

Université de Montréal

# **Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale**

par

Hélène Leroux

Département de nutrition, Université de Montréal  
Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté de médecine  
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences  
M.Sc. en nutrition avec mémoire (2-320-1-0)

Août 2019

© Hélène Leroux, 2019

Université de Montréal  
Faculté de médecine

Ce mémoire intitulé

**Développement et application d'outils cliniques  
nutritionnels en immunothérapie orale**

présenté par  
Hélène Leroux

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes

Dre Chantal Bémeur  
Présidente-rapporteure

Dre Geneviève Mailhot  
Directrice de recherche

Dr Philippe Bégin  
Codirecteur

Dre Chantal Lemire  
Membre du jury

## Résumé

**Problématique:** En immunothérapie orale (ITO), le manque de variété et l'aversion envers les doses d'allergènes peuvent compromettre l'adhérence au traitement, toutefois essentielle pour maintenir la désensibilisation. Le but de l'étude était de développer et de valider une nouvelle intervention nutritionnelle pour l'utilisation d'options d'équivalences à domicile.

**Méthodes:** L'intervention a été développée selon les besoins de familles déjà en ITO, exprimés lors d'entrevues préliminaires. De nouveaux patients débutant l'ITO ont ensuite été invités dans un essai contrôlé randomisé pour évaluer l'impact de l'intervention. Les participants (n = 30) ont été randomisés en 3 groupes : A) Consultation nutritionnelle avec outils d'options d'équivalences (intervention complète); B) Consultation nutritionnelle sans les outils (intervention partielle) et C) Groupe contrôle avec l'intervention complète retardée de 4 semaines. La compétence des parents pour le calcul de doses d'équivalences était suivie de façon longitudinale par une série d'exercices pratiques.

**Résultats:** Les résultats aux exercices étaient en moyenne supérieurs avec l'intervention complète (93,3% ± 3,1), comparés au groupe contrôle sans intervention (1,7% ± 1,7, p<0,001). La compétence était maintenue 12 semaines plus tard (résultats de 88,9% ± 4,7). Sans les outils, l'acquisition initiale (résultats de 46,7% ± 7,3) et la rétention après 4 semaines (résultats de 26,7% ± 5,1) étaient inférieures, mais augmentaient après l'ajout des outils (résultats de 83,3% ± 7,5). La satisfaction et la diversité des doses ont également augmenté avec l'intervention complète.

**Conclusion:** Cette étude démontre l'efficacité d'un programme d'intervention nutritionnelle pour accompagner la gestion des doses d'allergènes à domicile. L'utilisation de documents écrits est essentielle pour en obtenir tout le bénéfice.

**Mots-clés :** Allergie alimentaire, immunothérapie orale, nutritionniste, multidisciplinarité, intervention nutritionnelle, soutien aux patients.

## **Abstract**

**Background:** During oral immunotherapy (OIT), lack of palatability or diversity in daily allergen doses can compromise treatment adherence, which is essential to maintain benefit. The aim of the study was to develop and validate a nutritional intervention program on the use of whole food alternatives for allergen daily dosing during OIT.

**Methods:** The program was initially developed based on preliminary interviews with families already on OIT. Patients beginning OIT were then invited to participate to an open-label randomized controlled trial to assess the impact of the intervention. Participants (n=30) were randomized into 3 arms when they transferred to whole foods: A) Dietitian counselling with supporting documents (full intervention); B) Dietitian counselling without document; C) Control group where full intervention was delayed by 4 weeks. Parent competency was followed longitudinally using a series of practical food dose calculation exercises.

**Results:** Results of exercises at week 4 were in average higher in the full intervention group (93.3%  $\pm$  3.1) compared to reference group without intervention (1.7%  $\pm$  1.7,  $p < 0.0001$ ). Competency was maintained 12 weeks after intervention (results of 88.9%  $\pm$  4.7). Without written documents, the initial acquisition (results of 46.7%  $\pm$  7.3) and retention of competency at 4 weeks (results of 26.7%  $\pm$  5.1) were lower, but competency was rescued by adding written documents (results of 83.3%  $\pm$  7.5). Patient satisfaction and food diversity also increased with full intervention.

**Conclusion:** This study demonstrates the efficacy of a nutritional intervention program to help patients and their parents manage their OIT allergen doses. The use of written documents is essential to achieve the full benefit.

**Keywords:** Food allergy, oral immunotherapy, registered dietitian, multidisciplinary, nutritional counselling, home dosing, patient support.

## Table des matières

Résumé .....	3
Abstract .....	4
Table des matières .....	5
Liste des tableaux.....	7
Liste des figures .....	8
Liste des sigles et abréviations.....	9
Introduction.....	12
1. Les allergies alimentaires .....	13
1.1. Définition et nomenclature.....	13
1.2. Étiologie .....	14
1.3. Prévention .....	15
1.4. Diagnostic .....	16
1.5. Prévalence .....	17
1.6. Traitements .....	18
1.6.1. Diète d'éviction.....	18
1.6.2. Injection d'épinéphrine .....	19
1.7. Limites au traitement actuel .....	20
1.8. Histoire naturelle .....	21
2. L'immunothérapie.....	22
2.1. Immunothérapie sous-cutanée.....	22
2.2. Immunothérapie épicutanée.....	23
2.3. Immunothérapie sublinguale .....	23
2.4. Immunothérapie orale .....	24
2.4.1. L'immunothérapie orale au CHU Sainte-Justine .....	27
3. Les rôles de la nutritionniste.....	30
3.1. Rôles suivant le diagnostic d'une allergie alimentaire .....	30
3.2. Impacts positifs des consultations nutritionnelles.....	31
3.3. Rôles en immunothérapie orale .....	32

4.	Problématique, hypothèse et objectifs.....	33
4.1.	Problématique .....	33
4.2.	Hypothèse de recherche .....	34
4.3.	Objectifs de recherche .....	34
5.	Méthodologie.....	35
5.1.	Étapes préalables au développement de l'intervention nutritionnelle .....	35
5.2.	Développement des questionnaires d'évaluation .....	36
5.3.	Évaluation de l'intervention .....	37
5.3.1.	Population à l'étude .....	37
5.3.2.	Recrutement .....	37
5.3.3.	Collecte de données .....	39
5.3.4.	Considérations éthiques.....	39
5.3.5.	Budget.....	39
6.	Résultats .....	40
7.	Discussion .....	60
	Conclusion et perspectives.....	66
	Références bibliographiques .....	68
	Annexe 1. Outils d'options d'équivalences .....	77
	Annexe 2. Questionnaires d'évaluation .....	93
	Annexe 3. Approbation éthique du projet .....	120
	Annexe 4. Formulaire de consentement.....	122
	Annexe 5. Preuve de soumission de l'article à JACI : In practice.....	126

## Liste des tableaux

Tableau 1.	Prévalences des allergies alimentaires au Canada.....	18
Tableau 2.	Symptômes d'une réaction anaphylactique.....	19
Tableau 3.	Études randomisées contrôlées avec placebo et à double insu en ITO .....	25
Tableau 4.	Études avec des équivalents alimentaires comme doses d'allergènes .....	26
Tableau 5.	Équivalents et alternatives proposées par les outils d'options d'équivalences ..	36

## Liste des figures

Figure 1. Nomenclature des hypersensibilités alimentaires.....	14
Figure 2. Processus d'ITO à la clinique CITO du CHUSJ.....	27
Figure 3. Schéma expérimental.....	38

## **Liste des sigles et abréviations**

CITO : Clinique d'immunothérapie orale

CHU : Centre hospitalier universitaire

CHUSJ : Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine

Et al. : Et collaborateurs

g : Gramme

IgE : Immunoglobuline E

mg : Milligramme

mm : Millimètre

ITO : Immunothérapie orale

TOPS : Tolérance orale partielle spontanée

*Pour Jocelyne*

## Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement ma directrice de recherche, Dre Geneviève Mailhot. Merci pour tes précieux conseils, pour ta patience et ton écoute dans mes moments de doutes, mais surtout, pour ton soutien tout au long de ce projet, jusqu'à la toute fin de la rédaction du mémoire.

Un grand merci aussi à Dr Philippe Bégin pour m'avoir offert ce projet de recherche en allergies alimentaires, un domaine de la nutrition qui me passionne particulièrement. Je suis très reconnaissante d'avoir eu la chance de participer au développement de la clinique CITO. Merci pour ta confiance et pour ton aide précieuse.

Merci à Dre Anne Des Roches et à toute l'équipe de recherche et de la clinique d'allergie du CHU Sainte-Justine de m'avoir accueillie, spécialement à Kerstin, Isabelle et Stéphanie, c'est un plaisir de travailler quotidiennement avec vous tous.

Merci à Caroline, Alexandra, Pauline et Élise. Mon parcours n'aurait pas été le même sans vous. Merci pour vos encouragements quand j'en avais besoin, pour les rires et les moments de procrastination! Merci de m'avoir souvent délivrée de mon ordinateur et du projet qui occupait constamment mes pensées. Merci Caroline, les résultats de ce projet ne seraient pas les mêmes sans ton aide indispensable lors de nos premiers contacts avec les fameux équivalents alimentaires! Je n'aurais pas pu rêver d'une meilleure technicienne en diététique comme alliée!

Merci à mes amis et à ma famille de m'avoir appuyée durant ces dernières années, tout au long de ma maîtrise. Merci à mes parents et à ma sœur, pour leur écoute, leur support et leurs nombreux encouragements. Je suis choyée d'être aussi bien entourée.

# Introduction

Ce mémoire porte sur le développement et l'application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale, basés sur les besoins des patients. L'intervention comprend une consultation nutritionnelle ainsi que des outils d'options d'équivalences destinés aux patients et à leurs parents, pour les guider dans la gestion des doses d'allergènes sous forme d'équivalents à domicile.

Le premier chapitre présente une revue de la littérature et les données scientifiques à ce jour concernant les allergies alimentaires. Ensuite, les différents traitements d'immunothérapie sont présentés, dont l'immunothérapie orale, ainsi que le processus utilisé à la clinique d'immunothérapie orale du Centre hospitalier universitaire (CHU) Sainte-Justine (CHUSJ). Finalement, les rôles de la nutritionniste dans ce domaine sont rapportés.

Ce mémoire inclut, dans la section Résultat, l'article scientifique présentement en révision par le journal *JACI : In practice*, rapportant l'impact de l'intervention. La méthodologie du projet est aussi expliquée, soit les entrevues réalisées au préalable pour déterminer les besoins des familles, le développement de la consultation nutritionnelle et celui des outils d'options d'équivalences, ainsi que la création des questionnaires d'évaluation. Des aspects méthodologiques supplémentaires ainsi qu'une discussion globale accompagnent finalement cet article.

# 1. Les allergies alimentaires

## 1.1. Définition et nomenclature

L'allergie alimentaire est définie par le *National Institute of Allergy and Infectious Diseases* comme étant une «réaction néfaste sur la santé induite par une réponse immunitaire spécifique qui se produit lors de chaque exposition à un aliment donné» <sup>1</sup>. Autrement dit, il s'agit d'une réaction excessive de notre système immunitaire en présence d'aliments normalement inoffensifs pour la majorité des individus <sup>2</sup>.

Les allergènes sont les protéines présentes dans les aliments reconnues comme étrangères par le système immunitaire et causant les réactions allergiques <sup>1</sup>. Bien que plus de 170 aliments aient été identifiés comme pouvant causer des réactions <sup>1</sup>, Santé Canada répertorie 10 allergènes comme étant prioritaires puisqu'ils sont responsables de plus de 90% des réactions allergiques. Ces allergènes sont l'arachide, le blé et le triticale, le lait, la moutarde, les noix, l'œuf, les poissons (incluant les mollusques et les crustacés), le sésame, le soya et les sulfites, plutôt associés à une sensibilité <sup>2, 3</sup>. Le lait, l'œuf et l'arachide correspondent à la majorité des allergies chez les enfants tandis que les adultes sont plus enclins à réagir aux noix, aux poissons et aux fruits de mer <sup>1</sup>.

Les immunoglobulines E (IgE) sont les anticorps qui se développent chez certaines personnes contre les protéines alimentaires d'allergènes et qui causent des réactions à leur contact <sup>1</sup>. Elles sont impliquées dans les maladies atopiques telles les allergies alimentaires de type IgE médiées, soit les allergies dites «classiques». Ces allergies sont souvent confondues avec les allergies de type non-IgE médiées qui impliquent plutôt les cellules T et les intolérances alimentaires qui sont causées, entres autres, par des sucres ou des additifs. Le terme «hypersensibilité alimentaire» regroupe toutes ces réactions causant des symptômes suite à l'ingestion d'aliments (Figure 1, p. 14). Bien que cette définition soit semblable à celles énoncées plus haut, le concept de système immunitaire y est absent. Ce sont les allergies alimentaires de types IgE-médiées qui seront abordées dans cet ouvrage.

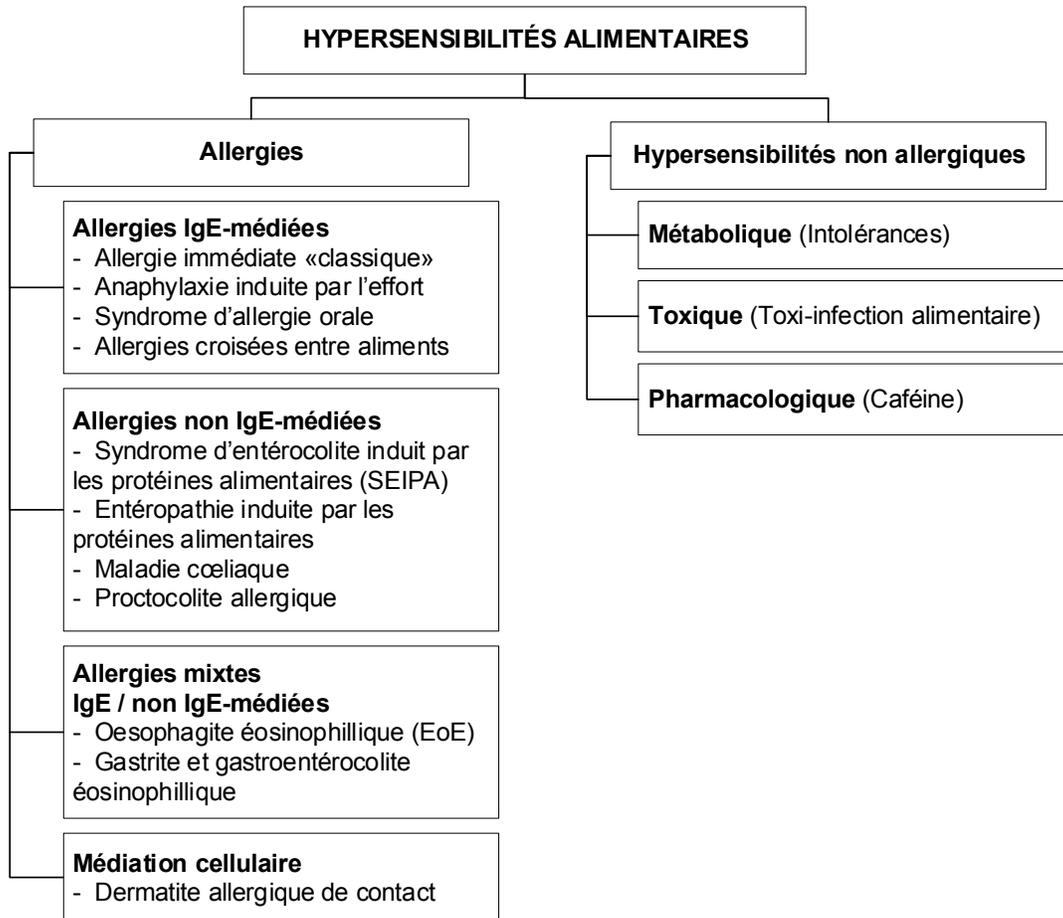


Figure 1. Nomenclature des hypersensibilités alimentaires <sup>1, 2, 4</sup>

## 1.2. Étiologie

Les causes exactes expliquant le développement des allergies alimentaires restent encore inconnues à ce jour. La théorie de l'hygiène est jusqu'à maintenant l'hypothèse la plus probable, supposant que l'apparition des maladies atopiques est prévenue par l'exposition aux agents infectieux lors de l'enfance. La diminution de ce contact causé par des familles moins nombreuses et une amélioration des méthodes d'aseptisation nuirait au développement naturel du système immunitaire et empêcherait celui-ci de se préparer efficacement à contrer les allergènes <sup>5</sup>.

L'histoire familiale de maladies atopiques ainsi que la présence chez l'enfant d'eczéma, d'asthme, de rhinite allergique et d'autres allergies favoriseraient également le développement des allergies alimentaires <sup>1, 4, 6, 7</sup>.

Plusieurs facteurs de risque génétiques, épigénétiques et environnementaux semblent aussi interagir entre eux et avoir un impact sur l'apparition des allergies <sup>4</sup>. Certains gènes spécifiques seraient impliqués, mais l'exposition à la pollution, l'alimentation et les autres habitudes de vies pourrait contribuer à créer des modifications épigénétiques temporaires ou permanentes. Par exemple, la méthylation de l'ADN qui interfère avec l'expression des gènes pourrait affecter la tolérance immunologique et la différenciation de certaines cellules immunitaires <sup>6, 8</sup>.

Les autres facteurs de risque, parfois modifiables, peuvent varier d'une étude à l'autre. Le sexe masculin, l'âge, l'ethnie, la présence d'obésité, le moment et la voie d'exposition aux aliments chez les nourrissons sont tout de même considérés comme ayant une influence notable. D'autres facteurs nutritionnels comme la transformation de l'alimentation, la composition du microbiome, le statut en vitamine D et l'utilisation accrue d'antiacides pourraient aussi agir sur l'apparition des allergies <sup>1, 4, 6</sup>.

### **1.3. Prévention**

Un des facteurs de risque modifiable est l'introduction des allergènes dans l'alimentation. Toutefois, les plus récentes lignes directrices américaines <sup>1</sup>, britanniques <sup>9</sup> et européennes <sup>10</sup> soulèvent le manque de données probantes pour appuyer l'introduction retardée des allergènes prioritaires dans la diète des enfants. Elles suggèrent de favoriser l'allaitement exclusif et l'introduction de ces aliments vers l'âge de 4 à 6 mois, et ce, même si l'enfant est à risque (parents ou fratrie avec atopie) ou à haut risque (avec une atopie) de développer une allergie alimentaire <sup>1, 10</sup>. En cas d'allaitement impossible, l'utilisation de préparations commerciales hydrolysées pourrait aider les enfants à risque, mais plus d'études sont nécessaires <sup>1, 10</sup>.

Après l'étude *Learning early about peanut allergy* <sup>11</sup>, des mises à jour plus précises ont été effectuées concernant l'introduction précoce des arachides pour prévenir l'allergie. Il est conseillé de les introduire en même temps que les autres aliments solides et d'en maintenir une consommation régulière <sup>12</sup>. Le potentiel préventif de l'introduction hâtive des autres allergènes demeure encore incertain. Il est donc recommandé de ne pas les éviter d'emblée et d'en favoriser l'introduction <sup>4</sup>.

La restriction alimentaire lors de la grossesse ou de l'allaitement et l'utilisation de préparations commerciales pour nourrissons à base de soya ne sont pas encore considérées comme des moyens efficaces de prévention <sup>1, 6, 10</sup>. D'autres stratégies sont encore à l'étude, comme la supplémentation en vitamine D et l'utilisation de probiotiques, mais ne sont pas recommandées pour le moment <sup>4, 6, 10, 13</sup>.

#### **1.4. Diagnostic**

Selon les lignes directrices américaines <sup>1</sup>, de 50 à 90% des allergies autorapportées par les patients ne sont pas de réelles allergies et affectent négativement leur qualité de vie. Il est donc essentiel d'effectuer un bon diagnostic à l'aide de méthodes adéquates et validées. Aucun test ne peut détecter à lui seul une allergie alimentaire, c'est pourquoi une combinaison de l'histoire médicale, de tests cutanés, de dosages sanguins d'IgE spécifiques et/ou de test de provocation orale doit être menée auprès des patients <sup>1, 4, 7</sup>. Il n'est pas encore recommandé à ce jour de procéder systématiquement à des tests de diagnostic avant l'introduction des aliments dans l'alimentation des enfants à risque <sup>1</sup>, mais plutôt de les utiliser lorsqu'il y a un doute d'allergie alimentaire.

**Histoire médicale.** Il s'agit de la première étape du diagnostic qui permet d'établir les premiers liens entre les réactions vécues et les aliments en cause <sup>1, 7</sup>. Elle déterminera aussi les prochains tests qui doivent être effectués afin de valider le diagnostic.

**Tests cutanés.** Ils aident à identifier avec plus de certitude les aliments causant les réactions allergiques en détectant la présence d'IgE à la surface des cellules <sup>1</sup>. Les tests cutanés sont réalisés en effectuant une légère scarification de la peau située sur l'avant-bras ou sur le dos du patient, en y déposant des aliments frais ou sous forme d'extraits standardisés <sup>7</sup>.

**Dosages sanguins d'IgE spécifiques.** Ils correspondent à une autre méthode de choix pour aider à poser un diagnostic précis. Les dosages sanguins d'IgE totaux, pour leur part, sont utiles pour aider à interpréter les dosages d'IgE spécifiques, mais ne peuvent pas être utilisés seuls pour le diagnostic <sup>1, 7</sup>.

**Test de provocation orale.** Réalisé en clinique sous supervision médicale, il permet de confirmer le diagnostic ou encore de prouver une tolérance orale <sup>1, 7</sup>. Il consiste à consommer l'allergène suspecté et est cessé dès qu'un symptôme objectif est observé ou que la dernière dose est consommée sans réaction <sup>7</sup>.

**Autres tests de diagnostic.** Les tests cutanés intradermiques et les tests épicutanés ne sont pas recommandés pour le diagnostic d'une allergie alimentaire, en raison du manque de données probantes en faveur de ces tests <sup>1</sup>. Toute autre méthode de diagnostic n'est pas recommandée étant donné l'absence de validité scientifique et le risque de résultats faux positifs ou faux négatifs <sup>1, 7, 14</sup>.

## 1.5. Prévalence

Au Québec, plus de 300 000 personnes vivent avec des allergies alimentaires, c'est-à-dire 4% de la population, dont 40 000 enfants d'âge primaire <sup>2</sup>. Le Tableau 1 (p. 18) répertorie quelques études sur la prévalence des allergies alimentaires au Canada. Les résultats varient en majorité autour de 1%, mais atteignent 6,67% lorsque tous les aliments sont considérés.

Plusieurs facteurs rendent la réelle prévalence des allergies alimentaires difficile à déterminer, notamment en raison des méthodologies qui diffèrent entre les études <sup>1</sup>. Il est tout de même estimé qu'elles soient plus fréquentes chez les enfants que chez les adultes <sup>1, 4, 7, 15</sup> et qu'elles touchent «plus de 1% ou 2%, mais moins de 10%» de la population des États-Unis <sup>14</sup>. La prévalence semble augmenter au fil des années, mais il est difficile de déterminer si cela est dû à une augmentation de l'apparition des allergies ou à une meilleure reconnaissance des symptômes <sup>1, 4, 15</sup>.

Les allergies alimentaires sont souvent confondues avec les autres hypersensibilités. La prévalence est donc plus élevée en considérant les diagnostics autorapportés qu'en se fiant aux diagnostics obtenus par des méthodes validées tel le test de provocation orale <sup>4, 15</sup>. À titre d'exemple, une méta-analyse de 51 publications a conclu à une prévalence globale autorapportée d'allergies alimentaires à tous les aliments confondus variant entre 3 et 35%, tandis qu'elle oscillait entre 1 et 10% lorsque les tests de provocation orale étaient considérés comme mesure diagnostique <sup>16</sup>.

Tableau 1. Prévalences des allergies alimentaires au Canada

Étude	Population	Allergène	Méthode	Prévalence
Kagan et al. <sup>17</sup>	4 339 enfants de Montréal	Arachide	Diagnostic médical	1,50%
Ben-Shoshan et al. <sup>18</sup>	5 161 enfants de Montréal	Arachide	Diagnostic médical	1,63%
Ben-Shoshan et al. <sup>19</sup>	9 667 adultes et enfants des 10 provinces canadiennes, dont 39,5% du Québec et 32,6% de l'Ontario	Arachide	Auto rapportée	1,00%
		Noix	Auto rapportée	1,22%
		Poisson	Auto rapportée	0,51%
		Fruits de mer	Auto rapportée	1,60%
		Sésame	Auto rapportée	0,10%
Soller et al. <sup>20</sup>	9 667 adultes et enfants des 10 provinces canadiennes	Tous les aliments	Auto rapportée	6,67%

## 1.6. Traitements

À ce jour, la prise en charge optimale des allergies alimentaires correspond à la diète d'éviction et à l'injection intramusculaire d'épinéphrine en cas de réaction anaphylactique <sup>1, 4</sup>.

### 1.6.1. Diète d'éviction

La seule façon de prévenir une réaction allergique est d'éviter en tout temps la consommation des aliments allergènes <sup>1, 7</sup>. Cette diète d'éviction à long terme doit être planifiée, personnalisée selon les besoins et les allergènes du patient et doit être accompagnée d'enseignements suffisants afin d'éviter les risques de malnutrition et de déficiences nutritionnelles <sup>7</sup>. L'éducation est donc essentielle et doit comprendre la lecture des étiquettes nutritionnelles et la gestion des allergies lors de repas pris à l'extérieur de la maison <sup>1, 7, 9</sup>.

### 1.6.2. Injection d'épinéphrine

Malgré la diète d'éviction, une consommation accidentelle de l'allergène peut causer une réaction grave appelée anaphylaxie. Le seul traitement sans contre-indication et efficace pour le traitement de cette réaction allergique est l'injection intramusculaire d'épinéphrine <sup>1</sup>. Celle-ci est disponible sous forme d'auto-injecteur afin de favoriser un traitement plus rapide par le patient lui-même ou par son entourage. Aucun médicament ne peut être utilisé en prévention et une administration d'épinéphrine inadéquate ou retardée peut mener à la mort <sup>1</sup>.

Une méta-analyse de 2013 <sup>21</sup> quantifie l'incidence de réaction anaphylactique fatale causée par les aliments variant entre 1,35 et 2,71 personnes sur un million de personnes ayant des allergies alimentaires par année. Chacune des études rapportait également une incidence de moins de 1 personne sur 100 000 par année. Bien que le décès causé par une anaphylaxie soit un phénomène rare et estimé à 100 fois moins fréquent que toute autre mort accidentelle, il peut tout de même être évité <sup>21</sup>.

L'anaphylaxie se manifeste donc par un ou plusieurs des symptômes présentés au Tableau 2 (p. 19) et apparaît entre quelques minutes et 2 heures suivant l'ingestion de l'allergène <sup>1</sup>. Bien que la sévérité de la réaction et les symptômes impliqués ne peuvent pas être prédits ni par les réactions antérieures ni par les résultats aux tests diagnostiques d'IgE sériques ou de tests cutanés <sup>1</sup>, il semblerait que l'activité physique, la consommation d'alcool, de la fièvre et une infection peuvent aggraver la réaction <sup>7</sup>.

Tableau 2. Symptômes d'une réaction anaphylactique <sup>1, 2, 7</sup>

<b>Système touché</b>	<b>Symptômes</b>
Peau et yeux	Rougeurs, démangeaisons, enflure.
Système respiratoire	Congestion et écoulement nasal, démangeaison, éternuements, toux, essoufflement, sifflement, serrement thoracique.
Bouche et gorge	Enflure et démangeaisons des lèvres, de la langue ou du palais.
Estomac et intestin	Nausées, douleurs abdominales, vomissement, diarrhées.
Système cardiovasculaire	Accélération du rythme cardiaque, hypotension, étourdissements, évanouissement, perte de conscience.

## 1.7. Limites au traitement actuel

Les traitements décrits ci-dessus ne sont pas curatifs et ne contribuent pas à diminuer les fardeaux psychologiques, sociaux et économiques avec lesquels les familles touchées par les allergies alimentaires doivent vivre chaque jour. Plusieurs études rapportent que la qualité de vie des familles ayant au moins un enfant allergique est inférieure à celle de la population générale et certaines affirment même qu'elle est inférieure chez un enfant allergique que chez un enfant diabétique ou vivant avec une maladie rhumatologique <sup>22-24</sup>. Les enfants allergiques sont aussi plus à risque d'être victime d'intimidation à l'école et de vivre de l'isolement causé par une limitation dans les activités sociales telles que les voyages, les repas au restaurant, les fêtes d'amis et les sorties scolaires <sup>22, 25, 26</sup>.

**Risque de consommation accidentelle.** Les familles vivent avec un stress et une anxiété prononcée causés par la peur de réactions allergiques accidentelles <sup>22</sup>. Ce risque reste présent malgré l'éducation que peuvent recevoir les patients concernant la contamination croisée, la lecture des étiquettes nutritionnelles et la lecture des listes d'ingrédients apposées sur les aliments commerciaux. Une étude réalisée aux États-Unis auprès de 91 parents d'enfants allergiques a démontré que 93% des participants allergiques au lait, 46% de ceux allergiques à l'arachide et 78% de ceux allergiques au soya faisaient des erreurs lorsque des étiquettes nutritionnelles leur étaient présentées et qu'ils devaient déterminer si elles étaient sécuritaires pour leur enfant <sup>27</sup>. Puisqu'il ne s'agit pas de données québécoises et que Santé Canada a modifié les règlements d'étiquetage en 2012 <sup>28</sup>, ces statistiques seraient peut-être différentes si cette étude était réalisée ici, mais démontrent tout de même qu'il s'agit d'un risque présent malgré toute l'information enseignée aux patients.

L'adhérence à la diète d'exclusion peut aussi être difficile à respecter. Une étude a tenté de vérifier si la diète d'exclusion était possible et complète chez une cohorte de 38 enfants l'ayant suivie depuis leur naissance <sup>29</sup>. Plusieurs erreurs, dont une mauvaise lecture des étiquettes nutritionnelles et une vigilance moins accrue causaient une consommation insoupçonnée de l'allergène chez 34% des patients.

**Risque de déficiences nutritionnelles.** L'exclusion de plusieurs aliments dans la diète d'un enfant peut mener à une malnutrition et à des déficiences nutritionnelles importantes <sup>30, 31</sup>. Un faible taux de croissance est fréquemment observé chez les enfants allergiques lorsqu'ils sont comparés avec des contrôles non allergiques <sup>32-34</sup>. Une étude a aussi démontré un apport en calcium significativement réduit chez des enfants avec une allergie persistante au lait, où moins de 60% d'entre eux respectaient les recommandations nutritionnelles d'apport <sup>35</sup>.

### **1.8. Histoire naturelle**

Certaines allergies ont tendance à disparaître par elles-mêmes avec l'âge, vers la fin de l'enfance et le début de l'adolescence <sup>1</sup>. Les allergies au lait, à l'œuf, au soya et au blé semblent avoir de meilleurs pronostics de résolution que les allergies à l'arachide et aux noix <sup>1, 4, 36</sup>. Les autres allergènes comme le sésame, les poissons et les fruits de mer semblent également avoir un faible pronostic, bien qu'ils n'aient pas été suffisamment étudiés jusqu'à présent <sup>1, 4, 36</sup>.

L'estimation précise du taux de résolution spontanée est difficile à déterminer dû aux différentes méthodes de diagnostic utilisées dans les études <sup>36</sup>. Aussi, pour conclure à une allergie résolue, l'idéal serait de réaliser plusieurs tests de provocation orale au fil du temps, ce qui n'est pas considéré comme éthique en raison des risques possibles de réactions, surtout lorsque l'allergie est prouvée par d'autres méthodes diagnostiques fiables ou par une réaction allergique claire ayant déjà eu lieu <sup>36</sup>.

Les facteurs prédisant un pronostic positif sont des symptômes légers lors de l'ingestion de l'allergène, une petite taille des papules aux tests cutanés et un taux plus faible d'IgE sériques spécifiques <sup>36</sup>. Un diagnostic à un très jeune âge, une allergie développée à l'âge adulte, un taux d'IgE spécifique initial élevé et la présence d'autres maladies atopiques favoriseraient pour leur part l'allergie persistante <sup>36</sup>.

Bien que certaines allergies puissent donc disparaître de façon spontanée, il n'empêche que de plus en plus d'enfants ne développent pas cette tolérance avant l'âge adulte <sup>36</sup>. Le besoin pour la recherche de traitements curatifs autre que les traitements actuels comportant des limites sont alors justifiés.

## **2. L'immunothérapie**

L'immunothérapie, ou désensibilisation, consiste à exposer graduellement le patient à des quantités croissantes de son allergène afin de favoriser une résolution de ses symptômes allergiques<sup>37, 38</sup>. Bien que cette méthode soit reconnue pour la gestion des allergies au pollen et aux insectes, elle n'est pas encore instaurée systématiquement comme traitement pour les allergies alimentaires<sup>37</sup>.

La désensibilisation et la tolérance soutenue (aussi appelée rémission clinique) sont les deux états visés par l'immunothérapie pour les allergies alimentaires<sup>38</sup>. La désensibilisation consiste en une augmentation du seuil de réactivité, soit une augmentation de la quantité d'allergène nécessaire pour causer une réaction allergique, tant et aussi longtemps que l'exposition régulière à cet allergène est maintenue. La tolérance, pour sa part, renvoie plutôt à une modification permanente du système immunitaire qui se traduit par une absence de symptômes, malgré l'arrêt de l'exposition à l'allergène durant plusieurs semaines ou plusieurs mois, la durée exacte n'ayant pas été déterminée jusqu'à présent<sup>38, 39</sup>.

Plusieurs sortes d'immunothérapie ont été étudiées, qui varient principalement selon la voie d'administration et la dose d'allergène donnée. Il s'agit de l'immunothérapie sous-cutanée, épicutanée, sublinguale et de l'immunothérapie orale.

### **2.1. Immunothérapie sous-cutanée**

L'immunothérapie sous-cutanée par injection est utilisée depuis plusieurs années pour le traitement de la rhinite allergique, mais ce n'est seulement que dans les années 1990 que cette méthode pour le traitement de l'allergie à l'arachide a commencé à être étudiée<sup>40, 41</sup>. Les études ont démontré une augmentation du seuil de réactivité, tandis que les groupes contrôles n'obtenaient aucun changement. Malgré cette efficacité encourageante, le décès accidentel d'un des participants et la présence de plusieurs réactions systémiques et d'autres effets secondaires indésirables ont poussé la recherche à délaisser cette forme d'immunothérapie en faveur des autres voies d'administration possibles.

## **2.2. Immunothérapie épicutanée**

L'immunothérapie épicutanée est pratiquée en appliquant sur la peau un timbre contenant une faible quantité de protéines de l'allergène. Quelques études (randomisées contrôlées avec placebo et à double insu) récentes et en cours visent à explorer l'efficacité et la sécurité de l'immunothérapie épicutanée chez les enfants pour le traitement de l'allergie alimentaire au lait ou à l'arachide <sup>42-44</sup>. Les études démontrent jusqu'à maintenant que les timbres contribuent à augmenter la quantité d'allergène pouvant être consommée et ne provoquent pas de réaction systémique, mais causent des réactions cutanées locales au site d'application.

## **2.3. Immunothérapie sublinguale**

L'immunothérapie sublinguale consiste à appliquer un concentré d'allergène sous forme de comprimé ou de liquide sous la langue, puis à l'avaler ou le retirer par la suite selon les protocoles. Cette forme d'immunothérapie est couramment utilisée pour traiter les allergies respiratoires au pollen ou aux acariens, mais son utilisation pour les allergies alimentaires est présentement à l'étude. Des essais randomisés contrôlés avec placebo et à double insu sur des extraits de noisette et de pêche ont démontré une augmentation du seuil de tolérance <sup>45-47</sup>. L'immunothérapie sublinguale pour le lait de vache et pour les arachides a également été testée et a aussi démontré une augmentation de la quantité d'allergènes tolérés <sup>48-51</sup>. Des réactions systémiques et locales étaient toutefois présentes dans certains cas pendant la durée du traitement <sup>45-47, 49, 50</sup>. Les auteurs d'une des études ont finalement noté un grand taux d'abandon de la part des participants (23 sur 37 participants) dû à des réactions indésirables ou au caractère contraignant du traitement <sup>51</sup>.

## 2.4. Immunothérapie orale

L'immunothérapie orale (ITO) consiste en la consommation progressive de l'allergène dans le but de protéger des réactions lors de contacts accidentels, de réintégrer l'aliment dans la diète normale, ou encore, de résoudre l'allergie de façon définitive (tolérance soutenue ou rémission clinique) <sup>38, 39</sup>.

Le tout premier cas d'immunothérapie orale a été publié dans la revue *Lancet* en 1908 où un garçon de 13 ans allergique aux œufs pouvait tolérer un œuf par jour sans symptômes après avoir reçu un traitement d'ITO durant 6 mois <sup>52</sup>. Les protocoles actuels d'immunothérapie orale comprennent généralement 3 phases distinctes : 1) l'escalade initiale effectuée en milieu hospitalier, 2) la phase de progression ou d'augmentation de la dose et 3) la phase de maintien à domicile <sup>39, 53</sup>. Dans les protocoles voulant déterminer la présence de tolérance soutenue, un test de provocation orale est effectué après quelques semaines d'arrêt du traitement, une fois la phase de maintien atteinte et les doses administrées durant quelque temps <sup>53</sup>.

Depuis les dernières années, le nombre d'études randomisées contrôlées avec placebo et à double insu sur l'ITO pour le traitement des allergies alimentaires a considérablement augmenté, avec l'arachide, les œufs et le lait comme allergènes les plus souvent étudiés <sup>54</sup>. L'ITO est reconnue comme étant efficace pour induire une désensibilisation et mener à la tolérance, bien qu'elle soit liée à des symptômes fréquents de type local (démangeaisons buccales et oropharyngées, douleur abdominale) ou systémique <sup>37, 38</sup>. Le Tableau 3 (p. 25) regroupe quelques-unes de ces études présentant une désensibilisation réussie chez 62 à 92% des participants.

Malgré la grande variabilité dans les protocoles de recherche quant au devis, à la forme des aliments et des placebos administrés, aux cibles attendues et aux horaires de progression, les études suggèrent une désensibilisation obtenue chez environ 80% des participants et un taux de tolérance chez 13 à 45% des participants <sup>54</sup>. Une étude de phase 1 a également démontré la faisabilité et l'innocuité d'un protocole de désensibilisation simultanée à plusieurs allergènes, les réactions indésirables survenues étant comparables à celles d'une désensibilisation à un seul aliment <sup>55</sup>.

Tableau 3. Études randomisées contrôlées avec placebo et à double insu en ITO

Allergène	Auteurs	Désensibilisation	Tolérance	Réactions (groupe actif)
Arachide	Varshney et al. <sup>56</sup>	84% consomme 4g après 1 an	Non évaluée	1,2% des doses
Arachide	Anagnostou et al. <sup>57</sup>	62% consomme 1,4g après 26 semaines	Non évaluée	22% des participants
Œuf	Burks et al. <sup>58</sup>	75% consomme 10g après 22 mois	28%	78% des participants, 1% des réactions étant modérées
Œuf	Caminiti et al. <sup>59</sup>	94% consomme 4g après 4 mois	31%	18% des participants
Œuf	Fuentes-Aparicio et al. <sup>60</sup>	92,5% consomme 10g	Non évaluée	52,5% des participants, 25% des réactions étant légères
Œuf	Dello Iacono et al. <sup>61</sup>	90% consomme entre 10 et 39ml après 6 mois	Non évaluée	100% des participants
Lait	Longo et al. <sup>62</sup>	90% consomme entre 5 et 150 ml	Non évaluée	Non évaluées
Lait	Skripak et al. <sup>63</sup>	92% consomme plus de 40mg	Non évaluée	45,4% des doses
Lait et œuf	Staden et al. <sup>64</sup>	64% après environ 21 mois	36%	100% des participants

L'utilisation d'anticorps monoclonaux en adjuvant à l'ITO, comme l'omalizumab (Xolair), semble augmenter l'efficacité et réduire les réactions indésirables du traitement <sup>38, 65, 66</sup>. En liant les IgE libres en circulation de façon non spécifique, l'omalizumab empêche leur liaison aux récepteurs des cellules, inhibant ainsi le déclenchement de la réaction allergique <sup>65</sup>. Plusieurs études ont étudié la sécurité et l'efficacité de l'omalizumab dans le traitement d'ITO à l'arachide, aux œufs, au lait ou avec des allergènes multiples <sup>65, 66</sup>.

Les études ont soulevé plusieurs avantages à l'utilisation de l'omalizumab comme adjuvant, soient : une dose de maintien atteinte plus rapidement, une dose finale plus élevée lors de l'escalade initiale, une diminution des réactions indésirables et une meilleure qualité de vie des patients <sup>65, 66</sup>.

Le traitement d'ITO offre plusieurs bénéfices. En effet, la désensibilisation, mais aussi la tolérance, permettent de protéger le patient allergique contre les contacts accidentels avec les allergènes et contribuent également à diminuer le stress relié aux contaminations croisées et aux traces des allergènes contenues dans les aliments <sup>38</sup>. L'ITO pourrait aussi avoir un effet positif sur la qualité de vie des patients vivant avec des allergies alimentaires, malgré la possibilité de réactions à domicile <sup>57</sup>.

L'adhérence dans la prise des doses est primordiale en ITO puisqu'une interruption de traitement, même à court terme, peut entraîner une perte de la désensibilisation et des bénéfices énoncés précédemment <sup>38</sup>. Le manque de variété, des difficultés d'administration de certaines formes de doses et l'aversion envers les allergènes à consommer sont des causes fréquentes d'abandon de l'ITO <sup>67, 68</sup>. Les doses d'allergènes débutent alors principalement sous forme de farine pesée minutieusement par l'équipe médicale, mais sont ensuite remplacées par les aliments dans leur forme usuelle (appelés équivalents alimentaires) afin de favoriser la variété et les préférences des patients <sup>38, 39</sup>. Le Tableau 4 (p. 26) présente quelques études ayant utilisé des équivalents alimentaires.

Tableau 4. Études avec des équivalents alimentaires comme doses d'allergènes

<b>Allergène</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Équivalents utilisés</b>
Arachide	Yee et al. <sup>68</sup>	Arachides, farine d'arachide, beurre d'arachide, friandises au beurre d'arachide, arachides enrobées de chocolat et craquelins au beurre d'arachide.
Arachide	Soller et al. <sup>69</sup>	Bamba, farine d'arachide et beurre d'arachide en poudre.
Multiples	Wasserman et al. <sup>70</sup>	Lait, lait sans lactose, lait aromatisé, œufs, poudre d'œufs, noix, arachides, farine de noix ou d'arachide, boissons végétales aux noix, beurres de noix ou d'arachide, pain et céréales à déjeuner.

## 2.4.1. L'immunothérapie orale au CHU Sainte-Justine

### 2.4.1.1. Patients TOPS

Avant la création de la nouvelle clinique d'immunothérapie orale (CITO) du Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ), certains patients bien précis avaient déjà débuté leur traitement de désensibilisation avec leur allergologue. Il s'agit d'enfants avec des seuils de réaction à leur allergène plus élevés qu'à l'habitude qui pouvaient débuter leur traitement avec des quantités de protéines représentant dès le départ des équivalents alimentaires, sans nécessité de débuter avec la farine. Le traitement de ces patients qui avaient atteint une tolérance orale partielle spontanée (TOPS) ne nécessitait donc pas d'installations et de ressources aussi précises que celles offertes par la CITO, c'est pourquoi ils ont pu être traités plus tôt.

### 2.4.1.2. Clinique CITO

La CITO est la première clinique au Québec qui soit publique et hors recherche permettant le traitement des allergies alimentaires multiples par l'ITO. Cette approche, bien que personnalisée et ajustée pour chacun des patients, inclut tout de même les trois phases générales utilisées par la majorité des protocoles de recherche, soit 1) l'escalade initiale, 2) la phase de progression incluant le transfert aux équivalents alimentaires et 3) la phase de maintien (Figure 2, p. 27).

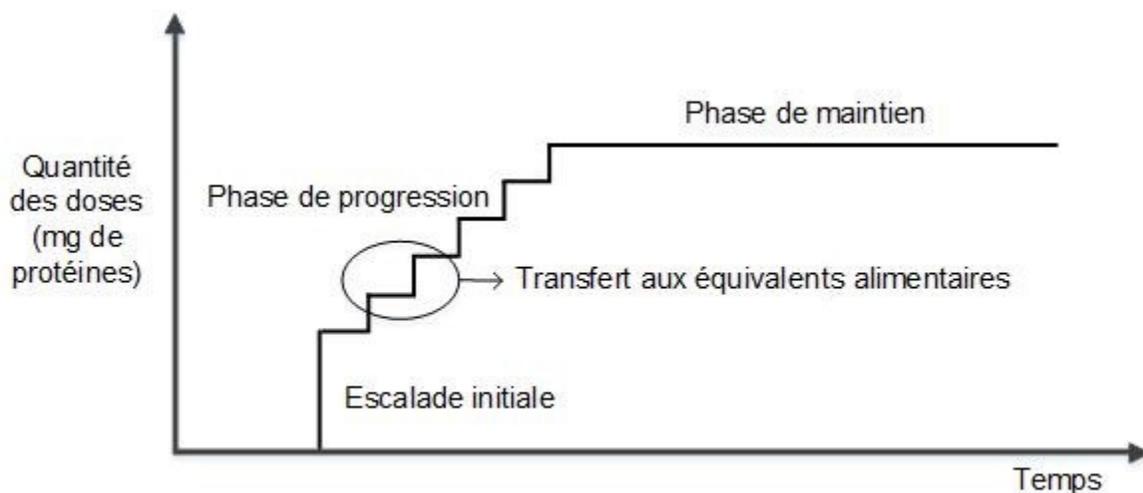


Figure 2. Processus d'ITO à la clinique CITO du CHUSJ

**Consultation.** La toute première étape précédant le processus d'ITO correspond à la consultation avec l'allergologue. Les allergies IgE-médiées du patient à inclure dans le traitement d'ITO, validées par des tests cutanés, les taux d'IgE spécifiques ou les tests de provocation orale, sont déterminées. Le type de protocole est aussi choisi, c'est-à-dire un protocole standard sans adjuvant, ou un protocole accéléré avec omalizumab.

**L'escalade initiale.** D'une durée maximale d'environ 6 heures, elle se déroule en clinique, sous supervision médicale. Il s'agit des premières doses d'allergènes consommées par le patient pour initier la désensibilisation. Ces doses, sous forme de farine, sont préparées par la technicienne en diététique de la CITO, ce qui permet aux participants avec allergies alimentaires multiples de suivre une désensibilisation simultanée à un mélange contenant jusqu'à un maximum de 6 allergènes. La première dose prise par le patient correspond à 0,1 mg ou 5 mg de protéine par aliment selon l'approche utilisée, soit le protocole standard ou accéléré. Les quantités d'allergènes sont ainsi augmentées jusqu'à un maximum de 6 mg ou 1 200 mg de protéines totales, selon le cas, ou jusqu'à ce que le patient présente des symptômes allergiques. Le but n'est pas d'induire une anaphylaxie, mais plutôt de déterminer à quelle dose les premiers symptômes sont ressentis. La dernière dose ingérée sans réactions correspond alors à la première dose de la phase de progression.

**La phase de progression.** Cette étape se caractérise par une ingestion quotidienne des doses à domicile, ainsi que par des visites régulières à la clinique CITO afin d'augmenter la quantité d'allergène administrée et de surveiller la tolérance au traitement. Les patients sont à ce moment gardés en observation durant 1 heure afin d'assurer l'absence de réactions et poursuivent leur traitement à domicile avec cette nouvelle quantité d'allergène. La vitesse d'augmentation des doses est personnalisée pour chacun des patients selon, par exemple, le protocole, la sévérité de l'allergie, l'âge et les symptômes ressentis. Les allergènes présentés sous forme de farine préparés par la technicienne en diététique sont éventuellement remplacés selon l'avancement du traitement par la forme complète et usuelle de l'aliment (équivalents alimentaires) que les familles doivent maintenant se procurer et préparer eux-mêmes à domicile.

C'est ce qui est appelé le transfert aux équivalents. La phase de progression peut s'étendre généralement sur une période de 3 à 12 mois, soit jusqu'à ce que la dose maximale jugée adéquate et suffisante par l'allergologue et le patient soit atteinte.

**La phase de maintien.** Cette dernière phase, qui peut durer pendant plusieurs mois ou plusieurs années, correspond à l'ingestion quotidienne des allergènes en ne procédant plus à des augmentations de dose. Les patients effectuent alors des rendez-vous de suivis plus espacés afin d'assurer la tolérance et la compliance au traitement. Dans certains cas, des provocations orales à hautes doses peuvent être réalisées pour déterminer le véritable seuil de réaction. Cela permet alors d'espacer la prise des doses, en passant d'une ingestion d'allergène quotidienne à une ingestion à tous les deux jours, ou même hebdomadaire.

En plus du contact avec les allergologues lors des rendez-vous de suivi, un système de support est disponible pour rejoindre une infirmière en cas de symptômes indésirables ou de questionnements concernant les doses d'allergènes à administrer à domicile. Ce service a permis d'observer que l'augmentation des doses occasionne parfois des difficultés ou des problématiques au niveau de l'alimentation de l'enfant, encore plus chez les patients avec allergies multiples qui sont désensibilisés à plusieurs aliments simultanément. L'implication et l'accès à une nutritionniste ont ainsi été envisagés.

### **3. Les rôles de la nutritionniste**

L'implication de la nutritionniste spécialisée en allergies alimentaires est bien reconnue et encouragée par les lignes directrices de plusieurs pays <sup>1,7,9</sup>. La nutritionniste occupe une place importante dans l'équipe traitante pour tout ce qui concerne la prévention des allergies alimentaires auprès des femmes qui allaitent et des nourrissons et pour faciliter l'identification des allergènes responsables des réactions allergiques <sup>30, 71-73</sup>. Cette revue de la littérature se concentre toutefois sur les rôles essentiels qu'elle occupe aussi pour accompagner le patient dans la gestion de ses allergies alimentaires.

#### **3.1. Rôles suivant le diagnostic d'une allergie alimentaire**

Le premier traitement suivant un diagnostic d'allergies alimentaires correspond à la diète d'éviction. La nutritionniste est la professionnelle de la santé la mieux placée pour guider les patients dans cette diète, en raison de son expertise en nutrition et de sa connaissance précise des aliments et des produits commerciaux. Elle peut élaborer avec le patient une diète d'éviction adéquate, abordable, sécuritaire et personnalisée, qui satisfera avant tout ses besoins nutritionnels <sup>31</sup>. En effet, selon l'*Ordre professionnel des diététistes du Québec* et l'*Academy of Nutrition and Dietetics*, le but de l'approche nutritionnelle après le diagnostic d'une allergie alimentaire est de s'assurer que les besoins nutritionnels du patient allergique sont rencontrés, malgré les nombreuses restrictions causées par le traitement d'éviction <sup>71,74</sup>. La nutritionniste occupe donc un rôle crucial dans l'ajout d'aliments de substitution pour tenter d'éviter la malnutrition, les carences en vitamines et minéraux ou les troubles de croissance dont l'enfant allergique est à risque, selon le nombre et le type d'aliment qu'il doit éviter <sup>7, 31</sup>. L'implication de la nutritionniste est d'autant plus importante chez la clientèle composée de nourrissons, de jeunes enfants, de végétariens et d'enfants plus sélectifs envers leur alimentation <sup>72</sup>. Le suivi en nutrition est aussi utile pour assurer une adhérence stricte à la diète d'éviction, ce qui permettra un contrôle optimal des symptômes. La nutritionniste peut effectivement aider à détecter les sources cachées d'allergènes en cas de consommation accidentelle afin de favoriser un traitement sécuritaire <sup>30</sup>.

L'enseignement au patient, mais aussi aux parents et aux autres adultes responsables gravitant autour de l'enfant est également une tâche essentielle assurée par la nutritionniste. L'objectif est de transmettre l'acquisition des connaissances nécessaires à la gestion des allergies alimentaires dans la vie de tous les jours, tout en s'adaptant à l'évolution du patient et de ses allergies alimentaires<sup>30,31,72</sup>. La lecture des étiquettes nutritionnelles et des listes d'ingrédients, la démonstration des bonnes méthodes pour éviter la contamination croisée, l'apprentissage de nouvelles habiletés culinaires, la gestion des sorties au restaurant, en famille ou entre amis, à l'école ou en voyage ne sont que quelques exemples d'éducation nécessaire<sup>7,71-73</sup>.

La nutritionniste assure non seulement son rôle de clinicienne en nutrition, mais guide, conseille et supporte aussi les patients tout au long de leur traitement<sup>30</sup>. Les mères d'enfants allergiques la décrivent d'ailleurs comme étant une source précieuse d'information et une intervenante de confiance<sup>75</sup>. Elle offre un support émotionnel précieux qui aide à affronter le diagnostic, mais peut offrir aussi un support sur le long terme en encourageant les patients à gérer leur diète complexe et en améliorant ainsi leur adhérence<sup>71,75</sup>.

### **3.2. Impacts positifs des consultations nutritionnelles**

Quelques études effectuées depuis les années 2000 visent à évaluer l'impact général qu'ont les consultations nutritionnelles pour les patients allergiques. Il a été démontré que les parents ayant eu une consultation avec une nutritionniste étaient mieux outillés pour faire la lecture des étiquettes nutritionnelles et faisaient moins d'erreurs que les autres pour identifier les aliments sécuritaires pour leur enfant<sup>27</sup>. Une autre étude soulève également que les enfants allergiques sont significativement plus nombreux à ne pas atteindre les recommandations nutritionnelles en calcium et en vitamine D s'ils n'avaient pas eu accès à une consultation nutritionnelle<sup>34</sup>. L'impact positif des consultations en nutrition a également été démontré par l'augmentation du poids, de la taille, des apports en énergies, en vitamines et en minéraux et par une amélioration de la croissance des enfants après avoir rencontré une nutritionniste, en plus de présenter un grand taux de participation des parents<sup>33</sup>.

Enfin, une étude de l'équipe du CHU Sainte-Justine a démontré que les patients allergiques aux œufs ayant préalablement consulté une nutritionniste présentaient un taux moindre de réactions allergiques accidentelles dans les années suivantes <sup>76</sup>.

### **3.3. Rôles en immunothérapie orale**

Il est intéressant de noter que les différentes lignes directrices <sup>1, 7, 9, 30</sup> décrivent le rôle de la nutritionniste dans le diagnostic, la prévention et la gestion des allergies alimentaires, sans toutefois mentionner de rôle précis en immunothérapie orale. Puisque l'implication de la nutritionniste auprès des patients allergiques devrait être considérée chaque fois qu'un aliment est ajouté ou retiré dans leur diète particulière <sup>71</sup>, il semble alors logique de l'inclure lors de ce traitement.

Une seule revue narrative jusqu'à présent suggère que la nutritionniste pourrait permettre d'encadrer et d'accompagner les patients allergiques dans le processus d'immunothérapie orale, sans toutefois rapporter de résultats pour appuyer ce rôle <sup>31</sup>. Les auteurs notent que l'élargissement soudain de la diète peut être perçu plus difficilement que la diète d'éviction elle-même puisque l'enfant est «contraint de consommer régulièrement son allergène pour lequel il ressent souvent un dégoût spontané». Ils notent également que la nutritionniste pourrait offrir des «équivalences alimentaires concrètes, pratiques et réalisables» afin de guider les patients dans ce nouveau processus.

Les avantages d'une consultation en nutrition pour les patients suivant ce traitement auraient intérêt à être mieux spécifiés et clarifiés puisqu'il s'agit d'une pratique de plus en plus adoptée. Aussi, les patients allergiques et leurs familles cherchent beaucoup d'information sur Internet et dans leur entourage <sup>4</sup>. L'information concernant la désensibilisation alimentaire sera en expansion dans les prochaines années et il est important de conserver un traitement individualisé et sécuritaire pour chacun des patients, en assurant un contact précieux avec la nutritionniste.

## **4. Problématique, hypothèse et objectifs**

### **4.1. Problématique**

Bien qu'elle soit imprécise, il est reconnu que la prévalence des allergies alimentaires touche plus de 4% de la population québécoise et que cette proportion continuera d'augmenter au fil des années. Malgré le fait que certaines allergies puissent disparaître par elles-mêmes, il n'empêche que les traitements reconnus actuellement ne sont pas curatifs et qu'aucune méthode de prévention ne parvient à protéger parfaitement contre le développement des allergies. L'immunothérapie orale est le nouveau traitement le plus prometteur en raison de son haut taux de succès, des meilleurs avantages comparativement aux autres méthodes d'immunothérapie et de son effet bénéfique sur la qualité de vie et sur l'alimentation des patients.

Toutefois, durant ce traitement, le moment pour la famille du transfert aux équivalents alimentaires (le fait de passer des farines mesurées par l'équipe traitante aux aliments qu'elle doit elle-même se procurer et mesurer) peut être stressant et inquiétant puisqu'une partie de la responsabilité lui est alors transférée. Aussi, la présentation non attrayante, l'aversion des patients pour les allergènes et le manque de variété des doses est un problème fréquent et non négligeable qui compromet grandement l'adhérence au traitement, pourtant essentielle afin de maintenir la désensibilisation.

Le rôle de la nutritionniste en ITO pour encadrer et accompagner les patients n'est pas bien défini. À notre connaissance, il n'existe aucun modèle de consultation nutritionnelle spécifique sur la prise de doses sous forme d'équivalents à domicile. C'est dans cette optique qu'une consultation nutritionnelle et des outils pour offrir d'autres alternatives aux équivalents de base ont été élaborés pour chacun des allergènes les plus fréquemment rencontrés à la clinique CITO afin de favoriser la variété. Il est nécessaire d'évaluer la pertinence et la facilité d'utilisation de ces outils ainsi que la satisfaction des familles quant à cette nouvelle prise en charge pour qu'elle puisse être instaurée à la CITO et dans toutes les futures cliniques d'ITO.

## **4.2. Hypothèse de recherche**

L'hypothèse de ce projet de recherche était que la consultation nutritionnelle ciblée en ITO et que les outils d'options d'équivalences permettront ensemble d'augmenter la compétence des patients et de leurs parents pour la préparation des doses d'équivalences à domicile.

## **4.3. Objectifs de recherche**

Le but de l'étude était de développer et de valider une nouvelle intervention nutritionnelle pour accompagner les familles dans la gestion des doses d'allergènes quotidiennes sous forme d'équivalents alimentaires. L'objectif principal était de mesurer l'effet de cette intervention sur la compétence des parents à préparer les doses d'allergènes de leur enfant de façon autonome à domicile.

Les objectifs secondaires étaient de :

- 1) Identifier les besoins des patients et de leur famille quant au support d'une nutritionniste en ITO;
- 2) Développer une consultation nutritionnelle en immunothérapie orale et des outils d'options d'équivalences pour les allergènes rencontrés fréquemment à la CITO;
- 3) Développer des questionnaires comprenant des exercices de calcul afin d'évaluer l'intervention nutritionnelle et les outils d'options d'équivalences;
- 4) Comparer l'effet d'une consultation nutritionnelle seule et d'une consultation nutritionnelle accompagnée des outils d'options d'équivalences sur la capacité des parents à réaliser les exercices de calculs d'équivalences;
- 5) Mesurer la rétention d'information et la compétence des parents, un et trois mois après l'intervention;
- 6) Décrire la satisfaction des patients et de leurs parents quant à cette nouvelle prise en charge nutritionnelle dans le cadre de leur traitement;
- 7) Décrire l'effet de l'intervention sur la diversité dans les doses d'allergènes du patient.

## **5. Méthodologie**

La méthodologie de ce projet de recherche se divise en quatre sections : 1) la compilation des besoins des parents d'enfants TOPS suivis à la clinique d'allergie du CHUSJ, 2) le développement de l'intervention proposée, c'est-à-dire de la consultation nutritionnelle et des outils d'options d'équivalences, 3) le développement des questionnaires pour évaluer l'intervention et 4) l'évaluation en tant que telle de l'impact de cette intervention sur la compétence et la satisfaction des parents et sur la diversité des doses d'allergènes du patient. La consultation nutritionnelle, les outils d'options d'équivalences ainsi que les questionnaires d'évaluation sont destinés aux parents des enfants suivant un traitement d'ITO, qui sont responsables de la gestion des doses d'allergènes prises à domicile. Cette section rapporte les aspects méthodologiques non inclus dans l'article présenté plus loin à la section Résultat.

### **5.1. Étapes préalables au développement de l'intervention nutritionnelle**

Avant la création des outils d'options d'équivalences pour suggérer des alternatives aux équivalents de base, des documents de travail pour les allergologues ont tout d'abord été élaborés par la nutritionniste responsable de ce projet de recherche et la technicienne en diététique de la CITO, comme point de départ. Pour chacune des étapes de progression des doses sous forme de farine, la bonne quantité de l'équivalent de base à utiliser est indiquée, en tenant compte d'un pourcentage d'écart de 10% jugé sécuritaire par les allergologues de la clinique. Ces documents de travail répertorient également le moment optimal pour effectuer le transfert aux équivalents, selon la quantité de protéine et la forme choisie comme équivalent de base.

Le Tableau 5 (p. 36) présente les équivalents de base ainsi que les autres alternatives proposées par les outils d'options d'équivalences, pour chacun des allergènes pour lesquels les outils ont été créés. L'Annexe 1 présente un exemple de ces outils pour les arachides. La mise à jour et le développement en continu de ces outils seront assurés par Stéphanie Pernice, selon l'expérience acquise en clinique.

Tableau 5. Équivalents et alternatives proposées par les outils d'options d'équivalences

Allergènes	Équivalents de base	Autres options d'équivalences
Arachide	Arachide entière	Farine d'arachide, beurre d'arachide en poudre, beurre d'arachide
Blé	Macaroni	Autres pâtes alimentaires, pain, farine
Lait	Lait	Crème glacée, yogourt
Amande	Amande entière	Farine d'amande, beurre d'amande
Cajou	Cajou entier	Farine de cajou, beurre de cajou
Grenoble	Grenoble entière	Farine de noix de Grenoble
Noisette	Noisette entière	Farine de noisettes, Nutella ®
Pacane	Pacane entière	Farine de pacanes
Pistache	Pistache entière	Farine de pistache
Sésame	Tahini (beurre de sésame)	Farine de sésame, autres tahini, hummus
Soya	Boisson de soya	Autres variétés et saveurs de boissons de soya, Wowbutter ® (beurre de soya)

## 5.2. Développement des questionnaires d'évaluation

Afin d'évaluer l'effet de l'intervention nutritionnelle sur l'évolution des connaissances des participants, de nouveaux questionnaires d'évaluation en format papier et autoadministrés ont été remis aux participants avant et à différents moments après l'intervention (Annexe 2). Ils ont été élaborés en s'inspirant des conseils émis par une revue de littérature <sup>77</sup> et d'après des outils d'évaluation récemment créés pour un autre type d'intervention nutritionnelle <sup>78</sup>. Une section de type académique avec des questions à réponses courtes mesurait la connaissance et la compétence des parents pour le calcul des doses d'équivalences. Des échelles numériques et de Likert (de 1 : totalement en désaccord à 5 : totalement en accord) étaient aussi présentes pour évaluer la satisfaction des parents. Les exercices de calculs ont été développés pour les arachides, le lait et les cajous, en six versions différentes. Ils ont été sélectionnés pour chaque patient par un logiciel de randomisation, afin de créer un ordre aléatoire au fil des questionnaires dans le but d'éviter les biais possibles.

## **5.3. Évaluation de l'intervention**

### **5.3.1. Population à l'étude**

Comme mentionné précédemment, en raison de l'âge variable des patients suivant un traitement d'ITO, la consultation nutritionnelle et les outils d'options d'équivalences sont destinés à leurs parents responsables de la préparation des doses à domicile. L'échantillon est donc composé de parents d'enfants traités à la CITO du CHUSJ, puisqu'il s'agit présentement de la seule clinique d'ITO au Québec. Dus aux critères mis en place par cette clinique afin d'accéder au traitement, les enfants sont des filles et des garçons âgés entre 1 et 17 ans, avec des allergies alimentaires simples ou multiples affectant grandement leur qualité de vie, documentés par des tests cutanés, des dosages sanguins d'IgE spécifiques et des tests de provocation orale. Les allergènes concernés correspondent majoritairement aux arachides, au blé, aux noix (amande, cajou, Grenoble, noisette, pacane, pistache), au lait, au sésame et au soya. Cette population est différente des familles d'enfants allergiques en général en raison des considérations particulières tout d'abord posées pour sélectionner les patients admissibles au traitement d'ITO (âge, qualité de vie, allergènes traités). Les adolescents plus vieux aptes à préparer eux-mêmes leurs doses pouvaient également participer activement à la consultation nutritionnelle et compléter les exercices de calculs pour valider leur bonne compréhension, mais ce sont les questionnaires des parents qui ont été analysés afin de répondre aux objectifs de l'étude.

### **5.3.2. Recrutement**

Dès l'obtention de l'approbation éthique du projet de recherche, les participants potentiels étaient tout d'abord présélectionnés à partir d'une liste indiquant les rendez-vous quotidiens ainsi que la phase du traitement correspondante. L'éligibilité selon les allergènes traités de l'enfant ainsi que la langue maternelle du parent était tout d'abord validée avec l'aide de la technicienne en diététique et de l'infirmière ou de ses notes de suivi. Les parents étaient donc approchés dès l'escalade de dose, ou encore à n'importe quel moment lors de la phase de progression, avant le transfert aux équivalents alimentaires.

Cette première rencontre permettait de présenter le projet de recherche, d'en expliquer le but et les différentes étapes et de procéder à la signature du formulaire de consentement. Lors du transfert aux équivalents, les patients étaient randomisés également en 3 groupes afin de déterminer à quel moment et de quelle façon ils recevraient l'intervention (Figure 3, p. 38).

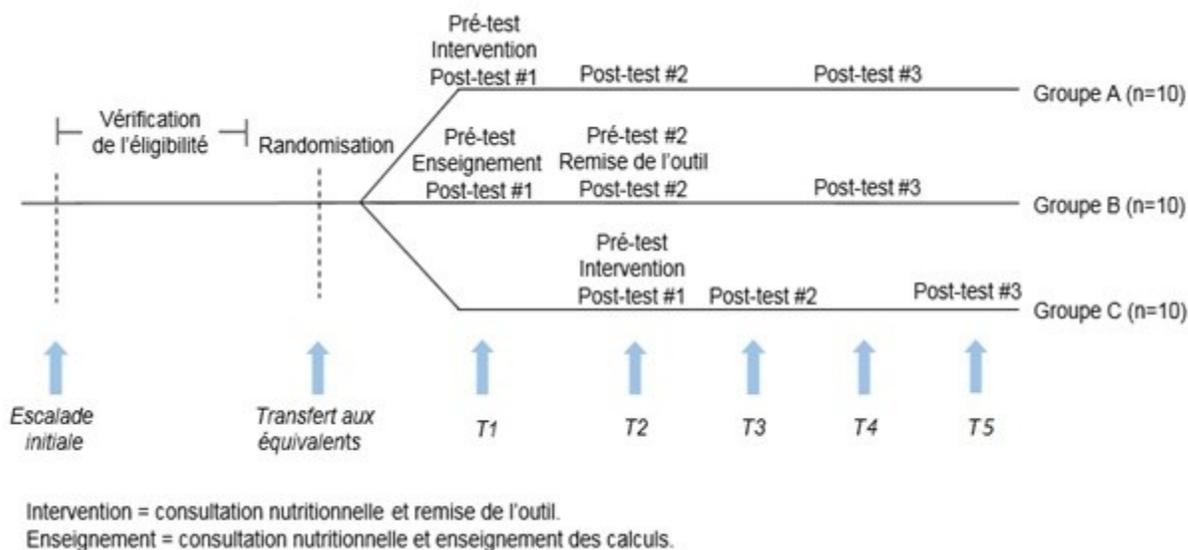


Figure 3. Schéma expérimental

Les participants du Groupe A recevaient l'intervention complète comprenant la consultation nutritionnelle et les outils d'options d'équivalences répertoriant les alternatives possibles avec les bonnes quantités à administrer selon l'avancement du traitement. Cette rencontre avait lieu à la prochaine visite planifiée suivant le transfert aux équivalents, soit deux semaines plus tard. Les participants du Groupe C recevaient également l'intervention complète, mais 6 semaines après le transfert aux équivalents pour servir de groupe contrôle sans intervention au départ autre que les suivis réguliers à la CITO. Les participants du Groupe B, pour leur part, participaient à une consultation nutritionnelle avec un enseignement différent pour apprendre à calculer les doses d'équivalences par eux-mêmes, deux semaines après leur transfert. La nutritionniste enseignait donc les étapes et les informations à considérer pour déterminer la quantité adéquate d'alternatives à administrer, en consultant les étiquettes nutritionnelles des produits. Les outils étaient remis 4 semaines plus tard.

### **5.3.3. Collecte de données**

Toutes les données ont été colligées par entrevues individuelles, menées par la nutritionniste responsable de ce projet et réalisées avec les patients et leurs parents durant leurs rendez-vous réguliers de suivi à la CITO. Ces rendez-vous étaient planifiés avec l'allergologue traitant pour leur désensibilisation, indépendamment du projet de recherche. De cette façon, les participants n'avaient pas à se déplacer de nouveau à la clinique pour participer. Des informations pour décrire les participants ont tout d'abord été recueillies lors de la première rencontre (âge et sexe de l'enfant, allergènes traités à la CITO ainsi que le parent responsable avec son groupe d'âge et son niveau d'éducation).

### **5.3.4. Considérations éthiques**

Le projet de recherche a été approuvé par le comité d'éthique du CHU Sainte-Justine (Annexe 3). Un consentement écrit a été signé par tous les parents inclus dans l'étude, et un assentiment de l'enfant a été obtenu lorsqu'applicable, et ce, avant le début de la collecte de données (Annexe 4).

Les données sont conservées de façon à ce que l'identification du sujet ne soit possible que par les chercheurs impliqués dans le projet. Les noms des participants ne sont pas diffusés puisqu'ils sont identifiés par un numéro de recherche. Une considération supplémentaire quant à la gestion des risques de réactions allergiques est posée. Les patients de cette étude suivent le traitement à la CITO indépendamment du projet de recherche. La présence d'accident est déjà surveillée et il est déjà prévu de retirer les patients du programme de désensibilisation s'il s'avère qu'ils sont incapables de le suivre de façon sécuritaire ou si trop de réactions indésirables se présentent.

### **5.3.5. Budget**

Il s'agit d'un projet de recherche non financé. Les frais de bureautique sont couverts par les fonds de démarrage du Dr Philippe Bégin, codirecteur du projet. Un total de 4 bourses d'excellence aux études supérieures du Département de Nutrition de l'Université de Montréal a été obtenu par la candidate, pour un total de 6 000\$.

## **6. Résultats**

Cette section présente l'article intégral intitulé «*Impact of a dietitian-led counselling program to support transition to whole foods during oral immunotherapy* » présentement soumis et en révision par le journal JACI : In practice (Annexe 5).

### **Contribution des auteurs**

Hélène Leroux a effectué la recension des écrits préalable au développement de l'intervention et a mené les entrevues préliminaires avec les parents d'enfants TOPS. Elle a développé les questionnaires d'évaluation, ainsi que les versions initiales de la consultation nutritionnelle et des outils d'options d'équivalences. Elle était également responsable du recrutement des participants, de la collecte de données et de la rédaction de l'article, et a participé au développement de la méthodologie du projet et à l'analyse des résultats.

Élise Dufresne a collaboré à la collecte de données ainsi qu'à la révision de l'article. Stéphanie Pernice a participé à la création et à la mise à jour de la consultation nutritionnelle et des outils d'options d'équivalences, et a dirigé les consultations nutritionnelles avec les participants du projet.

Geneviève Mailhot a contribué au développement de la méthodologie ainsi qu'à la rédaction et à la révision de l'article.

Kathryn Samaan, Jonathan Lacombe-Barríos, Louis Paradis, Anne Des Roches et Philippe Bégin ont contribué au recrutement des patients et à la révision de l'article. Philippe Bégin a également développé la méthodologie du projet, analysé les résultats et participé à la rédaction de l'article.

## **Impact of a dietitian-led counselling program to support transition to whole foods during oral immunotherapy**

Hélène Leroux, RD<sup>1,3</sup>, Stéphanie Pernice, RD<sup>2</sup>, Élise Dufresne, RD<sup>3</sup>, Kathryn Samaan, MD<sup>2</sup>, Jonathan Lacombe Barrios, MD<sup>2</sup>, Louis Paradis, MD FAAAAI<sup>2</sup>, Anne Des Roches, MD FAAAAI<sup>2,3</sup>, Geneviève Mailhot, RD, PhD<sup>1,3</sup> and Philippe Bégin MD, PhD, FAAAAI<sup>2,3\*</sup>

1. Department of Nutrition, Université de Montréal, Montreal, Quebec, Canada
2. Allergy section, Department of pediatrics, Sainte-Justine University Hospital Center, Montreal, Quebec, Canada
3. Sainte-Justine University Hospital Research Center, Montreal, Quebec, Canada

**Corresponding author:** Philippe Bégin, Sainte-Justine University Hospital Research Center, 3175 Chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montreal, Quebec, H3T 1C5, 514-345-4931 ext. 2668. [philippe.begin@umontreal.ca](mailto:philippe.begin@umontreal.ca)

**Acknowledgments:** We would like to thank patients and families for their participation in this trial as well as acknowledge the support of Caroline Dion, dietetic technician, Lucie Lavallée, RN, Annie Flibotte, RN and Annie Cholette, RN.

**Funding:** This research was supported by a philanthropic donation from Air Canada Foundation. The funders had no role in the design of the study; collection, analyses, or interpretation of data; writing of the manuscript, or in the decision to submit the article for publication.

**Conflict of interest statement:** The authors declare no conflict of interest related to the study. KS reports personal fees from Novartis outside the submitted work. ADR reports grants from Merck and ALK outside the submitted work. PB reports personal fees from Novartis, Pfizer, Sanofi, ALK and Aralez Pharmaceuticals, as well as grants from DBV technologies, Regeneron and Sanofi outside the submitted work.

**Author Contributions:** HL, GM and PB conceived the project, HL, KS, JLB, LP, ADR and PB assessed and recruited participants, HL and SP performed the intervention, HL and ED performed data collection; HL and PB analyzed the data and drafted the original manuscript. All authors critically reviewed the final manuscript.

## **Abstract**

**Background:** During oral immunotherapy (OIT), lack of palatability or diversity in daily allergen doses can compromise treatment adherence, which is essential to maintain benefit.

**Objectives:** The aim of the study was to develop and validate a nutritional intervention program on the use of whole food alternatives for allergen daily dosing during OIT.

**Methods:** The program was initially developed based on preliminary interviews with families already on OIT. Patients beginning OIT were then invited to participate to an open-label randomized controlled trial to assess the impact of the intervention. Participants (n=30) were randomized into 3 arms when they transferred to whole foods: A) Dietitian counselling with supporting documents (full intervention); B) Dietitian counselling without document; C) Control group where full intervention was delayed by 4 weeks. Parent competency was followed longitudinally using a series of practical food dose calculation exercises.

**Results:** Parent competency at week 4 was in average 90 percentage points higher ( $\pm 1.7$  SEM) in the full intervention group compared to reference group without intervention ( $p < 0.0001$ ). Competency was maintained 12 weeks after intervention ( $88.9\% \pm 4.7$ ). Without written documents, the initial acquisition ( $46.7\% \pm 7.3$ ) and retention at 4 weeks ( $26.7\% \pm 5.1$ ) of competency were lower but competency was rescued by adding written documents ( $83.3\% \pm 7.5$ ). Patient satisfaction and food diversity also increased with full intervention.

**Conclusion:** This study demonstrates the efficacy of a nutritional intervention program to help patients and their parents manage their OIT allergen doses. The use of written documents is essential to achieve the full benefit.

## **Highlights box**

*What is already known about this topic?*

Adherence to treatment is essential during oral immunotherapy to avoid the loss of desensitization. This can be compromised by the development of food aversion and lack of variety in allergen doses.

*What does this article add to our knowledge?*

Parent's competency to calculate equivalent amounts of food alternatives has to be learned. A dietitian-led counselling program supported by written documents maximises the acquisition and retention of competency, patient's satisfaction as well as the likelihood of using whole food alternatives at home.

*How does this study impact current management guidelines?*

This study highlights the need to include dietitians in multidisciplinary oral immunotherapy team to support transfer to whole food and validate patient/parent competency.

## **Key words**

Registered dietitian, home dosing, multidisciplinary, oral immunotherapy, patient support.

## **Abbreviations**

OIT: oral immunotherapy

RD: registered dietitian

RN: registered nurse

SD: standard deviation

SEM: standard error of mean

## Introduction

Treatment of food allergies is entering a new era with the emergence of oral immunotherapy (OIT) as a valid alternative to strict avoidance of the causal food allergen <sup>1,2</sup>. Oral immunotherapy involves the daily ingestion of the allergenic food protein following a specific dosing schedule. Its primary goal is to induce desensitization, which prevents allergic symptoms from accidental exposures and potentially allows reintroduction of the food in the diet <sup>1,3</sup>. It is often initiated using food flours or powders precisely weighed by trained professionals and progressively increased under strict medical supervision until an equivalent amount in whole food can be measured at home by patients and their parents <sup>1,4,5</sup>. Examples of whole food used for maintenance dosing include whole roasted peanuts, whole nuts, milk, tahini or soy milk. Lack of variety and palatability, taste aversion and lifestyle limitations related to dose administration of whole food are frequent and non-negligible issues that can sometimes seriously compromise treatment adherence, especially when OIT is conducted for multiple food allergens simultaneously <sup>6,7</sup>. Adherence is of particular significance in the context of OIT since even short-term discontinuation of therapy can potentially lead to the loss of desensitization <sup>1</sup>. Paradoxically, the understood importance of strict adherence to treatment further contributes to patient ambivalence and familial tension around food dosing by heightening the stakes.

While the role of the registered dietitian is well defined in current clinical practice guidelines for the diagnosis, prevention and management of food allergies, it has not yet been addressed in the context of OIT <sup>1,8,9</sup>. A recent narrative review suggested this role could be to offer «concrete, practical and achievable» whole food alternatives for home dosing, but did not report published evidence in support of this role <sup>10</sup>.

To address this gap in knowledge, we created a dietitian-led counselling program with supporting written documents to facilitate the appropriate selection and equivalent dosage of food alternatives by patients and their parents at home in the context of OIT. The primary objective of this study was to assess the impact of this intervention on parent's competency at safely preparing equivalent doses with food alternatives.

Secondary objectives included the impact of the intervention on parent's satisfaction as well as the likelihood of using food alternatives at home.

## **Methods**

### **Needs assessment**

Individual interviews were conducted with ten parents of children undergoing OIT having already begun the use of whole food doses at home, to assess parents' perspective and needs with regards to the selection of appropriate allergen forms. Semi-structured interviews were conducted exploring parents' experience with OIT related to food alternatives, their specific needs for professional support and the best approach to meet those needs. Interview transcripts were manually reviewed by two assessors for content analysis of underlying themes, with any discordance resolved by discussion.

### **Development of the intervention**

A counselling program was developed based on interview contents by two registered dietitians (RD) with specific experience in OIT at the Sainte-Justine University Hospital Center allergy clinic in Montreal, Canada. The personalized counselling session lasted approximately 30 to 60 minutes and was provided by the OIT clinic's dietitian to each patient and their parents, 2 weeks after they transferred to whole food. This counselling included monitoring of nutritional status as well as guidance and teaching about the use of food alternatives at home.

In addition, supporting written documents were created for the eleven allergens most commonly used in the OIT clinic (peanut, wheat, milk, almond, cashew, walnut, pecan, hazelnut, pistachio, sesame and soy). These documents listed the equivalent amount of each food alternative to be used at each dosing step. For example, specific amounts needed at each treatment step were indicated for whole roasted peanuts, peanut butter or a peanut-flour muffin prepared with a predetermined recipe. The protein contents used were based on nutritional values from the *Canadian Nutrient File*<sup>11</sup> and the *United States Department of Agriculture Food Composition Databases*<sup>12</sup>. In some cases,

companies were directly contacted to get more precise information about the protein content of their products (e.g. exact fraction of protein content from sesame in a specific hummus brand). The written documents were validated by the allergists at the OIT clinic.

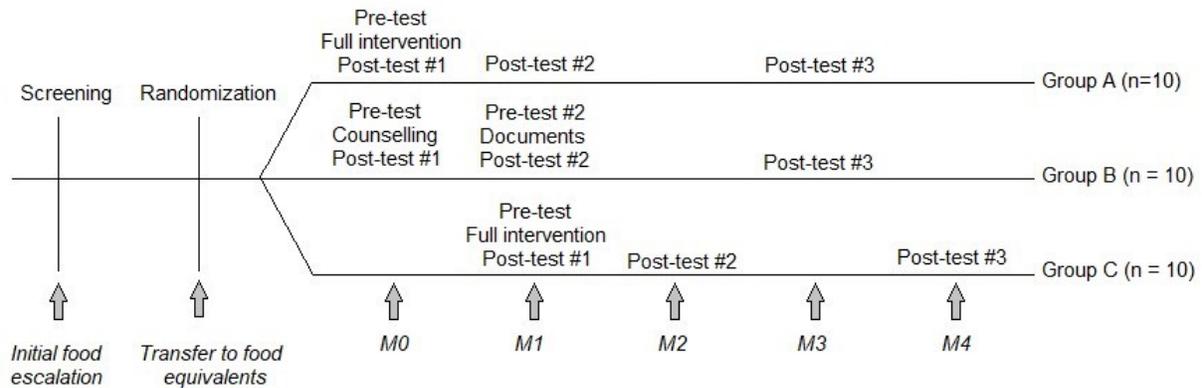
### **Study design and participants**

An open-label randomized controlled trial was undertaken to evaluate the impact of the intervention on parents' management of OIT whole food alternatives at home in food allergic children treated with OIT at a tertiary center in Montreal, Canada. The study was approved by the institution's ethic committee. Written informed consent was provided by each participant prior to data collection.

Parents of patients of any age receiving OIT treatment for peanut, wheat, milk, nuts, sesame and/or soy who were able to communicate in French were invited to participate in the study. Exclusion criteria included not being treated for any of the allergens listed above; having already introduced whole foods at the time of recruitment; or being unwilling to comply with study requirements. Participants lost to follow-up were replaced if they had not yet reached the primary endpoint (defined below).

Participants were randomized on the day of their transfer to whole foods to one of the three intervention arms, using computer-generated block randomization (Figure 1):

- A) Dietitian counselling on whole food alternatives with supporting written documents (full intervention), performed immediately at the following visit, which occurred 2 weeks after randomization.
- B) Dietitian counselling on whole food alternatives without supporting written document (partial intervention), performed immediately at the following visit, which occurred 2 weeks after randomization. Supporting written documents were provided 4 weeks later.
- C) No intervention other than normal OIT follow-up with allergist and registered nurse for 6 weeks, followed by dietitian counselling on whole food alternatives with supporting written documents (full intervention).



**Figure 1. Experimental design.** *M0* = Month 0 (first visit after transfer to whole foods). Full intervention = dietitian counselling with supporting written documents.

### Outcome measures

The primary objective was to determine the difference in competency at calculating whole food alternatives between parents having undergone the full intervention 4 weeks earlier (group A) and those receiving regular follow-up without intervention (group C). Difference in competency before and after intervention as well as between full and partial intervention (i.e. without supporting document) were treated as secondary outcomes. These were measured by submitting parents to a practical exam. Six different versions of the exam with various calculation exercises were created and randomly selected at each time point, before and after interventions (Figure 1). In each exam, parents were asked to provide the equivalent amount of three different alternative products for a given dose of one of their child's allergens. They were allowed to use any resources available to them (e.g. internet, notes, phone call to a relative). Grading allowed for a 10% margin of error around the food amount in order to be considered correct. In all groups, competency assessment was repeated again 3 months after the initial counselling to measure knowledge retention. Time required to answer all questions was also recorded. Assuming a standard deviation in exam scores of 25%, a sample size of 10 allowed for the detection of a score difference of at least 32% between group A and C at one month, with a power of 80% and an  $\alpha$  of 0.05, thus meeting the minimal clinically relevant difference that would justify the intervention in real-life.

Four weeks after the initial intervention, parents rated their overall satisfaction with equivalence training by answering the question “My needs with regards to whole food alternatives have been met” with a five-points Likert scales from 1 (Strongly disagree) to 5 (Strongly agree). They were also asked if they had used any alternative foods at home following the intervention.

### **Statistical analysis**

Difference in practical exam scores were compared using paired or unpaired T-test, as appropriate. Analysis of answers to satisfaction questionnaires used the Mann-Whitney Test. The likelihood of using alternative foods at home was assessed using Fisher’s exact test. Significance level was set at a  $p$ -value < 0.05.

## **Results**

### **Content analysis of needs assessment interviews**

All families participating to the interviews reported dosing with the same type of food every day. The extent to which the lack of food variety was perceived as a problem was variable. While some children liked the taste of their food or of the vector in which it was given (e.g. yogurt), some children did not like it, which resulted in apprehension:

*‘She really doesn’t like the taste of peanuts. It’s a fight every time... and now she is already anticipating the next appointment because she knows she’s going to have to eat even more.’* (Mother of 8 y-o girl desensitized to peanut)

Some identified this as a potential threat to treatment success over time:

*‘I think most people are going to want to stay with the winning formula, you sort of become a parent-expert... you know what to expect. But if it ever gets more difficult, I would be happy to have a plan B... cause if you have to fight with the child, it becomes negative and he will register it as a negative experience. Because it’s recurrent everyday, it needs to stay positive’* (Mother of 7 y-o girl and 5 y-o boy both desensitized to peanut)

None of the participants had experimented with food alternatives spontaneously. They reported not knowing how to calculate food alternative doses or of being uncomfortable with the risk of error.

*'I wouldn't dare try this by myself... I'm already of anxious nature and I wouldn't want to be responsible for triggering a reaction'* (Mother of 2 y-o boy desensitized to milk, soy and wheat)

All participants viewed a professional consultation to teach alternative dosing options positively. The advantages ranged from preventing aversion, ensuring greater diversity in diet, increasing confidence in ability to manage doses themselves, as well as greater freedom and practicality:

*'During traveling, it would be really useful! It's bothersome having to drag peanut butter everywhere. It's big, sticky, messy and with the second child I need to be careful to wash everything perfectly. It's not practical to measure when we're not at our house.'* (Mother of 7 y-o girl and 5 y-o boy both desensitized to peanut)

The tool was viewed as something useful that would increase confidence and decrease risk of error. It would also facilitate knowledge transfer to spouse, family or other guardians and was perceived by teenagers as a road to self-management:

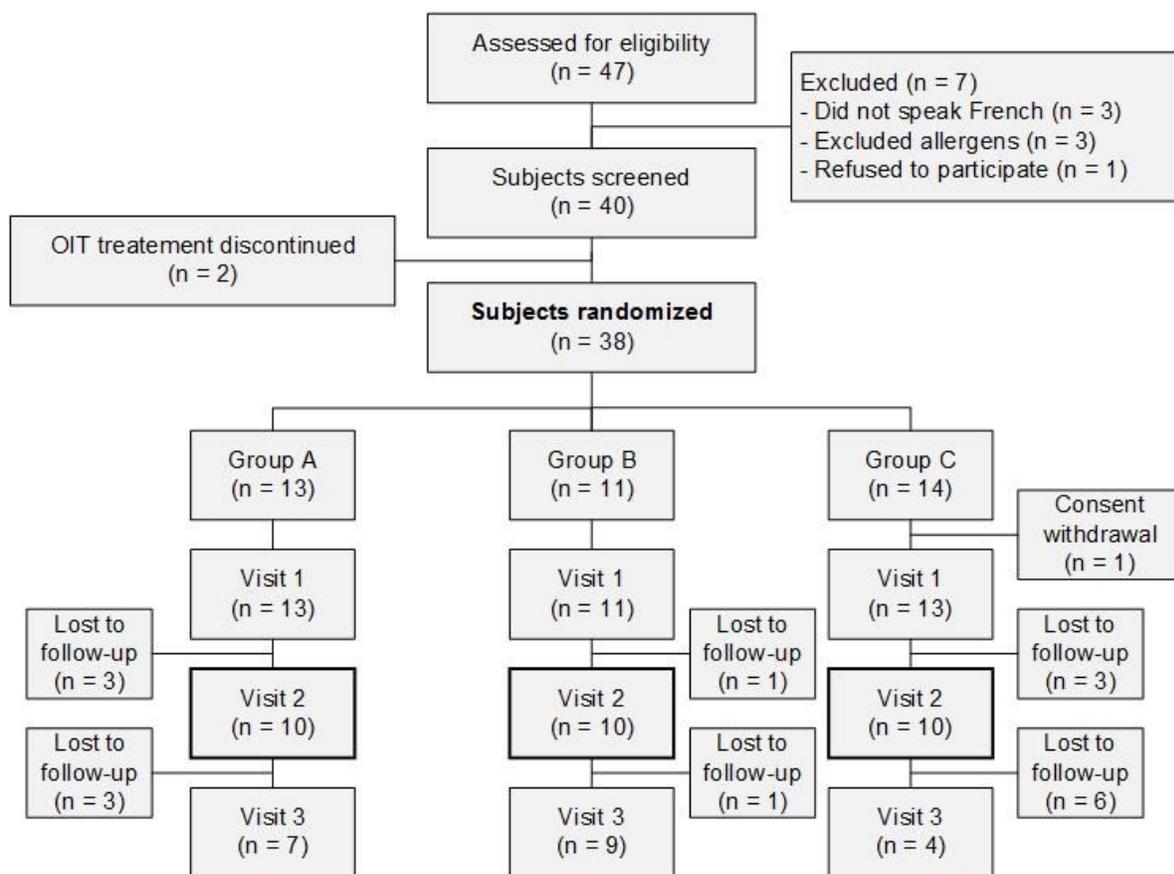
*'Yeah, I'd like that! That way I could just chose myself what I want to use, you know and I wouldn't need anything else than what's on the sheet.'* (15 y-o girl desensitized to milk)

To be useful, participants thought it was important for the tool to be simple and rapid to use. It should include pre-calculated options using measures in volume rather than weigh, always indicating the protein equivalents as with OIT doses in clinic. It should include a variety of products and recipes to maximise its impact on diet diversity. It should also be visually attractive:

*'You just put it on the fridge and just by looking, with the images and big titles I know right away how much I need to give, you know... One page for each allergen... that way I just show it to grandma when she comes to the house.'*  
 (Father of 6 y-o boy desensitized for wheat, milk and egg)

### Study sample for the randomized controlled trial

Thirty (30) participants were recruited to the randomized controlled trial from February 2018 to February 2019 (Figure 2). After randomization, one participant withdrew his consent because of lack of time to complete questionnaires and was replaced. Seven participants were excluded and replaced because they had completed their OIT up dosing before the second study visit and declined to come back to clinic. Nine participants similarly declined to perform the third study visit and were not replaced as the primary endpoint had been met at the second visit.



**Figure 2. Flow diagram of the study**

Participants' characteristics are presented in Table 1. Peanut was the most frequent food allergen included in OIT treatment mix and most children were boys, which is consistent with numbers found in our OIT clinic and in the pediatric food allergic population<sup>13</sup>. Parents' demographics and level of education were comparable between groups.

**Table 1. Study population characteristics**

Characteristics		Group A (n = 10)	Group B (n = 10)	Group C (n = 10)	Total (n = 30)
<b>Patient</b>	<b>Gender</b>				
	Male	7 (70%)	9 (90%)	7 (70%)	23 (77%)
	Female	3 (30%)	1 (10%)	3 (30%)	7 (33%)
	<b>Age, years</b>	4.9 ± 1,8	9.6 ± 4,9	5.6 ± 4,3	6.7 ± 4,3
	<b>No of allergens treated</b>				
	1	2 (20%)	6 (60%)	5 (50%)	13 (43%)
	2	3 (30%)	2 (20%)	2 (20%)	7 (23%)
	3	1 (10%)	2 (20%)	0	3 (10%)
	4	3 (30%)	0	2 (20%)	5 (17%)
	5	1 (10%)	0	1 (10%)	2 (7%)
	<b>Allergens treated</b>				
	Peanut	8	7	8	23
	Wheat	1	0	0	1
	Milk	3	5	4	12
	Nuts	7	1	3	11
Sesame	4	2	2	8	
<b>Parent</b>	<b>Gender</b>				
	Male	3 (30%)	1 (10%)	4 (40%)	8 (27%)
	Female	7 (70%)	9 (90%)	6 (60%)	22 (73%)
	<b>Age</b>				
	25-34	4 (40%)	0	2 (20%)	6 (20%)
	35-49	6 (60%)	10 (100%)	7 (70%)	23 (77%)
	50-64	0	0	1 (10%)	1 (3%)
	<b>Education</b>				
	Diploma of vocational studies	1 (10%)	0	1 (10%)	2 (7%)
	Diploma of College studies	0	2 (20%)	1 (10%)	3 (10%)
University certificate	0	1 (10%)	2 (20%)	3 (10%)	
Bachelor	5 (50%)	5 (50%)	3 (30%)	13 (43%)	
Master	2 (20%)	1 (10%)	1 (10%)	4 (13%)	
Doctorate	2 (20%)	1 (10%)	2 (20%)	5 (17%)	

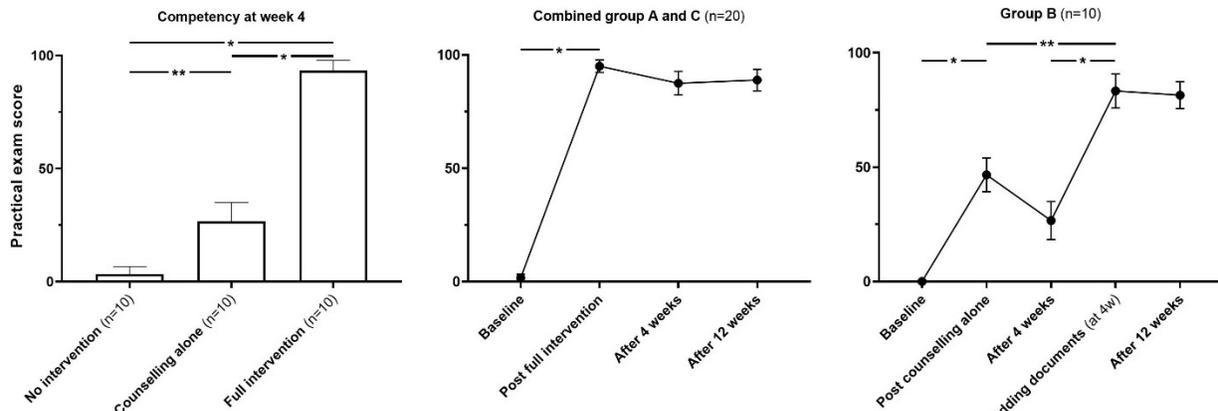
Data are presented as number (and percentage) of participants or mean ± SD.

### Parent's competency

At 4 weeks, the practical exam score was in average 90 percentage points higher ( $\pm 1.7$ ) in the full intervention group compared to reference group without intervention ( $p < 0.0001$ ) (Figure 3). When combining group A and C ( $n=20$ ), competency with equivalent food alternative calculations increased immediately after the full intervention (dietitian counselling with supporting written documents), from a mean score ( $\pm$  SEM) of 1.7% ( $\pm 1.7$ ) to 93.3% ( $\pm 3.1$ ) ( $p < 0.001$ ). Competency was maintained over time with mean scores of 88.2% ( $\pm 4.9$ ) and of 88.9% ( $\pm 4.7$ ), 4 and 12 weeks after intervention, respectively (Figure 3).

Counselling without supporting documents (group B) improved baseline scores, but had a more modest effect on parent's competency compared to full intervention ( $46.7\% \pm 7.3$ ) (Figure 3). After 4 weeks, the average score in that group decreased to  $26.7\% \pm 5.1$ , indicating poor retention, but still remained significantly higher than if no consultation had been done at all (Figure 3). Importantly, competency could be rescued by the addition of the written documents at week 4 ( $83.3\% \pm 7.5$ ) and was then at week 12 with an average score of  $81.5\% \pm 5.9$  (Figure 3).

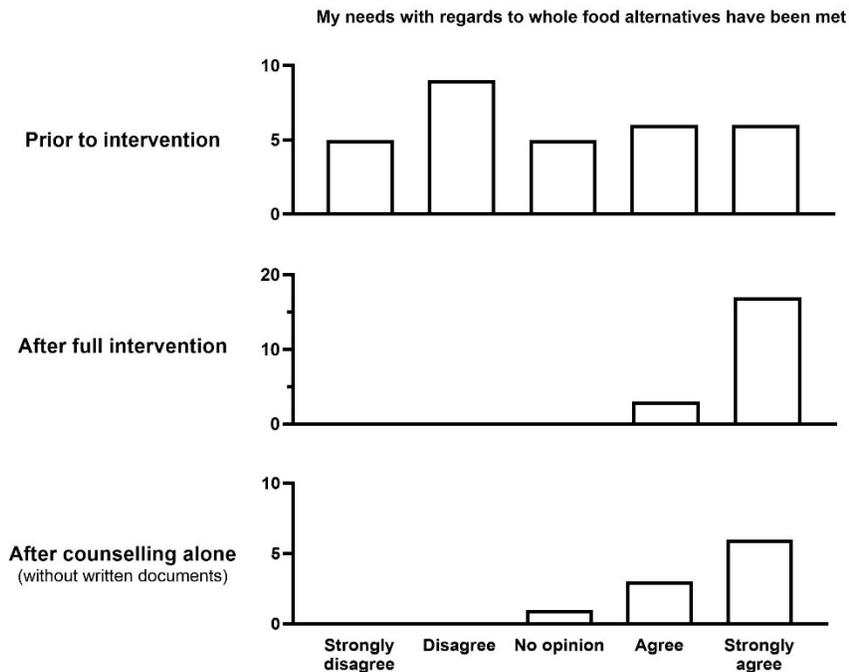
The time required to perform equivalent food alternative calculations was also greatly decreased by the addition of the written documents in group B, with an average ( $\pm$  SEM) of  $543 \pm 68$  seconds to complete the exam immediately after counselling alone without documents compared to  $67 \pm 10$  seconds immediately after providing the written documents ( $p < 0.001$ ).



**Figure 3. Improvement in parent's competency over time.** Error bar indicates standard error of mean. \*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.05$

## Parent's satisfaction and use of alternative foods at home

Parent's satisfaction concerning the support with food dosing increased from a median neutral perception to a generalized high satisfaction following counseling with or without documents ( $p < 0.0001$ ) (Figure 4). None of the participants had spontaneously used alternative food forms beyond the standard food (e.g. roasted peanuts, milk) prior to the intervention or following counselling alone without documents. When considering all patients, 15 patients (50%) had experimented food alternatives at home in the 4 weeks following the intervention with tools compared to none in the first 4 weeks of the control group or of the intervention without tools ( $p = 0.006$ ). None of these patients reported reactions following the use of alternatives suggested by the documents.



**Figure 4. Parent's satisfaction with intervention.** Comparing participants satisfaction toward support with food dosing at baseline ( $n = 30$ ), after the full intervention ( $n = 20$ ) or after counselling without supporting written documents ( $n = 10$ ). The Y-axis indicates the number of participants that chose each Likert scale option.

## Discussion

This study demonstrates the efficacy of a nutritional intervention program based on parents' needs to help them better manage whole food at home in the context of OIT. The association of written documents with dietitian-led counselling showed the highest increase and retention in parent's competency. Parents reported higher satisfaction following this intervention, which highlights the importance of including a dietitian in the multidisciplinary management team for OIT.

Finding appropriate whole food alternatives appears essential to the success of OIT over time. One study of long-term outcomes of peanut OIT reported that all of the eleven participants used other forms than peanut for their maintenance dose, often varying between different products to ensure diversity (peanut flour, peanut butter, whole roasted peanuts, baked goods, peanut butter cup, trail mix, capsules, chocolate covered peanuts and peanut butter crackers) <sup>7</sup>. Lack of palatability, or dose aversion, is also documented as a cause of discontinuation <sup>6</sup>. If the patient's underlying objective for performing OIT is to reach normality, food allergens need to be eventually integrated into the normal diet as much as possible according to patient's preferences. Switching from pre-measured doses to equivalent whole foods should therefore be viewed as a key event in an OIT patient's trajectory, and carries greater significance than a simple "switch in medication".

Overall, there is little literature on the use of whole foods as most clinical trials have used a single food form (often flour) to allow consistency and sometimes blinding <sup>3, 14-16</sup>. Both the EAACI and the Spanish society have recommended the use of native foods for OIT dosing, adjusting for protein content <sup>1,4</sup>. With regards to patient training, the Spanish guidelines only mention that "the patient/family must be informed of the possible variations [in protein content] when large[...] volumes are administered."

The members of the Food Allergy Support Team, a network of private practices offering OIT in North America, have reported using various food forms for daily dosing, including whole or diluted milk, liquid egg white, egg powder, nut and peanut flour, whole nuts, nut milk, nut butter, peanut chocolate candies, wheat flour, bread and breakfast cereals

<sup>5</sup>, adjusting doses based on nutrition label or on the *United States Department of Agriculture Food Composition Databases* <sup>12</sup>. A Canadian group reporting on their clinical experience with peanut OIT in toddlers identified using Bamba peanut butter stick, peanut flour and powdered peanut butter <sup>17</sup>. Neither publications mentioned how they supported (or if they allowed) patients to alternate between equivalent forms.

The needs assessment interviews as well as the pre-intervention examination of parent's competency both pointed out to the fact that parent's ability to calculate equivalent food alternatives is not innate and must be taught. Simply allowing the use of food alternatives without validating patient's competency is insufficient considering that most parents are unable to adequately perform calculations on their own without training.

Providing written documentation to support the use of whole food alternatives at home is shown to be essential, as it was associated with higher immediate competency, better retention and successful use of alternative foods at home. Even though some parents were able to perform calculations correctly without the documents, they took in average 10 times longer to complete them and it is unlikely that they would do so in real-life every time they want to try a new alternative. The need for clear written documentation was raised repeatedly by parents in the needs assessment interviews, which is not surprising considering what is known on the importance of other written action plans (e.g. asthma or anaphylaxis) <sup>18-20</sup>.

One strength of this study was the randomized controlled design which allowed a robust demonstration of the intervention efficacy. One limitation to consider is that the small sample size did not allow for subgroup analysis, which could have informed on potential cofactors affecting the uptake of competency. However, considering the universally low score on initial exam, there does not appear to be a subgroup of parents who would not benefit from the intervention. Also, the groups were fairly well balanced in terms of parental level of education, which would in theory be assumed to be the most relevant confounder of performance on the practical exam. It is worth noting that the overall level of education was very high in the study sample with only five of the 30 participants not holding a university degree.

Another limitation is that the intervention was not blinded as it would not have been ethical nor safe to create a sham intervention. It is likely that this had an impact on the parents' expression of satisfaction, which is by definition subjective. Elements raised to justify lower satisfaction expressed by some of the parents prior to the intervention was the fact that the question of food alternatives had not been spontaneously or systematically addressed by allergists or nurses, that the information was insufficient, unclear or inconsistent, or that not enough time had been spent on the topic. Given all medical aspects that must be addressed during OIT visits, it is likely that discussions on whole food alternatives are often discarded or shortened in favor of more pressing issues, hence the benefit of a dedicated consultation with a separate professional.

If not formally addressed, questions on food alternatives are bound to arise later on, unless parents and patients find independent, potentially non-validated, sources of information to confirm their approach. These recurrent questions are bound to take up time with allergists and nurses, either during appointments or, more likely, through messages left outside of clinic hours. Therefore, although this was not measured in this trial, one would expect the dietitian-led intervention to include some cost-saving benefits, based on the time saved by allergists and nurses discussing options, troubleshooting adherence issues and debunking false information found elsewhere like from the Internet<sup>21</sup>.

Finally, it is important to note that the role of the dietitian during OIT goes beyond counselling on whole food alternatives as eating habits can be substantially modified during OIT and lead to a variation of the nutritional status, including obesity<sup>22</sup>. Nutritional deficiencies can also persist even after an OIT protocol for milk allergy, hence underscoring the importance of a dietetic support<sup>23</sup>. These issues are bound to be even more relevant for patients undergoing OIT for multiple foods simultaneously.

In conclusion, this study provides compelling evidence of the benefit of a dietitian-led intervention in ensuring OIT parents' competency with the use of whole food alternatives. It further establishes the value of the multidisciplinary approach in food allergy and extends the role of the registered dietitian in the specific context of OIT.

## References

1. Pajno GB, Fernandez-Rivas M, Arasi S, et al. EAACI Guidelines on allergen immunotherapy: IgE-mediated food allergy. *Allergy* 2018;73(4):799-815
2. Nurmatov U, Dhimi S, Arasi S, et al. Allergen immunotherapy for IgE-mediated food allergy: a systematic review and meta-analysis. *Allergy* 2017;72(8):1133-47
3. Anagnostou K, Islam S, King Y, et al. Assessing the efficacy of oral immunotherapy for the desensitisation of peanut allergy in children (STOP II): a phase 2 randomised controlled trial. *The Lancet* 2014;383(9925):1297-304.
4. Martorell A, Alonso E, Echeverría L, et al. Oral immunotherapy for food allergy: A Spanish guideline. Immunotherapy egg and milk Spanish guide (items guide). Part I: Cow milk and egg oral immunotherapy: Introduction, methodology, rationale, current state, indications contraindications and oral immunotherapy build-up phase. *Allergologia et immunopathologia* 2017;45(4):393-404
5. Wasserman RL, Jones DH, Windom HH. Oral immunotherapy for food allergy: The FAST perspective. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 2018;121(3):272-75
6. Nachshon L, Goldberg MR, Katz Y, et al. Long-term outcome of peanut oral immunotherapy—Real-life experience. *Pediatric Allergy and Immunology* 2018;29(5):519-26
7. Yee CS, Aluhairi S, Noh E, et al. Long-term outcome of peanut oral immunotherapy facilitated initially by omalizumab. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 2019;7(2):451-61. e7
8. Collins SC. Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Role of the Registered Dietitian Nutritionist in the Diagnosis and Management of Food Allergies. *J Acad Nutr Diet* 2016;116(10):1621-31.
9. Boyce JA, Assa'ad A, Burks AW, et al. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2010;126(6):S1-58.

10. Jouannic L, Lemoine F. Children with multiple food allergies: What are the challenges and risks for the dietetician? *Revue Francaise d'Allergologie* 2015;3(55):143-45.
11. Health Canada. Canadian Nutrient File (CNF) . Available from: <https://aliments-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-fra.jsp> Accessed 2018 January
12. USDA. USDA Food Composition Databases. Available from: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/> Accessed 2018 January
13. Sicherer SH. Epidemiology of food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2011;127(3):594-602.
14. Blumchen K, Trendelenburg V, Ahrens F, et al. Efficacy, Safety, and Quality of Life in a Multicenter, Randomized, Placebo-Controlled Trial of Low-Dose Peanut Oral Immunotherapy in Children with Peanut Allergy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 2019;7(2):479-91. e10
15. Sheikh A, Nurmatov U, Venderbosch I, et al. Oral immunotherapy for the treatment of peanut allergy: systematic review of six case series studies. *Prim Care Respir J* 2012;21(1):41-9.
16. Reier-Nilsen T, Carlsen KCL, Michelsen MM, et al. Parent and child perception of quality of life in a randomized controlled peanut oral immunotherapy trial. *Pediatric Allergy and Immunology* 2019
17. Soller L, Abrams EM, Carr S, et al. First real-world safety analysis of preschool peanut oral immunotherapy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 2019
18. Muraro A, Agache I, Clark A, et al. EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines: managing patients with food allergy in the community. *Allergy* 2014;69(8):1046-57
19. Ducharme FM, Zemek RL, Chalut D, et al. Written action plan in pediatric emergency room improves asthma prescribing, adherence, and control. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2011;183(2):195-203

20. National AE, Prevention P. Expert Panel Report 3 (EPR-3): guidelines for the diagnosis and management of asthma-summary report 2007. *The Journal of allergy and clinical immunology* 2007;120(5 Suppl):S94
21. Sicherer SH, Sampson HA. Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2018;141(1):41-58.
22. Aquilante B YG, Tima RK, Dorna MB, Pastorino AC, Castro AP. Nutritional evaluation of patients with successful oral immunotherapy: A strongly recommended procedure. *Abstracts from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology Congress, 01–05 June 2019, Lisbon, Portugal* 2019;74(S106)
23. Toniolo A BR, Lazzarotto F, Muraro A. Does OIT protocol for milk allergy really change dietetic patterns? *Abstracts from the European Academy of Allergy and Clinical Immunology Congress, 01–05 June 2019, Lisbon, Portugal* 2019;74(S106)

## 7. Discussion

L'hypothèse de ce projet de recherche était que l'intervention complète, comprenant une consultation nutritionnelle et des outils d'options d'équivalences, permettrait d'augmenter la compétence des patients et de leurs parents pour la préparation des doses d'allergènes sous forme d'équivalents alimentaires variés.

Les entrevues préliminaires ont fait ressortir le besoin des familles pour une intervention ciblée sur l'enseignement des calculs d'autres options d'équivalences pour varier leurs doses quotidiennes. Les avantages perçus alternaient entre prévenir l'aversion envers les doses, augmenter la variété et l'aspect pratique de la prise des doses et renforcer leur capacité à gérer ces doses par eux-mêmes. Les outils écrits répertoriant les alternatives possibles et les quantités précises à utiliser étaient envisagés comme positifs et comme pouvant augmenter la confiance et diminuer le risque d'erreur.

La compétence des parents (exprimée par les résultats aux exercices de calculs d'équivalences) a effectivement augmenté après l'intervention complète, permettant de confirmer l'hypothèse de départ. Elle était supérieure au groupe sans intervention (groupe contrôle) et au groupe avec intervention partielle (sans les outils d'options d'équivalences remis initialement), et était également mieux maintenue à travers le temps. Chez le groupe ayant reçu l'intervention partielle, la compétence était plus élevée que chez le groupe contrôle, mais la rétention de l'information et la compétence étaient davantage améliorées par l'ajout des outils d'options d'équivalence, suggérant un bénéfice additionnel de ceux-ci. Finalement, la satisfaction des familles et l'utilisation des options d'équivalences à domicile étaient plus élevées à la suite de l'intervention, appuyant encore une fois la nécessité de celle-ci.

À notre connaissance, et en raison du peu de littérature qu'il existe sur le sujet, il s'agit de la première étude démontrant l'efficacité d'une intervention nutritionnelle pour aider les familles dans la gestion des doses d'allergènes sous forme d'équivalents à domicile, durant leur traitement d'ITO.

## **Entrevues préliminaires**

Les entrevues préliminaires avec les familles représentent une force de l'étude puisqu'elles ont pu dévoiler les craintes face au traitement, les besoins précis des familles ainsi que la nécessité d'une intervention nutritionnelle pour les accompagner dans la gestion des doses sous forme d'équivalents. Les besoins exprimés envers un traitement peuvent être très personnels et individualisés. Toutefois, plusieurs thèmes communs sont ressortis, avec comme besoin unanime d'apprendre à calculer des options d'équivalences. En effet, aucun des participants ne l'avait fait par lui-même et n'était confortable à s'aventurer à le faire sans instructions d'un professionnel de la CITO. La satisfaction élevée des parents après l'intervention démontre également que leurs besoins ont bien été identifiés grâce aux entrevues et qu'elles ont guidé efficacement la création de l'intervention et des outils d'options d'équivalences.

## **Satisfaction des parents**

La satisfaction des parents concernant le sujet des options d'équivalences était clairement plus élevée après l'intervention complète ou même partielle de la nutritionniste. La satisfaction envers l'intervention de l'allergologue ne démontrait pas de tendance claire, les avis variant davantage. Bien que la satisfaction soit en soi subjective et personnelle, les résultats plus faibles peuvent être expliqués par l'absence de temps dédié au sujet des options d'équivalences par les allergologues et les infirmières lors de leurs suivis habituels en raison des autres informations plus urgentes à donner. De la même façon, les taux élevés de satisfaction peuvent aussi être justifiés, par le fait que plusieurs participants ne désiraient pas juger négativement le travail des allergologues de la clinique (ce qui a été exprimé verbalement à plusieurs reprises). Ils mentionnaient toutefois par la suite avoir besoin de plus d'information et n'être pas totalement satisfaits de la diversité actuelle des doses proposées sous forme d'équivalents, ce qui soulevait une légère contradiction. Bref, l'avantage d'une consultation séparée dédiée à l'enseignement de l'utilisation d'options d'équivalences menée par une nutritionniste est bénéfique pour s'assurer notamment que le sujet est traité et que les patients sont bien accompagnés selon leurs besoins.

## **Utilisation des options d'équivalences à domicile**

L'intervention nutritionnelle accompagnée d'outils d'options d'équivalences a permis d'alterner librement entre les aliments proposés et a favorisé la prise de doses d'allergènes plus variées à domicile. En effet, aucun des participants n'avait tenté spontanément d'utiliser d'autres options que l'équivalent de base avant l'intervention, ou avant d'avoir reçu les outils, malgré l'enseignement effectué (groupe B). Seulement 15 patients ont consulté les outils dans les semaines suivant l'intervention, ce qui est un résultat plus faible qu'attendu au départ. Ceci peut être expliqué par le fait que le meilleur moment pour offrir ce type d'intervention en ITO n'est pas encore documenté. Selon l'âge, le nombre d'allergènes traités et les préférences des patients, certaines familles n'avaient pas besoin pour le moment d'introduire des alternatives pour faciliter le traitement. Cela a donc pu sous-estimer la nécessité de l'intervention par le fait que les outils n'étaient pas utilisés à domicile. La rétention de l'information peut également être sous-estimée puisque la non-utilisation des outils ne permettait pas aux patients et à leurs parents de se pratiquer et de conserver l'habileté.

## **Rôles de la nutritionniste**

Comme mentionné plus tôt, un des rôles de la nutritionniste en ITO est d'accompagner les patients et leur famille après le transfert aux équivalents, pour enseigner les particularités de cette nouvelle étape et pour offrir l'accès aux autres options d'équivalences disponibles. Elle est aussi responsable d'assurer une mise à jour minutieuse des outils d'options d'équivalences en fonction des changements pouvant survenir dans la composition des aliments suggérés et de la fluctuation des produits disponibles. Les rôles et les bénéfices d'une nutritionniste dans l'équipe multidisciplinaire en immunothérapie orale dépassent également le développement des outils et l'enseignement des options d'équivalences, bien que ceci soit essentiel comme démontré par les résultats de l'étude et les entrevues préliminaires.

Le suivi par une nutritionniste en cours de traitement d'ITO permet de surveiller le statut nutritionnel qui peut varier en raison du changement d'alimentation. Ce suivi est utile notamment pour faire attention à l'équilibre nutritionnel et pour éviter que la quantité

parfois élevée d'aliments à consommer ne mène à de nouveaux problèmes de surpoids et d'obésité <sup>79</sup>, ou n'aggrave ceux-ci s'ils sont présents avant le transfert aux équivalents. Il est donc important de s'assurer que les doses du traitement s'intègrent à l'alimentation habituelle, spécialement chez les patients traités pour allergies multiples. Les carences nutritionnelles sont également à surveiller. En effet, une étude sur l'amélioration du statut nutritionnel après un traitement d'ITO au lait conclu de façon préliminaire que, malgré la réintroduction de certains aliments dans l'alimentation, certaines carences peuvent persister <sup>80</sup>.

Comme mentionné dans la revue de la littérature, la nutritionniste en allergies alimentaires est décrite comme étant une intervenante de confiance qui peut offrir un support sur le long terme en encourageant l'adhérence au traitement <sup>75</sup>. Il est en effet possible que celle-ci ne soit pas toujours respectée en ITO, malgré la panoplie d'options offertes pour la favoriser <sup>80</sup>. Finalement, les autres allergies alimentaires du patient qui ne sont pas incluses dans le traitement doivent continuer à être considérées. Ils peuvent d'ailleurs entrer en conflit avec certaines options d'équivalences proposées, c'est pourquoi la nutritionniste est la mieux placée pour guider les patients en raison de sa connaissance précise des aliments et des produits commerciaux.

### **Autres forces et limites de l'étude**

Le fait d'inclure la nutritionniste clinicienne ainsi que les allergologues dans le processus de développement des outils est un autre point positif qui facilite la mise en place et la promotion de l'intervention au sein du service d'allergies. Cela favorisera également le transfert des connaissances à l'équipe entière de la CITO du CHUSJ.

Une autre force de l'étude concerne le recrutement des participants qui n'a engendré que deux refus de participation, soit un refus initial et un retrait de consentement avant la première rencontre, en raison des questionnaires à remplir. Cela démontre l'intérêt des familles envers ce type d'intervention, mais peut aussi s'expliquer par la conduite de l'étude qui minimisait le fardeau du participant avec le peu d'information récoltée et les courts questionnaires. En effet, l'intervention avait lieu lors du temps d'attente imposé lors des visites régulières de suivi à la CITO, ce qui n'engendrait pas de déplacement ou de temps supplémentaire pour participer.

Le nombre de participants perdus au suivi est toutefois assez élevé. Le fait de présenter les questionnaires lors des rendez-vous de suivis habituels en clinique a mené à un événement imprévu au départ, soit la fin de la phase de progression d'ITO de quelques patients avant la fin de l'étude sur l'intervention nutritionnelle. Puisque certains patients étaient sous protocole d'ITO accéléré avec omalizumab, ils obtenaient un congé de plusieurs mois avant notre deuxième ou troisième rendez-vous de suivi, nécessaires dans le projet pour évaluer l'utilisation d'options d'équivalences à domicile et la rétention de la compétence des parents. Malgré la tentative de les contacter à distance, cela a mené à plusieurs données manquantes.

Ces données manquantes peuvent donc contribuer à biaiser les données, en surestimant ou sous-estimant les résultats, d'autant plus que la cohorte ne comptait que 30 participants. Cela dit, il n'y a pas d'évidence que ce biais ait été systématique et qu'il ait impacté de façon différente certaines populations ou bras de l'étude. Lors de la consultation nutritionnelle et de la remise des outils d'options d'équivalences, la nutritionniste doit donc s'assurer de confirmer la compréhension des participants en proposant des exercices ou des exemples précis. Cela contribuera à réduire le risque d'erreur ou d'incertitudes, surtout en raison du temps parfois long entre les rendez-vous, empêchant un suivi plus serré. Les commentaires des patients et de leurs parents qui seront rencontrés dans le cadre de leur traitement seront également importants pour assurer une mise à jour efficace des outils et de l'intervention complète.

Une autre limite de l'étude est que les outils d'options d'équivalences n'aient pas été testés seuls, sans la tenue de la consultation nutritionnelle. Toutefois, comme dévoilé par les entrevues préliminaires et par les résultats aux pré-tests, la majorité des parents ne sont pas en mesure d'effectuer correctement les calculs des doses d'équivalences par eux-mêmes et craignent de faire des erreurs sans les explications d'un professionnel. Il est donc risqué, voir et potentiellement dangereux de ne pas confirmer leur compréhension ni d'offrir un enseignement complet. Également, comme mentionné plus tôt, le rôle de la nutritionniste va au-delà de l'encadrement sur les doses d'allergènes, d'où l'intérêt d'offrir un suivi personnalisé aux patients de la CITO.

## **Retombées cliniques du projet**

La clinique CITO du CHUSJ est la première clinique d'immunothérapie orale pour les allergies alimentaires au Québec. Elle a donc comme mandat de développer des outils cliniques et des standards de pratiques québécois en ITO. Elle doit de plus contribuer au transfert d'expertise vers le réseau de la santé afin d'outiller les allergologues, les infirmières et les autres professionnels de la santé, comme les nutritionnistes, impliqués dans le traitement. Puisque ce projet présente le développement d'outils d'options d'équivalences et d'une consultation nutritionnelle en ITO, ainsi que l'impact positif de ceux-ci auprès des patients, il est attendu que le développement et la validation de tels outils améliorent le processus de soin et permettent de potentialiser le transfert des connaissances vers la communauté.

## Conclusion et perspectives

Notre étude visait à évaluer l'impact d'une intervention nutritionnelle en immunothérapie orale sur la compétence des parents pour préparer les doses d'allergènes de leur enfant sous forme d'équivalents à domicile, issues d'une plus grande variété d'aliments. En effet, l'aversion envers les allergènes et le manque de variété dans les doses sont des éléments risquant de compromettre l'adhérence au traitement et l'efficacité de la désensibilisation. L'intervention complète comprenant une consultation nutritionnelle et des outils d'options d'équivalences a su combler le manque dans le support offert aux familles suivant le traitement d'ITO. Elle a non seulement augmenté la compétence des parents, mais a pu favoriser une bonne rétention de l'information au fil du temps et encourager l'utilisation de doses d'équivalences variées. Il a également été démontré que cette compétence n'est pas innée et doit être enseignée, supportant encore une fois la mise en place de ce type d'intervention et le rôle incontournable de la nutritionniste.

Cette étude a aussi permis le développement d'outils d'options d'équivalences basés sur les besoins et les préférences des parents. Les commentaires recueillis lors de l'évaluation des outils à travers les questionnaires remis aux parents ont été essentiels pour en améliorer la forme et le contenu, et seront considérés pour la suite. En effet, pour le moment, seuls des outils pour les allergènes les plus fréquemment rencontrés à la CITO ont été créés, mais ce travail sera prochainement réalisé pour le reste des allergènes qu'il est possible de traiter au CHUSJ.

Les résultats de cette étude ainsi que les outils et les standards développés serviront assurément au transfert de connaissances. Ce travail a en effet déjà mené au développement de quelques formations destinées aux nutritionnistes et aux autres professionnels de la santé qui œuvreront dans les futures cliniques d'ITO. Les outils d'options d'équivalences pourraient également être publiés au sein d'un chapitre d'un *handbook* d'ITO. Les rôles et l'importance de la nutritionniste au sein de l'équipe de traitement d'ITO seront d'ailleurs pris en compte lors de la création des prochaines lignes directrices d'immunothérapie orale canadiennes, à la suite de cette étude.

Cette étude démontre donc l'efficacité d'une nouvelle intervention composée d'une consultation nutritionnelle et d'outils d'options d'équivalences pour aider les familles à gérer leurs doses d'ITO à domicile. Finalement, elle soulève également l'importance et le bénéfice de l'implication d'une nutritionniste dans l'équipe multidisciplinaire pour le traitement d'immunothérapie orale.

## Références bibliographiques

1. Boyce JA, Assa'ad A, Burks AW, Jones SM, Sampson HA, Wood RA, et al. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: report of the NIAID-sponsored expert panel. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2010;126(6):S1-58.
2. Allergies Québec. Disponible : <http://allergies-alimentaires.org/fr>.
3. Santé Canada. Disponible : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/salubrite-aliments/allergies-alimentaires-intolerances-alimentaires/allergies-alimentaires.html> (2019).
4. Sicherer SH, Sampson HA. Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2018;141(1):41-58.
5. Strachan DP. Hay fever, hygiene, and household size. *BMJ: British Medical Journal*. 1989;299(6710):1259.
6. Du Toit G, Tsakok T, Lack S, Lack G. Prevention of food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;137(4):998-1010.
7. Muraro A, Werfel T, Hoffmann-Sommergruber K, Roberts G, Beyer K, Bindslev-Jensen C, et al. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy*. 2014;69(8):1008-25.
8. Hong X, Wang X. Epigenetics and development of food allergy (FA) in early childhood. *Current allergy and asthma reports*. 2014;14(9):460.
9. Stiefel G, Anagnostou K, Boyle R, Brathwaite N, Ewan P, Fox A, et al. BSACI guideline for the diagnosis and management of peanut and tree nut allergy. *Clinical & Experimental Allergy*. 2017;47(6):719-39.
10. Muraro A, Halcken S, Arshad S, Beyer K, Dubois A, Du Toit G, et al. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines. Primary prevention of food allergy. *Allergy*. 2014;69(5):590-601.
11. Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, Bahnson HT, Radulovic S, Santos AF, et al. Randomized trial of peanut consumption in infants at risk for peanut allergy. *New England Journal of Medicine*. 2015;372(9):803-13.

12. Togias A, Cooper SF, Acebal ML, Assa'ad A, Baker JR, Jr., Beck LA, et al. Addendum guidelines for the prevention of peanut allergy in the United States: Report of the National Institute of Allergy and Infectious Diseases-sponsored expert panel. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2017;139(1):29-44.
13. Mazzocchi A, Venter C, Maslin K, Agostoni C. The Role of Nutritional Aspects in Food Allergy: Prevention and Management. *Nutrients*. 2017;9(8):850.
14. Chafen JJS, Newberry SJ, Riedl MA, Bravata DM, Maglione M, Suttorp MJ, et al. Diagnosing and managing common food allergies: a systematic review. *Jama*. 2010;303(18):1848-56.
15. Dunlop JH, Keet CA. Epidemiology of food allergy. *Immunology and Allergy Clinics*. 2018;38(1):13-25.
16. Rona RJ, Keil T, Summers C, Gislason D, Zuidmeer L, Sodergren E, et al. The prevalence of food allergy: a meta-analysis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2007;120(3):638-46.
17. Kagan RS, Joseph L, Dufresne C, Gray-Donald K, Turnbull E, St Pierre Y, et al. Prevalence of peanut allergy in primary-school children in Montreal, Canada. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2003;112(6):1223-8.
18. Ben-Shoshan M, Kagan RS, Alizadehfar R, Joseph L, Turnbull E, St Pierre Y, et al. Is the prevalence of peanut allergy increasing? A 5-year follow-up study in children in Montreal. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2009;123(4):783-8.
19. Ben-Shoshan M, Harrington DW, Soller L, Fragapane J, Joseph L, St Pierre Y, et al. A population-based study on peanut, tree nut, fish, shellfish, and sesame allergy prevalence in Canada. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2010;125(6):1327-35.
20. Soller L, Ben-Shoshan M, Harrington DW, Fragapane J, Joseph L, St Pierre Y, et al. Overall prevalence of self-reported food allergy in Canada. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2012;130(4):986-8.
21. Umasunthar T, Leonardi-Bee J, Hodes M, Turner PJ, Gore C, Habibi P, et al. Incidence of fatal food anaphylaxis in people with food allergy: a systematic review and meta-analysis. *Clinical & Experimental Allergy*. 2013;43(12):1333-41.

22. Greenhawt M. Food allergy quality of life and living with food allergy. *Current opinion in allergy and clinical immunology*. 2016;16(3):284-90.
23. Flokstra-de Blok BM, Dubois AE, Vlieg-Boerstra BJ, Oude Elberink J, Raat H, DunnGalvin A, et al. Health-related quality of life of food allergic patients: comparison with the general population and other diseases. *Allergy*. 2010;65(2):238-44.
24. Primeau M, Kagan R, Joseph L, Lim H, Dufresne C, Duffy C, et al. The psychological burden of peanut allergy as perceived by adults with peanut allergy and the parents of peanut-allergic children. *Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*. 2000;30(8):1135-43.
25. Cummings AJ, Knibb RC, King R, Lucas J. The psychosocial impact of food allergy and food hypersensitivity in children, adolescents and their families: a review. *Allergy*. 2010;65(8):933-45.
26. Fong AT, Katelaris CH, Wainstein B. Bullying and quality of life in children and adolescents with food allergy. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2017;53(7):630-5.
27. Joshi P, Mofidi S, Sicherer SH. Interpretation of commercial food ingredient labels by parents of food-allergic children. *J Allergy Clin Immunol*. 2002;109(6):1019-21.
28. Santé Canada. Règlement modifiant le Règlement sur les aliments et drogues (1220 — étiquetage amélioré des sources d'allergènes alimentaires et de gluten et des sulfites ajoutés). Disponible : <http://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2011/2011-02-16/html/sor-dors28-fra.html>
29. Vlieg-Boerstra BJ, van der Heide S, Bijleveld CM, Kukler J, Duiverman EJ, Wolt-Plompen SA, et al. Dietary assessment in children adhering to a food allergen avoidance diet for allergy prevention. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60(12):1384-90.
30. Collins SC. Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Role of the Registered Dietitian Nutritionist in the Diagnosis and Management of Food Allergies. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(10):1621-31.

31. Jouannic L, Lemoine F. Children with multiple food allergies: What are the challenges and risks for the dietetician? *Revue Francaise d'Allergologie*. 2015;3(55):143-5.
32. Venter C, Mazzocchi A, Maslin K, Agostoni C. Impact of elimination diets on nutrition and growth in children with multiple food allergies. *Current opinion in allergy and clinical immunology*. 2017;17(3):220-6.
33. Berni Canani R, Leone L, D'Auria E, Riva E, Nocerino R, Ruotolo S, et al. The Effects of Dietary Counseling on Children with Food Allergy: A Prospective, Multicenter Intervention Study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014;114(9):1432-9.
34. Christie L, Hine RJ, Parker JG, Burks W. Food allergies in children affect nutrient intake and growth. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002;102(11):1648-51.
35. Mailhot G, Perrone V, Alos N, Dubois J, Delvin E, Paradis L, et al. Cow's milk allergy and bone mineral density in prepubertal children. *Pediatrics*. 2016;137(5):e20151742.
36. Savage J, Sicherer S, Wood R. The Natural History of Food Allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;4(2):196-203; quiz 4.
37. Nurmatov U, Dhimi S, Arasi S, Pajno GB, Fernandez-Rivas M, Muraro A, et al. Allergen immunotherapy for IgE-mediated food allergy: a systematic review and meta-analysis. *Allergy*. 2017;72(8):1133-47.
38. Pajno GB, Fernandez-Rivas M, Arasi S, Roberts G, Akdis CA, Alvaro-Lozano M, et al. EAACI Guidelines on allergen immunotherapy: IgE-mediated food allergy. *Allergy*. 2018;73(4):799-815.
39. Martorell A, Alonso E, Echeverría L, Escudero C, García-Rodríguez R, Blasco C, et al. Oral immunotherapy for food allergy: A Spanish guideline. *Immunotherapy egg and milk Spanish guide (items guide)*. Part I: Cow milk and egg oral immunotherapy: Introduction, methodology, rationale, current state, indications contraindications and oral immunotherapy build-up phase. *Allergologia et immunopathologia*. 2017;45(4):393-404.

40. Oppenheimer JJ, Nelson HS, Bock SA, Christensen F, Leung DY. Treatment of peanut allergy with rush immunotherapy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1992;90(2):256-62.
41. Nelson HS, Lahr J, Rule R, Bock A, Leung D. Treatment of anaphylactic sensitivity to peanuts by immunotherapy with injections of aqueous peanut extract. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1997;99(6):744-51.
42. Dupont C, Kalach N, Soulaines P, Legoué-Morillon S, Piloquet H, Benhamou P-H. Cow's milk epicutaneous immunotherapy in children: a pilot trial of safety, acceptability, and impact on allergic reactivity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2010;125(5):1165.
43. Jones SM, Sicherer SH, Burks AW, Leung DY, Lindblad RW, Dawson P, et al. Epicutaneous immunotherapy for the treatment of peanut allergy in children and young adults. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2017;139(4):1242-52 e9.
44. Jones SM, Agbotounou WK, Fleischer DM, Burks AW, Pesek RD, Harris MW, et al. Safety of epicutaneous immunotherapy for the treatment of peanut allergy: a phase 1 study using the Viaskin patch. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;137(4):1258-61. e10.
45. Enrique E, Pineda F, Malek T, Bartra J, Basagaña M, Tella R, et al. Sublingual immunotherapy for hazelnut food allergy: a randomized, double-blind, placebo-controlled study with a standardized hazelnut extract. *Journal of allergy and clinical immunology*. 2005;116(5):1073-9.
46. Enrique E, Malek T, Pineda F, Palacios R, Bartra J, Tella R, et al. Sublingual immunotherapy for hazelnut food allergy: a follow-up study. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2008;100(3):283-4.
47. Fernandez-Rivas M, Garrido Fernandez S, Nadal J, Alonso Díaz de Durana M, Garcia B, González-Mancebo E, et al. Randomized double-blind, placebo-controlled trial of sublingual immunotherapy with a Pru p 3 quantified peach extract. *Allergy*. 2009;64(6):876-83.
48. De Boissieu D, Dupont C. Sublingual immunotherapy for cow's milk protein allergy: a preliminary report. *Allergy*. 2006;61(10):1238-9.

49. Kim EH, Bird JA, Kulis M, Laubach S, Pons L, Shreffler W, et al. Sublingual immunotherapy for peanut allergy: clinical and immunologic evidence of desensitization. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2011;127(3):640-6.e1.
50. Fleischer DM, Burks AW, Vickery BP, Scurlock AM, Wood RA, Jones SM, et al. Sublingual immunotherapy for peanut allergy: a randomized, double-blind, placebo-controlled multicenter trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2013;131(1):119-27. e7.
51. Burks AW, Wood RA, Jones SM, Sicherer SH, Fleischer DM, Scurlock AM, et al. Sublingual immunotherapy for peanut allergy: long-term follow-up of a randomized multicenter trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2015;135(5):1240-8.e3.
52. Schofield A. A case of egg poisoning. *The Lancet*. 1908;171(4410):716.
53. Jones SM, Burks AW, Dupont C. State of the art on food allergen immunotherapy: oral, sublingual, and epicutaneous. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2014;133(2):318-23.
54. Begin P, Chinthrajah RS, Nadeau KC. Oral immunotherapy for the treatment of food allergy. *Human vaccines & immunotherapeutics*. 2014;10(8):2295-302.
55. Bégin P, Winterroth LC, Dominguez T, Wilson SP, Bacal L, Mehrotra A, et al. Safety and feasibility of oral immunotherapy to multiple allergens for food allergy. *Allergy, asthma & immunology research*. 2014;10(1):1.
56. Varshney P, Jones SM, Scurlock AM, Perry TT, Kemper A, Steele P, et al. A randomized controlled study of peanut oral immunotherapy: clinical desensitization and modulation of the allergic response. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2011;127(3):654-60.
57. Anagnostou K, Islam S, King Y, Foley L, Pasea L, Bond S, et al. Assessing the efficacy of oral immunotherapy for the desensitisation of peanut allergy in children (STOP II): a phase 2 randomised controlled trial. *The Lancet*. 2014;383(9925):1297-304.

58. Burks AW, Jones SM, Wood RA, Fleischer DM, Sicherer SH, Lindblad RW, et al. Oral immunotherapy for treatment of egg allergy in children. *N Engl J Med*. 2012;367(3):233-43.
59. Caminiti L, Pajno GB, Crisafulli G, Chiera F, Collura M, Panasci G, et al. Oral immunotherapy for egg allergy: a double-blind placebo-controlled study, with postdesensitization follow-up. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2015;3(4):532-9.
60. Fuentes-Aparicio V, Alvarez-Perea A, Infante S, Zapatero L, D'oleo A, Alonso-Lebrero E. Specific oral tolerance induction in paediatric patients with persistent egg allergy. *Allergologia et immunopathologia*. 2013;41(3):143-50.
61. Dello Iacono I, Tripodi S, Calvani M, Panetta V, Verga MC, Miceli Sopo S. Specific oral tolerance induction with raw hen's egg in children with very severe egg allergy: a randomized controlled trial. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2013;24(1):66-74.
62. Longo G, Barbi E, Berti I, Meneghetti R, Pittalis A, Ronfani L, et al. Specific oral tolerance induction in children with very severe cow's milk-induced reactions. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2008;121(2):343-7.
63. Skripak JM, Nash SD, Rowley H, Brereton NH, Oh S, Hamilton RG, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled study of milk oral immunotherapy for cow's milk allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2008;122(6):1154-60.
64. Staden U, Rolinck-Werninghaus C, Brewe F, Wahn U, Niggemann B, Beyer K. Specific oral tolerance induction in food allergy in children: efficacy and clinical patterns of reaction. *Allergy*. 2007;62(11):1261-9.
65. Lin C, Lee IT, Sampath V, Dinakar C, DeKruyff RH, Schneider LC, et al. Combining anti-IgE with oral immunotherapy. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2017;28(7):619-27.
66. Labrosse R, Graham F, Des Roches A, Begin P. The use of Omalizumab in food oral immunotherapy. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*. 2017;65(3):189-99.

67. Nachshon L, Goldberg MR, Katz Y, Levy MB, Elizur A. Long-term outcome of peanut oral immunotherapy—Real-life experience. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2018;29(5):519-26.
68. Yee CS, Albuhairei S, Noh E, El-Khoury K, Rezaei S, Abdel-Gadir A, et al. Long-term outcome of peanut oral immunotherapy facilitated initially by omalizumab. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2019;7(2):451-61. e7.
69. Soller L, Abrams EM, Carr S, Kapur S, Rex GA, Leo S, et al. First real-world safety analysis of preschool peanut oral immunotherapy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2019.
70. Wasserman RL, Jones DH, Windom HH. Oral immunotherapy for food allergy: The FAST perspective. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2018;121(3):272-5.
71. Hubbard S. Nutrition and food allergies: the dietitian's role. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2003;90(6):115-6.
72. Venter C, Laitinen K, Vlieg-Boerstra B. Nutritional Aspects in Diagnosis and Management of Food Hypersensitivity—The Dietitians Role. *Journal of Allergy*. 2012;2012:269376.
73. Mofidi S. Nutritional management of pediatric food hypersensitivity. *Pediatrics*. 2003;111(Supplement 3):1645-53.
74. Ordre professionnel des diététistes du Québec. *Manuel de nutrition clinique*.
75. MacKenzie H, Grundy J, Glasbey G, Dean T, Venter C. Information and support from dietary consultation for mothers of children with food allergies. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2015;114(1):23-9.
76. Bégin P, Filion C, Graham F, Lacombe-Barríos J, Paradis J, Paradis L, et al. Consultation with registered dietitian to prevent accidental reactions to food: insight from an egg allergy influenza vaccination cohort. *European journal of clinical nutrition*. 2017;71(2):287.
77. Contento IR, Randell JS, Basch CE. Review and analysis of evaluation measures used in nutrition education intervention research. *Journal of nutrition education and behavior*. 2002;34(1):2-25.

78. Chaput C. Développement et validation des ateliers d'éducation culinaire et nutritionnelle du projet VIE: Valorisation, Implication, Éducation [Mémoire de maîtrise]: Université de Montréal; 2017.
79. Aquilante B YG, Tima RK, Dorna MB, Pastorino AC, Castro AP. Nutritional evaluation of patients with successful oral immunotherapy: A strongly recommended procedure. *Allergy*. 2019;74(S106).
80. Toniolo A BR, Lazzarotto F, Muraro A. Does OIT protocol for milk allergy really change dietetic patterns? *Allergy*. 2019;74(S106).

## Annexe 1. Outils d'options d'équivalences

# Arachide



Une arachide

Une demie (1/2) arachide

**1 arachide = 250 mg de protéines**

La dose de maintien est variable selon chacun  
et sera déterminée avec l'allergologue.



### CHOIX D'ÉQUIVALENCES

- Arachides entières
- Farine d'arachide
- Beurre d'arachide en poudre
- Beurre d'arachide (crémeux)





## CONSEILS ET RECETTES

### Arachides entières

Voici d'autres suggestions pour varier les arachides entières :

- ✓ Broyer à l'aide d'un robot culinaire et ajouter dans des smoothies, du yogourt, de la compote de fruits ou des céréales.

### Arachides enrobées de chocolat

Il est préférable d'en créer une version maison, en raison de la grande variation de taille qu'il existe dans les versions commerciales.

1. Faire fondre du chocolat aux micro-ondes ou à l'aide d'un bain marie.
2. Sélectionner les arachides et les placer sur une plaque à biscuit recouverte de papier parchemin.
3. Verser le chocolat sur les arachides et conserver au congélateur jusqu'à ce que le chocolat fige.

### Farine d'arachide (ou beurre d'arachide en poudre)

- ✓ Ajouter dans des smoothies, du yogourt, de la compote de fruits, des céréales, etc.
- ✓ Lorsque la quantité de la dose est assez élevée, utiliser dans des recettes de biscuits ou de muffins. Voici un exemple et les étapes à suivre pour qu'un muffin corresponde à la dose de la journée.
  1. Dans une recette régulière de 12 muffins, substituer une partie de la farine habituelle par la quantité de farine d'arachide nécessaire indiquée dans les tableaux des pages suivantes.
    - **Exemple** : pour une dose de 10 arachides et pour une recette demandant 1 tasse et  $\frac{1}{2}$  tasse de farine régulière : remplacer par 1 tasse et  $\frac{1}{4}$  de farine régulière +  $\frac{1}{4}$  de tasse de Farine Nuts.com.
  2. Bien mélanger et séparer dans les moules à muffins, en 12 portions.
- ✓ Une autre option (par exemple dans le cas de petites doses) est de préparer la recette de muffins comme à l'habitude et d'ajouter ensuite la farine d'arachide.
  - **Exemple** : pour une dose de 4 arachides et pour une recette de 6 muffins : préparer la recette comme à l'habitude et séparer le mélange dans les 6 moules à muffins. Rajouter ensuite dans chacun des moules 1 c. à thé de PB&Me (étiquette verte).

# Farine d'arachide (Peanut flour) de Nuts.com

https://nuts.com/nuts/peanuts/flour.html

Order online or call 800-558-6887 | Sign in to your account | Need help? | Your Cart

**Nuts.com** | Search for a product | Search | Looking for Almonds, Cashews, Walnuts or Organic? | Free shipping to Canada! Prices in USD. | See Details

**NUTS** | **DRIED FRUIT** | **CHOCOLATES & SWEETS** | **SNACKS** | **COFFEE & TEA** | **COOKING & BAKING** | **GIFTS**

Get a free Pecan Pie for a limited time! Order \$75+ and we'll ship for free. Redeem Offer

Organic | Raw | Gluten-free | Dark Chocolate | Candy by Color | Healthy Snacks | Wholesale | Office Snacks | New Products | Top Sellers

Home > Nuts > Peanuts > Peanut Flour

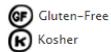
## PEANUT FLOUR



4.7 out of 5 stars



31 customer reviews >



Pin It (47) | Share (48) | Tweet | +1

\$5.99  
 1lb bag \$5.99/lb

\$29.05  
 5lb bag \$5.81/lb

\$112.25  
 25lb case \$4.49/lb

Quantity: 1

Total: \$5.99

Deliver one time only  
 Auto-Delivery: 5% off future orders!  
 Have my orders delivered every: 6 weeks

Add To Cart

We make our flavorful peanut flour by grinding up our finest quality dry roasted blanched peanuts to the perfect consistency. So simple, yet so delicious! The flour is high in protein and perfect for baking. It gives a great peanut flavor to any recipe and can even be used as a thickener for soups. This is full fat peanut flour.

### Ingredients

Peanuts. Packaged in the same facility as peanuts, tree nuts, soy, and milk products.

### Nutrition Facts

Serving size 30g (~1.1 oz.)

	Amount per serving	
Calories	131.7	
Calories from Fat	33.8	
		%DV
Total Fat	3.8g	5.8%
Saturated Fat	0.6g	2.8%
Cholesterol	0.2mg	0.1%
Sodium	1mg	0%
Total Carbohydrate	9.6g	3.2%
Dietary Fiber	4.2g	16.9%
Sugars	2.2g	
Protein	15g	
Vitamin A		0%
Vitamin C		0%
Calcium		28.8%
Iron		0.9%

### Storage

Store in a cool dry place for up to 6 months. It is ok to refrigerate.

### Found In

Gluten-free (785) Baking (544) Flours (50)

Add to favorites

ID: 7275

Country of origin: United States

Arachides

Page 3 de 16

Toute reproduction est interdite sans le consentement de l'auteur  
 © H el ene Leroux, 2019

# Beurre d'arachide en poudre (peanut butter powder) de Nuts.com

https://nuts.com/nuts/peanuts/peanut-butter-powder.html

Order online or call 800-558-6887

Sign in to your account | Need help? | Your Cart

**Nuts.com** Search for a product Search

Looking for Almonds, Cashews, Walnuts or Organic?

Free shipping to Canada! Prices in USD. See Details

NUTS | DRIED FRUIT | CHOCOLATES & SWEETS | SNACKS | COFFEE & TEA | COOKING & BAKING | GIFTS

Get a free Pecan Pie for a limited time! Order \$75+ and we'll ship for free. Redeem Offer

Organic | Raw | Gluten-free | Dark Chocolate | Candy by Color | Healthy Snacks | Wholesale | Office Snacks | New Products | Top Sellers

Home > Nuts > Peanuts > Peanut Butter Powder

## PEANUT BUTTER POWDER



*My husband and I decided to give this a try - and it sure was worth it! Much better than store-bought PB in a jar. Low in fat is the big plus here and the sugar was no more than what is listed on the last PB I bought. A great new item to add to our baking. My...*

Read More  
— Bernadette, Bigfork, MT

4.9 out of 5 stars



24 customer reviews >

\$9.99  
1lb bag \$9.99/lb

\$48.45  
5lb bag \$9.69/lb

\$217.25  
25lb case \$8.69/lb

Quantity: 1

Total: \$9.99

Deliver one time only

Auto-Delivery: 5% off future orders!

Have my orders delivered every: 8 weeks

Add To Cart

Pin It | Share | Tweet | +1

PB2 peanut butter powder is everything you love about peanut butter, and nothing that you don't! This low-calorie, reduced-fat alternative to peanut butter is pressed from freshly roasted peanuts to remove 85% of the fat and calories. The result? A delicious, all natural powdered peanut butter with twice the protein per gram of regular peanut butter.

### Ingredients

Roasted Peanuts, sugar, salt. Packaged in the same facility as peanuts, tree nuts, wheat, soy, and milk products.

### Nutrition Facts

Serving size 12g (~0.4 oz.)

Amount per serving	
<b>Calories</b>	<b>45</b>
<b>Calories from Fat</b>	<b>13</b>
	%DV
<b>Total Fat</b>	<b>1.5g 2%</b>
Saturated Fat	0g 0%
<b>Cholesterol</b>	<b>0mg 0%</b>
<b>Sodium</b>	<b>94mg 4%</b>
<b>Total Carbohydrate</b>	<b>5g 2%</b>
Dietary Fiber	2g 8%
Sugars	1g
<b>Protein</b>	<b>5g</b>
Vitamin A	1%
Vitamin C	0%
Calcium	1%
Iron	0%

### Storage

Store in a cool dry place for up to 1 year. Refrigeration is not needed.

### Found In

Powders (52)

Add to favorites

ID: 1799

Arachides

Page 4 de 16

Toute reproduction est interdite sans le consentement de l'auteur  
© Hélène Leroux, 2019

Beurre d'arachide en poudre du commerce



PB2



PB&ME (étiquette jaune)



PB&ME (étiquette verte)

Arachides

Page 5 de 16

Toute reproduction est interdite sans le consentement de l'auteure  
© Hélène Leroux, 2019

Beurre d'arachide crémeux



Kraft crémeux



Sans nom crémeux



Great Value crémeux



Irresistible crémeux



MaraNatha crémeux



Sélection crémeux



Nuts to you

## Options d'équivalences pour 1 arachide

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	¼ c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	-
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	-
PB2	-
PB2 (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette jaune)	-
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette verte)	-
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	-
Farine Nuts.com	-
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	1/8 c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 1,5 arachide

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	¼ c. à thé + 1/8 c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	-
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	-
PB2	½ c. à thé
PB2 (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette jaune)	½ c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette verte)	¼ c. à thé + 1/8 c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	-
Farine Nuts.com	-
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	-
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 2 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	½ c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	-
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	¼ c. à thé + 1/8 c. à thé
PB2	½ c. à thé + 1/8 c. à thé
PB2 (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette jaune)	½ c. à thé + 1/8 c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	-
PB&Me (étiquette verte)	½ c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	-
Farine Nuts.com	-
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	¼ c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 4 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	1 c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	½ c. à thé + ¼ c. à thé
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	½ c. à thé + ¼ c. à thé
PB2	1 c. à thé + ¼ c. à thé
PB2 (12 muffins)	¼ de tasse + 1 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune)	1 c. à thé + ¼ c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	¼ de tasse + 1 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte)	1 c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	¼ de tasse
Farine Nuts.com	¼ c. à thé + 1/8 c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	½ c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 6 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	½ c. à soupe
Beurre d'arachide Great Value	1 c. à thé + ¼ c. à thé
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	1 c. à thé + 1/8 c. à thé
PB2	½ c. à soupe + ¼ c. à thé
PB2 (12 muffins)	1/3 de tasse + 2 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune)	½ c. à soupe + ¼ c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	1/3 de tasse + 2 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte)	½ c. à soupe
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	¼ de tasse + 2 c. à soupe
Farine Nuts.com	½ c. à thé + 1/8 c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	½ c. à thé + ¼ c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 8 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	2 c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	½ c. à soupe
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	½ c. à soupe
PB2	2 c. à thé + ¼ c. à thé
PB2 (12 muffins)	½ tasse + 1 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune)	2 c. à thé + ¼ c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	½ tasse + 1 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte)	2 c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	½ tasse
Farine Nuts.com	½ c. à thé + ¼ c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	-
Peanut butter powder Nuts.com	1 c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	-

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 10 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	½ c. à soupe + 1 c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	2 c. à thé
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	½ c. à soupe + ¼ c. à thé
PB2	1 c. à soupe
PB2 (12 muffins)	½ tasse + 3 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune)	1 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	½ tasse + 3 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte)	½ c. à soupe + 1 c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	½ tasse + 2 c. à soupe
Farine Nuts.com	1 c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	¼ de tasse
Peanut butter powder Nuts.com	1 c. à thé + ¼ c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	¼ de tasse + 1 c. à thé

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 12 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	1 c. à soupe
Beurre d'arachide Great Value	½ c. à soupe + 1 c. à thé
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	½ c. à soupe + ½ c. à thé
PB2	1 c. à soupe + ½ c. à thé
PB2 (12 muffins)	½ tasse + 1/3 de tasse
PB&Me (étiquette jaune)	1 c. à soupe + ½ c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	½ tasse + 1/3 de tasse
PB&Me (étiquette verte)	1 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	¾ de tasse
Farine Nuts.com	1 c. à thé + ¼ c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	¼ de tasse + 1 c. à soupe
Peanut butter powder Nuts.com	½ c. à soupe
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	1/3 de tasse

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 15 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	1 c. à soupe + ½ c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	1 c. à soupe
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	½ c. à soupe + 1 c. à thé
PB2	1 c. à soupe + ½ c. à soupe
PB2 (12 muffins)	1 tasse
PB&Me (étiquette jaune)	1 c. à soupe + ½ c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	1 tasse
PB&Me (étiquette verte)	1 c. à soupe + ½ c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	2/3 de tasse + ¼ de tasse
Farine Nuts.com	1 c. à thé + ½ c. à thé
Farine Nuts.com (12 muffins)	1/3 de tasse + ½ c. à soupe
Peanut butter powder Nuts.com	½ c. à soupe + ¼ c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	¼ de tasse + 3 c. à soupe

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Options d'équivalences pour 16 arachides

Beurre d'arachide Kraft / Sans nom	1 c. à soupe + 1 c. à thé
Beurre d'arachide Great Value	1 c. à soupe + ¼ c. à thé
Beurre d'arachide Irresistible / MaraNatha / Sélection / Nuts to you	1 c. à soupe
PB2	1 c. à soupe + 2 c. à thé
PB2 (12 muffins)	1 tasse + 2 c. à soupe
PB&Me (étiquette jaune)	1 c. à soupe + 2 c. à thé
PB&Me (étiquette jaune) (12 muffins)	1 tasse + 2 c. à soupe
PB&Me (étiquette verte)	4 c. à thé
PB&Me (étiquette verte) (12 muffins)	1 tasse
Farine Nuts.com	½ c. à soupe
Farine Nuts.com (12 muffins)	1/3 de tasse + 1 c. à soupe
Peanut butter powder Nuts.com	2 c. à thé
Peanut butter powder Nuts.com (12 muffins)	½ tasse

\* Le tiret (-) signifie que l'option n'est pas disponible.

## Annexe 2. Questionnaires d'évaluation

### Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

#### QUESTIONNAIRE PRÉ (AVANT L'INTERVENTION)

GROUPE A ET GROUPE C

Depuis que votre enfant est passé à l'étape des équivalences alimentaires, c'est-à-dire aux vrais aliments, vous pouvez lui offrir d'autres alternatives et une plus grande variété. Un *outil d'équivalences alimentaires* correspond donc à un document fournissant les explications nécessaires pour mesurer les aliments par vous-mêmes et vous aider à offrir des alternatives sans que le nombre de protéines ingérées ne diffère.

#### 1. Diversité alimentaire

- 1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?
- Oui, tout à fait
  - Plus ou moins
  - Non

- 1.2. Depuis l'atteinte des doses sous formes d'aliments, avez-vous déjà tenté d'utiliser d'autres aliments que l'aliment cible (arachide, graines de sésame, lait de vache, boisson de soya, noix ou pâtes alimentaires) pour les doses du traitement à domicile?

Oui. Si oui, lesquels?

Non

## 2. Satisfaction concernant la consultation avec l'allergologue

2.1. Répondez aux prochaines questions en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Concernant la consultation avec l'allergologue, spécifiquement par rapport à la question des équivalences alimentaires ...

	0	1	2	3	4
a Le contenu de la consultation correspondait à mes besoins	<input type="checkbox"/>				
b Les informations transmises étaient expliquées de manière à ce que je puisse comprendre	<input type="checkbox"/>				
c J'ai été en mesure de poser toutes mes questions	<input type="checkbox"/>				
d Les réponses à mes questions étaient satisfaisantes	<input type="checkbox"/>				
e Les objectifs d'apprentissages étaient clairs et précis	<input type="checkbox"/>				
f Les exercices étaient pertinents	<input type="checkbox"/>				
g Je me sens assez appuyé, informé et supporté du point de vue nutritionnel, et de diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				

2.2. Des explications supplémentaires seraient-elles nécessaires concernant les doses à consommer à domicile?

Oui

Non

**EXERCICES DE CALCUL - ARACHIDES**  
(Version A)

Votre enfant doit consommer 3 arachides par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives aux arachides entières.

1) Quelle quantité de beurre d'arachide **Kraft** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de beurre d'arachide en poudre **PB2** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Une autre possibilité est de faire une recette de muffin, de votre choix, en y intégrant du beurre d'arachide en poudre (Nuts.com) à la place d'une partie de la farine de blé habituelle.

Quelle quantité de **Peanut Butter Nuts.com** devez-vous utiliser pour une **recette de 12 muffins**?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE POST # 1 GROUPE A ET GROUPE C

Maintenant que vous avez reçu les *outils d'équivalences alimentaires* et que vous avez participé à une consultation nutritionnelle ciblée, nous aimerions en apprendre plus sur votre satisfaction ainsi que sur votre compréhension à la suite de ces interventions.

### 1. Satisfaction concernant la consultation nutritionnelle

1.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

---

Concernant la consultation nutritionnelle ...

0 1 2 3 4

- 
- |   |  |                          |                          |                          |                          |                          |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a | Le contenu de la consultation correspondait à mes besoins  | <input type="checkbox"/> |
| b | Les informations transmises étaient expliquées de manière à ce que je puisse comprendre                | <input type="checkbox"/> |
| c | J'ai été en mesure de poser toutes mes questions   | <input type="checkbox"/> |
| d | Les réponses à mes questions étaient satisfaisantes  | <input type="checkbox"/> |
| e | Les objectifs d'apprentissages étaient clairs et précis  | <input type="checkbox"/> |
| f | Les exercices étaient pertinents   | <input type="checkbox"/> |
| g | Je me sens assez appuyé, informé et supporté du point de vue nutritionnel, et de diversité alimentaire | <input type="checkbox"/> |

1.2. Des explications supplémentaires seraient-elles nécessaires concernant les doses à consommer à domicile?

- Oui  
 Non

1.3. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

---

La consultation nutritionnelle...	0	1	2	3	4
a Était nécessaire pour comprendre les outils d'équivalences alimentaires	<input type="checkbox"/>				
b Était d'une durée adéquate	<input type="checkbox"/>				

## 2. Satisfaction concernant les outils d'équivalences alimentaires

2.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

---

Les outils d'équivalences alimentaires semblent...	0	1	2	3	4
a Faciliter les traitements à domicile	<input type="checkbox"/>				
b Permettre une meilleure diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				
c Rendre le traitement moins monotone	<input type="checkbox"/>				
d Être faciles à utiliser	<input type="checkbox"/>				
e Être rapides à utiliser	<input type="checkbox"/>				

## EXERCICES DE CALCUL - ARACHIDES

(Version D)

Votre enfant doit consommer 8 arachides par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives aux arachides entières.

1) Quelle quantité de beurre d'arachide **Kraft** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de beurre d'arachide en poudre **PB2** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Une autre possibilité est de faire une recette de muffin, de votre choix, en y intégrant du beurre d'arachide en poudre (Nuts.com) à la place d'une partie de la farine de blé habituelle.

Quelle quantité de **Peanut Butter Nuts.com** devez-vous utiliser pour une **recette de 12 muffins**?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE POST #2 ET POST #3 GROUPE A ET GROUPE C

Maintenant que vous avez eu l'occasion d'utiliser les *outils d'équivalences alimentaires* à la maison, nous aimerions en apprendre plus sur son utilité, sur votre satisfaction ainsi que sur votre compréhension.

### 1. Diversité alimentaire

1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?

- Oui, tout à fait
- Plus ou moins
- Non

### 2. Satisfaction concernant les outils d'équivalences alimentaires

2.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Les outils d'équivalences alimentaires...

	0	1	2	3	4
a Facilitent les traitements à domicile	<input type="checkbox"/>				
b Permettent une meilleure diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				
c Rendent le traitement moins monotone	<input type="checkbox"/>				
d Sont faciles à utiliser	<input type="checkbox"/>				
e Sont rapides à utiliser	<input type="checkbox"/>				

**EXERCICES DE CALCUL - CAJOUS**  
(Version A)

Votre enfant doit consommer 2 cajous par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

1) Quelle quantité de beurre de cajou **Nuts to you** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de farine de cajous **Nuts.com** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Une autre possibilité est de faire une recette de muffin, de votre choix, en y intégrant de la farine de cajou à la place d'une partie de la farine de blé habituelle.

Quelle quantité de **farine de cajou Nuts.com** devez-vous utiliser pour une **recette de 12 muffins**?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE PRÉ (AVANT L'INTERVENTION) GROUPE B

Depuis que votre enfant est passé à l'étape des équivalences alimentaires, c'est-à-dire aux vrais aliments, vous pouvez lui offrir d'autres alternatives et une plus grande variété. Un *outil d'équivalences alimentaires* correspond donc à un document fournissant les explications nécessaires pour mesurer les aliments par vous-mêmes et vous aider à offrir des alternatives sans que le nombre de protéines ingérées ne diffère.

### 1. Diversité alimentaire

1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?

- Oui, tout à fait
- Plus ou moins
- Non

1.2. Depuis l'atteinte des doses sous formes d'aliments, avez-vous déjà tenté d'utiliser d'autres aliments que l'aliment cible (arachide, graines de sésame, lait de vache, boisson de soya, noix ou pâtes alimentaires) pour les doses du traitement à domicile?

Oui. Si oui, lesquels?

Non

## 2. Satisfaction concernant la consultation avec l'allergologue

2.1. Répondez aux prochaines questions en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Concernant la consultation avec l'allergologue, spécifiquement par rapport à la question des équivalences alimentaires ...

	0	1	2	3	4
a Le contenu de la consultation correspondait à mes besoins	<input type="checkbox"/>				
b Les informations transmises étaient expliquées de manière à ce que je puisse comprendre	<input type="checkbox"/>				
c J'ai été en mesure de poser toutes mes questions	<input type="checkbox"/>				
d Les réponses à mes questions étaient satisfaisantes	<input type="checkbox"/>				
e Les objectifs d'apprentissages étaient clairs et précis	<input type="checkbox"/>				
f Les exercices étaient pertinents	<input type="checkbox"/>				
g Je me sens assez appuyé, informé et supporté du point de vue nutritionnel, et de diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				

2.2. Des explications supplémentaires seraient-elles nécessaires concernant les doses à consommer à domicile?

- Oui
- Non

**EXERCICES DE CALCUL - CAJOUS**  
(Version C)

Votre enfant doit consommer 5 cajous par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

1) Quelle quantité de beurre de cajou **Nuts to you** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de farine de cajous **Nuts.com** pouvez-vous lui donner ?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Une autre possibilité est de faire une recette de muffin, de votre choix, en y intégrant de la farine de cajou à la place d'une partie de la farine de blé habituelle.

Quelle quantité de **farine de cajou Nuts.com** devez-vous utiliser pour une **recette de 12 muffins**?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE POST # 1

### GROUPE B

Maintenant que vous avez participé à une consultation nutritionnelle ciblée, nous aimerions en apprendre plus sur votre satisfaction et sur votre compréhension à la suite de cette intervention.

#### 1. Satisfaction concernant la consultation nutritionnelle

1.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Concernant la consultation nutritionnelle ...	0	1	2	3	4
a Le contenu de la consultation correspondait à mes besoins	<input type="checkbox"/>				
b Les informations transmises étaient expliquées de manière à ce que je puisse comprendre	<input type="checkbox"/>				
c J'ai été en mesure de poser toutes mes questions	<input type="checkbox"/>				
d Les réponses à mes questions étaient satisfaisantes	<input type="checkbox"/>				
e Les objectifs d'apprentissages étaient clairs et précis	<input type="checkbox"/>				
f Les exercices étaient pertinents	<input type="checkbox"/>				
g Je me sens assez appuyé, informé et supporté du point de vue nutritionnel, et de diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				
h La durée de la consultation était adéquate	<input type="checkbox"/>				

1.2. Des explications supplémentaires seraient-elles nécessaires concernant les doses à consommer à domicile?

- Oui  
 Non

**EXERCICES DE CALCUL - LAIT**  
(Version C)

Votre enfant doit consommer 10 ml de lait par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

- 1) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

- 2) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook marbré au caramel** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

- 3) Quelle quantité de yogourt **Liberté méditerranée à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

### 3. Équivalences alimentaires à domicile

3.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

3.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

3.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

3.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

3.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE PRÉ #2 (AVANT LES OUTILS) GROUPE B

Depuis que votre enfant est passé à l'étape des équivalences alimentaires, c'est-à-dire aux vrais aliments, vous pouvez lui offrir d'autres alternatives et une plus grande variété. Un *outil d'équivalences alimentaires* correspond donc à un document fournissant les explications nécessaires pour mesurer les aliments par vous-mêmes et vous aider à offrir des alternatives sans que le nombre de protéines ingérées ne diffère.

### 1. Diversité alimentaire

1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?

- Oui, tout à fait
- Plus ou moins
- Non

1.2. Depuis l'atteinte des doses sous formes d'aliments, avez-vous déjà tenté d'utiliser d'autres aliments que l'aliment cible (arachide, graines de sésame, lait de vache, boisson de soya, noix ou pâtes alimentaires) pour les doses du traitement à domicile?

Oui. Si oui, lesquels?

Non

**EXERCICES DE CALCUL - LAIT**  
(Version D)

Votre enfant doit consommer 20 ml de lait par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

1) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook marbré au caramel** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Quelle quantité de yogourt **Liberté méditerranée à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

### 3. Équivalences alimentaires à domicile

3.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

3.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

3.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

3.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

3.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE POST #2 GROUPE B

Maintenant que vous avez eu l'occasion d'utiliser les *outils d'équivalences alimentaires* à la maison, nous aimerions en apprendre plus sur son utilité, sur votre satisfaction ainsi que sur votre compréhension.

### 1. Diversité alimentaire

1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?

- Oui, tout à fait
- Plus ou moins
- Non

### 2. Satisfaction concernant les outils d'équivalences alimentaires

2.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Les outils d'équivalences alimentaires...	0	1	2	3	4
a Facilitent les traitements à domicile	<input type="checkbox"/>				
b Permettent une meilleure diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				
c Rendent le traitement moins monotone	<input type="checkbox"/>				
d Sont faciles à utiliser	<input type="checkbox"/>				
e Sont rapides à utiliser	<input type="checkbox"/>				

**EXERCICES DE CALCUL - LAIT**  
(Version F)

Votre enfant doit consommer 100 ml de lait par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

1) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook marbré au caramel** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Quelle quantité de yogourt **Liberté méditerranée à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

# Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale

## QUESTIONNAIRE POST #3 GROUPE B

Maintenant que vous avez eu l'occasion d'utiliser les *outils d'équivalences alimentaires* à la maison, nous aimerions en apprendre plus sur son utilité, sur votre satisfaction ainsi que sur votre compréhension.

### 1. Diversité alimentaire

1.1. Êtes-vous satisfait de la diversité actuelle des aliments consommés présentement lors du traitement à domicile?

- Oui, tout à fait
- Plus ou moins
- Non

### 2. Satisfaction concernant les outils d'équivalences alimentaires

2.1. Répondez à la prochaine question en suivant l'échelle suivante.

0	1	2	3	4
Pas du tout en accord	Pas en accord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Tout à fait en accord

Les outils d'équivalences alimentaires...	0	1	2	3	4
a Facilitent les traitements à domicile	<input type="checkbox"/>				
b Permettent une meilleure diversité alimentaire	<input type="checkbox"/>				
c Rendent le traitement moins monotone	<input type="checkbox"/>				
d Sont faciles à utiliser	<input type="checkbox"/>				
e Sont rapides à utiliser	<input type="checkbox"/>				

**EXERCICES DE CALCUL - LAIT**  
(Version E)

Votre enfant doit consommer 40 ml de lait par jour dans le cadre de son traitement d'immunothérapie orale. Vous désirez lui offrir des alternatives.

1) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

2) Quelle quantité de crème glacée **Coaticook marbré au caramel** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

3) Quelle quantité de yogourt **Liberté méditerranée à la vanille** pouvez-vous lui donner?

Réponse : \_\_\_\_\_

#### 4. Équivalences alimentaires à domicile

4.1. Je connais bien et je comprends bien les équivalences que je peux faire.

0	1	2	3	4	5	6
Aucunement	À peine	Légèrement	Modérément	Plutôt	Très	Extrêmement

Aliments d'équivalences possibles :

---

---

4.2. À quel point vous sentez-vous **confiant** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucunement confiant et 10 totalement confiant.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucunement confiant										Totalement confiant

4.3. À quel point ressentez-vous de **l'anxiété** pour effectuer les équivalences par vous-mêmes à la maison ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune anxiété et 10 le plus haut niveau d'anxiété.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune anxiété										Beaucoup d'anxiété

4.4. À quel point ressentez-vous une  **Crainte d'effectuer des erreurs** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

4.5. À quel point ressentez-vous une  **crainte de causer une réaction allergique** lors du transfert d'équivalences ? En utilisant un chiffre de 0 à 10, le 0 correspondant à aucune crainte et 10 le plus haut niveau de crainte.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucune crainte										Beaucoup de crainte

## Annexe 3. Approbation éthique du projet



Le 22 décembre 2017

Philippe BÉGIN  
CHU Sainte-Justine

Objet	Approbation éthique initiale - CER
	2018-1696 Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale Co-chercheurs : Genevieve Mailhot; Anne Des Roches

Bonjour,

Le Comité d'éthique de la recherche du CHU Sainte-Justine, à sa réunion plénière tenue le 23 novembre 2017, a évalué le projet mentionné en rubrique. Suite à vos réponses satisfaisantes, le Comité accorde son approbation éthique en date du 22 décembre 2017.

Ce dernier confirme également avoir assuré l'examen scientifique ainsi que l'examen de convenance du projet. Les documents suivants ont été approuvés :

- Protocole de recherche daté du 1<sup>er</sup> décembre 2017
- Formulaire d'information et de consentement daté du 1<sup>er</sup> décembre 2017
- Outil d'équivalence daté d'octobre 2017
- Agenda quotidien des équivalences alimentaires utilisées daté du 1<sup>er</sup> décembre 2017
- Questionnaire pré (avant l'intervention) pour les groupes A, B et C daté du 1<sup>er</sup> décembre 2017
- Questionnaire post #1 daté du 18 juillet 2017
- Questionnaire post #2 et post #3 daté du 18 juillet 2017

Le formulaire d'information et de consentement estampillé a été déposé dans le dossier du projet. Nous vous prions de vous servir de cette version estampillée.

Nous avons également pris connaissance du formulaire d'information et de consentement pour des traitements d'immunothérapie orale.

Tous les projets de recherche impliquant des sujets humains doivent être réévalués annuellement. La durée de votre approbation sera effective jusqu'au **22 décembre 2018**. Il est de votre responsabilité de soumettre une demande au comité pour que l'approbation éthique soit renouvelée avant la date d'expiration. Il est également de votre responsabilité d'aviser le comité dans les plus brefs délais de toute modification au projet et/ou de tout événement grave et inattendu susceptible d'augmenter le niveau de risque ou d'influer sur le bien-être du participant.

Considérez que pour une collaboration avec un tiers impliquant des transferts de fonds ou de données/matériel biologique, une entente (contrat) est nécessaire. Celle-ci doit être gérée par le Bureau des ententes de recherche.

Ce projet pourra commencer dans nos murs après que l'autorisation de Dr Marc Girard, qui agit comme personne formellement mandatée par l'établissement pour autoriser la réalisation des projets de recherche au CHU Sainte-Justine, aura été émise et déposée dans votre dossier quelques jours après cette approbation.

À noter que :

- Le Comité d'éthique de la recherche du CHU Sainte-Justine (numéro FWA00021692) est désigné par le gouvernement du Québec (MSSS).
- La composition de ce comité d'éthique pour la recherche satisfait aux exigences pertinentes prévues dans le titre 5 de la partie C du Règlement sur les aliments et drogues.
- Le comité d'éthique de la recherche exerce ses activités d'une manière conforme aux Bonnes pratiques cliniques, à l'Énoncé de politique des trois conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains, au Plan d'action ministériel en éthique de la recherche et en intégrité scientifique, aux lois et règlements applicables au Québec et au Canada, ainsi qu'aux standards américains énoncés par le Code of Federal Regulations.

En vous souhaitant du succès dans la réalisation de votre projet,

Me Geneviève Cardinal

Présidente

Comité d'éthique de la recherche

## Annexe 4. Formulaire de consentement



### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

#### **Développement et application d'outils cliniques nutritionnels en immunothérapie orale**

Chercheur principal : Philippe Bégin, MD, PhD, FRCPC, FAAAAI  
Allergologue-immunologue  
Professeur adjoint de clinique  
Centre Hospitalier de l'Université de Montréal et CHU Sainte-Justine

Chercheurs associés : Hélène Leroux, Dt.P.  
Candidate à la maîtrise  
Département de nutrition, Université de Montréal

Geneviève Mailhot, Ph.D., Dt.P.  
Professeure agrégée  
Département de Nutrition, Université de Montréal Chercheure,  
Centre de recherche CHU Ste-Justine

Anne Des Roches, MD, FRCPC, FAAAAI  
Professeur agrégé de clinique, Université de Montréal  
Département de Pédiatrie, Section Allergie  
CHU Sainte-Justine

Source de financement : fonds internes du chercheur principal.

La clinique d'immunothérapie orale du CHU Sainte-Justine (CITO) propose ce projet de recherche dans le but d'améliorer ses traitements offerts. Plus précisément, cette étude nous permettra de mesurer l'utilité d'une consultation nutritionnelle et d'outils pour guider les patients dans le transfert des doses vers les équivalences alimentaires. L'impact de ces outils sera mesuré à l'aide de questionnaires administrés lors des rendez-vous de suivi à la clinique. Avant d'accepter de participer à ce projet, nous vous invitons à lire ce formulaire d'information. Il est important de bien comprendre les renseignements qui suivent, alors n'hésitez pas à poser des questions. Dans ce formulaire, «vous» signifie «vous» ou «votre enfant».

### **Nature et objectifs du projet de recherche**

Durant le processus d'immunothérapie orale, le moment du transfert à l'équivalence alimentaire (le fait de passer des poudres mesurées par l'équipe traitante aux aliments que vous devez vous-mêmes mesurer) peut être stressant et inquiétant puisqu'une partie de la responsabilité vous est alors transférée.

Des outils d'équivalences alimentaires et une consultation nutritionnelle ont été créés pour vous permettre d'obtenir l'information nécessaire pour déterminer par vous-mêmes les doses à prendre et les équivalences qui peuvent être faites. Afin de rendre ces outils utilisables, il est nécessaire d'en évaluer la pertinence et la facilité d'utilisation ainsi que la satisfaction et la compréhension des patients. Nous prévoyons recruter 30 patients.

Ce projet de recherche n'est ni commandité ni subventionné.

### **Nature de la participation demandée**

Vous êtes déjà suivis par un allergologue de la CITO concernant votre traitement d'immunothérapie orale. Si vous consentez à participer à ce projet de recherche, votre participation se limitera à 1) participer à une consultation nutritionnelle et 2) répondre à quatre questionnaires, le tout en même temps que divers rendez-vous de suivis au CHU Sainte-Justine. Vous aurez aussi à remplir un agenda quotidien des équivalences alimentaires utilisées.

Vous ferez partie d'un des trois groupes suivants :

Groupe A : la consultation et les deux premiers questionnaires auront lieu environ deux semaines après l'atteinte des doses sous forme d'aliments. Les deux autres questionnaires seront remplis respectivement 1 mois et 3 mois après cette intervention.

Groupe B : l'enseignement des calculs d'équivalences et les deux premiers questionnaires auront lieu environ 2 semaines après l'atteinte des doses sous forme d'aliments. Un mois plus tard, l'outil sera remis et le troisième questionnaire sera rempli. Finalement, le dernier questionnaire sera rempli 2 mois plus tard.

Groupe C : la consultation et les deux premiers questionnaires prendront place environ six semaines après l'atteinte des doses sous forme d'aliments. Les deux autres questionnaires seront remplis respectivement 1 mois et 3 mois après cette intervention.

Il est important de comprendre que votre participation à ce projet n'affecte en aucune manière le traitement d'immunothérapie orale qui vous est offert.

### **Inconvénients et risques**

Il n'y a aucun inconvénient autre que le temps requis pour la consultation nutritionnelle d'une heure et le temps requis pour remplir les questionnaires, soit environ 30 minutes chacun.

### **Avantages et bénéfices**

Nous espérons que ce projet de recherche vous sera personnellement bénéfique en vous offrant une plus grande diversité alimentaire ainsi qu'une meilleure satisfaction et qu'une meilleure confiance quant à la gestion du traitement à domicile. Les résultats obtenus contribueront aussi à l'avancement des connaissances concernant la prise en charge nutritionnelle qui accompagne les traitements de désensibilisation.

### **Participation volontaire**

Votre participation à ce projet est volontaire. Vous êtes libre de refuser d'y participer ou de vous retirer à n'importe quel moment. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de l'étude qui pourrait affecter votre décision d'y participer vous sera communiquée.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit.

### **Confidentialité**

Tous les renseignements recueillis demeureront confidentiels dans les limites prévues par la loi. Votre identité sera protégée en remplaçant votre nom par un code de recherche. Seule l'équipe de recherche aura accès au lien entre le code et votre nom. Les questionnaires seront détruits 7 ans après la fin du projet de recherche.

Afin de vérifier le bon déroulement de la recherche et d'assurer votre protection, le Comité d'éthique de la recherche du CHU Sainte-Justine pourrait consulter votre dossier de recherche et votre dossier médical. Il adhère à une politique de confidentialité.

Si les résultats généraux de ce projet de recherche sont publiés ou présentés lors de conférences scientifiques, votre nom et vos autres renseignements personnels ne seront pas utilisés.

**Compensation** : Vous ne recevrez aucune compensation financière pour votre participation.

### **Personnes ressources**

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche, vous pouvez communiquer avec les chercheurs impliqués au numéro suivant : 514-345-4931 ext. 4180.

Pour tout renseignement sur vos droits, vous pouvez vous adresser au Commissaire local aux plaintes et à la qualité des services : 514-345-4749.

### **Surveillance des aspects éthiques de la recherche**

Le comité d'éthique de la recherche du CHU Sainte-Justine a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi.

## Consentement et assentiment

On m'a expliqué la nature et le déroulement du projet de recherche. J'ai pris connaissance du formulaire de consentement et on m'en a remis un exemplaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions auxquelles on a répondu. Après réflexion, j'accepte de participer ou que mon enfant participe à ce projet de recherche.

J'autorise l'équipe de recherche à consulter le dossier médical de mon enfant pour obtenir les informations pertinentes à ce projet.

En signant ce formulaire de consentement, je ne renonce à aucun de mes droits prévus par la loi ni ne libère le chercheur et l'hôpital de leur responsabilité légale et professionnelle.

\_\_\_\_\_  
Nom de l'enfant  
(Lettres moulées)

\_\_\_\_\_  
Assentiment de l'enfant capable de  
comprendre la nature du projet  
(signature)

\_\_\_\_\_  
Date

ou assentiment verbal obtenu par :  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nom du parent, tuteur  
(Lettres moulées)

\_\_\_\_\_  
Consentement (signature)

\_\_\_\_\_  
Date

J'ai expliqué au participant et/ou à son parent/tuteur tous les aspects pertinents de la recherche et j'ai répondu aux questions qu'ils m'ont posées. Je leur ai indiqué que la participation au projet de recherche est libre et volontaire et que la participation peut être cessée en tout temps.

\_\_\_\_\_  
Nom de la personne qui a obtenu  
le consentement (lettres moulées)

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

## Annexe 5. Preuve de soumission de l'article à JACI : In practice

**Hélène Leroux**

---

**De:** em.inpractice.0.65188c.b368fb7d@editorialmanager.com de la part de JACI In Practice  
<em@editorialmanager.com>  
**Envoyé:** 7 août 2019 09:11  
**À:** Hélène Leroux  
**Objet:** Your JACI: In Practice submission (INPRACTICE-D-19-00843)

Dear Mrs Leroux:

Your manuscript "Impact of a dietitian-led counselling program to support transition to whole foods during oral immunotherapy" has been processed by the Editorial Office and assigned a manuscript number: INPRACTICE-D-19- 00843. Please refer to this number in any correspondence with the Editorial Office concerning your manuscript.

Your manuscript will now be sent to the Editors for their initial review and, if warranted, sent out for peer review.

The Editorial Office  
The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice  
Phone: 720-446-2822  
Email: InPractice@aaaai.org

JACI: In Practice is proud to announce our impact factor is 7.550, ranking us 2nd out of 27 Allergy journals.

---

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/inpractice/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.