

Faisabilité de l'implantation de services de physiothérapie pour les personnes atteintes d'un cancer à la Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC

Mémoire

Maryane Dubois, pht

Sous la direction de :

Sébastien S. Dufresne pht, Ph.D, directeur de recherche
Rubens A. da Silva pht, Ph.D, codirecteur de recherche

Faisabilité de l'implantation de services de physiothérapie pour les personnes atteintes d'un cancer à la Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC

Mémoire

Maryane Dubois

**Maîtrise en sciences cliniques et biomédicales de l'Université Laval
offert en extension à l'Université du Québec à Chicoutimi**

Maitrise ès sciences (M.Sc)

Département des sciences de la santé
Université du Québec à Chicoutimi
Chicoutimi, Canada

Faculté de médecine
Université Laval
Québec, Canada

© Maryane Dubois, 2022

Résumé

La physiothérapie améliore le fonctionnement des personnes atteintes ou survivantes d'un cancer. Cependant, les services de physiothérapie sont très restreints dans la province de Québec, particulièrement dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. L'ajout d'un Programme de Physiothérapie Personnalisé (PPP) en oncologie à l'offre des services gratuits de la Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC (CUpht) pourrait améliorer cet accès. Toutefois, la faisabilité de l'implantation de ce programme est inconnue. L'objectif de ce mémoire est de vérifier s'il est faisable d'implanter un PPP loin des centres urbains spécialisés en oncologie. Une étude pré-post a donc été menée à l'aide du cadre de Bowen pour mesurer la faisabilité d'un PPP de 10 semaines. Les domaines de faisabilité utilisés étaient la demande, l'acceptabilité, la mise en œuvre, l'aspect pratique et l'efficacité limitée. Le PPP s'étendait sur 10 semaines (1-2x/semaine), et visait, par des objectifs mesurables, à réduire les déficiences via des modalités thérapeutiques standards en physiothérapie. Les analyses exploratoires d'efficacité ont été calculées avec les différences minimales détectables et l'intervalle de confiance de 95% pour la douleur, la fatigue, la qualité de vie, la mobilité, la circonférence des membres, le bilan articulaire, le bilan musculaire manuel, la force de préhension, la distance de marche et la qualité du cycle de marche. Trois personnes sur quatre ont terminé l'étude. La raison principale d'arrêt de l'étude découlait de la COVID-19. L'observance aux interventions réalisées sous supervision était de 100% et de 64,6% à domicile. Le taux d'absentéisme était de 5,7%. Une amélioration significative était observée pour la douleur, la capacité fonctionnelle, la force musculaire et la distance de marche. Aucun effet indésirable fut rapporté. Outre les défis imposés par la pandémie, les barrières de l'implantation étaient d'ordre organisationnel. Le PPP en oncologie à la CUpht est sécuritaire, faisable et pourrait améliorer leur état de santé physique.

Abstract

Physiotherapy is known to improve the functioning of people with cancer or cancer survivors. However, access to physiotherapy services is very limited in the province of Quebec, particularly in the Saguenay-Lac-Saint-Jean region. The addition of a Personalized Physiotherapy Program (PPP) for this clientele to the current offer of free services from the UQAC university physiotherapy clinic (CUpht) could improve this access. However, the feasibility of implementing this program is unknown. The objective of this master is to verify if the implementation of a PPP is feasible in a remote region of Quebec with an aging population. To do so, a pre-post study was conducted using Bowen's framework to measure the feasibility of a 10-week personalized physiotherapy program. Feasibility outcomes focused on demand, acceptability, implementation, practicality, and limited effectiveness. The PPP was 10 weeks in duration (1-2x/week), and aimed, through measurable goals, to reduce impairments via standard physical therapy modalities. Exploratory analyses of the effectiveness of PPP were completed by calculating minimum detectable differences and 95% confidence intervals for pain, fatigue, perceived quality of life, mobility, limb circumference, joint assessment, manual muscular assessment, grip strength, walking distance and gait cycle quality. Three people out of four completed the study. The primary reason for discontinuation of the study was related to COVID-19 restrictions. Compliance for procedures performed under supervision was 100% and 64.6% for those performed at home. The absenteeism rate was 5.7%. At the end of the PPP, significant improvement was observed in pain, functional capacity, muscle strength and walking distance. No adverse effects were reported. In addition to the challenges imposed by the pandemic, the barriers to implementation were organizational. A physiotherapy program offered to oncology clients at CUpht is safe, feasible and could help improve their physical health during medical treatment.

Table des matières

Résumé.....	ii
Abstract	iii
Liste des figures, tableaux, illustrations	vii
Liste des abréviations	viii
Remerciements.....	xii
Avant-propos.....	xiii
Introduction	1
1.1 Problématique	1
1.2 Cancer	5
1.2.1 Épidémiologie.....	5
1.2.2 Définition du cancer.....	8
1.2.3 Facteurs de risque du cancer liés aux habitudes de vie.....	10
1.3 Les traitements médicaux contre le cancer	14
1.4 Impacts du cancer et de ses traitements sur le rendement fonctionnel	19
1.4.1 Fatigue	19
1.4.2 Dysfonction musculaire	20
1.4.3 Diminution des fonctions cardiopulmonaires	21
1.4.4 Autonomie fonctionnelle	23
1.4.5 Capacités physiques liées à la marche, à l'équilibre postural et au risque de chutes	24
1.4.6 Augmentation du volume d'un membre	26
1.4.7 Douleur et neuropathies périphériques	27
1.4.8 Comorbidités psychosociales.....	29
1.4.9 Qualité de vie	30
1.5 Approches en réadaptation.....	32
1.5.1 Continuum de soins général en oncologie	32
1.5.2 Continuum de soins spécifiques à la réadaptation oncologique	33
1.5.3 Principes de personnalisation dans le continuum des soins spécifiques à la réadaptation oncologique	37
1.5.4 La Clinique universitaire de Physiothérapie de l'UQAC	39
1.6 But / Objectif / hypothèse.....	46
Chapitre 2 - Faisabilité d'un programme communautaire de physiothérapie pour les patients atteints de cancer pendant et après les traitements au Saguenay-Lac-Saint-Jean	47
2.1 Résumé	49
2.2 Abstract	50

2.3 Purpose/objectives	51
2.4 Methods.....	53
2.4.1 Study design	53
2.4.2 Participants	53
2.4.3 Sample size	53
2.4.4 Interventions.....	54
2.4.5 Outcomes.....	54
2.4.6 Data Analysis	55
2.5 Results	56
2.5.1 Demand	56
2.5.2 Acceptability.....	56
2.5.3 Implementation.....	57
2.5.4 Practicality.....	57
2.5.5 Limited efficacy testing	57
2.6 Discussion.....	59
2.7 Acknowledgments.....	61
2.8 Funding	62
2.9 Honorarium.....	62
2.10 Authors contribution	62
2.11 Conflict of interest.....	62
2.12 Références	63
Chapitre 3 - Discussion.....	80
3.1 <i>Le modèle sélectionné</i>	80
3.2 <i>La faisabilité</i>	83
3.2.1 <i>La demande</i>	83
3.2.2 <i>Acceptabilité</i>	84
3.2.3 <i>Mise en œuvre</i>	86
3.2.4 <i>Aspects pratiques</i>	88
3.2.5 <i>Efficacité limitée</i>	89
3.3 <i>Perspectives cliniques</i>	91
Conclusion	92
Bibliographie	93
ANNEX 1	118
1.1 Acceptability	118
1.1.1 <i>Examples of SMART goals</i>	118
1.1.2 <i>Interventions performed with participants</i>	119
1.2 Demand	120
1.2.1 <i>Pre-post detection of deficiencies and their intensity</i>	120

<i>1.2.2 Assessment modifications</i>	123
1.3 Implementation	124
<i>1.3.1 Recruitment</i>	124
<i>1.3.2 How to personalize interventions</i>	124
<i>1.3.3 COVID-19 restrictions</i>	125
1.4 Practicality	126
<i>1.4.1 Anti-tumor treatments side effects</i>	126
<i>1.4.2 Logbook difficulties</i>	126
1.5 Limited-efficacy	129
<i>1.5.1 Description of measuring tools</i>	129

Liste des figures, tableaux, illustrations

Tableau 1.1. Définitions des domaines proposés par Bowen et coll. (2009) et justification des domaines inclus.....	45
Table 2.1. Intervention description based on Hoffmann TC and al (2014).....	70
Table 2.2. Feasibility outcome measures based on Bowen's framework.....	72
Figure 2.1. Program Recruitment Flow Chart	73
Table 2.3. Participant Characteristics	75
Table 2.4. Satisfaction of participants.....	76
Table 2.5. Limited efficacy testing outcomes of normally distributed data	77
Table 2.6. Limited efficacy testing outcomes of non-normally distributed data.....	79
Supplementary Table 2.1. Examples of SMART goals.....	118
Supplementary Table 2.2. Types of interventions planned and their frequencies	119
Supplementary Table 2.3. Detection and intensity of physiotherapy measures	123
Supplementary Table 2.4. Standardization of the personalized interventions process....	124
Résumé	ii
Abstract	iii
Liste des figures, tableaux, illustrations	vii
Liste des abréviations	x
Remerciements.....	xiv
Avant-propos	xv
Introduction.....	1
1.1 Problématique	1
1.2 Cancer	5
1.2.1 Épidémiologie.....	5
1.2.2 Définition du cancer.....	8
1.2.3 Facteurs de risque du cancer liés aux habitudes de vie.....	10
1.3 Les traitements médicaux contre le cancer	14
1.4 Impacts du cancer et de ses traitements sur le rendement fonctionnel	19
1.4.1 Fatigue	19
1.4.2 Dysfonction musculaire	20
1.4.3 Diminution des fonctions cardiopulmonaires	21
1.4.4 Autonomie fonctionnelle	23
1.4.5 Capacités physiques liées à la marche, à l'équilibre postural et au risque de chutes	24
1.4.6 Augmentation du volume d'un membre	26
1.4.7 Douleur et neuropathies périphériques	27
1.4.8 Comorbidités psychosociales.....	29
1.4.9 Qualité de vie	30
1.5 Approches en réadaptation	32
1.5.1 Continuum de soins général en oncologie	32

1.5.2 <i>Continuum de soins spécifiques à la réadaptation oncologique</i>	33
1.5.3 <i>Principes de personnalisation dans le continuum des soins spécifiques à la réadaptation oncologique</i>	37
1.5.4 <i>La Clinique universitaire de Physiothérapie de l'UQAC</i>	39
Tableau 1.1. Définitions des domaines proposés par Bowen et coll. (2009) et justification des domaines inclus.....	45
1.6 But / Objectif / hypothèse	46
Chapitre 2 - Faisabilité d'un programme communautaire de physiothérapie pour les patients atteints de cancer pendant et après les traitements au Saguenay-Lac-Saint-Jean	47
2.1 <i>Résumé</i>	49
2.2 <i>Abstract</i>	50
2.3 <i>Purpose/objectives</i>	51
2.4 <i>Methods</i>	53
2.4.1 <i>Study design</i>	53
2.4.2 <i>Participants</i>	53
2.4.3 <i>Sample size</i>	53
2.4.4 <i>Interventions</i>	54
2.4.5 <i>Outcomes</i>	54
2.4.6 <i>Data Analysis</i>	55
2.5 <i>Results</i>	56
2.5.1 <i>Demand</i>	56
2.5.2 <i>Acceptability</i>	56
2.5.3 <i>Implementation</i>	57
2.5.4 <i>Practicality</i>	57
2.5.5 <i>Limited efficacy testing</i>	57
2.6 <i>Discussion</i>	59
2.7 <i>Acknowledgments</i>	61
2.8 <i>Funding</i>	62
2.9 <i>Honorarium</i>	62
2.10 <i>Authors contribution</i>	62
2.11 <i>Conflict of interest</i>	62
2.12 <i>Références</i>	63
Table 2.1. Intervention description based on Hoffmann TC and al (2014).	70
Table 2.2. Feasibility outcome measures based on Bowen's framework.	72
Figure 2.1. Program Recruitment Flow Chart	73
Table 2.3. Participant Characteristics	75
Table 2.4. Satisfaction of participants. Data were expressed by mean (SD).	76
Table 2.5. Limited efficacy testing outcomes of normally distributed data	77
Table 2.6. Limited efficacy testing outcomes of non-normally distributed data	79
Chapitre 3 - Discussion	80
3.1 <i>Le modèle sélectionné</i>	80
3.2 <i>La faisabilité</i>	83

3.2.1 <i>La demande</i>	83
3.2.2 <i>Acceptabilité</i>	84
3.2.3 <i>Mise en œuvre</i>	86
3.2.4 <i>Aspects pratiques</i>	88
3.2.5 <i>Efficacité limitée</i>	89
3.3 <i>Perspectives cliniques</i>	91
Conclusion	92
Bibliographie	93
ANNEX 1	118
1.1 <i>Acceptability</i>	118
1.1.1 <i>Examples of SMART goals</i>	118
Supplementary Table 2.1. <i>Examples of SMART goals</i>	118
1.1.2 <i>Interventions performed with participants</i>	119
Supplementary Table 2.2. <i>Types of interventions planned and their frequencies</i>	119
1.2 <i>Demand</i>	120
1.2.1 <i>Pre-post detection of deficiencies and their intensity</i>	120
Supplementary Table 2.3. <i>Detection and intensity of physiotherapy measures</i>	123
1.2.2 <i>Assessment modifications</i>	123
1.3 <i>Implementation</i>	124
1.3.1 <i>Recruitment</i>	124
1.3.2 <i>How to personalize interventions</i>	124
Supplementary Table 2.4. <i>Standardization of the personalized interventions process</i>	124
1.3.3 <i>COVID-19 restrictions</i>	125
1.4 <i>Practicality</i>	126
1.4.1 <i>Anti-tumor treatments side effects</i>	126
1.4.2 <i>Logbook difficulties</i>	126
Supplementary Table 2.5. <i>Logbook for every participant</i>	128
1.5 <i>Limited-efficacy</i>	129
1.5.1 <i>Description of measuring tools</i>	129

Liste des abréviations

1-RM	One-repetition maximum
30s STS	30 seconds Sit-to-Stand test
5-FU	5-fluorouracil
6MWT	6-Minutes Walking Test
A β δ	Fibres sensorielles beta delta
ADN	Acide désoxyribonucléique
AVC	Accident vasculaire cérébral
AVQ	Activité de la vie quotidienne
BMI	Body mass index
BPI	Brief Pain Inventory
CiH	Change in Health (SF-36 subscale)
CISD	Centre intersectoriel en Santé Durable
CIUSSS	Centre intégré universitaire de santé et services sociaux
CNS	Central nervous system
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CUpht	Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC
CXCL1	Oncogène lié à la croissance
ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group
ECR	Essai clinique randomisé
EORTC QLQ-BR23	European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of life Questionnaire – Breast 23
ESAS-R	Edmonton Symptoms Assessment Systems – Revised
EV	Energy-Vitality (SF-36 subscale)
FACIT-F	Functional Assessment of Chronic Illness Therapy – Fatigue
FACIT-P	Functional Assessment of Chronic Illness Therapy – Prostate
FCRI	Fear of cancer Recurrence Inventory
FLC	Fatigue liée au cancer
FUQAC	Fondation de l'Université du Québec à Chicoutimi
HADS	Hospital and Anxiety Depression Scale
HGF	Facteur de croissance des hépatocytes
HP	Health perceptions
HR _{max}	Maximal Heart rate
IL-6	Interleukin-6
IL-8	Interleukin-8
IMC	Indice de masse corporelle
ISI	Insomnia Symptoms Index
JA	Joint Assessment
MH	Mental health (SF-36 subscale)

MI	Membre inférieur
MMSE	Mini Mental State Examination
MMT	Manual muscular testing
MS	Membre supérieur
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
N	Échantillon
OMS	Organisation mondiale de la santé
OPG	Ostéoprotégérine
OPPQ	Ordre Professionnel de la Physiothérapie du Québec
P	Pain (SF-36 subscale)
PDGF	Facteur de croissance dérivé des plaquettes
PF	Physical function (SF-36 subscale)
PPP	Programme de physiothérapie personnalisé
QVLS	Qualité de vie liée à la santé
RANK	Receptor activator of NF- κ B
RANKL	Receptor activator of NF- κ B ligand
RCT	Randomized controlled Trial
RLM	Role-limitation – Mental (SF-36 subscale)
RLP	Role-limitation – Physical (SF-36 subscale)
RNS	Espèces réactives à l'azote
ROS	Espèces réactives à l'oxygène
RPE	Rating of perceived exertion
SD	Standard Deviation
SDF-1	Facteur 1 dérivé des cellules stromales
SEM	Standard Error Mean
SF-36	Short-Form 36
SLSJ	Saguenay-Lac-Saint-Jean
SMART	Specific. Measurable. Attainable. Realistic. Timed.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TGF- β	Facteur de croissance transformant β
TUG	Timed Up and Go
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi
VEGF	Facteur de croissance endothéliale vasculaire
VO _{2peak}	Consommation d'oxygène de pointe
VO _{2R}	Volume d'oxygène de réserve

Je dédie ce mémoire à ma tante Gaétane (1952-2020) et à toutes les personnes atteintes d'un cancer. J'ai plongé dans cette aventure afin de vous aider. J'en sors grandie.

“Lorsqu'un changement s'effectue d'une manière suffisamment lente, il échappe à la conscience et ne suscite la plupart du temps aucune réaction, aucune opposition, aucune révolte.”

Olivier Clerc (1961-)

Remerciements

C'est lorsque nous sommes tout prêt de la ligne d'arrivée que nous prenons réellement le temps d'apprécier tout le chemin parcouru et le travail accompli. L'évolution personnelle et professionnelle est beaucoup plus grande que je ne pouvais l'imaginer. En défilant les trois dernières années rétrospectivement, je suis en mesure d'identifier les facteurs clés de ma réussite et je tiens à utiliser cette tribune pour vous les partager.

Les gens m'ont souvent confié que la relation entre un professeur et son premier étudiant gradué était singulière. Étant la première étudiante post-graduée du Pr Sébastien Dufresne, j'ai pu vivre cette singularité. Force est d'admettre qu'à travers toutes les heures de travail effectuées conjointement, nous avons su ériger une équipe de travail solide. Une équipe capable de combiner ses efforts pour améliorer le sort des personnes atteintes d'un cancer, mais aussi, une équipe capable de communiquer et de s'écouter. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir transmis ta rigueur scientifique, ton esprit d'analyse et ta passion pour les fils conducteurs. Je saurai utiliser judicieusement ces outils pour la suite de mon parcours académique et professionnel.

La réalisation de ce mémoire n'aurait pas été possible sans mon co-directeur, Pr Rubens A. da Silva. Merci d'avoir accepté de faire partie de mon cheminement académique et d'avoir été présent aux bons moments. Par la même occasion, je profite de ces lignes pour te remercier pour ton rôle important dans les ententes avec la Clinique universitaire de Physiothérapie de l'UQAC. Grâce à ces infrastructures, nous avons été en mesure d'accomplir nos objectifs.

Je souhaiterais également remercier le Laboratoire BioNR de m'avoir offert ses locaux et les équipements nécessaires à l'analyse de mes données. Je dois souligner les efforts de toutes les personnes qui ont contribué à ce mémoire. Vous avez été indispensables.

En terminant, j'aimerais remercier les membres de ma famille proches, particulièrement ma mère Josée et mon conjoint, Philippe. Dévouée à ma réussite académique depuis toujours, ma mère est la femme à qui je dois tout. Merci mon amour pour ton soutien et nos fous rires. Merci à mes amies qui m'ont partagé leur motivation quand la mienne était fatiguée.

Avant-propos

Le corps de ce mémoire est composé d'un article publié à la revue *Journal of Cancer Rehabilitation* le 27 janvier 2022. Cet article, dont je suis première auteure, est inclus dans sa forme originale, à l'exception de corrections mineures pour uniformiser la présentation.

Pour ces travaux de recherche, mes responsabilités étaient de collaborer à la conception et à la mise au point du devis expérimental, à la réalisation des expérimentations, à l'analyse des résultats ainsi qu'à la rédaction de l'article. Mon directeur de recherche, le Pr Sébastien S. Dufresne m'a, quant à lui, supervisé et a contribué à l'élaboration des objectifs spécifiques, l'analyse des résultats ainsi qu'à la rédaction de l'article. Mon co-directeur de recherche, le Pr Rubens A. Da Silva, a contribué à l'interprétation des données et à la supervision de ce travail ainsi qu'à la critique du manuscrit. Les co-auteurs (J.S.A.L, M.A.K, S.S.) ont tous révisé une section spécifique du manuscrit ce qui a apporté une contribution intellectuelle importante. Tous les auteurs ont approuvé le manuscrit final.

En complémentarité au manuscrit présenté dans le corps de ce mémoire, j'ai eu l'opportunité de participer à d'autres projets de recherche qui ont conduit à des publications comme co-auteure. Ainsi, par une collaboration avec une équipe de recherche brésilienne, j'ai réalisé et analysé « *Pregnant and non-pregnant women and low back pain-related differences on postural control measures during different balance tasks* » dont les résultats sont publiés dans *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* en 2019. Grâce à une contribution similaire, avec la même équipe de recherche, le manuscrit « *Effects of lumbar stabilization and muscular stretching on pain, disabilities, postural control and muscle activation in pregnant women with low back pain: A randomized control trial* » est publié dans la revue *European Journal of Physical Rehabilitation Medicine* en 2020.

Introduction

1.1 Problématique

En 2021, il a été estimé que depuis 5 ans, 43 841 302 habitants provenant des quatre coins du globe, ont reçu un diagnostic d'une forme quelconque de cancer (1). Au cours de l'année 2021 seulement, un diagnostic de cancer a été émis chez 57 500 Québécois adultes (2). Pour ces Québécois, les types de cancer les plus fréquents sont ceux 1) du poumon, 2) du sein, 3) de la prostate 4) colorectal (2). La prévalence mondiale de tous les cancers confondus ne cesse d'augmenter depuis les années 1990 (3). Au point que les tendances épidémiologiques actuelles suggèrent que près de deux Canadiens sur cinq recevront au courant de leur vie un diagnostic de cancer (4). Actuellement, à chaque heure, 25 nouveaux Canadiens reçoivent un diagnostic d'un cancer. Cette tendance, mondialement observée, sera significativement amplifiée par le vieillissement des populations occidentales. L'âge est officiellement reconnu comme un facteur de risque majeur de développer un cancer (2). Le Québec est parmi les provinces du Canada les plus touchées par le vieillissement de la population ainsi que le cancer. La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean ne fait pas exception à cette réalité où annuellement, environ 90% des 1708 nouveaux cas de cancers répertoriés étaient âgés de 50 ans et plus (5). Selon les prévisions, de 2017 à 2027, la proportion des citoyens âgés de 65 ans et plus passerait de 21% à 30%. En 2020, parmi ses 278 971 habitants, ce groupe d'âge représentait 23,7% de la population (6).

Même si ces statistiques tracent un lourd bilan, on ne peut négliger les avancées importantes de la science pour le traitement de ces maladies. Les protocoles cliniques des divers traitements médicaux se sont améliorés (chimiothérapie, radiothérapie, hormonothérapie, thérapie ciblée et chirurgie) et, grâce à ceux-ci, il est maintenant estimé que près de 64% des nouveaux cas de cancer survivront au moins 5 ans après leur diagnostic (2). Ces avancées médicales ne sont pas sans conséquences pour les patients. En effet, survivre au cancer n'est désormais plus le seul enjeu. Les cancers ne sont donc plus uniquement des maladies aiguës où la mort est la seule finalité, mais plutôt des conditions chroniques où les patients et les

survivants sont à risque de développer différentes séquelles qui proviendront de la tumeur ou des traitements qui y sont associés nuisant à leur qualité de vie (7-10). En fait, presque la totalité des personnes recevant des traitements médicaux contre le cancer rapporte vivre avec de nombreuses difficultés (7, 11). Ces difficultés, allant d'une sévérité mineure à grave, peuvent être les dommages collatéraux de la tumeur ou des traitements médicaux sur les états physique (ex : perte d'autonomie, faiblesse musculaire, limitation articulaire, troubles d'équilibre, fatigue, nausées), psychologique (ex : anxiété, trouble du sommeil, détresse), spirituelle (perte de sens, crise de valeurs) et social (problèmes financiers, isolement social) des personnes (12-15). Celles-ci peuvent se manifester dès le début des traitements médicaux et disparaître après la fin desdits traitements. Cependant, un faisceau d'arguments expérimentaux, provenant de plusieurs études menées chez les survivants d'un cancer, suggèrent que certaines de ces séquelles peuvent persister sur le long terme. Pour plusieurs, la fin des traitements médicaux ne signifie donc pas la fin de leurs préoccupations et des difficultés (16, 17). Un rapport canadien publié en 2016 mentionne que parmi les 13 000 patients incluent dans une enquête nationale, après la fin de leurs traitements, plus de 67% des survivants ont déclaré avoir vécu ou vivre encore des déficiences physiques (80%; ex. fatigue), émotionnelles (70%; ex. détresse psychologique) et pratiques (40%; ex. retour au travail) (11).

Il a été démontré que la réadaptation oncologique améliore l'expérience du cancer en fournissant des interventions ciblées pour réduire les déficiences et les effets secondaires des traitements contre le cancer à court et à long terme (18-26). Plus précisément, les données probantes montrent un effet positif de la réadaptation physique, à tous les stades de la maladie pour réduire les déficiences telles que la fatigue liée au cancer (27-29); améliorer la tolérance au traitement (30-32); améliorer le temps de récupération entre les traitements (33), améliorer la qualité du sommeil (34), améliorer la fonction immunitaire (35), améliorer la fonction cardiovasculaire (29) et améliorer la qualité de vie liée à la santé (32, 36). Les preuves de l'efficacité de la réadaptation pour améliorer la qualité de vie de ces personnes se multiplient (37), et il est devenu impératif de développer des modèles de soins qui incluent systématiquement la réadaptation et la prescription d'exercices. Dans une étude récente menée par Canestraro et al. (38), 20 sites de réadaptation en cancérologie ont été identifiés

au Canada, et les auteurs ont conclu que les besoins des patients n'étaient pas satisfaits par les services actuels. Les besoins non comblés en réadaptation de patients couvraient différentes sphères professionnelles telles que la physiothérapie (impliquée dans tous les programmes), les soins infirmiers, la nutrition, l'ergothérapie, l'orthophonie, la psychologie et le travail social. Parmi les programmes identifiés, 50 % étaient situés dans des services de consultation externe d'hôpitaux et étaient limités en grande partie à des sites tumoraux spécifiques. De plus, une grande variabilité dans la nature des services inclus dans le peu de programmes canadiens dédiés à la réadaptation oncologique a également été signalée (38-43). Les principales barrières identifiées par les répondants étaient le manque de financement et d'équipement. Santa Mina et al. (40) ont conclu qu'en raison d'un accès extrêmement limité à des services de réadaptation spécialisés, la situation d'handicap induite par les déficiences n'est que très rarement considérée dans le plan thérapeutique en oncologie. De nombreux auteurs dans le domaine, affirme qu'en raison de la prévalence du cancer et de l'impact fonctionnel associé au traitement, il est temps d'aller de l'avant pour développer des modèles de soins donnant accès à des services de réadaptation flexibles pour personnaliser ceux-ci aux besoins spécifiques de chaque patient (40, 44-46). Le modèle de réadaptation à base communautaire présente une opportunité pour améliorer l'accès aux services de physiothérapie (47). Un modèle à base communautaire se définit comme une approche multisectorielle, qui opère au niveau local pour promouvoir l'accès aux personnes en situation de handicap aux services disponibles pour tous les autres membres de la communauté et se concentre sur leur inclusion sociale, communautaire et économique (47). Il est également conçu pour remédier à la rareté de certains services comme celui de la physiothérapie oncologique (47). Ce modèle suggère d'utiliser et de bonifier les ressources, les infrastructures, les services génériques et les systèmes de soutien qui existent déjà au sein d'une communauté (48). Ce modèle peut également favoriser l'entraide entre les usagers. L'OMS le définit en cinq piliers clés, soit la santé, dans laquelle s'inscrit la réadaptation oncologique, l'éducation, les moyens de subsistance, l'inclusion sociale et l'autonomisation. En conséquence, l'accent est mis sur l'autodétermination des clients (49). Les cliniques et organismes adoptant le modèle à base communautaire travaillent afin de développer la communauté de façon inclusive et respectant les Droits de l'Homme et que ses habitants en tirent des bénéfices. Le modèle à base communautaire est le modèle idéal pour inclure les

personnes en situation de handicap à la vie en communauté favorisant ainsi leur sentiment d'appartenance à la communauté (47-50).

Basée sur ce modèle, la clinique universitaire de physiothérapie de l'Université du Québec à Chicoutimi (CUpht, UQAC), à but non lucratif, est un environnement approprié pour offrir des services de physiothérapie personnalisés aux besoins et aux préférences de chaque personne atteinte de maladies chroniques, mais également pour les survivantes d'un cancer. Bien que l'efficacité des interventions de physiothérapie en oncologie soit reconnue pour améliorer le rendement fonctionnel (51-60), nous ignorons si l'implantation d'un programme de physiothérapie personnalisé (PPP) à cette clientèle est faisable dans la communauté d'une région éloignée des centres urbains spécialisés en oncologie du Québec dont la population est vieillissante. Le présent mémoire vise ainsi à combler cette lacune et déterminer les bénéfices d'un PPP lors de l'accès aux services de physiothérapie à base communautaire chez les personnes atteintes ou survivantes d'un cancer au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

1.2 Cancer

1.2.1 Épidémiologie

1.2.1.1 Taux d'incidence

En 2021, il est estimé qu'environ deux Canadiens sur cinq développeront un cancer au cours de leur vie (43,4%) (2). L'incidence du cancer se distingue entre les sexes et atteint 44,3% chez les hommes et 42,6% chez les femmes. Le nombre de diagnostic chez la femme est légèrement inférieur à celui des hommes pour tous les types de cancer à l'exception des cancers du sein et de la thyroïde. Les cancers affectant davantage les femmes sont les cancers du sein, des poumons et des bronches ainsi que les cancers colorectaux. Les taux d'incidence sont respectivement de 12,1%, de 6,6% et de 5,3% (2, 61). Chez les hommes, les cancers les plus prévalents sont les cancers de la prostate, des poumons et des bronches ainsi que les cancers colorectaux. Les taux d'incidence sont de 11,9%, de 6,85% et de 6,1% respectivement (2, 61). Ces taux d'incidence peuvent s'expliquer par des habitudes de vie tel que la consommation de tabac, l'exposition à la fumée secondaire ainsi que le régime alimentaire de ces individus. Ces aspects seront discutés dans la section sur les facteurs de risque du cancer liés aux habitudes de vie (p. 9). L'âge étant l'un des principaux facteurs de risque, 93% des personnes ayant un nouveau diagnostic chez les hommes et 87% chez les femmes seront âgés d'au moins 50 ans lors du diagnostic. La tranche d'âge étant la plus affectée est celle de 85 à 89 ans (2) (62). Au Québec, le portrait du cancer est l'un des plus sombres au Canada avec la Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve-et-Labrador ce qui peut être en partie expliqué par le vieillissement de la population (2, 62). En règle générale, pour 2021, les taux d'incidence sont plus élevés dans l'Est et le Centre du Canada et plus faible dans l'Ouest du Canada ainsi que dans les territoires (2). En 1988, 65% des hommes et 44% des femmes étaient atteints d'un cancer à un moment ou à un autre dans leur vie (2). Même si les proportions étaient plus grandes, le nombre absolu de personnes atteintes d'un cancer était moindre. Avec la croissance démographique, le nombre absolu de personnes a augmenté, mais la proportion de personnes atteintes, elle, a diminué de 20,7% chez les hommes et de 1,4% chez les femmes (2).

1.2.1.2 Taux de mortalité

Le cancer est la première cause de décès au Canada. En 2021, un Canadien sur quatre mourra du cancer (23%) ce qui représente environ 84 600 décès. De ces milliers de décès, 25% seront attribuables au cancer du poumon et des bronches, 11% au cancer colorectal et 7% au cancer du pancréas (2, 63). Le cancer du sein et de la prostate sont deux types de cancer parmi les plus meurtriers pour lesquels 55% de la population décèdera. En divisant la statistique en fonction du sexe, en 2021, il est estimé que 44 600 hommes et 40 000 femmes vont mourir du cancer. Les taux de mortalité sont normalement plus élevés chez les hommes que chez les femmes. Les cancers du sein et de la glande thyroïde font cependant exception à cette règle. Indépendamment du sexe, le cancer du poumon demeure la cause de mortalité la plus importante chez les hommes et les femmes atteints d'un cancer (26% et 24% respectivement). Par contre, les hommes sont plus susceptibles de mourir d'un cancer colorectal (12%) que de la prostate (10%) alors que chez les femmes, le cancer du sein (14%) est plus dévastateur que le cancer colorectal (11%) (2). La mortalité liée au cancer est plus prévalente chez les personnes de 50 ans et plus où elle atteint 96% (2). Près de la moitié de ces décès s'observent chez des personnes âgées entre 50 et 74 ans. Ce taux élevé justifie que les lignes directrices de dépistage cible particulièrement cette tranche d'âges. Actuellement, les taux de mortalité suivent la même tendance que les taux d'incidence, c'est-à-dire qu'ils sont plus faibles dans les provinces de l'Ouest et l'Ontario alors qu'ils sont plus élevés au Québec et dans les provinces de l'Est. Le Québec est l'une des provinces les plus touchées par la mortalité liée au cancer probablement en raison du vieillissement de la population (2). Les taux de mortalité diminuent constamment depuis 1988 (64). Cependant, le nombre absolu d'individus qui décèdent du cancer continu d'augmenter en raison de la croissance démographique. Plusieurs avancées demeurent tout de même majeures comme la mortalité liée au cancer de la prostate qui a diminué de 50% depuis 1995 (2). Globalement, les améliorations quant au taux de mortalité sont de l'ordre de 37% chez les hommes et de 22% chez les femmes depuis 1988.

1.2.1.3 Taux de survie

Pour sa part le taux de survie nette à 5 ans est de 64% pour 2021. Le cancer de la thyroïde (97%), le cancer des testicules (97%), le cancer de la prostate (91%), les mélanomes (89%) et les cancers du sein (89%) sont les types de cancer avec les meilleurs taux de survie, tous

sexes confondus. Certains cancers comme ceux du pancréas (10%) et de l’œsophage (16%) sont moins optimistes (2). Les femmes ont plus de chances de survivre au cancer. C’est 66% des femmes qui survivent au cancer contre 62% pour les hommes. Cependant, une différence non significative est observée quant aux taux de survie. Les hommes ont de meilleures chances de survie pour la leucémie lymphocytaire aiguë (42% contre 51%), le cancer de la vessie (75% contre 77%), les cancers du système nerveux central (59% contre 61%) et le cancer du pancréas (9% contre 10%) (2). La survie nette diminue normalement avec l’âge au moment du diagnostic. Chez les hommes ayant reçu un diagnostic de cancer de la prostate avant 75 ans, le taux de survie se situe à plus de 94%. Lorsque le diagnostic est établi à plus de 85 ans, le taux de survie se situe à 52%. Chez les femmes ayant reçu un diagnostic avant l’âge de 85 ans, 85% d’entre elles survivent au cancer. Au-delà de cet âge, la survie chute à 73% (2). Pour les deux sexes combinés, pour le cancer du poumon, la survie est sept fois plus élevée (43%) chez les personnes ayant reçu un diagnostic en 15 et 44 ans, contre 6% chez les personnes l’ayant reçu entre 75 et 84 ans (2). La survie nette à 5 ans après le diagnostic est relativement uniforme à travers les provinces et territoires du Canada pour le cancer du sein et de la thyroïde chez les femmes. Un profil similaire est observé pour le cancer de la prostate. Les estimations de survie varient davantage pour certains cancers. Par exemple, la survie pour le cancer colorectal variera entre 62% pour la Nouvelle-Écosse et 68% pour Terre-Neuve-et-Labrador (2). En 1988, tous cancers confondus, 55% des individus survivaient 5 ans après leur diagnostic (2). C’est donc une amélioration de 9% en 33 ans. Cette nouvelle réalité est en grande partie causée par l’amélioration technologique des traitements anticancéreux en comparaison à l’année 1988. L’évolution du taux de survie est cependant différente d’un cancer à l’autre. Par exemple, pour le cancer de l’utérus, la survie n’a pas évolué depuis le début des années 90. Cependant, l’effet des diagnostics précoces de stade 1 et 2 liés à l’instauration de la mammographie préventive aux deux ans chez les femmes de 50 ans et plus, nous permet d’apprécier de meilleures chances de survie (2). Pour d’autres types de cancer, comme le cancer de la glande thyroïde et du pancréas, puisque ce type d’infrastructure n’a pas encore été mis en place, les diagnostics de cancer à un stade plus avancé sont plus fréquents alors que la maladie devient plus difficile à traiter. De plus, certains cancers peu symptomatiques avant des stades avancés sont plus difficiles à diagnostiquer (2).

La grande incidence du cancer et ses taux de survie justifient grandement la pertinence de s'interroger sur l'étiologie du cancer afin de mieux comprendre son impact physiologique sur les déficiences physiques menant à une perte de la qualité de vie des patients qui survivent au cancer et aux traitements.

1.2.2 Définition du cancer

Tout au long de la vie d'un organisme pluricellulaire, chaque cellule subit des milliers ou des millions de divisions cellulaires (65-70). À chaque division, il y a de fortes chances qu'au moins une mutation se produise (71-75). Ces mutations peuvent être inoffensives, c'est-à-dire qu'elles n'ont aucun effet sur le comportement de la cellule, ou à l'inverse, elles peuvent modifier de manière significative son phénotype (74, 75). En raison de ce dernier type de mutations, les cellules disposent d'un certain nombre de points de contrôle qui garantissent l'arrêt du cycle cellulaire dès qu'une erreur majeure est détectée (69, 76, 77). Cette erreur est réparée lorsque possible, si non, la cellule meurt. En outre, il existe des mécanismes externes tels que l'action du système immunitaire qui détectent les cellules qui se « comportent mal » et les éliminent. Toutefois, ces mécanismes ne sont pas sans faille et leur incapacité absolue à détecter et à réparer les erreurs est à la base de la physiopathologie du cancer (71, 78, 79). Le cancer désigne un grand nombre de maladies caractérisées par le développement de cellules anormales qui se divisent de manière incontrôlée et ont la capacité d'infiltrer les tissus normaux du corps pour ultimement les détruire (75, 80). Le cancer est également une maladie avec de multiples réseaux complexes d'interactions situés à différents niveaux (cellulaire, tissulaire, organisationnel).

Pour adéquatement comprendre le cancer, nous devons considérer une perspective plus large que le génome des cellules cancéreuses en incluant un niveau d'analyse plus grand et systémique, celui de l'organisme. Un système est une entité dynamique composée de plusieurs éléments en interaction qui sont co-dépendants et fonctionnent de manière intégrée. Une cellule unique, un organe ou le corps humain tout entier sont tous des systèmes. Les données scientifiques de la dernière décennie soutiennent le concept que le cancer et les

systèmes de l'organisme sont co-dépendants et, grâce à leur interaction, de nouveaux réseaux systémiques pathologiques permettent de mieux comprendre le développement du cancer (81-85). Les interactions tumeur-hôte s'étendent bien au-delà du microenvironnement tissulaire local et perturbent les organes normaux sur des sites anatomiques distants (82). Plusieurs facteurs sécrétés par les tumeurs ayant des effets systémiques ont été détectés dans la littérature: le facteur de croissance endothéial vasculaire (VEGF), l'interleukine-6 (IL-6), l'interleukine-8 (IL-8), le facteur-1 dérivé des cellules stromales (SDF- 1), le facteur de croissance des fibroblastes, l'oncogène- α lié à la croissance (CXCL1), le facteur de croissance dérivé des plaquettes (PDGF), angiopoïétines, facteur de croissance transformant β (TGF- β), facteur de croissance des hépatocytes (HGF), angiogénine et ostéopontine (86-97). Par ces découvertes, le cancer est désormais considéré comme une maladie systémique.

1.2.3 Facteurs de risque du cancer liés aux habitudes de vie

Seuls 5 à 10 % de tous les cancers sont dus à une anomalie génétique héréditaire (98). Bien que tous les cancers soient le résultat de mutations génétiques affectant le cycle cellulaire (71), 90 à 95% de ces mutations sont dues à une interaction avec l'environnement (78, 99). Ces faits supposent donc que des facteurs liés au mode de vie, tels que les habitudes alimentaires, peuvent être à l'origine de cancer (100-102). Les habitudes de vie induisent des effets systémiques qui influencent la fonction des différents systèmes du corps humain. Bien que les facteurs héréditaires ne puissent être modifiés, les facteurs liés au mode de vie et à l'environnement sont potentiellement modifiables. Les principaux facteurs liés au mode de vie et à l'environnement qui influent sur l'incidence et la mortalité du cancer sont le tabac, l'alcool, l'alimentation, l'obésité, les agents infectieux, les polluants environnementaux et les rayonnements (79, 100, 103-108). Il est reconnu dans la littérature que 30% à 50% des cancers pourraient être évités par des modifications de ces habitudes de vie (109, 110).

1.2.3.1 Tabagisme

Environ 75 % de tous les cas de cancer du poumon sont directement liés au tabagisme (106). Le taux de survie à 5 ans des personnes atteintes d'un cancer du poumon n'est que de 22% (2). D'autres cancers liés au tabagisme, tels que les cancers du foie et du pancréas, présentent également de faibles taux de survie à 5 ans (22% et 10%, respectivement) (2). Les données existantes montrent clairement que le tabagisme ou une exposition prolongée à la fumée secondaire augmentent le risque de cancer dans plusieurs organes, entraînant souvent des décès prématurés (111). Environ 91% des décès liés au cancer du poumon chez les Canadiens dont 50% se situent dans le groupe d'âge ciblé par le dépistage, soit de 55 à 74 ans avec un historique de tabagisme de 30 paquets-année (2). Environ un tiers de tous les décès liés au cancer au Canada est lié au tabagisme chronique (2, 112). Dans plusieurs pays, le tabagisme est également la principale cause de décès qui aurait pu être évitée (113). Il existe de nombreuses preuves que le tabagisme est le principal facteur de risque des cancers de la tête et du cou et du cancer du poumon (114-116). La fumée du tabac contient un mélange complexe de produits chimiques, dont une multitude d'espèces réactives de l'oxygène et de

l'azote (ROS et RNS), entre autres, qui peuvent endommager des cibles macromoléculaires, telles que les lipides, les protéines et les acides nucléiques. Des preuves de plus en plus nombreuses montrent que les ROS induites par la fumée et le stress oxydatif qui en résulte jouent un rôle important dans l'inflammation et le cancer. Heureusement, ce risque lié à l'exposition au stress oxydatif diminuerait à la suite de l'arrêt tabagique ou d'une réduction de l'exposition à la fumée secondaire (117).

1.2.3.2 Niveau d'activité physique

L'activité physique réalisée selon les recommandations générales de l'ACSM (26) est associée à un risque réduit de cancer du sein (103), quel que soit le statut des récepteurs hormonaux, de cancer du côlon (118, 119) d'origine proximale et distale et de l'adénocarcinome de l'œsophage (120). Les effets protecteurs de l'activité physique sur le risque spécifique de cancer ont été observés tant chez les femmes que chez les hommes pour les cancers du côlon et du rein (119, 121), tandis que pour d'autres cancers tels que ceux de la vessie, de l'œsophage, de l'estomac, du poumon et du pancréas (120, 122) (123, 124), des différences selon le sexe n'ont pu être exclues. Peu d'informations étaient disponibles sur les différences d'effet de l'activité physique sur le risque de cancer en fonction de l'âge ou du statut socio-économique. Une relation dose-réponse entre l'activité physique et le risque spécifique de cancer était évidente pour plusieurs cancers (sein, colon, œsophage) dans la littérature (125). Toutefois, en raison de l'immense diversité dans les paramètres d'entraînement et dans la catégorisation des niveaux d'activité physique dans les différentes études, Anne McTiernan et ses collaborateurs n'ont pas été en mesure de déterminer les niveaux exacts d'activité physique qui fournissent des niveaux d'effet donnés après avoir réalisé une revue systématique sur cette relation (125).

1.2.3.3 Habitudes alimentaires

Les comportements alimentaires sont reconnus pour avoir un impact sur l'incidence de certains cancers (100, 101). La diète serait la cause d'au moins 30% des cancers selon certains experts alors que d'autres estiment cette statistique à près de 70 à 80% (126). Une

alimentation faible en viande rouge et élevée en fruits et légumes réduirait les risques de développer plusieurs cancers, dont les cancers colorectaux, du sein, du pancréas, du poumon et de la prostate (127). Par opposition, des habitudes alimentaires incluant une forte consommation de lipides et de glucides augmenteront ce risque. À l'échelle mondiale, il est possible d'observer des changements d'incidence de ces cancers en fonction de différents régimes alimentaires plus faible en viande rouge (128-131). À l'inverse, dans ces mêmes régimes, le cancer de l'estomac est plus prévalent (129). Les données actuelles ne permettent peut-être pas d'établir des liens de causes à effet présentement, mais de fortes corrélations ressortent de ces évidences scientifiques. Avec l'arrivée de nouveaux régimes, comme ceux à base de plantes, leur facteur protecteur contre le cancer colorectal reste à déterminer, mais semble prometteur (127).

1.2.3.4 Obésité

Pour constituer des réserves graisseuses, le corps humain doit développer un réseau de vaisseaux sanguins capable d'irriguer ses réserves, ce qu'on appelle l'angiogenèse (104). En étant en constante adaptation du réseau sanguin, la masse graisseuse construit un environnement proinflammatoire propice aux erreurs de réplication. L'angiogenèse combinée à un environnement pro-inflammatoire, deux phénomènes présents dans une surcharge graisseuse, sont un terreau fertile à la carcinogenèse. Il est actuellement démontré qu'un gain de poids de quelques kilogrammes pourrait jusqu'à doubler les risques de développer un cancer chez cet individu alors qu'une faible perte de poids (5 à 10%) aurait l'effet inverse au moins pour le cancer du sein chez les femmes (105). Ainsi, un individu ayant un poids santé comparativement au même individu en surcharge pondérale ne présenteront pas le même niveau de risque de carcinogenèse. Cet individu, dans sa période de surcharge pondérale, présentera un risque accru.

1.2.3.5 Alcool et drogues

Plusieurs molécules sont catégorisées comme des alcools ou des drogues étant donné leurs effets sur les fonctions cognitives et comportementales humaines mais également en raison

des conséquences biologiques de leur consommation. Ici, le risque est directement proportionnel à la quantité consommée et à la fréquence. Une consommation d'alcool et/ou de drogues est associée à une augmentation du risque de développer, entre autres, les cancers du sein, de l'œsophage et colorectal (105). Par exemple, pour seulement une consommation par jour, le risque augmente de 7% (105). L'alcool a un impact sur les mutations génétiques pouvant induire le cancer en raison des bris (délétions, adductions, aberrations chromosomiques, inhibition de gènes, augmentation de l'expression de récepteurs hormonaux) qu'il peut causer à l'ADN des cellules (105). Toutes ces interactions favorisent un environnement mitogène propice au développement des cellules cancéreuses.

1.2.3.6 Infection et virus

Jusqu'à ce jour, sept virus humains sont connus pour favoriser la tumorigenèse (le virus d'Epstein-Barr, les virus de l'hépatite B et C, le virus humain des lymphotropiques-T, le virus du papillome humain, l'herpès virus du sarcome de Kaposi et le polyomavirus à cellules de Merkel). La complexité du bagage génétique de chacun des virus affectera différemment l'individu. Chacun d'eux utilisent des protéines oncogéniques afin de promouvoir la formation d'une tumeur (79). Plus de 20% des cancers seraient attribuables à ces virus (132). Cette donnée comporte cependant d'importantes variations géographiques. La plupart de ces virus sont évitables soit par un vaccin, soit par de bonnes pratiques alimentaires, d'hygiène personnelle et en matière de pratiques sexuelles.

1.3 Les traitements médicaux contre le cancer

Les effets indésirables des divers traitements médicaux contre le cancer, peuvent être à l'origine de plusieurs complications et séquelles importantes chez les personnes traitées. Un éventail de plusieurs types différents de professionnels de la santé sera nécessaire pour aider la personne à gérer adéquatement ses complications et séquelles. Bien que l'implication de chacune de ces disciplines de la santé et des services sociaux soit un aspect crucial du continuum d'oncologie, l'intérêt de cette section sera dirigée exclusivement sur la portion médicale de la prise en charge en oncologie. Ce choix rédactionnel permettra aux lecteurs de bien comprendre pourquoi les traitements médicaux contre le cancer sont une source d'autant de complications et de séquelles.

En oncologie, la prise en charge médicale nécessite les efforts de coopération de plusieurs spécialités médicales. Bien que les chirurgiens soient souvent les premiers spécialistes à traiter le patient cancéreux, le radio-oncologue et l'hémato-oncologue ont pris une importance croissante dans la prise en charge des patients cancéreux. L'amélioration des techniques d'interventions chirurgicales à travers les années l'ont rendu l'un des traitements les plus fréquemment utilisés. Étant le seul traitement médical pouvant retirer complètement les cellules souches cancéreuses, la chirurgie est essentielle à l'arsenal thérapeutique (133). Pour leur part, le radio-oncologue et l'hémato-oncologue jouent un rôle de plus en plus important dans la prise en charge des patients atteints de cancer. La responsabilité du traitement des patients atteints de cancer métastatique leur incombe généralement (134-136). L'éventail des alternatives pour le traitement médical du cancer est en constante expansion. À mesure que de nouveaux médicaments et de nouveaux produits biologiques démontrent leur efficacité dans les maladies avancées et l'évolution des stratégies de traitement multimodal intégré, l'élaboration d'un plan de traitement initial nécessite l'apport combiné de spécialistes de différents domaines (137-139). Au Québec, environ 42% des patients auront une combinaison d'au moins trois traitements, soit la chirurgie, la chimiothérapie et la radiothérapie (140). Le traitement médical le plus fréquemment utilisé seul est la chirurgie (27%) alors que la radiothérapie et la chimiothérapie utilisées seules sont plus rares encore (13% chaque respectivement) (140).

Après le bilan diagnostique, la biopsie chirurgicale initiale ou l'excision de la tumeur, et même lorsque la chirurgie n'est pas envisageable, de multiples options de traitement s'offrent à l'équipe médicale qui traite le cancer. Parmi ces options, les approches pharmacologiques (comprenant, entre autres, la chimiothérapie, les agents ciblés et les immunothérapies) peuvent être utilisés avec ou sans radiothérapie, en fonction de la présentation de la tumeur, des sites de la maladie et du type spécifique de cancer (134, 135, 139, 141, 142). Bien qu'initialement développés pour le traitement des patients atteints de cancers métastatiques, les médicaments sont désormais couramment utilisés avant ou après l'excision chirurgicale primaire de la tumeur (136, 141-143). Les médicaments cytotoxiques guérissent certains cancers disséminés et sont efficaces pour diminuer le volume de la tumeur, soulager les symptômes tels que la douleur et prolonger la vie dans de nombreuses formes de cancers métastatiques, même celles qui ne sont pas guérissables (144). Les schémas thérapeutiques adjuvants sont utilisés chez les patients dont les tumeurs primaires ont été réséquées et qui, bien que pouvant être guéris par la chirurgie, présentent un risque important de récidive (44, 145). Le traitement adjuvant diminue les taux de récidive tumorale et prolonge la survie des patients atteints de cancer du sein, de cancer colorectal, de cancer du poumon non à petites cellules, d'ostéosarcome et d'autres tumeurs (144, 146, 147).

Le traitement médicamenteux néoadjuvant réduit efficacement le volume des tumeurs localement étendues avant la résection chirurgicale initiale, permettant une résection moins destructrice et plus efficace. La thérapie néoadjuvante avec des médicaments ou des agents hormonaux est souvent utilisée avec ou sans irradiation chez les patients atteints d'un cancer du sein localement avancé, d'un cancer de la tête et du cou, de la vessie, de l'œsophage, de la prostate et d'un cancer du poumon non à petites cellules, d'un ostéosarcome et de sarcomes des tissus mous (139, 148, 149). Cette approche permet potentiellement de préserver le sein et de réduire l'étendue de la chirurgie pour la vessie, l'anus, la tête et le cou, et d'autres sites de cancers. Dans le traitement du sarcome ostéogénique, la réponse clinique de la masse tumorale à la chimiothérapie, avant la résection, peut servir d'indication sur l'efficacité du traitement. L'objectif du traitement médical du cancer est de réduire à zéro la population de cellules tumorales. Des expériences de chimiothérapie avec des leucémies transplantées à

croissance rapide chez la souris ont établi la validité de l'hypothèse de la destruction fractionnée des cellules, qui stipule qu'une concentration donnée de médicament appliquée pendant une période de temps définie tuera une fraction constante de la population tumorale, indépendamment du nombre absolu de cellules (150, 151). La repousse de la tumeur se produit pendant l'intervalle sans médicament entre les cycles de traitement. Ainsi, chaque cycle de traitement tue une fraction spécifique des cellules restantes (150, 152). En supposant que les cellules résistantes aux médicaments ne repoussent pas, les résultats du traitement sont en fonction (1) de la dose de médicament administrée, (2) de la fraction de cellules tumorales tuées à chaque traitement, et (3) du nombre et de la fréquence des répétitions du traitement (152, 153). Sur la base de ces considérations cytokinétiques, la plupart des régimes de chimiothérapie jusqu'aux années 1990 consistaient en des cycles de traitement intensif répétés aussi fréquemment que le permettait la tolérance des tissus limitant la dose, comme la moelle osseuse ou le tractus gastro-intestinal (135, 154). L'objectif de ces cycles était de réduire à zéro le nombre absolu de cellules tumorales restantes grâce à l'effet multiplicatif des fractions successives de cellules détruites (155). Des régimes de chimiothérapie intensive et cyclique, fondés sur l'hypothèse de la destruction fractionnée des cellules, ont été mis en œuvre avec succès pour guérir la leucémie et les lymphomes humains (144, 149). Ces régimes combinaient plusieurs médicaments actifs sélectionnés pour leur toxicité non chevauchante, afin de maximiser la dose combinée tolérable et, par conséquent, l'étendue de la destruction cellulaire par cycle. Cette approche s'est avérée moins efficace pour traiter les tumeurs solides à croissance plus lente et à diversité clonale chez l'homme. La recherche démontre aujourd'hui qu'un certain nombre de facteurs de confusion modifient l'hypothèse fondamentale d'une fraction constante de destruction cellulaire par cycle de traitement (156, 157).

Les hypothèses selon lesquelles un taux de croissance cellulaire uniforme et une sensibilité uniforme aux médicaments caractérisaient toutes les cellules d'une tumeur donnée étaient donc incorrectes (158, 159). De nombreuses tumeurs solides (comme les cancers du poumon et du côlon) deviennent cliniquement apparentes à un stade de croissance ralenti, lorsque la vascularisation de la tumeur n'est pas uniforme et ne suffit pas à fournir de l'oxygène et des nutriments à la majeure partie de la tumeur, ce qui entraîne une non-uniformité du taux de

croissance. Ces grosses tumeurs contiennent une fraction significative de cellules à division lente ou non cycliques. Comme la plupart des agents antinéoplasiques, en particulier les antimétabolites et les antibiotiques antitumoraux, sont plus efficaces contre les cellules qui se divisent rapidement, la destruction des cellules ne sera pas uniforme dans toute la tumeur. Certains médicaments tuent sélectivement les cellules pendant des phases spécifiques du cycle cellulaire (phase S, pour la cytosine arabinoside, et mitose, pour les vincas et les taxanes) et dépendent d'un taux rapide de division cellulaire (151, 160, 161). D'autres sont plus actifs pendant d'autres phases brèves du cycle cellulaire, comme la radiothérapie en G-2, l'interphase entre la synthèse de l'ADN et la mitose ou les taxanes et les vinca-alcaloïdes pendant la mitose (phase M) (151, 162). Les caractéristiques cinétiques initiales des cellules d'une tumeur de grande taille, peu vascularisée et à croissance lente sont défavorables au traitement par des médicaments spécifiques des phases du cycle cellulaire. Pour faire face à cette hétérogénéité, les alkylateurs et les dérivés du platine formant des adduits, qui attaquent l'ADN dans toutes les phases du cycle cellulaire, sont utilisés en association avec des antimétabolites tels que le 5-fluorouracil (5-FU) et des médicaments antimitotiques tels que les taxanes (153, 163-167).

Une réduction initiale du nombre de cellules produite par la chirurgie, la radiothérapie ou des médicaments non spécifiques du cycle cellulaire peut améliorer le flux sanguin (et l'administration de médicaments) et ainsi, pousser les cellules à division lente dans un état de division cellulaire plus rapide, où elles deviennent de plus en plus sensibles à la thérapie avec des agents spécifiques du cycle cellulaire. La destruction fractionnée des cellules peut en fait augmenter avec des traitements successifs, comme dans le traitement de tumeurs volumineuses, telles que les cancers du testicule et les lymphomes, qui sont guéris par la chimiothérapie (168, 169). Les hypothèses selon lesquelles une population tumorale est biologiquement uniforme sont inexactes. L'évolution clonale et la diversité moléculaire de toute population donnée de cellules tumorales, toutes dérivées d'une cellule fondatrice commune, ont maintenant été amplement démontrées dans les tumeurs humaines. Cette diversité englobe non seulement l'émergence de mutations uniques dans des sous-ensembles de la tumeur, mais une diversité de mutations qui confèrent une résistance aux médicaments peut être trouvée dans des sous-populations dans un seul site de la tumeur, et dans plusieurs

sites métastatiques différents (170, 171). Lorsqu'une population diverse de cellules tumorales est soumise à la pression sélective d'un traitement médicamenteux, les cellules tumorales sensibles aux médicaments sont détruites, mais les sous-populations de cellules résistantes survivent et prolifèrent (166, 172-175).

À quelques exceptions notables près, le traitement par agent unique produit rarement une rémission ou une guérison à long terme des tumeurs malignes avancées. La diversité des mécanismes de résistance et des mutations secondaires a été démontrée dans les tumeurs solides et les leucémies à la suite d'un traitement par des agents moléculaires ciblés. Une autre faille dans la théorie cinétique, et une raison de l'échec de la chimiothérapie cyclique combinée, est l'existence de populations de cellules souches dans la tumeur; ces cellules non divisées possèdent un phénotype multirésistant aux médicaments et aux radiations et peuvent rester dormantes pendant des années (176, 177). Elles ont la capacité de se renouveler de façon illimitée lorsqu'elles sont réveillées par des stimuli inconnus. L'origine de ces cellules souches est incertaine. Le processus de division cellulaire, tout en attribuant des compléments égaux d'ADN à chaque fille, génère systématiquement une petite population de cellules non divisées ou quiescentes, imperméables au traitement, mais capables de reprendre la progression du cycle cellulaire (77). Ainsi, l'échec du traitement médical peut résulter de la persistance de cellules quiescentes et relativement résistantes aux médicaments après l'éradication du gros de la tumeur, plus sensible aux médicaments et se divisant activement (142, 150).

1.4 Impacts du cancer et de ses traitements sur le rendement fonctionnel

La majorité des personnes vivant avec le cancer, ainsi que les survivants, verront leur fonction physique et cognitive compromises par les traitements et les effets secondaires du cancer (178-180). Ces morbidités fonctionnelles ont un impact négatif sur la capacité physique, mais aussi sur la participation sociale de la personne, car elles obligent généralement un changement drastique des rôles sociaux (ex : une mère n'est plus en mesure de s'occuper de ses enfants) (181-183) et professionnels (ex : changement d'emploi car la personne est incapable d'effectuer son ancien travail) (184-186), minimisant conséquemment la qualité de vie (187, 188) et pouvant même entraîner une réduction de la survie de l'individu (189, 190). L'impact négatif de la morbidité liée au traitement du cancer est observable dans de nombreux types de cancers différents (191-194), et a un impact sur de multiples systèmes corporels (195-199) et domaines fonctionnels (200-204). Cette morbidité s'étend sur toute la trajectoire de la vie de la personne, du diagnostic jusqu'à son décès (205-208). La prochaine section, abordera ainsi les principales difficultés physiques rapportées par les personnes atteintes ou survivantes d'un cancer.

1.4.1 Fatigue

La fatigue est l'un des effets secondaires les plus rapportés par les patients atteints d'un cancer. Selon une enquête canadienne réalisée en 2016, huit personnes sur 10 auraient éprouvé des difficultés physiques après la fin de leurs traitements (11). De ces difficultés physiques, la fatigue était la préoccupation pour laquelle il était le plus difficile d'obtenir de l'aide. Dans une autre enquête nommée « Regards croisés sur 2009 », 77% des patients ont nommé la fatigue comme étant un effet indésirable affectant leur vie quotidienne et 37% ont affirmé que c'était celle qui affectait le plus leur qualité de vie (209). La fatigue liée au cancer (FLC) est généralement définie comme un phénomène auto-identifié, subjectif par nature, ressenti comme une sensation de fatigue ou de manque d'énergie dont le degré, la fréquence et la durée varient, qui n'est pas proportionnelle aux activités physiques et qui n'est pas soulagée par le sommeil ou le repos (210, 211). Dans la plupart des publications scientifiques,

la FLC a été décrite non seulement comme un symptôme physique mais aussi comme un concept multidimensionnel comprenant des dimensions physiques, cognitives, comportementales et émotionnelles. Le domaine physique décrit la fatigue comme une perte de capacité à réaliser des activités de la vie quotidienne en raison de symptômes somatiques d'épuisement et de perte d'énergie. La dimension mentale ou cognitive comprend les pertes de concentration et d'attention, la réduction de la vigilance et les troubles de la mémoire à court terme. La dimension comportementale et émotionnelle couvre des symptômes tels que la perte de motivation, la diminution de l'estime de soi et les sentiments d'anxiété et de dépression. Des troubles du sommeil peuvent aussi s'ajouter au schéma comportemental (212).

De ce fait, les patients atteints d'un cancer diminuent leurs activités de la vie quotidienne (AVQ) et domestique. Tranquillement, mais sûrement, ils deviennent de moins en moins performants dans les tâches quotidiennes et de plus en plus fatigués. La plupart des personnes atteintes de fatigue la définissent par ses impacts fonctionnels plutôt que par sa nature physiologique (213). Au fil du temps, les individus touchés par la fatigue réduisent les activités qui rendent la vie agréable à vivre, comme les interactions sociales, ce qui diminuent graduellement et insidieusement leur qualité de vie (214). Il est même démontré qu'une fatigue importante est corrélée avec une diminution des chances de survie (215).

1.4.2 Dysfonction musculaire

La perte de masse musculaire est un problème émergent en oncologie. L'ampleur de la perte de masse musculaire varie considérablement d'un type de cancer à l'autre. Toutefois, ce phénomène est observé, chez 5% à 89% des patients parmi les diverses cohortes de patients atteints d'un cancer spécifique (216, 217). La perte de masse musculaire est fortement associée à la diminution de la force chez les individus vieillissants et à un taux de mortalité plus élevé (218, 219). Il a été rapporté qu'une faible masse musculaire au moment du diagnostic d'un cancer augmente davantage l'incidence de l'invalidité chez la population cancéreuse en plus d'être associée à une faible réponse antitumorale (220). En effet, les patients atteints de cancer dont la masse musculaire est faible pendant le traitement du cancer

présentent un risque plus élevé de mortalité (221-223), de récidive du cancer (224-226) et une qualité de vie réduite (227). Les causes de la faible masse musculaire squelettique sont multifactorielles. Elles comprennent le cancer lui-même, les traitements anticancéreux et le processus de vieillissement menant au phénomène de sarcopénie (228). La chimiothérapie est connue pour accélérer la perte de masse musculaire chez les patients atteints de cancer. Par exemple, les patients atteints de cancer gastrique ayant reçu une chimiothérapie adjuvante présentaient une masse musculaire significativement réduite, ce qui constituait un facteur de risque qui est indépendant du type de cancer pour prédire le taux de survie global (229). Un risque plus élevé de toxicité de la chimiothérapie a été relié à une faible masse musculaire. Ainsi, 50% des patientes atteintes d'un cancer du sein métastatique et présentant une sarcopénie, contre 20% des patientes sans sarcopénie, ont présenté une toxicité de la capécitabine (230). La chimiothérapie étant liée à la perte de masse musculaire, qui est à son tour liée à un risque accru de mortalité (230), les professionnels de la santé doivent reconnaître l'importance de la masse musculaire squelettique en tant que facteur prédictif du taux de survie. Des études récentes ont donné des raisons de considérer la variation de la masse musculaire comme un facteur prédictif essentiel des taux de survie, que le patient réponde ou non aux critères de sarcopénie avant ou après le traitement. Dans des études rétrospectives portant sur des patients atteints de carcinomes nasopharyngés (231) et sur des patientes atteintes d'un cancer du col de l'utérus (232), une perte musculaire après la chimiothérapie était un facteur prédictif indépendant du pronostic relié à la classification pathologique du cancer.

1.4.3 Diminution des fonctions cardiopulmonaires

Les systèmes cardiovasculaires et respiratoires assurent le transport efficace de l'oxygène de l'environnement jusqu'aux cellules grâce à son large réseau de vaisseaux sanguins. Ces systèmes permettent également de transporter plusieurs agents importants dans la lutte contre le cancer tels que les chimiothérapies et ses dérivés. Grâce à leur perméabilité, les vaisseaux sanguins assurent également la diffusion des traitements anti-cancéreux vers les cellules ciblées. Ces fonctions vitales assurant la survie des organes sont souvent atteintes par les effets indésirables des traitements antitumoraux.

1.4.3.1 Effets cardiaques

Les patients atteints d'un cancer peuvent souffrir de complications cardiaques à la suite des traitements contre le cancer (233). Elles font partie des complications les plus préoccupantes étant donné le rôle crucial du système cardiovasculaire dans la viabilité de l'organisme (9). Les traitements anti-cancéreux sont reconnus pour augmenter le risque de complications cardiovasculaires nuisant à la survie de ces individus (234). Ce fardeau touche 4,1% des patients atteints d'un cancer 5 ans après leur diagnostic seulement chez les patientes atteintes d'un cancer du sein (235). Les effets néfastes potentiels sont l'hypertension artérielle, la prolongation de l'onde QT, les maladies péricardiques et la cardiotoxicité (236). La cardiotoxicité, à elle seule, peut être induite par plusieurs agents de chimiothérapies dont les anthracyclines reçues à fortes doses ($>249 \text{ mg/m}^2$ de doxorubicine et $>599 \text{ mg/m}^2$ d'épirubicine) et la radiothérapie ($>30 \text{ Gy}$) dont le cœur est dans le champ d'irradiation (236). L'âge et des conditions cardiaques préexistantes combinés à de faibles doses de chimiothérapie ou de thérapie ciblée peut également augmenter le risque de cardiotoxicité (236). Les effets secondaires cardiaques des traitements de chimiothérapie sont particulièrement corrélés avec les agents injectés. Par exemple, l'hormonothérapie (tamoxifène) est plus propice au thromboembolie alors que les cyclines dépendantes des kinases 4/6 inhibitrices sont plus susceptibles de créer des allongements du segment QT (236). Dans tous les cas, une trop grande toxicité peut entraîner la mort (237).

1.4.3.2 Effets pulmonaires

En oncologie, le déconditionnement pulmonaire frappe environ 6 à 33% des patients cancéreux, surtout ceux atteints d'un cancer des poumons et les personnes ayant reçu une combinaison de traitements (7). La plus grande conséquence sur la fonction pulmonaire étant une réduction de la consommation d'oxygène de pointe ($\text{VO}_{2\text{peak}}$) chez les patients atteints d'un cancer comparativement à la population en santé (238). Par exemple, les patients qui développent une maladie pulmonaire obstructive chronique. Le déconditionnement pulmonaire peut être causé par plusieurs complications du cancer et des traitements,

notamment la fibrose pulmonaire, l'œdème pulmonaire, les pneumonies, la dyspnée ou une réduction de la capacité pulmonaire. Les causes de ses altérations sont principalement dues aux traitements anti-cancéreux et principalement attribuables à la chimiothérapie et à la radiothérapie. Ces traitements induisent un état proinflammatoire de longue durée induisant des réparations cellulaires de moins bonne qualité (ex : fibrose) (239-244). Les évaluations faites à l'aide de la spirométrie démontrent hors de tout doute les altérations pulmonaires causées par les traitements (245). Heureusement, des programmes de physiothérapie préopératoires peuvent significativement améliorer ces « *outcomes* » (245). Cependant, ces complications pulmonaires peuvent être des comorbidités préexistantes au cancer et peuvent nettement aggraver le pronostic de survie (246). Les conséquences à long terme de cette perte de fonction sont une altération dans la réalisation des activités de la vie quotidienne (247) ce qui affecte généralement la qualité de vie de l'ensemble des patients (248) et particulièrement ceux en soins palliatifs (249). La conséquence ultime serait une mortalité prématuée (250). Heureusement, les auteurs ont associé la participation à une activité physique dans l'année suivant le diagnostic à une meilleure capacité respiratoire ce qui aiderait à prévenir l'aggravation des effets pulmonaires (238).

1.4.4 Autonomie fonctionnelle

Les patients atteints de cancer font souvent état de la présence constante de symptômes, d'une intolérance à l'exercice et d'un déconditionnement physique, autant de facteurs qui peuvent menacer leur indépendance au quotidien (24). Les AVQ désignent les activités essentielles qu'un individu doit effectuer pour vivre de manière indépendante dans la société. Les activités sont classées en deux catégories : les AVQ de base, qui concernent les soins personnels tels que l'alimentation, la toilette, l'hygiène, l'habillage et les AVQ instrumentales, qui concernent des tâches variées telles que la préparation des repas, l'utilisation des transports en commun, les tâches ménagères et les courses. L'exécution des AVQ est nécessaire pour maintenir une vie indépendante et sa qualité de vie liée à la santé. L'incapacité liée aux AVQ a été associée à une moins bonne qualité de vie et, chez les personnes âgées, est un facteur prédictif de mortalité (251). Il s'ensuit que lorsqu'un handicap lié aux AVQ existe, sa prise en charge devrait être un objectif central de la gestion clinique. Bien que de nombreuses

études évaluant le handicap lié aux AVQ dans le cancer aient été publiées, la variabilité des populations étudiées, des contextes et des mesures rend difficile l'interprétation des preuves. Toutefois, la méta-analyse publiée en 2017 par Joséphine Neo et collaborateurs (200), et basée sur un échantillon de 43 études totalisant 19 246 patients, démontre qu'environ un tiers et la moitié des adultes atteints de cancer ont respectivement des difficultés ou ont besoin d'aide pour effectuer les AVQ de base et instrumentales. Certains indicateurs comme la vitesse de marche et la force de préhension nous permettent de prédire l'autonomie fonctionnelle et ses possibles conséquences sur le patient telle que la mortalité (252, 253).

1.4.5 Capacités physiques liées à la marche, à l'équilibre postural et au risque de chutes

La marche est une capacité indispensable pour l'être humain. Les évidences soulignent que pour toutes les populations confondues, une vitesse de marche réduite est un important prédicteur d'une mauvaise santé et de comorbidités (254-256). La vitesse et la qualité du patron de marche peut significativement déterminer le risque de mortalité d'un individu (252). Dans la clientèle oncologique, 4% à 56% des gens peuvent présenter des altérations de leur patron de marche qui varient selon le type de cancer (7). L'origine de ces altérations est multiple et peut être d'ordre musculosquelettique (contractures, faiblesses musculaires, faible endurance musculaire, cicatrices et douleur), neurologique (perte de conduction nerveuse ou déficits de contrôle moteur) et systémique (insuffisance veineuse, insuffisance cardiaque) (257). Par conséquent, la piètre qualité du patron de marche est la porte d'entrée idéale pour des troubles d'équilibre postural et donc, un risque de chutes qui s'accompagne fréquemment de blessures (traumatisme crânien cérébral, fracture, ecchymose) (258-260).

Depuis longtemps, il est connu que l'équilibre est assuré par le bon fonctionnement du système de contrôle postural combinant les informations sensorielles de trois systèmes indépendants (proprioceptif, visuel et vestibulaire) et des réponses neuromusculaires qui coordonnent leur travail afin de produire les ajustements posturaux nécessaires au maintien de l'équilibre (261). Dans un premier temps, chez des patients atteints du cancer, la cause la

plus prévalente d'une diminution de la proprioception sont les agents chimiothérapeutiques qui engendrent des neuropathies périphériques affectant la sensibilité de la plante des pieds causant des troubles de l'équilibre. En effet, ces neuropathies périphériques mènent à des changements de sensibilité des circuits réflexes vertébraux associés à l'instabilité posturale ce qui perturbent l'homéostasie de ces trois systèmes sensoriels (262). Dans un deuxième temps, certaines tumeurs peuvent également affecter le tractus optique par leur localisation et réduire l'acuité visuelle perturbant ainsi le contrôle postural puisque la tumeur diminue les informations sensorielles de la vision disponibles et augmente le stress sur les autres systèmes. Heureusement, les effets secondaires directs sur la vision ne représenteraient qu'environ 1% des patients traités contre le cancer (263). Dans un dernier temps, les troubles vestibulaires sont davantage présents chez les patients avec un cancer de la tête et du cou puisque les canaux semi-circulaires et le complexe dorso-vagal sont directement dans la trajectoire d'irradiation (264). De plus, la sévérité du dysfonctionnement vestibulaire aigu est corrélée directement à la dose moyenne reçue par les vestibules. Les conséquences tardives des traitements sur le système vestibulaire demeurent à explorer (265). Au niveau systémique, l'anémie peut indirectement affecter les performances musculaires dans les réactions d'équilibre par exemple ou causer des étourdissements (hypotensions orthostatiques) (257).

Tous ces effets secondaires sont une porte d'entrée possible pour perturber l'équilibre des patients atteints du cancer. En plus de causer de l'inconfort chez les patients atteints d'un cancer, le risque réel des troubles d'équilibre est le risque de chutes allant de léger à sévère. Les chutes sont un fardeau chez les personnes âgées de 65 ans et plus. Environ 30% d'entre elles chuteront au moins une fois dans leur vie avec une incidence plus élevée augmentant avec l'âge pour atteindre 50% chez les personnes âgées de 80 ans et plus (266, 267). Dans la population cancéreuse, dû au vieillissement précoce, le risque de chute est augmenté à 50% dès l'âge de 65 ans (268). Les chutes sont à éviter car elles engendrent des conséquences pouvant être graves. Les principales sont notamment les fractures de hanche, les blessures à la tête et la mort (266). Ainsi, une détection et une prise en charge des altérations du patron de marche d'un individu cancéreux est primordial pour limiter les conséquences sur sa qualité de vie et son risque de mortalité.

1.4.6 Augmentation du volume d'un membre

L'augmentation du volume d'un membre, ou lymphœdème, est une altération de la perméabilité des capillaires du système vasculaire qui permet à l'eau et aux électrolytes de traverser excessivement la membrane des capillaires (269). Dans le cas des patients atteints d'un cancer, le lymphœdème se développe chez les individus qui ont subi une chirurgie de résection de la tumeur pendant laquelle les chirurgiens ont dû retirer les ganglions sentinelles ou la chaîne ganglionnaire pelvienne ou axillaire complète. Le lymphœdème comporte des risques de complications importantes proportionnels au nombre de ganglions retirés. Au membre supérieur, il est estimé que chez les personnes ayant eu un curage axillaire, 15% à 20% des patients en seraient atteints alors que la fréquence serait seulement de 6% à 8% chez ceux qui ont eu un retrait des ganglions sentinelles (269). Cette conséquence de l'absence des ganglions atteints de 0 à 66% des patients selon le type de cancer (7). La prévalence s'estimerait à 3,93 cas par 1000 habitants et augmenterait avec l'âge pour atteindre 28,75 cas par 1000 habitants chez les 85 ans et plus (270). Le diagnostic du lymphœdème se fait lorsqu'une différence significative entre la circonférence de deux membres dépasse 2 cm à 2,5 cm sur plusieurs niveaux au membre inférieur (MI) ou 10 % au membre supérieur (MS) (7, 269). La première étape est celle de la stase lymphatique. Pendant cette phase, le contenu liquide surpassé le contenu tissulaire. À long terme, cet état de stase crée des modifications tissulaires. Notamment, une augmentation du nombre de cellules mononucléées qui stimulent les fibroblastes (kératinocytes et adipocytes) à produire du collagène. Le corps augmente la composition en tissus adipeux du membre, mais un épaissement cutané, une fibrose cutanée ainsi qu'une destruction des fibres élastiques pourront être observés. Une hypertension veineuse chronique s'ajoute au portant ce qui diminue les chances de réversibilité. La maladie se chronicise ainsi (269). La concentration des cellules dans le membre atteint altère d'autres fonctions que celle du drainage. Des mécanismes comme la réparation cutanée en sont altérés et le risque d'infection est accru. La peau devient plus susceptible aux lésions extérieures normalement bénignes (270).

Les facteurs de risque de développer un lymphœdème au MS, outre les conséquences chirurgicales sont l'obésité, la radiothérapie sur la zone opérée, une mastectomie comparativement à une tumorectomie, la diminution des activités physiques après la chirurgie du sein et les infections post-opératoires. Les facteurs de risque de développer un lymphœdème au membre inférieur sont l'adénectomie élargie, la curiethérapie et la radiothérapie externe pour celles atteintes d'un cancer du col utérin et l'obésité chez celles ayant un cancer de l'endomètre (269). Heureusement, avec une meilleure détection et une prise en charge précoce de cette condition, de nombreuses conséquences du lymphœdème pourraient être minimisées (271).

1.4.7 Douleur et neuropathies périphériques

En oncologie, la prévalence de la douleur liée au cancer est estimée entre 25% et 86% (7). De ceux-ci, 5% à 10% des survivants auraient des douleurs sévères chroniques qui limiteraient leur capacité fonctionnelle (272). La douleur chez les personnes atteintes de cancer est divisée en trois catégories : (1) la douleur causée par la tumeur elle-même (ex : somatique ou viscéral), (2) la douleur causée par le traitement (ex : neuropathique) et (3) la douleur non liée à la maladie ou au traitement (ex : psychologique, émotionnelle) (273). Toutes ces catégories peuvent coexister chez un patient donné. Par exemple, un patient âgé atteint d'un cancer de la prostate aura probablement des changements dégénératifs préexistants au niveau de sa colonne vertébrale ainsi que des antécédents de radiculopathie. Si le cancer de la prostate a produit des métastases à la colonne lombaire, et si des traitements tels que la radiothérapie ou la chimiothérapie neurotoxique sont administrés, le trouble préexistant du patient peut se manifester par une amplification importante de la douleur existante, une radiculopathie ou un déficit neurologique (par exemple, un pied tombant).

Physiologiquement, la douleur est l'interprétation de la dépolarisation d'une fibre sensorielle de type C (non myélinisée, lente) ou d'une fibre A $\beta\delta$ (myélinisée, plus rapide) (274). La douleur aiguë peut se chroniciser par le phénomène de centralisation de la douleur (275). Différentes origines peuvent expliquer la douleur. Elle peut provenir des traitements contre

le cancer comme du cancer lui-même. La chirurgie est reconnue pour occasionner de la douleur d'origine variable. D'une part, les individus peuvent ressentir de la douleur « fantôme ». Il est possible que les gens ressentent une douleur qui était présente avant la chirurgie malgré que le membre ait été retiré. D'autre part, la douleur peut provenir des adhérences cicatricielles. Une grande majorité des patientes ayant eu une chirurgie pour le cancer du sein ont une douleur à la poitrine qui augmente avec les mouvements de l'épaule (276). Des facteurs génétiques concernant la réparation tissulaire, des facteurs psychosociaux et médicaux peuvent influencer la réponse de l'individu à la douleur (272).

La radiothérapie, à elle seule, peut également induire certains types de douleur. Les plus fréquentes sont les plexopathies à apparition aigue ou tardive et l'ostéoradionécrose. Cette douleur peut s'apparenter aux douleurs neurologiques périphériques chimio-induites. La neurotoxicité est rarement signalée parmi les effets indésirables de la chimiothérapie. Son incidence globale est de 5% (263, 277). Étant d'origine nerveuse, ce type de douleur prend la forme de serrement, de picotement, de brûlure ou d'engourdissement. C'est environ 30% à 40% des patients traités par chimiothérapie qui développeront ces neuropathies périphériques (278). Celles-ci, étant en constante évolution, peuvent empirer avec les années. Les neuropathies périphériques chimio-induites conduisent aussi à des changements de sensibilité et d'élicitation des circuits réflexes vertébraux associés à l'instabilité posturale. À long terme, les troubles posturaux peuvent causer des douleurs aux patients atteints d'un cancer. La chimiothérapie peut également induire de la douleur similaire aux troubles rhumatoïdes et des crampes musculaires souvent douloureuses. L'hormonothérapie, quant à elle, augmente le risque de douleurs articulaires et de crampes musculaires. Couplée à la chimiothérapie, elle peut devenir ultimement très désagréable pour les patients et ce, sans compter les douleurs sexuelles qui peuvent apparaître lorsque les parois vaginales ne se dilatent pas comme prévu ou qu'elles ne sont pas lubrifiées, par exemple. L'hormonothérapie aura des effets secondaires plus importants chez les personnes obèses (272).

Les métastases osseuses sont également génératrices de douleur. Elles touchent environ 70% des individus décédés d'un cancer du sein ou de la prostate (46). Les mécanismes physiopathologiques suspectés sont une ostéolyse induite par la tumeur, une production de

facteurs de croissance et de cytokines par la tumeur, une infiltration directe au niveau des nerfs sensitifs, une hyperstimulation des canaux ioniques et une production locale de divers facteurs de croissance du tissu nerveux. La triade RANK/RANKL/OPG favorise la plupart du temps la stimulation des ostéoclastes qui causeront des déformations osseuses, mais surtout une perte de la qualité du tissu osseux. Les douleurs associées aux métastases osseuses ostéoblastiques sont parmi les plus douloureuses pour les patients atteints d'un cancer (46). Celles-ci proviendraient d'abord de la perte osseuse et des fractures qui sont induites par la faible qualité osseuse ainsi que la solidité et la rigidité diminuées/augmentées.

1.4.8 Comorbidités psychosociales

Le risque de comorbidités psychosociales est réel chez la population oncologique. L'anxiété et la dépression sont plus prévalents chez les personnes atteintes d'un cancer que dans la population générale. En effet, il est estimé que 20% des patients atteints du cancer souffraient de dépression mineure, 15% de dépression majeure et 10% de symptômes d'anxiété comparativement à la population générale pour laquelle les chiffres se situent à 5% pour la dépression et 7% pour l'anxiété (279). Pour obtenir un diagnostic de dépression majeure, un individu doit avoir au moins cinq symptômes la plupart du temps pendant au moins deux semaines. Les symptômes dépressifs sont la tristesse (sentiment de désespoir, de vide ou de dépression), une perte d'intérêt ou de plaisir dans la plupart des activités, des changements significatifs de poids ou d'appétit, des perturbations du sommeil, y compris dormir trop ou trop peu, ralentissement psychomoteur ou agitation observable par autrui, une fatigue ou une perte d'énergie, un sentiment de culpabilité ou d'inutilité (sentiment d'être un fardeau), difficulté de concentration ou indécision et penser être mieux mort ou avoir des pensées ou des plans suicidaires (280). Selon les critères de diagnostic psychiatrique, un diagnostic d'anxiété peut être émis lorsque une inquiétude est excessive, difficile à contrôler et qu'elle altère le fonctionnement (280). Les signes et symptômes de l'anxiété sont une agitation ou une sensation d'excitation ou d'énerver, être facilement fatigué, une difficulté de concentration, une irritabilité, des tensions musculaires et des perturbations du sommeil. Une faible détection de la dépression ou de l'anxiété chez cette clientèle réduit considérablement leur qualité de vie et leur chance de survie (281). Les comportements associés à la dépression

et à l'anxiété peuvent ainsi nuire à la réadaptation physique. Il est également estimé que 30% à 40% des patients atteints du cancer peuvent souffrir d'une combinaison de troubles de l'humeur (279). Ainsi, à la dépression et à l'anxiété, d'autres sentiments peuvent venir complexifier le portrait psychologique, notamment l'incertitude. L'incertitude est un état cognitif qui survient lorsque des événements liés à la maladie ne correspondent pas aux attentes du patient, se produisent de manière imprévisible ou ont des causes, des déclencheurs ou des schémas peu clairs (282). Ce phénomène s'installe insidieusement dès la période des examens jusqu'à la fin des traitements et peut perdurer plusieurs années. La personne adoptera des stratégies de coping pour s'adapter à sa nouvelle réalité (283). L'absence de sens en lien avec les nouvelles épreuves à vivre en sont les causes principales (282). Ces troubles psychosociaux impactent grandement l'équilibre psychologique et émotionnel ce qui peut engendrer plusieurs effets dans des sphères différentes comme le retour au travail (284), la perception de la douleur (285-287) et la fonction sexuelle (288).

1.4.9 Qualité de vie

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS), en 1994, définissait la qualité de vie comme étant « la façon dont les individus perçoivent leur position dans la vie, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels ils vivent et en relation avec leurs buts, attentes, normes et préoccupations. Il s'agit d'un concept large, qui incorpore de façon complexe la santé physique d'une personne, son état psychologique, son degré d'indépendance, ses relations sociales, ses convictions personnelles et sa relation avec des éléments importants de l'environnement » (p. 384) (289, 290). Ainsi, dans un contexte oncologique, l'état physique est le premier à être perturbé. Les gens ayant un diagnostic de cancer sont affectés par l'ampleur des traitements et de leurs effets secondaires qui s'ajoutent au diagnostic et aux effets indésirables de la tumeur elle-même. Avec l'horaire imposante que demande les soins associés au cancer et les deuils perpétuels qui doivent être faits par l'individu, l'état psychologique devient rapidement affecté lui aussi. L'environnement, les rapports sociaux et la spiritualité pourront aider à moduler l'ampleur de ces altérations (291). Un bon soutien social est essentiel dans ce type de situations (282, 292).

Le niveau de qualité de vie des patients atteints du cancer dépend énormément du type de cancer diagnostiquée. Les cancers qui se traitent facilement avec peu de traitement auront moins d'impact sur la qualité de vie des patients puisque le taux de survie est meilleur et l'incertitude réduite. Par exemple, les individus atteints du cancer de la glande thyroïde comparativement à ceux atteints du cancer du poumon. Le taux de survie des gens atteints d'un cancer de la thyroïde ira jusqu'à 97% (2, 293), alors qu'il est plus sombre pour le cancer du poumon non à petites cellules qui atteint jusqu'à 73% s'il est diagnostiquée au stade 1A (63). Le type de cancer diagnostiquée implique également les probabilités de dépistage à un stade précoce qui diminuera grandement les altérations de la qualité de vie. Cependant, la majorité sont diagnostiqués à des stades plus avancés ce qui réduit leur espérance de vie 5 ans après le diagnostic à 24% pour le cancer du poumon (63) et augmente le risque de vivre avec toutes sortes de déficiences. Ce sont les déficiences physiques, psychologiques et sociales qui nuisent à la qualité de vie des patients atteints du cancer. Environ 67,7% des patients atteints du cancer déclarent avoir un problème dans l'une ou l'autre des sphères de leur vie pouvant se répercuter négativement sur la qualité de vie (11, 17).

1.5 Approches en réadaptation

Les interventions offertes en réadaptation réduisent l'impact négatif des symptômes décrits dans la section précédente et améliorent le fonctionnement des personnes vivant avec le cancer et des survivants. Malgré les preuves et les recommandations croissantes pour une meilleure intégration de la réadaptation dans les soins oncologiques, celle-ci demeure encore un service sous-utilisé en raison d'une accessibilité extrêmement limitée. La situation du Québec sera décrite dans les paragraphes suivants.

1.5.1 Continuum de soins général en oncologie

Dans le programme québécois de cancérologie « Lutte contre le cancer » (2011), la trajectoire de soins décrite en oncologie comprend quatre aspects distincts. Ce sont (1) la période d'investigation, (2) la période du diagnostic, (3) la période des traitements et (4) la période du suivi. Pendant la période d'investigation, les patients ressentent les premiers symptômes du cancer, passent des examens diagnostiques et attendent leurs résultats. La période du diagnostic est celle où le patient reçoit son diagnostic et attend ses premiers traitements. La période des traitements est la période pendant laquelle la personne reçoit diverses approches pharmacologiques et thérapeutiques. Pendant cette période, la personne doit effectuer la panoplie d'activités liées au suivi de sa condition telles que les rendez-vous médicaux ou avec d'autres professionnels, les rendez-vous de traitements, les examens diagnostiques ou de dépistage (prises de sang). Selon les cas, les patients recevront normalement au moins un traitement dont une chirurgie, de la chimiothérapie, de la radiothérapie ou d'autres modalités. La période du suivi commence immédiatement après les traitements et ce jusqu'à 5 ans après le diagnostic. Pendant cette période, le patient doit se soumettre à des examens de suivi afin de s'assurer que le cancer n'a pas récidivé. La personne peut également développer de nouveaux effets indésirables liés au traitement pendant cette période. Bien qu'il y ait des continuums de soins oncologiques internationaux, celui du Québec prévoit que les soins palliatifs et de fin de vie font partie de cette période si tel est le cas (294). Pendant ces quatre phases, les principaux intervenants, mais sans s'y restreindre, qui travaillent avec le patient

sont les infirmières pivots en oncologie, les pharmaciens en oncologie, les hématologues, les radiooncologues et/ou les chirurgiens oncologues selon les traitements prévus. Des services de nutrition et de psychologie sont également offerts lorsque le patient ou son équipe les jugent nécessaires. Selon la Fondation québécoise du cancer, d'autres intervenants pourraient prendre part aux soins. Nommons notamment, les professionnels de la réadaptation (physiothérapeutes, ergothérapeutes, orthophoniste, etc.), les intervenants en services spirituels et les travailleurs sociaux (295).

1.5.2 Continuum de soins spécifiques à la réadaptation oncologique

Canestraro et ses collaborateurs ont réalisé une enquête descriptive transversale sur les modèles de pratique canadiens pour décrire la prestation actuelle de la réadaptation oncologique au pays. Sur les 20 programmes identifiés, 15 étaient situés dans une métropole (population $>500\ 000$) et les cinq autres dans un centre urbain (population $>50\ 000$ mais $<500\ 000$). La majorité des programmes (15/20) sont concentrés dans le sud de l'Ontario et du Québec. La plupart des programmes de réadaptation oncologique était offert dans un cadre hospitalier ambulatoire ou dans un cadre de soutien au maintien à domicile. Le volume de patients admis dans ces programmes variait de 7 à 100 patients par semaine et la durée de la prise en charge allait de 8 à 30 semaines. Ces variations peuvent s'expliquer par les besoins uniques de chaque participant ainsi que la localisation des services. La fréquence des séances variait de 1 à 5 fois par semaine en fonction des besoins des patients. Selon les informations publiées, les composantes des programmes incluent habituellement des exercices en aérobie et en résistance, une thérapie psychosociale et des séances éducatives. Les séances éducatives comprennent la gestion des symptômes, les loisirs, les activités, l'exercice, la relaxation, les AVQ, la gestion de la douleur et de la fatigue, le sommeil et les thérapies complémentaires (notamment le massage, l'acupuncture, le yoga et la méditation). Des composantes telles que la gestion du lymphœdème ont également été identifiées lorsque le programme s'adresse à une population oncologique spécifique (ex. dames atteintes d'un cancer du sein).

Au Québec, tous les programmes de réadaptation sont dispensés par une équipe interdisciplinaire (physiothérapeute, infirmière, nutritionniste, ergothérapeute, orthophoniste et travailleur social). Sur les 20 programmes identifiés, dont 15 dans une métropole et cinq dans des villes en-dessous de 500 000 habitants, deux sont destinés exclusivement au cancer du sein et six ont déclaré voir principalement des personnes atteintes de ce type de cancer. Six autres programmes ont déclaré traiter des individus ayant des diagnostics différents, et les six autres n'ont pas été en mesure de caractériser leurs patients en fonction du diagnostic. Sept des 20 programmes traitent des patients à la fois pendant et après les traitements.

La communauté des soins de santé, les personnes atteintes de cancer et les survivants du cancer ont reconnu le besoin de services de réadaptation, mais de nombreuses personnes atteintes de cancer ne peuvent accéder aux services dont elles ont besoin (38). Malgré la présence de certains programmes de réadaptation oncologique au Québec, celle-ci demeure peu implantée dans les hôpitaux, dans les centres de réadaptation, dans les ressources intermédiaires ni même dans les unités de réadaptation fonctionnelle intensive. Pourtant, les évidences scientifiques actuelles émettent plusieurs recommandations quant à la prise en charge spécifique des patients en oncologie indépendamment du type de cancer (296). Ces lignes directrices optimiseraient la fonction des patients et diminueraient la prévalence des déficiences présentées dans la section 2. Les recommandations probantes visent quatre moments clés du continuum de soins prévus en oncologie.

1.5.2.1 La pré-réadaptation

Le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) du Québec juge que 90% des patients doivent avoir reçu un premier traitement 28 jours et moins après leur diagnostic et que 100% des patients doivent avoir débuter leur traitement en moins de 56 jours (297). La pré-réadaptation est recommandée pendant cette période. La pré-adaptation est une phase de réadaptation effectuée avant les premiers traitements. La pré-réadaptation vise principalement à prévenir les altérations en suivant ces étapes : (1) mesurer l'état initial du patient, (2) éduquer le patient sur les consignes ainsi que les interventions en physiothérapie à venir et (3) améliorer les déficiences déjà existantes dans le but de minimiser leurs impacts.

Une révision des habitudes de vie peut être faites à ce moment afin d'améliorer les chances de succès des traitements et de survie du patient (298). De façon générale, des exercices globaux, des exercices locorégionaux (si une chirurgie est nécessaire par exemple), une cessation tabagique ainsi qu'une alimentation optimisée sont recommandés et devraient être implantés avant le début du premier traitement (299). Il a été démontré que la pré-réadaptation peut prévenir certains effets secondaires des traitements (300, 301). Pour la chirurgie oncologique (300), par exemple, la pré-réadaptation peut améliorer la capacité fonctionnelle, le maintien de la masse musculaire, la durée de l'hospitalisation, le taux de complications post-chirurgie ainsi que la qualité de vie liée à la santé (302-305) .

1.5.2.2 Pendant les traitements anti-cancéreux

À cette étape du continuum, la réadaptation a lieu après une intervention chirurgicale ou lorsqu'un patient reçoit un traitement à visée curative, comme une chimiothérapie, une radiothérapie ou une immunothérapie. L'objectif général est de ramener les patients à leur niveau antérieur de fonctionnement physique, psychologique, social et professionnel. Les recherches suggèrent qu'une approche interdisciplinaire est celle qui peut donner les meilleurs résultats et offrir aux patients la possibilité et le soutien nécessaires pour faire face aux lourds effets secondaires des traitements (306-308). De multiples études ont révélé que la réadaptation présente des avantages pour certaines populations cancéreuses, par exemple les personnes atteintes d'un cancer du sein (309), de l'œsophage (306), colorectal (310, 311), pulmonaire (312-314), pancréatique (315), gastrique (316), de la prostate (317), hématologique (318) et laryngé (319). Ce type de réadaptation est généralement multimodale, avec une combinaison d'interventions comme la mobilisation précoce, la thérapie manuelle, la gestion nutritionnelle, la prescription d'exercices, la physiothérapie respiratoire, les agents biophysiques, les techniques de relaxation et de thérapie du lymphœdème. La plupart des patients ayant reçu un traitement chirurgical commencent la physiothérapie en tant que patient hospitalisé (318), la poursuivent à l'externe (316). Habituellement, la physiothérapie s'effectue en présentiel sous supervision, mais celle-ci est souvent complétée par un programme d'exercices à domicile, afin de maintenir les gains obtenus au début du programme (310). Cavalheri et al. ont publié en 2019 une revue

Cochrane ayant pour objectif de déterminer les effets de l'entraînement physique sur la capacité physique et les événements indésirables post-résection pulmonaire qui concluait que la prescription d'exercices augmentait la tolérance à l'effort, la force musculaire et la qualité de vie générale liée à la santé (QVLS), tout en diminuant la dyspnée, après une résection pulmonaire pour un cancer du poumon non à petites cellules (320). Lorsque les patients reçoivent divers traitements contre le cancer, la réadaptation peut être utile pour prévenir le déclin prévu de la QVLS causé par la maladie et les effets secondaires du traitement. Les avantages de la réadaptation multimodale pour maintenir la QVLS pendant la radiothérapie ont d'ailleurs été rapportés par Clark et al. en 2013 et Rummans et al. en 2006 (321, 322). La réadaptation multimodale a également été étudiée chez les patients atteints de cancer pendant la chimiothérapie. Adamsen et al. ont réparti au hasard 269 patients atteints de 21 cancers différents, dont des tumeurs solides et des hémopathies malignes, dans des groupes d'intervention et de contrôle (307). Après six semaines, le groupe d'intervention a montré moins de fatigue, une meilleure capacité aérobie, une plus grande force, une meilleure vitalité et un meilleur bien-être émotionnel, y compris une amélioration significative de la dépression. Bien que la réadaptation multimodale soit l'approche à privilégier selon les données probantes, Monga et al. ont démontré qu'un plan de réadaptation unimodal (prescription d'exercices) était également associée à une amélioration de la QVLS et une diminution de la fatigue chez les patients atteints de cancer de la prostate dans une étude rétrospective (323).

1.5.2.3 Chez les survivants

Chez les survivants du cancer, la réadaptation ne cesse de gagner en popularité grâce aux évidences scientifiques qui s'accumulent en faveur de la sécurité et de la faisabilité des interventions (296, 309). Pendant cette période, les bénéfices escomptés sont l'amélioration de la fonction physique (22), la réduction de la détresse psychologique (24), la promotion du retour au travail (186), une diminution de la fatigue (22), une amélioration de la qualité de vie (296) ainsi qu'une réduction de la morbidité et de la mortalité (324). Ces avantages auront même comme conséquence la diminution du fardeau économique du cancer et de son traitement sur les individus et la société en général (18, 22). L'objectif de cette phase de

réadaptation est de récupérer le plus de capacités possibles par rapport au portrait clinique prétraitement de chaque individu.

1.5.2.4 Chez les individus en soins palliatifs et de fin de vie

Malgré un décès inévitable, les personnes atteintes d'un cancer en soins palliatifs et de fin de vie ne devraient pas être négligés dans un continuum idéal de réadaptation oncologique. Les objectifs de cette phase sont plutôt en lien avec le maintien de la qualité de vie, la diminution de la douleur et la diminution de la fatigue (325, 326). Les scores d'endurance physique et de dépression peuvent même s'améliorer (327). Le confort du patient devient prioritaire alors que les traitements anti-cancéreux dont l'objectif est le soulagement de la douleur peuvent être jumelés avec les approches en réadaptation.

1.5.3 Principes de personnalisation dans le continuum des soins spécifiques à la réadaptation oncologique

Lors d'un diagnostic de cancer, la personne doit s'adapter à de nouvelles réalités et peut présenter, dès le début de son parcours thérapeutique, plusieurs besoins et ce, à différents niveaux. Ces besoins peuvent être liés aux différents symptômes associés en fonction du type de cancer, du type de traitement, ainsi que des facteurs environnementaux et personnels de la personne (48). Ces symptômes, souvent très hétérogènes entre les personnes, peuvent se manifester dès le début des traitements médicaux et disparaître ou non après la fin desdits traitements (7, 328). En effet, certains effets à long terme, comme la fatigue, la douleur chronique ou l'anxiété, peuvent persister durant des mois, voire des années (14). Les effets tardifs, notamment certains troubles cardiopulmonaires, ne se manifestent, quant à eux, que des années après la cessation des traitements (329, 330). La présence de ces effets influencera directement le rendement fonctionnel et la qualité de vie de la personne.

Le rendement fonctionnel est au cœur du rôle professionnel d'un physiothérapeute. Il est le reflet de l'ampleur de l'impact d'un problème de santé (nature, sévérité, stade) sur la fonction

d'une personne qui est caractérisé par des déficiences principales limitant ainsi des activités spécifiques et/ou restreignant une participation sociale. Plus ce rendement est élevé, moins l'impact du problème est grand, et vice versa. L'objectif général de la physiothérapie est donc d'optimiser le rendement fonctionnel en réduisant ou éliminant les déficiences, les limitations et les restrictions (331). Le raisonnement clinique guide le processus décisionnel et permet au clinicien de proposer une prise en charge dans un contexte spécifique de résolution d'un problème de santé. Dans un premier temps, le physiothérapeute doit récolter les informations rapportées par le client (anamnèse) et faire l'évaluation subjective et objective de la condition du client. Il va ensuite synthétiser toutes ces informations, puis les analyser grâce à ses connaissances et son expérience afin de construire un libellé diagnostique en physiothérapie. Après avoir émis son diagnostic en physiothérapie, le clinicien doit construire avec son client, des objectifs thérapeutiques qui sont **basés sur les données obtenues** lors de l'évaluation. Selon le principe SMART (332), un objectif thérapeutique en réadaptation devrait être spécifique, mesurable, axé sur le client, réaliste et temporel. Lorsqu'un objectif thérapeutique n'a pas de cible mesurable à atteindre et aucune notion de temps, il est difficile, voire impossible, d'évaluer l'efficacité d'une intervention conçue pour atteindre ledit objectif. L'évaluation est la pierre angulaire pour construire des objectifs thérapeutiques personnalisés aux besoins du client. Une évaluation incomplète peut conduire, à la rédaction des objectifs imprécis. Des objectifs imprécis peuvent conduire à la prestation d'un service non pertinent à la condition du client.

La pertinence des soins et services de santé est définie par l'Association Médicale Canadienne (333) comme étant « *Les bons soins fournis par les bons fournisseurs au bon patient, au bon endroit et au bon moment, aboutissant à des soins d'une qualité optimale* ». Selon l'OMS, la notion de « *bons soins* » requiert la présence de trois critères essentiels : 1) avoir une efficacité (de l'intervention thérapeutique sélectionnée) démontrée par des données probantes reconnues, 2) respecter les principes éthiques et 3) respecter les préférences des patients concernés (334). L'idée qu'un soin ne peut pas être considéré comme « *pertinent* », uniquement parce qu'il est réputé efficace par la science, a été largement étudiée et appuyée dans la littérature scientifique par plusieurs auteurs. Par exemple, Ian D. Coulter et al. ont

démontré qu'en plus d'être probant, un soin doit aussi être le reflet d'une perspective centrée sur le patient pour être « *pertinent* » (335).

Dans la réalité clinique, pour être pertinente, l'approche du physiothérapeute doit être personnalisée aux besoins et aux préférences des patients. Un programme de physiothérapie personnalisé (PPP) est défini comme la sélection et l'application ciblée d'une intervention spécifique, avec des paramètres adaptés à l'état du sujet, pour répondre à un problème précis tout en considérant le contexte dans lequel évolue le sujet et les réponses physiologiques qui sont uniques à chaque individu (335). La construction d'une intervention conçue sur mesure, pour chaque patient, prend donc en considération la globalité de l'individu en tenant compte de leurs antécédents, de leurs priorités, de leurs valeurs et de leurs préférences. Dans la planification des soins personnalisés en physiothérapie, les clients et les physiothérapeutes identifient et discutent des impacts causés par leur problème, en tenant dûment compte à la fois des : 1) mesures objectives normalisées faites en physiothérapie, 2) de l'impact vécu ou anticipé du problème ou de la maladie sur la progression de leurs besoins et 3) des effets physiques, émotionnels et/ou psychologiques de leur état de santé sur leur vie quotidienne (335). Pour donner suite à ce partage, le client et le clinicien décident ensemble d'un plan d'action pour déterminer les priorités au sein de leurs besoins actuels, adopter des objectifs réalistes et identifier les modalités thérapeutiques en physiothérapie pour atteindre les objectifs. Sous cet angle, le patient est un réel partenaire à l'équipe de soins et certainement, le meilleur moyen de s'assurer de lui offrir un soutien qui répondra à ses préoccupations.

1.5.4 La Clinique universitaire de Physiothérapie de l'UQAC

Implanter toutes les recommandations émises par les experts en cancérologie est un défi de taille. Afin de réduire les barrières pouvant limiter leur implantation, un modèle de réadaptation à base communautaire semble être une solution pertinente. Le modèle de réadaptation à base communautaire a pour objectifs de faciliter l'accessibilité aux soins de réadaptation. Les patients peuvent donc bénéficier d'une réadaptation plus longue (48) ce qui leur permet de poursuivre l'amélioration de leurs capacités ou de maintenir celles déjà

acquises. Inévitablement, en augmentant l’accessibilité de la réadaptation, ce type de modèle augmente proportionnellement l’adhérence aux traitements (336). Le modèle de réadaptation à base communautaire est démontré efficaces chez plusieurs clientèles ayant des maladies chroniques (50, 337-339). Comme le cancer est une maladie chronique, ce modèle devrait nous inspirer à construire des programmes de réadaptation accessibles à la clientèle oncologique. Dans la littérature, les principaux facteurs prédictifs qui favorisent l’adhérence de la physiothérapie durant et après les traitements sont (1) la localisation du centre de réadaptation, (2) une grande motivation à faire de l’exercice, (3) avoir peu de limitations à faire l’exercice et (4) un historique d’activité physique important (336). La revue systématique de Ormel et collaborateurs (2018) suggère aussi de tenir compte de ces facteurs dans l’implantation de futurs programmes d’exercices communautaires. Finalement, l’importance des partenariats avec les médecins traitants et la famille des participants est non-négligeable dans l’implantation de ce type de programme (337).

Dans la région du Saguenay, la Clinique universitaire de physiothérapie (CUpht) de l’Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) est érigée sur ce modèle. Grâce au volet « services aux communautés » des universités québécoises, l’UQAC a implanté une clinique universitaire dont la mission est d’offrir des services spécialisés de physiothérapie aux clientèles qui n’ont pas ou ont faiblement accès à la réadaptation à partir des services publics (340). La CUpht atteint cet objectif en rendant accessible aux citoyens les soins spécialisés de physiothérapie offerts par des physiothérapeutes et des stagiaires en physiothérapie gratuitement. En outre, la CUpht possède toutes les infrastructures nécessaires à une évaluation et une intervention spécialisée. En plus de tous les équipements standards en physiothérapie, elle possède plusieurs équipements spécialisés, dont un Biodex isocinétique, un tapis de marche (GAITrite), un Biodex équilibre, une plateforme de force, un système de stimulation électrique transcrânienne, un échographe, plusieurs équipements électrophysiologiques et la bioimpédance.

En effet, avec tous les équipements modernes qu’elle possède, la CUpht facilite les interactions entre la réalité clinique et la recherche. La CUpht a développé deux volets importants dans son mandat, soit l’enseignement et la recherche. La CUpht est capable

d'accueillir un volume important de patients ayant besoin de soins spécialisés grâce à son enseignement collaboratif. Les stagiaires en physiothérapie, supervisés par un plus petit nombre de professeurs cliniciens traitent les patients atteints de maladies chroniques. Les membres de la CUpht ont également à cœur d'offrir les traitements les plus efficaces possibles selon les données probantes.

Cependant, à la CUpht, la faisabilité d'implanter un service pour la clientèle oncologique demeure inconnue. Il nous semble donc important de mesurer la faisabilité d'implanter à la CUpht un PPP pour les patients atteints d'un cancer pendant et après les traitements anti-cancéreux. Dans le domaine de la santé, il existe plusieurs cadres pour tester la faisabilité. Dans tous les modèles communautaires, il y a des barrières pouvant rendre possible ou impossible l'implantation d'un tel projet. Afin d'avoir un devis de faisabilité avec une structure reproductible et de ne perdre aucune donnée importante, le cadre conceptuel de Bowen nous semble être la meilleure avenue (341).

Le cadre de Bowen identifie la faisabilité du construit comme une série de questions et de méthodes que l'équipe de recherche doit se poser pendant la construction de leur devis de recherche. Pour que l'efficacité d'une intervention mérite d'être testée, elle doit répondre aux questions pertinentes dans le cadre de la faisabilité (Est-ce que ça peut fonctionner? Est-ce que ça fonctionne? Est-ce que ça fonctionnera?). Les auteurs croient qu'il est important d'écartier ou de modifier les interventions qui ne semblent pas réalisables à la suite des données recueillies au cours de la phase de questionnement. L'objectif étant de travailler uniquement sur les idées qui ont une probabilité élevée d'être efficace. De plus, le cadre de Bowen nous indique quand il peut être pertinent d'effectuer une étude de faisabilité, c'est-à-dire quand il y a peu d'études sur le sujet, les partenariats ont besoin d'être soutenu, une intervention précédente n'a pas été efficace, la problématique des études sur le sujet ne sont pas assez bien fondées et/ou l'intervention ciblée nécessite une attention particulière selon la théorie. Le cadre de Bowen mentionne également qu'il y a huit domaines possibles à évaluer lors d'une étude de faisabilité (l'acceptabilité, la demande, la mise en œuvre, les aspects pratiques, l'adaptation, l'intégration, l'expansion et un test d'efficacité limitée) (341). Ces huit domaines d'intérêt sont présentés dans le Tableau 1. Bowen décrit également en détails

comment mesurer chacun de ces huit domaines. Bowen et coll. (2009) recommande de sélectionner un minimum de cinq domaines sur huit pour que le devis soit complet (341). Dans le cadre de mon projet de recherche, nous utilisons cinq domaines afin de répondre convenablement à la question de recherche présentée dans la section suivante. Les domaines inclus et exclus sont justifiés dans le Tableau 1 également.

Domaine	Définition	Mesures	Choix	Justifications
Acceptabilité	Ce domaine réfère à comment les participants et l'équipe de recherche réagissent au protocole et à son implantation	- Satisfaction - Intention de continuer l'utilisation - Pertinence perçue	Inclus	- Il était primordial de connaître si le programme proposé dans la forme actuelle était satisfaisant pour les participants, mais également pour l'équipe de recherche qui doit l'exécuter.
Demande	Ce domaine mesure la demande pour l'intervention proposée en estimant son utilisation ou en recueillant de l'information sur la façon dont elle est utilisée dans une population ciblée.	- S'harmonise à la culture organisationnelle - Effets négatifs ou positifs sur l'organisation perçus - Utilisation actuelle - Exprime de l'intérêt ou à l'intention de l'utiliser - Demande perçue	Inclus	- Afin de ne pas inutilement utiliser des ressources prisées, il était essentiel de connaître l'intérêt de notre clientèle cible pour un tel projet.
Mise en œuvre	Ce domaine concerne l'étendue, la probabilité et la manière dont une intervention peut être entièrement mise en œuvre comme prévu et proposé, souvent dans des études dont le design est non contrôlé.	- Niveau d'exécution - Le succès ou l'échec de l'exécution - La quantité et le type de ressources nécessaires à l'implantation	Inclus	- Afin de mettre en place un nouveau service, d'éventuellement épandre celui-ci et pour concrétiser le projet d'essai clinique randomisé, il était primordial de connaître la quantité et le type de ressources nécessaires à la réalisation de notre programme.
Aspects pratiques	Ce domaine explore la façon qu'une intervention peut être réalisée lorsque les ressources, le temps, l'engagement ou une	- Les facteurs affectant l'implantation positivement ou négativement - Efficacité, vitesse et qualité de l'implantation	Inclus	- Afin d'améliorer notre programme, les barrières et les facilitateurs devaient être connus. Cela permet à l'équipe d'ultérieurement

	combinaison de ceux-ci sont limités d'une manière ou d'une autre.	<ul style="list-style-type: none"> - Effets positifs ou négatifs sur la population ciblée - Capacité des participants à réaliser les interventions demandées - L'analyse des coûts 		mieux contrôler ces facteurs lorsque cela est possible.
Adaptation	L'adaptation se concentre sur la modification du contenu ou des procédures du programme pour qu'il soit approprié dans une nouvelle situation. Il est important de décrire les modifications réelles apportées pour s'adapter au contexte et aux exigences d'un format, d'un média ou d'une population différente.	<ul style="list-style-type: none"> - Le niveau de succès des nouvelles preuves obtenues dans le nouveau contexte - Comparaison des résultats de l'intervention entre deux populations 	Exclus	<ul style="list-style-type: none"> - Comme le PPP était un nouveau programme, il était trop tôt pour parler d'adaptation.
Intégration	Ce domaine évalue le niveau de changement nécessaire pour intégrer un nouveau programme dans une infrastructure existante. La documentation sur l'intégration du nouveau programme effectué au sein de l'organisation ou de l'environnement social et physique peut aider à déterminer si la nouvelle entreprise est vraiment faisable.	<ul style="list-style-type: none"> - Adéquation perçue avec l'infrastructure - Durabilité possible perçue 	Exclus	<ul style="list-style-type: none"> - Dans notre cas, il ne s'agissait pas de l'intégration de ce nouveau service par les ressources existantes. La ressource humaine était externe à la structure normale de la clinique.

Expansion	Ce domaine examine le succès potentiel d'une intervention déjà réussie auprès d'une population différente ou dans un contexte différent.	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts pour l'organisation et le gouvernement - Adéquation avec les buts de l'organisme et la culture - Effets positifs ou négatifs sur l'organisation - Perturbation due aux composantes d'expansion 	Exclus	<ul style="list-style-type: none"> - Notre projet ne concernait pas la mesure d'une intervention pour une nouvelle population
Efficacité-limitée	De nombreuses études de faisabilité sont conçues pour tester une intervention de manière limitée. De tels tests peuvent être menés sur un échantillon de convenance avec des résultats intermédiaires plutôt que finaux, avec des périodes de suivi plus courtes ou avec une puissance statistique limitée.	<ul style="list-style-type: none"> - Effets escomptés du programme sur les variables intermédiaires clés - Estimation de la taille d'effet - Maintien des changements depuis l'implantation 	Inclus	<ul style="list-style-type: none"> - Pour effectuer un futur essai clinique randomisé, il était essentiel d'obtenir des mesures (moyennes, tailles d'effet, variances) pour chacun des indicateurs afin de faire un calcul de puissance statistique.

Tableau 1.1. Définitions des domaines proposés par Bowen et coll. (2009) et justification des domaines inclus.

*Traduit librement de l'anglais. Issu et adapté de Bowen et coll. (2009). (341)

1.6 But / Objectif / hypothèse

En considération de l'état actuel des connaissances reliées à la réadaptation oncologique présenté en introduction, le but de ce mémoire est d'approfondir les connaissances scientifiques sur les bénéfices de l'accès aux services de physiothérapie à base communautaire chez les personnes atteintes ou survivantes d'un cancer au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Pour y parvenir, la question de recherche formulée au chapitre II a pour objectif de mesurer la faisabilité et l'implantation d'un nouveau service intitulé « *Programme de physiothérapie personnalisé (PPP)* » à la CUpht afin de répondre aux nombreux besoins non-comblés de cette clientèle et donc, de réduire leurs déficiences physiques. L'hypothèse de recherche de cette étude est qu'un PPP offert aux personnes atteintes ou survivantes d'un cancer dans le but de réduire ou de prévenir les déficiences physiques serait faisable et sécuritaire lors de l'implantation à la CUpht. Les sections suivantes présentent donc les fruits du labeur qui découlent de cet objectif spécifique.

Chapitre 2 - Faisabilité d'un programme communautaire de physiothérapie pour les patients atteints de cancer pendant et après les traitements au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Feasibility of a community-based physiotherapy program for cancer patients during and after treatments in Saguenay-Lac-Saint-Jean

MARYANE DUBOIS^{a,b,d}, JEAN-SÉBASTIEN A. LAFOND^{a,d}, MOHAMED ABDELHAFID KADRI^{a,b,d} SÉBASTIEN SIMARD^{a,b,c}, JOSÉ LUIZ MIRANDA GUIMARAES^{a,c}, RUBENS A. DA SILVA^{a,b,c,d} and SÉBASTIEN S. DUFRESNE^{a,b,c,d}

Affiliations

^aDepartment of Health Sciences, Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), Saguenay, QC G7H 2B1, Canada.

^bCentre intersectoriel en santé durable (CISD), Saguenay, QC G7H 2B1, Canada

^cCentre intégré universitaire de santé et services sociaux (CIUSSS) du Saguenay-Lac-St-Jean, Saguenay, QC G7H 5H6, Canada

^dLaboratoire de Recherche Biomécanique et Neurophysiologique en Réadaptation Neuro-Musculo-Squelettique (*Lab BioNR*), Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), Chicoutimi, QC G7H 2B1, Canada

*Corresponding author

Sébastien S. Dufresne, PT Ph.D.
Département des Sciences de la Santé
Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
555 boul. de l'Université
Saguenay (Québec), G7H 2B1
418-545-5011, poste 5341
Courriel : sebastien2_dufresne@uqac.ca



2.1 Résumé

Les déficiences physiques entraînent un déclin fonctionnel important chez les patients atteints de cancer et les survivants. Malgré un besoin profond de physiothérapie, de nombreuses personnes sont incapables d'accéder aux services requis, en partie à cause de la disponibilité limitée des programmes de physiothérapie contre le cancer. Le modèle de réadaptation en milieu communautaire présente une opportunité d'augmenter l'accès aux services de physiothérapie ambulatoire au Saguenay-Lac-St-Jean. Le but de cette étude était d'évaluer la faisabilité d'un programme de physiothérapie de 10 semaines pour les patients atteints de cancer et les survivants dans la communauté locale. Une étude pré-post a été menée à l'aide du cadre de Bowen pour mesurer la faisabilité d'un programme de physiothérapie personnalisé de 10 semaines. Les résultats de faisabilité se sont concentrés sur la demande, l'acceptabilité, la mise en œuvre, l'aspect pratique et l'efficacité limitée. Des tests d'efficacité limitée ont été effectués au sein du groupe à partir de comparaisons par paires de pré- et post-intervention en calculant les différences moyennes et les intervalles de confiance à 95 % pour les données normalement distribuées ou la moyenne et la somme des rangs pour les données non normalement distribuées. Sur 19 mois, trente et une personnes ont été contactées et dix-huit personnes ont terminé le programme [âge moyen 54,54 (SD 12,16)]. Les raisons les plus fréquentes pour expliquer la demande pour notre programme étaient une faible endurance musculaire, des muscles faibles, des restrictions d'amplitude de mouvement, une capacité fonctionnelle réduite, une mauvaise qualité de sommeil et des douleurs. Les participants ont assisté à 94,3 % des rendez-vous prévus. L'équipement existant de la clinique de physiothérapie à but non lucratif de l'Université du Québec à Chicoutimi a été utilisé pour exécuter le programme en milieu communautaire. Les participants ont signalé une grande satisfaction et il n'y a eu aucun événement indésirable majeur. Les principaux obstacles au projet comprenaient les restrictions liées à la COVID-19 et la motivation des participants. Les participants ont eu des améliorations de la douleur, de la capacité fonctionnelle, de la force musculaire et de la distance de marche. Un programme de physiothérapie personnalisé de 10 semaines dans la communauté du Saguenay-Lac-St-Jean est réalisable et sécuritaire pour améliorer la fonction physique et soulager la douleur chez les patients et les survivants du cancer.

2.2 Abstract

BACKGROUND: Physical impairments cause an important functional decline in patient with cancer and survivor. Despite a profound need for physical therapy, many people are unable to access the required services due, in part, to the limited availability of cancer physical therapy programs. The model of community-based rehabilitation presents an opportunity to increase access to outpatient physiotherapy services in Saguenay-Lac-St-Jean.

AIM: The aim of this study was to assess the feasibility of a 10-weeks physical therapy program for cancer patients and survivor in the local community. **METHOD:** A pre-post

study was conducted using Bowen's framework to measure the feasibility of a 10-weeks personalized physical therapy program. Feasibility outcomes focused on demand, acceptability, implementation, practicality and limited-efficacy. Limited-efficacy testing was done intra-group from paired comparisons of pre- and post-intervention by calculating mean differences and 95% confidence intervals for normally distributed data or mean and sum of ranks for non-normally distributed data. **RESULTS:** Over 19 months, thirty-one

people were contacted and eighteen people completed the program [Mean age 54.54 (SD 12.16)]. The most frequent reasons to explain demand for our program were low muscle endurance, weak muscles, range of motion restrictions, reduced functional capacity, poor sleep quality and pain. Participant attended 94.3% of scheduled appointments. Existing

equipment of the not-for-profit physiotherapy clinic of University of Quebec in Chicoutimi were used to run the program in the community setting. Participants reported high satisfaction and there were no major adverse events. Main barriers to project included COVID-19

restrictions and participants motivation. Participants made gains in pain, functional capacity, muscle strength and walk distance. **CONCLUSION:** A 10-weeks personalized physical therapy program in Saguenay-Lac-St-Jean community is feasible and safe to improve the physical function and relieve the pain in cancer patients and survivors.

2.3 Purpose/objectives

In 2020, 19 292 789 patients were diagnosed with cancer worldwide, including 274 364 Canadians (1). It was estimated that nearly 64% of individuals receiving a new cancer diagnosis would survive at least 5 years post diagnosis (2). This current survival rate is mainly due to the progress in diagnosis tools and medical treatment efficacy (surgery, radiation and/or chemotherapy) (3). Although these treatments have saved countless lives, their use is frequently associated with poor physical and emotional health (4, 5). During treatment, adverse effects depend on several factors, such as the site of the treatment, the type of treatment and the dose delivered (4-6). Acute symptoms may resolve following the end of treatment. However, many survivors have reported the persistence of these side effects over several years, with a significant life's quality reduction (7-9). A meta-analysis (10) suggested that survivors often experience many concurrent impairments, which may occur in any organ system and in any aspects of psychological adaptation from months to years after the end of active treatment. In fact, a national survey on the experience of cancer survivors highlighted that more than 67% of 13 000 respondents reported physical, emotional, psychological, and functional impairments after their cancer treatments. Among those, only 51% asked for help for their problems because someone told them it was usual or there was nothing to do (11). The most common impairments were chronic pain, fatigue, poor muscular and/or cardio endurance, muscular weakness, social isolation, lymphoedema, sleeping disorders, weight gain or loss, anxiety, depression and fear of cancer recurrence which altered functional performance and quality of life (3, 5-12). Thorsen et al evaluated 1325 survivors and found that 63% reported the need for at least one rehabilitation service, with physical therapy being the most frequently reported need (43%) (16). Medical community have recognized a need for physical therapy, but in Quebec, many people with cancer are unable to access the required services due, in part, to the limited number of established oncology physical therapy programs. Therefore, patients with multiple side effects are not referred to physical therapist as a standard practice and experience in turn, disablement in their daily life and functionality.

The model of community-based rehabilitation presents an opportunity to increase access to outpatient physiotherapy services (17). Based on this model, the not-for-profit physiotherapy clinic of University of Quebec in Chicoutimi (CUpht) is an appropriate and safe environment

to deliver physiotherapy services given the complex cancer patient's rehabilitative goals, their preferences and the care partner supports available to them. While the effectiveness of physical therapy interventions is recognized to improve pain, fatigue, function, and physical impairments at every stage along the course of cancer treatment (18-20) and survivorship (21-27), less is known about the feasibility of cancer physical therapy program implementation into the community (28). This scenario leads us to believe that it is important to facilitate the access of these patients to physiotherapy and to offer a service capable of helping to improve their physical condition and quality of life. Particularly for Quebec, this is the first study in a remote region to provide specialized rehabilitation services to this vulnerable clientele. Our research team is interested in filling this gap and determining the benefits of access to treatment and the improvement of motor skills for a sustainable life for this population.

Thus, the main purpose of this study was to assess the feasibility of a 10-weeks physical therapy program offering at the CUpht by using Bowen's framework (29) including a battery of functional and clinical measures in the same experimental design of evaluation/intervention. We hypothesized that the program would be feasible based on the following key domains of Bowen's Framework: demand, implementation, acceptability, practicality, and limited efficacy testing.

2.4 Methods

2.4.1 Study design

A feasibility study employed a pretest-posttest design, based on Bowen's Framework (29) was conducted at the CUpht, between June 2019 and December 2020, to assess the viability of a personalized physiotherapy program for cancer patients and survivors in the community context. The protocol was design to obtain data on the following key domains of Bowen's Framework: demand, implementation, acceptability, practicality, and limited efficacy testing. Ethics approval was obtained from the Research Ethics Committee of the University of Quebec at Chicoutimi (UQAC) before the start of recruitment (CER #2019-241).

2.4.2 Participants

Participants were referred to the CUpht by allied health professionals or from general population via social medias. To be included in our study, participants require to be aged from 40 to 65 years-old, a diagnosis of solid tumor in the two past years, speak French and a cognitive function higher than 22/30 at the Mini Mental State Examination (MMSE) (30). Participants with severe psychiatric disorders, terminally ill cancers, severe cancer cachexia and for whom physiotherapy was contraindicated according to the allied health professional's opinions were excluded. All participants provided written informed consent prior to participation.

2.4.3 Sample size

A convenient sample which size was selected by comparison to others feasibility studies allowed us to establish that a goal of 30 participants would be enough to demonstrate the protocol feasibility and to obtain preliminary data on limited-efficacy interventions. In addition, as we are designing a future clinical trial to measure the efficacy of our program, an appropriate justification for the sample size should be based on power calculations. However, we need to obtain precisions about mean and variance to use power calculations. In this feasibility study, a minimum sample size of 12 participants is needed for obtaining this precision (31).

2.4.4 Interventions

To customize the rehabilitation care to the needs of each cancer patient, we built personalized goal-specific interventions for each of them over a period of 10 weeks. The participants completed a 2-h assessment with a physiotherapist and were invited to select with her : 1) their physical therapy goals based on a SMART model (Specific, Measurable, Attainable, Realistic, defined Time period) (32) and 2) the type of physical therapy interventions to include in the program based on participants' preferences. For each selected interventions, the parameters have been determined by the physiotherapist for 1) being specific to the objective, 2) be normalized to the status of an individual participant, 3) having a progressive load increase, 4) being under supervision or at-home and 5) respecting the time required to bring about adaptation. The personalized physiotherapy program sessions could include therapeutic modalities such as manual therapy, muscular strengthening exercises, muscular and cardiovascular endurance training, the balance exercises to prevent falls, the stretching exercises, cardiorespiratory physical therapy, neuroproprioceptive facilitation and educational (33). The sessions were administered one or twice a week and there was no cost to patients to participate in the program. To be useful for the replicability of the intervention, each component of the program based on *Template for Intervention Description and Replication checklist and guide* are presented in Table 1 (34).

2.4.5 Outcomes

Participant characteristics were recorded including age, sex, height, weight, the body mass index (IMC), cancer type and treatment details. Measures of demand, implementation, acceptability, practicality, and limited efficacy testing are presented in Table 2. Limited-efficacy testing was used to assess change in participants impairments from baseline (week 1) to completion of the program (week 10).

2.4.6 Data Analysis

Participant characteristics, demand, implementation, acceptability, and practicality were reported descriptively. To determine the clinical significance of any changes in patient's impairment following the intervention, we performed separate paired comparisons of pre- and post-intervention for each limited-efficacy outcome measures on assessment period (baseline to 10-week of physical therapy treatment). Mean differences and 95% confidence intervals were calculated for normally distributed data (FACIT-F [Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue], SF-36 [Medical Outcome Short-Form 36], FCRI [Fear of cancer Recurrence Inventory], ISI [Insomnia Symptoms Index], HADS [Hospital Anxiety and Depression Scale], 30sSTS [30 seconds Sit to Stand], MMT [Manual Muscular Testing], gait speed, cadence, and step time). Mean and sum of ranks were calculated using a Wilcoxon signed rank test for non-normally distributed data (ECOG [Eastern Cooperative Oncology Group], ESAS-R [Edmonton Symptoms Assessment Systems-Revised], BPI [Brief Pain Inventory], TUG [Timed Up and Go]; 6MWT [6-Minute Walk Test], grip strength on left and right arms, JA [Joint Assessment], and the length of steps). Cohen's d was used to describe the magnitude of the change with 0.2 representing a small effect; 0.5 a moderate effect and 0.8 a large effect (35). For all analyses, α level was set to 0.05. All statistics were done using SPSS Software (version 24.0 for Mac, Chicago, IL, USA).

2.5 Results

2.5.1 Demand

Over the recruitment period, 31 people were contacted and 27 of them agreed to participate (87% uptake). The recruitment was interrupted from March to October 2020 secondary to COVID-19 pandemic restrictions. However, 80% of participants were recruited before COVID-19 (before March 13th, 2020) (see Figure 1). Nineteen participants were referred from allied health professionals (61.3%) and 12 were recruited by social media (38.7%). Fourteen accepted participants were receiving cancer treatment (during) and 13 were during their survivorship. 87.5% of the participants were female and the mean age was 55 (SD 12.16) (see Table 3). Most participants (62.5%) had a diagnosis of breast cancer and had early stage cancer. Type of cancer treatments received included chemotherapy (n=19), surgery (n=16), radiotherapy (n=12) and 41.7% of participants received a combination of 2 treatment types. At baseline, the most frequent impairments of participants were low muscle endurance (83.3%; 30s STS), weak muscles (100%; MMT), range of motion restrictions (79.2%; Goniometer), reduced functional capacity (95.8%; ECOG), poor sleep quality (75%; ISI), anxiety/depression (100%; HADS) and pain (75%; BPI).

2.5.2 Acceptability

Most participants attended their first appointment (n=24; 89%). The reasons of the three participants who did not attend beyond the first appointment were related to COVID-19 restrictions (n=2) and return to work (n=1). Eighteen participants completed the 10-week program (75%). During the early pandemic period, the program has been interrupted by specific government-imposed public health lockdown. This lockdown was the main reason for non-completion (figure 1). Fifty-eight physical therapy SMART-goals were built with the remaining participants. These participants attended 94.3% of the 193 scheduled appointment. Overall, the remaining participants accepted supervised exercise, unsupervised home exercise, education sessions, manual therapy and specialized physiotherapy techniques. Adherence rates to home exercise program and to face-to-face exercise program were respectively 64.62% and 100%. 20 participants completed the satisfaction survey (Table 4).

85% (n=17) of participants agreed that their physical health had improved after the program. All participants (100%) reported they were satisfied with the program and would recommend our physiotherapy services to others.

2.5.3 Implementation

Existing equipment of CUpht were used to run the program in the community setting. We had access to CUpht's therapy equipments, to CUpht's rehab gym and participants obtained a written personalized home exercise program (Table 1). The main resource was half-time physiotherapist with oncology-specific experience to implement the program. She was supported by the research physiotherapist to design and coordinate the program. There was no cost to patients to participate in the program. Forty-three facilitators to the program success were identified by participants. The most common facilitators were 1) positive effects of the program on physical health (43.74%), 2) higher motivation level related to supervision (37.5%), 3) the personalized goal-specific intervention model (31.25%) and 4) the physiotherapist accompaniment (31.25%). The main barrier to the program was due to the introduction of COVID-19 restrictions.

2.5.4 Practicality

No major adverse event was reported during the study protocol. Five people reported having minor adverse events (muscle soreness) related to the intervention which resolved with rest. These events were all inconsequential. The sessions were 1-h long.

2.5.5 Limited efficacy testing

At the end of protocol, participants demonstrated significant changes in physical impairments such as an improving on 30s STS by a mean difference of 3.72 (95% CI 1.91 to 5.53), MMT by a mean difference of 3.12 (95% CI -0.004 to 6.24), ECOG (N=18, Z=-2.31, p=0.021), TUG (N=18, Z=-2.42, p=0.016), 6MWT (N=18, Z=-3.2, p = 0.001). Clinical improvements were also reported for the BPI questionnaire – pain relief (N=18, Z=-2.06, p=0.04) and pain intensity (N=18, Z=-2.11, p=0.035), and the SF-36 CiH subscale (N=18, Z=-2.86, p=0.004).

Finally, grip strength on left arm was improved ($N=18$, $Z=-2.32$, $p=0.02$). There was no difference in other few variables related to limited efficacy testing such as some categories of SF-36 (see Tables 5 and 6).

2.6 Discussion

In this study, we explored the feasibility of implementing a personalized 10-weeks physical therapy program in cancer patient offering in community setting. The main finding was that program was feasible, safe, and well tolerated in mixed cohort of cancer patients. The participants who completed the program have shown a very good demand and higher rate of adherence and reported a high satisfaction level. Participants made gains in pain, functional capacity, muscle strength and walk distance, even who were receiving current cancer treatments. These results have direct implications for clinical decision making for this population in the Saguenay Lac-Saint-Jean region in Quebec. We add to evidence by providing clinical real data on how physiotherapy can be delivered in the local community to meet the physical needs of patients across the full cancer continuum of care.

Participants in our sample were mainly females, mostly diagnosed with breast cancer and receiving more than one cancer treatment type. These sample characteristics were comparable to population of 34 clinical trials in cancer rehabilitation field (36-69). In total, the RCTs represented 3,417 participants living with cancer (2,472 women/ 945 men) between 20 and 90 years of age. The cancer types represented in the sample group were breast (60.7%), prostate (17.9%), colon (2%) and others (19.8%). All participants were receiving one of the following cancer treatments: chemotherapy only (1,142 participants), radiation therapy only (198 participants), hormone therapy only (178 participants) or multiple modalities (1,899 participants).

Our results for participant recruitment and retention were similar to the other study related to community-based rehabilitation model in cancer patients (70, 71). However, in contrast with these studies, our drop-out patients were mostly related to the introduction of COVID19 restrictions. In addition, self-referrals due to social media formed 38.7 % of the sample attend beyond the first appointment. This result shown that social media are a great facilitator for recruitment. The most frequent impairments to explain demand for our program were low muscle endurance, weak muscles, range of motion restrictions, reduced functional capacity, poor sleep quality and pain. Psychological components may have an important influence on physical impairments. Therefore, it is not surprising that anxiety or depression were reported

in all participants at baseline. These results are supported by previous studies in cancer populations (16, 72-74).

Cancer side effects and patient needs are very heterogeneous in terms of global health outcomes. To increase access to all of them, a free and flexible community physical therapy care model appears to be a relevant choice. Our personalized physical therapy program was defined as the selection and customized application of a goal-specific intervention towards the physiological status of the patient. Clearly, even within carefully selected homogenous clinical trial cohorts, considerable heterogeneity likely still exists in cardiopulmonary function, lifestyle behavior, age, prior treatment, concomitant comorbidities, and genetic predisposition. Thus, application of a generic or standardized intervention failing to consider such parameters will most often result in wrong optimal selected modality. To our knowledge, there are few published reports of goal-specific physiotherapy programs for cancer patients. Similar to our study, patients with physical impairments undergoing or following cancer treatment benefit from goal-specific physiotherapy programs to improve physical function and reduce pain (75-77). Choosing treatment goals based on the patient's need is a more patient-centered approach than one-size-fits-all approach. Bennell et al. concluded that personalized support care is a "ideal gold standard for clinical practice" (28).

We found interesting result concerning limited efficacy outcomes. Indeed, even though there was a non-significant increase for fatigue level, the cohort improved their SF-36 change in health scale, 30s STS, MMT, ECOG, BPI worst pain, BPI pain intensity, TUG, 6MWT and the left arm grip strength. These might be clinically relevant for daily functioning (73). The fatigue level results are promising as we found a non-significant increase even if 45.83% of the patients were receiving concomitant cancer treatments. There are many determinants for quality of life, and, despite the availability of advanced tools, it is difficult to truly measure the isolated impact of their determinants on quality of life as perceived by the participant. Consequently, we do not know the true contribution of the physical components and which adaptation mechanisms should be targeted by through adaptation mechanisms. It is, therefore, not surprising that our results showing the least impact are those objectified by quality-of-life indicators. However, the addition of specific psychological interventions into

our program might have led to more improvement in fatigue level and changes for other quality of life indicators (78).

We recognize that main limitations in our work are a small sample size, and the absence of a control group are factors that limit the scope of our findings. The natural effect of time on our results cannot be excluded because of the absence of control group. This precluded our ability to perform statistical analysis between our program and clinical measures. Nonetheless, this data was invaluable to develop our future RCT. While participants got many benefits through the study, the higher representation of participants being females with a diagnosis of breast cancer suggests that results may not be generalized to other cancer groups. Finally, we cannot ignore the barriers caused by the COVID-19 pandemic. Due to the nature of our interventions, we have stopped our program for 7 months.

In this study, we found that personalized 10-weeks physical therapy program in community setting was feasible and safe and efficient to improve the function and pain in patients with cancer. The satisfaction rate among participants shown the acceptability of personalized physiotherapy services. Moreover, limited-efficacy results suggest the trend to overcome some cancer side effects even with active treatments status. Overall, we provide some preliminary data necessary for the development of a larger randomized study aimed to measure the efficacy of this model of rehabilitation across the cancer care continuum and survivorship.

2.7 Acknowledgments

Authors would thank the CUpht to offer the infrastructure needed for this study and all participants. We also thank the allied health professionals of *Centre Intégré Universitaire de Santé et de Services Sociaux du Saguenay-Lac-St-Jean* (CIUSSS SLSJ) for referring the participants.

2.8 Funding

S.S.D. was funded by the *Fondation de l'Université du Québec à Chicoutimi* (FUQAC). M.D was funded by the *Ordre Professionnel de la Physiothérapie du Québec* (OPPQ) and the *Centre intersectoriel en Santé Durable* (CISD).

2.9 Honorarium

Not applicable.

2.10 Authors contribution

According to the *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals guidelines*, we attest to the fact that all Authors listed on the title page have contributed significantly to the work. S.S.D. conceived the project and its experimental design; M.D., J.S.A.L., M.A.K., J.L.M.G., S.S., R.A.D.S and S.S.D. performed acquisition of data and/or data analysis and interpretation; S.S.D. and M.D. wrote the first draft of the manuscript, but each other's authors (J.S.A.L., M.A.K., J.L.M.G., S.S., R.A.D.S) have revised a specific part of the draft for important intellectual content; and all authors checked for scientific content and approved the final manuscript.

2.11 Conflict of interest

The authors declare no competing interests.

2.12 Références

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2020;71(3):209-49.
2. Comité consultatif des statistiques canadiennes sur le cancer ecalScdc, Statistique Canada et l'Agence de la santé publique du Canada. *Statistiques canadiennes sur le cancer 2021*. Société canadienne du cancer. 2021.
3. Aziz NM. Cancer survivorship research: state of knowledge, challenges and opportunities. *Acta Oncol*. 2007;46(4):417-32.
4. Habash M, Bohorquez LC, Kyriakou E, Kron T, Martin OA, Blyth BJ. Clinical and Functional Assays of Radiosensitivity and Radiation-Induced Second Cancer. *Cancers (Basel)*. 2017;9(11).
5. Chagani P, Parpio Y, Gul R, Jabbar AA. Quality of Life and Its Determinants in Adult Cancer Patients Undergoing Chemotherapy Treatment in Pakistan. *Asia Pac J Oncol Nurs*. 2017;4(2):140-6.
6. Fagherazzi G, El Fatouhi D, Bellicha A, El Gareh A, Affret A, Dow C, et al. An International Study on the Determinants of Poor Sleep Amongst 15,000 Users of Connected Devices. *J Med Internet Res*. 2017;19(10):e363.
7. Landier W, Skinner R, Wallace WH, Hjorth L, Mulder RL, Wong FL, et al. Surveillance for Late Effects in Childhood Cancer Survivors. *J Clin Oncol*. 2018;36(21):2216-22.
8. Schmidt ME, Wiskemann J, Steindorf K. Quality of life, problems, and needs of disease-free breast cancer survivors 5 years after diagnosis. *Qual Life Res*. 2018;27(8):2077-86.
9. Jitender S, Mahajan R, Rathore V, Choudhary R. Quality of life of cancer patients. *J Exp Ther Oncol*. 2018;12(3):217-21.
10. Yeganeh L, Harrison C, Vincent AJ, Teede H, Boyle JA. Effects of lifestyle modification on cancer recurrence, overall survival and quality of life in gynaecological cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2018;111:82-9.
11. cancer Pcc. Vivre avec un cancer : Rapport sur l'expérience du patient. Toronto, Ontario: Partenariat canadien contre le cancer; Janvier 2018. p. 52 pages.
12. Alappattu MJ, Coronado RA, Lee D, Bour B, George SZ. Clinical characteristics of patients with cancer referred for outpatient physical therapy. *Phys Ther*. 2015;95(4):526-38.
13. Bradley CJ, Neumark D, Oberst K, Luo Z, Brennan S, Schenk M. Combining registry, primary, and secondary data sources to identify the impact of cancer on labor market outcomes. *Med Decis Making*. 2005;25(5):534-47.
14. Movsas SB, Chang VT, Tunkel RS, Shah VV, Ryan LS, Millis SR. Rehabilitation needs of an inpatient medical oncology unit. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(11):1642-6.
15. Simard Sb, Thewes B, Humphris G, Dixon MI, Hayden C, Mireskandari S, et al. Fear of cancer recurrence in adult cancer survivors: a systematic review of quantitative studies. *Journal of Cancer Survivorship : Research and Practice*. 2013;7(3):300-22.
16. Thorsen L, Gjerset GM, Loge JH, Kiserud CE, Skovlund E, Fløtten T, et al. Cancer patients' needs for rehabilitation services. *Acta Oncol*. 2011;50(2):212-22.

17. Seijas VA, Lugo LH, Cano B, Escobar LM, Quintero C, Nugraha B, et al. Understanding community-based rehabilitation and the role of physical and rehabilitation medicine. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(1):90-9.
18. Manneville F, Rotonda C, Conroy T, Bonnetain F, Guillemin F, Omorou AY. The impact of physical activity on fatigue and quality of life during and after adjuvant treatment for breast cancer. *Cancer.* 2018;124(4):797-806.
19. van Vulpen JK, Peeters PH, Velthuis MJ, van der Wall E, May AM. Effects of physical exercise during adjuvant breast cancer treatment on physical and psychosocial dimensions of cancer-related fatigue: A meta-analysis. *Maturitas.* 2016;85:104-11.
20. Schmidt T, Weisser B, Durkop J, Jonat W, Van Mackelenbergh M, Rocken C, et al. Comparing Endurance and Resistance Training with Standard Care during Chemotherapy for Patients with Primary Breast Cancer. *Anticancer research.* 2015;35(10):5623-9.
21. Fuller JT, Hartland MC, Maloney LT, Davison K. Therapeutic effects of aerobic and resistance exercises for cancer survivors: a systematic review of meta-analyses of clinical trials [with consumer summary]. *British Journal of Sports Medicine* 2018 Oct;52(20):1311. 2018.
22. Bonsignore A, Marzolini S, Oh P. Cardiac rehabilitation for women with breast cancer and treatment-related heart failure compared with coronary artery disease: A retrospective study. *J Rehabil Med.* 2017;49(3):277-81.
23. Brown JC, Huedo-Medina TB, Pescatello LS, Ryan SM, Pescatello SM, Moker E, et al. The efficacy of exercise in reducing depressive symptoms among cancer survivors: a meta-analysis. *PLoS ONE* 2012 Jan;7(1):e30955. 2012.
24. De Backer IC, Van Breda E, Vreugdenhil A, Nijziel MR, Kester AD, Schep G. High-intensity strength training improves quality of life in cancer survivors. *Acta oncologica* (Stockholm, Sweden). 2007;46(8):1143-51.
25. Brown JC, Schmitz KH. The prescription or proscription of exercise in colorectal cancer care. *Medicine and science in sports and exercise.* 2014;46(12):2202-9.
26. Minetama M, Kawakami M, Teraguchi M, Kagotani R, Mera Y, Sumiya T, et al. Supervised physical therapy vs. home exercise for patients with lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial. *Spine J.* 2019;19(8):1310-8.
27. Driessen EJ, Peeters ME, Bongers BC, Maas HA, Bootsma GP, van Meeteren NL, et al. Effects of prehabilitation and rehabilitation including a home-based component on physical fitness, adherence, treatment tolerance, and recovery in patients with non-small cell lung cancer: A systematic review. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2017;114:63-76.
28. Bennell KL, Egerton T, Pua YH, Abbott JH, Sims K, Buchbinder R. Building the rationale and structure for a complex physical therapy intervention within the context of a clinical trial: a multimodal individualized treatment for patients with hip osteoarthritis. *Phys Ther.* 2011;91(10):1525-41.
29. Bowen DJ, Kreuter M, Spring B, Cofta-Woerpel L, Linnan L, Weiner D, et al. How we design feasibility studies. *Am J Prev Med.* 2009;36(5):452-7.
30. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.
31. Julious SA. Sample size of 12 per group rule of thumb for a pilot study. *Pharmaceutical Statistics.* 2005;4(4):287-91.
32. Bovend'Eerdt TJ, Botell RE, Wade DT. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. *Clin Rehabil.* 2009;23(4):352-61.

33. Stout NL, Santa Mina D, Lyons KD, Robb K, Silver JK. A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(2):149-75.
34. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *Bmj.* 2014;348:g1687.
35. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *J Exp Psychol Gen.* 2012;141(1):2-18.
36. Adamsen L, Quist M, Andersen C, Moller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. *BMJ.* 2009;339:b3410.
37. Alberga AS, Segal RJ, Reid RD, Scott CG, Sigal RJ, Khandwala F, et al. Age and androgen-deprivation therapy on exercise outcomes in men with prostate cancer. *Support Care Cancer.* 2012;20(5):971-81.
38. Battaglini C, Bottaro M, Dennehy C, Rae L, Shields E, Kirk D, et al. The effects of an individualized exercise intervention on body composition in breast cancer patients undergoing treatment. *Revista Paulista de Medicina [Sao Paulo Medical Journal]* 2007;125(1):22-28. 2007.
39. Andersen C, Rorth M, Ejlertsen B, Stage M, Moller T, Midtgård J, et al. The effects of a six-week supervised multimodal exercise intervention during chemotherapy on cancer-related fatigue. *Eur J Oncol Nurs.* 2013;17(3):331-9.
40. Braz da Silva Leal NF, de Oliveira HF, Angotti Carrara HH. Supervised physical therapy in women treated with radiotherapy for breast cancer. *Revista Latino-Americana de Enfermagem (RLAE).* 2016;24:1-8.
41. Bryant AL, Deal AM, Battaglini CL, Phillips B, Pergolotti M, Coffman E, et al. The Effects of Exercise on Patient-Reported Outcomes and Performance-Based Physical Function in Adults With Acute Leukemia Undergoing Induction Therapy: Exercise and Quality of Life in Acute Leukemia (EQUAL). *Integr Cancer Ther.* 2018;17(2):263-70.
42. Buffart LM, Galvao DA, Chinapaw MJ, Brug J, Taaffe DR, Spry N, et al. Mediators of the resistance and aerobic exercise intervention effect on physical and general health in men undergoing androgen deprivation therapy for prostate cancer. *Cancer.* 2014;120(2):294-301.
43. Chang PH, Lai YH, Shun SC, Lin LY, Chen ML, Yang Y, et al. Effects of a walking intervention on fatigue-related experiences of hospitalized acute myelogenous leukemia patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *Journal of Pain & Symptom Management.* 2008;35(5):524-34.
44. Christensen JF, Jones LW, Tolver A, Jorgensen LW, Andersen JL, Adamsen L, et al. Safety and efficacy of resistance training in germ cell cancer patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *England2014 Jul 8.* 8-16 p.
45. Cormie P, Galvao DA, Spry N, Joseph D, Chee R, Taaffe DR, et al. Can supervised exercise prevent treatment toxicity in patients with prostate cancer initiating androgen-deprivation therapy: a randomised controlled trial. *BJU Int.* 2015;115(2):256-66.
46. Cornette T, Vincent F, Mandigout S, Antonini MT, Leobon S, Labrunie A, et al. Effects of home-based exercise training on VO₂ in breast cancer patients under adjuvant or neoadjuvant chemotherapy (SAPA): a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2016 Apr;52(2):223-232. 2016.

47. Courneya KS, McKenzie DC, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Moderators of the effects of exercise training in breast cancer patients receiving chemotherapy: a randomized controlled trial. *Cancer*. 2008;112(8):1845-53.
48. Dodd MJ, Cho MH, Miaskowski C, Painter PL, Paul SM, Cooper BA, et al. A randomized controlled trial of home-based exercise for cancer-related fatigue in women during and after chemotherapy with or without radiation therapy. *Cancer Nurs*. 2010;33(4):245-57.
49. Dolan LB, Gelmon K, Courneya KS, Mackey JR, Segal RJ, Lane K, et al. Hemoglobin and aerobic fitness changes with supervised exercise training in breast cancer patients receiving chemotherapy. United States: 2010 Aacr.; 2010 Nov. 2826-32 p.
50. Griffith K, Wenzel J, Shang J, Thompson C, Stewart K, Mock V. Impact of a walking intervention on cardiorespiratory fitness, self-reported physical function, and pain in patients undergoing treatment for solid tumors. *Cancer*. 2009;115(20):4874-84.
51. Hojan K, Kwiatkowska-Borowczyk E, Leporowska E, Gorecki M, Ozga-Majchrzak O, Milecki T, et al. Physical exercise for functional capacity, blood immune function, fatigue, and quality of life in high-risk prostate cancer patients during radiotherapy: a prospective, randomized clinical study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2016;52(4):489-501.
52. Hojan K, Kwiatkowska-Borowczyk E, Leporowska E, Milecki P. Inflammation, cardiometabolic markers, and functional changes in men with prostate cancer: A randomized controlled trial of a 12-month exercise program. *Polish Archives of Internal Medicine*. 2017;127(1):25-35.
53. Hornsby WE, Douglas PS, West MJ, Kenjale AA, Lane AR, Schwitzer ER, et al. Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: A phase II randomized trial. *Acta Oncologica*. 2014;53(1):65-74.
54. Hwang JH, Chang HJ, Shim YH, Park WH, Park W, Huh SJ, et al. Effects of supervised exercise therapy in patients receiving radiotherapy for breast cancer. *Korea South* 2008 Jun 30. 443-50 p.
55. Mijwel S, Backman M, Bolam KA, Jervaeus A, Sundberg CJ, Margolin S, et al. Adding high-intensity interval training to conventional training modalities: optimizing health-related outcomes during chemotherapy for breast cancer: the OptiTrain randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2018;168(1):79-93.
56. Milecki P, Hojan K, Ozga-Majchrzak O, Molinska-Glura M. Exercise tolerance in breast cancer patients during radiotherapy after aerobic training. *Wspolczesna Onkologia [Contemporary Oncology]* 2013;17(2):205-209. 2013.
57. Mock V, Frangakis C, Davidson NE, Ropka ME, Pickett M, Poniatowski B, et al. Exercise manages fatigue during breast cancer treatment: a randomized controlled trial. *Psychooncology*. 2005;14(6):464-77.
58. Monga U, Garber SL, Thornby J, Vallbona C, Kerrigan AJ, Monga TN, et al. Exercise prevents fatigue and improves quality of life in prostate cancer patients undergoing radiotherapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007 Nov;88(11):1416-1422. 2007.
59. Mutrie N, Campbell AM, Whyte F, McConnachie A, Emslie C, Lee L, et al. Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomised controlled trial [with consumer summary]. *BMJ* 2007 Mar 10;334(7592):517-523. 2007.

60. Nilsen TS, Raastad T, Skovlund E, Courneya KS, Langberg CW, Lilleby W, et al. Effects of strength training on body composition, physical functioning, and quality of life in prostate cancer patients during androgen deprivation therapy. *Acta Oncol.* 2015;54(10):1805-13.
61. Samuel SR, Arun Maiya G, Babu AS, Vidyasagar MS. Effect of exercise training on functional capacity & quality of life in head & neck cancer patients receiving chemoradiotherapy. *Indian Journal of Medical Research.* 2013;137(3):515-20.
62. Schwartz AL, Winters-Stone K, Gallucci B. Exercise effects on bone mineral density in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *United States* 2007 May. 627-33 p.
63. Travier N, Velthuis MJ, Steins Bisschop CN, van den Buijs B, Monninkhof EM, Backx F, et al. Effects of an 18-week exercise programme started early during breast cancer treatment: a randomised controlled trial. *England* 2015 Jun 8. 121 p.
64. Van Vulpen JK, Velthuis MJ, Steins Bisschop CN, Travier N, Van Den Buijs BJ, Backx FJ, et al. Effects of an Exercise Program in Colon Cancer Patients undergoing Chemotherapy. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(5):767-75.
65. van Waart H, Stuiver MM, van Harten WH, Geleijn E, Kieffer JM, Buffart LM, et al. Effect of Low-Intensity Physical Activity and Moderate- to High-Intensity Physical Exercise During Adjuvant Chemotherapy on Physical Fitness, Fatigue, and Chemotherapy Completion Rates: Results of the PACES Randomized Clinical Trial. *United States*: 2015 by American Society of Clinical Oncology.; 2015 Jun 10. 1918-27 p.
66. Wall BA, DA GA, Fatehee N, Taaffe DR, Spry N, Joseph D, et al. Exercise Improves V O₂max and Body Composition in Androgen Deprivation Therapy-treated Prostate Cancer Patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(8):1503-10.
67. Wang YJ, Boehmke M, Wu YW, Dickerson SS, Fisher N. Effects of a 6-week walking program on Taiwanese women newly diagnosed with early-stage breast cancer. *Cancer Nursing* 2011 Mar-Apr;34(2):E1-E13. 2011.
68. Xie X, Liu Z, Qu S, Guo F, Zheng Z, Liu Y, et al. 169 patients with postoperative breast cancer on exercising the function of limbs and investigating quality of life: A clinical study. *Chinese-German Journal of Clinical Oncology.* 2010;9(10):590-3.
69. Yang C, Tsai J, Huang Y, Lin C. Effects of a home-based walking program on perceived symptom and mood status in postoperative breast cancer women receiving adjuvant chemotherapy. *Journal of Advanced Nursing.* 2011;67(1):158-68.
70. G.A. Tan AMD, D. Nagarajan, J.E. Freeman, C.L. Peiris. . PROGRAM FOR ONCOLOGY WELLNESS AND EXERCISE REHABILITATION (POWER): A FEASIBILITY STUDY OF ONCOLOGY REHABILITATION IN THE COMMUNITY. . *J Cancer Rehabil* 2020. 2020;3:30-9.
71. Dennett AM, Zappa B, Wong R, Ting SB, Williams K, Peiris CL. Bridging the gap: a pre-post feasibility study of embedding exercise therapy into a co-located cancer unit. *Support Care Cancer.* 2021;29(11):6701-11.
72. Cheville AL, Morrow M, Smith SR, Basford JR. Integrating Function-Directed Treatments into Palliative Care. *Pm r.* 2017;9(9s2):S335-s46.
73. Silver JK, Baima J, Mayer RS. Impairment-driven cancer rehabilitation: an essential component of quality care and survivorship. *CA Cancer J Clin.* 2013;63(5):295-317.
74. Berger AM, Mooney K, Alvarez-Perez A, Breitbart WS, Carpenter KM, Cella D, et al. Cancer-Related Fatigue, Version 2.2015. *J Natl Compr Canc Netw.* 2015;13(8):1012-39.

75. Hutchison NA, Deval N, Rabusch S, Rich H, Kelley T, Flinn N, et al. Physical Therapy-Based Exercise Protocol for Cancer Patients: Evaluating Outcomes for Cardiopulmonary Performance and Cancer-Related Fatigue. *Pm r.* 2019;11(11):1178-83.
76. Swenson KK, Nissen MJ, Knippenberg K, Sistermans A, Spilde P, Bell EM, et al. Cancer rehabilitation: outcome evaluation of a strengthening and conditioning program. *Cancer Nurs.* 2014;37(3):162-9.
77. Campbell KL, Neil SE, Winters-Stone KM. Review of exercise studies in breast cancer survivors: attention to principles of exercise training. *Br J Sports Med.* 2012;46(13):909-16.
78. Rosenberg K, Zolot J. Exercise and Psychological Interventions are Best for Cancer-Related Fatigue. *Am J Nurs.* 2017;117(7):63.

Description	Cancer rehabilitation
Why	Personalized physiotherapy program may mitigate cancer side effects, reduce disabilities, and improve quality of life
Materials	<ul style="list-style-type: none"> • Access to CUph's therapy equipments <ul style="list-style-type: none"> ○ Therapeutic modalities (shockwave, ultrasound, interferential, TENS, low level laser, biofeedback) ○ Therapy equipment (treatment table, parallel bars, stairs, chairs, cones) ○ Diagnostic tools (Biomed system 3 dynamometer, hand grip, manual dynamometer, goniometers/inclinometers, oximeter, sphygmomanometer, stethoscope, percussion hammer, tape measure, digital timer, modified Borg scale chart, questionnaires) • Access to CUph's rehab gym <ul style="list-style-type: none"> ○ Small exercise products (resistance exercise bands, exercise balls, balance discs, balance pads, bosu balance trainer, rocker boards, dumbbells vinyl coated, cuff weights) ○ Exercise equipments (recumbent bike, treadmill, pulleys, arm and leg ergometers, balance Biomed) • Access to a written personalized home exercise program
Procedures	<p>One physiotherapist with oncology experience provided by the research team</p> <p>• Provider</p> <p>• How</p> <p>• Where</p> <p>• When</p> <p>• Tailoring</p> <p>• Fidelity</p> <p>Face to face sessions and unsupervised home rehabilitation program</p> <p>CUph or home</p> <p>During or after cancer treatment</p> <p>Personalized physiotherapy program for each patient based on initial assessment and SMART goals</p> <p>Program logbook for each home session and clinical supervision for in-person session</p>
Type	<p>Education</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energy/fatigue management • Pain management • Sleep habits • Human anatomy • Human physiology <p>Manual therapy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traction • Passive mobilizations • Accessory articular movements • Therapeutic massage <p>Specialized techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respiratory physiotherapy

	<ul style="list-style-type: none"> • Manual lymphatic drainage • Mobilization of scars
	<p>Therapeutic exercise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistance • Endurance • Aerobic • Stretching • Positioning • Functional tasks • Proprioception • Balance tasks
Intensity	<ul style="list-style-type: none"> • Education: 15 min/intervention • Manual therapy: Grade 1 to 4 • Respiratory physiotherapy: depends on objectives • Manual lymphatic drainage: Lean drainage • Mobilization of scars: stretching for 1-min on each side • Resistance exercises: >30% of 1-RM • Endurance exercises: <30% of 1-RM • Aerobic exercises: 14-17/20 on RPE, 64-75% of HR_{max}, 40-59% of VO_{2R} • Stretching exercises: A lean sensation of stretching • Positioning: N/A • Functional tasks: Depends on tasks, progressively more difficult • Proprioception: Different difficulty levels • Balance tasks: Different difficulty level
Frequency	<ul style="list-style-type: none"> • Education: 2-3 times for each patient • Manual therapy: >1 time per week • Respiratory physiotherapy: Daily • Manual lymphatic drainage: Daily • Mobilization of scars: Daily • Resistance exercises: 2-3 times a week • Endurance exercises: 3-5 times a week • Aerobic exercises: 3-5 times a week • Stretching exercises: Daily • Positioning: Daily • Functional tasks: Daily • Proprioception tasks: Daily • Balance tasks: Daily
Overall duration	10 weeks

Table 2.1. Intervention description based on Hoffmann TC and al (2014).

6MWT [6-Minute Walk Test]; CUpht [Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC]; RPE [rating of perceived exertion]; HR_{max} [maximal heart rate]; VO_{2R} [oxygen uptake reserve]; 1-RM [one-repetition maximum]

Outcome	Measure	Source
Demand	<ul style="list-style-type: none"> Overall number of recruited patients 	Routinely collected data
	<ul style="list-style-type: none"> Number of recruited patients during treatment versus recruited cancer survivors (after treatment) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Type and number of detected impairments 	Patient assessment
Acceptability	<ul style="list-style-type: none"> Number of completed program 	Routinely collected data
	<ul style="list-style-type: none"> Adherence 	Program records
	<ul style="list-style-type: none"> Number of SMART goals 	
	<ul style="list-style-type: none"> Patient satisfaction 	Survey
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> Equipment 	Project documentation
	<ul style="list-style-type: none"> Resources 	
	<ul style="list-style-type: none"> Perceived barriers by research team 	Routinely collected data
Practicality	<ul style="list-style-type: none"> Number of adverse events 	Routinely collected data
	<ul style="list-style-type: none"> Session duration 	
Limited-efficacy	<ul style="list-style-type: none"> FACIT-F 	Patient assessment
	<ul style="list-style-type: none"> ECOG 	
	<ul style="list-style-type: none"> ESAS-R 	
	<ul style="list-style-type: none"> SF-36 scales <ul style="list-style-type: none"> Physical function (PF) Social function (SC) Mental health (MH) Pain (P) Change in health (CiH) Role limitation – Physical (RLP) Role limitation – Mental (RLM) Energy/Vitality (EV) Health perceptions (HP) 	
	<ul style="list-style-type: none"> BPI 	
	<ul style="list-style-type: none"> FCRI 	
	<ul style="list-style-type: none"> ISI 	
	<ul style="list-style-type: none"> HADS 	
	<ul style="list-style-type: none"> TUG 	
	<ul style="list-style-type: none"> 30s STS 	
	<ul style="list-style-type: none"> 6MWT 	
	<ul style="list-style-type: none"> Grip strength 	
	<ul style="list-style-type: none"> Joint Assessment 	
	<ul style="list-style-type: none"> Manual muscular testing 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Gait speed • Gait cadence • Length of steps • Step time • Member-circumference 	
--	--	--

Table 2.2. Feasibility outcome measures based on Bowen's framework.

FACIT-F [Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue]; ECOG [Eastern Cooperative Oncology Group]; ESAS-R [Edmonton Symptoms Assessment Systems-Revised]; SF-36 [Medical Outcome Short-Form 36]; BPI [Brief Pain Inventory]; FCRI [Fear of cancer Recurrence Inventory]; ISI [Insomnia Symptoms Index], HADS [Hospital Anxiety and Depression Scale]; TUG [Timed Up and Go]; 30sSTS [30 seconds Sit to Stand]; 6MWT [6-Minute Walk Test].

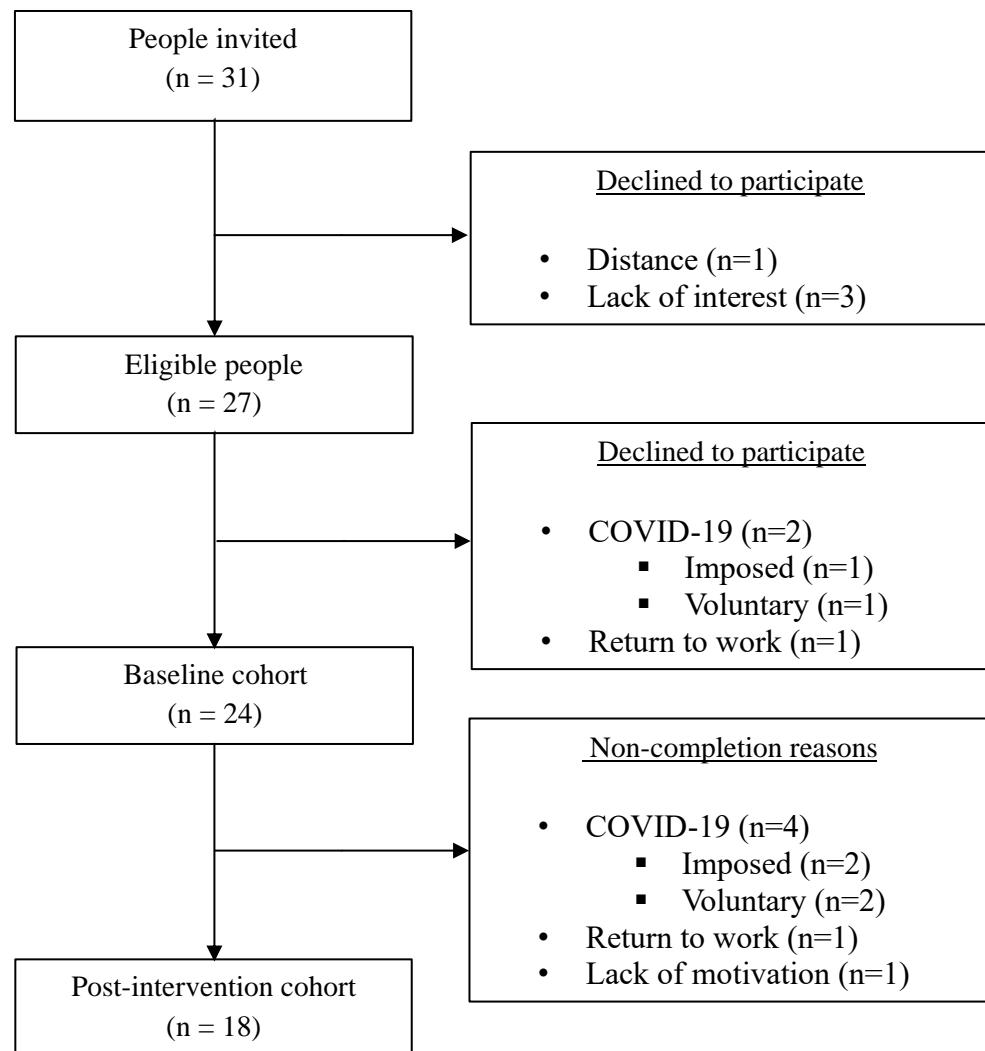


Figure 2.1. Program Recruitment Flow Chart

Characteristics	(n=24)
Sex (M/W)	3/21
Age Mean (SD)	54.54 (12.16)
BMI (kg/m ²) Mean (SD)	25.64 (6.48)
Cancer type (n)	
Breast	14
Lung	2
Multiple myeloma	1
Colorectal	1
Sarcoma	2
Skin	1
Lymphoma	1
Ovary	1
CNS	1
Cancer stage (n)	
1	7
2	4
3	5
4	3
N/D	5
Treatment status	
Current treatment received	11
After treatment	13
Treatments*	
Surgery	16
Chemotherapy	19
Radiotherapy	12
Specific Therapy	10
Hormonotherapy	4
MMSE Mean (SD)	28.96 (0.91)
Time since diagnostic in month	19.33 (20.75)

Mean (SD)

Table 2.3. Participant Characteristics

BMI [Body Mass Index]; CNS [Central Nervous System]; MMSE [Mini Mental State Examination].

* Most people have received a combination of cancer treatments.

	Total respondents (n)	Median (Range)	Agreed/Strongly agreed % (n)
Overall, I am satisfied with the physical therapy program	(20)	5 (4 to 5)	100%
I am satisfied with the type of intervention included into the physical therapy program (quality)	(19)	5 (5 to 5)	100%
I am satisfied with the physiotherapist communication skills	(19)	5 (4 to 5)	100%
Access to the program (parking, facilities) was easy for me	(16)	5 (2 to 5)	90%
Access to the program (parking, facilities) was safe for me during winter	(19)	5 (4 to 5)	100%

Table 2.4. Satisfaction of participants. Data were expressed by mean (SD).

Measures	Paired-sample t-test of normally distributed data									
	Mean Difference	Standard Deviation	Standard error mean (SEM)	95% CI		t	ddl	p-Value (bilateral)	N	Cohen's d
				Lower	Upper					
FACIT-F	2.72	6.94	1.64	-0.73	6.18	1.66	17	0.12	18	0.14
FCRI	-1.67	5.40	1.27	-4.35	1.02	-1.31	17	0.21	18	0.09
ISI	-1.56	6.17	1.45	-4.62	1.51	-1.07	17	0.30	18	0.06
HADS	-0.28	3.12	0.74	-1.83	1.27	-0.38	17	0.71	18	0.01
30s STS	3.72	3.64	0.86	1.91	5.53	4.34	17	0.00*	18	0.53
MMT	3.12	6.07	1.47	-0.004	6.24	2.12	16	0.05*	17	0.22
GAITrite										
• Gait speed	0.01	0.28	0.068	-0.13	0.15	0.14	16	0.89	17	0.00
• Cadence	0.29	16.11	3.91	-7.99	8.58	0.08	16	0.94	17	0.00035
• Step time	-0.01	0.079	0.019	-0.05	0.031	-0.49	16	0.63	17	0.01

Table 2.5. Limited efficacy testing outcomes of normally distributed data

FACIT-F [Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue]; SF-36 [Medical Outcome Short-Form 36]; FCRI [Fear of cancer Recurrence Inventory]; ISI [Insomnia Symptoms Index], HADS [Hospital Anxiety and Depression Scale]; 30sSTS [30 seconds Sit to Stand]; MMT [Manual muscular testing].

(*) Significant difference between pre and post-test.

Measures	Positive ranks			Negative ranks			Ex aequo	Total	Tests statistics		
	N (Pre > Post)	Mean rank	Sum of ranks	N (Pre < Post)	Mean rank	Sum of ranks			N	Z	Effect size (r)
ECOG	8	5.13	41.0	1	4.0	4.0	9	18	-2.31	0.54	0.02*
ESAS-R Total	12	8.42	101.0	5	10.4	52.0	1	18	-1.16	0.27	0.245
SF-36											
• Physical function (PF)	9	7.72	69.5	5	7.1	35.4	4	18	-1.08	0.25	0.24
• Social function (SF)	7	6.93	48.5	4	4.38	17.5	7	18	-1.39	0.33	0.16
• Mental health (MH)	6	7.83	47.0	7	6.29	44.0	5	18	-0.11	0.03	0.92
• Pain (P)	9	7.67	69.0	5	7.2	36.0	4	18	-1.04	0.25	0.3
• Change in health (CiH)	10	5.5	55.0	0	0.00	0.00	8	18	-2.86	0.67	0.004*
• Role limitation-Physical (RLP)	7	6.43	45.00	3	3.33	10.0	8	18	-1.81	0.43	0.07
• Role limitation – Mental (RLM)	4	4.25	17.0	2	2.0	4.0	12	18	-1.39	0.33	0.16
• Energy/Vitality (EV)	9	8.94	80.5	6	6.58	39.5	3	18	-1.18	0.28	0.24
• Health perceptions (HP)	9	7.39	66.5	7	9.93	69.5	2	18	-0.08	0.02	0.94
BPI											
• Worst pain	9	8.28	74.5	4	4.1	16.5	5	18	-2.06	0.48	0.04*
• Pain intensity	11	8.82	97.0	4	5.8	23.0	3	18	-2.11	0.50	0.035*

• Pain interference	9	8.11	73.0	4	4.5	18.0	5	18	-1.92	0.45	0.054
TUG	15	9.4	141.0	3	10.0	30.0	0	18	-2.42	0.57	0.016 *
6MWT	2	4.5	9.0	15	9.6	144.0	0	17	-3.20	0.77	0.001 *
Grip strength G	3	6.5	19.5	12	8.4	100.5	2	17	-2.32	0.56	0.02*
Grip strength D	3	10.5	31.5	12	7.4	88.5	2	17	-1.64	0.40	0.1
JA	2	7.75	15.5	10	6.3	62.5	5	17	-1.87	0.45	0.062
GAITrite											
• Length of steps	8	7.69	61,5	8	9.3	74.5	1	17	-0.34	0.08	0.736

Table 2.6. Limited efficacy testing outcomes of non-normally distributed data

ECOG [Eastern Cooperative Oncology Group]; ESAS-R [Edmonton Symptoms Assessment Systems-Revised]; BPI [Brief Pain Inventory]; TUG [Timed Up and Go]; 6MWT [6-Minute Walk Test]; JA [Joint assessment].

(*) Significant difference between pre and post-test.

Chapitre 3 - Discussion

Lors d'un diagnostic de cancer, la personne doit s'adapter à de nouvelles réalités et peut présenter, dès le début de son parcours thérapeutique, plusieurs besoins et ce, à différents niveaux. Ces besoins sont souvent étroitement liés aux différents symptômes associés en fonction du type de cancer et du type de traitement. Ces symptômes, souvent très hétérogènes entre les personnes, peuvent se manifester dès le début des traitements médicaux et disparaître après la fin desdits traitements. Cependant, certaines personnes peuvent éprouver des effets tardifs et persistants une fois les traitements terminés. Les approches en physiothérapie sont bien connues pour prévenir et/ou réduire efficacement les difficultés physiques et maintenir les capacités fonctionnelles auprès de la majorité des clientèles victimes d'une condition cancéreuse. Au Québec, malgré les bénéfices connus de la physiothérapie en oncologie, la personne atteinte d'un cancer n'est généralement pas orientée ou admise à des services de physiothérapie. Afin d'augmenter l'accès aux services de physiothérapie à cette clientèle vulnérable, le présent mémoire avait pour but de tester la faisabilité et l'implantation d'un PPP à la CUpht basé sur un modèle de soins de réadaptation à base communautaire. Dans cette section, les principaux résultats et limitations seront brièvement abordés ainsi que les perspectives qui en découlent pour la réadaptation oncologique.

3.1 Le modèle sélectionné

Bien que le modèle communautaire ait été initialement conçu comme un moyen de remédier à la rareté des services de physiothérapie, il a d'importantes implications pour la pratique urbaine (47). Ce modèle vise à utiliser et à bonifier les ressources, les infrastructures, les services génériques et les systèmes de soutien naturels qui existent déjà au sein des communautés (48). Le modèle communautaire de réadaptation encourage également l'auto-assistance, la connaissance et la sensibilisation au sein de la communauté locale. Les chercheurs ont décrit le modèle communautaire comme un cadre qui cherche à promouvoir

la capacité des clients individuels à atteindre leurs objectifs et leurs buts en matière de santé et à engendrer une véritable appartenance à la communauté (47, 48, 50). Ces objectifs sont atteints grâce à un partenariat entre le professionnel et le client, qui met l'accent sur le pouvoir du client et minimise l'influence du professionnel. En conséquence, l'accent est mis sur l'autonomie des clients plutôt que sur la prescription d'interventions et d'objectifs par le physiothérapeute. Le service fourni est adapté aux besoins et aux objectifs des clients individuels et répond à ces besoins de manière holistique plutôt qu'au coup par coup. Sous la direction du client, ou du moins en collaboration avec lui, le physiothérapeute élabore un ensemble approprié d'activités de sensibilisation, d'éducation et d'interventions spécifiques, en utilisant le soutien et les ressources naturelles de la communauté. Cet ensemble doit permettre aux individus de poursuivre leurs propres objectifs et de développer un sentiment d'appartenance à la communauté. Il est évident que l'autonomisation et l'inclusion dans la communauté sont les forces motrices du modèle communautaire. En utilisant ce modèle et en l'appliquant à l'aide de la démarche en 6 étapes présentée dans l'annexe 1 du chapitre 2, nous avons réussi à améliorer l'accès à des services gratuits de physiothérapie chez la clientèle oncologique en utilisant l'infrastructure (matériaux, équipements d'évaluation et d'interventions, locaux) existante de la CUpht qui est stratégiquement localisée au cœur de la communauté de Ville Saguenay (arrondissement Chicoutimi). Malgré qu'une analyse de coût n'a pas été fait, d'autres cliniques de type universitaire pourrait ajouter cette clientèle à leur offre de service de façon rentable (22).

Ce projet visait des personnes ayant des diagnostics variés de cancer et de plans thérapeutiques. Des cohortes aussi vastes impliquent systématiquement des besoins diversifiés. De ce fait, la construction des plans de traitement en physiothérapie doit être personnalisée, car elle reflète mieux la pratique clinique. Par conséquent, les participants vivaient avec de nombreux effets secondaires diversifiés et avaient des besoins en matière de santé physique très différents les uns des autres. Pour être réellement en phase avec leurs problématiques, l'intervention expérimentale devait avoir suffisamment de flexibilité pour personnaliser les services de physiothérapie aux besoins de chaque participant. Il a été décidé d'élaborer des interventions individualisées selon une approche par objectifs tel que suggéré par le PPP. Le concept de personnalisation est défini comme la sélection et l'application ciblée d'une intervention spécifique pour répondre à un problème précis tout en considérant

le contexte dans lequel évolue le sujet et les réponses physiologiques qui sont uniques à chaque individu (389). Ainsi, l'application d'une intervention conçue pour chaque patient prend en considération sa globalité. À l'aide de la liste de contrôle élaborée par Hoffmann et al (2014), nous avons été en mesure de standardiser la façon de personnaliser les interventions en fonction des objectifs individuels établis avec chacun des patients (390). De plus, en inscrivant systématiquement les éléments constitutifs de l'intervention (pourquoi, le matériel, les procédures (le professionnel, comment, où, quand, fidélité, modèle), les types de modalités), sa reproductibilité est facilitée.

Cette démarche permet un mariage entre la théorie et la pratique. L'étude de Bennell et coll. (2011) sur ce sujet en témoigne. Selon eux, cette approche de personnalisation est plus centrée sur le patient que les approches usuelles (intervention identique pour tous les participants) et elle devrait être considérée comme le *gold standard* (391). Cette méthode est également plus dynamique dans le temps, car il est connu que les besoins des patients sont en constante évolution, particulièrement dans la phase des traitements. Comparativement aux études où les patients ont tous le même type de cancer et parallèlement, souvent les mêmes déficiences (27, 182, 392, 393), une plus grande hétérogénéité est observée dans ce cas-ci. L'intervention personnalisée s'imposait pour moduler la prestation des services de physiothérapie.

Ainsi, la méthode proposée par Hoffman et al (2014) était, selon nous, le meilleur choix pour décrire et construire l'intervention proposée dans ce mémoire en raison de sa présentation concise et claire (390). L'objectif d'améliorer l'accès impliquait directement une approche personnalisée comparable à la pratique clinique attendue. Dans le contexte d'un programme implanté en milieu communautaire avec des rencontres individuelles cela était d'autant plus pertinent (48, 391, 394). Selon Wijma et coll. (2017), puisque plusieurs facteurs entrent en ligne de compte, il faut demeurer ouvert quant à la façon d'administrer les soins qui pourrait elle aussi être personnalisée (394). Dans cet ordre d'idées, par exemple, une modification du mode d'administration des visites en présentiel vers des rencontres virtuelles pourrait améliorer la prestation des services de réadaptation lorsque les patients doivent se rendre à l'extérieur de la région pour des rendez-vous médicaux, par exemple (395, 396).

3.2 La faisabilité

Nous avons démontré qu'un PPP, offert à la clientèle en oncologie, à la CUph est sécuritaire, faisable et pourrait contribuer à améliorer leur état de santé physique durant et après les traitements médicaux. Afin de faciliter la critique des résultats obtenus, nous discuterons séparément de chacun des critères de faisabilité sélectionnés selon le cadre conceptuel de Bowen.

3.2.1 La demande

Malgré neuf mois pendant la pandémie de la COVID-19, dont deux mois de recrutement et sept mois d'arrêt complet, pour la totalité du recrutement (19 mois), il a été possible de démontrer l'implantation du protocole initial. Nous avons recruté 24 participants dans un délai plus que raisonnable dont 11 patients étaient pendant leurs traitements alors que les 13 autres avaient terminé leurs traitements. Les évaluations initiales de nos participants ont fait ressortir un grand nombre de besoins. Chacun des participants vivaient avec au moins une déficience (identifiée selon la CIF) ce qui a mené à un portrait global plutôt hétérogène. En revanche, certaines déficiences sont présentes chez 100% des patients.

Pour détecter les déficiences des patients, la valeur obtenue a été comparée aux normes ou aux seuils disponibles en fonction du sexe et de l'âge pour chaque outil de mesure utilisé. Pour s'assurer qu'une vraie déficience était détectée, la qualité métrologique des outils choisis a été étudiée avec soin. Pour bien détecter les besoins d'un patient atteint d'un cancer, il est impératif de comprendre les mécanismes d'action et les cibles thérapeutiques des différents traitements anti-cancéreux offerts ce qui facilite la compréhension des séquelles. Le portrait de chacun des patients est modulable en fonction de ses facteurs personnels et environnementaux, ses habitudes de vie, son diagnostic, ses traitements, le système de santé dans lequel il évolue et sa génétique. D'un autre côté, les outils actuellement disponibles sont limités dans leur capacité à trouver l'étiologie d'une déficience. Par exemple, la fatigue liée au cancer est multifactorielle, mais les outils disponibles actuellement mesurent seulement

les répercussions de la fatigue sur le mode de vie. Des outils permettant d'établir l'origine de la fatigue seraient beaucoup plus efficaces pour améliorer la qualité des soins donnés. Avec des outils permettant d'établir l'étiologie d'une déficience, établir un profil clinique pour chacun des patients reflétant proportionnellement l'influence des problèmes sur le rendement fonctionnel serait très utile. En effet, la cohérence avec la réalité clinique sera plus grande et favorisera l'accès aux soins en augmentant l'efficacité de ces derniers.

Le taux de recrutement obtenu est similaire à ce que d'autres auteurs ont pu obtenir dans une étude également effectuée sur la physiothérapie en communauté (397). Plusieurs caractéristiques des échantillons étaient similaires y compris la moyenne d'âge des participants, les diagnostics de cancer et la répartition des sexes tel que discuté ci-haut. Pour deux échantillons aux traits communs, les taux de recrutement (87% vs Tan et al. 69%), de rétention (75% vs 71% pour Tan et al.) et d'absentéisme (9,1% contre 27% pour Tan et al.) étaient tout de même comparables, voire meilleurs. Notre taux d'absentéisme a cependant été légèrement moins élevé ce qui était à notre avantage. Pour favoriser le recrutement ultérieur, les méthodes de recrutement qui diminuent les intermédiaires entre notre équipe de recherche et le patient seront préconisées tout en conservant les méthodes les plus traditionnelles, soit les références par les médecins spécialistes et les infirmières pivots. La combinaison des deux étant l'idéal.

De plus, l'échantillon de cette étude de faisabilité a permis de recueillir des mesures préliminaires qui permettront de calculer les écarts-types et les variances pour chacune des déficiences. Ces données mèneront à identifier la taille nécessaire de l'échantillon pour concevoir un essai clinique randomisé (ECR) dont la puissance statistique sera suffisante pour mesurer l'efficacité du programme développé.

3.2.2 Acceptabilité

Le taux d'attrition n'était que de 25%. Cette donnée est excellente en tenant compte de la durée du projet de 10 semaines et de la situation sanitaire liée à la COVID-19. D'autres études, incluant des pathologies complexes, ont eu des taux d'attrition similaires (398, 399). Un haut niveau d'éducation et un revenu élevé sont associés à un risque plus faible d'attrition (400, 401) ce qui était effectif pour la majorité de mes participants. Dix-huit participants ont

complété les 10 semaines de l'étude. Chez ces participants, 58 objectifs SMART en physiothérapie ont été formulés avec leur collaboration, selon leurs préférences et les résultats obtenus aux tests initiaux. Tous les participants ont accepté de construire un plan d'intervention pour répondre aux objectifs formulés. Ce constat reflète que le programme était pertinent pour répondre à leurs besoins. Les participants ont accepté dans l'ensemble les choix des interventions prévus à moins qu'il y ait eu des modifications de dernières minutes à effectuer. Nommons comme exemple des blessures qui ont pu survenir entre deux rendez-vous ou des douleurs résolues. Les paramètres fixés ont été bien tolérés par les participants et ont parfois été modifiés afin de s'ajuster aux mêmes types de situation imprévues.

Il a également été possible d'observer un taux d'absentéisme de 5,7% lors des rencontres en présentiel. Cependant, la participation a chuté à 61,1% dans l'exécution des exercices à domicile, ce qui pourrait être expliqué en partie par l'absence de supervision (336). En revanche, 100% des patients étaient satisfaits ou extrêmement satisfaits de leur participation au projet. Le taux de satisfaction confirme que l'approche choisie est avant tout appréciée par les participants. En ce qui concerne les résultats du programme à domicile, les patients ayant quitté en cours de route n'ont pas tous retourné le journal de bord qui devait être partiellement complété. La façon dont nous avons choisi de construire le journal de bord n'était pas assez intuitive pour les participants. Par exemple, si une case était dédiée à la médication pour soulager la douleur, plusieurs l'ont utilisée pour la douleur elle-même ou pour mentionner qu'ils avaient un rhume. Cela devient donc très difficile de faire une compilation des données rigoureuses. Les questions à choix de réponses, les vrai ou faux, les questions à choix multiples sont plus adaptées à la réalité tout en permettant d'être standardisé pour l'extraction des données. Il faudra également réfléchir à la façon dont les séances de physiothérapie sont inscrites dans celui-ci. À l'heure actuelle, ce ne sont pas tous les participants qui l'ont inscrit de la même façon. En effet, la structure du questionnaire ne permettait pas une analyse fluide. Comparer ce qui était prévu à ce qui a été fait était donc plus complexe. Cependant, il est fort probable que les résultats soient meilleurs que ce que nos résultats laissent sous-entendre. En effet, en clinique, il était facile pour la physiothérapeute de s'assurer de la cohérence entre le plan prescrit et le plan exécuté, mais à domicile, tout devait transiger par le journal de bord (402).

3.2.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre du projet a été possible uniquement grâce aux infrastructures et aux ressources déjà en place à la CUpht. Les avantages de la CUpht comprenaient les équipements spécialisés disponibles pour les évaluations et les traitements de nos participants, les locaux et le matériel de bureau, le logiciel de gestion des rendez-vous et des patients, la sécurité du local et l'entretien du bâtiment. De plus, la physiothérapeute en charge du projet possède trois ans d'expérience clinique et a obtenu une expertise en oncologie au cours des dernières années. De plus, les frais associés à leur rémunération étaient assumés par une subvention de recherche. Les principales barrières perçues par l'équipe de recherche étaient le plus grand nombre d'intermédiaires entre les participants et l'équipe elle-même et la remise des journaux de bord. En effet, plusieurs patients n'ont pas pu retourner leur journal de bord car ils l'avaient perdu pendant la période d'arrêt de sept mois imposée par la pandémie de la COVID-19.

Plusieurs autres barrières exprimées par les patients étaient en lien avec les restrictions imposées par la pandémie de la COVID-19 (peur, mesures sanitaires, déplacements plus complexes, croyances personnelles, etc.). Quoi qu'il en soit, il devrait être possible d'effectuer l'ECR dans un contexte plus conventionnel où le port du masque, les paliers d'alerte et le nombre de cas actifs ne seront pas des enjeux pour la participation des participants. Du même coup, près de 50% de nos obstacles perçus par les patients seraient éliminés.

Dans notre cas, Saguenay, la ville choisie pour implanter le projet, était beaucoup plus petite que Melbourne (Australie) (397). Cela a pu faciliter les transports pour se rendre au local. Comme la CUpht était située en face du principal hôpital de la région où la majorité des soins oncologiques sont offerts, il a été plus facile d'ajuster les rendez-vous pour les faire coïncider avec ceux des participants à l'hôpital. Également, dans l'étude de Tan et al. (2020), les patients devaient débourser de faibles frais pour accéder aux soins. Cela a certainement pu décourager des individus à participer ou bien à cesser le projet. Ces frais pourraient aussi devenir un obstacle si le service était étendu à plus grande échelle. Dans le cadre de cette

présente démarche, malgré le taux d'absentéisme très bas (5,7%), il semble avoir également été affecté par des travaux de construction au niveau du stationnement de l'établissement. Certains patients se sont fait interdire l'accès alors que le stationnement était accessible. Heureusement, ce problème était circonstanciel.

Le journal de bord devra définitivement être remplacé par une nouvelle technologie qui sera plus motivante et efficace pour la collecte des données (403). Deux problèmes peuvent survenir du suivi des programmes d'exercices à domicile. D'abord, il n'est pas possible de savoir si le patient effectue le programme ou non (403). Par la suite, peu importe son adhérence, cela ne signifie pas qu'il remplira correctement le journal de bord. Après plusieurs jours ou semaines sans le remplir, il peut devenir difficile de se souvenir des activités effectuées plusieurs jours auparavant (388). Quelques options sont disponibles pour modifier le format des journaux de bord. La première option est l'appel téléphonique hebdomadaire, les journées où les visites en clinique ne sont pas planifiées (404). Cet appel permettrait de rappeler aux participants ce qu'ils doivent faire, vérifier s'ils ont des questions et si la prescription est encore adaptée à leurs besoins (405). Une seconde option serait une technologie virtuelle qui interagit avec le patient en lui rappelant ces cibles, en lui donnant des encouragements et en comparant les scores aux résultats attendus. Une application pour les téléphones intelligents serait alors envisageable (406, 407). Comme le journal est dans le cellulaire du participant, il ne peut pas égarer le document. D'un autre côté, le participant transporte le cellulaire avec lui en tout temps ce qui lui permet de le remplir n'importe où. Les informations compilées peuvent même nous être transmises au fur et à mesure. Pour les visites en clinique, les participants auraient moins de difficulté à ne pas l'oublier également. Finalement, la dernière option serait d'utiliser un site de partage de documents sécurisé, en ligne, qui permet les mêmes caractéristiques que l'application, mais dont l'utilisation peut être plus compliquée (408). Il serait alors pertinent pour le physiothérapeute de voir la progression des participants et de les appeler pour leur demander s'ils ont besoin d'aide, de motivation ou des questions (404). Quoiqu'il en soit, chacune de ses options auraient de meilleurs avantages que le format papier.

3.2.4 Aspects pratiques

Les portraits des besoins des patients, selon leur statut de traitement, se reflètent à travers la fréquence des interventions choisies pour traiter leurs déficiences physiques, soit d'une à deux fois par semaine selon les besoins. Chacun des participants a été traité individuellement. Des effets secondaires mineurs ont été observés chez seulement cinq participants (28% des participants), soit des contractures musculaires. Dans la présente situation, les effets secondaires rapportés étaient en lien avec les traitements contre le cancer plutôt que l'activité physique. Les principaux motifs étaient une pression artérielle trop élevée, de la douleur post-chirurgie ou de la fatigue extrême après avoir reçu un traitement. Ce résultat s'ajoute aux autres pour renforcer la sécurité des interventions personnalisées en physiothérapie. Les sessions de traitement étaient d'une durée d'une heure.

Les thérapies individuelles ont été favorisées comparativement aux thérapies de groupe. L'objectif était de se concentrer à 100% sur les besoins de chaque patient. Ce choix améliore la qualité du lien de confiance entre les participants et le physiothérapeute ce qui est nécessaire à la confidence sur les besoins et à la rétroaction puisqu'il favorise la communication (409). Nous referions le choix d'effectuer des séances individuelles sans hésiter dans le futur puisque ce modèle a répondu à nos besoins et à ceux des patients. La physiothérapie était la seule profession impliquée dans notre protocole. Nous souhaitions mesurer l'ajout de ce service aux services offerts actuellement. Cependant, une équipe multidisciplinaire utilisant une approche interdisciplinaire pourra être envisagée dans le futur afin d'améliorer les « *outcomes* » psychosociaux. La méthode utilisée pour effectuer les séances d'éducation est à conserver. De plus, nous avons choisi d'incorporer des séances éducatives à d'autres modalités de traitement ce qui a permis de s'adapter en temps réel aux besoins des clients. Ceci s'accorde avec notre désir de personnalisation et de flexibilité en favorisant la rétention des informations, en permettant de s'adapter aux changements des besoins et en étant plus à l'écoute des manifestations d'un nouveau besoin.

La sécurité des interventions en physiothérapie est bien démontrée dans la littérature (410) (411) (45). Il s'avère qu'aucun effet secondaire majeur n'était attendu. Finalement, la durée des séances s'élevait à une heure. Cet intervalle de temps est suffisant pour compléter les

séances de physiothérapie et de prendre le temps nécessaire pour écouter notre patient et l'éduquer. Nous choisirions à nouveau des séances d'intervention d'une heure.

3.2.5 Efficacité limitée

Les résultats limités sur l'efficacité des interventions ont montré la tendance à s'être amélioré avec les interventions personnalisées en physiothérapie, et ce, peu importe le statut des traitements. Peu d'effets des interventions ont été observés sur les aspects psychosociaux, mais aucune intervention ne ciblait directement ces aspects. Cependant, les bienfaits de l'activité physique sur la santé mentale sont bien connus (412). Cela nous laisse présager qu'ils pourraient s'améliorer. De plus, étant donné la vulnérabilité de la clientèle oncologique qui s'est multipliée dans un contexte pandémique, l'anxiété et la dépression avaient plus de chances d'être prévalent dans ce contexte (413).

Plusieurs choix méthodologiques effectués initialement seront à rediscuter pour un futur ECR. Le choix des outils cliniques pourra être effectué selon une approche plus personnalisée que standardisée donc moins spécifique. Par exemple, une évaluation des grands groupes musculaires seraient suffisante de prime à bord puisque ce sont ceux qui étaient le plus souvent problématiques. Par la suite, si une évaluation plus spécifique est nécessaire, il sera tout à fait justifié de l'effectuer. Le même principe s'applique pour les mesures des amplitudes articulaires. Il a été inutile de prévoir du matériel pour mesurer les amplitudes articulaires des doigts et des orteils. Les principales limitations articulaires se trouvaient au niveau des articulations d'ordinaire les plus mobiles, soit les épaules et les hanches. De plus, ce sont les articulations les moins sollicitées en position assise. À moins d'avoir d'importantes métastases osseuses (414), ce sont plutôt les traitements comme la chirurgie qui causent des limitations articulaires. Selon le stade du cancer, certains types font exception tels que les cancers de la tête et du cou ainsi que ceux du sein. Le choix d'effectuer des mesures devraient alors peut-être davantage être basé sur l'histoire médicale. Dans ce même ordre d'idées, l'évaluation de la circonférence des membres inférieurs n'est pas pertinente chez tous les patients atteints du cancer. Étant donné que ce ne sont pas tous les types de cancer qui sont à risque de développer un lymphœdème, en fonction du diagnostic et des

traitements, la circonférence des membres n'est pas systématiquement pertinente à évaluer. Par exemple, les patients atteints d'un myélome multiple ne sont pas à risque. En revanche, si une complication au traitement anticancéreux est présente telle qu'une insuffisance cardiaque secondaire à la chimiothérapie, il devient pertinent de les effectuer. Le test du *Timed Up and Go* [TUG] a également été plus ou moins pertinent pour déterminer un risque de chute dans mon échantillon étant donné son âge moyen. Le risque de chute des participants étant faiblement détecté par cette évaluation construite plus particulièrement pour les 60 ans et plus. Il serait approprié d'utiliser un outil de détection plus poussé pour améliorer la détection de cette déficience. De plus, comme notre approche est personnalisée et que l'altération de la proprioception n'était pas mise en lumière par les conditions reproduites dans le TUG, il vaudrait mieux trouver une alternative qui mette réellement à l'épreuve les participants. Par exemple, les conditions d'évaluation les yeux fermés seraient alors beaucoup plus révélatrices. De plus, en fonction des traitements reçus, ce ne sont pas tous les patients qui sont à risque de souffrir d'un trouble d'équilibre (257, 262). Cependant, l'utilisation des résultats au TUG comme valeur prédictive de complications futures telles que le risque de chute et pour estimer le risque de mortalité peut en faire un outil de choix.

Somme toute, les choix d'outils cliniques ont été réfléchis en fonction de l'arsenal des outils habituels du physiothérapeute et de l'utilisation potentielle, peu importe le milieu de pratique. Nos choix se sont arrêtés sur des tests fréquemment utilisés en clinique mais qui sont également valides pour la population oncologique dans la mesure du possible. Plusieurs auteurs tentent de plus en plus de représenter la réalité clinique dans leur recherche et la tendance est tout à fait justifié puisque ce seront les cliniciens qui bénéficieront des nouvelles connaissances (391, 394). Finalement, en mesurant certains aspects psychosociaux et en concluant au peu d'amélioration directe de l'intervention sur ces résultats cliniques, nous avons conclu que nos interventions ont une certaine limite sur l'amélioration de ceux-ci. L'approche multidisciplinaire discutée plus tôt sera alors une solution pour améliorer ses résultats. Maintenant que nous connaissons mieux les besoins de notre population, le choix des outils de mesure permettra, pour le physiothérapeute, d'être plus efficace et spécifique. Nous utiliserons des outils sur les effets secondaires pour chacun des différents types de cancer tel que le EORTC QLQ-BR23 pour les séquelles plus spécifiques des patients atteints de cancer du sein ou un FACIT-P pour le cancer de la prostate.

3.3 Perspectives cliniques

L'accès aux services en physiothérapie pour les survivants du cancer est un enjeu d'actualité depuis plusieurs années déjà, mais dont les changements tardent à arriver (38). Le développement de services, et ce, particulièrement dans le système public, se fait lentement. Malgré la connaissance de l'efficacité et des bienfaits des interventions en physiothérapie, ce service demeure très peu offert à travers le Québec et particulièrement dans les régions éloignées des centres spécialisés en oncologie.

Quoi qu'il en soit, des services de physiothérapie conformes au PPP et accessibles permettraient d'éviter plusieurs complications associées au cancer telles que la difficulté liée au retour au travail des survivants du cancer (186). Grâce à l'étude de faisabilité du chapitre II, nous savons que les patients répondent à l'offre de services lorsque celle-ci leur est accessible. Les outils d'évaluation et d'intervention pour la réalisation de son protocole font partie des outils standards utilisés en réadaptation. Ils sont donc déjà existants et facilement accessibles pour les professionnels de la physiothérapie dans plusieurs milieux de pratique. De plus, le modèle à base communautaire permet d'éliminer la majorité des barrières perçues par les participants. Certains éléments seront bien sûr ajustés dans le contexte d'un futur ECR, mais nous pouvons confirmer que ce type de services est faisable et réaliste. Il est donc pérenne d'offrir un service de réadaptation oncologique à la Clinique universitaire de physiothérapie de l'UQAC.

L'implantation de ces services à plus grande échelle nécessiterait notamment de revoir les critères d'admissibilité à des programmes de physiothérapie déjà offerts par d'autres cliniques universitaires. Des Centres locaux de Santé Communautaire (CLSC) pourraient aussi être une solution pour l'implantation de ce type de services étant donné leur proximité avec la population qu'ils desservent.

Conclusion

L'objectif principal de ce mémoire était de tester la faisabilité d'implanter, à la CUpht, un programme de physiothérapie personnalisé (PPP) pour répondre aux nombreux besoins non-comblés des personnes atteintes ou survivantes d'un cancer afin de réduire leurs déficiences physiques. Les travaux en découlant offrent les premières démonstrations positives que ce programme, offert à une clientèle vulnérable, dans un contexte communautaire, est sécuritaire, faisable et pourrait contribuer à améliorer leur état de santé physique. L'impact concret est une amélioration de leur qualité de vie. La construction du projet de ce mémoire est directement orientée vers la réalité clinique et la portée de nos résultats a été suffisante pour initier la construction d'un essai clinique randomisé afin de vérifier son efficacité à augmenter le rendement fonctionnel chez cette population en comparaison avec un groupe contrôle sur la santé physique, fonctionnelle et la qualité de vie.

Bibliographie

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2020;71(3):209-49.
2. Société canadienne du cancer. Statistiques canadiennes sur le cancer 2021. 2021 [Available from: <http://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-101/canadian-cancer-statistics/?region=ns#ixzz6H4eBaVyA>].
3. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet.* 2017;390(10100):1151-210.
4. Brenner DR WH, Demers AA, Ellison LF, Louzado C, Shaw A, Turner D, Woods RR, Smith LM. Estimations prévues du cancer au Canada en 2020. *JAMC.* 2020;192:E199-205.
5. Tremblay F. Le cancer au Saguenay-Lac-Saint-Jean : Survol épidémiologique d'un enjeu majeur de santé publique. In: Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Saguenay-Lac-St-Jean, editor. Saguenay-Lac-St-Jean: Gouvernement du Québec; 2016. p. 26.
6. Institut de la Statistique du Québec. Panorama des régions du Québec 2019 [Available from: <https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/panorama-regions.html>].
7. Alappattu MJ, Coronado RA, Lee D, Bour B, George SZ. Clinical characteristics of patients with cancer referred for outpatient physical therapy. *Physical therapy.* 2015;95(4):526-38.
8. Love RR, Leventhal H, Easterling DV, Nerenz DR. Side effects and emotional distress during cancer chemotherapy. *Cancer.* 1989;63(3):604-12.
9. Monsuez J-J, Charniot J-C, Vignat N, Artigou J-Y. Cardiac side-effects of cancer chemotherapy. *International Journal of Cardiology.* 2010;144(1):3-15.
10. Yeganeh L, Harrison C, Vincent AJ, Teede H, Boyle JA. Effects of lifestyle modification on cancer recurrence, overall survival and quality of life in gynaecological cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2018;111:82-9.
11. Partenariat canadien contre le cancer. Vivre avec un cancer : Rapport sur l'expérience du patient. Toronto, Ontario: Partenariat canadien contre le cancer; 2018. p. 52 pages.
12. Mayer DK, Nasso SF, Earp JA. Defining cancer survivors, their needs, and perspectives on survivorship health care in the USA. *Lancet Oncol.* 2017;18(1):e11-e8.
13. Weis J. Cancer-related fatigue: prevalence, assessment and treatment strategies. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2011;11(4):441-6.
14. Silver JK, Baima J, Mayer RS. Impairment-driven cancer rehabilitation: an essential component of quality care and survivorship. *CA Cancer J Clin.* 2013;63(5):295-317.
15. Hewitt M, Rowland JH, Yancik R. Cancer survivors in the United States: age, health, and disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(1):82-91.
16. Landier W, Skinner R, Wallace WH, Hjorth L, Mulder RL, Wong FL, et al. Surveillance for Late Effects in Childhood Cancer Survivors. *J Clin Oncol.* 2018;36(21):2216-22.

17. Ahn SH, Park BW, Noh DY, Nam SJ, Lee ES, Lee MK, et al. Health-related quality of life in disease-free survivors of breast cancer with the general population. *Ann Oncol.* 2007;18(1):173-82.
18. Silver JK, Baima J, Newman R, Galantino ML, Shockney LD. Cancer rehabilitation may improve function in survivors and decrease the economic burden of cancer to individuals and society. *Work.* 2013;46(4):455-72.
19. Egan MY, McEwen S, Sikora L, Chasen M, Fitch M, Eldred S. Rehabilitation following cancer treatment. *Disabil Rehabil.* 2013;35(26):2245-58.
20. Alfano CM, Ganz PA, Rowland JH, Hahn EE. Cancer survivorship and cancer rehabilitation: revitalizing the link. *J Clin Oncol.* 2012;30(9):904-6.
21. Alfano CM, Cheville AL, Mustian K. Developing High-Quality Cancer Rehabilitation Programs: A Timely Need. *Am Soc Clin Oncol Educ Book.* 2016;35:241-9.
22. Mewes JC, Steuten LM, Ijzerman MJ, van Harten WH. Effectiveness of multidimensional cancer survivor rehabilitation and cost-effectiveness of cancer rehabilitation in general: a systematic review. *Oncologist.* 2012;17(12):1581-93.
23. Scott DA, Mills M, Black A, Cantwell M, Campbell A, Cardwell CR, et al. Multidimensional rehabilitation programmes for adult cancer survivors. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(3):Cd007730.
24. Julie K. Silver JB, R. Samuel Mayer., Impairment-Driven Cancer Rehabilitation: An Essential Component of Quality Care and Survivorship. *CA Cancer J Clin.* 2013;63:295-317.
25. Stubblefield MD, Hubbard G, Cheville A, Koch U, Schmitz KH, Dalton SO. Current perspectives and emerging issues on cancer rehabilitation. *Cancer.* 2013;119 Suppl 11:2170-8.
26. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(7):1409-26.
27. Andersen C, Rorth M, Ejlerksen B, Stage M, Moller T, Midtgård J, et al. The effects of a six-week supervised multimodal exercise intervention during chemotherapy on cancer-related fatigue. *Eur J Oncol Nurs.* 2013;17(3):331-9.
28. Cramp F, Byron-Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2012;11: Cd006145.
29. Schneider CM, Hsieh CC, Sprod LK, Carter SD, Hayward R. Effects of supervised exercise training on cardiopulmonary function and fatigue in breast cancer survivors during and after treatment. *Cancer.* 2007;110(4):918-25.
30. Marques-Aleixo I, Santos-Alves E, Mariani D, Rizo-Roca D, Padrão AI, Rocha-Rodrigues S, et al. Physical exercise prior and during treatment reduces sub-chronic doxorubicin-induced mitochondrial toxicity and oxidative stress. *Mitochondrion.* 2015;20:22-33.
31. Cormie P, Galvão DA, Spry N, Joseph D, Chee R, Taaffe DR, et al. Can supervised exercise prevent treatment toxicity in patients with prostate cancer initiating androgen-deprivation therapy: a randomised controlled trial. *BJU Int.* 2015;115(2):256-66.
32. Streckmann F, Kneis S, Leifert JA, Baumann FT, Kleber M, Ihorst G, et al. Exercise program improves therapy-related side-effects and quality of life in lymphoma patients undergoing therapy. *Ann Oncol.* 2014;25(2):493-9.

33. Dimeo F, Petscher S, Lange W, Mertelsmann R, Keul J. Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy. *Blood*. 1997;90(9):3390-4.
34. Cheville AL, Kollasch J, Vandenberg J, Shen T, Grothey A, Gamble G, et al. A home-based exercise program to improve function, fatigue, and sleep quality in patients with Stage IV lung and colorectal cancer: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage*. 2013;45(5):811-21.
35. Hutnick NA, Williams NI, Kraemer WJ, Orsega-Smith E, Dixon RH, Bleznak AD, et al. Exercise and lymphocyte activation following chemotherapy for breast cancer. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11):1827-35.
36. Burnham TR, Wilcox A. Effects of exercise on physiological and psychological variables in cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(12):1863-7.
37. Ugolini D, Neri M, Cesario A, Bonassi S, Milazzo D, Bennati L, et al. Scientific production in cancer rehabilitation grows higher: a bibliometric analysis. *Support Care Cancer*. 2012;20(8):1629-38.
38. Canestraro A, Nakhle A, Stack M, Strong K, Wright A, Beauchamp M, et al. Oncology Rehabilitation Provision and Practice Patterns across Canada. *Physiother Can*. 2013;65(1):94-102.
39. Segal R, Evans W, Johnson D, Smith J, Colletta SP, Corsini L, et al. Oncology Rehabilitation Program at the Ottawa Regional Cancer Centre: program description. *Cmaj*. 1999;161(3):282-5.
40. Santa Mina D, Alibhai SM, Matthew AG, Guglietti CL, Steele J, Trachtenberg J, et al. Exercise in clinical cancer care: a call to action and program development description. *Curr Oncol*. 2012;19(3):e136-44.
41. Noble M, Russell C, Kraemer L, Sharratt M. UW WELL-FIT: the impact of supervised exercise programs on physical capacity and quality of life in individuals receiving treatment for cancer. *Support Care Cancer*. 2012;20(4):865-73.
42. Cheifetz O, Park Dorsay J, Hladish G, Macdermid J, Serediuk F, Woodhouse LJ. CanWell: meeting the psychosocial and exercise needs of cancer survivors by translating evidence into practice. *Psychooncology*. 2014;23(2):204-15.
43. Chasen MR, Feldstain A, Gravelle D, Macdonald N, Pereira J. An interprofessional palliative care oncology rehabilitation program: effects on function and predictors of program completion. *Curr Oncol*. 2013;20(6):301-9.
44. Demetri G. Tales of Personalized Cancer Treatment. *Semin Nephrol*. 2016;36(6):462-7.
45. Hutchison NA, Deval N, Rabusch S, Rich H, Kelley T, Flinn N, et al. Physical Therapy-Based Exercise Protocol for Cancer Patients: Evaluating Outcomes for Cardiopulmonary Performance and Cancer-Related Fatigue. *PM R*. 2019;11(11):1178-83.
46. Coleman RE. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. *Clin Cancer Res*. 2006;12(20 Pt 2):6243s-9s.
47. De Groote W. Concept Changes and Standardizing Tools in Community-Based Rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2019;30(4):709-21.
48. Seijas VA, Lugo LH, Cano B, Escobar LM, Quintero C, Nugraha B, et al. Understanding community-based rehabilitation and the role of physical and rehabilitation medicine. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(1):90-9.
49. Bureau international du Travail, Organisation des Nations Unies pour l'éducation Iselc, Organisation mondiale de la Santé. RBC: Une stratégie de réadaptation, d'égalisation

- des chances, de réduction de la pauvreté et d'intégration sociale des personnes handicapées. New York: Joint position; 2005.
50. Domingos J, Radder D, Riggare S, Godinho C, Dean J, Graziano M, et al. Implementation of a Community-Based Exercise Program for Parkinson Patients: Using Boxing as an Example. *J Parkinsons Dis.* 2019;9(3):615-23.
51. Dimeo FC, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, Fetscher S, Keul J. Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemotherapy. *Cancer.* 1999;85(10):2273-7.
52. Hayes S, Davies PS, Parker T, Bashford J, Newman B. Quality of life changes following peripheral blood stem cell transplantation and participation in a mixed-type, moderate-intensity, exercise program. *Bone Marrow Transplant.* 2004;33(5):553-8.
53. Wiskemann J, Huber G. Physical exercise as adjuvant therapy for patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2008;41(4):321-9.
54. Courneya KS, Friedenreich CM. Physical activity and cancer control. *Semin Oncol Nurs.* 2007;23(4):242-52.
55. Galvão DA, Newton RU. Review of exercise intervention studies in cancer patients. *J Clin Oncol.* 2005;23(4):899-909.
56. Schmitz KH, Holtzman J, Courneya KS, Mâsse LC, Duval S, Kane R. Controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2005;14(7):1588-95.
57. Knols R, Aaronson NK, Uebelhart D, Fransen J, Aufdemkampe G. Physical exercise in cancer patients during and after medical treatment: a systematic review of randomized and controlled clinical trials. *J Clin Oncol.* 2005;23(16):3830-42.
58. Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *Jama.* 2005;293(20):2479-86.
59. Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Holmes MD, Chan AT, Chan JA, Colditz GA, et al. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol.* 2006;24(22):3527-34.
60. Kenfield SA, Stampfer MJ, Giovannucci E, Chan JM. Physical activity and survival after prostate cancer diagnosis in the health professionals follow-up study. *J Clin Oncol.* 2011;29(6):726-32.
61. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, Jemal A. Cancer Statistics, 2021. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(1):7-33.
62. Jean-Marc D, Michel B. Données d'incidence et de mortalité pour les principaux sièges de cancer au Québec. Québec: Institut nationale de la santé publique; 2008.
63. Société Canadienne du Cancer. Statistiques de survie sur le cancer du poumon non à petites cellules 2020 [Available from: <https://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-type/lung/prognosis-and-survival/non-small-cell-lung-cancer-survival-statistics/?region=qc>].
64. Edwards BK, Ward E, Kohler BA, Ehemann C, Zauber AG, Anderson RN, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2006, featuring colorectal cancer trends and impact of interventions (risk factors, screening, and treatment) to reduce future rates. *Cancer.* 2010;116(3):544-73.
65. Moura M, Conde C. Phosphatases in Mitosis: Roles and Regulation. *Biomolecules.* 2019;9(2).
66. Kapoor TM. Metaphase Spindle Assembly. *Biology (Basel).* 2017;6(1).

67. Maiato H, Gomes AM, Sousa F, Barisic M. Mechanisms of Chromosome Congression during Mitosis. *Biology (Basel)*. 2017;6(1).
68. McIntosh JR. Mitosis. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2016;8(9).
69. Poon RY. Cell Cycle Control: A System of Interlinking Oscillators. *Methods Mol Biol*. 2016;1342:3-19.
70. Wandke C, Barisic M, Sigl R, Rauch V, Wolf F, Amaro AC, et al. Human chromokinesins promote chromosome congression and spindle microtubule dynamics during mitosis. *J Cell Biol*. 2012;198(5):847-63.
71. Weeden CE, Asselin-Labat ML. Mechanisms of DNA damage repair in adult stem cells and implications for cancer formation. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2018;1864(1):89-101.
72. Gold B. Somatic mutations in cancer: Stochastic versus predictable. *Mutat Res*. 2017;814:37-46.
73. O'Connor MJ. Targeting the DNA Damage Response in Cancer. *Mol Cell*. 2015;60(4):547-60.
74. Abbaszadegan MR, Bagheri V, Razavi MS, Momtazi AA, Sahebkar A, Gholamin M. Isolation, identification, and characterization of cancer stem cells: A review. *J Cell Physiol*. 2017;232(8):2008-18.
75. Chang JC. Cancer stem cells: Role in tumor growth, recurrence, metastasis, and treatment resistance. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(1 Suppl 1):S20-5.
76. Olivier M, Taniere P. Somatic mutations in cancer prognosis and prediction: lessons from TP53 and EGFR genes. *Curr Opin Oncol*. 2011;23(1):88-92.
77. Lowe SW, Ruley HE, Jacks T, Housman DE. p53-dependent apoptosis modulates the cytotoxicity of anticancer agents. *Cell*. 1993;74(6):957-67.
78. Martincorena I, Raine KM, Gerstung M, Dawson KJ, Haase K, Van Loo P, et al. Universal Patterns of Selection in Cancer and Somatic Tissues. *Cell*. 2017;171(5):1029-41.e21.
79. Krump NA, You J. Molecular mechanisms of viral oncogenesis in humans. *Nat Rev Microbiol*. 2018;16(11):684-98.
80. Barbato L, Bocchetti M, Di Biase A, Regad T. Cancer Stem Cells and Targeting Strategies. *Cells*. 2019;8(8).
81. Egeblad M, Nakasone ES, Werb Z. Tumors as organs: complex tissues that interface with the entire organism. *Dev Cell*. 2010;18(6):884-901.
82. McAllister SS, Weinberg RA. Tumor-host interactions: a far-reaching relationship. *J Clin Oncol*. 2010;28(26):4022-8.
83. McAllister SS, Weinberg RA. The tumour-induced systemic environment as a critical regulator of cancer progression and metastasis. *Nat Cell Biol*. 2014;16(8):717-27.
84. Al-Zoughbi W, Al-Zoughbi W, Huang J, Paramasivan GS, Till H, Pichler M, et al. Tumor macroenvironment and metabolism. *Semin Oncol*. 2014;41(2):281-95.
85. Borniger JC. Central regulation of breast cancer growth and metastasis. *J Cancer Metastasis Treat*. 2019;5.
86. Carmeliet P. VEGF as a key mediator of angiogenesis in cancer. *Oncology*. 2005;69 Suppl 3:4-10.
87. Taniguchi K, Karin M. IL-6 and related cytokines as the critical lynchpins between inflammation and cancer. *Semin Immunol*. 2014;26(1):54-74.

88. Alfaro C, Sanmamed MF, Rodríguez-Ruiz ME, Teijeira Á, Oñate C, González Á, et al. Interleukin-8 in cancer pathogenesis, treatment and follow-up. *Cancer Treat Rev.* 2017;60:24-31.
89. Zhou Y, Cao HB, Li WJ, Zhao L. The CXCL12 (SDF-1)/CXCR4 chemokine axis: Oncogenic properties, molecular targeting, and synthetic and natural product CXCR4 inhibitors for cancer therapy. *Chin J Nat Med.* 2018;16(11):801-10.
90. Wei L, Ye H, Li G, Lu Y, Zhou Q, Zheng S, et al. Cancer-associated fibroblasts promote progression and gemcitabine resistance via the SDF-1/SATB-1 pathway in pancreatic cancer. *Cell Death Dis.* 2018;9(11):1065.
91. Wang D, Sun H, Wei J, Cen B, DuBois RN. CXCL1 Is Critical for Premetastatic Niche Formation and Metastasis in Colorectal Cancer. *Cancer Res.* 2017;77(13):3655-65.
92. Demoulin JB, Essaghir A. PDGF receptor signaling networks in normal and cancer cells. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2014;25(3):273-83.
93. Moosavi F, Giovannetti E, Saso L, Firuzi O. HGF/MET pathway aberrations as diagnostic, prognostic, and predictive biomarkers in human cancers. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2019;56(8):533-66.
94. Caja L, Dituri F, Mancarella S, Caballero-Diaz D, Moustakas A, Giannelli G, et al. TGF- β and the Tissue Microenvironment: Relevance in Fibrosis and Cancer. *Int J Mol Sci.* 2018;19(5).
95. Nicolini G, Forini F, Kusmic C, Iervasi G, Balzan S. Angiopoietin 2 signal complexity in cardiovascular disease and cancer. *Life Sci.* 2019;239:117080.
96. Li S, Goncalves KA, Lyu B, Yuan L, Hu GF. Chemosensitization of prostate cancer stem cells in mice by angiogenin and plexin-B2 inhibitors. *Commun Biol.* 2020;3(1):26.
97. Lamort AS, Giopanou I, Psallidas I, Stathopoulos GT. Osteopontin as a Link between Inflammation and Cancer: The Thorax in the Spotlight. *Cells.* 2019;8(8).
98. Garber JE, Offit K. Hereditary cancer predisposition syndromes. *J Clin Oncol.* 2005;23(2):276-92.
99. Dawson MA, Kouzarides T. Cancer epigenetics: from mechanism to therapy. *Cell.* 2012;150(1):12-27.
100. Lafay L, Ancellin R. Alimentation et cancer colorectal. *Cahiers de Nutrition et de Diététique.* 2015;50(5):262-70.
101. Gerarda Ann Darlington NK, Nancy Lightfoot, James Purdham et Andrea Sass-Kortsak. Le risque de cancer de la prostate et l'alimentation, l'activité physique de loisir et le tabagisme. *Maladies chroniques au Canada.* 2007;27(4):158-67.
102. Doan HQ, Ramírez-Fort MK, Rady PL. Viral oncogenesis. *Curr Probl Dermatol.* 2014;45:33-46.
103. Pizot C, Boniol M, Mullie P, Koechlin A, Boniol M, Boyle P, et al. Physical activity, hormone replacement therapy and breast cancer risk: A meta-analysis of prospective studies. *Eur J Cancer.* 2016;52:138-54.
104. Iyengar NM, Gucalp A, Dannenberg AJ, Hudis CA. Obesity and Cancer Mechanisms: Tumor Microenvironment and Inflammation. *J Clin Oncol.* 2016;34(35):4270-6.
105. Nkondjock A, Ghadirian P. Risk factors and risk reduction of breast cancer. *Medecine sciences : M/S.* 2005;21(2):175.
106. Cancer environnement. Tabagisme et cancers: Centre de lutte contre le cancer Léon Berard; 2018 [Available from: <https://www.cancer-environnement.fr/267-Tabac.ce.aspx>].
107. Holick MF. Sunlight, UV Radiation, Vitamin D, and Skin Cancer: How Much Sunlight Do We Need? *Adv Exp Med Biol.* 2020;1268:19-36.

108. Carr S, Smith C, Wernberg J. Epidemiology and Risk Factors of Melanoma. *Surg Clin North Am.* 2020;100(1):1-12.
109. Duclos M. Activité physique et cancer du sein et du côlon : l'activité physique basée sur les preuves scientifiques. *Science & Sports.* 2009;24(6):273-80.
110. Desnoyers A, Riesco E, Fülop T, Pavic M. Activité physique et cancer : mise au point et revue de la littérature. *La Revue de medecine interne.* 2016;37(6):399-405.
111. Sasco AJ, Secretan MB, Straif K. Tobacco smoking and cancer: a brief review of recent epidemiological evidence. *Lung Cancer.* 2004;45 Suppl 2:S3-9.
112. Loeb LA, Ernster VL, Warner KE, Abbotts J, Laszlo J. Smoking and lung cancer: an overview. *Cancer Res.* 1984;44(12 Pt 1):5940-58.
113. Laqueille X, Lacombe M, Dervaux A. Aspects épidémiologiques de l'alcoolodépendance. *La Presse Médicale.* 2018;47(6):535-46.
114. Du E, Mazul AL, Farquhar D, Brennan P, Anantharaman D, Abedi-Ardekani B, et al. Long-term Survival in Head and Neck Cancer: Impact of Site, Stage, Smoking, and Human Papillomavirus Status. *Laryngoscope.* 2019;129(11):2506-13.
115. Jethwa AR, Khariwala SS. Tobacco-related carcinogenesis in head and neck cancer. *Cancer Metastasis Rev.* 2017;36(3):411-23.
116. Vučićević Boras V, Fućić A, Baranović S, Blivajs I, Milenović M, Bišof V, et al. Environmental and behavioural head and neck cancer risk factors. *Cent Eur J Public Health.* 2019;27(2):106-9.
117. Société canadienne du cancer. Statistiques canadiennes sur le cancer 2019 Toronto (Ontario)2019 [Available from: <http://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-101/canadian-cancer-statistics/?region=ns#ixzz6H4eBaVya>]
118. Shaw E, Farris MS, Stone CR, Derkzen JWG, Johnson R, Hilsden RJ, et al. Effects of physical activity on colorectal cancer risk among family history and body mass index subgroups: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer.* 2018;18(1):71.
119. Mahmood S, MacInnis RJ, English DR, Karahalios A, Lynch BM. Domain-specific physical activity and sedentary behaviour in relation to colon and rectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol.* 2017;46(6):1797-813.
120. Behrens G, Jochem C, Keimling M, Ricci C, Schmid D, Leitzmann MF. The association between physical activity and gastroesophageal cancer: systematic review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2014;29(3):151-70.
121. Behrens G, Leitzmann MF. The association between physical activity and renal cancer: systematic review and meta-analysis. *Br J Cancer.* 2013;108(4):798-811.
122. Keimling M, Behrens G, Schmid D, Jochem C, Leitzmann MF. The association between physical activity and bladder cancer: systematic review and meta-analysis. *Br J Cancer.* 2014;110(7):1862-70.
123. Wang A, Qin F, Hedlin H, Desai M, Chlebowski R, Gomez S, et al. Physical activity and sedentary behavior in relation to lung cancer incidence and mortality in older women: The Women's Health Initiative. *Int J Cancer.* 2016;139(10):2178-92.
124. Wu L, Zheng W, Xiang YB, Gao YT, Li HL, Cai H, et al. Physical Activity and Pancreatic Cancer Risk among Urban Chinese: Results from Two Prospective Cohort Studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2018;27(4):479-87.
125. McTiernan A, Friedenreich CM, Katzmarzyk PT, Powell KE, Macko R, Buchner D, et al. Physical Activity in Cancer Prevention and Survival: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1252-61.

126. Campbell TC. The Past, Present, and Future of Nutrition and Cancer: Part 1-Was A Nutritional Association Acknowledged a Century Ago? *Nutr Cancer*. 2017;69(5):811-7.
127. Chen Z, Wang PP, Woodrow J, Zhu Y, Roebothan B, McLaughlin JR, et al. Dietary patterns and colorectal cancer: results from a Canadian population-based study. *Nutr J*. 2015;14:8.
128. Huang L, Wang Z, Wang H, Zhao L, Jiang H, Zhang B, et al. Nutrition transition and related health challenges over decades in China. *Eur J Clin Nutr*. 2021;75(2):247-52.
129. Yang H, Yu SW, Chen F, Li N, Yang ZS. 中国营养与食品安全问题、对策与展望 [Nutrition and food safety in China: problems, countermeasures and prospects]. *Chinese journal of Preventive Medecine*. 2019;53(3):233-40.
130. Poorolajal J, Moradi L, Mohammadi Y, Cheraghi Z, Gohari-Ensaf F. Risk factors for stomach cancer: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiol Health*. 2020;42:e2020004.
131. Chen W, Zheng R, Zhang S, Zeng H, Xia C, Zuo T, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2013. *Cancer Lett*. 2017;401:63-71.
132. Chen CJ, You SL, Hsu WL, Yang HI, Lee MH, Chen HC, et al. Epidemiology of Virus Infection and Human Cancer. *Recent Results Cancer Res*. 2021;217:13-45.
133. Wyld L, Audisio RA, Poston GJ. The evolution of cancer surgery and future perspectives. *Nat Rev Clin Oncol*. 2015;12(2):115-24.
134. Rankin A, Klempner SJ, Erlich R, Sun JX, Grothey A, Fakih M, et al. Broad Detection of Alterations Predicted to Confer Lack of Benefit From EGFR Antibodies or Sensitivity to Targeted Therapy in Advanced Colorectal Cancer. *Oncologist*. 2016;21(11):1306-14.
135. Lee V, Murphy A, Le DT, Diaz LA, Jr. Mismatch Repair Deficiency and Response to Immune Checkpoint Blockade. *Oncologist*. 2016;21(10):1200-11.
136. Fisher B, Wolmark N, Rockette H, Redmond C, Deutsch M, Wickerham DL, et al. Postoperative adjuvant chemotherapy or radiation therapy for rectal cancer: results from NSABP protocol R-01. *J Natl Cancer Inst*. 1988;80(1):21-9.
137. Skipper HE, Schabel FM, Jr., Mellett LB, Montgomery JA, Wilkoff LJ, Lloyd HH, et al. Implications of biochemical, cytokinetic, pharmacologic, and toxicologic relationships in the design of optimal therapeutic schedules. *Cancer Chemother Rep*. 1970;54(6):431-50.
138. Chabner BA. Breakthrough Drugs and Turtle Soup. *Oncologist*. 2015;20(8):845-6.
139. Ayyar BV, Arora S, O'Kennedy R. Coming-of-Age of Antibodies in Cancer Therapeutics. *Trends Pharmacol Sci*. 2016;37(12):1009-28.
140. Réseau de cancérologie Rossy. L'expérience des patients atteints de cancer lors du diagnostic et du traitement : Rapport sur les résultats de sondage du RCR 2014-2018 2018 [Available from: https://www.mcgill.ca/rcc-rccn/files/rcc-rccn/rcc_rapport_experience_patient_-_sept_2018.pdf].
141. Rahbari NN, Kedrin D, Incio J, Liu H, Ho WW, Nia HT, et al. Anti-VEGF therapy induces ECM remodeling and mechanical barriers to therapy in colorectal cancer liver metastases. *Sci Transl Med*. 2016;8(360):360ra135.
142. Russo M, Siravegna G, Blaszkowsky LS, Corti G, Crisafulli G, Ahronian LG, et al. Tumor Heterogeneity and Lesion-Specific Response to Targeted Therapy in Colorectal Cancer. *Cancer Discov*. 2016;6(2):147-53.
143. Hata AN, Niederst MJ, Archibald HL, Gomez-Caraballo M, Siddiqui FM, Mulvey HE, et al. Tumor cells can follow distinct evolutionary paths to become resistant to epidermal growth factor receptor inhibition. *Nat Med*. 2016;22(3):262-9.

144. Druker BJ, Talpaz M, Resta DJ, Peng B, Buchdunger E, Ford JM, et al. Efficacy and safety of a specific inhibitor of the BCR-ABL tyrosine kinase in chronic myeloid leukemia. *N Engl J Med.* 2001;344(14):1031-7.
145. Grantzau T, Overgaard J. Risk of second non-breast cancer among patients treated with and without postoperative radiotherapy for primary breast cancer: A systematic review and meta-analysis of population-based studies including 522,739 patients. *Radiother Oncol.* 2016;121(3):402-13.
146. Swisher EM, Lin KK, Oza AM, Scott CL, Giordano H, Sun J, et al. Rucaparib in relapsed, platinum-sensitive high-grade ovarian carcinoma (ARIEL2 Part 1): an international, multicentre, open-label, phase 2 trial. *Lancet Oncol.* 2017;18(1):75-87.
147. Druker BJ. Circumventing resistance to kinase-inhibitor therapy. *N Engl J Med.* 2006;354(24):2594-6.
148. Cahill DP, Codd PJ, Batchelor TT, Curry WT, Louis DN. MSH6 inactivation and emergent temozolomide resistance in human glioblastomas. *Clin Neurosurg.* 2008;55:165-71.
149. Palmer AC, Sorger PK. Combination Cancer Therapy Can Confer Benefit via Patient-to-Patient Variability without Drug Additivity or Synergy. *Cell.* 2017;171(7):1678-91.e13.
150. Miyamoto DT, Zheng Y, Wittner BS, Lee RJ, Zhu H, Broderick KT, et al. RNA-Seq of single prostate CTCs implicates noncanonical Wnt signaling in antiandrogen resistance. *Science.* 2015;349(6254):1351-6.
151. Holmes FA, Rowinsky EK. Pharmacokinetic profiles of doxorubicin in combination with taxanes. *Semin Oncol.* 2001;28(4 Suppl 12):8-14.
152. Ahronian LG, Sennott EM, Van Allen EM, Wagle N, Kwak EL, Faris JE, et al. Clinical Acquired Resistance to RAF Inhibitor Combinations in BRAF-Mutant Colorectal Cancer through MAPK Pathway Alterations. *Cancer Discov.* 2015;5(4):358-67.
153. Kaldate RR, Haregewoin A, Grier CE, Hamilton SA, McLeod HL. Modeling the 5-fluorouracil area under the curve versus dose relationship to develop a pharmacokinetic dosing algorithm for colorectal cancer patients receiving FOLFOX6. *Oncologist.* 2012;17(3):296-302.
154. Shapiro CL, Hardenbergh PH, Gelman R, Blanks D, Hauptman P, Recht A, et al. Cardiac effects of adjuvant doxorubicin and radiation therapy in breast cancer patients. *J Clin Oncol.* 1998;16(11):3493-501.
155. Lewin J, Dickinson M, Voskoboinik M, Collins M, Ritchie D, Toner G. High-dose chemotherapy with autologous stem cell transplantation in relapsed or refractory germ cell tumours: outcomes and prognostic variables in a case series of 17 patients. *Intern Med J.* 2014;44(8):771-8.
156. Taniguchi T, Tischkowitz M, Ameziane N, Hodgson SV, Mathew CG, Joenje H, et al. Disruption of the Fanconi anemia-BRCA pathway in cisplatin-sensitive ovarian tumors. *Nat Med.* 2003;9(5):568-74.
157. Rose PG, Bundy BN, Watkins EB, Thigpen JT, Deppe G, Maiman MA, et al. Concurrent cisplatin-based radiotherapy and chemotherapy for locally advanced cervical cancer. *N Engl J Med.* 1999;340(15):1144-53.
158. Winters AC, Bernt KM. MLL-Rearranged Leukemias-An Update on Science and Clinical Approaches. *Front Pediatr.* 2017;5:4.
159. Comaills V, Kabeche L, Morris R, Buisson R, Yu M, Madden MW, et al. Genomic Instability Is Induced by Persistent Proliferation of Cells Undergoing Epithelial-to-Mesenchymal Transition. *Cell Rep.* 2016;17(10):2632-47.

160. Roberts AW, Davids MS, Pagel JM, Kahl BS, Puvvada SD, Gerecitano JF, et al. Targeting BCL2 with Venetoclax in Relapsed Chronic Lymphocytic Leukemia. *N Engl J Med.* 2016;374(4):311-22.
161. Wilson WH, Dunleavy K, Pittaluga S, Hegde U, Grant N, Steinberg SM, et al. Phase II study of dose-adjusted EPOCH and rituximab in untreated diffuse large B-cell lymphoma with analysis of germinal center and post-germinal center biomarkers. *J Clin Oncol.* 2008;26(16):2717-24.
162. Cohen EE, Haraf DJ, List MA, Kocherginsky M, Mittal BB, Rosen F, et al. High survival and organ function rates after primary chemoradiotherapy for intermediate-stage squamous cell carcinoma of the head and neck treated in a multicenter phase II trial. *J Clin Oncol.* 2006;24(21):3438-44.
163. Ajani JA, Winter KA, Gunderson LL, Pedersen J, Benson AB, 3rd, Thomas CR, Jr., et al. Fluorouracil, mitomycin, and radiotherapy vs fluorouracil, cisplatin, and radiotherapy for carcinoma of the anal canal: a randomized controlled trial. *Jama.* 2008;299(16):1914-21.
164. Gerlinger M, Rowan AJ, Horswell S, Math M, Larkin J, Endesfelder D, et al. Intratumor heterogeneity and branched evolution revealed by multiregion sequencing. *N Engl J Med.* 2012;366(10):883-92.
165. Corcoran RB, Chabner BA. Application of Cell-free DNA Analysis to Cancer Treatment. *N Engl J Med.* 2018;379(18):1754-65.
166. Van Allen EM, Mouw KW, Kim P, Iyer G, Wagle N, Al-Ahmadie H, et al. Somatic ERCC2 mutations correlate with cisplatin sensitivity in muscle-invasive urothelial carcinoma. *Cancer Discov.* 2014;4(10):1140-53.
167. Lancet JE, Cortes JE, Hogge DE, Tallman MS, Kovacsovics TJ, Damon LE, et al. Phase 2 trial of CPX-351, a fixed 5:1 molar ratio of cytarabine/daunorubicin, vs cytarabine/daunorubicin in older adults with untreated AML. *Blood.* 2014;123(21):3239-46.
168. de Gramont A, Bosset JF, Milan C, Rougier P, Bouché O, Etienne PL, et al. Randomized trial comparing monthly low-dose leucovorin and fluorouracil bolus with bimonthly high-dose leucovorin and fluorouracil bolus plus continuous infusion for advanced colorectal cancer: a French intergroup study. *J Clin Oncol.* 1997;15(2):808-15.
169. Crystal AS, Shaw AT, Sequist LV, Friboulet L, Niederst MJ, Lockerman EL, et al. Patient-derived models of acquired resistance can identify effective drug combinations for cancer. *Science.* 2014;346(6216):1480-6.
170. Mateo J, Carreira S, Sandhu S, Miranda S, Mossop H, Perez-Lopez R, et al. DNA-Repair Defects and Olaparib in Metastatic Prostate Cancer. *N Engl J Med.* 2015;373(18):1697-708.
171. Citron ML. Dose-Dense Chemotherapy: Principles, Clinical Results and Future Perspectives. *Breast Care (Basel).* 2008;3(4):251-5.
172. Hearn JWD, AbuAli G, Reichard CA, Reddy CA, Magi-Galluzzi C, Chang KH, et al. HSD3B1 and resistance to androgen-deprivation therapy in prostate cancer: a retrospective, multicohort study. *Lancet Oncol.* 2016;17(10):1435-44.
173. Ansell SM, Lesokhin AM, Borrello I, Halwani A, Scott EC, Gutierrez M, et al. PD-1 blockade with nivolumab in relapsed or refractory Hodgkin's lymphoma. *N Engl J Med.* 2015;372(4):311-9.
174. Schvartsman G, Ferrarotto R, Massarelli E. Checkpoint inhibitors in lung cancer: latest developments and clinical potential. *Ther Adv Med Oncol.* 2016;8(6):460-73.

175. Li W, Zhang H, Assaraf YG, Zhao K, Xu X, Xie J, et al. Overcoming ABC transporter-mediated multidrug resistance: Molecular mechanisms and novel therapeutic drug strategies. *Drug Resist Updat.* 2016;27:14-29.
176. Chow EJ, Cushing-Haugen KL, Cheng GS, Boeckh M, Khera N, Lee SJ, et al. Morbidity and Mortality Differences Between Hematopoietic Cell Transplantation Survivors and Other Cancer Survivors. *J Clin Oncol.* 2017;35(3):306-13.
177. Saito S, Lin YC, Tsai MH, Lin CS, Murayama Y, Sato R, et al. Emerging roles of hypoxia-inducible factors and reactive oxygen species in cancer and pluripotent stem cells. *Kaohsiung J Med Sci.* 2015;31(6):279-86.
178. Miller KD, Siegel RL, Lin CC, Mariotto AB, Kramer JL, Rowland JH, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2016. *CA Cancer J Clin.* 2016;66(4):271-89.
179. Kline RM, Arora NK, Bradley CJ, Brauer ER, Graves DL, Lunsford NB, et al. Long-Term Survivorship Care After Cancer Treatment - Summary of a 2017 National Cancer Policy Forum Workshop. *J Natl Cancer Inst.* 2018;110(12):1300-10.
180. Fitzmaurice C, Abate D, Abbasi N, Abbastabar H, Abd-Allah F, Abdel-Rahman O, et al. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-Years for 29 Cancer Groups, 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study. *JAMA Oncol.* 2019;5(12):1749-68.
181. Effinger KE, Stratton KL, Fisher PG, Ness KK, Krull KR, Oeffinger KC, et al. Long-term health and social function in adult survivors of paediatric astrocytoma: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Eur J Cancer.* 2019;106:171-80.
182. Lee YH, Goo-Yoshino S, Lew HL, Chi WC, Yen CF, Liao HF, et al. Social participation in head and neck cancer survivors with swallowing disorder: World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 study. *Head Neck.* 2020;42(5):905-12.
183. Blaney JM, Lowe-Strong A, Rankin-Watt J, Campbell A, Gracey JH. Cancer survivors' exercise barriers, facilitators and preferences in the context of fatigue, quality of life and physical activity participation: a questionnaire-survey. *Psychooncology.* 2013;22(1):186-94.
184. Granström B, Tiblom Ehrsson Y, Holmberg E, Hammerlid E, Beran M, Tano K, et al. Return to work after oropharyngeal cancer treatment-Highlighting a growing working-age population. *Head Neck.* 2020;42(8):1893-901.
185. Sun Y, Shigaki CL, Armer JM. Return to work among breast cancer survivors: A literature review. *Support Care Cancer.* 2017;25(3):709-18.
186. Paltrinieri S, Fugazzaro S, Bertozi L, Bassi MC, Pellegrini M, Vicentini M, et al. Return to work in European Cancer survivors: a systematic review. *Support Care Cancer.* 2018;26(9):2983-94.
187. Schmidt ME, Wiskemann J, Steindorf K. Quality of life, problems, and needs of disease-free breast cancer survivors 5 years after diagnosis. *Qual Life Res.* 2018;27(8):2077-86.
188. Huang IC, Hudson MM, Robison LL, Krull KR. Differential Impact of Symptom Prevalence and Chronic Conditions on Quality of Life in Cancer Survivors and Non-Cancer Individuals: A Population Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2017;26(7):1124-32.
189. Kumar A, Langstraat CL, DeJong SR, McGree ME, Bakkum-Gamez JN, Weaver AL, et al. Functional not chronologic age: Frailty index predicts outcomes in advanced ovarian cancer. *Gynecol Oncol.* 2017;147(1):104-9.

190. Antonio M, Saldaña J, Carmona-Bayonas A, Navarro V, Tebé C, Nadal M, et al. Geriatric Assessment Predicts Survival and Competing Mortality in Elderly Patients with Early Colorectal Cancer: Can It Help in Adjuvant Therapy Decision-Making? *Oncologist*. 2017;22(8):934-43.
191. Downing A, Glaser AW, Finan PJ, Wright P, Thomas JD, Gilbert A, et al. Functional Outcomes and Health-Related Quality of Life After Curative Treatment for Rectal Cancer: A Population-Level Study in England. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2019;103(5):1132-42.
192. Ten Tusscher MR, Groen WG, Geleijn E, Sonke GS, Konings IR, Van der Vorst MJ, et al. Physical problems, functional limitations, and preferences for physical therapist-guided exercise programs among Dutch patients with metastatic breast cancer: a mixed methods study. *Support Care Cancer*. 2019;27(8):3061-70.
193. Fletcher BS, Schumacher K, Cohen MZ, Kupzyk K, Lydiatt W. Understanding Functional Communication in Head and Neck Cancer Survivors Using a Mixed Methods Design. *Cancer Nurs*. 2019;42(2):119-28.
194. Bayly JL, Lloyd-Williams M. Identifying functional impairment and rehabilitation needs in patients newly diagnosed with inoperable lung cancer: a structured literature review. *Support Care Cancer*. 2016;24(5):2359-79.
195. Mohan N, Jiang J, Dokmanovic M, Wu WJ. Trastuzumab-mediated cardiotoxicity: current understanding, challenges, and frontiers. *Antib Ther*. 2018;1(1):13-7.
196. Stubblefield MD. Neuromuscular complications of radiation therapy. *Muscle Nerve*. 2017;56(6):1031-40.
197. Wasley D, Gale N, Roberts S, Backx K, Nelson A, van Deursen R, et al. Patients with established cancer cachexia lack the motivation and self-efficacy to undertake regular structured exercise. *Psychooncology*. 2018;27(2):458-64.
198. Gerber LH. Cancer-Related Fatigue: Persistent, Pervasive, and Problematic. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28(1):65-88.
199. Cormier JN, Askew RL, Mungovan KS, Xing Y, Ross MI, Armer JM. Lymphedema beyond breast cancer: a systematic review and meta-analysis of cancer-related secondary lymphedema. *Cancer*. 2010;116(22):5138-49.
200. Neo J, Fettes L, Gao W, Higginson IJ, Maddocks M. Disability in activities of daily living among adults with cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Treat Rev*. 2017;61:94-106.
201. Presley CJ, Han L, Leo-Summers L, Hurria A, Gross CP, Davidoff AJ, et al. Functional trajectories before and after a new cancer diagnosis among community-dwelling older adults. *J Geriatr Oncol*. 2019;10(1):60-7.
202. Kamal M, Barrow MP, Lewin JS, Estrella A, Gunn GB, Shi Q, et al. Modeling symptom drivers of oral intake in long-term head and neck cancer survivors. *Support Care Cancer*. 2019;27(4):1405-15.
203. Lovegrove CE, Ficarra V, Montorsi F, N'Dow J, Salonia A, Minhas S. Sexual function outcomes following interventions for prostate cancer: are contemporary reports on functional outcomes misleading? *Int J Impot Res*. 2020;32(5):495-502.
204. Pendergrass JC, Targum SD, Harrison JE. Cognitive Impairment Associated with Cancer: A Brief Review. *Innov Clin Neurosci*. 2018;15(1-2):36-44.
205. Winters-Stone KM, Horak F, Jacobs PG, Trubowitz P, Dieckmann NF, Stoyles S, et al. Falls, Functioning, and Disability Among Women With Persistent Symptoms of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *J Clin Oncol*. 2017;35(23):2604-12.

206. Kerckhove N, Collin A, Condé S, Chaleteix C, Pezet D, Balayssac D. Long-Term Effects, Pathophysiological Mechanisms, and Risk Factors of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathies: A Comprehensive Literature Review. *Front Pharmacol.* 2017;8:86.
207. Deimling GT, Pappada H, Ye M, Nalepa E, Ciaralli S, Phelps E, et al. Factors Affecting Perceptions of Disability and Self-Rated Health Among Older Adult, Long-Term Cancer Survivors. *J Aging Health.* 2019;31(4):667-84.
208. Syed IA, Klassen AF, Barr R, Wang R, Dix D, Nelson M, et al. Factors associated with childhood cancer survivors' knowledge about their diagnosis, treatment, and risk for late effects. *J Cancer Surviv.* 2016;10(2):363-74.
209. Chouaïd C, Colin P, Maloisel F, Mitry E, Zelek L, Le Calvé P. « Regards croisés 2009 » : enquête menée auprès de patients atteints de cancer et de professionnels de santé sur la perception de la fatigue et de l'anémie chimio-induite. *Oncologie.* 2010;12(3):239-44.
210. Wagner LI, Cella D. Fatigue and cancer: causes, prevalence and treatment approaches. *Br J Cancer.* 2004;91(5):822-8.
211. Henry DH, Viswanathan HN, Elkin EP, Traina S, Wade S, Cella D. Symptoms and treatment burden associated with cancer treatment: results from a cross-sectional national survey in the U.S. *Support Care Cancer.* 2008;16(7):791-801.
212. Billiard M. Fatigue et troubles du sommeil chez les patients atteints de cancer colorectal. *Pathologie Biologie.* 2013;61(5):e83-e7.
213. Dolgov ND, O'Krafft P, McNeely ML. Cancer-related fatigue in head and neck cancer survivors: Energy and functional impacts. *Cancer Treat Res Commun.* 2020;25:100244.
214. Morrow GR, Andrews PL, Hickok JT, Roscoe JA, Matteson S. Fatigue associated with cancer and its treatment. *Support Care Cancer.* 2002;10(5):389-98.
215. Groenvold M, Petersen MA, Idler E, Bjorner JB, Fayers PM, Mouridsen HT. Psychological distress and fatigue predicted recurrence and survival in primary breast cancer patients. *Breast Cancer Res Treat.* 2007;105(2):209-19.
216. Rier HN, Jager A, Sleijfer S, Maier AB, Levin MD. The Prevalence and Prognostic Value of Low Muscle Mass in Cancer Patients: A Review of the Literature. *Oncologist.* 2016;21(11):1396-409.
217. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(10):1059-64.
218. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-31.
219. McGrath RP, Vincent BM, Lee IM, Kraemer WJ, Peterson MD. Handgrip Strength, Function, and Mortality in Older Adults: A Time-varying Approach. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(11):2259-66.
220. Davis MP, Panikkar R. Sarcopenia associated with chemotherapy and targeted agents for cancer therapy. *Ann Palliat Med.* 2019;8(1):86-101.
221. Psutka SP, Carrasco A, Schmit GD, Moynagh MR, Boorjian SA, Frank I, et al. Sarcopenia in patients with bladder cancer undergoing radical cystectomy: impact on cancer-specific and all-cause mortality. *Cancer.* 2014;120(18):2910-8.
222. Huang DD, Chen XX, Chen XY, Wang SL, Shen X, Chen XL, et al. Sarcopenia predicts 1-year mortality in elderly patients undergoing curative gastrectomy for gastric cancer: a prospective study. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2016;142(11):2347-56.

223. Reisinger KW, Bosmans JW, Uittenbogaart M, Alsoumali A, Poeze M, Sosef MN, et al. Loss of Skeletal Muscle Mass During Neoadjuvant Chemoradiotherapy Predicts Postoperative Mortality in Esophageal Cancer Surgery. *Ann Surg Oncol.* 2015;22(13):4445-52.
224. Prado CM, Baracos VE, McCargar LJ, Reiman T, Mourtzakis M, Tonkin K, et al. Sarcopenia as a determinant of chemotherapy toxicity and time to tumor progression in metastatic breast cancer patients receiving capecitabine treatment. *Clin Cancer Res.* 2009;15(8):2920-6.
225. Chang KV, Chen JD, Wu WT, Huang KC, Hsu CT, Han DS. Association between Loss of Skeletal Muscle Mass and Mortality and Tumor Recurrence in Hepatocellular Carcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Liver Cancer.* 2018;7(1):90-103.
226. Kamachi S, Mizuta T, Otsuka T, Nakashita S, Ide Y, Miyoshi A, et al. Sarcopenia is a risk factor for the recurrence of hepatocellular carcinoma after curative treatment. *Hepatol Res.* 2016;46(2):201-8.
227. Nipp RD, Fuchs G, El-Jawahri A, Mario J, Troschel FM, Greer JA, et al. Sarcopenia Is Associated with Quality of Life and Depression in Patients with Advanced Cancer. *Oncologist.* 2018;23(1):97-104.
228. Williams GR, Rier HN, McDonald A, Shachar SS. Sarcopenia & aging in cancer. *J Geriatr Oncol.* 2019;10(3):374-7.
229. Yamaoka Y, Fujitani K, Tsujinaka T, Yamamoto K, Hirao M, Sekimoto M. Skeletal muscle loss after total gastrectomy, exacerbated by adjuvant chemotherapy. *Gastric Cancer.* 2015;18(2):382-9.
230. Griffin OM, Duggan SN, Ryan R, McDermott R, Geoghegan J, Conlon KC. Characterising the impact of body composition change during neoadjuvant chemotherapy for pancreatic cancer. *Pancreatology.* 2019;19(6):850-7.
231. Huang X, Ma J, Li L, Zhu XD. Severe muscle loss during radical chemoradiotherapy for non-metastatic nasopharyngeal carcinoma predicts poor survival. *Cancer Med.* 2019;8(15):6604-13.
232. Lee J, Chang CL, Lin JB, Wu MH, Sun FJ, Jan YT, et al. Skeletal Muscle Loss Is an Imaging Biomarker of Outcome after Definitive Chemoradiotherapy for Locally Advanced Cervical Cancer. *Clin Cancer Res.* 2018;24(20):5028-36.
233. Akazawa H. がん化学療法による心毒性の機序と対策 [Cardiotoxicity of Cancer Chemotherapy - Mechanisms and Therapeutic Approach]. *癌と化学療法.* 2017;44(13):2058-63.
234. Padegimas A, Clasen S, Ky B. Cardioprotective strategies to prevent breast cancer therapy-induced cardiotoxicity. *Trends Cardiovasc Med.* 2020;30(1):22-8.
235. Thavendiranathan P, Abdel-Qadir H, Fischer HD, Camacho X, Amir E, Austin PC, et al. Breast Cancer Therapy-Related Cardiac Dysfunction in Adult Women Treated in Routine Clinical Practice: A Population-Based Cohort Study. *J Clin Oncol.* 2016;34(19):2239-46.
236. Caron J, Nohria A. Cardiac Toxicity from Breast Cancer Treatment: Can We Avoid This? *Curr Oncol Rep.* 2018;20(8):61.
237. Wang DY, Salem JE, Cohen JV, Chandra S, Menzer C, Ye F, et al. Fatal Toxic Effects Associated With Immune Checkpoint Inhibitors: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Oncol.* 2018;4(12):1721-8.

238. Clauss D, Tjaden C, Hackert T, Schneider L, Ulrich CM, Wiskemann J, et al. Cardiorespiratory fitness and muscle strength in pancreatic cancer patients. *Support Care Cancer*. 2017;25(9):2797-807.
239. Below J, M. Das Joe. Vincristine. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
240. Farrar MC, Jacobs TF. Paclitaxel. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
241. Reyhanoglu G, Smith T. Irinotecan. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
242. Société canadienne du cancer. Chimiothérapie 2020 [Available from: <https://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/diagnosis-and-treatment/chemotherapy-and-other-drug-therapies/chemotherapy/?region=qc>].
243. Hufnagle JJ, Goyal A. Radiation Therapy Induced Cardiac Toxicity. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing StatPearls Publishing LLC.; 2020.
244. Borghi E, Saïd P, Pottier A, Levy L. Les nanoparticules thérapeutiques : une voie novatrice pour la radiothérapie appliquée à la cancérologie. *Annales des Mines - Réalités industrielles*. 2010;1:39.
245. Sebio Garcia R, Yáñez Brage MI, Giménez Moolhuyzen E, Granger CL, Denehy L. Functional and postoperative outcomes after preoperative exercise training in patients with lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2016;23(3):486-97.
246. Biswas A, Mehta HJ, Folch EE. Chronic obstructive pulmonary disease and lung cancer: inter-relationships. *Curr Opin Pulm Med*. 2018;24(2):152-60.
247. Lim RB. End-of-life care in patients with advanced lung cancer. *Ther Adv Respir Dis*. 2016;10(5):455-67.
248. Rueda JR, Solà I, Pascual A, Subirana Casacuberta M. Non-invasive interventions for improving well-being and quality of life in patients with lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;2011(9):Cd004282.
249. Meneguin S, Matos TDS, Ferreira M. Perception of cancer patients in palliative care about quality of life. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(4):1998-2004.
250. Huang TT, Hudson MM, Stokes DC, Krasin MJ, Spunt SL, Ness KK. Pulmonary outcomes in survivors of childhood cancer: a systematic review. *Chest*. 2011;140(4):881-901.
251. Manton KG. A longitudinal study of functional change and mortality in the United States. *J Gerontol*. 1988;43(5):S153-61.
252. Veronese N, Stubbs B, Volpato S, Zuliani G, Maggi S, Cesari M, et al. Association Between Gait Speed With Mortality, Cardiovascular Disease and Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(11):981-8.e7.
253. Wu Y, Wang W, Liu T, Zhang D. Association of Grip Strength With Risk of All-Cause Mortality, Cardiovascular Diseases, and Cancer in Community-Dwelling Populations: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(6):551.e17-e35.
254. Rabadi MH, Blau A. Admission ambulation velocity predicts length of stay and discharge disposition following stroke in an acute rehabilitation hospital. *Neurorehabil Neural Repair*. 2005;19(1):20-6.

255. Menant JC, Schoene D, Sarofim M, Lord SR. Single and dual task tests of gait speed are equivalent in the prediction of falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2014;16:83-104.
256. Waite LM, Grayson DA, Piguet O, Creasey H, Bennett HP, Broe GA. Gait slowing as a predictor of incident dementia: 6-year longitudinal data from the Sydney Older Persons Study. *J Neurol Sci.* 2005;229-230:89-93.
257. Hojan K. Gait and balance disorders in cancer patients. *Pol Orthop Traumatol.* 2012;77:73-6.
258. Dykes PC, Burns Z, Adelman J, Benneyan J, Bogaisky M, Carter E, et al. Evaluation of a Patient-Centered Fall-Prevention Tool Kit to Reduce Falls and Injuries: A Nonrandomized Controlled Trial. *JAMA Netw Open.* 2020;3(11):e2025889.
259. Oliver D, Healey F, Haines TP. Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clin Geriatr Med.* 2010;26(4):645-92.
260. Kannus P, Sievänen H, Palvanen M, Järvinen T, Parkkari J. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. *Lancet.* 2005;366(9500):1885-93.
261. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil.* 2000;14(4):402-6.
262. Kneis S, Wehrle A, Freyler K, Lehmann K, Rudolphi B, Hildenbrand B, et al. Balance impairments and neuromuscular changes in breast cancer patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin Neurophysiol.* 2016;127(2):1481-90.
263. Delval L, Klastersky J. Optic Neuropathy in Cancer Patients. Report of a Case Possibly Related to 5 Fluorouracil Toxicity and Review of the Literature. *Journal of Neuro-Oncology.* 2002;60(2):165-9.
264. Berta E, Righini CA, Chamorey E, Villa J, Atallah I, Reyt E, et al. Nausées et troubles vestibulaires lors de la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité de la tête et du cou. *Cancer Radiother.* 2016;20(4):255-60.
265. Lee VH, Ng SC, Leung TW, Au GK, Kwong DL. Dosimetric predictors of radiation-induced acute nausea and vomiting in IMRT for nasopharyngeal cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012;84(1):176-82.
266. Morris R, Lewis A. Falls and Cancer. *Clin Oncol (R Coll Radiol).* 2020;32(9):569-78.
267. Kim J, Lee W, Lee SH. A Systematic Review of the Guidelines and Delphi Study for the Multifactorial Fall Risk Assessment of Community-Dwelling Elderly. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(17).
268. Stone CA, Lawlor PG, Savva GM, Bennett K, Kenny RA. Prospective Study of Falls and Risk Factors for Falls in Adults With Advanced Cancer. *J Clin Oncol.* 2012;30(17):2128-33.
269. Vignes S. Les lymphœdèmes : du diagnostic au traitement. *Rev Med Interne.* 2017;38(2):97-105.
270. Keeley V. Advances in understanding and management of lymphoedema (cancer, primary). *Current opinion in supportive and palliative care.* 2017;11(4):355-60.
271. Shah C, Arthur DW, Wazer D, Khan A, Ridner S, Vicini F. The impact of early detection and intervention of breast cancer-related lymphedema: a systematic review. *Cancer Med.* 2016;5(6):1154-62.
272. Glare PA, Davies PS, Finlay E, Gulati A, Lemanne D, Moryl N, et al. Pain in cancer survivors. *J Clin Oncol.* 2014;32(16):1739-47.

273. Fink RM, Gallagher E. Cancer Pain Assessment and Measurement. *Semin Oncol Nurs.* 2019;35(3):229-34.
274. Purves D. Neurosciences. 4e éd. ed. Bruxelles: De Boeck; 2011. 917 p.
275. Woolf CJ, Thompson SWN. The induction and maintenance of central sensitization is dependent on N-methyl-d-aspartic acid receptor activation; implications for the treatment of post-injury pain hypersensitivity states. *Pain.* 1991;44(3):293-9.
276. Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY. Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. *Support Care Cancer.* 2016;24(5):2047-57.
277. Saletti P, Pagani O, Sessa C, Goldhirsch A. Two cases of neurotoxicity possibly related to 5-fluorouracil and FA administration. *Ann Oncol.* 1996;7(2):213-4.
278. Staff NP, Grisold A, Grisold W, Windebank AJ. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A current review. *Ann Neurol.* 2017;81(6):772-81.
279. Mitchell AJ, Chan M, Bhatti H, Halton M, Grassi L, Johansen C, et al. Prevalence of depression, anxiety, and adjustment disorder in oncological, haematological, and palliative-care settings: a meta-analysis of 94 interview-based studies. *Lancet Oncol.* 2011;12(2):160-74.
280. Messent P. DSM-5. *Clin Child Psychol Psychiatry.* 2013;18(4):479-82.
281. Pitman A, Suleman S, Hyde N, Hodgkiss A. Depression and anxiety in patients with cancer. *Bmj.* 2018;361:k1415.
282. Guan T, Guo P, Judge Santacroce S, Chen DG, Song L. Illness Uncertainty and Its Antecedents for Patients With Prostate Cancer and Their Partners. *Oncol Nurs Forum.* 2020;47(6):721-31.
283. Zhang Y. Uncertainty in Illness: Theory Review, Application, and Extension. *Oncol Nurs Forum.* 2017;44(6):645-9.
284. Duijts SF, van der Beek AJ, Boelhouwer IG, Schagen SB. Cancer-related cognitive impairment and patients' ability to work: a current perspective. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2017;11(1):19-23.
285. Baliki MN, Apkarian AV. Nociception, Pain, Negative Moods, and Behavior Selection. *Neuron.* 2015;87(3):474-91.
286. Doan L, Manders T, Wang J. Neuroplasticity underlying the comorbidity of pain and depression. *Neural Plast.* 2015;2015:504691.
287. Michaelides A, Zis P. Depression, anxiety and acute pain: links and management challenges. *Postgrad Med.* 2019;131(7):438-44.
288. Piontek A, Szeja J, Błachut M, Badura-Brzoza K. Sexual problems in the patients with psychiatric disorders. *Wiad Lek.* 2019;72(10):1984-8.
289. Orley JH, Kuyken W, World Health Organization. Division of Mental H, Fondation Iplitr, International Quality of Life Assessment in Health Care Settings M. Quality of life assessment : international perspectives : proceedings of the joint meeting organized by the World Health Organization and the Foundation IPSEN in Paris, July 2-3 1993 / J. Orley, W. Kuyken (eds.). Berlin: Springer-Verlag; 1994.
290. Groupe sur la qualité de vie de l'Organisation Mondiale de la Santé. Quelle qualité de vie? *Forum mondial de la santé.* 1996;17(4):384-6.
291. Jitender S, Mahajan R, Rathore V, Choudhary R. Quality of life of cancer patients. *J Exp Ther Oncol.* 2018;12(3):217-21.

292. Usta YY. Importance of social support in cancer patients. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2012;13(8):3569-72.
293. Buttner M, Hinz A, Singer S, Musholt TJ. Quality of life of patients more than 1 year after surgery for thyroid cancer. *Hormones (Athens)*. 2020.
294. Fondation québécoise du cancer. L'oncologie au Québec 2020 [Available from: <https://fqc.qc.ca/fr/information/reseau-de-la-sante-au-quebec>].
295. Fondation québécoise du cancer. Organisation des soins en oncologie 2018 [Available from: <https://fqc.qc.ca/fr/information/l-oncologie-au-quebec/organisation-des-soins-en-oncologie>].
296. Stout NL, Santa Mina D, Lyons KD, Robb K, Silver JK. A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(2):149-75.
297. Direction générale de cancérologie. Plan d'action 2016-2017 de la Direction générale de cancérologie. Ministère de la Santé et des Services sociaux (Gouvernement du Québec); 2016.
298. Driessen EJ, Peeters ME, Bongers BC, Maas HA, Bootsma GP, van Meeteren NL, et al. Effects of prehabilitation and rehabilitation including a home-based component on physical fitness, adherence, treatment tolerance, and recovery in patients with non-small cell lung cancer: A systematic review. *Critical reviews in oncology/hematology*. 2017;114:63-76.
299. Santa Mina D, Brahmbhatt P, Lopez C, Baima J, Gillis C, Trachtenberg L, et al. The Case for Prehabilitation Prior to Breast Cancer Treatment. *PM R.* 2017;9(9s2):S305-s16.
300. Santa Mina D, van Rooijen SJ, Minnella EM, Alibhai SMH, Brahmbhatt P, Dalton SO, et al. Multiphasic Prehabilitation Across the Cancer Continuum: A Narrative Review and Conceptual Framework. *Front Oncol.* 2020;10:598425.
301. Silver JK. Prehabilitation could save lives in a pandemic. *Bmj.* 2020;369:m1386.
302. Treanor C, Kyaw T, Donnelly M. An international review and meta-analysis of prehabilitation compared to usual care for cancer patients. *J Cancer Surviv.* 2018;12(1):64-73.
303. Piraux E, Caty G, Reyhler G. Effects of preoperative combined aerobic and resistance exercise training in cancer patients undergoing tumour resection surgery: A systematic review of randomised trials. *Surg Oncol.* 2018;27(3):584-94.
304. Tsimopoulou I, Pasquali S, Howard R, Desai A, Gourevitch D, Tolosa I, et al. Psychological Prehabilitation Before Cancer Surgery: A Systematic Review. *Ann Surg Oncol.* 2015;22(13):4117-23.
305. Gillis C, Buhler K, Bresee L, Carli F, Gramlich L, Culos-Reed N, et al. Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gastroenterology.* 2018;155(2):391-410.e4.
306. Cao S, Zhao G, Cui J, Dong Q, Qi S, Xin Y, et al. Fast-track rehabilitation program and conventional care after esophagectomy: a retrospective controlled cohort study. *Support Care Cancer.* 2013;21(3):707-14.
307. Adamsen L, Quist M, Andersen C, Moller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. *BMJ.* 2009;339:b3410.

308. Parmar MP, Vanderbyl BL, Kanbalian M, Windholz TY, Tran AT, Jagoe RT. A multidisciplinary rehabilitation programme for cancer cachexia improves quality of life. *BMJ Support Palliat Care*. 2017;7(4):441-9.
309. Stout NL, Baima J, Swisher AK, Winters-Stone KM, Welsh J. A Systematic Review of Exercise Systematic Reviews in the Cancer Literature (2005-2017). *Pm r*. 2017;9(9s2):S347-s84.
310. Carli F, Charlebois P, Stein B, Feldman L, Zavorsky G, Kim DJ, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg*. 2010;97(8):1187-97.
311. Aarts MA, Okrainec A, Glicksman A, Pearsall E, Victor JC, McLeod RS. Adoption of enhanced recovery after surgery (ERAS) strategies for colorectal surgery at academic teaching hospitals and impact on total length of hospital stay. *Surg Endosc*. 2012;26(2):442-50.
312. Benzo R, Wigle D, Novotny P, Wetzstein M, Nichols F, Shen RK, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer*. 2011;74(3):441-5.
313. Sekine Y, Chiyo M, Iwata T, Yasufuku K, Furukawa S, Amada Y, et al. Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;53(5):237-43.
314. Das-Neves-Pereira JC, Bagan P, Coimbra-Israel AP, Grimaillot-Junior A, Cesar-Lopez G, Milanez-de-Campos JR, et al. Fast-track rehabilitation for lung cancer lobectomy: a five-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;36(2):383-91; discussion 91-2.
315. Ypsilantis E, Praseedom RK. Current status of fast-track recovery pathways in pancreatic surgery. *JOP*. 2009;10(6):646-50.
316. Wang D, Kong Y, Zhong B, Zhou X, Zhou Y. Fast-track surgery improves postoperative recovery in patients with gastric cancer: a randomized comparison with conventional postoperative care. *J Gastrointest Surg*. 2010;14(4):620-7.
317. Goode PS. Efficacy of an assisted low-intensity programme of perioperative pelvic floor muscle training in improving the recovery of continence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial. *BJU Int*. 2012;110(7):1010-1.
318. Cha S, Kim I, Lee SU, Seo KS. Effect of an Inpatient Rehabilitation Program for Recovery of Deconditioning in Hematologic Cancer Patients After Chemotherapy. *Ann Rehabil Med*. 2018;42(6):838-45.
319. Millgård M, Tuomi L. Voice Quality in Laryngeal Cancer Patients: A Randomized Controlled Study of the Effect of Voice Rehabilitation. *J Voice*. 2020;34(3):486.e13-.e22.
320. Cavalheri V, Burtin C, Formico VR, Nonoyama ML, Jenkins S, Spruit MA, et al. Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;6(6):Cd009955.
321. Clark MM, Rummans TA, Atherton PJ, Cheville AL, Johnson ME, Frost MH, et al. Randomized controlled trial of maintaining quality of life during radiotherapy for advanced cancer. *Cancer*. 2013;119(4):880-7.
322. Rummans TA, Clark MM, Sloan JA, Frost MH, Bostwick JM, Atherton PJ, et al. Impacting quality of life for patients with advanced cancer with a structured multidisciplinary intervention: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2006;24(4):635-42.
323. Monga U, Garber SL, Thornby J, Vallbona C, Kerrigan AJ, Monga TN, et al. Exercise prevents fatigue and improves quality of life in prostate cancer patients undergoing radiotherapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007 Nov;88(11):1416-1422. 2007.

324. Smith SR, Zheng JY, Silver J, Haig AJ, Cheville A. Cancer rehabilitation as an essential component of quality care and survivorship from an international perspective. *Disabil Rehabil.* 2020;42(1):8-13.
325. Silver JK, Raj VS, Fu JB, Wisotzky EM, Smith SR, Kirch RA. Cancer rehabilitation and palliative care: critical components in the delivery of high-quality oncology services. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer.* 2015;23(12):3633-43.
326. Pyszora A, Budzyński J, Wójcik A, Prokop A, Krajnik M. Physiotherapy programme reduces fatigue in patients with advanced cancer receiving palliative care: randomized controlled trial. *Support Care Cancer.* 2017;25(9):2899-908.
327. Hall CC, Cook J, Maddocks M, Skipworth RJE, Fallon M, Laird BJ. Combined exercise and nutritional rehabilitation in outpatients with incurable cancer: a systematic review. *Support Care Cancer.* 2019;27(7):2371-84.
328. Mazanec SR, Gallagher, P., Miano, W. R., Sattar, A., & Daly, B. J. Comprehensive assessment of cancer survivors' concerns to inform program development. . *Journal of Community and Supportive Oncology.* 2017;15(3):e155-3162.
329. Dietz AC, Chen Y, Yasui Y, Ness KK, Hagood JS, Chow EJ, et al. Risk and impact of pulmonary complications in survivors of childhood cancer: A report from the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer.* 2016;122(23):3687-96.
330. Patel MS. Strategies for the Optimal Management of Dyspnea in Cancer Patients With Advanced Illness. *Oncology (Williston Park).* 2018;32(12):583-5, 90.
331. Organisation mondiale de la santé. Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2001. p. 309.
332. Bovend'Eerdt TJ, Botell RE, Wade DT. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. *Clin Rehabil.* 2009;23(4):352-61.
333. Association médicale canadienne. Politique de l'AMC - Pertinence des soins. 2015.
334. World Health Organization. Appropriateness in health care services : report on a WHO workshop, Koblenz, Germany 23-25 March 2000. Copenhagen: WHO Regional Office of Europe; 2000.
335. Coulter A, Entwistle VA, Eccles A, Ryan S, Shepperd S, Perera R. Personalised care planning for adults with chronic or long-term health conditions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;3(3):CD010523.
336. Ormel HL, van der Schoot GGF, Sluiter WJ, Jalving M, Gietema JA, Walenkamp AME. Predictors of adherence to exercise interventions during and after cancer treatment: A systematic review. *Psychooncology.* 2018;27(3):713-24.
337. Butler SJ, Desveaux L, Lee AL, Beauchamp MK, Brusco NK, Wang W, et al. Randomized controlled trial of community-based, post-rehabilitation exercise in COPD. *Respir Med.* 2020;174:106195.
338. Zhang Y, Cao H, Jiang P, Tang H. Cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention: A community-based study. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(8):e9785.
339. Auais MA, Eilayyan O, Mayo NE. Extended exercise rehabilitation after hip fracture improves patients' physical function: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther.* 2012;92(11):1437-51.
340. Clinique universitaire de Physiothérapie de l'UQAC. Mission: Université du Québec à Chicoutimi; [Available from: <https://www.uqac.ca/cupht/a-propos/mission/>.

341. Bowen DJ, Kreuter M, Spring B, Cofta-Woerpel L, Linnan L, Weiner D, et al. How we design feasibility studies. *Am J Prev Med.* 2009;36(5):452-7.
342. Daut RL, Cleeland CS, Flanery RC. Development of the Wisconsin Brief Pain Questionnaire to assess pain in cancer and other diseases. *Pain.* 1983;17(2):197-210.
343. MD Anderson Center. Brief Pain Inventory The University of Texas [Available from: <https://www.mdanderson.org/research/departments-labs-institutes/departments-divisions/symptom-research/symptom-assessment-tools/brief-pain-inventory.html>].
344. Webster K, Cella D, Yost K. The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy (FACIT) Measurement System: properties, applications, and interpretation. *Health Qual Life Outcomes.* 2003;1:79.
345. FACIT Organisation. FACIT Fatigue Scale (Version 4): FACIT Organisation; 2007 [Available from: <https://www.facit.org/measures/FACIT-F>].
346. Conroy T, Mercier M, Bonneterre J, Luporsi E, Lefebvre JL, Lapeyre M, et al. French version of FACT-G: validation and comparison with other cancer-specific instruments. *Eur J Cancer.* 2004;40(15):2243-52.
347. Bellace JV, Healy D, Besser MP, Byron T, Hohman L. Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. *J Hand Ther.* 2000;13(1):46-51.
348. Trampisch US, Franke J, Jedamzik N, Hinrichs T, Platen P. Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. *J Hand Surg Am.* 2012;37(11):2368-73.
349. Boadella JM, Kuijer PP, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Effect of self-selected handgrip position on maximal handgrip strength. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(2):328-31.
350. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr.* 2011;30(2):135-42.
351. Shirley Ryan Ability Lab. 6 Minute Walk Test 2013 [Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/6-minute-walk-test>].
352. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(5):743-9.
353. Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(7):837-41.
354. Eden MM, Tompkins J, Verheijde JL. Reliability and a correlational analysis of the 6MWT, ten-meter walk test, thirty second sit to stand, and the linear analog scale of function in patients with head and neck cancer. *Physiother Theory Pract.* 2018;34(3):202-11.
355. Schmidt K, Vogt L, Thiel C, Jäger E, Banzer W. Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int J Sports Med.* 2013;34(7):631-6.
356. Shirley Ryan Ability Lab. Timed Up and Go 2013 [Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/timed-and-go>].
357. Rockwood K, Awalt E, Carver D, MacKnight C. Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go tests in the Canadian study of health and aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(2):M70-3.
358. Brooks D, Davis AM, Naglie G. Validity of 3 physical performance measures in inpatient geriatric rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(1):105-10.

359. Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" test: reliability in older people dependent in activities of daily living--focus on cognitive state. *Phys Ther.* 2006;86(5):646-55.
360. de Morton NA, Berlowitz DJ, Keating JL. A systematic review of mobility instruments and their measurement properties for older acute medical patients. *Health Qual Life Outcomes.* 2008;6:44.
361. Shirley Ryan Ability Lab. 30 Second Sit to Stand Test 2013 [Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/30-second-sit-stand-test>]
362. Pilon M. Évaluer la personne âgée par les professionnels de la physiothérapie. 2e ed. Québec: CIUSSS du Nord-de-l'île-de-Montréal; 2015.
363. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-9.
364. McCarthy EK, Horvat MA, Holtsberg PA, Wisenbaker JM. Repeated chair stands as a measure of lower limb strength in sexagenarian women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(11):1207-12.
365. Kolber MJ, Fuller C, Marshall J, Wright A, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract.* 2012;28(2):161-8.
366. Gogia PP, Braatz JH, Rose SJ, Norton BJ. Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Phys Ther.* 1987;67(2):192-5.
367. Bohannon RW. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? *Clin Rehabil.* 2005;19(6):662-7.
368. Bohannon RW. Measuring knee extensor muscle strength. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80(1):13-8.
369. Fan E, Ciesla ND, Truong AD, Bhoopathi V, Zeger SL, Needham DM. Inter-rater reliability of manual muscle strength testing in ICU survivors and simulated patients. *Intensive Care Med.* 2010;36(6):1038-43.
370. Devoogdt N, Cavaggion C, Van der Gucht E, Dams L, De Groef A, Meeus M, et al. Reliability, Validity, and Feasibility of Water Displacement Method, Figure-of-Eight Method, and Circumference Measurements in Determination of Ankle and Foot Edema. *Lymphat Res Biol.* 2019;17(5):531-6.
371. Veqar Z, Hussain ME. Validity and reliability of insomnia severity index and its correlation with pittsburgh sleep quality index in poor sleepers among Indian university students. *Int J Adolesc Med Health.* 2017;32(1).
372. Bastien CH, Vallieres A, Morin CM. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med.* 2001;2(4):297-307.
373. Yusufov M, Zhou ES, Recklitis CJ. Psychometric properties of the Insomnia Severity Index in cancer survivors. *Psychooncology.* 2018;28(3):540-6.
374. Costa DS, Dieng M, Cust AE, Butow PN, Kasparian NA. Psychometric properties of the Fear of Cancer Recurrence Inventory: an item response theory approach. *Psychooncology.* 2016;25(7):832-8.
375. Simard S, Savard J. Fear of Cancer Recurrence Inventory: development and initial validation of a multidimensional measure of fear of cancer recurrence. *Support Care Cancer.* 2009;17(3):241-51.
376. Lin CR, Chen SC, Simard S, Chang JT, Lai YH. Psychometric testing of the Fear of Cancer Recurrence Inventory-caregiver Chinese version in cancer family caregivers in Taiwan. *Psychooncology.* 2018;27(6):1580-8.

377. Montazeri A, Vahdaninia M, Ebrahimi M, Jarvandi S. The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS): translation and validation study of the Iranian version. *Health Qual Life Outcomes*. 2003;1:14.
378. Thomas BC, Devi N, Sarita GP, Rita K, Ramdas K, Hussain BM, et al. Reliability and validity of the Malayalam hospital anxiety and depression scale (HADS) in cancer patients. *Indian J Med Res*. 2005;122(5):395-9.
379. Villoria E, Lara L. Assessment of the Hospital Anxiety and Depression Scale for cancer patients. *Rev Med Chil*. 2018;146(3):300-7.
380. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-70.
381. Miljanovic M, Sindik J, Milunovic V, Skoc VK, Bras M, Dordevic V. Factor structure and cut-off scores of the Hospital Anxiety and Depression scale (HADS) in a Croatian sample of adult patients suffering from advanced cancer. *Psychiatr Danub*. 2017;29(4):451-8.
382. Shirley Ryan Ability Lab. Medical Outcomes Study Short Form 36 2015 [Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/medical-outcomes-study-short-form-36>].
383. Mosconi P, Cifani S, Crispino S, Fossati R, Apolone G. The performance of SF-36 health survey in patients with laryngeal cancer. *Head and Neck Cancer Italian Working Group. Head Neck*. 2000;22(2):175-82.
384. Bunevicius A. Reliability and validity of the SF-36 Health Survey Questionnaire in patients with brain tumors: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15(1):92.
385. McHorney CA, Ware JE, Jr., Raczek AE. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): II. Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*. 1993;31(3):247-63.
386. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *Bmj*. 1992;305(6846):160-4.
387. Hannon B, Dyck M, Pope A, Swami N, Banerjee S, Mak E, et al. Modified Edmonton Symptom Assessment System including constipation and sleep: validation in outpatients with cancer. *J Pain Symptom Manage*. 2015;49(5):945-52.
388. Bollen JC, Dean SG, Siegert RJ, Howe TE, Goodwin VA. A systematic review of measures of self-reported adherence to unsupervised home-based rehabilitation exercise programmes, and their psychometric properties. *BMJ Open*. 2014;4(6):e005044.
389. Zubin Maslov P, Schulman A, Lavie CJ, Narula J. Personalized exercise dose prescription. *Eur Heart J*. 2018;39(25):2346-55.
390. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *Bmj*. 2014;348:g1687.
391. Bennell KL, Egerton T, Pua YH, Abbott JH, Sims K, Buchbinder R. Building the rationale and structure for a complex physical therapy intervention within the context of a clinical trial: a multimodal individualized treatment for patients with hip osteoarthritis. *Phys Ther*. 2011;91(10):1525-41.
392. Marc T, Ferrandez J-C. Kinésithérapie et prévention des pertes d'amplitudes et des douleurs de l'épaule après chirurgie du cancer du sein. *Kinésithérapie, la Revue*. 2020;20(227):28-36.

393. An M, Shaughnessy M. The effects of exercise-based rehabilitation on balance and gait for stroke patients: a systematic review. *J Neurosci Nurs.* 2011;43(6):298-307.
394. Wijma AJ, Bletterman AN, Clark JR, Vervoort S, Beetsma A, Keizer D, et al. Patient-centeredness in physiotherapy: What does it entail? A systematic review of qualitative studies. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(11):825-40.
395. Martin-McDonald K, Rogers-Clark C, Hegney D, McCarthy A, Pearce S. Experiences of regional and rural people with cancer being treated with radiotherapy in a metropolitan centre. *Int J Nurs Pract.* 2003;9(3):176-82.
396. Zucca A, Boyes A, Newling G, Hall A, Girgis A. Travelling all over the countryside: travel-related burden and financial difficulties reported by cancer patients in New South Wales and Victoria. *Aust J Rural Health.* 2011;19(6):298-305.
397. G.A. Tan AMD, D. Nagarajan, J.E. Freeman, C.L. Peiris. . Program for oncology wellness and exercise rehabilitation (POWER): A feasibility study of oncology rehabilitation in the community. *J Cancer Rehabil.* 2020;3:30-9.
398. Crane S, Backus L, Stockman B, Carpenter JS, Lin L, Haase J. Understanding Treatment Burden and Quality of Life Impact of Participating in an Early-Phase Pediatric Oncology Clinical Trial: A Pilot Study. *J Pediatr Oncol Nurs.* 2018;35(1):25-35.
399. Bamer AM, McMullen K, Gibran N, Holavanahalli R, Schneider JC, Carrougher GJ, et al. Factors Associated with Attrition of Adult Participants in a Longitudinal Database: A National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research Burn Model System Study. *J Burn Care Res.* 2020;41(2):270-9.
400. Siddiqi AE, Sikorskii A, Given CW, Given B. Early participant attrition from clinical trials: role of trial design and logistics. *Clin Trials.* 2008;5(4):328-35.
401. Nikolaus CJ, Loehmer E, Jones A, An R, Khan NA, McCaffrey J. Use of Survival Analysis to Predict Attrition Among Women Participating in Longitudinal Community-Based Nutrition Research. *J Nutr Educ Behav.* 2019;51(9):1080-7.
402. Mazzoni A-S, Nordin K, Berntsen S, Demmelmaier I, Igelström H. Comparison between logbook-reported and objectively-assessed physical activity and sedentary time in breast cancer patients: an agreement study. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2017;9(1):8.
403. Nicolson PJA, Hinman RS, Wrigley TV, Stratford PW, Bennell KL. Self-reported Home Exercise Adherence: A Validity and Reliability Study Using Concealed Accelerometers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(12):943-50.
404. Palazzo C, Klinger E, Dorner V, Kadri A, Thierry O, Boumenir Y, et al. Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Ann Phys Rehabil Med.* 2016;59(2):107-13.
405. Kannure M, Hegde A, Khungar-Pathni A, Sharma B, Scuteri A, Neupane D, et al. Phone calls for improving blood pressure control among hypertensive patients attending private medical practitioners in India: Findings from Mumbai hypertension project. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2021;23(4):730-7.
406. Hoogland J, Wijnen A, Munsterman T, Gerritsma CL, Dijkstra B, Zijlstra WP, et al. Feasibility and Patient Experience of a Home-Based Rehabilitation Program Driven by a Tablet App and Mobility Monitoring for Patients After a Total Hip Arthroplasty. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7(1):e10342.
407. Lunde P, Nilsson BB, Bergland A, Bye A. Feasibility of a Mobile Phone App to Promote Adherence to a Heart-Healthy Lifestyle: Single-Arm Study. *JMIR Form Res.* 2019;3(2):e12679.

408. Chen H-TT, Mei-Hui; Lu, Lu; Sie Jheng-Yi; Chen, Yu-Jyuan; Chung Yufang; Lai Feipei. Cloud Computing-Based Smart Home-Based Rehabilitation Nursing System for Early Intervention. *Adv Sci Lett.* 2014;20(1):218-21.
409. Ozaras G, Abaan S. Investigation of the trust status of the nurse-patient relationship. *Nurs Ethics.* 2018;25(5):628-39.
410. Christensen JF, Jones LW, Tolver A, Jorgensen LW, Andersen JL, Adamsen L, et al. Safety and efficacy of resistance training in germ cell cancer patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *Br J Cancer.* 2014;111(1):8-16.
411. Hornsby WE, Douglas PS, West MJ, Kenjale AA, Lane AR, Schwitzer ER, et al. Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: A phase II randomized trial. *Acta Oncol.* 2014;53(1):65-74.
412. Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, et al. Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics.* 2016;138(3).
413. Galindo-Vázquez O, Ramírez-Orozco M, Costas-Muñiz R, Mendoza-Contreras LA, Calderillo-Ruiz G, Meneses-García A. Symptoms of anxiety, depression and self-care behaviors during the COVID-19 pandemic in the general population. *Gac Med Mex.* 2020;156(4):298-305.
414. Bunting RW, Shea B. Bone metastasis and rehabilitation. *Cancer.* 2001;92(4 Suppl):1020-8.

ANNEX 1

Unpublished supplementary results

1.1 Acceptability

1.1.1 Examples of SMART goals

SMART goals

-
- Increase cardiovascular endurance or walking speed
 - Decrease fatigue
 - Decrease pain
 - Return to sports or leisure activities
 - Increase muscular endurance
 - Improve sleep quality
 - Improve muscular strength
 - Improve ranges of motion
 - Improve rest saturation
 - Practice yoga without limit
 - Pain self-managing
 - Decrease fear of physical symptoms
 - Improve limb sensibility
 - Prevent deconditioning and chemotherapy side effects
 - Decrease lymphoedema
 - Increase outside walk distance
 - Decrease kinesiophobia
 - Increase grip strength
 - Return to work
-

Supplementary Table 2.1. Examples of SMART goals.

1.1.2 Interventions performed with participants

Supplementary Table 2.2. Types of interventions planned and their frequencies

1.2 Demand

1.2.1 Pre-post detection of deficiencies and their intensity

Measures	Detection	Detection	Intensity Pre-	Intensity Post-test
	Pre-test	Post-test	test (SD)	(SD)
FACIT-F	11/24	3/18	37,65 (8,05)	40,24 (8,98)
FCRI	15/24	9/18	14,65 (7,64)	13,06 (7,59)
ECOG	23/24	15/18	1,35 (0,70)	0,94 (0,43)
ISI	18/24	9/18	10,35 (4,65)	8,76 (6,64)
ESAS-R Pain	15/24	6/18	1,41 (1,70)	0,82 (1,42)
ESAS-R				
Tiredness	18/24	12/18	2,29 (2,05)	1,41 (1,37)
ESAS-R				
Drowsiness	12/24	6/18	1,00 (1,50)	0,76 (1,35)
ESAS-R				
Nausea	1/24	0/18	0,06 (0,24)	0 (0)
ESAS-R Lack				
of appetite	8/24	3/18	0,64 (1,11)	0,53 (1,59)
ESAS-R				
Shortness of	9/24	4/18	0,53 (0,80)	0,35 (0,79)
breath				
ESAS-R				
Depression	5/24	0/18	0,29 (0,77)	0 (0)

ESAS-R Anxiety	7/24	4/18	1,24 (1,71)	0,29 (0,59)
ESAS-R Best wellbeing	17/24	11/18	2,12 (2,34)	1,82 (2,4)
ESAS-R Other problem	6/24	4/18	1,00 (1,77)	0,35 (0,70)
ESAS-R Total	18/24	12/18	9,64 (9,12)	7,21 (5,80)
SF-36 Physical functioning	16/24	4/18	74,17 (17,42)	87,22 (14,37)
SF-36 Physical role limitations	21/24	12/18	30,21 (36,10)	54,63 (38,27)
SF-36 Pain	22/24	11/18	49,63 (20,57)	62,50 (29,10)
SF-36 Global health	18/24	11/18	58,75 (14,39)	65,00 (17,90)
SF-36 Vitality	16/24	7/18	52,86 (16,69)	62,15 (20,16)
SF-36 Social functioning	16/24	10/18	68,44 (25,11)	76,22 (20,60)
SF-36 Emotional well-being	12/24	6/18	74,38 (4,54)	75,56 (15,42)
SF- 36 Emotional role limitations	9/24	5/18	68,06 (42,25)	83,33 (32,84)
SF-36 Total	19/24	12/18	66,96 (13,69)	73,11 (15,50)

HADS	24/24	18/18	20,18 (20,04)	19,88 (2,37)
BPI Pain intensity	18/24	12/18	2,44 (2,16)	1,47 (1,28)
BPI Worst pain	19/24	13/18	3,59 (3,08)	2,24 (1,82)
BPI Pain interference	18/24	6/18	1,76 (1,69)	0,94 (1,37)
TUG	2/24	1/18	6,88 (1,51)	6,16 (1,23)
30s STS	20/24	5/18	12,58 (3,08)	16,06 (3,90)
6MWT	7/24	1/17	449,39 (89,37)	506,70 (91,59)
Grip strength G	5/24	1/17	30,00 (8,26)	31,09 (7,18)
Grip strength D	6/24	2/17	31,18 (6,92)	32,12 (7,18)
Limb circumferences	1/24	0/18	2,1 (0)	0 (0)
MMT	18/24	18/18	18,09 (6,70)	20,12 (6,41)
JA	19/24	14/18	5,33 (4,75)	6,56 (4,91)
Walking speed	4/24	2/18	1,39 (0,33)	1,40 (0,24)
Cadence	10/24	6/18	116,76 (17,38)	117,06 (14,35)

Step length	4/24	1/17	70,82 (10,06)	75,17 (18,25)
Step time	7/24	8/18	0,52 (0,08)	0,52 (0,07)

Supplementary Table 2.3. Detection and intensity of physiotherapy measures

FACIT-F [Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue]; FCRI [Fear of cancer Recurrence Inventory]; ECOG [Eastern Cooperative Oncology Group]; ISI [Insomnia Symptoms Index], ESAS-R [Edmonton Symptoms Assessment Systems-Revised]; SF-36 [Medical Outcome Short-Form 36]; HADS [Hospital Anxiety and Depression Scale]; BPI [Brief Pain Inventory]; TUG [Timed Up and Go]; 30sSTS [30 seconds Sit to Stand]; 6MWT [6-Minute Walk Test]; MMT [Manual muscular testing]; JA [Joint assessment].

1.2.2 Assessment modifications

Some tests that were performed in our assessments were not as useful as predicted. Then, we planned to stop the complete assessment of range of motion and focused on most mobile joints. This choice is taken knowing that it is meaningless to assess toes and fingers.

The TUG test was not appropriate for the age of our sample. Then, we observed any improvement because participants were already in the normal range.

Finally, a lot of questionnaires were covering the same topics. We decided to choose less questionnaires for the future RCT.

1.3 Implementation

1.3.1 Recruitment

Recruitment was facilitated by social medias, allied health professionals and laboratory ads. We had more success with recruitment when there was less intermediaries between the future participant and our research team. Social media helped us with recruitment. Nine people contacted us directly after a Facebook personal publication.

1.3.2 How to personalize interventions

Steps	Content
Step 1	Patient needs identification in function of test results. Identification of the CIP if applicable
Step 2	Identification of the participants' life context
Step 3	Identification of the participants' expectations and priorities
Step 4	Building SMART goals
Step 5	Select physiotherapy interventions considering participants' preferences
Step 6	Select physiotherapy interventions parameters considering the goals fixed

Supplementary Table 2.4. Standardization of the personalized interventions process.

Reflective personalization approach used to build the treatment plan for each of the participants. CIP: Contraindications and precautions; SMART: Specific, Measurable, Attainable, Realistic, defined Time period.

1.3.3 COVID-19 restrictions

COVID-19 restrictions imposed by government were one of our biggest barriers to perform the protocol. See figure 1 in the published article for more details. COVID-19 barriers concerned 46,15% of our difficulties to implement the PPP.

1.4 Practicality

1.4.1 Anti-tumor treatments side effects

One participant had an important anti-tumor treatment side effect. The side effect was an increase in blood pressure at rest. Our intervention was cancelled with this participant and highly suggest her to have a medical consultation. Other side effects of anti-tumor treatments our participants experienced was pain in hands and feet and hair loss.

1.4.2 Logbook difficulties

Many problems harmed our logbook analysis. First, participants did not know how to write physiotherapy clinical visits in their logbook. Then, some people mentioned it and some other people don't. Moreover, participants did not respect the logbook structure and wrote a lot of information in the wrong space (see table 5 for logbook structure). This is without taking into account people who did not bring it back. COVID-19 pandemic did not help us with a 7-months stop during which participants lost their logbook. Finally, we would have asked for more specific topics. People did not answer a lot of questions even if it was written. Some other topics should have been asked. For instance, sleep quality or more specific questions about exercises.

LOGBOOK

Last name :		Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
First name :								
Week 1 :								
Difficulty level	I followed exercice prescription for...							
	I modified exercice prescription for...							
	Easy							
	Not easy but not hard							
	Hard							
Pain (Where, type, intensity...)								
Medications								
1. Tylenol								
2. Advil								
3. Motrin								
4. Robaxacet								
5. Others :								

Tiredness (/10)							
In comparison with your normal activities of daily living that you normally performed during a day...	I did less activities						
	It was a normal day						
	I did more activities						
Nausea (+, ++ or +++)							
Anxiety (/10)							

Supplementary Table 2.5. Logbook for every participant

1.5 Limited-efficacy

1.5.1 Description of measuring tools

Limited-efficacy was tested by reassessing each test initially carried out and allowed us to measure the changes in detection of deficiencies.

- The short version of *Brief Pain Inventory* questionnaire (BPI) is a simple and fast way to assess the main pain dimensions, either the intensity (maximal, minimal, average and current), the functional disability (7 items), the social and family repercussions as well as the level of psychological distress. Each item is rated on a 0 to 10 scale. This tool is validated for the oncological population and recognize for its very good reliability (342, 343) .
- The *Functional Assessment of Chronic Illness Therapy* questionnaire (FACIT-F) measures the impact of fatigue induced by treatment of chronic illnesses. To do so, it is made up of 40 items grouped into 5 areas: Physical well-being (7 items), Social/family well-being (7 items), emotional well-being (6 items), functional well-being (7 items) and fatigue (13 items). Each item offers a Likert scale ranging from 0 to 4 (0=not at all, 4=very much). The higher the score, the less fatigue reduces the patient's quality of life (344-346).
- Grip strength was measured with the Jamar® (Saehan Medical, South Korea) according to the procedure of usual standardization made during the initial physiotherapy assessment. The patient is seated in a chair without armrest, back supported and the joints of his arm are positioned as follows: shoulders and elbows flexed 90 degrees, forearm in a neutral position of pro-supination and the wrist in a neutral position. For each hand, the patient is asked to squeeze the Jamar® as hard as possible 3 times with a 15-second pause between repetitions. The highest score will be the value retained by the assessor (347-349). This value is predictive of general physical state of health, frailty and mortality (350).
- The 6 minutes-walk test (6MWT) measures the capacity to walk of individuals during a sous-maximal test (351-353). This tool is reliable to detect clinical changes and, in oncology clientele, provides one of the best predictive values for survival (354, 355).

The 6MWT consists of making the patient walk for 6 minutes asking him to walk the greatest distance in a 10 meters circuit. Since the physiological response top exercises could be affected by cardiorespiratory impairment secondary to cancer or medical treatment, we will measure peripheral oxygen saturation (SpO_2) during the test. SpO_2 is an indicator of oxygen transport to tissues. Normally, SpO_2 is constant at rest as much as during exercise in healthy population. A reduction in this value of this parameter is an indication of problem with blood oxygenation. SpO_2 was measured with a pulse oximeter (Nonin, Wristox2® model 3150, Minnesota, USA), a non-invasive sensor that was positioned at their index finger extremity and connected to a bracelet worn on the wrist.

- The *Timed-up and Go* test (TUG) measure the functional mobility (356-358) (359, 360). The participant is seated on a chair with back support, has to stand up to walk a 3-meters distance and swivels to return to sit on the chair. The execution time allows to determine the risk of falls related to functional mobility regarding the following intervals: 1) <10 sec represents a lean risk of falls, 2) between 10 and 20 sec represents a moderate risk of falls and 3) >20 sec represents a high risk of falls.
- The *30 Seconds Sit to Stand test* (STS) measure muscular power of lower limb. The person is seated on a chair with a back and must stand up and sit down alternatively on the chair as fast as possible for 30 seconds. The number of repetitions makes it possible to objectify this variable (361-364).
- For all joints of upper limbs (fingers, wrists, elbows, shoulders) and lower limbs (toes, ankles, knees, hips), a joint mobility assessment was conducted. This screening is a common procedure made by physiotherapists during their assessments. To do so, the participant must actively reproduce the complete specific movements of concerned joint. When the assessor detects a loss of range of motion, a passive measure of the range was made with goniometer (365, 366). For muscles from the same joints, a manual muscular testing was conducted and assesses according to the modified-modified MRC scale of Quebec (367-369).
- The gait pattern was assessed with GaitRite® system (CIR Systems Inc.; software version 4.7.4. Franklin, NJ, USA). Participants completed tests under two conditions: 1) normal gait speed and 2) a fast gait speed asking them to simulate they have to

cross a street rapidly. Familiarization was carried out, followed by two walking trials in each experimental condition. The variables of the gait pattern studied were speed (cm/s), cadence (steps/min), length of steps (cm), base of support (cm), time of step (second) and time in double support (second).

- Limb circumferences was measured, on many sites, using a flexible metric tape. For upper limbs (hands to shoulders), the assessor identified lateral epicondyle area of the elbow joints as the 1st measurement site and then, the next measures were taken every 10 cm up and down the referral site. For lower limbs (feet to hips), the assessor identified the lateral condyle of knee as the 1st measurement site and the procedure was repeated every 10 cm up and down the referral site (370).
- The *Insomnia Severity Index* questionnaire (ISI), widely used in oncology studies, allows to objectify the quality of patient's sleep. The questionnaire is valid and is constituted of 7 items where each of them offers a 0-4 points Likert scale (0=Not at all, 4=very much). The higher is the score, the lower is the patient's quality of sleep (371-373).
- The short form of *Fear of Cancer Recurrency Inventory* (FCRI) is a simple and valid tool comprising 9 questions to detect a patient's concerns about the possibility of their cancer having recurrence in the same place or in another part of their body. Each question is composed by a Likert scale ranging from 0 to 4 points (0=not at all, 4=very much). The highest is the score, the greater is the patient's fear of cancer recurrence (374-376).
- The psychological distress was measured by *the Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) Scale. This scale consists of an auto-administered questionnaire appreciating the anxious and depressive symptoms as well as their intensity. Comprised of 14 items, the HADS is divided equally into two subscales rated on a Likert scale ranging from 0 to 3 that is changing for every question. Generally, the choice 0 means *Almost all the time* and 3 means *Not at all*. Two subscales are determined for anxiety symptomatology (0-21) and for the depressive symptomatology (0-21), the highest scores represent the most severe symptomatology. Both subscales are made up of cutoff scores, determining an absence of disorder from 0 to 8, the presence of suspected anxiety and depressive

disorders between 8 and 10 and the presence of severe anxiety and depressive disorders between 11 and 21 (377-381).

- Short-Form 36 [SF-36], a known questionnaire for its excellent internal reliability is valid for cancer population. This is a generic measure for assessing the health-related quality of life using 36 items grouped into 8 subscales: physical functioning (10), role limitations due to physical problems (4), general health perceptions (5), vitality (4), social functioning (2), role limitations due to emotional problems (4), emotional well-being (5) and pain (2). The scoring system used by this tool is a weighted Likert system for each item. Items in the scales are summed to obtain a summary score for each scale. Each of the 8 scores is linearly transformed on a scale from 0 (negative to health) to 100 (favorable to health) to obtain a score for each. In addition, this questionnaire being widely used, it allows us to compare the results with other populations (382-386).
- The Edmonton Symptoms Assessment System Revised version [ESAS-R] which is a useful tool to detect many symptoms and had demonstrated to have a good reliability (387) allowed us to proceed to deficiencies detection.
- A daily logbook allowed participants to write down which prescribed exercises they performed, which ones they adapted as well as which ones they did not perform or which days they were unable to perform them (388).