aliment dans la base de données, subjectivité de l'évaluateur...).

Le dernier facteur ayant pu influencer les résultats est l'impossibilité d'obtenir exactement la quantité de nutriments consommés en réalité. Ainsi, les analyses nutritionnelles ont été réalisées à partir de base de données incluant le contenu en nutriments des aliments récoltés à un certain endroit et ayant subi une maturation particulière. Il est donc important de considérer que les teneurs en nutriments des aliments peuvent varier selon plusieurs facteurs (la location des champs, le temps d'ensoleillement, l'espèce, etc.). De plus la biodisponibilité des

nutriments est variable selon la matrice alimentaire, le type et la durée de la cuisson ainsi que selon la capacité de digestion et d'absorption du sujet [237].

7.9.3. *Sous-estimation des apports alimentaires*

Tel que soulevé plus haut, l'un des principaux facteurs ayant pu faire en sorte que les apports énergétiques calculés soient inférieurs aux besoins estimés, alors qu'aucune perte pondérale n'est observée, correspond à la présence d'erreurs volontaires ou involontaires lors de la complétion des journaux alimentaires. On note donc plusieurs éléments problématiques lors de l'analyse des journaux, tel que l'omission de certains aliments et les repas compilés partiellement. On soupçonne aussi la présence d'oublis et de mesures inadéquates des portions réellement consommées. Malgré la révision des apports inscrits sur les journaux par une nutritionniste lors des rencontres suivant la complétion du document, plusieurs erreurs semblent avoir été commises. De surcroît, il existe une forte influence du biais de désirabilité lié au fait que les participants soient observés dans le cadre d'un projet de recherche, et ce, malgré le fait qu'ils aient été informés de ne pas apporter de modification à leur alimentation habituelle. Ainsi, ceux-ci auraient pu être portés à améliorer la qualité de leurs mets les jours où ils devaient compléter leur journal.

Ainsi, la sous-estimation des apports nutritionnels chez la clientèle obèse est une conclusion obtenue au cours de plusieurs études chez la population saine [311, 312] ainsi que chez celle dialysée [313]. Cette problématique serait ainsi très fréquente chez la population souffrant d'IRC [314] et aurait un lien significatif avec le comportement alimentaire, avec le sexe ainsi qu'avec le NAP [315]. On noterait une plus grande importance de la sous-estimation chez les femmes et lors des jours de dialyse. Dans ces contextes, celle-ci pourrait être supérieure de près de 75% [126]. De plus, une réduction des apports alimentaires calculés est aussi fréquemment observée dans des projets réalisés sur une population atteinte d'IRC [31, 128].

Malheureusement la clientèle obèse en général aurait une forte tendance à sous-estimer l'apport énergétique réellement consommé [311]. L'eau doublement marquée est la technique de référence utilisée pour évaluer la dépense et la consommation énergétique réelle puisqu'elle est non invasive et qu'elle peut être réalisée dans un contexte de vie réelle, sans influencer le quotidien. Le principal inconvénient de cette méthode est son coût exorbitant (min

500\$/personne). Tout dépendant des études, il semblerait avoir un écart allant de 20 à 50% entre la quantité réelle de calories consommée mesurée par eau doublement marquée et les apports notés dans les journaux correspondants [296]. Une corrélation importante serait aussi observée associant l'importance de l'erreur et l'excès pondéral. Selon Scagliusi et al., la variation d'apport découlerait principalement d'une combinaison d'apports sous-estimés (volontairement ou non) ainsi que d'une tendance à s'alimenter plus sainement dans le contexte de la complétion du journal alimentaire [312]. Les gens, tout particulièrement les femmes obèses moins fortunées et ayant des insatisfactions corporelles, seraient ainsi portés à rapporter à la baisse leurs apports généraux en macronutriments, mais plus précisément des aliments à haute teneur en gras. Bien que plus ou moins fiables dans un contexte d'estimation de la consommation alimentaire de gens obèse, les journaux alimentaires pourraient s'avérer être de bons outils cliniques en raison de leur influence positive sur les apports. Finalement, en association avec des photographies des mets, les méthodes traditionnelles de collecte d'information nutritionnelle pourraient s'avérer aussi fiables que le calcul direct réalisé avec la méthode d'eau doublement marquée [316].

De façon à réduire l'importance de ce phénomène, l'une des méthodes suggérées est l'utilisation de photographies ou de vidéo conjointement aux journaux alimentaires. Plusieurs études auraient mis en relief la pertinence d'utiliser des systèmes portatifs de caméra afin d'obtenir les apports alimentaires de façon juste et précise [317, 318]. Chez des patients de poids sain et n'ayant pas de problème de santé, on obtiendrait une amélioration de la précision du calcul des apports alimentaires de 6% et 8%, chez les femmes et les hommes respectivement [318]. Des technologies comme celle-ci pourraient réduire la lourdeur de la tâche associée à la complétion d'un journal alimentaire traditionnel. Ainsi, l'utilisation de ces médias permettrait de valider les données auto-rapportées en plus d'inciter les participants fournir des informations objectives et à ne pas modifier leurs apports afin qu'ils soient plus satisfaisants.

7.10 Perspectives futures

Découlant du fait qu'il s'agisse d'un projet pilote, quelques lacunes ont été relevées dans le devis expérimental de celui-ci. Dans le cas où il serait possible de tenter l'expérience une seconde fois, quelques points pourraient être améliorés.

7.10.1. Taille de la population ou la prolongation du suivi

En raison de la taille limitée de la population fréquentant la clinique de greffe de l'Hôpital Maisonneuve- Rosemont, il serait nécessaire d'élargir la zone de recrutement en intégrant des patients provenant d'autre centre de santé comparable. Afin d'obtenir une récolte de données uniformes, l'utilisation des mêmes questionnaires et outils d'évaluation devrait être envisagée. Si possible, il serait optimal de compiler les informations de patients résidents un peu partout à travers le Québec.

7.10.2. Modifications à la collecte de données et aux questionnaires

Cibler une consommation alimentaire réduite chez des patients souffrant de pathologie multiple augmente le risque qu'ils ne combent pas leurs besoins protéiques et énergétiques, ce qui peut mener à une altération de leur état nutritionnel à long terme. En raison de leur capacité rénale réduite, ceux-ci perdent aussi une quantité considérable de protéines sériques dans leur urine, ce qui peut aggraver la problématique. La malnutrition est donc un état fréquent chez les patients souffrant d'IRC, tout particulièrement chez ceux perdant du poids [29, 97, 319]. Cet état est aussi associé à un taux de mortalité supérieur et doit faire partie des principales préoccupations des professionnels de la santé travaillant auprès de cette clientèle [113, 320]. Afin d'estimer la prévalence de la malnutrition auprès de notre clientèle, il serait intéressant d'intégrer la mesure de l'importance de la masse musculaire par rapport au poids total. Finalement, la présence d'œdème dans le compartiment musculaire doit être prise en compte lors de l'analyse de la composition corporelle [183]. Pour ce faire, plusieurs méthodes telles que l'*absorptiométrie biphotonique* (DEXA), la bioimpédance ou le *Bod Pod* pourraient être pertinentes. Toutefois, en raison de leur coût élevé et du caractère invasif associé à ces techniques, l'utilisation d'une équation mesurant la taille de la masse maigre validée sur la clientèle atteinte d'IRC et subissant la dialyse pourrait être utilisée [184].

De plus, afin d'évaluer plus précisément le profil nutritionnel, il serait pertinent d'ajouter certaines mesures biochimiques telles que la CRP, l'IL-6 ou l'*insuline growth factor* ainsi que des mesures anthropométriques, telles que les plis adipeux (biceps, triceps, sous scapulaire et supra iliaque) ou la circonférence brachiale ou toute autres techniques permettant d'établir l'importance des différents compartiments corporels [113].

Ajouter certains questionnaires permettant d'évaluer l'état nutritionnel de façon plus générale tels que le *Subjective Global Assessment* (SGA), le *Dialysis Malnutrition Score* (DMS) ou le *Malnutrition Inflammation Score* (MIS), pourrait être un moyen de cibler les gens nécessitant davantage de suivi médical et nutritionnel. Notons que le SGA a été validé chez la population à l'étude et qu'il semblerait plus approprié pour évaluer l'ampleur de la malnutrition [97, 102, 319, 321, 322]. Il serait aussi recommandé selon la *National Kidney Foundation (NKF) et des K/DOQI* [94]. Toutefois, selon certains, le MIS serait plus précis en ce qui a trait à l'évaluation de l'importance du statut inflammatoire puisqu'il prendrait aussi en compte l'IMC, l'albumine sérique et la capacité de fixation du fer totale [169, 320]. De plus, ces questionnaires auraient été utilisés dans certaines études réalisées auprès de la même clientèle, ce qui atteste de leur pertinence dans le cadre de ce projet [31, 323]. Aussi, il pourrait être pertinent d'inclure un questionnaire nous renseignant sur la qualité de vie des participants tel que le *36 – Item Short Form Health Survey* (36-SF) [324].

7.10.3. Alternatives possibles pour la récolte des données alimentaires

Afin d'avoir une idée plus précise des apports nutritionnels, l'utilisation de questionnaire de relevé alimentaire des dernières vingt-quatre heures, réalisé en ligne, pourrait être une solution envisageable [325]. Cette technique validée sur la population atteinte d'IRC de stade 4 pourrait permettre une meilleure évaluation de la consommation alimentaire et de l'adhérence aux recommandations proposées par les « *Kidney Disease Outcome Quality Initiative* » puisqu'elle ne serait pas influencée par la présence d'un interviewer. Favorisant l'adhérence aux recommandations et permettant d'établir le niveau de connaissance des patients, ce questionnaire pourrait être utilisé conjointement avec les suivis avec des nutritionnistes cliniciennes. Une amélioration de l'état nutritionnel pourrait être observée chez les patients ayant recouru cette prise en charge. Ce genre de méthode pourrait, par contre, ne pas être indiqué chez notre population en raison de leur âge avancé réduisant le niveau de familiarité avec la technologie ($\bar{x} = 54,8 \pm 12,6$).

Au sujet des photographies des mets, il serait nécessaire d'établir une méthode standardisée de prise de photo. Celle-ci devrait comprendre des informations sur la technique de photographie (ex : repère visuel pour la taille de la portion, ingrédients facilement

identifiables ...) ainsi que sur l'importance d'inclure l'ensemble des aliments consommés dans l'image de chacun des repas et collations. Il serait aussi intéressant d'avoir accès à des cellulaires intelligents qui pourraient être prêtés aux participants n'en possédant pas un.

7.10.4. Perte d'appétit

Lors des consultations cliniques réalisées avec les patients fréquentant la clinique de greffe rénale de l'Hôpital Maisonneuve Rosemont, la perte d'appétit associée avec des nausées, maux de cœurs et de ventre, était un commentaire fréquemment mentionné. Selon la littérature, le PEW associé à la présence d'IRC, de dialyse et de multiples pathologies chroniques serait l'une des principales causes à l'origine de ce phénomène [65]. Cet état serait caractérisé par une altération des valeurs biochimiques (urée, créatinine, triglycérides, CRP et décompte lymphocytaire), une perte pondérale principalement d'origine musculaire, un poids réduit et une réduction des apports énergétiques et protéique. Ainsi, un faible appétit serait associé avec un état inflammatoire important [118], un catabolisme musculaire et une réduction de la quantité circulante d'urée et de créatinine [169, 326]. Le tout mènerait à un risque de mortalité jusqu'à quatre fois supérieur [169, 326].

Selon plusieurs chercheurs, les gens traités par DP seraient davantage à risque de subir ce phénomène en raison de la présence de dialysat au niveau intrapéritonéal entraînant un sentiment d'inconfort gastrique, un apport énergétique supérieur (glucose, acides aminés, lactate) ainsi qu'un déséquilibre des hormones orexigène et anorexigène (leptine et ghréline) [130, 327, 328]. De plus, la gastroparésie entraînée par le diabète et l'accumulation sanguine de produits du métabolisme, tel que l'urée, pourrait avoir un effet direct sur le désir de s'alimenter [329]. Cette influence négative sur le caractère attirant des aliments serait notée chez 30 à 50% des patients dialysés [326] et principalement chez ceux souffrants de cachexie, de nausées, de maladies cardiovasculaires ou de dépression clinique [326]. Dans certains pays, l'appétit serait donc utilisé comme outil diagnostique renseignant les professionnels de la santé sur l'importance de l'altération métabolique chez leurs patients. Des questionnaires complexes tels que le *44-item Appetite and Diet Assessment Tool*, le *Visual Analog Scale* [330] ou plus simples tel que la question « *Durant le mois passé, comment qualifieriez-vous votre appétit? (très bon, bon, adéquat, réduit, très réduit)* », auraient été mis au point à cet effet [326]. Toutefois, ce

désintérêt envers les aliments serait davantage retrouvé chez les gens ayant un IMC sous la barre du 23 kg/m² et semble ne pas être aussi prévalent chez les gens souffrants d'obésité. Une dialyse prolongée pourrait avoir un effet positif sur cette problématique, en plus de réduire le risque de mortalité [326]. Pour certaines personnes, les jours de dialyse seraient ceux où leur appétit serait le plus grand. Ce phénomène pourrait découler de la capacité de la dialyse à réduire la concentration circulante des produits du métabolisme entraînant l'inappétence [331].

Finalement, puisqu'il est paradoxal de noter une perte d'appétit dans un contexte d'obésité importante et de difficulté à atteindre une perte de poids substantielle, cette problématique pourrait constituer une avenue de recherche pour un projet futur. Une section à ce sujet pourrait donc être ajoutée dans le questionnaire.

7.10.5. Évaluation des besoins et influence métabolique

En ce qui concerne la population hémodialysée, une étude réalisée sur une population d'origine japonaise atteinte de néphropathie diabétique a introduit la possibilité qu'une diète hypocalorique soit efficace chez les gens ayant une obésité importante. Suivant la consommation d'une formule protéique de 170 kcal et de deux repas balancés de 400 kcal chacun de façon quotidienne pendant 4 semaines, les participants auraient vu leurs fonction rénale, pression artérielle, protéine urinaire et azote uréique sanguins s'améliorer significativement [332]. Malgré le fait que ce type de diète soit totalement contraire aux méthodes prouvées efficaces pour la perte de poids à long terme, elle introduit certaines notions intéressantes. Après avoir perdu un important total moyen de $6,2 \pm 3,2$ kg sur une courte période, l'état des reins ne semble pas s'être dégradée, contrairement à ce qu'on aurait pu croire. Dans le cas des patients étudiés dans le présent projet, il est possible de noter une consommation calorique moyenne de 1499.0 ± 308.2 kcal, ce qui signifie que plusieurs participants auraient des apports inférieurs à ce qui est ciblé théoriquement. L'alimentation de plusieurs d'entre eux se rapproche donc d'une diète hypocalorique modérée, alors que ceux-ci ne sont toujours pas en mesure de perdre leurs kilos en trop. Il est donc difficile d'établir s'il serait favorable, voire sécuritaire, d'opter pour un apport calorique encore plus bas que celui établi ici comme cible théorique.

Une autre hypothèse soulevée pouvant expliquer cette difficulté à perdre le poids superflu provient d'un récent article publié dans le magazine *The New York Times* concernant une étude réalisée par Fothergill et al., auprès des participants de la série télévisée *The Biggest Loser* [333, 334]. Bien que cette population ne soit atteinte d'aucune pathologie chronique, plusieurs points intéressants ressortent de l'analyse de ce projet.

Premièrement, on soulève une réduction importante du métabolisme chez les participants autant après les 30 semaines du défi, qu'après les six années subséquentes. Cette différence, mesurée par calorimétrie indirecte, irait d'environ 50 à 800 kcal par jour (moyenne environ 500 kcal/jr, considérant la variation métabolique normale entraînée par le vieillissement), en comparaison avec des valeurs estimées chez des gens de même stature n'ayant jamais été obèses. Selon les auteurs, cette adaptation pourrait aussi être une problématique à prendre en compte chez les gens ayant recours à la chirurgie bariatrique.

L'hormone leptine aurait aussi une influence considérable sur les rages alimentaires rencontrées après une perte pondérale aussi drastique. Cette dernière contrôle la prise alimentaire en entraînant le désir de s'alimenter, en plus de réduire la dépense énergétique. Ainsi, suivant l'émission, les participants ayant perdu du poids auraient vu leur niveau circulant de leptine atteindre un niveau très bas. Quelque temps après être retournés à leur vie normale, on aurait noté une élévation du taux de cette hormone dans le sang, mais celle-ci ne serait jamais revenu à son niveau initial. Ce phénomène aurait aussi été observé dans un projet semblable, associé avec une réduction du peptide YY, de la cholestokinine (CCK) et de l'insuline, et ce jusqu'à une année après la diète [335]. Ceci pourrait expliquer le sentiment d'urgence vis-à-vis de l'alimentation et le désir élevé de consommer une grande quantité de calories les menant, au final, à regagner les kilos en trop. Puisqu'aucune perte de poids n'a été observée dans la population étudiée ici, ce phénomène n'a pas été relevé. Cependant, on peut tout de même se demander si une perte de poids importante aurait pu être néfaste pour nos patients. De plus, malgré le fait que peu d'entre eux ait des antécédents de régimes multiples, il serait intéressant de mesurer leur métabolisme basal afin de savoir s'il est réellement inférieur à la normale. Cette adaptation métabolique pourrait aussi être un facteur entrant en jeu dans la présente étude.

Conclusion

Pour conclure, plusieurs caractéristiques de la population obèse et souffrant d'IRC étudiée n'expliquaient pas l'absence de perte de poids comprenant une alimentation fournissant un apport calorique inférieur aux besoins estimés, un niveau de motivation adéquat et aucun comportement alimentaire inadéquat.

Plusieurs facteurs peuvent avoir réduit les chances de réussite des participants tel que leur très faible NAP, l'accès restreint à des suivis avec une nutritionniste et leurs faibles moyens financiers.

La perte pondérale reste un objectif thérapeutique, mais nécessite certainement une intervention adaptée afin de maintenir l'état nutritionnel, tout en optimisant les chances de maintien du poids ciblé à long terme. La prise en charge de ces maladies chroniques nécessite, en effet, l'intégration d'un plan multidisciplinaire comprenant des outils diététiques, médicaux, comportementaux et psychologiques. Afin d'atteindre les objectifs de poids, le suivi devrait donc comprendre un suivi en nutrition mensuel rigoureux et serré, un programme d'entraînement personnalisé ainsi qu'une adaptation des recommandations en fonction des moyens financiers.

Enfin, ces données apportent les arguments nécessaires à la mise en place d'un projet de recherche expérimental de plus grande envergure comprenant une population plus large, des journaux adaptés avec une prise de photographies des mets stratégique, un questionnaire concernant l'activité physique plus précis, la prise en compte de la possible altération métabolique ainsi que l'ajout d'un document permettant l'évaluation de l'appétit et du niveau de dépression.

BIBLIOGRAPHIE

1. rein, L.F.c.d., *Face aux faits, Incluant les points saillants du Registre canadien des insuffisances et des transplantations d'organes*. 2016.
2. Information, C.I.f.H., *Canadian Organ Replacement Register*. 2014.
3. santé, I.c.d.i.s.l., *Traitement du stade terminal de l'insuffisance organique au Canada, de 2004 à 2013 — rapport annuel du Registre canadien des insuffisances et des transplantations d'organes*. 2015: Ottawa, ON. p. 135.
4. Fondation canadienne du rein. *Qu'est-ce que l'insuffisance rénale ?* 2013 [cited Accédé en ligne le 13-04-2014; Available from: <http://www.rein.ca/page.aspx?pid=930>].
5. Scandling, J.D., *Kidney Transplant Candidate Evaluation*. Seminars in Dialysis, 2005. **18**(6): p. 487-494.
6. Kasiske, B.L., et al., *The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines*. Am J Transplant, 2001. **1 Suppl 2**: p. 3-95.
7. Kidney Disease: Improving Global Outcomes Transplant Work, G., *KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients*. Am J Transplant, 2009. **9 Suppl 3**: p. S1-155.
8. Chan, W., et al., *Obesity in kidney transplantation*. J Ren Nutr, 2014. **24**(1): p. 1-12.
9. Paes-Barreto, J.G., et al., *Can renal nutrition education improve adherence to a low-protein diet in patients with stages 3 to 5 chronic kidney disease?* J Ren Nutr, 2013. **23**(3): p. 164-71.
10. Lightner, A.L., et al., *Potential nutritional conflicts in bariatric and renal transplant patients*. Obes Surg, 2011. **21**(12): p. 1965-70.
11. Bolignano, D. and C. Zoccali, *Effects of weight loss on renal function in obese CKD patients: a systematic review*. Nephrol Dial Transplant, 2013. **28 Suppl 4**: p. iv82-98.
12. Navaneethan, S.D., et al., *Weight loss interventions in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis*. Clin J Am Soc Nephrol, 2009. **4**(10): p. 1565-74.
13. NKF KDOQI GUIDELINES, *Clinical Practice Guidelines for Nutrition in Chronic Renal Failure. Guideline 7*. Consulté le 19 mars 2014. 2000.
14. OPDQ, *Insuffisance rénale chronique. Recommandations alimentaires*. 1998.
15. Kent, P.S., et al., *Academy of Nutrition and Dietetics and National Kidney Foundation: revised 2014 Standards of Practice and Standards of Professional Performance for registered dietitian nutritionists (competent, proficient, and expert) in nephrology nutrition*. J Ren Nutr, 2014. **24**(5): p. 275-285 e45.
16. Amira, O., *Prevalence of symptoms of depression among patients with chronic kidney disease*. Niger J Clin Pract, 2011. **14**(4): p. 460-3.
17. Hung, K.C., et al., *Serum IL-6, albumin and co-morbidities are closely correlated with symptoms of depression in patients on maintenance haemodialysis*. Nephrol Dial Transplant, 2011. **26**(2): p. 658-64.
18. Jetsy, K., *A multidisciplinary weight loss programme for patients with chronic kidney disease stage 5* 2012.
19. Jetsy, K., et al., *A MULTIDISCIPLINARY WEIGHT LOSS PROGRAMME FOR PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE STAGE 5*. 2012.

20. Cook, S.A., H. MacLaughlin, and I.C. Macdougall, *A structured weight management programme can achieve improved functional ability and significant weight loss in obese patients with chronic kidney disease*. *Nephrol Dial Transplant*, 2008. **23**(1): p. 263-8.
21. Khwaja, A. and M. El-Nahas, *Transplantation in the obese: separating myth from reality*. *Nephrol Dial Transplant*, 2012. **27**(10): p. 3732-5.
22. Fouque, D., et al., *EBPG guideline on nutrition*. *Nephrol Dial Transplant*, 2007. **22 Suppl 2**: p. ii45-87.
23. Ash, S., et al., *Evidence based practice guidelines for the nutritional management of chronic kidney disease*. *Nutrition & Dietetics*, 2006. **63**: p. S33-S45.
24. Beto, J.A., W.E. Ramirez, and V.K. Bansal, *Medical nutrition therapy in adults with chronic kidney disease: integrating evidence and consensus into practice for the generalist registered dietitian nutritionist*. *J Acad Nutr Diet*, 2014. **114**(7): p. 1077-87.
25. de Waal, D., E. Heaslip, and P. Callas, *Medical Nutrition Therapy for Chronic Kidney Disease Improves Biomarkers and Slows Time to Dialysis*. *J Ren Nutr*, 2016. **26**(1): p. 1-9.
26. MacLaughlin, H.L., et al., *Participation in a Structured Weight Loss Program and All-Cause Mortality and Cardiovascular Morbidity in Obese Patients With Chronic Kidney Disease*. *J Ren Nutr*, 2015. **25**(6): p. 472-9.
27. MacLaughlin, H.L., et al., *Compliance with a structured weight loss program is associated with reduced systolic blood pressure in obese patients with chronic kidney disease*. *Am J Hypertens*, 2012. **25**(9): p. 1024-9.
28. Srivastava, N., et al., *Variation of body fat percentage with special reference to diet modification in patients with chronic kidney disease: a longitudinal study*. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2014. **25**(4): p. 793-800.
29. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Malnutrition-inflammation complex syndrome in dialysis patients: causes and consequences*. *Am J Kidney Dis*, 2003. **42**(5): p. 864-81.
30. Durose, C.L., et al., *Knowledge of dietary restrictions and the medical consequences of noncompliance by patients on hemodialysis are not predictive of dietary compliance*. *J Am Diet Assoc*, 2004. **104**(1): p. 35-41.
31. Sutton, D., B. Higgins, and J.M. Stevens, *Continuous ambulatory peritoneal dialysis patients are unable to increase dietary intake to recommended levels*. *J Ren Nutr*, 2007. **17**(5): p. 329-35.
32. Ash, S.C., K.; MacLaughlin, H.; McCoy, E.; Chan, M.; Andersonm K., *Evidence based practice guidelines for the nutritional management of chronic kidney disease*. *Nutr. Diet.*, 2006(63): p. 35 - 45.
33. rein, F.c.d., *Soutenir la pratique de la greffe rénale au Québec : pourquoi et comment, Mémoire de La Fondation canadienne du rein – division du Québec*. 2013: Québec. p. 31.
34. National Kidney Foundation. *HOW YOUR KIDNEYS WORK*. 2013 [cited Accédé en ligne le 13-04-2014; Available from: <http://www.kidney.org/kidneydisease/howkidneyswrk.cfm>].
35. Fourcade, J., *Néphrologie Insuffisance rénale chronique*, in *Néphrologie*. 2006, Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes.
36. Foundation, N.K., *L'insuffisance rénale, mise à jour 2010*, in *KDOQI Clinical Practices Guidelines for Chronic Kidney Disease*, N.K. Foundation, Editor. 2010.

37. Arora, P., et al., *Prevalence estimates of chronic kidney disease in Canada: results of a nationally representative survey*. CMAJ, 2013. **185**(9): p. E417-23.
38. Québec, I.N.d.S.P.d., *Poids corporel et santé chez les adultes québécois – Synthèse*. 2014: Québec. p. 5.
39. Canada, S. *Tableau 105 - 0501: Profil d'indicateurs de la santé, estimations annuelles, selon le groupe d'âge et le sexe, Canada, provinces, territoires, régions sociosanitaires (limites de 2013) et groupes de régions homologues, occasionel*. 2015 [cited 2016 27 feb]; Available from: <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?id=1050501&retrLang=fra&lang=fra>.
40. Organisation, W.H. *Obesity and overweight*. Media centre 2015 [cited 2016 15 march]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
41. Nguyen, T. and D.C. Lau, *The obesity epidemic and its impact on hypertension*. Can J Cardiol, 2012. **28**(3): p. 326-33.
42. Finkelstein, E.A., et al., *Obesity and severe obesity forecasts through 2030*. Am J Prev Med, 2012. **42**(6): p. 563-70.
43. Patricia Lamontagne, d.p., M. Sc. et Denis Hamel, statisticien, M. Sc., *Surveillance du statut pondéral chez les adultes québécois Portrait et évolution de 1987 à 2010*, D.d.l.a.e.d.l.é.d.s.d.s.e. services, Editor. 2012, Institut National de Santé Publique du Québec: Québec. p. 85.
44. OMS. *Classification internationale pour les adultes selon l'IMC*. 2009; Available from: http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html Consulté en ligne le 10-04-2014.
45. Postorino, M., et al., *Abdominal obesity and all-cause and cardiovascular mortality in end-stage renal disease*. J Am Coll Cardiol, 2009. **53**(15): p. 1265-72.
46. Chazot, C., et al., *Is there any survival advantage of obesity in Southern European haemodialysis patients?* Nephrol Dial Transplant, 2009. **24**(9): p. 2871-6.
47. Kamimura, M.A., et al., *Visceral obesity assessed by computed tomography predicts cardiovascular events in chronic kidney disease patients*. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2013. **23**(9): p. 891-7.
48. Johansen, K.L. and C. Lee, *Body composition in chronic kidney disease*. Curr Opin Nephrol Hypertens, 2015.
49. Cabezas-Rodriguez, I., et al., *Influence of body mass index on the association of weight changes with mortality in hemodialysis patients*. Clin J Am Soc Nephrol, 2013. **8**(10): p. 1725-33.
50. Said, S. and G.T. Hernandez, *The link between chronic kidney disease and cardiovascular disease*. J Nephropathol, 2014. **3**(3): p. 99-104.
51. Kazory, A., et al., *Obesity and atherosclerotic events in chronic hemodialysis patients: a prospective study*. Nephrol Dial Transplant, 2013. **28 Suppl 4**: p. iv188-94.
52. Information, C.I.f.H., *Obesity in Canada: A joint report from the Public Health Agency of Canada and the Canadian Institute for Health Information*, P.H.A.o. Canada, Editor. 2011, Health Canada: Canada.
53. AUDET, N., *L'évolution de l'excès de poids chez les adultes québécois de 1990 à 2004 : mesures directes*. 2007, Institut de la statistique du Québec. p. 16.
54. (GTPPP), G.d.t.p.s.l.p.d.p., *Les problèmes reliés au poids au Québec: un appel à la mobilisation*. 2012.
55. santé, A.d.s.p.d.C.e.d.l.I.C.s.l., *Obésité au Canada*. 2011. p. 62.

56. Connor Gorber, S., et al., *A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review*. *Obes Rev*, 2007. **8**(4): p. 307-26.
57. Ledoux, M., et al., *Correlation between cardiovascular disease risk factors and simple anthropometric measures*. *Canadian Heart Health Surveys Research Group*. *CMAJ*, 1997. **157 Suppl 1**: p. S46-53.
58. Ohmit, S.E., et al., *Longitudinal Study of the National Kidney Foundation's (NKF) Kidney Early Evaluation Program (KEEP)*. *J Am Soc Nephrol*, 2003. **14**(7 Suppl 2): p. S117-21.
59. Foundation, N.K., *Definitions KEEP Data Analyses Diabetes*. *Am J Kidney Dis.*, 2013. **61**(4): p. S33-S56.
60. Chen, J., et al., *The metabolic syndrome and chronic kidney disease in U.S. adults*. *Ann Intern Med*, 2004. **140**(3): p. 167-74.
61. Foundation, N.K. *Protect Your Kidneys: Another Reason to Lose Weight!* [cited 2016 16 march]; Available from: <https://www.kidney.org/news/kidneyCare/fall09/ProtectWeight>.
62. Consultation, W.E., *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio*. 2008: Geneva, Switzerland.
63. Obi, Y., et al., *Latest consensus and update on protein-energy wasting in chronic kidney disease*. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2015. **18**(3): p. 254-62.
64. Segall, L., et al., *Protein-energy wasting, as well as overweight and obesity, is a long-term risk factor for mortality in chronic hemodialysis patients*. *Int Urol Nephrol*, 2014. **46**(3): p. 615-21.
65. Fouque, D., et al., *A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease*. *Kidney Int*, 2008. **73**(4): p. 391-8.
66. Koefoed, M., et al., *Nutritional Status of Maintenance Dialysis Patients: Low Lean Body Mass Index and Obesity Are Common, Protein-Energy Wasting Is Uncommon*. *PLoS One*, 2016. **11**(2): p. e0150012.
67. Eknoyan, G., *Obesity and chronic kidney disease*. *Nefrologia*, 2011. **31**(4): p. 397-403.
68. Griffin, K.A., H. Kramer, and A.K. Bidani, *Adverse renal consequences of obesity*. *Am J Physiol Renal Physiol*, 2008. **294**(4): p. F685-96.
69. Herselman, M., et al., *Relationship between body mass index and mortality in adults on maintenance hemodialysis: a systematic review*. *J Ren Nutr*, 2010. **20**(5): p. 281-292, 7 p following 292.
70. Wahba, I.M. and R.H. Mak, *Obesity and obesity-initiated metabolic syndrome: mechanistic links to chronic kidney disease*. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2007. **2**(3): p. 550-62.
71. Praga, M. and E. Morales, *Obesity, proteinuria and progression of renal failure*. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2006. **15**(5): p. 481-6.
72. Zabel, R., et al., *Relationships between appetite and quality of life in hemodialysis patients*. *Appetite*, 2012. **59**(1): p. 194-9.
73. Bosma, R.J., et al., *Body mass index and glomerular hyperfiltration in renal transplant recipients: cross-sectional analysis and long-term impact*. *Am J Transplant*, 2007. **7**(3): p. 645-52.
74. Hsu, C.Y., et al., *Body mass index and risk for end-stage renal disease*. *Ann Intern Med*, 2006. **144**(1): p. 21-8.

75. Schold, J.D., et al., *A "weight-listing" paradox for candidates of renal transplantation?* Am J Transplant, 2007. **7**(3): p. 550-9.
76. Kramer, H.J., et al., *Increasing body mass index and obesity in the incident ESRD population.* J Am Soc Nephrol, 2006. **17**(5): p. 1453-9.
77. Johansen, K.L., *Obesity and body composition for transplant wait-list candidacy--challenging or maintaining the BMI limits?* J Ren Nutr, 2013. **23**(3): p. 207-9.
78. Ejerblad, E., et al., *Obesity and risk for chronic renal failure.* J Am Soc Nephrol, 2006. **17**(6): p. 1695-702.
79. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Mortality prediction by surrogates of body composition: an examination of the obesity paradox in hemodialysis patients using composite ranking score analysis.* Am J Epidemiol, 2012. **175**(8): p. 793-803.
80. Furriel, F., et al., *Pretransplantation overweight and obesity: does it really affect kidney transplantation outcomes?* Transplant Proc, 2011. **43**(1): p. 95-9.
81. Lentine, K.L., et al., *The impact of kidney transplantation on heart failure risk varies with candidate body mass index.* Am Heart J, 2009. **158**(6): p. 972-82.
82. de Mutsert, R., et al., *Association between body mass index and mortality is similar in the hemodialysis population and the general population at high age and equal duration of follow-up.* J Am Soc Nephrol, 2007. **18**(3): p. 967-74.
83. Zoccali, C., *The obesity epidemics in ESRD: from wasting to waist?* Nephrol Dial Transplant, 2009. **24**(2): p. 376-80.
84. Navaneethan, S.D., et al., *Overweight, obesity and intentional weight loss in chronic kidney disease: NHANES 1999-2006.* Int J Obes (Lond), 2012. **36**(12): p. 1585-90.
85. Wang, Y., et al., *Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis.* Kidney Int, 2008. **73**(1): p. 19-33.
86. Hoogeveen, E.K., et al., *Obesity and mortality risk among younger dialysis patients.* Clin J Am Soc Nephrol, 2012. **7**(2): p. 280-8.
87. Kidney Disease Outcomes Quality, I., *K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease.* Am J Kidney Dis, 2004. **43**(5 Suppl 1): p. S1-290.
88. Gracia-Iguacel, C., et al., *Subclinical versus overt obesity in dialysis patients: more than meets the eye.* Nephrol Dial Transplant, 2013. **28** Suppl 4: p. iv175-81.
89. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee.* World Health Organ Tech Rep Ser, 1995. **854**: p. 1-452.
90. Honda, H., et al., *Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality.* Am J Clin Nutr, 2007. **86**(3): p. 633-8.
91. Park, J., et al., *Serum creatinine level, a surrogate of muscle mass, predicts mortality in peritoneal dialysis patients.* Nephrol Dial Transplant, 2013. **28**(8): p. 2146-55.
92. Meier-Kriesche, H.U., J.A. Arndorfer, and B. Kaplan, *The impact of body mass index on renal transplant outcomes: a significant independent risk factor for graft failure and patient death.* Transplantation, 2002. **73**(1): p. 70-4.
93. Jager, K.J., et al., *Nutritional status over time in hemodialysis and peritoneal dialysis.* J Am Soc Nephrol, 2001. **12**(6): p. 1272-9.
94. *Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. K/DOQI, National Kidney Foundation.* Am J Kidney Dis, 2000. **35**(6 Suppl 2): p. S1-140.
95. Desbrow, B., et al., *Assessment of nutritional status in hemodialysis patients using patient-generated subjective global assessment.* J Ren Nutr, 2005. **15**(2): p. 211-6.

96. Rambod, M., et al., *Association of Malnutrition-Inflammation Score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: a 5-year prospective cohort study*. Am J Kidney Dis, 2009. **53**(2): p. 298-309.
97. Bigogno, F.G., R.L. Fetter, and C.M. Avesani, *Applicability of subjective global assessment and malnutrition inflammation score in the assessment of nutritional status on chronic kidney disease*. J Bras Nefrol, 2014. **36**(2): p. 236-40.
98. Thijssen, S., et al., *Nutritional Competence and Resilience among Hemodialysis Patients in the Setting of Dialysis Initiation and Hospitalization*. Clin J Am Soc Nephrol, 2015.
99. Oterdoom, L.H., et al., *Urinary creatinine excretion reflecting muscle mass is a predictor of mortality and graft loss in renal transplant recipients*. Transplantation, 2008. **86**(3): p. 391-8.
100. Molnar, M.Z., et al., *Evaluation of the malnutrition-inflammation score in kidney transplant recipients*. Am J Kidney Dis, 2010. **56**(1): p. 102-11.
101. Molnar, M.Z., et al., *Association between the malnutrition-inflammation score and post-transplant anaemia*. Nephrol Dial Transplant, 2011. **26**(6): p. 2000-6.
102. Chan, M., et al., *Malnutrition (subjective global assessment) scores and serum albumin levels, but not body mass index values, at initiation of dialysis are independent predictors of mortality: a 10-year clinical cohort study*. J Ren Nutr, 2012. **22**(6): p. 547-57.
103. Kamimura, M.A., et al., *Serum and cellular interleukin-6 in haemodialysis patients: relationship with energy expenditure*. Nephrol Dial Transplant, 2007. **22**(3): p. 839-44.
104. Lacey, K. and E. Pritchett, *Nutrition Care Process and Model: ADA adopts road map to quality care and outcomes management*. J Am Diet Assoc, 2003. **103**(8): p. 1061-72.
105. Johnson, D.W., et al., *KHA-CARI guideline: Early chronic kidney disease: detection, prevention and management*. Nephrology (Carlton), 2013. **18**(5): p. 340-50.
106. Uhlig, K., et al., *KDOQI US commentary on the 2009 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of CKD-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD)*. Am J Kidney Dis, 2010. **55**(5): p. 773-99.
107. Campbell, K.L., et al., *Randomized controlled trial of nutritional counseling on body composition and dietary intake in severe CKD*. Am J Kidney Dis, 2008. **51**(5): p. 748-58.
108. Campbell, K.L., S. Ash, and J.D. Bauer, *The impact of nutrition intervention on quality of life in pre-dialysis chronic kidney disease patients*. Clin Nutr, 2008. **27**(4): p. 537-44.
109. Ash, S., et al., *Nutrition prescription to achieve positive outcomes in chronic kidney disease: a systematic review*. Nutrients, 2014. **6**(1): p. 416-51.
110. Campbell, K.L., et al., *Implementation of standardized nutrition guidelines by renal dietitians is associated with improved nutrition status*. J Ren Nutr, 2009. **19**(2): p. 136-44.
111. Bergstrom, J. and B. Lindholm, *Malnutrition, cardiac disease, and mortality: an integrated point of view*. Am J Kidney Dis, 1998. **32**(5): p. 834-41.
112. Kdoqi, *KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Diabetes and Chronic Kidney Disease*. Am J Kidney Dis, 2007. **49**(2 Suppl 2): p. S12-154.
113. Qureshi, A.R., et al., *Inflammation, malnutrition, and cardiac disease as predictors of mortality in hemodialysis patients*. J Am Soc Nephrol, 2002. **13 Suppl 1**: p. S28-36.

114. Carrero, J.J., et al., *Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM)*. J Ren Nutr, 2013. **23**(2): p. 77-90.
115. Th. Lobbedez, M.P., W. El Haggan, B. Hurault de Ligny, B. Levaltier et J.-Ph. Ryckelynck, *Prévention de la dénutrition chez les patients traités par la dialyse péritonéale*. Néphrologie, 2003. **24**(7): p. pp. 387-389.
116. Rao, M., et al., *Plasma interleukin-6 predicts cardiovascular mortality in hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2005. **45**(2): p. 324-33.
117. Zoccali, C., F. Mallamaci, and G. Tripepi, *Adipose tissue as a source of inflammatory cytokines in health and disease: focus on end-stage renal disease*. Kidney Int Suppl, 2003(84): p. S65-8.
118. Carrero, J.J., et al., *Comparison of nutritional and inflammatory markers in dialysis patients with reduced appetite*. Am J Clin Nutr, 2007. **85**(3): p. 695-701.
119. Martinez Cantarin, M.P., et al., *Adiponectin receptor and adiponectin signaling in human tissue among patients with end-stage renal disease*. Nephrol Dial Transplant, 2014. **29**(12): p. 2268-77.
120. Rhee, C.M., et al., *Association of Adiponectin With Body Composition and Mortality in Hemodialysis Patients*. Am J Kidney Dis, 2015. **66**(2): p. 313-21.
121. Zoccali, C., et al., *Waist circumference modifies the relationship between the adipose tissue cytokines leptin and adiponectin and all-cause and cardiovascular mortality in haemodialysis patients*. J Intern Med, 2011. **269**(2): p. 172-81.
122. Tsigalou, C., et al., *Differential effect of baseline adiponectin on all-cause mortality in hemodialysis patients depending on initial body mass index. Long-term follow-up data of 4.5 years*. J Ren Nutr, 2013. **23**(1): p. 45-56.
123. Ikizler, T.A. and J. Himmelfarb, *Muscle wasting in kidney disease: Let's get physical*. J Am Soc Nephrol, 2006. **17**(8): p. 2097-8.
124. Honda, H., et al., *Serum albumin, C-reactive protein, interleukin 6, and fetuin a as predictors of malnutrition, cardiovascular disease, and mortality in patients with ESRD*. Am J Kidney Dis, 2006. **47**(1): p. 139-48.
125. Medicine, I.o., *Dietary Reference Intake for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty acids, Cholesterol, Protein and Amino acids*. 2002, Washington, DC: National Academy of Sciences. 1357.
126. Vaz, I.M., et al., *Is energy intake underreported in hemodialysis patients?* J Bras Nefrol, 2015. **37**(3): p. 359-66.
127. Vilar, E., et al., *Disease-specific predictive formulas for energy expenditure in the dialysis population*. J Ren Nutr, 2014. **24**(4): p. 243-51.
128. Burrowes, J.D., et al., *Effects of dietary intake, appetite, and eating habits on dialysis and non-dialysis treatment days in hemodialysis patients: cross-sectional results from the HEMO study*. J Ren Nutr, 2003. **13**(3): p. 191-8.
129. Krenitsky J., R.M.H., *Nutritional Support for Patients with Acute Kidney Injury: How Much Protein is Enough or Too Much?* Nutrition issues in gastroenterology 2011(96): p. p. 28 - 42.
130. Iglesias, P., et al., *Serum ghrelin concentrations in patients with chronic renal failure undergoing dialysis*. Clin Endocrinol (Oxf), 2006. **64**(1): p. 68-73.

131. Said, M.Y., et al., *Causal path analyses of the association of protein intake with risk of mortality and graft failure in renal transplant recipients*. Clin Transplant, 2015. **29**(5): p. 447-57.
132. Fouque, D. and M. Aparicio, *Eleven reasons to control the protein intake of patients with chronic kidney disease*. Nat Clin Pract Nephrol, 2007. **3**(7): p. 383-92.
133. Feiten, S.F., et al., *Short-term effects of a very-low-protein diet supplemented with ketoacids in nondialyzed chronic kidney disease patients*. Eur J Clin Nutr, 2005. **59**(1): p. 129-36.
134. Chauveau, P., et al., *Long-term outcome on renal replacement therapy in patients who previously received a keto acid-supplemented very-low-protein diet*. Am J Clin Nutr, 2009. **90**(4): p. 969-74.
135. Kanazawa, Y., et al., *Association of socio-psychological factors with the effects of low protein diet for the prevention of the progression of chronic renal failure*. Intern Med, 2006. **45**(4): p. 199-206.
136. KDIGO, *KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*. Official Journal of the international Society of nephrology, 2013. **3**(1).
137. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Understanding sources of dietary phosphorus in the treatment of patients with chronic kidney disease*. Clin J Am Soc Nephrol, 2010. **5**(3): p. 519-30.
138. Shinaberger, C.S., et al., *Longitudinal associations between dietary protein intake and survival in hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2006. **48**(1): p. 37-49.
139. Saltissi, D., et al., *Effect of lipid-lowering dietary recommendations on the nutritional intake and lipid profiles of chronic peritoneal dialysis and hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2001. **37**(6): p. 1209-15.
140. Pollock, C., et al., *The CARI guidelines. Nutrition and growth in kidney disease*. Nephrology (Carlton), 2005. **10 Suppl 5**: p. S177-230.
141. Louise St-Denis, D.P., M.Sc., *Nutrition clinique et maladies chroniques 1*, D.d.n. Faculté de médecine, Université de Montréal, Editor. 2013: Montréal. p. 63.
142. National Kidney, F., *K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease*. Am J Kidney Dis, 2003. **42**(4 Suppl 3): p. S1-201.
143. Elder, G., et al., *The CARI guidelines. Management of bone disease, calcium, phosphate and parathyroid hormone*. Nephrology (Carlton), 2006. **11 Suppl 1**: p. S230-61.
144. Young, E.W., et al., *Predictors and consequences of altered mineral metabolism: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study*. Kidney Int, 2005. **67**(3): p. 1179-87.
145. Block, G.A., et al., *Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis*. J Am Soc Nephrol, 2004. **15**(8): p. 2208-18.
146. Gadola, L., et al., *Calcium citrate ameliorates the progression of chronic renal injury*. Kidney Int, 2004. **65**(4): p. 1224-30.
147. Marinho, S.M., V. Wahrlich, and D. Mafra, *Association Between Body Composition and Bone Mineral Density in Men on Hemodialysis*. Am J Med Sci, 2015. **350**(4): p. 286-9.
148. Amiri, F.S., *Contemporary management of phosphorus retention in chronic kidney disease: a review*. Clin Exp Nephrol, 2015. **19**(6): p. 985-99.
149. Friedman, E.A., *Consequences and management of hyperphosphatemia in patients with renal insufficiency*. Kidney Int Suppl, 2005(95): p. S1-7.

150. Moe, S.M., et al., *Vegetarian compared with meat dietary protein source and phosphorus homeostasis in chronic kidney disease*. Clin J Am Soc Nephrol, 2011. **6**(2): p. 257-64.
151. Yamada, S., et al., *Phosphate overload directly induces systemic inflammation and malnutrition as well as vascular calcification in uremia*. Am J Physiol Renal Physiol, 2014. **306**(12): p. F1418-28.
152. Karalis, M. and L. Murphy-Gutekunst, *Patient education. Enhanced foods: hidden phosphorus and sodium in foods commonly eaten*. J Ren Nutr, 2006. **16**(1): p. 79-81.
153. Gutierrez, O.M., et al., *Fibroblast growth factor 23 and mortality among patients undergoing hemodialysis*. N Engl J Med, 2008. **359**(6): p. 584-92.
154. Rodriguez-Benot, A., et al., *Mild hyperphosphatemia and mortality in hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2005. **46**(1): p. 68-77.
155. Goodman, W.G., *The consequences of uncontrolled secondary hyperparathyroidism and its treatment in chronic kidney disease*. Semin Dial, 2004. **17**(3): p. 209-16.
156. Locatelli, F. and L. Del Vecchio, *Cardiovascular mortality in chronic kidney disease patients: potential mechanisms and possibilities of inhibition by resin-based phosphate binders*. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2015. **13**(5): p. 489-99.
157. Guida, B., et al., *Dietary phosphate restriction in dialysis patients: a new approach for the treatment of hyperphosphataemia*. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2011. **21**(11): p. 879-84.
158. Gilmore, J., *KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations--2006 updates*. Nephrol Nurs J, 2006. **33**(5): p. 487-8.
159. Kayikcioglu, M., et al., *The benefit of salt restriction in the treatment of end-stage renal disease by haemodialysis*. Nephrol Dial Transplant, 2009. **24**(3): p. 956-62.
160. Ates, K., et al., *Effect of fluid and sodium removal on mortality in peritoneal dialysis patients*. Kidney Int, 2001. **60**(2): p. 767-76.
161. Roberts, M.A., *Commentary on the KDIGO Clinical Practice Guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease*. Nephrology (Carlton), 2014. **19**(1): p. 53-5.
162. Sutton, D., S. Ovington, and B. Engel, *A multi-centre, randomised trial to assess whether increased dietary fibre intake (using a fibre supplement or high-fibre foods) produces healthy bowel performance and reduces laxative requirement in free living patients on peritoneal dialysis*. J Ren Care, 2014. **40**(3): p. 157-63.
163. Krishnamurthy, V.M., et al., *High dietary fiber intake is associated with decreased inflammation and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease*. Kidney Int, 2012. **81**(3): p. 300-6.
164. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency questionnaire*. J Ren Nutr, 2002. **12**(1): p. 17-31.
165. Sutton, D., S. Dumbleton, and C. Allaway, *Can increased dietary fibre reduce laxative requirement in peritoneal dialysis patients?* J Ren Care, 2007. **33**(4): p. 174-8.
166. Besarab, A. and D.W. Coyne, *Iron supplementation to treat anemia in patients with chronic kidney disease*. Nat Rev Nephrol, 2010. **6**(12): p. 699-710.
167. Rambod, M., C.P. Kovesdy, and K. Kalantar-Zadeh, *Combined high serum ferritin and low iron saturation in hemodialysis patients: the role of inflammation*. Clin J Am Soc Nephrol, 2008. **3**(6): p. 1691-701.

168. Macginley, R., R. Walker, and M. Irving, *KHA-CARI Guideline: use of iron in chronic kidney disease patients*. Nephrology (Carlton), 2013. **18**(12): p. 747-9.
169. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients*. Am J Clin Nutr, 2004. **80**(2): p. 299-307.
170. Albaramki, J., et al., *Parenteral versus oral iron therapy for adults and children with chronic kidney disease*. Cochrane Database Syst Rev, 2012. **1**: p. CD007857.
171. USRDS 2013 Annual Data Report: National Institutes of Health, N.I.o.D.a.D.a.K.D.R.D.S., *Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States*. 2013, US Renal Data System: United States
172. Kdoqi and F. National Kidney, *II. Clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for anemia in chronic kidney disease in adults*. Am J Kidney Dis, 2006. **47**(5 Suppl 3): p. S16-85.
173. Mamat, R., et al., *Assessment of body fluid status in hemodialysis patients using the body composition monitor measurement technique*. J Clin Nurs, 2012. **21**(19-20): p. 2879-85.
174. Québec, T., *Statistiques officielles 2015*. 2016. p. 44.
175. Santé, I.C.d.I.s.l., *Number of Canadians with kidney failure and diabetes on the rise*. 2015. p. 1.
176. Corrales-Yaucoes, K.M. and L.A. Higgins, *Nutritional Management of the overweight child with type 2 diabetes*. Pediatr Ann, 2005. **34**(9): p. 701-9.
177. Lopes, I.M., et al., *Benefits of a dietary intervention on weight loss, body composition, and lipid profile after renal transplantation*. Nutrition, 1999. **15**(1): p. 7-10.
178. Torres, M.R., et al., *Weight gain post-renal transplantation and its association with glomerular filtration rate*. Transplant Proc, 2007. **39**(2): p. 443-5.
179. Noori, N., et al., *Mid-arm muscle circumference and quality of life and survival in maintenance hemodialysis patients*. Clin J Am Soc Nephrol, 2010. **5**(12): p. 2258-68.
180. Bross, R., et al., *Comparing body composition assessment tests in long-term hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2010. **55**(5): p. 885-96.
181. Zoccali, C., et al., *Assessment of obesity in chronic kidney disease: what is the best measure?* Curr Opin Nephrol Hypertens, 2012. **21**(6): p. 641-6.
182. Kovesdy, C.P., et al., *Body mass index, waist circumference and mortality in kidney transplant recipients*. Am J Transplant, 2010. **10**(12): p. 2644-51.
183. Noori, N., et al., *Survival predictability of lean and fat mass in men and women undergoing maintenance hemodialysis*. Am J Clin Nutr, 2010. **92**(5): p. 1060-70.
184. Noori, N., et al., *Novel equations to estimate lean body mass in maintenance hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2011. **57**(1): p. 130-9.
185. Molnar, M.Z., et al., *Associations of body mass index and weight loss with mortality in transplant-waitlisted maintenance hemodialysis patients*. Am J Transplant, 2011. **11**(4): p. 725-36.
186. Bohannon, R.W., *Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults*. J Geriatr Phys Ther, 2008. **31**(1): p. 3-10.
187. Wang, A.Y., et al., *Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients*. Am J Clin Nutr, 2005. **81**(1): p. 79-86.

188. Lamarca, F., et al., *Prevalence of sarcopenia in elderly maintenance hemodialysis patients: the impact of different diagnostic criteria*. J Nutr Health Aging, 2014. **18**(7): p. 710-7.
189. Zrim, S., et al., *Body mass index and postoperative complications in kidney transplant recipients*. Nephrology (Carlton), 2012. **17**(6): p. 582-7.
190. MacLaughlin, H.L., et al., *Nonrandomized trial of weight loss with orlistat, nutrition education, diet, and exercise in obese patients with CKD: 2-year follow-up*. Am J Kidney Dis, 2010. **55**(1): p. 69-76.
191. Holley, J.L., et al., *An examination of the renal transplant evaluation process focusing on cost and the reasons for patient exclusion*. Am J Kidney Dis, 1998. **32**(4): p. 567-74.
192. Porrini, E., et al., *Impact of metabolic syndrome on graft function and survival after cadaveric renal transplantation*. Am J Kidney Dis, 2006. **48**(1): p. 134-42.
193. Soveri, I., et al., *Graft loss risk in renal transplant recipients with metabolic syndrome: subgroup analyses of the ALERT trial*. J Nephrol, 2012. **25**(2): p. 245-54.
194. Courivaud, C., et al., *Metabolic syndrome and atherosclerotic events in renal transplant recipients*. Transplantation, 2007. **83**(12): p. 1577-81.
195. Faenza, A., et al., *Metabolic syndrome after kidney transplantation*. Transplant Proc, 2007. **39**(6): p. 1843-6.
196. Gore, J.L., et al., *Obesity and outcome following renal transplantation*. Am J Transplant, 2006. **6**(2): p. 357-63.
197. Vogel, L., *Time to rethink refusing kidney transplants for obese patients*. CMAJ, 2013. **185**(13): p. E603.
198. Gill, J.S., et al., *The survival benefit of kidney transplantation in obese patients*. Am J Transplant, 2013. **13**(8): p. 2083-90.
199. Despres, J.P., et al., *Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk*. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008. **28**(6): p. 1039-49.
200. Canaud, B., et al., *Creatinine index as a surrogate of lean body mass derived from urea Kt/V, pre-dialysis serum levels and anthropometric characteristics of haemodialysis patients*. PLoS One, 2014. **9**(3): p. e93286.
201. Carrero, J.J., et al., *Prevalence and clinical implications of testosterone deficiency in men with end-stage renal disease*. Nephrol Dial Transplant, 2011. **26**(1): p. 184-90.
202. Ahmadi, S.F., et al., *Body mass index and mortality in kidney transplant recipients: a systematic review and meta-analysis*. Am J Nephrol, 2014. **40**(4): p. 315-24.
203. Schwarznau, A., et al., *Outcome of living donor renal transplantation in obese recipients*. Transplant Proc, 2008. **40**(4): p. 921-2.
204. Alter, D.A., et al., *Obesity, lifestyle risk-factors, and health service outcomes among healthy middle-aged adults in Canada*. BMC Health Serv Res, 2012. **12**: p. 238.
205. Scandling, J.D., *Kidney transplant candidate evaluation*. Semin Dial, 2005. **18**(6): p. 487-94.
206. De Jesus-Gomez, G., et al., *Study of factors that affect complications after renal transplantation*. Transplant Proc, 2006. **38**(3): p. 911-3.
207. Hoogeveen, E.K., et al., *Effect of obesity on the outcome of kidney transplantation: a 20-year follow-up*. Transplantation, 2011. **91**(8): p. 869-74.
208. Ditonno, P., et al., *Obesity in kidney transplantation affects renal function but not graft and patient survival*. Transplant Proc, 2011. **43**(1): p. 367-72.

209. Ozdemir, F.N., et al., *Metabolic syndrome is related to long-term graft function in renal transplant recipients*. *Transplant Proc*, 2009. **41**(7): p. 2808-10.
210. Yamamoto, S., et al., *The impact of obesity in renal transplantation: an analysis of paired cadaver kidneys*. *Clin Transplant*, 2002. **16**(4): p. 252-6.
211. Olarte, I.G. and A. Hawasli, *Kidney transplant complications and obesity*. *Am J Surg*, 2009. **197**(3): p. 424-6.
212. Massarweh, N.N., et al., *High body mass index and short- and long-term renal allograft survival in adults*. *Transplantation*, 2005. **80**(10): p. 1430-4.
213. Lynch, R.J., et al., *Obesity, surgical site infection, and outcome following renal transplantation*. *Ann Surg*, 2009. **250**(6): p. 1014-20.
214. Johnson, D.W., et al., *The effect of obesity on renal transplant outcomes*. *Transplantation*, 2002. **74**(5): p. 675-81.
215. Dudley, C. and P. Harden, *Renal Association Clinical Practice Guideline on the assessment of the potential kidney transplant recipient*. *Nephron Clin Pract*, 2011. **118 Suppl 1**: p. c209-24.
216. Glanton, C.W., et al., *Impact of renal transplantation on survival in end-stage renal disease patients with elevated body mass index*. *Kidney Int*, 2003. **63**(2): p. 647-53.
217. Howard, R.J., et al., *Obese kidney transplant recipients have good outcomes*. *Transplant Proc*, 2001. **33**(7-8): p. 3420-1.
218. MacLaughlin, H.L., et al., *Laparoscopic sleeve gastrectomy is a novel and effective treatment for obesity in patients with chronic kidney disease*. *Obes Surg*, 2012. **22**(1): p. 119-23.
219. Schnitzler, M.A., et al., *Lack of interventional studies in renal transplant candidates with elevated cardiovascular risk*. *Am J Transplant*, 2007. **7**(3): p. 493-4.
220. Kalantar-Zadeh, K., et al., *The obesity paradox and mortality associated with surrogates of body size and muscle mass in patients receiving hemodialysis*. *Mayo Clin Proc*, 2010. **85**(11): p. 991-1001.
221. Baum, C.L., *Weight gain and cardiovascular risk after organ transplantation*. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2001. **25**(3): p. 114-9.
222. Woodle, E.S., et al., *A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled multicenter trial comparing early (7 day) corticosteroid cessation versus long-term, low-dose corticosteroid therapy*. *Ann Surg*, 2008. **248**(4): p. 564-77.
223. Elster, E.A., et al., *Obesity following kidney transplantation and steroid avoidance immunosuppression*. *Clin Transplant*, 2008. **22**(3): p. 354-9.
224. Teplan, V., et al., *Obesity and hyperhomocysteinaemia after kidney transplantation*. *Nephrol Dial Transplant*, 2003. **18 Suppl 5**: p. v71-3.
225. Vasselai, P., et al., *Factors associated with body-fat changes in prevalent peritoneal dialysis patients*. *J Ren Nutr*, 2008. **18**(4): p. 363-9.
226. Netto, M.C., G. Alves-Filho, and M. Mazzali, *Nutritional status and body composition in patients early after renal transplantation*. *Transplant Proc*, 2012. **44**(8): p. 2366-8.
227. Canada, S., *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, cycle 2.2, Nutrition (2004) Guide d'accès et d'interprétation des données*. 2006, Sa Majesté la Reine du chef du Canada: Ottawa, Ontario.
228. Blanton, C.A., et al., *The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake*. *J Nutr*, 2006. **136**(10): p. 2594-9.

229. Strychar, I., et al., *Manuel de procédures pour l'évaluation nutritionnelle dans le cadre du projet de recherche intitulé "Programme d'évaluation des risques de santé: Impact de la connaissance des résultats du test de cholestérol sanguin sur le comportement alimentaire"*, H.N.-D.e.D.d.n. Centre de recherche, Université de Montréal, Editor. 1995: Montréal. p. 52.
230. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation.* World Health Organ Tech Rep Ser, 2000. **894**: p. i-xii, 1-253.
231. Bross, R., et al., *Dietary assessment of individuals with chronic kidney disease.* Semin Dial, 2010. **23**(4): p. 359-64.
232. Martin, C.K., et al., *Validity of the Remote Food Photography Method (RFPM) for estimating energy and nutrient intake in near real-time.* Obesity (Silver Spring), 2012. **20**(4): p. 891-9.
233. Murphy, S.P., P.M. Guenther, and M.J. Kretsch, *Using the dietary reference intakes to assess intakes of groups: pitfalls to avoid.* J Am Diet Assoc, 2006. **106**(10): p. 1550-3.
234. Agriculture, U.D.o., *USDA Nutrition Data Base for Standard Reference*, H.N.I. Service, Editor. 1992.
235. Canada, S. *Fichier canadien sur les éléments nutritifs.* 2015; Available from: <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/fiche-nutri-data/index-fra.php>.
236. Bjorge-Schohl, B., et al., *Agreement in participant-coded and investigator-coded food-record analysis in overweight research participants: an examination of interpretation bias.* J Acad Nutr Diet, 2014. **114**(5): p. 796-801.
237. Bossola, M., et al., *Dietary intake of trace elements, minerals, and vitamins of patients on chronic hemodialysis.* Int Urol Nephrol, 2014. **46**(4): p. 809-15.
238. Goldberg, G.R., et al., *Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording.* Eur J Clin Nutr, 1991. **45**(12): p. 569-81.
239. Black, A.E., *Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations.* Int J Obes Relat Metab Disord, 2000. **24**(9): p. 1119-30.
240. Keskitalo, K., et al., *The Three-Factor Eating Questionnaire, body mass index, and responses to sweet and salty fatty foods: a twin study of genetic and environmental associations.* Am J Clin Nutr, 2008. **88**(2): p. 263-71.
241. de Lauzon, B., et al., *The Three-Factor Eating Questionnaire-R18 is able to distinguish among different eating patterns in a general population.* J Nutr, 2004. **134**(9): p. 2372-80.
242. Angle, S., et al., *Three factor eating questionnaire-R18 as a measure of cognitive restraint, uncontrolled eating and emotional eating in a sample of young Finnish females.* Int J Behav Nutr Phys Act, 2009. **6**: p. 41.
243. Cappelleri, J.C., et al., *Psychometric analysis of the Three-Factor Eating Questionnaire-R21: results from a large diverse sample of obese and non-obese participants.* Int J Obes (Lond), 2009. **33**(6): p. 611-20.
244. Velicer, W.F., et al., *Decisional balance measure for assessing and predicting smoking status.* J Pers Soc Psychol, 1985. **48**(5): p. 1279-89.
245. Prochaska, J.O., C.C. DiClemente, and J.C. Norcross, *In search of how people change. Applications to addictive behaviors.* Am Psychol, 1992. **47**(9): p. 1102-14.

246. Di Noia, J. and J.O. Prochaska, *Dietary stages of change and decisional balance: a meta-analytic review*. Am J Health Behav, 2010. **34**(5): p. 618-32.
247. Center, C.P.R. *Measures--Weight: Stages of Change-URICA-Short Form*. 2004 [cited 2015 22 mars]; Available from: <http://www.uri.edu/research/cprc/Measures/Weight01.htm>.
248. Cresci, B. and C.M. Rotella, *Motivational readiness to change in lifestyle modification programs*. Eat Weight Disord, 2009. **14**(2-3): p. e158-62.
249. Rao, G., et al., *New and emerging weight management strategies for busy ambulatory settings: a scientific statement from the American Heart Association endorsed by the Society of Behavioral Medicine*. Circulation, 2011. **124**(10): p. 1182-203.
250. Prochaska, J.O., *Strong and weak principles for progressing from precontemplation to action on the basis of twelve problem behaviors*. Health Psychol, 1994. **13**(1): p. 47-51.
251. J., P.M., *Using the Transtheoretical Model in Primary Care Weight Management: Tipping the Decisional Balance Scale for Exercise*, in *School of Nursing*. 2009, University Of Massachusetts Amherst.
252. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert, C., G. Booth, and A.Y. Cheng, *Canadian Diabetes Association 2013 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. Methods*. Can J Diabetes, 2013. **37 Suppl 1**: p. S4-7.
253. Sharma, A.M. and R.F. Kushner, *A proposed clinical staging system for obesity*. Int J Obes (Lond), 2009. **33**(3): p. 289-95.
254. Ladhani, M., et al., *Obesity and the risk of cardiovascular and all-cause mortality in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis*. Nephrol Dial Transplant, 2016.
255. National Heart, L.a.b.i.N. *Classification of Overweight and Obesity by BMI, Waist Circumference, and Associated Disease Risks*. Available from: https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/BMI/bmi_dis.htm.
256. Blaslov, K., T. Bulum, and L. Duvnjak, *Waist-to-height ratio is independently associated with chronic kidney disease in overweight type 2 diabetic patients*. Endocr Res, 2015. **40**(4): p. 194-8.
257. Armstrong, K.A., et al., *Obesity is associated with worsening cardiovascular risk factor profiles and proteinuria progression in renal transplant recipients*. Am J Transplant, 2005. **5**(11): p. 2710-8.
258. Kalantar-Zadeh, K., et al., *Association of morbid obesity and weight change over time with cardiovascular survival in hemodialysis population*. Am J Kidney Dis, 2005. **46**(3): p. 489-500.
259. Chiappetta, S., et al., *The importance of the Edmonton Obesity Staging System in predicting postoperative outcome and 30-day mortality after metabolic surgery*. Surg Obes Relat Dis, 2016.
260. Mohebi, R., et al., *Obesity Paradox and Risk of Mortality Events in Chronic Kidney Disease Patients: A Decade of Follow-up in Tehran Lipid and Glucose Study*. J Ren Nutr, 2015. **25**(4): p. 345-50.
261. Elsayed, E.F., et al., *Waist-to-hip ratio and body mass index as risk factors for cardiovascular events in CKD*. Am J Kidney Dis, 2008. **52**(1): p. 49-57.

262. Cordeiro, A.C., et al., *Abdominal fat deposition is associated with increased inflammation, protein-energy wasting and worse outcome in patients undergoing haemodialysis*. *Nephrol Dial Transplant*, 2010. **25**(2): p. 562-8.
263. Cordeiro, A.C., et al., *Visceral fat and coronary artery calcification in patients with chronic kidney disease*. *Nephrol Dial Transplant*, 2013. **28 Suppl 4**: p. iv152-9.
264. Martinson, M., et al., *Associations of body size and body composition with functional ability and quality of life in hemodialysis patients*. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2014. **9**(6): p. 1082-90.
265. Isoyama, N., et al., *Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients*. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2014. **9**(10): p. 1720-8.
266. Lv, J., et al., *Effects of intensive blood pressure lowering on the progression of chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis*. *CMAJ*, 2013. **185**(11): p. 949-57.
267. Strohacker, K. and B.K. McFarlin, *Influence of obesity, physical inactivity, and weight cycling on chronic inflammation*. *Front Biosci (Elite Ed)*, 2010. **2**: p. 98-104.
268. Mehta, T., et al., *Impact of weight cycling on risk of morbidity and mortality*. *Obes Rev*, 2014. **15**(11): p. 870-81.
269. Franz, M.J., et al., *Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up*. *J Am Diet Assoc*, 2007. **107**(10): p. 1755-67.
270. Marcelli, D., et al., *Physical methods for evaluating the nutrition status of hemodialysis patients*. *J Nephrol*, 2015. **28**(5): p. 523-30.
271. Association, N.K.F.-C.o.R.N.A.D., *Renal dietitian's standards for clinical practice*. National Kidney Foundation, 2004.
272. Kovesdy, C.P., J.D. Kopple, and K. Kalantar-Zadeh, *Management of protein-energy wasting in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: reconciling low protein intake with nutritional therapy*. *Am J Clin Nutr*, 2013. **97**(6): p. 1163-77.
273. Morales, E., et al., *Beneficial effects of weight loss in overweight patients with chronic proteinuric nephropathies*. *Am J Kidney Dis*, 2003. **41**(2): p. 319-27.
274. Levin, A., et al., *Guidelines for the management of chronic kidney disease*. *CMAJ*, 2008. **179**(11): p. 1154-62.
275. Menon, V., et al., *Effect of a very low-protein diet on outcomes: long-term follow-up of the Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) Study*. *Am J Kidney Dis*, 2009. **53**(2): p. 208-17.
276. Azadbakht, L., S. Atabak, and A. Esmailzadeh, *Soy protein intake, cardiorenal indices, and C-reactive protein in type 2 diabetes with nephropathy: a longitudinal randomized clinical trial*. *Diabetes Care*, 2008. **31**(4): p. 648-54.
277. Azadbakht, L. and A. Esmailzadeh, *Soy-protein consumption and kidney-related biomarkers among type 2 diabetics: a crossover, randomized clinical trial*. *J Ren Nutr*, 2009. **19**(6): p. 479-86.
278. Sites, C.K., et al., *Effect of a daily supplement of soy protein on body composition and insulin secretion in postmenopausal women*. *Fertil Steril*, 2007. **88**(6): p. 1609-17.
279. Uribarri, J., *Phosphorus homeostasis in normal health and in chronic kidney disease patients with special emphasis on dietary phosphorus intake*. *Semin Dial*, 2007. **20**(4): p. 295-301.

280. Tentori, F., et al., *Mortality risk for dialysis patients with different levels of serum calcium, phosphorus, and PTH: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS)*. Am J Kidney Dis, 2008. **52**(3): p. 519-30.
281. Provencher, V., et al., *Eating behaviors and indexes of body composition in men and women from the Quebec family study*. Obes Res, 2003. **11**(6): p. 783-92.
282. Hays, N.P., et al., *Eating behavior correlates of adult weight gain and obesity in healthy women aged 55-65 y*. Am J Clin Nutr, 2002. **75**(3): p. 476-83.
283. Keranen, A.M., et al., *The effect of eating behavior on weight loss and maintenance during a lifestyle intervention*. Prev Med, 2009. **49**(1): p. 32-8.
284. Westenhofer, J., A.J. Stunkard, and V. Pudel, *Validation of the flexible and rigid control dimensions of dietary restraint*. Int J Eat Disord, 1999. **26**(1): p. 53-64.
285. Lahteenmaki, L. and H. Tuorila, *Three-factor eating questionnaire and the use and liking of sweet and fat among dieters*. Physiol Behav, 1995. **57**(1): p. 81-8.
286. Karlsson, J., et al., *Predictors and effects of long-term dieting on mental well-being and weight loss in obese women*. Appetite, 1994. **23**(1): p. 15-26.
287. Foster, G.D., et al., *The Eating Inventory in obese women: clinical correlates and relationship to weight loss*. Int J Obes Relat Metab Disord, 1998. **22**(8): p. 778-85.
288. Krishna, A., et al., *Trends in group inequalities and interindividual inequalities in BMI in the United States, 1993-2012*. Am J Clin Nutr, 2015. **101**(3): p. 598-605.
289. Herzog, B., et al., *Socioeconomic status and anthropometric changes-A meta-analytic approach from seven German cohorts*. Obesity (Silver Spring), 2016. **24**(3): p. 710-8.
290. Betts, A.C. and K. Froehlich-Grobe, *Accessible weight loss: Adapting a lifestyle intervention for adults with impaired mobility*. Disabil Health J, 2016.
291. Québec, I.n.d.s.p.d., *Intensité de pratique d'activité physique: Définition et commentaires* avril 2006: Québec. p. 15.
292. Santé, O.M.d.l. *Qu'entend-on par activité physique modérée ou intense? Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé* Available from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/fr/.
293. Organization, W.H. *Global recommendations on physical activity for health*. 2010 [cited 2016 27 june]; Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf.
294. Avesani, C.M., et al., *Physical activity and energy expenditure in haemodialysis patients: an international survey*. Nephrol Dial Transplant, 2012. **27**(6): p. 2430-4.
295. Anderton, N., et al., *Sedentary Behavior in Individuals With Diabetic Chronic Kidney Disease and Maintenance Hemodialysis*. J Ren Nutr, 2015.
296. Mafra, D., et al., *New measurements of energy expenditure and physical activity in chronic kidney disease*. J Ren Nutr, 2009. **19**(1): p. 16-9.
297. Canada, S. *Enquête Canadienne sur les mesures de santé 2007 à 2009 et Société Canadienne de Physiologie de l'exercice*. 2013 2016-03-15 [cited 2016 27 april]; Available from: <http://www.statcan.gc.ca/fra/apercu/re/ecmsre>.
298. Castaneda, C., et al., *Resistance training to reduce the malnutrition-inflammation complex syndrome of chronic kidney disease*. Am J Kidney Dis, 2004. **43**(4): p. 607-16.
299. Cheema, B., et al., *Progressive exercise for anabolism in kidney disease (PEAK): a randomized, controlled trial of resistance training during hemodialysis*. J Am Soc Nephrol, 2007. **18**(5): p. 1594-601.

300. Johansen, K.L., et al., *Effects of resistance exercise training and nandrolone decanoate on body composition and muscle function among patients who receive hemodialysis: A randomized, controlled trial.* J Am Soc Nephrol, 2006. **17**(8): p. 2307-14.
301. van den Ham, E.C., et al., *The functional, metabolic, and anabolic responses to exercise training in renal transplant and hemodialysis patients.* Transplantation, 2007. **83**(8): p. 1059-68.
302. Riess, K.J., et al., *Exercise training improves aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in renal transplant recipients.* Appl Physiol Nutr Metab, 2014. **39**(5): p. 566-71.
303. Feldt-Rasmussen, B., et al., *Growth hormone treatment during hemodialysis in a randomized trial improves nutrition, quality of life, and cardiovascular risk.* J Am Soc Nephrol, 2007. **18**(7): p. 2161-71.
304. Gullett, N.P., G. Hebbbar, and T.R. Ziegler, *Update on clinical trials of growth factors and anabolic steroids in cachexia and wasting.* Am J Clin Nutr, 2010. **91**(4): p. 1143S-1147S.
305. Andrade, S.V., R. Sesso, and D.H. Diniz, *Hopelessness, suicide ideation, and depression in chronic kidney disease patients on hemodialysis or transplant recipients.* J Bras Nefrol, 2015. **37**(1): p. 55-63.
306. Stasiak, C.E., et al., *Prevalence of anxiety and depression and its comorbidities in patients with chronic kidney disease on hemodialysis and peritoneal dialysis.* J Bras Nefrol, 2014. **36**(3): p. 325-31.
307. van den Beukel, T.O., et al., *Comparison of the SF-36 Five-item Mental Health Inventory and Beck Depression Inventory for the screening of depressive symptoms in chronic dialysis patients.* Nephrol Dial Transplant, 2012. **27**(12): p. 4453-7.
308. Hedayati, S.S., V. Yalamanchili, and F.O. Finkelstein, *A practical approach to the treatment of depression in patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease.* Kidney Int, 2012. **81**(3): p. 247-55.
309. Beddhu, S., et al., *Effects of body size and body composition on survival in hemodialysis patients.* J Am Soc Nephrol, 2003. **14**(9): p. 2366-72.
310. Schmidt, D. and A. Salahudeen, *The obesity-survival paradox in hemodialysis patients: why do overweight hemodialysis patients live longer?* Nutr Clin Pract, 2007. **22**(1): p. 11-5.
311. Abbot, J.M., et al., *Psychosocial and behavioral profile and predictors of self-reported energy underreporting in obese middle-aged women.* J Am Diet Assoc, 2008. **108**(1): p. 114-9.
312. Scagliusi, F.B., et al., *Characteristics of women who frequently under report their energy intake: a doubly labelled water study.* Eur J Clin Nutr, 2009. **63**(10): p. 1192-9.
313. Bazanelli, A.P., et al., *Underreporting of energy intake in peritoneal dialysis patients.* J Ren Nutr, 2010. **20**(4): p. 263-9.
314. Mafra, D., et al., *Underreporting of energy intake in maintenance hemodialysis patients: a cross-sectional study.* J Ren Nutr, 2012. **22**(6): p. 578-83.
315. Tooze, J.A., et al., *Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study.* Am J Clin Nutr, 2004. **79**(5): p. 795-804.
316. Ptomey, L.T., et al., *Validity of energy intake estimated by digital photography plus recall in overweight and obese young adults.* J Acad Nutr Diet, 2015. **115**(9): p. 1392-9.

317. Gemming, L., J. Utter, and C. Ni Mhurchu, *Image-assisted dietary assessment: a systematic review of the evidence*. J Acad Nutr Diet, 2015. **115**(1): p. 64-77.
318. Gemming, L., et al., *Wearable cameras can reduce dietary under-reporting: doubly labelled water validation of a camera-assisted 24 h recall*. Br J Nutr, 2015. **113**(2): p. 284-91.
319. Espahbodi, F., T. Khoddad, and L. Esmaeili, *Evaluation of malnutrition and its association with biochemical parameters in patients with end stage renal disease undergoing hemodialysis using subjective global assessment*. Nephrourol Mon, 2014. **6**(3): p. e16385.
320. Kalantar-Zadeh, K., et al., *A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients*. Am J Kidney Dis, 2001. **38**(6): p. 1251-63.
321. Campbell, K.L., et al., *Evaluation of nutrition assessment tools compared with body cell mass for the assessment of malnutrition in chronic kidney disease*. J Ren Nutr, 2007. **17**(3): p. 189-95.
322. Steiber, A.L., et al., *Subjective Global Assessment in chronic kidney disease: a review*. J Ren Nutr, 2004. **14**(4): p. 191-200.
323. Sahathevan, S., et al., *Assessing protein energy wasting in a Malaysian haemodialysis population using self-reported appetite rating: a cross-sectional study*. BMC Nephrol, 2015. **16**: p. 99.
324. Windisch, W., et al., *Evaluation of health-related quality of life using the MOS 36-Item Short-Form Health Status Survey in patients receiving noninvasive positive pressure ventilation*. Intensive Care Med, 2003. **29**(4): p. 615-21.
325. Murali, S., et al., *Internet-based tools to assess diet and provide feedback in chronic kidney disease stage IV: a pilot study*. J Ren Nutr, 2013. **23**(2): p. e33-42.
326. Lopes, A.A., et al., *Lack of appetite in haemodialysis patients--associations with patient characteristics, indicators of nutritional status and outcomes in the international DOPPS*. Nephrol Dial Transplant, 2007. **22**(12): p. 3538-46.
327. Gama-Axelsson, T., et al., *Self-rated appetite as a predictor of mortality in patients with stage 5 chronic kidney disease*. J Ren Nutr, 2013. **23**(2): p. 106-13.
328. Chung, S.H., J.J. Carrero, and B. Lindholm, *Causes of poor appetite in patients on peritoneal dialysis*. J Ren Nutr, 2011. **21**(1): p. 12-5.
329. Carrero, J.J., *Identification of patients with eating disorders: clinical and biochemical signs of appetite loss in dialysis patients*. J Ren Nutr, 2009. **19**(1): p. 10-5.
330. Zabel, R., et al., *The relationship between subjective appetite sensations, markers of inflammation and appetite in dialysis patients*. J Hum Nutr Diet, 2009. **22**(4): p. 343-50.
331. Burrowes, J.D., et al., *Self-reported appetite, hospitalization and death in haemodialysis patients: findings from the Hemodialysis (HEMO) Study*. Nephrol Dial Transplant, 2005. **20**(12): p. 2765-74.
332. Saiki, A., et al., *Effect of weight loss using formula diet on renal function in obese patients with diabetic nephropathy*. Int J Obes (Lond), 2005. **29**(9): p. 1115-20.
333. Kolata, G. *After 'The Biggest Loser,' Their Bodies Fought to Regain Weight*. 2016 [cited 2016 3 may]; Available from: http://www.nytimes.com/2016/05/02/health/biggest-loser-weight-loss.html?_r=0.
334. Fothergill, E., et al., *Persistent metabolic adaptation 6 years after "The Biggest Loser" competition*. Obesity (Silver Spring), 2016.

335. Sumithran, P., et al., *Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss*. *N Engl J Med*, 2011. **365**(17): p. 1597-604.
336. Santé Canada. *Apports nutritionnels de référence*. Consulté le 19 mars 2014]; Available from: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/reference/index_f.html.
337. Ordre professionnel des diététistes du Québec, *Insuffisance rénale chronique. Approche Nutritionnelle*. 1998. Consulté en ligne le 19 mars 2014.
338. PEN, *Nephrology - Chronic Kidney Disease: Adult Practice Guidance Summary*. Consulté le 19 mars 2014.
339. !!! INVALID CITATION !!! [271].
340. Santé, O.M.d.l., *Directives : Sur l'apport en potassium chez l'adulte et chez l'enfant. Résumé d'orientation*. 2013: Genève (Suisse). p. 7.

ANNEXE 1 : Formules des besoins énergétiques estimés

EER for Men Ages 19 Years and Older

$$EER = 662 - (9.53 \times \text{age [y]}) + PA \times (15.91 \times \text{weight [kg]} + 539.6 \times \text{height [m]})$$

Where PA is the physical activity coefficient:

PA = 1.00 if PAL is estimated to be $\geq 1.0 < 1.4$ (sedentary)

PA = 1.11 if PAL is estimated to be $\geq 1.4 < 1.6$ (low active)

PA = 1.25 if PAL is estimated to be $\geq 1.6 < 1.9$ (active)

PA = 1.48 if PAL is estimated to be $\geq 1.9 < 2.5$ (very active)

EER for Women Ages 19 Years and Older

$$EER = 354 - (6.91 \times \text{age [y]}) + PA \times (9.36 \times \text{weight [kg]} + 726 \times \text{height [m]})$$

Where PA is the physical activity coefficient:

PA = 1.00 if PAL is estimated to be $\geq 1.0 < 1.4$ (sedentary)

PA = 1.12 if PAL is estimated to be $\geq 1.4 < 1.6$ (low active)

PA = 1.27 if PAL is estimated to be $\geq 1.6 < 1.9$ (active)

PA = 1.45 if PAL is estimated to be $\geq 1.9 < 2.5$ (very active)

ANNEXE 2 : Étapes standardisées du recrutement des participants

1. Présentation informelle de l'étude par Dr Chan lors d'une consultation clinique préliminaire.
2. Déroulement de l'entrevue (durée approximative de 30 minutes)
 - a) Accueil
 - b) Présentation sommaire de l'intervieweur et du projet
 - c) Explication des modalités de l'étude et signature du formulaire d'approbation éthique
 - d) Entrevue (questionnaire bleu)
 - e) Brève explications des modalités du questionnaire de motivation liée au poids et de comportement alimentaire
 - f) Explication du fonctionnement du Journal alimentaire (version papier et photo)
 - g) Retour sur les méthodes de retour questionnaires
 - h) Conclusion et remerciement

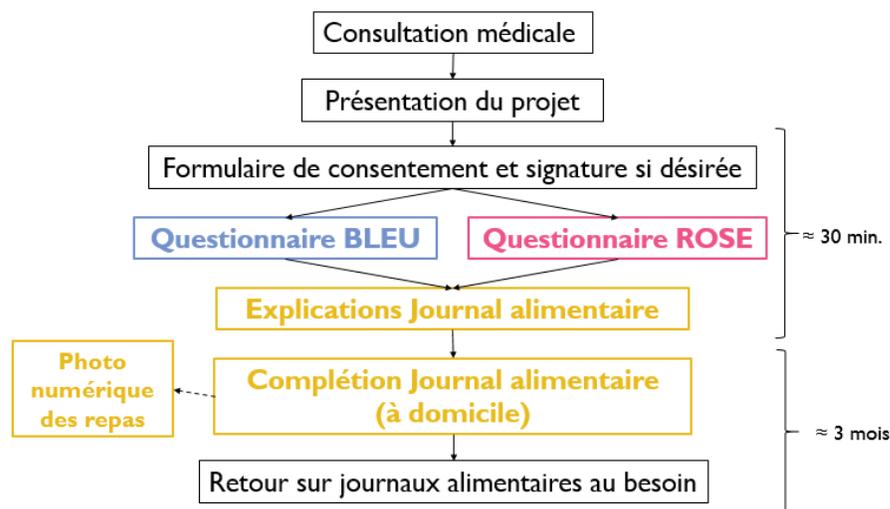


Figure X
Standardisation récolte de données

ANNEXE 3 : Formulaires utilisés pour la collecte de données

Guide de l'entrevue

Titre du projet : «Profil nutritionnel d'adultes insuffisants rénaux chroniques en évaluation ou en attente de greffe rénale»

ID # : _____

DATE : _____

Section A : Historique médical et de santé

1. Données tirées du dossier médical du patient

1.1. Mesures biochimiques :

- a) Urée (mmol/L) : _____
- b) Créatinine (mmol/L) : _____
- c) DFG (ml/min) : _____
- d) Sodium (mmol/L) : _____
- e) Potassium (mmol/L) : _____
- f) Phosphore (mmol/L) : _____
- g) Calcium (mmol/L) : _____
- h) Magnésium (mmol/L) : _____
- i) Vitamine D (mmol/L) : _____
- j) Cholestérol total (mmol/L) : _____
- k) Triglycérides (mmol/L) : _____
- l) HDL (mmol/L) : _____
- m) LDL (mmol/L) : _____
- n) Ratio CT_{total}/HDL (mmol/L) : _____
- o) Glucose (mmol/L) : _____
- p) HBA1C (%) : _____
- q) ALT (mmol/L) : _____
- r) AST (mmol/L) : _____
- s) GGT (mmol/L) : _____
- t) PAL (UI/L) : _____
- u) Albumine (g/L) : _____

1.2. Mesures anthropométriques

- a) Poids : _____ kg (pesé ce jour)
- b) Taille : _____ cm (mesurée ce jour)
- c) Tour de taille : _____ cm
- d) Tour de hanche : _____ cm
- e) IMC (poids/taille²) : _____ kg/m²

1.3. Diagnostic (s) de santé :

- a) Etiologie de la maladie rénale _____
- b) Diabète de type 1 Oui Non
- c) Diabète de type 2 Oui Non
- d) Hypertension artérielle Oui Non
- e) Maladie cardiaque Oui Non
- f) Maladie vasculaire Oui Non
- g) Maladie neuropathique (DB) Oui Non
- h) Maladie articulaire Oui Non
- i) Maladie gastro-intestinale Oui Non
- j) Apnée de sommeil Oui Non
- k) Maladie de vision (DB) Oui Non
- l) Greffe rénale antérieure Oui Non
- m) Autres : _____

Chirurgies : _____

1.4. Signes vitaux

- a) Tension artérielle : _____ / _____ mm Hg
- b) Fréquence cardiaque : _____ /min
- c) Diurèse quotidienne : _____ ml/jour

Section B : Questions sur les habitudes générales de santé et le style de vie

2. Diriez-vous que votre santé en générale est ?

- Excellente
- Très bonne
- Bonne
- Moyenne
- Mauvaise

3. Est-ce que vous fumez actuellement?

- Oui
- Non
- Ancien fumeur

_____ paquets / année

4. Est-ce que vous consommez de l'alcool ?

- Oui
- Non

Si oui, en moyenne combien de boissons alcooliques consommez-vous par semaine ? Une boisson étant :

Une bouteille ou une canette de bière, ou un verre de bière en fût

Un verre de quatre onces et demie de vin ou de boisson rafraîchissante au vin (« cooler »)

Un verre d'une once et demie de spiritueux

_____ /semaine

_____ /nombre de boissons à une occasion

4.1 Au cours des trois derniers mois, à quelle fréquence avez-vous consommé des boissons alcoolisées ?

- Jamais
- Une fois par mois
- 2 à 4 fois par mois
- 2 à 3 fois par semaine
- 4 à 6 fois par semaine
- Tous les jours

4.2 Au cours des trois derniers mois, combien de fois avez-vous bu 5 verres ou plus d'alcool à une même occasion?

- Jamais
- Moins d'une fois par mois
- Une fois par mois
- 2 à 3 fois par mois
- Une fois par semaine
- Plus d'une fois par semaine

5. Activité physique

5.1. Au cours des trois derniers mois, durant une semaine normale, combien de temps passez-vous à faire de l'activité physique de loisir (incluant la marche, jardinage, bicyclette,...) ?

- Aucun
- Moins d'une heure (par semaine)
- De 1 à 5 heures (par semaine)
- De 6 à 10 heures (par semaine)
- Moins d'une heure (par semaine)
- De 11 à 20 heures (par semaine)
- Plus de 20 heures (par semaine)

5.2. Au cours trois derniers mois, durant une semaine normale, avez-vous pratiqué un sport (jogging, hockey sur glace, ski alpin, etc....)

- Oui
- Non

a) Si oui, quel était ce sport ? _____

b) Si oui, à quelle fréquence avez-vous fait ce sport ?

- Une fois par mois
- 2 à 3 fois par mois
- Une fois par semaine
- 2 à 3 fois par semaine
- 4 à 6 fois par semaine

c) Si oui, à peu près combien de temps en avez-vous fait à chaque fois?

- De 1 à 15 minutes
- De 16 à 30 minutes
- De 31 à 60 minutes
- Plus d'une heure

Section C : Historique sociodémographique

1. Quelle est votre date de naissance ? _____

2. Quel est votre statut matrimonial ?

Marié (e)

Divorcé (e)

Célibataire

Veuf (e)

Vis avec quelqu'un Si oui, lien avec cette personne ? _____

3. Quel est votre plus haut niveau de scolarité atteint ?

Primaire

Secondaire

Collégial

Universitaire

4. Quelle est votre situation de travail ?

Travail à temps plein

Travail à temps partiel

Sans emploi

Aux études

Autre : _____

5. Quel est le revenu total annuel de votre ménage ?

< 20 000\$

20 000 à 29 999\$

30 000\$ à 39 999\$

40 000\$ à 49 999\$

Plus de 50 000\$

Refus

Ne sait pas

6. À quel groupe ethnique vous associez-vous le plus étroitement?

Blanc/caucasien

Noir/afro-américain

Autochtone

Originaire du Moyen-Orient

Originaire d'Amérique Latine

Asiatique

Asiatique du Sud

(Indiens de l'Est, pakistanais, sri-lankais)

Autre : _____

Section D : Historique de régime

1. Combien pesiez-vous à :

15 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres
25 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres
35 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres
45 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres
55 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres
60 ans?	_____	Kilogrammes	_____	livres

2. Jusqu'à présent, quel a été votre poids maximal ? _____ Kilogrammes _____ livres.
À quel âge ? _____ ans

3. Combien de fois dans votre vie avez-vous fait une diète et avez-vous perdu plus de 10 Kg (22 livres)?

Jamais	<input type="checkbox"/>
Une fois	<input type="checkbox"/>
Deux fois	<input type="checkbox"/>
Trois fois	<input type="checkbox"/>
Quatre fois	<input type="checkbox"/>
Cinq fois	<input type="checkbox"/>
Plus de cinq fois	<input type="checkbox"/>

4. Durant les trois derniers mois, avez-vous suivi une diète pour perdre du poids ?

Oui	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>

4.1. Si oui, combien de poids avez-vous perdu ?

Donnez une estimation moyenne _____ kilogrammes _____ livres

Commentaires additionnels : _____

Section E: Historique diététique

1. Avez-vous déjà reçu un plan alimentaire ?

Oui

Non

Si oui,

De la part de qui ? _____

Quand ? _____

Quel type ? _____

2. Avez-vous revu cette personne ?

Oui

Non

Si non, prévoyez-vous revoir cette personne ?

Oui

Non

3. Quel(s) est (sont) le (s) conseil (s) donné (s) ? :

4. Est-ce que cette personne vous a dit de :

4.1. Limiter les aliments riches en protéines (viandes rouges, les volailles, le poisson, le tofu, les légumineuses) ?

Oui

Non

4.2. Limiter les aliments riches en phosphore (fromage, graines, noix, céréales de son ou boissons gazeuses brunes) ?

Oui

Non

4.3. Limiter les aliments riches en potassium (oranges, bananes, fruits secs, pommes de terre, courges, tomates, pois secs et fèves)?

Oui

Non

- 4.4. Limiter les aliments salés (conserves, charcuteries, plats-minute, grignotines salées et assaisonnements salés)?
Oui
Non
- 4.5. Limiter les aliments riches en gras (viandes rouges, beurre, produits laitiers entiers)
Oui
Non
- 4.6. Limiter votre consommation de liquides (soupes, eau, lait, boissons,...)?
Oui
Non
- 4.7. Diminuer votre apport calorique total ?
Oui
Non

Autre (s), spécifiez : _____

Section F : Adhésion à la diète

1. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous suivi votre plan alimentaire ?

- Zéro jour
- Un jour
- Trois jours
- Quatre jours
- Cinq jours
- Six jours
- Sept jours

2. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité les aliments riches en protéines (viandes rouges, les volailles, le poisson, le tofu, les légumineuses) ?

- Zéro jour
- Un jour
- Trois jours
- Quatre jours
- Cinq jours
- Six jours
- Sept jours

3. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité les aliments riches en phosphore (fromage, des graines, des noix, des céréales de son, boissons gazeuses brunes)?

- Zéro jour
- Un jour
- Trois jours
- Quatre jours
- Cinq jours
- Six jours
- Sept jours

4. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité les aliments riches en potassium (oranges, bananes, fruits secs, pommes de terre, courges, tomates, pois secs et fèves)?

- Zéro jour
- Un jour
- Trois jours
- Quatre jours
- Cinq jours
- Six jours
- Sept jours

5. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité les aliments salés (conserves, charcuteries, plats-minute, grignotines salées et assaisonnements salés)?

Zéro jour
Un jour
Trois jours
Quatre jours
Cinq jours
Six jours
Sept jours

6. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité les aliments riches en gras (viandes rouges, beurre, produits laitiers entiers)?

Zéro jour
Un jour
Trois jours
Quatre jours
Cinq jours
Six jours
Sept jours

7. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous limité vos liquides (soupes, eau, lait, boissons,...)?

Zéro jour
Un jour
Trois jours
Quatre jours
Cinq jours
Six jours
Sept jours

8. Durant les sept derniers jours, combien de JOURS avez-vous diminué votre apport calorique total ?

Zéro jour
Un jour
Trois jours
Quatre jours
Cinq jours
Six jours
Sept jours

Date : _____

Initiales (nom, prénom) : _____

ID # _____

QUESTIONNAIRE

QUESTIONS SUR LA PERTE DE POIDS

1. Dans le mois passé, avez-vous activement essayé de perdre du poids ?
Oui
Non

2. Dans le mois passé, avez-vous activement essayé de ne pas gagner du poids ?
Oui
Non

3. Est-ce que vous considérez sérieusement de perdre du poids pour atteindre votre objectif (de poids) dans les six mois prochains?
Oui
Non

4. Avez-vous maintenu votre poids désiré (votre objectif de poids) sur une période de plus que six mois?
Oui
Non

Date : _____

Initiales (nom, prénom) : _____

ID # _____

QUESTIONS SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE (TFEQ)

1. Pour contrôler mon poids, je prends délibérément de petites portions

- 1 certainement vrai 2 en grande partie vrai 3 en grande partie faux 4 certainement faux

2. Pour ne pas prendre de poids, je me retiens volontairement de ne pas trop manger aux repas

- 1 certainement vrai 2 en grande partie vrai 3 en grande partie faux 4 certainement faux

3. Je ne mange pas certains aliments, car ils me font engraisser

- 1 certainement vrai 2 en grande partie vrai 3 en grande partie faux 4 certainement faux

4. À quelle fréquence évitez-vous de faire des réserves d'aliments tentants?

- 1 presque jamais 2 rarement 3 la plupart du temps 4 presque toujours

5. À quel point êtes-vous susceptible de choisir volontairement de manger moins que ce que vous ne le voudriez ?

- 1 improbable 2 peu probable 3 modérément probable 4 très probable

6. Sur une échelle de 1 à 8, où 1 signifie pas de retenue dans l'alimentation (mangez ce que vous voulez, quand vous voulez) et 8 signifie une retenue totale (limitez constamment votre apport alimentaire et vous ne vous 'laissez jamais aller'), quel chiffre correspondrait le mieux à votre situation ?

1 2 3 4 5 6 7 8

Manger ce que vous voulez _____ Ne jamais se laisser aller

7. Lorsque je vois un steak grésillant ou un plat de viande juteuse, j'ai beaucoup de difficulté à me retenir de manger, même si je viens juste de terminer un repas?

Date : _____

Initiales (nom, prénom) : _____

ID # _____

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

8. Parfois, lorsque je commence à manger, il semble que je sois tout simplement incapable de m'arrêter ?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

9. Le fait d'être en compagnie de quelqu'un qui mange souvent m'incite à manger également ?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

10. Lorsque je vois de vrais délices, je deviens tellement affamé(e) que je dois immédiatement manger

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

11. Il m'arrive d'avoir tellement faim que mon estomac semble souvent être un gouffre sans fond ?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

12. J'ai toujours faim de sorte qu'il m'est difficile d'arrêter de manger avant d'avoir terminé mon assiette.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

13. Peu importe le moment, j'ai toujours assez faim pour manger

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
certainement vrai	en grande partie vrai	en grande partie faux	certainement faux

Date : _____

Initiales (nom, prénom) : _____

ID # _____

14. À quelle fréquence ressentez-vous la faim ?

1

2

3

4

Seulement aux repas

Parfois entre les repas

Souvent entre les repas

Presque toujours

15. Est-ce que vous vous « empiffrez » même si vous n'avez pas faim?

1

2

3

4

Jamais

Rarement

Parfois

Au moins une fois par
semaine

16. Lorsque je me sens anxieux (se), je mange

1

2

3

4

certainement vrai

en grande partie vrai

en grande partie faux

certainement faux

17. Lorsque je me sens triste, j'ai souvent tendance à trop manger

1

2

3

4

certainement vrai

en grande partie vrai

en grande partie faux

certainement faux

18. Lorsque je me sens seul (e), je me console en mangeant

1

2

3

4

certainement vrai

en grande partie vrai

en grande partie faux

certainement faux

Date : _____

Initiales (nom, prénom) : _____

ID # _____

QUESTIONNAIRE

QUESTIONS SUR L'ÉTAT MENTAL

1. Au cours des 4 dernières semaines, vous vous êtes senti(e) très nerveux (se)?

- Tout le temps
- Très fréquemment
- Fréquemment
- Rarement
- Très rarement
- Jamais
- Je ne sais pas / Je ne me rappelle plus

2. Au cours des 4 dernières semaines, vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e)?

- Tout le temps
- Très fréquemment
- Fréquemment
- Rarement
- Très rarement
- Jamais
- Je ne sais pas / Je ne me rappelle plus

3. Au cours des 4 dernières semaines, vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e)?

- Tout le temps
- Très fréquemment
- Fréquemment
- Rarement
- Très rarement
- Jamais
- Je ne sais pas / Je ne me rappelle plus

4. Au cours des 4 dernières semaines, vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral?

- Tout le temps
- Très fréquemment
- Fréquemment
- Rarement
- Très rarement
- Jamais
- Je ne sais pas / Je ne me rappelle plus

5. Au cours des 4 dernières semaines, vous vous êtes senti(e) bien dans votre peau?

- Tout le temps
- Très fréquemment
- Fréquemment
- Rarement
- Très rarement
- Jamais
- Je ne sais pas / Je ne me rappelle plus

ANNEXE 4 : Exemple de journal alimentaire, enseignement aux participants

COCHEZ AVEC UN X	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE
Hémodialyse	X	X	X				X
Si dialyse péritonéale, ne rien cocher.							

JOUR : Lundi DATE : 29 décembre 2014

1 HEURE	2 REPAS	3 QUANTITÉ	4 DESCRIPTION
9h30 am	Déjeuner	2 tranches	Pain aux graines de sésame (D'Italiano)
		2 cuillères à table	Beurre d'arachide crémeux (Kraft)
		2 tasses	Fraises fraîches coupées en 2
		2 tasses	Céréales à déjeuner (Froot Loops)
		1 tasse	Lait 3,25% M.G.
1h00 pm	Dîner	2,5 tasses	Spaghetti cuits (pâtes blanches Catelli)
		1 tasse	Sauce à la viande (recette au verso)
		1/2 tasse	Fromage Mozzarella râpé 20% M.G. (Saputo)
		4 unités	Biscuits aux pépites de chocolat (Pillsbury)
		1L	Lait 3,25% M.G.
4h15 pm	Collation	1 recette	Smoothie aux petits fruits (recette au verso)
6h30 pm	Souper	20 unités	Mc Croquettes
		2 unités	Mc Doubles
		2 unités	Chaussons aux pommes
9h00 pm	Collation	500g (1 pot)	Yogourt Méditerranée 9% M.G. à la lime (Liberté)

} McDonald

Recettes

1) Sauce à la viande (rendement: 6 portions; ~1 tasse chacune)

- 2 c. à table d'huile d'olive extra vierge
- 2 oignons moyens
- 3 gousses d'ail (moyennes)
- 500g de boeuf hache mi-maigre
- 700ml (1 pot) de sauce pour pâtes, boeuf et champignons (Selection du Jardin de Catelli)
- 1 poivron vert moyen
- 1 grosse tomate italienne
- $\frac{1}{4}$ c. à thé de sel + $\frac{1}{2}$ c. à thé

2) Smoothie aux petits fruits

- 1 tasse de petits fruits surgelés (Europe's Best)
- 1 tasse de jus d'orange (Tropicana)
- $\frac{1}{2}$ banane moyenne (bien mûre)
- 60ml de poudre de protéines au chocolat.

ANNEXE 5: Tableau récapitulatif des recommandations nutritionnelles

Tableau 13 : Résumé des recommandations nutritionnelles des différentes instances, selon le type de dialyse

Nutriment	Apports nutritionnels de référence (ANREF)[336]	Stade de l'IRC	OPDQ[337]	Diététistes du Canada[338]	DAA[23, 32]	K/DOQI[94]	British Dietetic Association [339]
Besoins énergétiques	BEE (hommes ≥19a) = 662 – (9,53 x Âge [années]) + CA x [(15,91 x Poids [kg]) + (539,6 x Taille [m])] ^a BEE (femmes ≥19a) = 354 – (6,91 x Âge [années]) + CA x [(9,36 x Poids [kg]) + (726 x Taille [m])] ^a	Prédialyse	25 à 35 kcal/kg Pds idéal	30 à 35 Kcal/Kg	35 Kcal/kg	<60ans : 35 Kcal/Kg > 60 ans : 30 à 35 Kcal/Kg	-
		HD	25 à 35 kcal/kg Pds idéal	30 à 40 Kcal/kg	30 à 35 Kcal/kg	idem	126-167 kJ/jour
		DP	25 à 35 kcal/kg incluant la teneur énergétique des dialysats Pds idéal	30 à 35 Kcal/Kg	35 Kcal/kg	idem	146 kJ/jour (si <60 ans) 126-146 kJ/jour (si >60 ans) * Attention si pts avec état altéré ++
Protéines	0,8 g/kg pour les adultes	Prédialyse	0,6-0,8 g/kg (> 60 % HVB) Pds idéal	0,8 g/kg	0,75-1 g/kg	0,6 g/kg 0,8 g/kg (diabétique)	-
		HD	1-1,4 g/kg (> 60 % HVB) Pds idéal	1,1 -1,2 g/kg	1,2-1,4 g/Kg	1,2–1,3 g/Kg	1.1 g/kg de poids idéal
		DP	1,2-1,5 g/kg (> 60 % HVB) Pds idéal	≥ 1,2g/kg	≥ 1,2g/kg	1,2 à 1,3 g/Kg	1.0-1,2 g/kg de poids idéal
Lipides	ND	Prédialyse	≤ 10% AGS, 10% AGPI, 10% AGMI, < 300 mg cholestérol	-	-	-	-
		HD	idem	-	-	-	-
		DP	idem	-	-	-	-
Potassium	4700 mg	Prédialyse	Selon kaliémie	50-100 mmol	Selon kaliémie	-	-

			Restreint lorsque FG atteint moins de 10 mL/min.				
		HD	± 1 mmol/kg	50-75 mmol	± 1 mmol/kg	-	-
		DP	Sans restriction	Sans restriction (selon OMS : 90 mmol pour gens en santé [340])	Selon kaliémie	-	-
		Prédialyse	Selon phosphorémie	800 - 1000 mg	Selon phosphorémie	-	-
Phosphore	700 mg	HD	600 à 1200 mg	800 - 1000 mg	800-1000 mg	-	-
		DP	Limité à 1200 mg	800 - 1000 mg (si phosphorémie >1.78 mmol/L)	idem	-	-
		Prédialyse	2 à 4 g	1500-2300 mg	Selon facteurs de risque	-	-
Sodium	31-50 a: 1500 mg 51 à 70 a: 1300 mg > 70 a: 1200 mg	HD	2 à 3 g	2300 mg par jour	2 à 3 g	-	-
		DP	3 à 4 g	Selon tension artérielle	idem	-	-
		HD	1000 mL + volume urinaire	Contrôle selon gain de poids	500 ml + diurèse	-	-
Liquides	2,7 L/j pour les femmes 3,7 L/j pour les hommes	DP	Selon le poids et la tension artérielle	Selon poids et tension artérielle	Selon poids et tension artérielle	-	-
		Predialyse	1-2 g				
Calcium		HD	1-1,5 g				
		DP	1-1,5 g				
Vitamine D		Tous	0,25-0,75 µg (variable)				
Fer		Tous	Supplément en cas de diminution de la ferritine sérique				