



# **Fonction et structure des muscles du plancher pelvien de femmes traitées par chirurgie et radiothérapie à la suite d'un cancer de l'endomètre**

**Mémoire**

**Stéphanie Bernard**

**Maîtrise en médecine expérimentale**  
Maître ès sciences (M.Sc.)

Québec, Canada

© Stéphanie Bernard, 2016



## Résumé

Ce mémoire porte sur les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien à la suite de traitements pour un cancer de l'endomètre. Chez les femmes, le cancer de l'endomètre est le cancer gynécologique ayant la plus forte prévalence. Les traitements oncologiques de ce cancer ont des conséquences néfastes sur la continence urinaire et il est possible que des altérations aux muscles du plancher pelvien à la suite de ces traitements puissent expliquer en partie cette problématique. Ce mémoire est composé de deux études principales. La première étude porte sur la recension des écrits liés aux impacts de la radiothérapie sur la structure anatomique et la fonction musculaire du plancher pelvien chez des adultes atteints d'un cancer pelvien. La deuxième étude compare les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes avec incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et une radiothérapie adjuvante (groupe à l'étude), à celles de femmes avec hystérectomie sans incontinence (groupe témoin). Cette étude a permis de mettre en évidence une diminution de l'ouverture maximale à l'entrée vaginale, de la longueur vaginale, de la force maximale volontaire du plancher pelvien, du taux de développement de la force dans un test de force maximale et de la coordination lors d'un test de contractions rapides. Ainsi, les deux études de ce mémoire apportent de nouvelles évidences sur les altérations des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien à la suite de traitements pour un cancer génital.



## **Abstract**

This master's thesis is on functional properties of the pelvic floor muscles after treatments for endometrial cancer. In women, endometrial cancer is the most prevalent gynecological cancer. Urogenital dysfunctions, such as urinary incontinence, are frequent after oncological treatments of this cancer, and it is possible that alterations of the pelvic floor muscles could explain, in parts, such dysfunction. This thesis is constituted of two main studies. The first study is on the systematic review of the literature regarding the documented effects of radiation therapy on the anatomical structure and physiological function of the pelvic floor muscles of adults with pelvic cancer. The second study concerns differences in pelvic floor functional properties of women experiencing urinary incontinence after surgical and radiotherapy treatments for endometrial cancer (study group) to women with hysterectomy for benign disease (comparison group). This study presented results of reduced maximal anterior-posterior opening of the vaginal entry, vaginal length, maximal voluntary contraction, maximal rate of force development in a strength test, and coordination in a speed's test. These two studies altogether bring new evidence that there are alterations to pelvic floor functional properties following treatments for genital cancer.



# Table des matières

Résumé.....	III
Abstract.....	V
Table des matières.....	VII
Liste des tableaux.....	XI
Liste des figures.....	XIII
Liste des abréviations.....	XV
Remerciements.....	XIX
Avant-Propos.....	XXI
Chapitre 1 : Introduction.....	1
1.1 Problématique générale.....	1
1.2 Cancers génitaux chez la femme.....	2
1.2.1 Description.....	2
1.2.2 Incidence.....	3
1.2.3 Prévalence.....	3
1.2.4 Facteurs de risque associés au développement du cancer de l'endomètre.....	4
1.2.5 Processus diagnostique.....	4
1.2.6 Classification.....	6
1.3 Les traitements oncologiques.....	7
1.3.1 La chirurgie.....	7
1.3.2 La radiothérapie.....	8
1.3.3 La chimiothérapie.....	10
1.3.4 L'hormonothérapie.....	10
1.4 Les conséquences liées aux traitements en oncologie.....	10
1.4.1 Les impacts physiologiques de la radiothérapie.....	11
1.4.2 Les impacts fonctionnels de la radiothérapie.....	11
1.5 Le rôle des muscles du plancher pelvien dans la continence urinaire.....	13
1.5.1 Structure osseuse pelvienne.....	13
1.5.2 Muscles du plancher pelvien.....	14
1.5.3 Le rôle du plancher pelvien dans la continence urinaire.....	15
1.5.4 Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien en présence d'IU.....	16
1.5.5 La rééducation périnéale dans le traitement de l'incontinence urinaire.....	18
1.5.6 Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien après la radiothérapie.....	19
1.5.7 Les mesures.....	20
1.6 Objectifs et hypothèses.....	22
1.6.1 Premier objectif : revue systématique.....	23
1.6.2 Second objectif : étude descriptive transversale.....	23
1.6.3 Troisième objectif : étude d'association.....	23
1.6.4 Hypothèses.....	23
Chapitre 2 : Méthodologie générale.....	25
2.1 Méthodologie de la revue systématique.....	25
2.1.1 Les critères de sélection des articles dans la revue systématique.....	26
2.1.2 L'extraction de données.....	26
2.1.3 L'évaluation de la qualité méthodologique.....	26
2.1.4 L'analyse de données.....	27
2.2 Méthodologie de l'étude descriptive.....	28
2.2.1 Population cible et échantillon.....	28
2.2.2 Critères de sélection.....	28
2.2.3 Justification de la taille des échantillons.....	29

2.2.4	Procédures de recrutement .....	29
2.2.5	Devis de l'étude .....	30
2.2.6	Variables, mesures et procédures d'évaluation .....	35
2.2.7	Déroulement de la séance d'évaluation .....	45
2.2.8	Analyse .....	46
2.3	Articles découlant des études présentées .....	47
2.3.1	Article 1 – Revue systématique .....	47
2.3.2	Article 2 – Étude descriptive .....	47
Chapitre 3: Article 1 .....		48
3.1.	Résumé .....	49
3.2.	Abstract .....	50
3.3.	Introduction .....	51
3.4.	Method .....	52
3.4.1.	Literature search .....	52
3.4.2.	Eligibility Criteria .....	53
3.4.3.	Assessment of methodological quality and meta-analysis .....	53
3.5.	Results .....	54
3.5.1.	Characteristics of selected studies .....	54
3.5.2.	Outcome measures .....	54
3.5.3.	The effects of RT on PFM structure .....	54
3.5.4.	The effects of RT on PFM function .....	56
3.6.	Discussion .....	58
3.6.1.	Effects of RT on the PFM structure .....	58
3.6.2.	Effects of RT on the PFM function .....	59
3.7.	Conclusion .....	61
Chapitre 4: Article 2 .....		70
4.1.	Résumé .....	71
4.2.	Abstract .....	72
4.3.	Introduction .....	73
4.4.	Materials and methods .....	74
4.5.	Analysis .....	76
4.6.	Results .....	76
4.7.	Discussion .....	78
4.8.	Conclusion .....	81
Chapitre 5: Discussion .....		88
5.1	Revue systématique .....	88
5.1.1.	Les effets de la radiothérapie sur la structure anatomique du plancher pelvien .....	89
5.1.2.	Les effets de la radiothérapie sur la fonction physiologique du plancher pelvien .....	90
5.1.3.	Considérations méthodologiques .....	91
5.2.	Étude descriptive .....	92
5.2.1.	Les caractéristiques personnelles et anthropométriques .....	92
5.2.2.	La fonction uro-génitale et intestinale .....	93
5.2.3.	Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien .....	94
5.2.4.	Les variables correspondantes à l'IU .....	97
5.2.5.	Considérations méthodologiques .....	100
Chapitre 6 : Conclusion .....		103
6.1.	Retombées cliniques .....	103
6.2.	Avenues de recherche .....	104
Bibliographie .....		107
Annexes .....		115
ANNEXE A .....		115

ANNEXE B.....	122
ANNEXE C.....	125
ANNEXE D.....	127
ANNEXE E.....	138
ANNEXE F.....	146
ANNEXE G.....	149
ANNEXE H.....	153
ANNEXE I.....	157
ANNEXE J.....	161



# Liste des tableaux

## CHAPITRE 2

<b>Tableau 2.1:</b> Tests et variables indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien .....	41
---	----

## CHAPITRE 3

<b>Tableau 3.1:</b> Results of the qualsyst quality assessment for methodological quality review .....	63
<b>Tableau 3.2:</b> Demographic data and rt protocols for studies included in the review.....	64
<b>Tableau 3.3:</b> Effects of radiotherapy on the pfm structure.....	65
<b>Tableau 3.4:</b> Effects of radiotherapy on the pfm biological function .....	67
<b>Tableau 3.5:</b> Additional statistics from the study by dieperink & al.....	69

## CHAPITRE 4

<b>Tableau 4.1:</b> Sociodemographic and functional characteristics of the participants of each group.....	83
<b>Tableau 4.2:</b> Differences analyses between onco and ht groups for pfm functional properties.....	84
<b>Tableau 4.3:</b> Analyses of corresponding factors between presence of urinary incontinence on ICIQ-UI, personal characteristics and pelvic floor muscle properties.....	87



# Liste des figures

CHAPITRE 2	
<b>Figure 2.1:</b> Devis expérimental de l'étude descriptive .....	33
<b>Figure 2.2:</b> Le dynamomètre du plancher pelvien de montréal .....	38
<b>Figure 2.3:</b> Le dynamomètre et le programme numeri .....	45
CHAPITRE 3	
<b>Figure 3.1:</b> Prisma flowchart of the article selection process .....	62
CHAPITRE 4	
<b>Figure 4.1:</b> Flow diagram of the study .....	82
<b>Figure 4.2:</b> Comparison of individual profiles of force curves .....	85
<b>Figure 4.3:</b> Correspondence analysis.....	86



## Liste des abréviations

<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>BFLUTS</b>	Bristol female lower urinary tract symptoms
<b>BT</b>	Curiethérapie (français) ; Brachytherapy (anglais)
<b>CTGF</b>	Facteur de croissance du tissu conjonctif (français) ; Connective tissue growth factor (anglais)
<b>EBRT</b>	Radiothérapie externe (français) ; External-beam radiation therapy (anglais)
<b>EMG</b>	Électromyographie (français) ; Electromyography (anglais)
<b>E/S</b>	Taille d'effet (français) ; Effect size (anglais)
<b>FIGO</b>	Fédération internationale de gynécologie-obstétrique
<b>ICF</b>	International classification of functioning, disability and health
<b>ICIQ-UI SF</b>	International consultation on incontinence questionnaire - urinary incontinence short form
<b>ICIQ-B</b>	International consultation on incontinence questionnaire – bowel symptoms
<b>ICIQ-VS</b>	International consultation on incontinence questionnaire – vaginal symptoms
<b>ICS</b>	International continence society
<b>IMC</b>	Indice de masse corporelle (français) ; Body-mass index (anglais)
<b>IRM</b>	Imagerie par résonance magnétique (français) ; Magnetic resonance imaging (anglais)
<b>IU</b>	Incontinence urinaire (français) ; Urinary incontinence (anglais)
<b>MVC</b>	Contraction maximale volontaire (français) ; Maximal voluntary contraction (anglais)
<b>PFM</b>	Muscles du plancher pelvien (français) ; Pelvic floor muscles (anglais)
<b>POPQ</b>	Pelvic organ prolapse quantification system
<b>PRISMA</b>	Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses statement
<b>RT</b>	Radiothérapie (français) ; Radiation therapy (anglais)
<b>SEM</b>	Erreur standard de mesure (français) ; Standard error of measurement (anglais)
<b>SMD</b>	Différence moyenne standard (français) ; Standard mean differences (anglais)
<b>TGF-β1</b>	Facteur de croissance tumorale β1 (français) ; Tumor growth factor β1 (anglais)



*À Benoit*



## Remerciements

Cet accomplissement n'aurait été possible sans la contribution de nombreuses personnes et je tiens à les remercier. D'abord et avant tout, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice, Hélène Moffet. Je souhaite souligner la confiance qu'elle m'a accordée en acceptant de m'encadrer dans ce projet de recherche, les encouragements qui ont continuellement ponctué mon cheminement, et les conseils judicieux qui m'ont soutenue et guidée tout au long de mon parcours. L'encadrement reçu m'a non seulement permis de mener à sa fin ce projet qui me tenait tant à cœur, mais aussi d'améliorer ma rigueur scientifique et mon raisonnement clinique qui me permettent d'accomplir mon rôle de physiothérapeute chaque jour un peu mieux. Je suis privilégiée de la qualité et de l'abondance de l'enseignement reçu et j'en éprouve une infinie gratitude. Je tiens à remercier tout autant ma co-directrice, Chantale Dumoulin, d'abord pour la confiance et la générosité avec laquelle elle a accepté de m'appuyer dans ce projet et de partager son expertise, en plus de son instrument de mesure. Je suis reconnaissante pour sa disponibilité, ses précieux conseils et les conversations enrichissantes qui ont contribué au développement de mon esprit d'analyse dans le domaine de la rééducation périnéale. Ce fût un privilège de collaborer avec Chantale, et sa passion pour ce domaine particulier de la physiothérapie a été pour moi une source continue d'inspiration. Hélène et Chantale, travailler et apprendre à vos côtés aura été certes enrichissant, mais aussi un réel plaisir.

Je souhaite également remercier d'autres collaborateurs aux projets de recherche de ce mémoire. D'abord un remerciement particulier pour Dre Marie Plante, ainsi qu'à toute l'équipe de gynécologie en oncologie de l'Hôtel-Dieu de Québec. Le projet n'aurait pu prendre forme sans leur contribution à l'élaboration de celui-ci, ni sans leur continue collaboration au recrutement. Je remercie madame Teresa Jones, infirmière de recherche au CRCEO, dont les efforts pour le recrutement de participantes sont extrêmement appréciés. Un merci spécial à Marie-Pier Ouellet, qui a été une collaboratrice hors du commun aux deux études de ce mémoire. Marie-Pier a été généreuse de son temps aux différentes étapes du projet et son ardeur au travail a fait d'elle une coéquipière de grande qualité. J'ai aussi reçu le soutien de plusieurs membres du personnel du CIRRIIS au cours des dernières années, notamment François Comeau et Guy St-Vincent, et je les remercie chaudement. L'équipe du laboratoire de Dre Dumoulin m'a aussi apportée du soutien à plusieurs reprises : un merci spécial à Joanie Mercier, Yvonne Ruelle et Stéphanie Pontbriand-Drolet. J'ajoute des remerciements pour Jocelyne Kenny et Émilie Jayn-Rubec qui ont contribué à la traduction française des questionnaires ICIQ, ainsi que l'équipe de Physio Activ de Trois-Rivières qui m'a permis d'utiliser leur local. Je n'oublie pas Maude Bastien et Andréanne Blanchette, alors étudiantes au CIRRIIS, pour avoir toujours eu une porte ouverte pour répondre à mes nombreuses questions. Enfin, merci à mon équipe d'Apex Physio pour les encouragements continuels tout au long de mes études, en plus de la latitude qu'on m'a laissée pour le partage de mon temps au cours des dernières années.

Je tiens à porter des remerciements bien spéciaux à ma famille. Merci à mes parents, ma sœur et mes beaux-parents pour les encouragements qu'ils m'offrent continuellement, ainsi que pour l'aide supplémentaire à la maison lorsque le projet a nécessité davantage de mon temps. Merci à mes enfants pour leur patience, mais surtout pour leur amour inconditionnel, si petits puissent-ils être encore. Le dernier, mais non le moindre, je tiens à remercier mon époux, Benoit, pour croire en moi de cette façon bien unique à lui. Merci pour les encouragements infinis, les célébrations des grandes comme des petites joies, et de me donner tout cet appui qui m'aura permis d'achever ces travaux.

Je termine en remerciant l'Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec (OPPQ), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRS) pour le soutien financier accordé pour mes études à la maîtrise. Finalement, je ne voudrais manquer de remercier le Réseau québécois de recherche sur le vieillissement (RQRV) pour la subvention de recherche octroyée sans laquelle ce projet n'aurait pu prendre vie.

## Avant-Propos

Cet ouvrage est l'aboutissement de travaux effectués au cours des trois dernières années en vue de l'obtention du diplôme de Maîtrise en médecine expérimentale. Il est présenté sous forme de mémoire avec insertion d'articles, et comporte 6 chapitres. D'abord, une introduction générale au sujet d'étude est présentée au chapitre 1, et est suivie de la méthodologie détaillée au chapitre 2 des deux études à la base de ce mémoire. Les chapitres 3 et 4, quant à eux, présentent les résultats principaux de ces deux études sous forme d'articles scientifiques rédigés en anglais. Je suis l'auteure principale de ces deux articles qui présentent un compte-rendu des travaux réalisés au cours de ce projet de maîtrise sous la supervision de la Dre Hélène Moffet et de la Dre Chantale Dumoulin. Pour la première étude (chapitre 3), portant sur une revue systématique de la littérature scientifique, j'ai participé à l'élaboration du devis, à la recension des écrits, à l'analyse de la qualité méthodologique et finalement, à la rédaction de l'article. J'ai été accompagnée à toutes les étapes de ce projet par mes co-auteurs : Drs Hélène Moffet, Jean-Sébastien Roy et Marie-Pier Ouellet, une médecin-résidente en gynécologie. J'ai également été supportée dans la rédaction par Dre Chantale Dumoulin, également co-auteure de cet article. Pour la seconde étude (chapitre 4), portant sur les différences des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien entre deux groupes, j'ai participé notamment à l'élaboration du devis de recherche, à la demande de financement pour la réalisation de ce projet, à l'expérimentation, à l'analyse des résultats et la rédaction du manuscrit. Les Dres Hélène Moffet, Chantale Dumoulin et Marie Plante, une gynécologue-oncologue de l'Hôtel-Dieu de Québec, sont co-auteurs de cet article et ont contribué à l'élaboration et la réalisation de ce projet, en plus de la rédaction finale de l'article. Également co-auteurs, Marie-Pier Ouellet contribua d'abord à ce projet en participant à l'expérimentation, puis à la rédaction de l'article, tandis que Dr. Jean Leblond m'éclaira grandement sur l'analyse statistique des variables découlant de cette deuxième étude. La discussion et la conclusion générale de ce mémoire se retrouvent aux chapitres 5 et 6 et permettent de résumer et de clore le propos des deux études de ce mémoire.



# Chapitre 1 : Introduction

## 1.1 Problématique générale

Le cancer est une maladie d'une grande incidence; on estime en 2015 que plus de 196 900 canadiens recevraient un nouveau diagnostic de cancer [1]. La population vieillissante contribue en grande partie au nombre toujours grandissant de nouveaux cas de cancer annuellement. En effet, près de 89% des nouveaux diagnostics de cancer sont émis à des personnes de 50 ans et plus. Le taux de mortalité quant à lui diminue. Le taux de survie relative sur 5 ans qui est la probabilité que les personnes ayant reçu un diagnostic de cancer soient toujours en vie après 5 ans, par rapport à un groupe aux caractéristiques semblables en terme de sexe et d'âge, est de 63% [1]. Ceci s'explique entre autres par un dépistage plus précoce de la maladie et par la qualité du suivi thérapeutique qui ne cesse de s'améliorer. Ces deux tendances se traduisent par une prévalence grandissante du cancer dans la population générale, mais aussi par un plus grand nombre de personnes vivant avec les conséquences physiques et émotionnelles du cancer et de son traitement. On remarque des tendances semblables pour les cancers féminins, notamment une augmentation des nouveaux cas de cancers génitaux par année et une diminution de la mortalité, plus particulièrement pour le cancer du col de l'utérus [1]. Le cancer de l'endomètre quant à lui démontre un taux d'incidence continuellement croissant, ce qui contribue à l'augmentation du taux global d'incidence pour le cancer chez la femme. À ce jour, les cancers génitaux comptent pour environ 13% de tous les nouveaux cas de cancer chez les femmes. Les traitements oncologiques de ces cancers génitaux peuvent toutefois avoir des conséquences néfastes sur le plan physique. Notamment, des dysfonctions urogénitales et intestinales peuvent être observées telles que l'incontinence urinaire (IU), l'urgence mictionnelle, la dyspareunie, l'incontinence et l'urgence fécale [2-4]. Chez les femmes sans histoire de cancer, les exercices du plancher pelvien visant à augmenter le tonus musculaire, l'endurance musculaire et la coordination sont recommandés comme traitement de première ligne pour traiter l'IU [5, 6]. Les physiothérapeutes pratiquant en rééducation périnéale ont développé une expertise dans l'enseignement de ces exercices particuliers. Cependant, puisque les connaissances en lien avec les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien à la suite des traitements oncologiques pour un cancer génital sont quasi inexistantes, il n'est pas possible d'effectuer un choix d'exercices et de moyens d'intervention adaptés aux altérations propres de cette population. En effet, seules deux études à ce jour se sont intéressées aux altérations de la structure anatomique et de la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien après les traitements chirurgicaux et radiothérapeutiques d'un cancer du col de l'utérus [7, 8], ce qui est plutôt pauvre pour soutenir une pratique en réadaptation basée sur les données probantes.

Ce chapitre vise à décrire les cancers génitaux chez la femme et plus précisément le cancer de l'endomètre. Ce cancer est le plus prévalent parmi les cancers génitaux [1] et il sera étudié dans ce mémoire. Les différentes étapes du processus diagnostique et les différentes modalités thérapeutiques à visée curative seront aussi présentées. Nous décrivons dans un deuxième temps, les changements tissulaires connus et associés aux traitements oncologiques, ainsi que les dysfonctions fonctionnelles qui en résultent. Ensuite, le rôle du plancher pelvien dans la continence urinaire et les interventions spécialisées en rééducation périnéale seront détaillés. Finalement, à la fin de ce chapitre, les objectifs de ce mémoire et les hypothèses étudiées seront présentées.

## **1.2 Cancers génitaux chez la femme**

Ce mémoire s'intéresse au cancer de l'endomètre puisque ce dernier fait partie des cancers connaissant les plus fortes incidences chez la femme au Canada, mais nous verrons que plus particulièrement encore sont d'intérêt les effets des interventions qui sont habituellement recommandées en oncologie pour ce cancer. Pour y arriver, il est d'abord essentiel de détailler les particularités anatomiques de la problématique du cancer de l'endomètre qui rendent possibles l'utilisation de certaines interventions en oncologie. Il est également nécessaire de mieux comprendre les caractéristiques personnelles fréquemment retrouvées chez ces femmes et qui peuvent aussi jouer un rôle sur leur continence urinaire. Ces connaissances ont été prises en compte pour la sélection des participantes à l'étude descriptive de ce mémoire.

### **1.2.1 Description**

Le cancer est une maladie qui prend naissance à même les cellules du corps humain. Les cellules cancéreuses sont issues de plusieurs anomalies ou mutations qui surviennent dans les gènes de cellules saines. Par la suite, ces cellules cancéreuses tendent à s'agglomérer et à former une masse, dite tumeur. Ces tumeurs peuvent être bénignes ou malignes. Lorsqu'elles sont malignes, les tumeurs peuvent migrer et s'installer ailleurs dans le corps; elles sont alors appelées métastases [9]. Dans le système reproducteur féminin, ces tumeurs peuvent se développer au sein de l'utérus (corps ou col), des ovaires, des trompes de Fallope, du vagin et de la vulve [10]. Ce mémoire s'intéressera particulièrement au cancer du corps utérin étant donné qu'il a la plus haute incidence et prévalence de tous les cancers génitaux féminins [1]. L'utérus est un organe formé de trois couches principales : le périmétriun, le myomètre et l'endomètre. Le périmétriun forme la couche extérieure de l'utérus. Il est formé principalement de cellules séreuses dont le rôle consiste à délimiter l'organe et à le relier au système de fascias environnants qui permettront à l'utérus de bien se positionner dans le petit bassin. La couche

intermédiaire est formée de fibres musculaires lisses qui se contracteront surtout lors des règles mensuelles et lors de l'accouchement. Finalement, la couche intérieure du corps de l'utérus est l'endomètre. Cette couche contient en grande partie des cellules glandulaires qui produisent des sécrétions et qui se gorgent progressivement de sang au cours du cycle ovulatoire, qui sera éventuellement relâché lors de la période menstruelle. C'est à l'intérieur de cette couche que se développent le plus fréquemment les tumeurs. Les tumeurs prenant naissance au sein de ces cellules glandulaires sont appelées adénocarcinomes endométrioïdes. Entre 80 et 95% des cancers du corps de l'utérus proviennent de ce type de tumeur, ce qui peut différer légèrement selon le pays d'où sont tirées les statistiques [10, 11]. Le deuxième type de tumeur le plus fréquemment rencontré est le sarcome utérin, issu des fibres musculaires et autres cellules conjonctives. Les adénocarcinomes se développant au sein du périmétrium sont plutôt rares.

### **1.2.2 Incidence**

Les cancers génitaux chez la femme sont divisés en quatre catégories à des fins d'analyse et de suivi : le cancer du corps utérin (ou de l'endomètre), le cancer du col utérin, le cancer ovarien et les cancers de la vulve et du vagin. Le cancer du corps utérin présente la plus forte incidence, tel que spécifié précédemment, avec 6,5% de tous les nouveaux cas de cancer chez la femme au Canada [1]. C'est le 4<sup>e</sup> cancer le plus incident chez la femme au Canada, mais le 6<sup>e</sup> à l'échelle planétaire [12]. Il y a environ 10 fois plus de cancer utérin dans les pays industrialisés que dans les pays en développement [13]. On remarque une augmentation du taux normalisé de l'incidence de ce cancer de l'ordre de 2,6% par année, ce qui est légèrement plus élevé que celui pour l'ensemble des cancers chez la femme. Ceci signifie que sa progression est plus rapide que la plupart des autres cancers chez la femme [11]. Selon les données de Statistiques Canada de 2010, il est estimé qu'une femme sur 36 recevra un nouveau diagnostic de cancer de l'utérus en 2015. À des fins de comparaison, le cancer ovarien est responsable quant à lui de 2,9% de tous les nouveaux diagnostics de cancer chez la femme, le cancer du col de l'utérus de 1,5% et les cancers de la vulve et du vagin combinés sont tous les deux responsables de 2,0% des nouveaux cas de cancer chez la femme [1, 11].

### **1.2.3 Prévalence**

Conséquemment au vieillissement de la population, le nombre de personnes au Canada ayant reçu un diagnostic de cancer est en progression constante. Les chances de survie s'étant grandement améliorées, pour le cancer de l'utérus comme pour d'autres cancers, il y a de plus en plus de personnes recevant des traitements ou vivant avec les conséquences physiques et émotionnelles de ces traitements. Pour les cancers du système reproducteur féminin, les statistiques disponibles démontrent que le cancer du corps de l'utérus est présent chez

3,8% de tous les Canadiens ayant été atteints d'un cancer au cours des 10 dernières années et qui y ont survécu, tout genre confondu [11].

## **1.2.4 Facteurs de risque associés au développement du cancer de l'endomètre**

Le risque de développer un cancer génital, ou dit gynécologique, est tout d'abord influencé par l'âge. Comme pour la majorité des cancers, le vieillissement est un facteur de risque important. On soupçonne que l'impact de l'âge dans le développement du cancer est associé à l'exposition prolongée aux carcinogènes et à la diminution de la capacité du corps humain à combattre les affections [9]. Les femmes voient leur risque de développer un cancer de l'utérus augmenter après la ménopause, et même plus particulièrement entre 50 et 70 ans. L'âge moyen des personnes recevant un nouveau diagnostic de cancer de l'endomètre est de 61 ans au Canada et aux États-Unis [10, 11, 14].

Un facteur important de risque du développement d'un cancer génital, plus particulièrement les cancers utérins et ovariens, est l'exposition à l'œstrogène. Ces deux cancers sont les plus influencés par l'exposition à cette hormone. Pour n'en nommer que quelques-uns, les règles précoces et la ménopause tardive, la nulliparité (ne pas avoir eu de grossesse), et l'hormonothérapie de remplacement œstrogénique non-opposée avec de la progestérone, sont tous des facteurs exposant de façon prolongée les femmes à l'œstrogène, augmentant ainsi le risque de développer ces deux cancers [15]. L'obésité est un facteur de risque au même titre que l'exposition à l'œstrogène dans le développement du cancer de l'utérus. Effectivement, plus le taux de masse adipeuse est élevé dans le corps, plus le niveau d'œstrogène chez la femme augmente, ce qui augmenterait le risque de développer le cancer de l'endomètre [16]. Également, le risque de développer le cancer utérin augmente avec le diabète, l'hyperplasie de l'endomètre, une exposition antérieure à de la radiothérapie pelvienne et la prise de tamoxifène dans le traitement du cancer du sein.[1, 14].

Il existe bien évidemment d'autres facteurs qui ont été proposés comme pouvant augmenter les risques de développer un cancer. Les évidences scientifiques permettant de démontrer ce lien causal ne sont toutefois pas suffisamment grandes pour confirmer leur impact. Enfin, le cancer génital, comme pour la majorité des cancers, résulte vraisemblablement de l'exposition à plus d'un facteur de risque [9].

## **1.2.5 Processus diagnostique**

Les premiers signes et symptômes d'une tumeur à l'appareil reproducteur féminin sont fréquemment les saignements ou écoulements vaginaux inhabituels. Un saignement utérin anormal est le signe cardinal du

cancer de l'endomètre [17]. Lorsque la tumeur a déjà progressé sensiblement, il est également possible que les premiers symptômes ressentis soient plutôt du type pression à l'abdomen inférieur, pollakiurie (uriner fréquemment) et constipation [18] étant donné la compression du côlon ou de la vessie par la tumeur grandissante. Ces différents signes et symptômes inciteront la femme à consulter son médecin, qui pratiquera alors un examen physique ainsi qu'un examen pelvien. Pour établir le diagnostic de cancer, plusieurs outils diagnostiques sont disponibles, mais le test le plus utile, voire essentiel, est la biopsie de l'endomètre. Ce test peut être fait en clinique externe et consiste à prélever du tissu endométrial à l'aide d'une pipelle ou d'une curette. Des analyses pathologiques sont alors menées sur l'échantillon d'endomètre prélevé afin de déterminer la présence ou non de cellules tumorales. Un test Papanicolaou (test Pap) sera également pratiqué par le médecin : un frottis cervical servant à détecter s'il y a présence d'anomalie dans les cellules du col de l'utérus. Dans la majorité des cas, une échographie pelvienne sera aussi réalisée afin de compléter l'investigation. Cet examen non-invasif permet de mesurer l'épaisseur de l'endomètre, de dépister la présence de tumeurs ou de kystes sur les ovaires, de tumeurs ou de fibromes utérins, ou d'autres anomalies des tissus mous. On retrouve fréquemment un endomètre épaissi à l'échographie chez les femmes atteintes d'un cancer de l'endomètre [19]. Lorsque l'investigation nécessite un examen approfondi du corps de l'utérus, on utilisera un hystéroscope, petit appareil optique qui permettra d'observer directement la cavité utérine [20]. Une formule sanguine complète sera également demandée ; celle-ci permettra de vérifier la qualité et la quantité de globules blancs, globules rouges et plaquettes, puisqu'il est fréquent que les femmes ayant des saignements utérins anormaux soient anémiques et nécessitent des suppléments de fer en guise de traitement.

En plus d'établir la présence du cancer, l'échantillon prélevé lors de la biopsie de l'endomètre permet de déterminer le grade de la tumeur, c'est-à-dire le degré de différenciation des cellules malignes (changements et anomalies cellulaires), ce qui informe sur le type de tumeur présente et donne un aperçu de son agressivité. À la suite de ces informations, pour conclure le processus diagnostique, il est nécessaire d'évaluer si le cancer s'est propagé. C'est le processus de stadification. On utilisera des appareils diagnostiques variés pour vérifier la propagation de la tumeur. La stadification du cancer de l'endomètre est principalement basée sur l'exploration chirurgicale de la cavité abdomino-pelvienne, ce qui inclut dans presque tous les cas une dissection et analyse des ganglions pelviens et para-aortiques. Dans certains cas, d'autres modalités d'imagerie ou investigations parallèles peuvent être réalisées afin de préciser le diagnostic préopératoire. Par exemple, on peut utiliser la tomodensitométrie afin de dépister l'étendue du cancer à d'autres organes. Le lavement baryté ou la colonoscopie permettent d'évaluer le risque d'une tumeur colorectale co-existante chez les patientes à haut risque de syndromes génétiques. En effet, les personnes atteintes du syndrome de Lynch, soit celles porteuses d'une mutation dans les gènes responsables des réparations lors de la division cellulaire, sont plus à risque de développer un cancer de l'endomètre, mais également un cancer colorectal. Des analyses biochimiques

sanguines sont aussi effectuées afin de repérer des marqueurs tumoraux libres, soit des substances sécrétées par les tumeurs malignes. Enfin, une scintigraphie osseuse servira à diagnostiquer la présence de métastases osseuses.

### 1.2.6 Classification

La Fédération internationale de gynécologie et d'obstétrique (FIGO) est une organisation professionnelle qui existe depuis 1954. Son rôle est fondamental dans l'établissement de critères spécifiques dans la classification des cancers gynécologiques et des lignes directrices de pratique clinique. Le comité sur la gynécologie-oncologie de la FIGO a publié en 2012 son dernier grand rapport sur le cancer où elle donne ses recommandations sur la stadification et la gradation pour chaque site de cancer du système reproducteur féminin, ainsi que sur la gestion thérapeutique de chacun d'entre eux. Ces recommandations sont fréquemment mises à jour dans l'International Journal of Gynecology and Obstetrics, le journal officiel de l'organisation [21].

La classification FIGO utilise trois informations essentielles afin de classer les cancers [22]. Tout d'abord, on décrit l'ampleur de la tumeur primaire par la valeur T. Cette valeur est déterminée par les résultats chirurgicaux et analyses en pathologie. Elle peut prendre une valeur allant de 0 à 4, mais peut être subdivisée en "a" ou "b". Pour le cancer de l'endomètre, T0 réfère à l'absence d'évidence de tumeur primaire à l'endomètre. T1 représente une tumeur primaire confinée au corps utérin et T1a, une tumeur qui envahit moins de la moitié du myomètre qui est la couche de cellules musculaires de l'utérus. Une tumeur T1b est une tumeur plus volumineuse qui envahit la moitié ou plus du myomètre. Les tumeurs T2 représentent les tumeurs envahissant le col utérin, et ne sont pas subdivisées davantage. Les tumeurs T3a réfèrent aux tumeurs touchant la couche de cellules séreuses de l'utérus et T3b, à celles qui atteignent la paroi vaginale ou d'autres tissus environnants l'utérus. Finalement, les tumeurs T4 sont celles qui envahissent soit la muqueuse vésicale ou intestinale.

Ensuite, les valeurs N et M seront utilisées pour compléter le processus de stadification [22]. La valeur N réfère aux ganglions lymphatiques régionaux atteints et aura des valeurs variant entre 0 et 2. N0 relève de l'absence d'atteinte ganglionnaire, N1 de l'atteinte des ganglions pelviens (inguinaux) et N2 de l'atteinte des ganglions para-aortiques, c'est-à-dire abdominaux. La valeur M n'a que deux sous-catégories : M0 représentant l'absence de métastase éloignée et M1, la présence de celle-ci. À l'aide de ces trois valeurs TMN, la classification FIGO prend forme. Les cancers gynécologiques sont classés en quatre stades distincts (I à IV), mais une division en sous-sections A, B et parfois C peut s'avérer nécessaire pour davantage de précision. Il peut aussi y avoir des sous-divisions supplémentaires à ces sous-sections, tels que "B1" ou "B2". À titre d'exemple, le cancer de l'endomètre stade I est diagnostiqué lorsque l'on retrouve T1N0M0, et le stade IIIA lorsqu'il y a T3aN0M0 [21].

Les autres cancers de l'appareil reproducteur féminin suivent une logique semblable, avec des particularités anatomiques propres à chaque cancer et organe atteint [10].

Dans ce mémoire, la population étudiée est celle des femmes ayant été atteintes d'un cancer de l'endomètre de stade IA, IB ou II. Il est d'intérêt de remarquer que certains facteurs de risque associés au développement du cancer de l'endomètre sont également des facteurs de risque pour le développement de l'incontinence urinaire. L'obésité et l'hormonothérapie œstrogénique non-opposée présentées ci-haut sont également reconnues comme facteurs de risque pour l'incontinence urinaire [23]. Nous avons donc pris en compte ces facteurs lors de la sélection de notre population et des analyses ultérieures étant donné leur influence possible sur nos résultats.

### **1.3 Les traitements oncologiques**

Ce mémoire traitera des effets sur la structure et la fonction des muscles du plancher pelvien de certaines interventions oncologiques chez les femmes atteintes d'un cancer de l'endomètre. Dans le but de comprendre les conséquences documentées de ces interventions, il est non seulement important de discuter de leur mode d'action, mais également de l'étendue de leur action sur l'endomètre.

#### **1.3.1 La chirurgie**

La chirurgie est certainement l'intervention la plus fréquemment pratiquée. Elle est recommandée pour la plupart des stades de cancer de l'endomètre. La chirurgie seule est à visée curative pour les stades moins avancés, tels que les stades I et certaines personnes de stade II présentant un faible risque de récurrence [24]. Elle a comme objectif d'explorer la cavité abdomino-pelvienne et de déterminer avec davantage de précision le stade de progression du cancer, en plus de tenter de retirer autant de tissus atteints que possible [10]. À l'exception des cancers de stades plus avancés où il n'est plus possible de retirer l'ensemble des masses cancéreuses et où les bénéfices de la chirurgie seraient moindres que ses risques associées, une hystérectomie totale avec excision des ovaires et trompes de Fallope (salpingo-ovariectomie bilatérale) est l'approche à privilégier pour le cancer de l'utérus [24]. Lorsque la chirurgie est effectuée, une exérèse de ganglions inguinaux et para-aortiques demeure recommandée lors de la procédure standard pour le cancer de l'endomètre selon les recommandations de la FIGO, mais demeure controversée [25]. L'hystérectomie totale sera pratiquée par l'approche la moins invasive possible considérant les caractéristiques personnelles de chaque femme. L'approche la plus novatrice à l'heure actuelle, et la moins invasive, est la chirurgie robotique [26]. Elle permettrait de diminuer les risques

opératoires, plus particulièrement chez les personnes obèses; une comorbidité fréquente chez les personnes atteintes d'un cancer de l'endomètre [27]. L'approche minimalement invasive suivante est l'approche par laparoscopie. Cette approche est reconnue comme présentant moins de risque de saignements lors de la chirurgie et de permettre des durées d'hospitalisation plus courtes comparativement à l'approche par laparotomie [28]. La laparotomie quant à elle est l'approche abdominale ouverte. Cette approche demeure traditionnellement utilisée, malgré qu'on lui associe de plus grands risques péri-opératoires que ceux des autres approches. Cette approche sera préconisée lorsque les caractéristiques personnelles et cliniques de la femme l'exigent, ou bien s'il y a un haut risque de récurrence et/ou une suspicion de cancer plus avancé nécessitant une résection plus extensive des structures et organes du pelvis. Parfois, en raison d'une tumeur envahissante impossible à réséquer complètement sans compromettre la sécurité de la patiente, une cytoréduction maximale sera choisie [29]. Cette approche chirurgicale consiste à enlever le maximum de la tumeur possible, idéalement en totalité ou en réduisant toutes tumeurs résiduelles visibles à taille d'un centimètre ou moins, afin de favoriser l'efficacité des traitements adjuvants, telles que la chimiothérapie et la radiothérapie.

### **1.3.2 La radiothérapie**

La radiothérapie pour le cancer de l'endomètre est une intervention dite adjuvante, soit additionnelle à l'intervention de première ligne (la chirurgie). L'utilisation de traitements complémentaires n'est pas systématique, mais plutôt déterminée après une évaluation du risque de récurrence selon certains critères précis (risk assessment), et en tenant compte non seulement du stade du cancer, mais également de l'âge de la patiente, du type et du grade histologiques [30-32]. La radiothérapie est recommandée comme traitement adjuvant à partir d'un risque intermédiaire de récurrence. Étant donné que les stades IA, IB et II du cancer de l'endomètre étudiés dans ce mémoire sont des stades à risque intermédiaire de récurrence, la radiothérapie y est recommandée comme traitement adjuvant [30]. La radiothérapie est une intervention utilisant de la haute énergie, dite ionisante, voyageant par ondes à une fréquence donnée [33]. Une énergie ionisante est une énergie suffisamment puissante pour pénétrer les atomes de la matière et les faire vibrer à un tel point que les électrons se déplacent, ce qui cause de profonds dommages dans la matière. Lorsque l'énergie ionisante de la radiothérapie est utilisée, ces ondes pénètrent dans les cellules ciblées et crée des altérations dans l'ADN de celles-ci. Les cellules affectées par ces modifications doivent se réparer, sinon elles ne seront pas en mesure d'effectuer leur processus de division cellulaire et par le fait même, en mourront. Il n'y a pas que les cellules malignes qui seront comprises dans le champ de la radiation, il y a toujours des cellules saines adjacentes qui en seront affectées parallèlement. Les cellules saines du corps humain ont de bons mécanismes de réparation de leur ADN et généralement, ceux-ci leurs permettront de survivre à la radiation. Les cellules malignes quant

à elles, n'ont pas de mécanismes aussi efficaces de réparation et ne survivront pas. Tel est le principe général derrière l'utilisation de la radiothérapie dans le traitement du cancer.

Le traitement de radiothérapie découle d'un calcul complexe. Malgré leur plus grande capacité à se réparer que les cellules malignes, les cellules saines ont un seuil de tolérance maximal à la radiation que l'on se doit de respecter si l'on souhaite favoriser leur survie. Pour optimiser la continuité de l'organe et des tissus sains, les radiooncologues doivent respecter une dose totale de radiation (treatment volume) [33] qui variera d'un organe à l'autre, mais qui sera influencé également par le volume de la tumeur. On exprime ce volume de radiation par l'unité gray (Gy), où 1 Gy représente 1 joule / kilogramme de tissu. Pour le corps utérin, la dose totale de radiation possible est d'environ 100 Gy. Pour être efficace, la radiation doit agir avant le moment de la duplication cellulaire, sans laisser trop de temps avant que celle-ci ne commence. Le cas échéant, les cellules malignes auraient davantage de temps pour se réparer et la radiation échouerait. La question du "timing" est visiblement essentielle [34]. Il est tenté d'utiliser la radiation afin d'altérer l'ADN des cellules malignes avant que ces cellules n'entament l'étape de la synthèse. Étant donné que ce ne sont pas toutes les cellules qui en sont à la même étape de leur processus de mitose, les traitements de radiothérapie doivent être fractionnés et administrés à une fréquence précise afin d'attraper le plus possible de cellules malignes au bon moment. Pour ce faire, le calcul de la radiation qui sera administrée devra tenir en compte la durée du cycle cellulaire de l'organe visé. Tous ces facteurs considérés permettront de déterminer la dose totale de radiation, la dose par fraction, et l'intervalle de temps entre ces fractions (isodose distribution) [34].

La radiothérapie peut être administrée de différentes façons. Les deux formes les plus courantes dans le traitement du cancer de l'endomètre sont la radiothérapie pelvienne et la curiethérapie. La radiothérapie pelvienne, aussi appelée radiothérapie externe, provient d'une machine qui dirigera les rayons vers la paroi abdominale antérieure et qui pénétreront de la peau jusqu'à la tumeur [33]. Le champ de structures anatomiques recevant la radiothérapie est alors plus large que la zone tumorale seule, ce qui signifie que bien des tissus sains seront atteints par la radiation. La curiethérapie quant à elle signifie radiation interne. Avec la curiethérapie, le radiooncologue peut administrer la radiation en s'approchant grandement de la tumeur. À l'aide d'une sonde ou d'implants radioactifs, il est possible d'irradier un champ beaucoup plus étroit étant donné la proximité avec la tumeur. Il est même généralement possible de donner une dose de radiation plus élevée puisqu'un nombre plus restreint de cellules saines sont à risque d'être irradiées. Le cancer de l'endomètre est un cancer propice à l'utilisation de la curiethérapie étant donné l'anatomie vaginale facilitant la curiethérapie intra-cavitaire ainsi que le rapprochement des séances de traitement. Plusieurs études se sont intéressées à l'efficacité de la curiethérapie par rapport à la radiothérapie externe et à ce jour, il ne semble pas y avoir de différence entre le taux de récurrences ni de mortalité entre chacune de ces approches [35].

### **1.3.3 La chimiothérapie**

Les femmes ayant été identifiées comme étant à risque élevé de récurrence et/ou de mortalité débuteront une thérapie adjuvante de chimiothérapie à la suite de la chirurgie. La cote de risque élevée est remise lorsque le cancer est à un stade plus avancé (stade FIGO III et plus) ou lorsque les cellules cancéreuses sont de nature non-endométrioides (notamment de type séreuses ou à cellules claires), qui sont reconnues pour leur agressivité et récurrence élevée [10, 36]. Certains spécialistes recommanderont également la chimiothérapie pour certaines femmes à risque intermédiaire élevé, mais les évidences à ce sujet ne sont pas sans équivoque [37]. La chimiothérapie actuellement recommandée comporte l'utilisation des agents "carboplatine" et de "paclitaxel" [38]. La chimiothérapie est une thérapie médicamenteuse dite cytotoxique ; elle vise à endommager ou détruire les cellules cancéreuses. Tel le fait la radiothérapie, les altérations des cellules par ces agents chimiothérapeutiques visent à empêcher la division cellulaire des cellules malignes, mais dans ce cas-ci, différents agents peuvent agir à différents moments du cycle cellulaire pour arriver à leurs fins [9].

### **1.3.4 L'hormonothérapie**

Faute d'évidences sur son efficacité, l'hormonothérapie adjuvante n'est pas fréquemment recommandée, mis à part lorsque la préservation de la fertilité est souhaitée [39]. L'hormonothérapie est une thérapie qui peut être utilisée à divers stades, ou lors de récurrences où les cellules tumorales comportent des récepteurs hormonaux. Son mécanisme d'action réside en le fait que le cancer de l'endomètre est associé à une production excessive d'œstrogène tel que décrit plus haut. En administrant une thérapie de progestérone, il est souhaité d'opposer l'œstrogène qui favorise la croissance de ce cancer.

La population cible de ce mémoire est composée de femmes ayant été traitées pour un cancer de l'endomètre stade I, IA, IB et II. Les interventions recommandées pour ces femmes sont d'abord l'hystérectomie totale avec salpingo-ovariectomie bilatérale, ainsi que de la radiothérapie post-opératoire chez celles qui présentent un risque intermédiaire de récurrence tel que décrit ci-haut. Les traitements chirurgicaux et radiothérapeutiques représentent les deux interventions les plus fréquemment recommandées pour cette population.

## **1.4 Les conséquences liées aux traitements en oncologie**

Il est indéniable que les interventions en oncologie décrites précédemment soient essentielles pour la survie des personnes atteintes du cancer, mais celles-ci ont aussi des conséquences néfastes chez les personnes

traitées. Compte tenu du meilleur contrôle local des tumeurs cancéreuses et du taux de survie s'améliorant sans cesse, un nombre grandissant de femmes doivent dorénavant vivre avec les séquelles chroniques des traitements du cancer de l'endomètre. Tous les traitements en oncologie présentent des effets secondaires qui peuvent être de légers et temporaires, à plus sérieux et permanents. Il est nécessaire de mieux comprendre ces impacts sur les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien et la fonction urogénitale des femmes afin de suggérer des moyens d'adaptation et de réadaptation qui tenteront de réduire leurs impacts. Puisqu'il est démontré que la radiothérapie serait une des modalités thérapeutiques en oncologie qui entraînerait les effets néfastes les plus marqués à court et à long terme [32, 40, 41], nous porterons une attention particulière à cette modalité dans cette section.

### **1.4.1 Les impacts physiologiques de la radiothérapie**

Les effets de la radiothérapie au plan anatomique et physiologique ont été étudiés extensivement. Lors de l'utilisation de la radiothérapie adjuvante pour un cancer gynécologique, on dénote premièrement de la sténose de la cavité vaginale, ainsi que son raccourcissement [42, 43]. De plus, de l'agglutination vaginale peut également être observée chez ces survivantes, soit l'adhérence des parois vaginales sur et entre elles-mêmes. La muqueuse vaginale peut se décolorer à la suite de la radiothérapie, signe d'une diminution de la vascularisation des tissus, mais également signe de la présence accrue de cellules conjonctives. En effet, lorsqu'une cellule ne survit pas à la radiation, l'espace interstitiel entre les cellules restantes sera remplacé par du tissu conjonctif – c'est le processus de la fibrose. Cette fibrose peut être à son tour responsable de bloquer de fins vaisseaux sanguins et ainsi favoriser l'apparition de télangiectasies, qui sont de petits vaisseaux sanguins dilatés apparaissant sur la surface de la muqueuse [43]. On peut également remarquer que la muqueuse vaginale s'amincit et s'atrophie au rythme de la disparition des cellules épithéliales la formant. Cette atrophie vaginale amène la muqueuse à être friable, et les saignements de la muqueuse sont fréquents après la radiothérapie. Cette fragilité des tissus augmente le risque de développer des ulcères, de la nécrose et des fistules vaginales [44, 45].

### **1.4.2 Les impacts fonctionnels de la radiothérapie**

Les effets sur la structure anatomique et la fonction physiologique vaginale ne sont pas les seuls impacts répertoriés de la radiothérapie dans le traitement d'un cancer gynécologique. Les conséquences sur la fonction urogénitale et intestinale sont également nombreuses. Tout d'abord, des effets sur la continence urinaire sont fréquemment rapportés dans la littérature [2, 4, 40, 46]. Bien que les études qui évaluent la prévalence de l'IU à la suite de la radiothérapie soient abondantes, les statistiques semblent varier grandement d'une étude à

l'autre : une prévalence d'IU de l'ordre de 30% a été documentée chez les femmes ayant été traitées par chirurgie et radiothérapie pour un cancer gynécologique dans une étude [40], tandis que d'autres l'estiment plutôt à plus de 80% [4, 46]. Bien que l'IU se définit comme étant "toute forme d'émission involontaire d'urine" [6], certains auteurs n'ont tenu compte que des symptômes urinaires modérés ou sévères, puisqu'ils jugeaient que les femmes seraient dérangées par ces symptômes qu'à partir de ces degrés de sévérité [2]. Bien peu d'études ont comparé la prévalence d'IU post-traitements oncologiques à sa prévalence préexistante, donc on n'en sait toujours bien peu sur l'IU de novo en lien avec les traitements de chirurgie et de radiothérapie pour un cancer gynécologique, ou sur la détérioration de symptômes urinaires préexistants. Il n'y a pas que l'IU ; plusieurs auteurs rapportent que l'urgence urinaire serait possiblement le symptôme urinaire le plus fréquemment rapporté à la suite des traitements oncologiques. Il ne serait toutefois pas toujours associé à des fuites urinaires. On dénote entre 46% et 83% d'urgence urinaire chez les femmes ayant été traitées par chirurgie et radiothérapie pour un cancer gynécologique [4, 40, 46]. L'urgence urinaire, qu'elle soit avec ou sans fuites urinaires, a tout autant d'impacts que l'IU sur la qualité de vie [47]. Bien qu'il demeure difficile de bien évaluer l'étendue réelle de l'IU après les traitements en oncologie, les évidences actuelles appuient le fait que cette dysfonction urogénitale soit fréquente pour cette population.

La fonction sexuelle peut également être affectée de maintes façons par les traitements radiothérapiques. Que ce soit en raison de dyspareunie, de douleur pelvienne, d'anxiété, de changement à la perception de soi, de perte de désir ou de par les effets de la maladie sur la relation du couple, le retour à la sexualité sera influencé par plusieurs facteurs [2, 3, 48, 49]. Certains auteurs rapportent que la peur de ressentir de la douleur lors des rapports sexuels serait un facteur aussi important dans les dysfonctions sexuelles suivant les traitements oncologiques que ne le serait la dyspareunie elle-même [50]. Une des études plus récentes s'intéressant à la présence de dysfonction sexuelle à la suite d'un cancer gynécologique dénombre de 30% à 63% des femmes avec au moins une plainte en lien avec la fonction sexuelle [51]. Également, une étude longitudinale par Nout et al [40] démontrait que 15 ans après les traitements oncologiques, seulement 14% des femmes avaient de l'intérêt vers la sexualité, et que 33% d'entre elles étaient dérangées par de la sécheresse vaginale importante [52].

Finalement, les conséquences ne touchent pas uniquement les fonctions urinaires et sexuelles, les traitements radiothérapiques peuvent également avoir un impact sur la fonction intestinale. Celles-ci peuvent revêtir différentes apparences. Au départ, les effets aigus de la radiothérapie sur la fonction gastro-intestinale seront ressentis chez environ 80% des personnes recevant de la radiothérapie pelvienne [52]. De la diarrhée, de la constipation, du ténesme (douleur anale suite à l'évacuation des selles), de l'incontinence fécale et une fréquence élevée pour l'élimination des selles sont tous des effets néfastes fréquents à la suite de la radiothérapie [2, 53]. Dans un groupe où les dysfonctions du plancher pelvien étaient recensées auprès de

femmes ayant été traitées avec de la radiothérapie pour divers cancers gynécologiques, les auteurs ont démontré que 43% d'entre elles souffraient d'incontinence fécale, ce qui était significativement plus élevé que chez leur groupe contrôle [2]. Pour certains, ces effets se sont dissipés rapidement, mais pour d'autres, les fuites fécales et la diarrhée ont été présentes jusqu'à 15 ans à la suite de ces traitements [40]. Il va sans dire que l'incontinence et l'urgence fécale affectent grandement la qualité de vie des personnes atteintes [2, 40, 41, 53].

Les femmes traitées avec une radiothérapie adjuvante pour un cancer gynécologique tel que le cancer de l'endomètre, ont fréquemment des conséquences fonctionnelles à la suite de cette intervention, soit des dysfonctions urogénitales et intestinales. Il apparaît, par ailleurs, essentiel de documenter davantage l'état de la fonction sexuelle et gastro-intestinale tout autant que la fonction urinaire de ces femmes. Toutefois, puisque l'incontinence urinaire est particulièrement prévalente chez cette population, ce mémoire s'intéressera plus particulièrement à cette problématique clinique, ainsi qu'au rôle joué par les muscles du plancher pelvien.

## **1.5 Le rôle des muscles du plancher pelvien dans la continence urinaire**

Afin de mieux comprendre la continence urinaire et le rôle que le plancher pelvien y tient, il est essentiel de mieux comprendre son anatomie et la localisation de ses diverses composantes. Ci-après seront principalement détaillés les muscles striés du plancher pelvien et leur rôle dans la continence urinaire.

### **1.5.1 Structure osseuse pelvienne**

On retrouve les différentes attaches du plancher pelvien, origines et insertions, en de multiples endroits sur le pelvis. La ceinture pelvienne est composée de trois pièces osseuses : deux os iliaques et l'os du sacrum. L'iliaque est elle-même divisée en trois sections : l'ilium, l'ischion et le pubis. Les deux iliaques se rejoignent antérieurement pour constituer la symphyse pubienne. Le plancher pelvien aura ses origines principales sur les faces internes des rameaux pubiens, soit près de cette symphyse, en plus de l'épine ischiatique située postérieurement près du sacrum [54]. Les insertions majeures des muscles du plancher pelvien sur la ceinture osseuse du pelvis sont le coccyx, l'apex du sacrum, les épines ischiatiques ainsi que les faces inférieures des rameaux pubiens [54].

## 1.5.2 Muscles du plancher pelvien

Le plancher pelvien consiste en un réseau interconnecté de muscles et fascias s'attachant au bassin osseux pouvant être divisés en 3 couches [55, 56]. La couche de muscles superficiels est communément appelée "périnée superficielle". Elle comprend les muscles bulbospongieux, ischio-caverneux, transverse superficiel et le sphincter anal externe. Les deux premiers jouent plutôt un rôle important dans la fonction sexuelle ; leur contraction bloque le retour veineux en périphérie du clitoris, permettant ainsi une érection de celui-ci. Le transverse superficiel joue un rôle modéré dans le support des structures pelviennes en solidifiant le centre tendineux du périnée, situé entre la cavité vaginale et le sphincter anal, où plusieurs muscles et tissus conjonctifs se rassemblent afin de solidifier le plancher pelvien. Le sphincter anal externe quant à lui est impliqué dans la continence fécale en maintenant le canal anal fermé avec une activité de base (tonus au repos) assez élevée, et en l'augmentant considérablement lorsqu'un besoin de déféquer se fait sentir.

La couche intermédiaire du plancher pelvien est appelée "diaphragme urogénital". Elle comprend deux muscles principaux : le sphincter de l'urètre et le transverse profond. Le premier peut être divisé de façon supplémentaire en deux muscles qui imbriquent leurs fibres ensemble pour former le sphincter de l'urètre : le compresseur de l'urètre et le sphincter uréthro-vaginal. Le rôle du sphincter de l'urètre consiste à occlure l'urètre et la cavité vaginale. Il est donc essentiel pour la continence urinaire, mais il joue également un certain rôle dans la fonction sexuelle afin d'assurer un contact favorable de la paroi vaginale lors des rapports sexuels. Le transverse profond quant à lui joue un rôle similaire à son homologue superficiel. Il fixe solidement le plancher pelvien au sein du centre tendineux du périnée, ce qui lui permet d'augmenter sa résistance face aux augmentations de pressions abdominales [55].

La couche profonde du plancher pelvien est constituée des releveurs de l'anus (levator ani) et de l'ischio-coccygéen. On l'appelle le "diaphragme pelvien". Les releveurs de l'anus sont généralement sous-divisés en 3 faisceaux musculaires. D'abord, le pubo-coccygéen (aussi appelé pubo-viscéral par certaines références) relie le pubis au coccyx en contournant le vagin de près. Il y insère même des fibres musculaires que certains ouvrages appelleront parfois le faisceau pubo-vaginal [55]. Sa fonction principale est de supporter les organes pelviens et de résister la pression abdominale, mais il peut également exercer une flexion sacro-coccygienne. Ensuite, suit le muscle pubo-rectal qui forme une élingue partant du pubis entourant le canal anal, formant ainsi l'angle ano-rectal [55]. Cet angle fonctionnel entre le rectum et le canal anal créé par le passage du pubo-rectal lui permet de résister la défécation, mais également d'apporter davantage de support aux organes pelviens [57]. Finalement, l'ilio-coccygéen est le dernier muscle du groupe des releveurs de l'anus et est positionné perpendiculairement aux autres releveurs. En effet, on le retrouve à partir de l'arc tendineux des releveurs de l'anus jusqu'à la bordure latérale du coccyx et du raphé médian coccygéen [54]. Ce raphé, situé de l'anus

jusqu'au coccyx, forme la plaque des releveurs de l'anus et celle-ci contribue également au support du rectum [54]. Le rôle de l'ilio-coccygéen est essentiellement de supporter les organes pelviens et de résister l'augmentation de pression abdominale. L'ischio-coccygéen complète le diaphragme pelvien. Sa position est bien différente puisqu'on le retrouve de l'épine ischiatique du bassin osseux pour s'attacher sur l'apex du sacrum et sur le coccyx. Cette position lui permet non seulement d'exécuter une flexion sacro-coccygienne, mais également une légère contre-nutation du sacrum [58]. Ce mouvement sacré permet d'augmenter la tension des ligaments ilio-lombaires, ce qui augmente la stabilité des articulations sacro-iliaques [59]. Les releveurs de l'anus sont enveloppés de tissus conjonctifs, un fascia supérieur et inférieur, qui compléteront le diaphragme pelvien [58].

### **1.5.3 Le rôle du plancher pelvien dans la continence urinaire**

Étant donné que les uretères déversent continuellement de l'urine dans la vessie, celle-ci est incessamment remplie par une quantité grandissante d'urine. Ceci se poursuit jusqu'au moment de la miction ; moment où la vidange de la vessie sera initiée. La continence, cette capacité de maintenir l'urine à l'intérieur de la vessie pendant toute la durée du remplissage, puis d'effectuer la vidange de façon volontaire, sera assurée par l'intégrité de trois systèmes principaux : le contrôle neural autonome, le contrôle neural somatique et le système d'occlusion passif. Le plancher pelvien prend part dans les deux derniers systèmes.

Le contrôle neural autonome de la continence provient du système sympathique. La muqueuse interne de la vessie, appelée urothélium, comprend une multitude de mécanorécepteurs qui seront stimulés lorsque la paroi vésicale s'étirera tel qu'il se le produit lors du remplissage. Lorsque ces mécanorécepteurs sont activés, une information afférente atteint le tronc cérébral qui doit réagir afin de maintenir la continence [60]. Pour maintenir la continence, le système sympathique est activé via le nerf hypogastrique, issu du plexus supérieur hypogastrique (T10-L2) qui rejoint d'abord le plexus hypogastrique inférieur, puis la vessie. Pour favoriser la continence urinaire, il activera les muscles lisses de l'urètre et du col vésical, situé dans la partie inférieure de la vessie et qui est littéralement la porte d'ouverture par où s'écoulera l'urine, à l'aide de la noradrénaline [60]. Toutes les fibres lisses sur un plan horizontal se resserreront et permettront une occlusion plus ferme du col et de l'urètre, favorisant la continence. Afin d'inhiber le détrusor, soit les muscles lisses de la vessie qui se contractent lors de la vidange vésicale, le tronc cérébral inhibera également le système parasympathique qui est responsable de leur contraction [61]. Une dysfonction dans ce mécanisme peut entraîner par exemple des symptômes de vessie hyperactive [62].

Le contrôle neural somatique quant à lui provient de l'activation du nerf pudendal par le tronc cérébral [61]. Le nerf pudendal active à son tour la couche profonde des muscles du plancher pelvien : les releveurs de l'anus.

Cette contraction musculaire a deux effets importants sur la continence : elle solidifie le système d'occlusion passif qui sera décrit ci-après, mais elle active en plus une boucle réflexe spinale qui inhibera le détrusor davantage [63]. On l'appelle le réflexe inhibiteur périnéo-détrusorien. Une dysfonction dans ce mécanisme peut entraîner de l'urgence mictionnelle [63]. Cette urgence mictionnelle sans fuites urinaires est un symptôme fréquent à la suite du traitement oncologique d'un cancer gynécologique [4, 40, 46]. Dans un tel cas, il est possible que le contrôle neural somatique soit déficient et que la contraction isotonique optimale des muscles du plancher pelvien pour inhiber le détrusor ne soit pas obtenue.

Le système d'occlusion passif est assuré par le réseau musculaire, ligamentaire et facial qui, de par leur positionnement à l'intérieur de la ceinture pelvienne, assurent un soutènement passif, ou isotonique, de l'urètre et de la vessie [64]. Ce soutènement permet une suspension du bas appareil urinaire dans le petit bassin, tout en évitant qu'il ne soit excessivement mobile. Les fascias urétraux et vésicaux assurent en bonne partie ce soutènement, et servent également à lier l'urètre aux muscles des releveurs de l'anus par le biais de l'arc tendineux des releveurs de l'anus. Le tonus de base des releveurs de l'anus est responsable de donner de la tension au système facial et ligamentaire qui soutiennent la vessie et l'urètre [57, 65]. La position des structures musculaires et conjonctives, favorisée par le tonus de base des muscles somatiques, assurent que le col vésical se maintienne fermé. Lorsque la pression abdominale augmente et que la vessie est en phase de remplissage, il est impératif que le travail musculaire du plancher pelvien s'accroisse [61]. Les muscles du diaphragme urogénital se contractent afin d'augmenter la pression d'occlusion de l'urètre. Il est également nécessaire que les releveurs de l'anus contractent afin de stabiliser l'urètre [47, 58]. Une dysfonction dans ce système peut entraîner des fuites urinaires à l'effort ou incontinence de stress.

#### **1.5.4 Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien en présence d'IU**

Nombreux sont ceux qui ont investigué les changements dans les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien en présence d'IU. Dans ce mémoire, les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien réfèrent aux propriétés contractiles de la musculature (force, endurance, etc.), mais aussi aux propriétés passives (tonus et résistance à l'étirement des tissus musculaires et conjonctifs) du plancher pelvien. C'est à partir de différentes hypothèses quant aux rôles que jouent ces anomalies fonctionnelles du plancher pelvien dans l'IU que plusieurs auteurs ont été en mesure de proposer des interventions efficaces à visée thérapeutique.

À ce jour, les propriétés passives, ou résistantes à l'étirement, du plancher pelvien ont été démontrées comme étant diminuées chez les femmes incontinentes. Certains s'y sont intéressés via des mesures d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Dans un premier cas, il a été décrit par Hoyte et al [66] que les femmes incontinentes présentaient une laxité de leur plancher pelvien, illustrée entre autres par une descente du col

vésical, une descente de la plaque des releveurs de l'anus et un hiatus vaginal large. Toujours à l'aide de la mesure par IRM, une descente du col vésical chez les femmes souffrant d'IU de stress et mixte est également démontrée [67]. Dans le même ordre d'idée, Morin et al [5] affirment que les femmes souffrant d'incontinence présentent une diminution de la résistance passive des muscles du plancher pelvien par rapport aux femmes continentales, mais cette fois-ci lorsque évaluées à l'aide de la dynamométrie. Il est possible que cette diminution de la résistance passive affecte le système d'occlusion passif décrit plus tôt, ce qui expliquerait en partie l'IU de ces femmes.

Ensuite, des changements dans les propriétés contractiles de ces muscles ont également été démontrés par divers auteurs. Tout d'abord, la force maximale des muscles du plancher pelvien est en apparence diminuée chez les femmes souffrant d'IU [68, 69], mais ceci est rapporté de façon bien inconsistante dans la littérature compte tenu du manque de précision des outils de mesure utilisés et de la variation quant à l'ouverture vaginale à laquelle la force maximale a été mesurée [5]. Les valeurs de la force maximale du plancher pelvien rapportées dans la littérature sont donc très variables, et ce tout autant chez les femmes continentales qu'incontinentales. La tendance de ces résultats semblent toutefois soutenir que les femmes incontinentales aient une diminution de force lors d'une contraction maximale volontaire comparativement aux femmes continentales [6].

L'endurance est une autre propriété active des muscles du plancher pelvien à avoir été étudiée. Les façons dont cette endurance a été étudiée varient grandement d'une étude à l'autre. Certains s'intéressent à la capacité des muscles du plancher pelvien à soutenir une contraction maximale du plancher pelvien pendant 60 secondes et plus [5], tandis que d'autres ont plutôt étudié la capacité d'exécuter le plus de contractions d'une durée d'une seconde dans un temps prédéterminé [70]. Les outils de mesure ont différencié d'une étude à l'autre, utilisant pour certaines une mesure directe de l'action mécanique (force) des muscles par dynamométrie alors que d'autres ont privilégié une mesure de l'activité électrique des muscles par l'électromyographie. Malgré leurs différences méthodologiques, les résultats de ces études mettent en évidence que les femmes incontinentales auraient de moins bonnes performances musculaires que les femmes continentales lors de ces tests visant à évaluer l'endurance des muscles du plancher pelvien.

La coordination est finalement la dernière propriété musculaire active à s'être méritée plus d'attention dans les études portant sur l'IU. Il apparaît que la contraction involontaire des muscles du plancher pelvien de femmes incontinentales provoquée par la toux soit moins rapide que celle observée chez les femmes continentales lorsque mesurée par dynamométrie [5] et par échographie [71]. Ceci aurait pour conséquence une moins bonne stabilisation de l'urètre et conséquemment, tel que décrit dans la section précédente, des fuites urinaires chez les femmes incontinentales.

En résumé, certaines propriétés fonctionnelles du plancher pelvien semblent être altérées chez les femmes incontinentes, notamment la résistance passive à l'étirement, la force maximale, l'endurance et la coordination. L'observation de ces altérations a permis aux physiothérapeutes œuvrant dans le domaine de la rééducation périnéale de viser l'amélioration de ces propriétés musculaires par le biais d'exercices particuliers et de modalités spécifiques de rééducation.

### **1.5.5 La rééducation périnéale dans le traitement de l'incontinence urinaire**

La rééducation périnéale comprend un ensemble de modalités d'intervention, incluant des exercices ciblés, visant l'amélioration des propriétés fonctionnelles des muscles du plancher pelvien. Ces exercices ciblés ont depuis fort longtemps démontré leur impact sur l'amélioration de la continence urinaire. En effet, une revue systématique du groupe COCHRANE accorde une recommandation de Grade 1A sur l'utilisation des exercices du plancher pelvien comme traitement de première ligne dans le traitement de l'incontinence urinaire de stress ou d'autres, lorsque ceux-ci sont comparés à des traitements inactifs ou placebo [72]. La rééducation des muscles du plancher pelvien via un programme d'exercices ne comporte pas d'effets néfastes connus, et apparaît comme un traitement de première ligne sécuritaire pour les femmes ayant de l'incontinence urinaire [72].

Le programme de rééducation des muscles du plancher pelvien qui est le plus approprié demeure celui qui est adapté aux déficits propres de la personne, même s'il va de soi que certaines composantes d'un programme d'exercices semblent être particulièrement favorables à l'amélioration des symptômes d'incontinence urinaire. Par exemple, la supervision des exercices par un professionnel amélioreraient significativement les résultats comparativement à la pratique d'exercices sans supervision [73]. De meilleurs résultats seraient également obtenus lorsque les exercices sont pratiqués intensément et ce, pour une période minimale de 3 mois [72-74].

Il se dégage par ailleurs des résultats d'études que certains types et paramètres d'exercices du plancher pelvien permettent de meilleures améliorations. Il existe notamment des évidences sur la pratique du "Knack", soit la contraction volontaire des muscles du plancher pelvien préalablement à un effort [75, 76]. L'hypothèse permettant d'expliquer l'efficacité par ces études derrière la pratique du "Knack" est qu'il permettrait d'améliorer la coordination des muscles du plancher pelvien lors des efforts du quotidien et ainsi maintenir la continence [72]. Dans une revue non-systématique rédigée par Dumoulin et al où sont comparés différents exercices du plancher pelvien pour le traitement de l'IU de type effort, les auteurs concluent qu'un programme de rééducation des muscles du plancher pelvien devrait contenir des exercices de force maximale visant l'hypertrophie de ces muscles, et de coordination musculaire assurant un meilleur support de l'urètre et la vessie lors des efforts [76]. Pour le traitement de l'IU de type urgence, il existe des évidences que la pratique de contractions répétées du

plancher pelvien en position immobile permettrait de contrôler une urgence mictionnelle et ainsi de pouvoir se rendre la toilette sans fuite urinaire [6]. Mis à part cette technique de suppression de l'urgence urinaire, il n'y a pas d'évidences que les exercices visant la rééducation des muscles du plancher pelvien de femmes avec IU d'urgence devraient différer en terme d'intensité, de type d'exercices et de fréquence, à la rééducation de femmes avec IU d'effort [6].

Tel que spécifié précédemment, un ensemble de propriétés fonctionnelles du plancher pelvien sont altérées chez les femmes incontinentes. Une évaluation détaillée des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien d'une population cible et plus spécifiquement d'une femme en consultation, est souhaitable pour favoriser le développement de programmes d'exercices adaptés au type d'incontinence urinaire ainsi qu'aux diverses populations de femmes consultant en physiothérapie.

### **1.5.6 Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien après la radiothérapie**

Étant donné que les femmes ont fréquemment de l'incontinence urinaire à la suite des traitements de radiothérapie, il est légitime de se questionner si des altérations des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien pourraient y jouer un rôle tel qu'elles le font dans l'incontinence urinaire chez les femmes sans histoire de cancer. En effet, il est indiscutable que les muscles et les tissus mous du plancher pelvien se retrouvent dans le champ de la radiation, que celle-ci soit administrée via la radiothérapie externe ou par la curiethérapie, de par leur localisation à proximité des organes atteints [77-80]. Pour les femmes atteintes d'un cancer gynécologique, certains auteurs soulèvent effectivement la plausibilité que la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien soit altérée après la radiation, mais sans avoir mesuré ces changements objectivement [40]. On peut retrouver certaines évidences de ces déficits fonctionnels dans certaines études sur le plancher pelvien auprès des personnes atteintes d'un cancer de la prostate traitées par radiothérapie, où il est illustré que les dysfonctions ano-rectales augmentent sensiblement avec l'augmentation de dose de radiation à certains muscles spécifiques du plancher pelvien [80]. Dans une revue s'intéressant aux effets de la radiation pour la même population, on dénote entre autres une diminution de la pression du canal anal, une indication d'une moins grande force du sphincter, comme un effet de la radiothérapie [81]. Bien que plus nombreuses soient les études s'intéressant aux effets de la radiothérapie sur les muscles du plancher pelvien auprès de la population oncologique masculine, les évidences demeurent limitées à leur égard également.

## 1.5.7 Les mesures

Il existe plusieurs catégories de mesures pour documenter les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien en lien avec les dysfonctions urogénitales, sexuelles ou intestinales. Ce mémoire s'intéresse plus particulièrement aux femmes avec de l'incontinence urinaire à la suite de traitements en oncologie pour un cancer de l'endomètre, c'est pourquoi les outils de mesure visant à documenter la présence et la sévérité de l'incontinence urinaire seront présentés plus en détails. La deuxième catégorie d'outils qui seront décrits est celle des mesures de la structure anatomique et de la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien, mesures qui permettront de caractériser les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien.

La première catégorie de mesures permet de mesurer la fonction urinaire par le biais de questionnaires validés qui recueilleront des informations sur la nature, la fréquence et la sévérité des dysfonctions urinaires. Évaluer précisément la présence d'IU via des questionnaires comporte toutefois de grands défis, en partie à cause de la nature des informations qui sont fournies par la personne et qui peuvent lui paraître comme étant de l'ordre du "privé" ou de nature "honteuse" ou "tabou" [82, 83]. La formulation des questions peut influencer les réponses; par exemple une personne pourrait répondre aux questions "Êtes-vous incontinente" et "Vous arrive-t-il d'avoir une fuite urinaire" bien différemment [47]. Il existe plusieurs questionnaires pour établir le diagnostic et classer les symptômes de l'IU, selon leur type, leur sévérité et leur fréquence. Il est également essentiel de mesurer la sévérité de l'IU en tenant compte de questions sur la qualité de vie; bien que l'IU peut-être limitante pour plusieurs, certains n'en sont pas incommodés pour autant [84]. La perception du patient de ses symptômes se doit de demeurer au cœur de l'évaluation.

Le questionnaire de l'International Consultation on Incontinence (ICIQ) a été créé par le Comité sur les "Patient Reported Outcomes" de la Société internationale de continence (ICS). Ce questionnaire a été développé afin de répondre au besoin d'avoir un outil de mesure spécifique à l'IU utilisable en milieu clinique et de recherche, [85]. Différents modules ont été développés à sa suite afin que d'autres symptômes urogénitaux et fécaux puissent également être mesurés. L'ICIQ-UI SF (urinary incontinence short-form), soit la version courte du questionnaire ICIQ sur l'incontinence urinaire, comporte 4 questions et est fortement recommandé (grade A) pour l'évaluation de l'IU [85]. Cet outil de mesure a une bonne validité de contenu, ayant un bon taux de réponse aux questions (données manquantes entre 1 et 2%). Il présente également une bonne validité de construit; étant donné qu'il permet de distinguer les différents groupes d'individus présentant des différences de continence [86]. La validité de convergence est également bonne puisque les questions du ICIQ-UI est en accord "modéré" ou "fort" avec le questionnaire Bristol female lower urinary tract symptoms (BFLUTS) [86]. L'ICIQ-UI est également un questionnaire homogène, présentant une cohérence interne élevée (coefficient alpha de

Cronbach 0,95). Ces propriétés psychométriques font de l'ICIQ-UI SF un questionnaire indiqué et fortement recommandé pour l'évaluation de l'IU.

La seconde catégorie de mesures, tel que mentionné plus haut, consiste en la mesure des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien via une instrumentation et une procédure standardisée. Les résultats de ces mesures sont essentiels pour caractériser les anomalies sur le plan de la structure anatomique, ou morphométrie, et de la fonction physiologique du plancher pelvien et pour tenter d'expliquer les dysfonctions urogénitales mesurées par questionnaires. Plusieurs défis résident également dans le choix des mesures représentatives des propriétés fonctionnelles (morphométrie et fonction) du plancher pelvien. Pour l'évaluation de la morphométrie, les outils de mesure les plus fréquemment utilisés sont l'échographie et l'imagerie par résonance magnétique [87]. Pour l'évaluation de la structure anatomique, le comité sur l'imagerie et le testing neurophysiologique de la Société Internationale de la Continence accorde une recommandation de grade C à l'échographie pour l'évaluation de l'incontinence urinaire [87]. Plus spécifiquement à l'évaluation de la morphométrie des muscles du plancher pelvien, l'échographie peut relever des défauts de la masse musculaire telle une avulsion des releveurs de l'anus, ou encore documenter la dimension du hiatus vaginal et l'épaisseur des muscles du plancher pelvien [87, 88]. L'imagerie par résonance magnétique de son côté peut être utilisée pour la mesure de la structure anatomique par le biais du calcul de l'aire de la surface musculaire, ainsi que l'aire de section transversale des muscles. La position du col vésical et l'angle de la plaque des releveurs de l'anus sont également d'autres indicateurs de la morphométrie du plancher pelvien pouvant être évalués avec cet outil de mesure [87].

Diverses possibilités existent également pour les mesures indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien, notamment la palpation digitale, la manométrie, l'électromyographie, l'échographie et la dynamométrie. La palpation digitale permet de faire un test manuel résisté de la force maximale des muscles du plancher pelvien en utilisant différentes échelles, dont la plus fréquemment utilisée : la classification Oxford [57, 89]. Elle permet aussi de mesurer la résistance passive à l'étirement en utilisant, entre autres, l'échelle de classification Reissing [90]. Bien que pratique, la palpation digitale n'offre pas la fiabilité et l'objectivité d'un instrument de mesure [89]. La manométrie, aussi communément appelée périnéométrie, est une mesure de la pression intravaginale par le biais d'un ballon et de transducteurs. Elle peut prendre la mesure de la pression au repos, indicatrice du tonus de base du plancher pelvien, et lors d'une contraction maximale du plancher pelvien, indicatrice de la force maximale [91]. La manométrie ne permet de discriminer entre les muscles du plancher pelvien et les muscles périphériques, tels les abdominaux ou les muscles coxaux [92], ou tout autre source d'augmentation de pression intra-abdominale tel que le Valsalva. Elle ne permet pas non plus d'évaluer la résistance passive du plancher pelvien lors d'un étirement. L'électromyographie permet une mesure de l'activité

électrique musculaire à l'aide d'électrodes de surface ou d'une sonde intra-vaginale [91]. Elle n'est donc pas une mesure directe de l'action mécanique (force) des muscles, mais en est un indicateur imparfait qui peut aussi être biaisé par la musculature limitrophe. Elle ne permet pas non plus de mesurer la résistance passive à l'étirement du plancher pelvien. L'échographie est une mesure fonctionnelle fiable du plancher pelvien [93], permettant d'illustrer le déplacement du col vésical ou la réduction du hiatus vaginal lors d'une contraction par exemple, mais ne permet pas non plus l'évaluation directe des propriétés de résistance passive lors d'un étirement [87].

La dynamométrie quant à elle est un outil intéressant par la possibilité de mesurer directement l'action mécanique (force) des muscles lors de contractions volontaires et la résistance passive à l'étirement des muscles et structures conjonctives du plancher pelvien lorsqu'ils sont au repos. Le dynamomètre de Montréal a été démontré fiable pour mesurer la force maximale des muscles du plancher pelvien [94]. Il a aussi été démontré fiable pour mesurer les forces de résistance passive chez des femmes ayant de l'IU à l'effort [95], la force maximale chez des femmes saines et avec IU [5, 96], ainsi que l'endurance et la coordination par la vitesse de contraction [97]. Le dynamomètre présente une validité convergente modérée à bonne lorsque comparée à la palpation digitale pour la mesure de la force maximale des muscles du plancher pelvien chez les femmes incontinentes et continentales (coefficient de Spearman entre 0,450 et 0,727) [69]. De plus, une capacité à discriminer les femmes atteintes (incontinentes) de celles non-atteintes (continentales) a été documentée pour cet instrument [94]. Ces qualités métrologiques ont fait de la dynamométrie un outil de mesure de premier choix pour le projet de recherche de ce mémoire.

## **1.6 Objectifs et hypothèses**

Bien qu'il soit plausible que l'incontinence urinaire des femmes atteintes d'un cancer gynécologique et qui ont été traitées par chirurgie et radiothérapie soit en partie associée à des altérations dans les propriétés fonctionnelles des muscles du plancher pelvien, peu d'évidence n'est actuellement disponible dans la littérature chez cette population. De ce constat découlent les deux interrogations suivantes : d'abord, est-il possible que les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien soient altérées à la suite des traitements oncologiques du cancer de l'endomètre ? Secondairement, si elles existent, ces altérations sont-elles associées à l'incontinence urinaire *de novo* rapportée par ces femmes ? Ce mémoire tentera donc de répondre à ces questions par deux moyens. Tout d'abord, une revue systématique sur les effets de la radiothérapie sur les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de personnes ayant eu un diagnostic de cancer pelvien sera réalisée. Deuxièmement, les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes ayant été traitées pour un cancer de l'endomètre, volet

principal de ce mémoire, seront évaluées dans le cadre d'une étude descriptive transversale. Les objectifs de ce mémoire, rencontrés par le biais de notre revue systématique et d'une étude descriptive auprès de notre population d'intérêt, sont les suivants :

### **1.6.1 Premier objectif : revue systématique**

L'objectif principal de cette revue systématique sera de recenser les écrits liés aux impacts de la radiothérapie sur la structure anatomique et la fonction musculaire du plancher pelvien chez des adultes atteints d'un cancer génital afin de déterminer l'état actuel des connaissances à ce sujet. Les résultats rattachés à cet objectif seront présentés sous forme d'article scientifique au chapitre 3.

### **1.6.2 Second objectif : étude descriptive transversale**

L'objectif principal de cette étude descriptive est de comparer les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes avec incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et une radiothérapie adjuvante (groupe à l'étude), à celles de femmes avec hystérectomie sans incontinence (groupe témoin). Les résultats rattachés à cet objectif seront présentés sous forme d'article scientifique au chapitre 4.

### **1.6.3 Troisième objectif : étude d'association**

Le troisième et dernier objectif de ce mémoire est en lien avec une analyse d'association réalisée auprès des échantillons de notre étude descriptive. L'objectif vise à déterminer quelles variables indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien sont plus étroitement associées à la présence et sévérité d'incontinence urinaire pour la population étudiée. Ce dernier objectif sera répondu par le biais d'une analyse factorielle de correspondance. Les résultats rattachés à cet objectif sont également présentés sous forme d'article scientifique au chapitre 4.

### **1.6.4 Hypothèses**

Les hypothèses de recherche de l'étude descriptive sont les suivantes :

- H1.** Les femmes du groupe à l'étude auront une résistance passive plus élevée à l'étirement des muscles et des tissus mous du plancher pelvien comparativement aux femmes du groupe témoin. Cette

hypothèse est formulée considérant qu'une fibrose tissulaire peut être présente à la suite d'une radiothérapie.

- H2.** Les femmes du groupe à l'étude auront une diminution de la force maximale des muscles du plancher pelvien comparativement aux femmes du groupe témoin.
- H3.** Il y aura une association négative entre les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien et la sévérité de l'incontinence urinaire chez l'ensemble des participantes.

## **Chapitre 2 : Méthodologie générale**

Dans ce chapitre, la méthodologie utilisée dans la revue systématique et l'étude descriptive sera décrite. Pour chacune de ces études, la population cible et les critères de sélection, la justification de la taille de l'échantillon (étude descriptive), le devis, les différentes variables, outils de mesure et procédures utilisées seront présentés. Les analyses rattachées à chacune des études seront quant à elles décrites aux chapitres 3 et 4 dans les articles scientifiques découlant de nos travaux de recherche.

### **2.1 Méthodologie de la revue systématique**

Cette revue a été réalisée selon les critères de la déclaration PRISMA, soit le Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses [98]. Une recherche systématique a été lancée dans les bases de données électroniques Pubmed Central, CINAHL, Embase et Scopus, à partir de la date de création des bases de données jusqu'au mois de juin de l'année 2014. Trois concepts de mots-clés ont été utilisés pour cette recherche : l'intervention médicale, le type de tissu et le groupe de muscles ciblés. L'intervention médicale visée par cette recherche était la radiothérapie : le mot "radiotherapy" ainsi que tous les mots associés furent inclus dans la recherche. Le type de tissu corporel ciblé était le tissu musculaire, donc le mot "muscle tissue" a été ajouté à la recherche. Les muscles étaient ceux du plancher pelvien, alors le mot "pelvic floor" a également été lancé. Tous les mots associés et les synonymes furent ajoutés à la recherche en utilisant des mots opérateurs tels que "OR" et "AND".

Deux recherches ont été mises en marche, la première utilisant les mots indexés par la base de données tels que les termes MeSH sur Pubmed Central, ou les termes Entrees sur Embase. Dans un deuxième temps, une nouvelle recherche lancée sur les mêmes bases de données a permis d'utiliser ces mêmes mots, mais cette fois-ci en mots-clés afin de retrouver les articles qui n'ont pas encore été indexés. Compte tenu que Scopus n'utilise pas d'index, seule une recherche par mots-clés fut exécutée dans cette base de données. Toutes les références identifiées ont été exportées vers un logiciel de gestion des références. Deux évaluateurs (Stéphanie Bernard et Marie-Pier Ouellet) ont révisé les références identifiées afin de vérifier l'éligibilité des articles, selon le titre et l'abrégé de ces références dans un premier temps, puis selon l'article complet dans un deuxième temps. Les évaluateurs ont également vérifié les références bibliographiques des articles éligibles afin d'identifier des articles supplémentaires.

## 2.1.1 Les critères de sélection des articles dans la revue systématique

Pour être éligibles, les études devraient respecter les critères suivants :

### Critères d'inclusion :

- i. Avoir au moins un groupe d'adulte ou de personnes âgées ayant un diagnostic de cancer pelvien ;
- ii. Avoir au moins une mesure de la structure ou de la fonction des muscles du plancher pelvien.

### Critères d'exclusion :

- i. Ne pas présenter de résultats originaux ;
- ii. Être rédigé dans une langue dont la traduction n'est pas disponible ;
- iii. Présence de résection chirurgicale des muscles du plancher pelvien.

## 2.1.2 L'extraction de données

Après la révision entière des articles et la confirmation de leur éligibilité, les données et résultats principaux de ces études furent extraits et classés dans une grille standardisée incluant les éléments suivants :

- i. Auteurs ;
- ii. Année de publication ;
- iii. Objectifs de l'étude ;
- iv. Devis utilisé ;
- v. Diagnostic de la population étudiée ;
- vi. Ratio hommes : femmes ;
- vii. Âge moyen ;
- viii. Taille de l'échantillon ;
- ix. Variables ;
- x. Mesures ;
- xi. Temps de suivi ;
- xii. Structures anatomiques étudiées ;
- xiii. Type de radiothérapie ;
- xiv. Analyses ;
- xv. Résultats.

## 2.1.3 L'évaluation de la qualité méthodologique

L'outil utilisé pour l'évaluation de la qualité des articles retenus et du risque de biais est le QualSyst, soit une grille d'évaluation de la qualité d'articles de recherche primaire [99]. On rapporte une fiabilité modérée pour cet outil d'évaluation [99]. Cet outil évalue la qualité méthodologique d'articles en cotant 14 critères à l'aide d'une échelle à 3 niveaux : critère présent (2), critère partiellement présent ou incomplet (1) et critère absent (0). Le

score de qualité des études peut ainsi varier d'un score minimal de 0 à un score maximal de 28, reflétant une qualité optimale d'études. Dans ce mémoire, puisqu'aucune catégorisation n'a été proposée par les auteurs de l'outil, nous utiliserons les termes suivants pour qualifier les études : pauvre (score <50.0%), modérée (score de 50.0 à 64.9%), bonne (score de 65.0 à 80.0%) et excellente (score >80.0%).

Les 14 critères évalués par le QualSyst sont les suivants :

- i. Objectifs ;
- ii. Devis ;
- iii. Sélection des sujets ;
- iv. Caractéristiques des sujets ;
- v. Randomisation des sujets ;
- vi. Évaluateurs à l'aveugle ;
- vii. Sujets à l'aveugle ;
- viii. Mesures ;
- ix. Taille de l'échantillon ;
- x. Analyse ;
- xi. Variance ;
- xii. Covariables ;
- xiii. Résultats ;
- xiv. Conclusion.

Des explications plus détaillées sont fournies aux évaluateurs pour l'interprétation de chacun de ces critères. Deux évaluateurs (Stéphanie Bernard et Marie-Pier Ouellet) ont évalué la qualité des articles retenus pour la revue systématique. Les différences de cotation ont fait l'objet de discussion jusqu'à l'obtention d'un consensus d'opinion des deux évaluateurs. En cas de divergence, un troisième évaluateur était sollicité.

#### **2.1.4 L'analyse de données**

Dans le but de faire une synthèse des résultats, la taille d'effet fut calculée en utilisant les moyennes et les écart-types des variables d'intérêt lorsque disponibles dans les articles retenus. Lorsqu'absentes, les auteurs furent contactés afin de tenter d'obtenir ces données manquantes. Une analyse de différence moyenne standardisée (SMD) a été utilisée pour résumer les résultats de plusieurs études individuelles, et apprécier la grandeur des effets de la radiothérapie sur certaines variables caractérisant le plancher pelvien.

## **2.2 Méthodologie de l'étude descriptive**

### **2.2.1 Population cible et échantillon**

Les populations cibles de cette étude sont d'abord celle de femmes ayant eu un diagnostic de cancer de l'endomètre traité par chirurgie et radiothérapie, et rapportant de l'incontinence urinaire à la suite de ces traitements (groupe ONCO), puis celle de femmes ayant eu une hystérectomie pour condition bénigne et n'ayant pas d'incontinence urinaire (groupe HT).

### **2.2.2 Critères de sélection**

Les critères de sélection des participantes de chaque groupe sont énumérés ci-après.

#### **2.2.2.1 Groupe ONCO**

##### **Critères d'inclusion :**

- i. Avoir eu un diagnostic de cancer de l'endomètre stade I-II [22] ;
- ii. Avoir eu une hystérectomie avec salpingo-ovariectomie bilatérale il y a  $\geq 12$  mois, mais  $\leq 60$  mois (durée du suivi médical à la suite de traitement pour cancer gynécologique) ;
- iii. Avoir eu des traitements de radiothérapie par curiethérapie, avec ou sans radiothérapie pelvienne additionnelle ;
- iv. Avoir de l'incontinence urinaire (minimalement 3 fuites par semaine) tel qu'établi par le court questionnaire de Brown [100], ainsi que par un calendrier mictionnel de 7 jours complété avant l'évaluation [85].

##### **Critères d'exclusion :**

- i. Avoir un indice de masse corporelle (IMC)  $> 40$  [101] ;
- ii. Avoir de la médication reconnue pour affecter la continence urinaire ;
- iii. Avoir de la constipation chronique selon les critères de Rome III [102] ;
- iv. Avoir un prolapsus  $> 2$  selon l'échelle POPQ [103] ;
- v. Avoir eu des traitements d'hormonothérapie adjuvante ;
- vi. Avoir de l'atrophie ou sténose vaginale sévère empêchant l'insertion du dynamomètre, déterminé par la capacité de subir un examen gynécologique standard avec spéculum.

### 2.2.2.2 Groupe HT

#### Critères d'inclusion :

- i. Avoir eu une hystérectomie il y a  $\geq 12$  mois pour une condition bénigne (fibrome, endométriose, etc.) ;
- ii. Être ménopausée (avoir 55 ans et plus, ou avoir eu une salpingo-ovariectomie bilatérale lors de l'hystérectomie).

#### Critères d'exclusion :

- i. Avoir un IMC  $> 40$  [101] ;
- ii. Avoir de la médication reconnue pour affecter la continence urinaire ;
- iii. Avoir de la constipation chronique selon les critères de Rome III [102] ;
- iv. Avoir un prolapsus  $> 2$  selon l'échelle POPQ [103] ;
- v. Avoir eu un cancer pelvien ;
- vi. Avoir de l'incontinence urinaire (minimalement 3 fuites par semaine), tel qu'établi par le court questionnaire de Brown [100] puis confirmé par un calendrier mictionnel de 7 jours complété préalablement à l'évaluation ;
- vii. Avoir de l'atrophie ou sténose vaginale sévère empêchant l'insertion du dynamomètre, déterminé par la capacité de subir un examen gynécologique standard avec spéculum.

### 2.2.3 Justification de la taille des échantillons

Pour le volet descriptif de l'étude, la taille de l'échantillon a été estimée à partir de la variable « résistance passive à l'étirement des muscles du plancher pelvien à 24 mm d'ouverture des branches du spéculum du dynamomètre de Montréal ». Cette variable a été utilisée en raison de sa bonne fidélité et de la disponibilité des paramètres nous permettant le calcul d'un échantillon [95]. Les paramètres utilisés pour estimer la taille de l'échantillon sont : des erreurs alpha ( $\alpha$ ) = 0,05 (tests bilatéraux) et beta ( $\beta$ ) = 0,20; un écart-type (SD) de 1,1 N (variation dans la littérature 0,8-1,4 N) [5]; une grandeur de l'effet (E) estimé à 4 fois l'erreur de mesure (SEM) soit 0,96 N (étendue du SEM dans la littérature : 0,24 – 0,26 N) [95]. Ainsi pour un E/S (effet de grandeur standardisé) équivalent à 0,90, 20 sujets par groupe sont nécessaires (analyses de différence). Avec ce nombre de sujets (n=40 ; 20 sujets par groupe), il sera aussi possible de mettre en évidence des corrélations significatives (volet corrélationnel de l'étude) si  $r \geq 0,60$  ( $\alpha = 0,05$  ;  $\beta = 0,20$ ).

### 2.2.4 Procédures de recrutement

Les participantes du groupe à l'étude (ONCO) ont été recrutées lors de leur visite de suivi au Centre de recherche clinique et évaluative en oncologie de l'Hôtel-Dieu de Québec. Le gynécologue oncologue (ou un médecin résident, ou encore une infirmière de recherche) a d'abord vérifié leur éligibilité à partir des dossiers. Pour les femmes éligibles, il leur a présenté en bref la nature du projet et les a incitées à y participer. Les

participantes intéressées à recevoir plus d'information ont reçu les coordonnées téléphoniques de la responsable du recrutement (SB) afin qu'elle puisse confirmer leur éligibilité et leur fournir des informations plus détaillées sur le projet. Une revue des dossiers médicaux des 5 dernières années a également été réalisée afin d'identifier les femmes potentiellement éligibles. À l'aide du service des archives du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHU de Québec), d'autres participantes ont été recrutées par le biais de lettres de recrutement qui leur a été acheminées à leur adresse domiciliaire. Lors de la prise de contact avec la coordonnatrice, l'éligibilité de ces femmes était confirmée à l'aide d'un questionnaire sur la condition de santé générale et avec le court questionnaire de Brown (le 3IQ) visant à confirmer la présence et le type d'incontinence urinaire [100].

Les participantes du groupe de comparaison (groupe HT) ont, quant à elles, été recrutées au moyen d'annonces électroniques acheminées par courriel au personnel de l'Université Laval, d'affiches dans différents établissements du CHU de Québec, ainsi que dans diverses cliniques médicales de médecine familiale, de gynécologie et de physiothérapie. Une revue des dossiers médicaux des 5 dernières années a également été réalisée pour ce groupe afin d'identifier les femmes potentiellement éligibles. Des lettres de recrutement furent envoyées encore une fois à l'aide du service des archives du CHU de Québec. Leur éligibilité a été confirmée par le questionnaire de santé général téléphonique administré par la responsable du recrutement (SB). Dès qu'une femme acceptait de participer, un rendez-vous pour une séance d'évaluation au Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS) était alors fixé. Ce projet de recherche a été approuvé par le Comité d'éthique de la recherche de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec, ainsi que par le Comité d'éthique de la recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec. Tous les participantes ont lu un feuillet d'information et signé un formulaire de consentement avant de participer à l'évaluation de leur condition au CIRRIS (voir Annexe A).

### **2.2.5 Devis de l'étude**

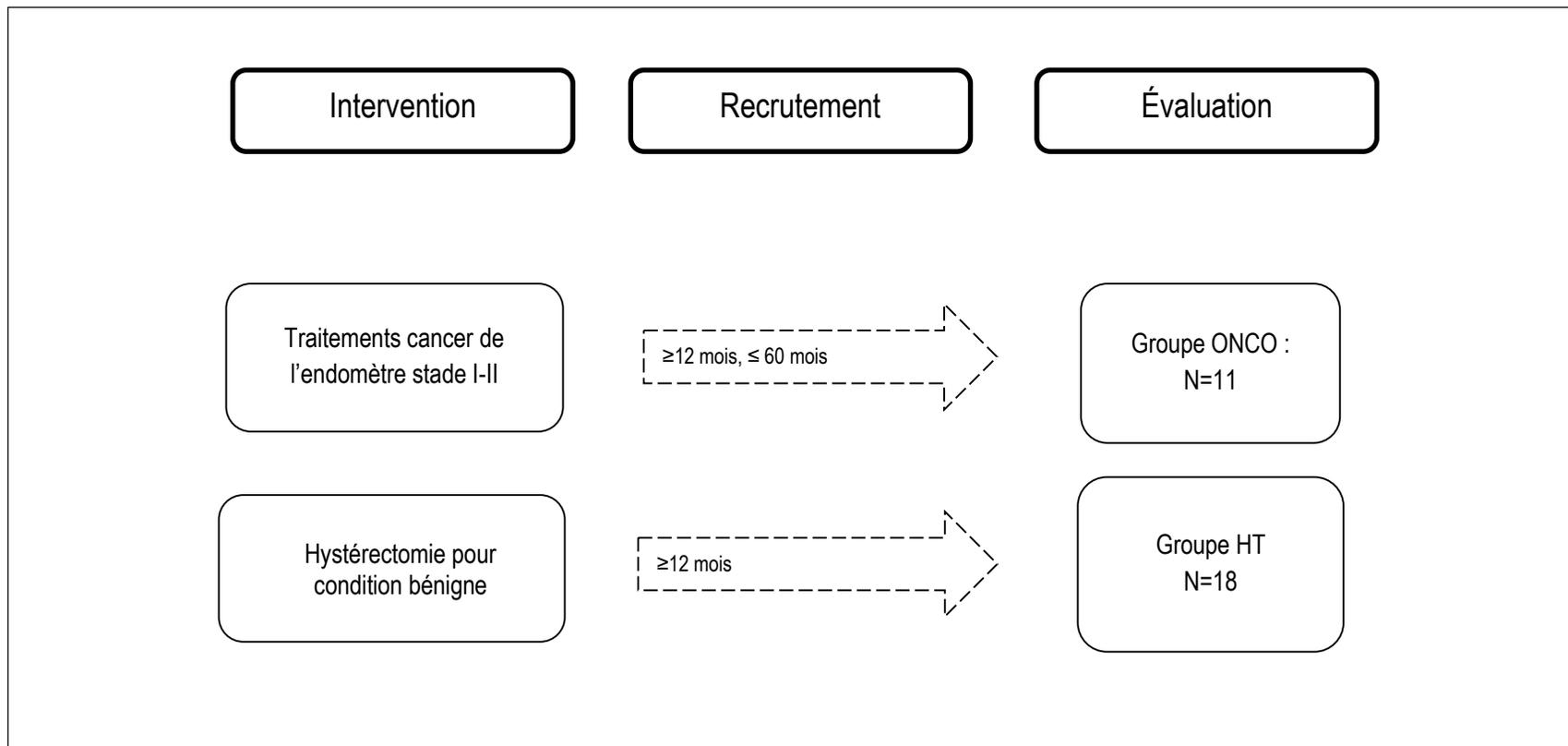
L'étude proposée est de nature exploratoire, descriptive (non-expérimentale) et transversale. Le premier volet de l'étude est à visée comparative (objectif 2 : analyse de différence entre deux groupes de femmes) et le second est à visée descriptive-corrélacionnelle puisqu'il s'intéresse à analyser l'association entre des variables recueillies chez l'ensemble des femmes de ces deux groupes. Le devis de cette étude est illustré à la **figure 2.1**.

Le premier volet de cette étude, rattaché au second objectif de ce mémoire, compare chez les deux groupes de femmes, des variables découlant des mesures dynamométriques réalisées lors d'une séance unique

d'évaluation en laboratoire au Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRS). Le second volet rattaché au troisième objectif de ce mémoire utilise, en plus des données dynamométriques, les données découlant des questionnaires documentant les dysfonctions urogénitales qui ont été administrés lors de cette même séance d'évaluation. Une période de douze mois aura été nécessaire pour réaliser la cueillette des données chez l'ensemble des participantes (n=29).



Figure 2.1 : Devis expérimental de l'étude descriptive





## **2.2.6 Variables, mesures et procédures d'évaluation**

Dans cette étude, trois catégories de variables ont été mesurées. Premièrement, les caractéristiques sociodémographiques et anthropométriques des participantes ont été documentées afin de décrire nos échantillons, mais aussi afin de comparer les caractéristiques personnelles des participantes des deux groupes. Certaines de ces variables, comme par exemple l'IMC, ont été recueillies car elles ont été associées ou pourraient avoir un impact sur la fonction urogénitale et les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien. Deuxièmement, la fonction urogénitale et intestinale des participantes a été mesurée par le biais de questionnaires. Finalement, des variables permettant de caractériser la structure anatomique vaginale et musculaire, ainsi que les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien ont été mesurées par le biais de mesure directe (dynamométrie et hystérométrie).

### **2.2.6.1. Caractéristiques anthropométriques et sociodémographiques**

Lors de la séance d'évaluation, nous avons d'abord mesuré les caractéristiques personnelles (anthropométriques et sociodémographiques) des participantes. Un questionnaire standardisé a été développé pour recueillir de façon systématique les caractéristiques sociodémographiques des participantes. Ce questionnaire comprend notamment des informations telles que l'âge, la parité, la fréquence de la pratique d'exercice physique, la situation familiale, les liquides consommés quotidiennement (voir **Annexe B**). Ce questionnaire a été auto-administré et comportait des questions ouvertes à réponses courtes. Deux caractéristiques anthropométriques ont aussi été mesurées : (1) le poids en kilogramme et (2) la taille en cm de la participante afin de calculer son indice de masse corporelle (IMC). Un pèse-personne et un ruban à mesurer ont été utilisés pour effectuer ces mesures. Une troisième caractéristique personnelle a aussi été évaluée, mais plus tard dans l'évaluation : la longueur vaginale. Cette mesure a été prise dès l'adoption de la position en lithotomie par la participante, soit avant le début des tests musculaires du plancher pelvien et après la vidange complète de la vessie. Cette mesure de la longueur vaginale totale (cm) a été effectuée à l'aide d'un hystéromètre.

### **2.2.6.2. Fonction urogénitale et intestinale**

La nature et la sévérité des symptômes urogénitaux et intestinaux ont été mesurés par le biais du questionnaire ICIQ (International Consultation on Incontinence Questionnaire) pour symptômes d'incontinence urinaire (ICIQ-UI), symptômes fécaux (ICIQ-B) et symptômes vaginaux (ICIQ-VS) [86, 104, 105].

i. Les symptômes urinaires :

Il existe une version francophone valide pour le questionnaire bref de l'ICIQ-UI (ICIQ-UI SF) et elle a été utilisée dans cette étude. Ce questionnaire comporte trois questions dont les scores sont cumulés en un score final où 0 est le score minimum, et 21 est le score maximal. Selon Avery et al [86], un score final plus grand représente davantage de symptômes urinaires, mais également davantage d'inconfort liés à ces symptômes. Les deux premières questions du questionnaire présentent un choix de réponses suivant la forme d'une échelle de Likert à 4 niveaux. La troisième question utilise plutôt une échelle visuelle analogue de 0 à 10 pour déterminer le dérangement occasionné par les symptômes urinaires. Une quatrième et dernière question est aussi incluse dans le questionnaire mais ne fait pas partie du calcul du score final. Elle est plutôt utilisée à des fins d'auto-diagnostic du type d'incontinence urinaire vécue par la femme. Ce questionnaire a aussi été décrit au chapitre 1 dans la section sur les mesures (section 1.5.7) et plus de détails peuvent être retrouvés en **Annexe C**. Ce questionnaire offre de bonnes propriétés métrologiques. Sa validité concomitante (ICIQ-UI et BFLUTS : coefficient de Spearman entre 0,29 et 0,86 pour les différentes questions), son excellente fiabilité (coefficient alpha de Cronbach : 0,95) et sa sensibilité au changement ( $p < 0,05$  test Wilcoxon des rangs signés pour toutes les questions sauf l'évaluation globale de la qualité de vie, pas de taille d'effet disponible) ont été documentés [86]. Ce questionnaire reçoit une recommandation de Grade A de l'International Continence Society [85].

ii. Les symptômes intestinaux :

Pour le module "Bowels" du questionnaire ICIQ, soit le module sur les symptômes intestinaux, une version francophone n'était pas disponible. Une traduction inversée dite "forward/backward" en langue anglaise, a donc été réalisée. Deux personnes bilingues (SB et une personne extérieure au domaine) ont d'abord traduit le questionnaire en français. La concordance a été vérifiée et un consensus sur la terminologie a été établi. À partir de la version française, une traductrice a rédigé la version anglaise. La concordance de la traduction du questionnaire francisé a ensuite été vérifiée et au besoin, des ajustements à la version française ont été faits (voir **Annexe D**). Ce questionnaire auto-administré comporte trois domaines de questions : le transit intestinal (bowel control), le contrôle intestinal (bowel pattern), et la qualité de vie (quality of life). Ce questionnaire auto-administré a été répondu en suivant les recommandations formulées par Cotterill et al [105]. Les scores sont cumulés pour chaque domaine de questions. Le domaine du transit intestinal comprend 6 questions, le domaine du contrôle intestinal comprend 7 questions et pour le domaine sur la qualité de vie comprend 5 questions. Toutes ces questions sont présentées avec un choix de réponses suivant la forme d'une échelle de Likert allant de 4 à 10 niveaux. Chacune des questions est suivie d'une seconde question qui utilise une échelle

visuelle analogue de 0 à 10 pour déterminer le dérangement occasionné par ce symptôme. Ces questions supplémentaires ne font pas partie du score cumulé. Ce questionnaire est intéressant puisqu'il offre de bonnes propriétés métrologiques. Sa validité concomitante (ICIQ-B et St.Marks : coefficient de Spearman entre 0,61 et 0,75 pour les différentes sections), son excellente cohérence interne (coefficient alpha de Cronbach : 0,94) et sa sensibilité au changement ( $p < 0,05$  test Wilcoxon de sommes des rangs, pas de taille d'effet disponible) ont été documentés [105], permettant ainsi à l'International Continence Society de donner une recommandation de Grade A+ pour ce questionnaire [85].

iii. Les symptômes vaginaux :

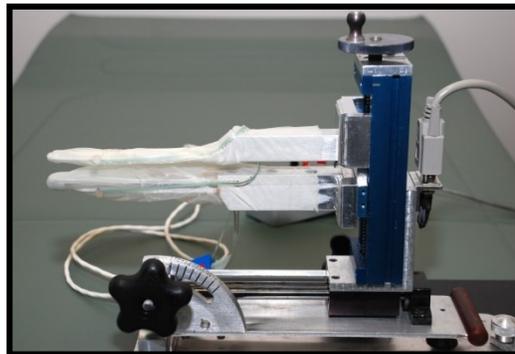
Pour le module "Vaginal Symptoms" du questionnaire ICIQ (ICIQ-VS), soit le module sur les symptômes vaginaux, une version francophone n'était pas disponible non plus. Une traduction inversée dite "forward/backward", a donc également été réalisée avec la même procédure que mentionnée ci-haut (voir **Annexe E**). Ce questionnaire auto-administré comporte 3 domaines de questions : les symptômes vaginaux (vaginal symptoms), la sexualité (sexual matters), et la qualité de vie (quality of life). Ce questionnaire auto-administré a été répondu selon les recommandations de Price et al [104]. Toutes les questions sont présentées avec un choix de réponses suivant la forme d'une échelle de Likert variant de 4 à 10 niveaux. Tout comme dans le questionnaire ICIQ-B, chacune des questions sont suivies d'une question additionnelle, utilisant une échelle visuelle analogue de 0 à 10, visant à déterminer le dérangement occasionné par ce symptôme. Ces questions additionnelles ne sont pas tenues en compte dans le calcul du score final. Les scores sont cumulés et pondérés différemment pour chaque domaine de questions. Le domaine sur les symptômes vaginaux comprend 9 questions, mais seulement 8 sont incluses dans le score final. Le domaine de la sexualité comprend 3 questions, et finalement le score à la question unique sur la qualité de vie correspond au score final pour ce dernier domaine. Ce questionnaire offre aussi de bonnes propriétés métrologiques. Ce questionnaire présente des critères élevés de validité de contenu et de construit, une excellente cohérence interne (coefficient alpha de Cronbach : 0,81 et 0,88) et sa sensibilité au changement ( $p < 0,05$  test Wilcoxon des rangs signés, pas de taille d'effet présentée) ont toutes été documentées [105]. L'International Continence Society donne une recommandation de Grade A pour ce dernier questionnaire [85].

### 2.2.6.3. Propriétés fonctionnelles du plancher pelvien

Un dynamomètre du plancher pelvien a été utilisé afin de caractériser les propriétés fonctionnelles des muscles du plancher pelvien. Le dynamomètre de Montréal développé par Dre Chantale Dumoulin et son équipe est

constitué d'une paire de branches en aluminium dont la forme rappelle celle des branches d'un spéculum (**figure 2.2**). La branche inférieure contient les jauges de contraintes qui mesure la force appliquée postéro-antérieure aux muscles du plancher pelvien, tandis que la branche supérieure sert d'appui. Ces branches étant ajustables, il est possible de prendre des mesures de force à différentes distances entre les branches du dynamomètre. On parlera alors de différentes ouvertures pouvant varier de 1 mm (ouverture minimale) à une ouverture maximale pouvant dépasser les 10 mm. Le voltage de sortie du dynamomètre a été calibré à l'aide d'un poids étalon placé sur la branche inférieure avant chaque évaluation dynamométrique afin de s'assurer de la validité de la mesure effectuée.

**Figure 2.2 : Le dynamomètre du plancher pelvien de Montréal**



Les mesures au cours de diverses tâches sont prises avec le dynamomètre inséré à 5 cm de profondeur dans la cavité vaginale afin d'assurer que la masse musculaire du plancher pelvien, d'une profondeur estimée de 3,0 à 3,5 cm de l'anneau hyménal [54, 106], soit bien positionnée sur les branches du dynamomètre. Le dynamomètre est inséré avec une inclinaison antéro-postérieure de 20 à 25 degrés afin de suivre l'angle de la cavité vaginale. Les branches sont recouvertes de doigts de gant de nitrile et enduites de gel lubrifiant. Dans cette étude, la force musculaire isométrique du plancher pelvien a été mesurée en Newtons (N) à partir d'ouvertures standardisées des branches du dynamomètre telles qu'elles ont été décrites dans des études antérieures [96, 97, 107]. Tous les tests dynamométriques ont été menés en position de lithotomie ; le sujet est en position de décubitus dorsal, genoux fléchis et pieds à plat. L'ordre de passation des tests dynamométriques était le même pour tous les sujets et est représenté par l'ordre dans lequel les variables sont présentées dans le **tableau 2.1** ci-après. Deux essais pour chacun des tests ont été effectués, sauf pour le test d'endurance qui a été effectué en un seul essai. Suite à l'évaluation, l'essai où la force la plus élevée été observée, parmi les deux essais enregistrés, était retenu pour les analyses. Une évaluation de la douleur a été effectuée après

chacun des tests dynamométriques. L'intensité de la douleur perçue devait être minimale pendant et à la suite des tests afin de permettre la poursuite de l'évaluation. Une pause de 60 s a suivi chaque test afin d'éviter la fatigue musculaire. Une représentation graphique des données recueillies en continue lors des différents tests est illustrée aux **annexes F à J**.



**Tableau 2.1 : Tests et variables indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien**

Appellation des tests et des variables recueillies lors de ces tests	Explication sur l'ajustement du dynamomètre, consignes données à la participante et description des variables
<p>1. <b>Test de la force passive du plancher pelvien à l'ouverture minimale (Annexe F)</b></p> <p>a. Force moyenne passive à l'ouverture minimale.</p>	<p>Ajustement du dynamomètre : ouverture minimale entre les branches de 1mm.</p> <p>Consigne du test : "Gardez les muscles du plancher pelvien complètement relâchés pendant 5 secondes".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur moyenne de la force (N) pendant 5 s.</li> </ul>
<p>2. <b>Test de la force passive du plancher pelvien à l'ouverture maximale (Annexe G)</b></p> <p>a. Ouverture maximale antéropostérieure des muscles du plancher pelvien à l'entrée vaginale ;</p> <p>b. Force moyenne passive à l'ouverture maximale.</p>	<p>Ajustement du dynamomètre : ouverture progressive des 2 branches jusqu'à l'atteinte de l'ouverture maximale tolérable des branches du dynamomètre.</p> <p>Consigne du test : "Relâchez complètement les muscles du plancher pelvien pendant 5 s".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur en mm de la distance maximale obtenue entre les branches du dynamomètre ;</li> <li>• Valeur moyenne de la force (N) pendant 5 s.</li> </ul>
<p>3. <b>Test de la contraction maximale volontaire (Annexe H)</b></p>	<p>Ajustement du dynamomètre : ouverture standardisée de 10mm entre les 2 branches.</p> <p>Consigne du test : "D'abord, relâchez complètement les muscles du plancher pelvien. Ensuite à mon signal, contractez les muscles du plancher pelvien le plus fort possible pour une durée de 10 s" ;</p>

<p>a. Force moyenne au repos (valeur de base)</p> <p>b. Force maximale volontaire</p> <p>c. Taux de développement de la force</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur moyenne de la force (N) pendant 500 ms avant l'initiation de la contraction ;</li> <li>• Valeur maximale de force (N) pendant le test, corrigée* pour la force moyenne au repos ;</li> <li>• Valeur maximale du taux du développement de la force instantané pendant le test (N*s), aussi appelée "pente instantanée maximale".</li> </ul>
<p><b>4. Test de contractions rapides (Annexe I)</b></p>	<p>Ajustement du dynamomètre : les branches demeurent ouvertes à 10mm.</p> <p>Consigne du test : "D'abord, relâchez complètement les muscles du plancher pelvien. Ensuite à mon signal, contractez les muscles du plancher pelvien le rapidement et le plus fort possible, et le nombre le plus élevé de fois possible en 10 s".</p>
<p>a. Force moyenne au repos (valeur de base)</p> <p>b. Force pendant les contractions rapides</p> <p style="margin-left: 20px;">i. Sommet maximal de force obtenu pendant le test ;</p> <p style="margin-left: 20px;">ii. Moyenne pour l'ensemble des sommets de force ;</p> <p style="margin-left: 20px;">iii. Sommet minimal de force pendant le test ;</p> <p style="margin-left: 20px;">iv. Différence entre le sommet maximal et le sommet minimal de force.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur moyenne de la force (N) au repos pendant 500 ms avant l'initiation de la contraction.</li> <li>• Valeur du sommet de force (N) le plus élevé pendant le test, corrigée* pour la force moyenne au repos ;</li> <li>• Moyenne des sommets de force (N) pour chacune des contractions complétées en 10 s, corrigés* pour la force moyenne au repos ;</li> <li>• Valeur du sommet de force (N) le moins élevé pendant le test, corrigée* pour la force moyenne au repos ;</li> <li>• Différence de force (N) entre le sommet de force le plus élevé et le moins élevé au cours du test.</li> </ul>

<p>c. Taux de développement de la force (pente instantanée)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Sommet maximal de pente obtenu pendant le test ;</li> <li>ii. Moyenne pour l'ensemble des sommets de pente ;</li> <li>iii. Sommet minimal de pente pendant le test ;</li> <li>iv. Différence entre le sommet maximal et le sommet minimal de pente.</li> </ul> <p>d. Durée inter-contractions</p> <p>e. Nombre de contractions complétées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur du sommet de pente instantanée le plus élevé pendant le test (N*s) ;</li> <li>• Moyenne des valeurs maximales du taux de développement de la force (N*s) obtenues pour chacun des sommets complétés pendant le test ;</li> <li>• Valeur du sommet de pente (N*s) le moins élevé pendant le test ;</li> <li>• Différence de pente (N*s) entre le sommet de pente le plus élevé et le moins élevé au cours du test.</li> <li>• Valeur moyenne des durées (s) entre les sommets de chacune des contractions complétées pendant le test ;</li> <li>• Nombre de cycles de contraction-relaxation complétés pendant 10s.</li> </ul>
<p>5. <b>Test d'endurance (Annexe J)</b></p> <p>a. Force moyenne au repos (valeur de base)</p>	<p>Ajustement du dynamomètre : les branches demeurent ouvertes à 10mm.</p> <p>Consigne du test : "D'abord, relâchez complètement les muscles du plancher pelvien. Ensuite à mon signal, contractez les muscles du plancher pelvien le plus fort possible et maintenez cette contraction pendant 90s".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur moyenne de la force (N) pendant 500ms avant l'initiation de la contraction ;</li> </ul>

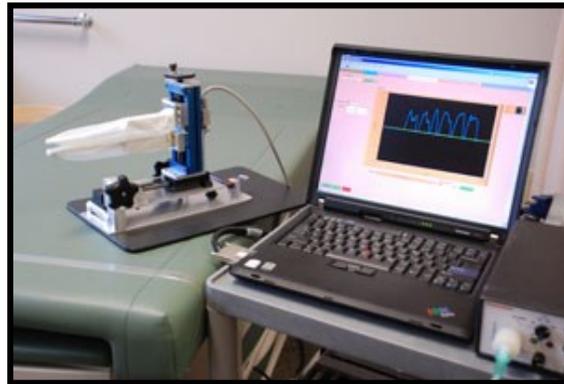
b. Aire de la force moyenne

- Valeur moyenne de la force (N) entre la 10<sup>e</sup> et la 70<sup>e</sup> seconde après l'initiation de la contraction, corrigée\* pour la force moyenne au repos, puis multipliée par 60s. La période entre la 10<sup>e</sup> et 70<sup>e</sup> seconde a été retenue puisqu'elle exclue la période de croissance et de décroissance de la force du début et de la fin du test.

\*La force moyenne au repos est soustraite des variables 3b, 4b et 5b afin de s'assurer que la mesure ne soit pas influencée, d'un test à l'autre et d'une participante à une autre, par la force de repos (niveau de base) enregistrée par le dynamomètre. Cette procédure permet de calibrer l'instrument avant chaque test.

Pendant les tests, l'évaluatrice peut visualiser en temps réel sur un écran d'ordinateur les données acquises dont la distance entre les branches du dynamomètre et les valeurs de force générées par la participante et transmises par le biais du logiciel d'acquisition et de visualisation sur écran graphique Numeri (figure 2.3). Les données en provenance des jauges de force placées en différentiels sont d'abord amplifiées, puis enregistrées sur un ordinateur portable PC à une fréquence d'échantillonnage de 1024 Hz.

**Figure 2.3 : Le dynamomètre et le programme Numeri**



## 2.2.7 Déroulement de la séance d'évaluation

Les séances d'évaluation d'une durée d'environ 90 minutes se sont déroulées selon les étapes qui suivent :

- i. Présentation de l'évaluatrice (SB), révision du déroulement de la séance et des instruments utilisés, réponse aux questions de la participante ;
- ii. Lecture du formulaire d'information et signature du formulaire de consentement en double exemplaire ;
- iii. Passation du questionnaire sociodémographique ;
- iv. Passation des trois volets du questionnaire ICIQ ;
- v. Mesure du poids et de la taille ;
- vi. Vérification et respect des mesures d'asepsie ;
- vii. Vidange de la vessie ;
- viii. Installation de la participante sur la table d'évaluation en position de décubitus dorsal ;
- ix. Enseignement de la contraction du plancher pelvien par SB ;
- x. Prise de mesure digitale (2 doigts) à l'aide de l'échelle Oxford pour test manuel résisté de la force et de la longueur vaginale avec hystéromètre ;
- xi. Prise des mesures dynamométriques selon la procédure standardisée décrite par Dumoulin [96] et Morin [5] ;
- xii. Quantification de l'intensité de la douleur perçue lors des tests avec l'échelle VAS de 10 cm afin de s'assurer de l'acceptabilité de la procédure à tout moment ;

- xiii. Enseignement des exercices du plancher pelvien ;
- xiv. Fin de l'évaluation ;
- xv. Désinfection du dynamomètre (protocole approuvé par le service de prévention et de contrôle des infections de l'IUGM).

## **2.2.8 Analyse**

Une analyse descriptive (paramètres de tendance et de dispersion) des variables découlant des diverses mesures a d'abord été réalisée. Les données dynamométriques ont été analysées à l'aide du programme Winvisio version 2.2.4, qui a été spécialement adapté pour ce projet. Ce logiciel permet l'importation des données acquises par Numeri et leur visualisation a posteriori. Il permet de plus, un calcul automatisé des valeurs sommets, moyennes et minimales, de la pente instantanée et la superposition de plusieurs courbes de force à des fins de vérification et de représentation. Les données découlant des questionnaires ont été compilées dans une matrice Microsoft Excel, puis des calculs de moyennes, d'écart-types, de médianes et de dispersion ont été effectués pour chacun des groupes. Les analyses statistiques ont été effectuées en utilisant IBM SPSS Statistics 23 pour Windows. Les analyses détaillées nous permettant de répondre à nos objectifs et les résultats seront décrits au chapitre 4 de ce mémoire, présenté sous forme d'article scientifique.

## **2.3 Articles découlant des études présentées**

Les résultats provenant de la revue systématique et de l'étude descriptive transversale sont présentés sous forme d'articles dans ce mémoire. Ces articles sont décrits ci-dessous.

### **2.3.1 Article 1 – Revue systématique**

Au chapitre 3, les résultats en lien avec la première étude (revue systématique) sont décrits. Cette étude a recensé les évidences scientifiques concernant les effets de la radiothérapie sur les muscles du plancher pelvien. Cet article a été soumis en janvier 2014 à la revue *Journal of Cancer Survivorship*. Il a été publié en septembre 2015.

### **2.3.2 Article 2 – Étude descriptive**

Au chapitre 4, les résultats en lien avec l'étude descriptive sont présentés. Cet article sera soumis à la *Physical Therapy* de l'Association américaine de physiothérapie.

## Chapitre 3: Article 1

# EFFECTS OF RADIATION THERAPY ON STRUCTURE AND FUNCTION OF THE PELVIC FLOOR MUSCLES OF PATIENTS WITH CANCER IN THE PELVIC AREA: A SYSTEMATIC REVIEW

Stéphanie BERNARD<sup>1</sup> ; Marie-Pier OUELLET<sup>2</sup>; Hélène MOFFET<sup>1</sup>; Jean-Sébastien ROY<sup>1</sup>; Chantale DUMOULIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Laval, Faculté de médecine et Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale de Québec (CIRRIIS), Québec, Canada

<sup>2</sup> Université Laval, Faculté de médecine et Centre hospitalier universitaire de Québec (CHU de Québec), Québec, Canada

<sup>3</sup> Université de Montréal, Faculté de médecine et Centre de recherche de l'institut universitaire gériatrique de Montréal (CRIUGM), Montréal, Canada

Cet article a été soumis en janvier 2014 à la revue *Journal of Cancer Survivorship*. Il a été publié en septembre 2015.

### **3.1. Résumé**

Les altérations des muscles du plancher pelvien (PFM) après la radiothérapie (RT) demeurent méconnues. Cette étude vise à réviser systématiquement les effets de la RT sur la structure et la fonction des PFM chez les patients atteints de cancer dans la région pelvienne. Une recherche de la littérature électronique a été effectuée dans différentes bases de données. La qualité méthodologique des articles a été évaluée en utilisant le système de notation QualSyst et les différences moyennes standardisées ont été calculées. Treize études étaient éligibles, dont quatre étaient d'excellente qualité méthodologique. Les résultats démontrent que la RT a des effets préjudiciables sur la structure et la fonction des PFM, notamment chez les patients traités pour le cancer de la prostate et le cancer rectal. Une meilleure compréhension des altérations musculaires après la RT améliorera les interventions de réadaptation du plancher pelvien.

### **3.2. Abstract**

Alteration of the pelvic floor muscles (PFM) after radiotherapy (RT) remains unknown. This study aims to systematically review the effects of RT on the structure and function of PFM in patients with cancer in the pelvic area. A search of the electronic literature was performed in different databases. The methodological quality of the articles was assessed using the QualSyst scoring system, and standardized mean differences were calculated. Thirteen studies were eligible, of which four were of excellent methodological quality. The results show that RT has detrimental effects on the structure and function of PFM, especially in patients treated for prostate cancer and rectal cancer. A better understanding of muscular alterations after the RT will improve the rehabilitation interventions of the pelvic floor.

### 3.3. Introduction

Pelvic cancers, such as uro-gynecological and colorectal cancers, are common afflictions. Colorectal cancers account for 13% of all new cancer diagnoses in Canada. For men, prostate cancers account for 25% of all new cases, while in women, gynecological cancers account for 13% [1]. Radiation therapy is often recommended in the treatment of such cancers. It can be used pre-operatively and/or post-operatively in order to treat the malignancy itself, but also to decrease the risk of recurrence. Adjuvant radiation can be administered externally (external-beam radiation therapy), or intra-cavitary by probe or radioactive implants (brachytherapy) [33]. There are direct and indirect effects of radiation to the pelvic organs and musculature. Lesions such as stenosis, agglutination or shortening of the vagina have been detailed for women after gynecological cancers [42]. Furthermore, a high prevalence of pelvic floor dysfunctions following radiotherapy for pelvic neoplasms has also been reported: urinary incontinence and urgency [4, 108], sexual dysfunction and dyspareunia [3, 109, 110], fecal urgency and incontinence [2, 52]. Such dysfunctions have not only been demonstrated to cause distress to cancer survivors [111], but also to diminish their participation in activities of daily living and social activities, leading to an overall decreased quality of life [112].

The pelvic floor consists of a network of muscles and fascia, which are attached to the bony pelvis. The superficial muscles play an important role in sexual function (bulbospongiosus, ischio-cavernosus muscles), somewhat not important role in supportive function (transverse perineal muscles, perineum body) and in fecal continence (external anal sphincter muscle). The intermediate layer is mostly important in maintaining urinary continence (compressor urethra muscle, external urinary sphincter, etc.). Lastly, the deep layer includes the levator ani muscles (pubococcygeus, ileococcygeus, ischiococcygeus and puborectalis muscles) which are known to play an important role in supporting pelvic organ and maintain continence under increasing abdominal pressure [55]. Moreover, the urethra and the anus also have an internal sphincter, which are intrinsic muscle layers that also contribute to continence. Together, the pelvic floor muscles are highly regulated by complex autonomic and somatic mechanisms to fine-tune their contraction and relaxation sequence in order to maintain continence [56]. This is why, for people without a history of cancer, pelvic floor muscles rehabilitation is highly recommended to treat pelvic floor dysfunctions like urinary incontinence or urgency [6]. Recently, trials have been initiated to identify better treatment options for pelvic floor dysfunctions in women after gynecological cancer treatment. These studies reported, after intensive pelvic floor muscle rehabilitation, decreased urinary incontinence, decreased sexual dysfunctions, and improved quality of life, without adverse effects reported [113, 114]. From instructing how to correctly contract the pelvic floor muscles and do the home exercises, to one-on-one biofeedback training sessions, pelvic floor physiotherapists played a crucial role in the rehabilitation process in these studies. However, little is known regarding objectivable

muscle changes following radiation therapy. Ooi & al [115] overviewed common complications after adjuvant therapies in the treatment of rectal cancers, and the authors did identify the need for further understanding of the pelvic floor and sphincter function. In order to improve the treatment approaches for these dysfunctions, it is imperative to have a better understanding of muscle tissue changes induced by radiation. Such changes can be described, using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF model), as any impairments to the anatomical structure of the muscle tissues or to the physiological functions of the muscles relative to their power, tone, endurance or other specified muscle functions [116]. For brevity, the short terms "structure" and "function" are used henceforth to refer to muscle changes. This article systematically reviews the documented effects of radiation therapy on the pelvic floor muscles (PFM) structure [116] and function in patients with cancer in the pelvic area (including gynecological, prostatic or colorectal cancers) .

### **3.4. Method**

#### **3.4.1. Literature search**

This review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Statement (PRISMA) [98]. A systematic search of the electronic databases Pubmed Central, CINAHL, Embase and SCOPUS was conducted from date of inception up to June 2014. The word concepts used for the search were: radiotherapy as the medical intervention and pelvic floor as the targeted muscles. Muscle tissue, as the targeted body tissue, was added to the search since there was a need for increased precision of the results. All the synonyms and associated subterms were combined using the operator "OR", and afterwards were combined altogether with the other concepts by the operator "AND". Two reviewers (SB and MPO) independently screened the titles and the abstracts for each reference, according to the established inclusion and exclusion criteria. Consensus was obtained through discussion when there was disagreement. The articles retained for full-text review were screened again by the two reviewers to reassess further meeting of all eligibility criteria. Lastly, the reference lists of the eligible articles were screened to verify if additional suitable studies, not previously identified with the databases systematic search, would be found. Once included after full-text review, data and results were extracted with a standardized form including: study design, participants' characteristics (such as age, sex, type of cancer), radiation intervention, outcome measures, follow-up period and main results of interest. The first reader extracted the data (SB) and the second reader (MPO) corroborated or completed it if data were missing.

### 3.4.2. Eligibility Criteria

The articles met the inclusion criteria if they had 1) at least one group of adults or elderly patients with a diagnosis of cancer in the pelvic area treated by/with radiotherapy, and 2) an outcome measure for the PFM structure or function. The articles were excluded if they did not present original results or if they involved resection of the PFM. No limits were applied for language, and no case of inaccessible translation occurred. No limits were applied regarding length of follow-up since short-term and long-term effects of radiotherapy have been outlined before [40]. No limits were applied to the type of pelvic cancer, since the maximal dose tolerance from these organs overlap (ranging between 50 to 100Gy, with 60-70Gray for most pelvic organs), and because vicinity to the PFM is similar [77-79].

### 3.4.3. Assessment of methodological quality and meta-analysis

Since the eligible articles were mostly non-experimental studies (prospective, retrospective, cross-sectional studies, etc.), the Quality assessment for evaluating primary research studies (QualSyst ) was used to evaluate the methodological quality and the risk of bias of the included studies [99]. An overview of the checklist used for scoring can be found in **Table 3.1**. This assessment tool has been shown to be moderately reliable [99]. For this review, the first four authors met after independent assessment of two papers in order to ensure proper score allocation. Afterwards, every included paper was subjected to the QualSyst criteria checklist by two independent raters. They met to compare scores and resolve differences. Since summary scores are not yet associated to different qualitative categories, we used the following index to categorize the results to: “excellent quality” for scores higher than 80.0%, of “good quality” for scores between 65.0 and 80.0%, of “moderate quality” for scores between 50.0% and 64.9%, and of “low quality” for scores below 50.0%. For the synthesis of results, meta-analytic tools such as effect sizes were used when possible, using means and standard deviations of irradiated subjects and their control values. When these statistics were not published, contact was attempted with the authors in order to obtain the necessary statistics. Afterwards, standardized mean differences (SDM) were used as summary measure of the results of several independent studies to appreciate the magnitude of the impact of RT on specific variables characterizing PFM structure and function [117]. The interpretation of the calculated effect sizes (d) followed the guidelines proposed by Cohen [118].

## 3.5. Results

### 3.5.1. Characteristics of selected studies

**Figure 3.1** summarizes the results of the literature search. Searches yielded 369 results, from which 243 records remained after duplicates were removed. Following screening of the abstracts and full-text review, 13 studies fulfilled all inclusion criteria. Only one randomised-controlled trial could be included in the review since pre-radiation baseline measures were available for comparison to the post-radiation measures. The other articles were mostly cohort (6), cross-sectional (3), quasi-experimental (1), case series (1) and case-control (1) studies. Five of the selected articles included participants (men or women) with colorectal cancer and anal cancer, 5 included men with prostate cancer, one included men with both prostate and rectal cancer, and lastly, 2 included women with cervical cancer. From retrievable data, age for all participants ranged from 34 years old to 81 years old with a mean of 61.4 years old. There were 160 women compared to 532 men, for an approximate total of 692 participants (some data are missing from control groups to allow an exact sum). The mean time between radiation and assessment was 78 weeks. A brief description of study populations and RT protocols is provided in **Table 3.2**.

### 3.5.2. Outcome measures

The impact of RT on the PFM structure was studied in 8 articles (**Table 3.3**). Muscle structure integrity was assessed using anal manometry (for sphincter length measurements), endoscopic ultrasound, MRI, and histology (microscopic) analysis. Ten papers reported results related to PFM function (**Table 3.4**). The tools and methods used for these measurements were manual muscle testing through digital palpation (Oxford Scale), ano-rectal perfusion manometry and surface EMG (more details below). Five of the studies presented data related to both structure and function.

### 3.5.3. The effects of RT on PFM structure

Of the 8 articles that studied PFM structure after RT, 3 compared the irradiated subjects to non-cancer, non-irradiated subjects [7, 119, 120], another one to a subject with cancer who did not receive radiation [121], 3 compared to pre-radiation measures for their cohort study [122-124] and the last study had no control group [125]. In these studies, the effects of radiation were observed through evaluation of the changes in the muscle tissue itself, such as its dimension, morphology or composition (**Table 3.3**). These articles were mostly of

“good” quality, but one obtained 100% [122] on the quality assessment (**Table 3.1**). In the quasi-experimental study by Allgayer & al [119], only the post-radiation measures assessed before an experimental exercise program were used, which were anal sphincter length measured by anal perfusion manometry, internal anal sphincter diameter and external anal sphincter diameter measured by endoscopic ultrasound. Their results show no or weak effect (effect size: 0.17) of radiation on sphincter length of men pre to post-radiotherapy for colorectal cancer (**Table 3.3**). As the measures from the anal sphincter’s diameters were not presented in the results by the authors, this article concludes to a non-significant impact of radiation on the muscle’s structure solely from the anal sphincter’s length measures. Similar measures were taken in a study by Vordermark & al [120]. This paper did find a significantly shorter ( $p=0.03$ ) sphincter’s length with irradiated subjects (no surgery) compared to healthy volunteers. The first study reviewed from Yeoh & al [7] reported measures of maximal thickness for external and internal anal sphincters from anal ultrasound in cervical cancer patients. No significant differences were found between the subjects and healthy controls for these variables. The effect size for the maximal thickness of the external anal sphincter was in accordance with this result (effect size: 0.14), but the effect size for the thickness of the internal anal sphincter suggests a moderate detrimental effect of RT (effect size: -0.72). Similar conclusions were drawn from a prospective cohort study conducted by the same author; no differences were found between pre and post-radiation measures of maximal thickness of the external and internal anal sphincters in men treated for prostate cancer in acute [123] and chronic [124] conditions, however no effect size could be calculated from available data. Another study by Gervaz & al [121] presented an interesting case-study with measures until 4 years post-radiation. On histology analysis, the presence of immuno-reactivity of TGF- $\beta$ 1 (tumor growth factor  $\beta$ 1) and CTGF (connective tissue growth factor) was significantly higher in anal sphincter strips from an irradiated subject than from a non-irradiated subject, especially in the smooth muscles cells. This translates into prolonged radiation-induced fibrosis into muscle tissues, especially in the smooth layer muscle cells. These findings not only support the hypothesis that radiation affects the muscle structure of the pelvic floor through increase fibrotic tissue, but that these effects seem to be still ongoing 4-years after radiation. Furthermore, Coakley et al [125] used MRI as a measurement tool to observe that 97.1% of their subjects presented with radiation-induced changes in the levator ani muscles, as demonstrated by increased-signal intensity in these structures, and 80.0% in the urogenital diaphragm muscles after brachytherapy by radioactive implants. Along with these findings, Marigliano & al [122] also used MRI to assess the radiation induced-changes in peri-urethral muscles, in periprostatic portion of the levator ani muscles, and also measured the urethral length. The authors observed that there was a significant reduction of the urethral length pre to post-radiation, but also that there was an increased signal intensity in the periurethral (in 70% to 86% of cases) and periprostatic portion of the levator ani (in 90 to 96% of cases) post-RT, suggesting fibrotic changes in these muscle tissues. These data show a moderate detrimental effect (effect size: -0.65) of radiotherapy on the urethral length for men treated for

prostate cancer (**Table 3.3**). Most of these data show a trend supporting the presence of changes in the PFM structure after RT in the treatment of prostate and colo-rectal cancer, except for anal sphincters thickness. Since our requests to obtain further precision on presented data remained unanswered by most authors, and that 2 studies presented descriptive data in lieu of analytic data, only few effect sizes from standardized mean differences could be calculated. It was not possible to perform meta-analysis secondary to heterogeneity between structures under study and lack of descriptive statistics.

### **3.5.4. The effects of RT on PFM function**

#### **3.5.4.1. PFM strength**

Seven articles presented data regarding pelvic floor's function. Two papers compared the irradiated subjects to non-cancer, non-irradiated subjects [119, 120], two more to subjects with cancer but who did not receive radiation [8, 126], and three others compared to pre-radiation measures [127-129]. Two articles rated "low to moderate quality" [120, 129], two rated "good quality" [8, 119] and three of "excellent quality"[126-128] (**Table 3.1**). In a retrospective cohort study by Theisen & al [129], resting and maximal squeeze pressure data measured by anal manometry was reported (**Table 3.4**). A significant decrease in the post- compared to the pre-data was found for these two variables. Furthermore, the results of a cross-sectional study by Vordermark & al [120], demonstrated a decreased anal resting and maximal squeeze pressure through manometry for the RT group compared to healthy normals. Manometry was also used in the studies by Yeoh & al [7, 123, 124], where anal resting and maximal squeeze pressure were found decreased in chronic cervical cancer patients [7] 5 to 10 years post-RT compared to healthy volunteers. Strong detrimental effect sizes could be calculated from the data of the first study (between -0.94 and -1.3), except for resting pressure at anal sleeve where only a weak detrimental effect size was calculated (effect size: -0.14). The same results were observed in a cohort of men treated for prostate cancer [123], between baseline and 4-6 weeks post-RT. However, these findings were not maintained after one year. In contrast, resting pressure was found to be increased with comparison to initial assessment [124], which the authors did not offer an explanation for. In their study, Allgayer & al [119] did not observe significant difference between radiated and non-irradiated patients for anal resting and maximal squeeze pressure for the same outcome measure. Noronha & al [8] demonstrated no significant difference between the surgical group (RH) and the radiation groups for pelvic floor maximum strength, as measured by bidigital palpation. Still, a tendency towards a significant difference was obtained when comparing the RH and RT groups ( $p=0.06$  by omnibus test): we observed that the RT group appeared to have a greater proportion of extremely low maximum strength scores (such as 0 and 1) on the Oxford Scale. Using R 3.0.0 software, we compared RH to RT for the proportion of these very low scores (0, 1) vs (2, 3, 4, 5) and

a  $p=0.03$  was obtained, meaning that the proportion of very low-scores was significantly different between the RH and RT group. This observation could be of clinical importance since incontinence was associated with the severity of the weakness of their pelvic floor [5]. Consequently, a trend towards a higher proportion of low-strength scores is likely for the subjects who received RT. Dieperink & al [127], in 2013, presented a RCT where pre-RT baseline measures were available. With the collaboration of the authors, additional paired T-tests (data available in **Table 3.5**) were conducted and it was acknowledged that when measured digitally using the Oxford scale, maximal PFM contraction, static strength and dynamic strength were not significantly different pre to post-radiation. Lastly, Lim & al [128] presented short-term effects of preoperative chemoradiation on ano-rectal function using anorectal manometry. Mean maximum resting and maximum squeeze pressure were gathered, and maximum squeeze pressure was found to be highly significantly decreased ( $p<0.0001$ ).

#### **3.5.4.2. Activity and contractile response of PFM**

In 2012, Lorenzi & al [126] measured functional changes to the internal anal sphincter after chemoradiation for rectal cancer using drugs and electrical stimulation of sphincter strips in organ baths. The results revealed that the strips from irradiated subjects expressed less spontaneous activity than controls, but also decreased contractile response to electrical and chemical stimulation. This means that decreased response is not only induced by a neuromuscular injury, but also from injury to the muscle fibers themselves. Dieperink & al [127] also presented in the previously discussed RCT the PFM average activity measured by EMG during a maximal voluntary contraction, and found significantly different pre-radiation to post-radiation EMG activity measures ( $p<0.0001$ ), while they did not find significant differences when maximum strength was measured digitally. There was also significant difference ( $p=0.001$ ) between resting EMG activity pre to post-radiation. However, there was no significant difference in EMG activity during maximum voluntary squeeze in women treated by RT for cervical cancer in comparison to healthy volunteers in the study by Yeoh & al [7]. Overall, these findings indicate a trend supporting changes in the PFM function after RT in the treatment of pelvic cancers such as prostate, colo-rectal and gynecological cancers. Effect sizes could be calculated from 5 studies [7, 8, 119, 126, 127] once the necessary data had been obtained from the authors. The latter two studies show a strong detrimental effect (effect size of -3.8 and -3.9, respectively) of RT on EMG average resting activity, EMG average work activity and spontaneous activity for men treated for prostate and rectal cancer [126, 127]. Although, the strong effect sizes obtained from non-significantly different variables reflect possible irregularities in their data distribution. The former 3 studies on the other hand show weak to strong detrimental effect (effect sizes between -0.14 and -1.26,) of radiation of muscle resting pressure, maximum squeeze pressure, i.e. maximal strength for men treated for prostate cancer and women treated for cervical cancer [8,

119]. These effect sizes were not combined together because of the use of different outcome measures to document muscle activity and contractile response of the PFM.

## **3.6. Discussion**

The purpose of this study was to systematically review the documented effects of RT on the PFM structure and function in pelvic cancer patients. As shown in **Tables 3.3** and **3.4**, there is some evidence that RT has a detrimental impact on the PFM structure and function. However, few effect sizes were calculable due to missing data. From the available data, it is possible to see that the calculated standardized mean differences differed substantially between publications, ranging between -0.72 and 0.17 for effect of radiotherapy on muscle's structure, and between -0.14 to -3.91 for effect on muscle's average function. The evidence was scarce with only 13 included studies for the review, and the quality of it was inconsistent (**Table 3.1**), as previously reported in the review by Ooi & al [115].

### **3.6.1. Effects of RT on the PFM structure**

According to the Oxford Centre for evidence-based medicine [130], there is level 2B evidence that RT affects the structure of the PFM, between 2 to 62 months after radiation, in a population of men treated with external-beam therapy (EBRT) and/or brachytherapy (BT) for prostate cancer. However, there is also level 2B evidence that these RT-induced changes do not include anal sphincters thickness. Out of the 8 articles studying these aspects, only 2 had excellent methodological quality [122, 124]. The latter study showed no change of the maximal thickness of the external and internal anal sphincters of men irradiated for prostate cancer, which is corroborated in 2 other studies of good methodological quality [7, 123]. The former study showed decreased urethral length and increased fibrosis in the levator ani and urogenital diaphragm muscles of men irradiated for prostate cancer. This high quality cohort study strongly supports a significant effect of RT on structure. Additionally, their choice of outcome measures is fairly robust. Indeed, MRI is a valid measurement tool to assess the structure different muscle layers of the pelvic floor in various planes [131-133]. The levator ani muscle's role is mainly to support organs and resist increased abdominal pressure [134]. Fibrotic tissue could affect its capacity in fulfilling this role. Additionally, the authors controlled for the type of radiotherapy received by the participants, and were able to observe that brachytherapy was associated with more changes in these muscles than EBRT. However, the authors did not propose a hypothesis for this phenomenon. It would have been of interest to see if an association existed between the degree of radiation-induced changes and the radiation itself. Close enough, Smeenk & al published in 2012 a study discussing the relation between the

incidence of fecal incontinence to increased radiation dosage to specific muscular layers of the pelvic floor [80]. They found that there are less incontinence complaints when radiation did not target the PFM, suggesting that the radiation process changed the muscle's integrity. They suggest that to achieve less anorectal complaint after RT, it is necessary to delineate the PFM anteriorly and plan for  $\leq 30$ Gy radiation to the internal anal sphincter,  $\leq 10$ Gy to the external anal sphincter,  $\leq 50$ Gy to the pubo-rectalis muscle in prostate cancer patients.

For the other reviewed articles [7, 120, 121, 123, 125], an overall trend towards supporting that radiation affects the PFM structure is presented with a level 4 evidence. The choice of outcome measure was fair: histology was used for one trial, and anal manometry for anal sphincter length's measures in another one. Manometry is shown to be a reliable measure for this variable [135]. These studies failed to present stronger level of evidence mainly because of weak study design [120, 125], and moderate [120, 121] methodological quality. Only one article did not support the impacts of radiotherapy on the PFM structure such as anal sphincter's length [119]. Even though this study has a good quality of methodology, it needs to be mentioned that the authors did not reveal the radiation protocol received by the subjects. It is impossible to estimate the amount of variability there could have been in their sample. It is therefore difficult to conclude on the additional influence of radiotherapy to surgery alone on the structure of the anal sphincter from these results.

### **3.6.2. Effects of RT on the PFM function**

From the 10 articles addressing the muscle function aspects, 4 excellent quality studies (scores from 83 to 96%) supported a significant effect of RT on PFM function. In addition to its excellent quality, the study by Dieperink & al [127] presented the strongest study design: a single-blind randomized controlled trial from which there is level 1B evidence that RT affects the PFM function, between 1 and 25 months after radiation, in a population of men treated with intensity-modulated RT for prostate cancer. From supplemental statistics, highly significant differences were found for the EMG average work and resting activity variables, which strongly supports the impacts of RT on PFM function. The study by Lorenzi & al supports also that there are detrimental effects of radiation on muscle function [126]. Even though their methodological quality was excellent, their cross-sectional study was on a small sample size (total  $n = 11$ ) and prevented the authors from presenting higher than Level 4 evidence. The authors showed with in vitro dynamometry significantly less spontaneous muscle activity in irradiated muscle strips compared to controls, a decreased number of contractions in response to electrical and chemical stimulation, for anal sphincter strips of men and women treated with RT for rectal cancer. With an excellent methodological quality and a 2B level of evidence, the Lim & al study strongly supports that there is a significant decrease in maximal squeeze pressure upon anorectal

manometry [128]. Furthermore, the article by Yeoh & al [124] presented no detrimental effect of RT on PFM function, with a level 2B evidence and an excellent methodological quality, in a population of men 1 year post-irradiation for prostate cancer. Surprisingly, their findings showed higher resting pressure than at baseline. Their cohort still reported many PFM dysfunction such as urgency and fecal incontinence, and the unexpected results of anal resting pressure were not further discussed, nor analyzed for confoundings or possible bias. The other reviewed articles [7, 8, 120, 123, 129], although most of lesser methodological quality (high drop-out rates, younger controls, etc.), all generally point towards detrimental effects of RT on the PFM function. This is in concordance with what was observed by Krol & al [81] in their systematic review on anal and rectal after EBRT for prostate cancer, where decreased anal resting pressure was supported by low to moderate evidence. Lastly, the study by Allgayer & al [119] demonstrated no significant differences in PFM function. Again, this study with a good methodology quality is lacking of essential information for results' interpretation.

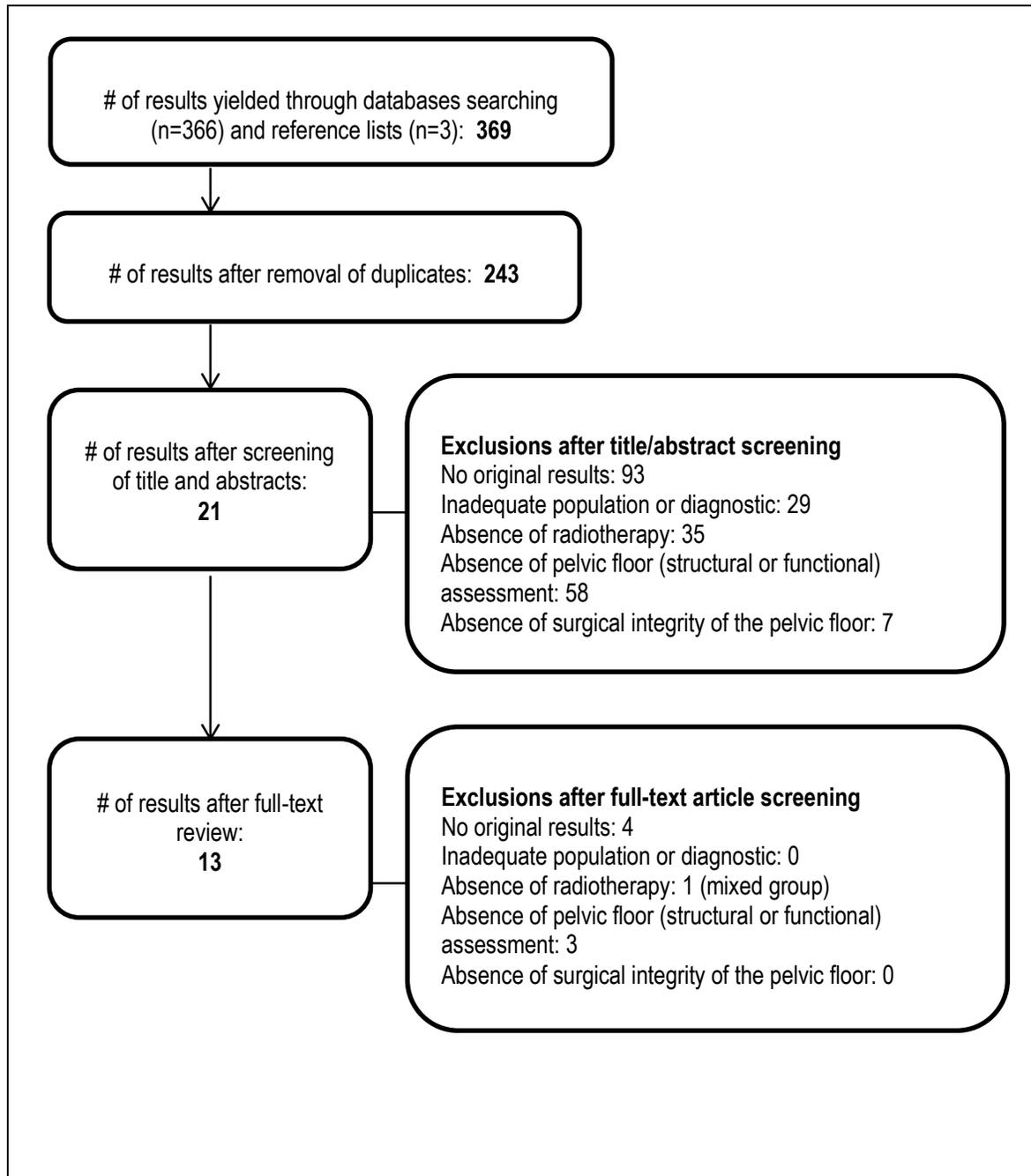
There are some limits to this review. For instance, it is likely that the quality of the selected studies was slightly overestimated. Indeed, we gave the maximum score for the criterion related to outcome measures when there was a clear description of the outcome used. This was the case for 11 of the 13 selected studies. However, the literature regarding the metrology of the measurement tools was not reviewed. Serving as an example, anorectal manometry was used to measure PFM function in 7 studies; yet it is known to lack reliability to measure maximal squeeze pressure [135, 136]. Digital palpation was used in two other studies [8, 127]; but lacks objectivity and precision. Indeed, using palpation as an assessment tool is very accessible and practical, but is also limited for appreciating large differences of force [5, 89]. In the de Noronha & al study [8], the limited ability of the digital assessment method to detect muscle strength with more precision seems to have diminished the potentiality of the authors to bring out the inter-groups differences through descriptive statistics. In addition, no differences could be seen with pre to post-radiation variables when measured digitally in the Dieperink & al's trial [127], although other measures showed that there was an impact of RT on function from EMG activity for maximal voluntary contraction. In future studies, particular attention should be paid to choose tools with good measurement properties to characterize PFM function, especially to estimate strength and pressure variables. Lastly, we must mention the heterogeneity of cancer types and RT treatment protocols between the articles retained. Although RT to different pelvic organs (prostate, rectum and colon, cervix, etc.) can affect the PFM in a similar fashion because of their analogous proximity to the musculature and their comparable dose tolerance limits, discrepancies between the effects of different protocols cannot be ignored. This review allows the gathering of existing evidence about measurable PFM changes following RT, despite not being able to shed light on a clear dose-effect relationship between RT and PFM because of this lack of homogeneity.

Few articles measured the impacts of RT on the PFM structure or function in women treated for gynecological cancers, even though there are many studies reporting urinary, sexual or fecal problems after radiotherapy versus surgery alone [2-4, 41, 42, 51, 111, 112]. In this review, only 2 papers met our criteria and could be included. Considering the large spectrum of pelvic floor dysfunctions after RT for these female cancers, further research detailing the resulting muscle function seems urgently needed in order to have more readily available treatment options for these problems.

### **3.7. Conclusion**

This systematic review presents some evidence that pelvic irradiation used in the treatment of cancer of the pelvis has detrimental effects on the PFM, especially on function. There is level 2B evidence of these effects on the structure of the PFM, and these effects do not include change in anal sphincters maximal thickness. There is also level 1B evidence of RT effects on PFM function, mainly activity and contractile response during a maximal voluntary contraction when measured by EMG. Further higher methodological quality studies would be needed in order to increase the level of evidence to support this conclusion. The severity of muscle tissue damage and its relationship with the type of radiation or dosage remain unclear. Impacts of RT on the PFM after gynecological cancer in women also remain understudied. A better understanding of muscle damage and dysfunction following RT will improve medical and rehabilitation interventions targeting the pelvic floor in the future.

Figure 3.1: PRISMA flowchart of the article selection process



**Table 3.1: Results of the QualSyst quality assessment for methodological quality review**

<b>Articles</b>													
<b>Criteria</b>	[119]	[120]	[7]	[121]	[122]	[123]	[124]	[125]	[8]	[126]	[127]	[128]	[129]
Objective	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Design	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1
Subject selection	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1
Subject characteristics	2	0	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0
Random allocation	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	2	-	-
Blinding investigators	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	1	0	0
Blinding subjects	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outcome measures	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Sample size	2	1	1	-	2	1	1	2	2	1	2	2	1
Analysis	2	2	2	-	2	1	2	1	2	2	2	1	1
Variance	2	1	2	-	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Confounding	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	2	2	0
Results	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Conclusions	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1
<b>Summary Score (points)</b>	19/24	13/24	19/24	11/18	24/24	19/26	21/26	18/24	17/24	21/24	25/26	20/24	11/24
<b>Summary Score (%)</b>	79.2	54.2	79.2	61.1	100.0	73.1	80.8	75.0	70.8	87.5	96.2	83.3	45.8

Scoring detail: 2, criteria is met; 1, criteria is partially met; 0, criteria is not met; -, if criteria is non-applicable and therefore criteria excluded from summary score calculation.

**Table 3.2: Demographic data and RT protocols for studies included in the review**

	Men (n)	Women (n)	Age (years)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	RT- assessment interval (weeks)	Type of cancer	Type of RT
[119]	61	34	63.3	26.3	6	Colo-rectal	Post-operative, total dose 50.4 ± 2Gy (1.8Gy 5 times/week), type of radiation unspecified
[120]	-	-	63 <sup>a</sup>	-	113	Anal	Percutaneous radiation therapy was a mean of 56.1Gy (for n = 21), and additional BT for a mean of 7.2Gy in 16 patients
[7]	0	24	63	24.9	416	Cervix (mainly)	EBRT (either abdominal or pelvic), total dose between 44 to 64Gy during 30 to 56 days.
[121]	2	0	-	-	208	Prostate and rectal	72Gy administered in 40 fractions
[122]	128	0	66.9	-	90	Prostate	n = 45 underwent EBRT (median dose, 86.4Gy), n = 29 underwent BT (median dose, 144Gy), and n = 34 patients underwent a combination of BT (median dose for iodine-125, 110Gy; for palladium- 103, 100Gy and for iridium-192, 21Gy) and EBRT (median dose, 50.4Gy)
[123]	35	0	68	26	5	Prostate	EBRT: between 55 and 64Gy, administered during 4 to 6.5 weeks
[124]	34	0	68	26	72.8	Prostate	EBRT: between 55 and 64Gy, administered during 4 to 6.5 weeks
[125]	35	0	59	-	52	Prostate	BT by seeds (125 seeds for n = 24 and 103 seeds for n = 11) For n=7, there was additional EBRT
[8]	0	60	51.6	26.2	27	Cervix	Combination of EBRT (dose of 45 to 50.4Gy) and intra-cavitary BT, without extended-field irradiation
[126]	6	5	56.4	-	7	Rectal	50Gy irradiation in 25 fractions administered over a 5-week period (2 Gy/fraction)
[127]	161	0	68.6	27.3	8	Prostate	IMRT with a dose of 78Gy in 39 fractions given in five fractions per week
[128]	39	27	63	-	4	Rectal	45Gy administered in 25 fractions (5 weeks): for n= 26, there was EBRT and for n = 20, there was irradiation of the superior pelvis (anal canal excluded)
[129]	31 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	61 <sup>b</sup>	-	5	Rectal	45Gy in fractions at 1.5Gy per day treated daily, 5 days a week

Abbreviations: BMI, Body Mass Index; RT, radiation therapy; BT, brachytherapy; EBRT, external-beam radiation therapy; IMRT, Intensity-modulated radiotherapy; Gy, Gray.

-: unavailable data

a: Data from subgroup related to our variables of interest

b: Only data from irradiated subjects, controls' characteristics unavailable

**Table 3.3: Effects of radiotherapy on the PFM structure**

Study ID		Study design	Sample size (n)	Outcome measures		Muscle under study	Statistics	Results	SMD (d)
No.	Year			Measure(s)	Variable(s)				
[119]	2005	Quasi-experimental	95	Anorectal manometry	Sphincter length (SL)	IAS EAS	Mean +/- SD Spearman	NS for all variables (p not provided)	SL : 0.17
[120]	1999	Descriptive	37	Anorectal manometry	Sphincter length (SL)	IAS EAS	Bilat. Mann-Whitney U tests	p=0.03 for decreased SL	-
[7]	1996	Descriptive (cross-sectional)	24	Anal ultrasound	Anal sphincter maximal thickness	IAS EAS	Mann-Whitney U tests	NS for all variables	IAS : -0.73 EAS : 0.14
[121]	2003	Case report	2	Histology analysis	TGF-B1 tissue expression CTGF tissue expression	IAS	None specified	Strong immunoreactivity for TGF-B1 and CTGF in the smooth muscle layer of the IAS	-
[122]	2013	Cohort (retrospective)	108	MRI	Urethral length (UL) Degree of signal intensity in muscle tissues	Levator ani Urogenital diaphragm	T-tests, Wallis and Stuart Maxwell tests	p<0.0001 for decreased UL  Increased signal intensity in the periurethral (70% & 86%) and periprostatic portion of the levator ani (96% & 90%)	UL : -0.65

[123]	1998	Cohort (prospective)	35	Anal ultrasound	Anal sphincter maximal thickness	IAS EAS	Wilcoxon Rank Sum test	NS for all variables	-
[124]	2000	Cohort (prospective)	34	Anal ultrasound	Anal sphincter maximal thickness	IAS EAS	Two-way ANOVA	NS for all variables	-
[125]	2001	Descriptive (cross-sectional)	35	MRI	Degree of signal intensity in muscle tissues	Levator ani Urogenital diaphragm	Descriptive statistics (mean, etc.)	Radiation-induced tissue changes were observed in 97% (34/35) of subjects for the levator ani muscles and 80% (28/35 of subjects) for the urogenital diaphragm	-

*Abbreviations: SMD, standardized mean difference; IAS, internal anal sphincter; EAS, external anal sphincter; TGF- $\beta$ 1, tumor growth factor  $\beta$ 1; CTGF, connective tissue growth factor; -, un-obtained data.*

**Table 3.4 Effects of radiotherapy on the PFM biological function**

Study ID		Study design	Sample size (n)	Outcome measures		Muscle under study	Statistics	Results	SMD (d)
No.	Year			Measure(s)	Variable(s)				
[119]	2005	Quasi-experimental	95	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	Mean +/- SD Spearman	NS for all variables (p not provided)	Pres: -0.34 Pmax : 0
[120]	1999	Descriptive	37	Anorectal manometry	Resting pressure Max. squeeze pressure	IAS EAS	Bil Mann-Whitney U tests	p<0.001 for resting and maximal squeeze pressure	-
[7]	1996	Descriptive (cross-sectional)	24	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	Unpaired T-Tests	p=0.05 for decreased resting pressure at 4cm NS for resting pressure at sleeve p=0.01 for decreased max squeeze pressure at sleeve p=0.03 for decreased max squeeze pressure at anorectal 4cm. NS for EMG at maximal voluntary squeeze	Pres 4cm : -0.94 Pres sleeve: -0.14 Pmax 4cm: -1.06 Pmax sleeve: -1.26
				EMG	Average work activity				
[123]	1998	Cohort (prospective)	35	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	T-Tests	p=0.05 for decreased resting pressure p=0.008 for decreased maximum voluntary squeeze pressure	-
[124]	2000	Cohort (prospective)	34	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	Two-way ANOVA	p=0.0001 increased resting pressure NS for maximum voluntary squeeze pressure	-
[8]	2013	Cohort (prospective)	60	Digital assessment	Pelvic floor maximum strength	Pelvic floor muscles	Kruskal-Wallis, Chi-Square <sup>a</sup> , 95% CI	NS for mean strength (0 to 5 scale; p=0.30) p=0.03 between groups when different strength scores are grouped (2 categories: 0, 1 vs 2, 3, 4, 5)	Max strength: -0.58

[126]	2012	Cross-sectional	11	In vitro dynamometry	Muscle tone at rest, muscle spontaneous activity, response to electric field stimulation & response to chemical stimulation	IAS EAS	Unpaired t-tests	p=0.001 for less spontaneous activity than controls p=0.007 for decreased contractile response to electrical stimulation p=0.018 for decreased response to chemical stimulation	Spontaneous activity : -3.87
[127]	2013	RCT	161	Digital assessment EMG	Pelvic floor max. strength, endurance, speed Average work & rest activity	Pelvic floor muscles	Bilat. paired t-tests, a=0.05 et b=0.80	p=0.06 for max strength digitally p<0.0001 for average EMG activity p=0.0005 for average EMG at rest	EMG work : -3.90 EMG rest: -3.80
[128]	2006	Cohort-(prospective)	66	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	Wilcoxon's signed-rank and rank-sum	p<0.0001 for decreased max. squeeze pressure	-
[129]	2006	Cohort (retrospective)	71	Anorectal manometry	Resting pressure (Pres) Max. squeeze pressure (Pmax)	IAS EAS	Bil t-tests and Mann-Whitney U tests	p=0.003 for resting p=0.013 for max. squeeze pressure	-

Abbreviations: SMD, standardized mean difference; IAS, internal anal sphincter; EAS, external anal sphincter; -, un-obtained data.

a: Additional Chi-square analysis ran by our team

Table 3.5 Additional statistics from the study by Dieperink & al [127]

	Pre		Post		Statistics	
	Subjects (n)	Mean (SD)	Subjects (n)	Mean (SD)	Paired t-test (P value)	SMD <sup>1</sup>
<b>Maximal Strength (digital)</b>	160	4.01 (0.08)	148	3.80 (0.09)	0.13	-2,51
<b>Static Strength (digital)</b>	161	34.42 (1.68)	149	33.40 (1.77)	0.60	-0,60
<b>Dynamic Strength (number of contractions)</b>	161	22.19 (1.18)	149	20.15 (1.19)	0.23	-1,73
<b>EMG (average during activity)</b>	156	38.21 (1.72)	143	31.49 (1.37)	>0.0001	-3,91
<b>EMG (average at rest)</b>	148	6.87 (0.32)	134	5.66 (0.25)	0.001	-3,80

<sup>1</sup> Standardized Mean Difference

## Chapitre 4: Article 2

# PELVIC FLOOR FUNCTIONAL PROPERTIES OF WOMEN REPORTING URINARY INCONTINENCE AFTER ENDOMETRIAL CANCER TREATED BY SURGERY AND RADIOTHERAPY: AN EXPLORATORY STUDY

Stéphanie BERNARD<sup>1</sup>; Hélène MOFFET<sup>1</sup>; Marie PLANTE<sup>2</sup>, Marie-Pier OUELLET<sup>2</sup>; Jean LEBLOND<sup>1</sup>, Chantale DUMOULIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Laval, Faculté de médecine et Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale de Québec (CIRRS), Québec, Canada

<sup>2</sup> Université Laval, Faculté de médecine et Centre hospitalier universitaire de Québec (CHU de Québec), Québec, Canada

<sup>3</sup> Université de Montréal, Faculté de médecine et Centre de recherche de l'institut universitaire gériatrique de Montréal (CRIUGM), Montréal, Canada

Cet article sera soumis à la revue *Physical Therapy*.

## 4.1. Résumé

Cette étude descriptive compare les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes avec incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et une radiothérapie adjuvante (groupe ONCO), à celles de femmes avec hystérectomie sans incontinence (groupe HT). Une analyse de différence entre les deux groupes a été réalisée, ainsi qu'une analyse secondaire factorielle de correspondance. Les femmes du groupe ONCO ont présenté les altérations suivantes : une diminution de l'ouverture maximale à l'entrée vaginale, de la longueur vaginale, de la force maximale et du taux de développement de cette force lors un test de force maximale volontaire, et de la coordination musculaire lors d'un test de contractions rapides. Certaines propriétés fonctionnelles et caractéristiques personnelles ont été en relation avec la sévérité de l'IU, suggérant un rôle pour la rééducation périnéale.

## **4.2. Abstract**

This descriptive study concerns differences in pelvic floor functional properties of women experiencing urinary incontinence after surgical and radiotherapy treatments for endometrial cancer (ONCO group) to women with hysterectomy for benign disease (HT group). Comparison of continuous variables between groups was performed, as well as a secondary factorial correspondence analysis. Women of the ONCO group presented with the following alterations: reduced maximal anterior-posterior opening of the vaginal entry, vaginal length, maximal force and rate of force development in a maximal voluntary contraction test, and muscle coordination in a speed test. Some evidence of alterations of PFM properties are reported by this study. Some functional properties and personal characteristics were found associated to UI, suggesting a possible role for pelvic floor rehabilitation.

### 4.3. Introduction

Gynecological cancers, including uterine, cervix and ovary malignancies, afflict over 9000 new women each year in Canada [1]. Accounting for 6.5% of all new cancer diagnoses, uterine cancer is now the fourth most prevalent cancer in Canadian women [1]. Cancer of the body of uterus is one of the top three cancers responsible for the increased rate for the overall cancer incidence in women. Because of this continuously increasing rate, the prevalence rate for uterine cancer shows a greater than 2% increase per year since 2004 [11]. Treating uterine cancer can involve many different modalities: extensive surgery, radiation therapy (RT) and chemotherapy are amongst the most frequent [137-139]. The choice of modality will be determined by a number of factors, including staging and grading of the cancer itself, patient's age and risk of recurrence. Primary intervention for uterine cancer at low FIGO stages [140] will be primarily surgical (hysterectomy) while RT and chemotherapy will be most often reserved for more locally advanced cancers, or for those with a higher risk assessment for recurrence [138].

These interventions are not without aftermath; soft tissue lesions and urogenital dysfunctions are frequently described in the literature, especially following RT [141]. Gynecological cancer patients will often demonstrate vaginal agglutination, vaginal stenosis, and vaginal length shortening after oncology treatments [42, 43, 51, 111]. Dyspareunia has been especially associated to vaginal atrophy and dryness following RT [4]. Functionally, many pelvic floor dysfunctions are observed: urinary incontinence and urgency, sexual dysfunctions, and fecal incontinence and urgency [2-4]. These dysfunctions bring much distress to the cancer survivor: a decreased participation in activities of daily living, in social activities, and consequently a decrease in overall quality of life [2, 40, 41, 111, 112, 142]. With the decreasing mortality rate, most of the patients will live long years with the treatment-related morbidity [112]. In the non-cancer population, such urogenital dysfunctions are often associated to changes in the pelvic floor muscles (PFM) function [5]. Radiation-induced alterations in the muscle tissue of the pelvic floor in pelvic cancer patients have been reported before, however only scarcely for gynecological cancers. Indeed, in a review on the effects of RT on the PFM, only 2 studies were retrieved documenting these effects in cervical cancer patients [143]. The first study by Yeoh et al [7] looked at maximal thickness of the anal sphincter measured by anorectal manometry and found no differences between patients and healthy controls regarding this variable. The other study by de Noronha et al [8] found no differences between maximal strength of the PFM between surgical and RT groups measured digitally, but additional Chi-squared analyses showed an interesting higher proportion of Oxford low-grade values (0/5 and 1/5) for the groups that had received radiation [143]. Nonetheless, it is likely that urogenital dysfunctions following RT are associated, at least in part, to a deterioration of the PFM function [40]. Considering the high

prevalence of pelvic floor dysfunctions after gynecological cancer and how under-assessed are the PFM in the literature for this population, there is an urge to measure PFM function after RT. The aim of our study was to compare PFM functional properties in women reporting urinary incontinence (UI) after hysterectomy and RT for endometrial cancer, to those of women with a history of hysterectomy for benign disease without UI (controls). Moreover, we aimed at verifying if there is an association between the severity of urinary symptoms and PFM muscle properties for all participants. We hypothesized that the PFM of women after RT will demonstrate higher resistance to passive stretch and a decreased maximum strength than those of controls. Additionally, we hypothesized that there will be an association between the PFM properties and the severity of the urogenital dysfunctions.

#### **4.4. Materials and methods**

This exploratory study was a non-experimental cross-sectional design. This study was primarily conducted at the Center for Interdisciplinary Research in Rehabilitation and Social Sciences (CIRRS). With approval from the Ethics Committee of each participating institutions, participants of this study were recruited by announcement letters from the various facilities of the Centre Hospitalier Universitaire de Québec (CHU de Québec). For the study group (ONCO group), women were eligible to participate if they were  $\geq 55$  years old, had been diagnosed with endometrial cancer stage I to II, and had been disease- and treatment-free for at least 12 months, but no more than 60 months. All participants from this group received in the treatment of their cancer a hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy, and adjuvant RT: brachytherapy (BT) with or without additional external-beam radiation therapy (EBRT). Symptoms of UI were screened by telephone using the Brown's 3IQ short questionnaire, a simple 3-questions questionnaire which allows detecting and classifying symptoms of UI (stress, urge or mixed incontinence) [100]. Exclusion criteria were: body mass index (BMI)  $> 40.0$ , major pelvic organ prolapse (POPQ  $>$  stage 2), use of medication known to interfere with continence or PFM functional properties, chronic constipation according to Rome III criteria [102], additional adjuvant therapies such as chemotherapy, excessive vaginal scarring or stenosis not permitting insertion of the PFM dynamometer, and any active cancers. Selection criteria for the standard group (HT group) who had received a hysterectomy  $\pm$  salpingo-ovariectomy, were similar in all aspects except they had no history of pelvic cancer and no symptoms of UI. Every woman gave written consent to participate in this study.

Prior to the assessment, incontinence symptoms were confirmed using a 7-day bladder diary. This diary included questions on beverages consumption, frequency and quantity of each micturition, and leakage episodes. A 7-day bladder diary has been demonstrated a reliable measure for frequency of micturitions and leakages [144]. A single 90-minute assessment session followed: demographic, general medical,

gynaecologic, and anthropometric data were collected. Furthermore, the nature and severity of urogenital symptoms were assessed using the International Consultation on Incontinence Questionnaires (ICIQ): the ICIQ-UI short form for urinary incontinence symptoms, the ICIQ-VS for vaginal symptoms and the ICIQ-B for bowel symptoms [86, 104, 105]. A French translated version of the ICIQ-UI was readily available, but this was not the case for the last two questionnaires and a forward/backward translation was conducted prior to questionnaire use in order to confirm adequate translation. All ICIQ questionnaires were scored according to Avery et al: lower scores indicative of less severe symptom bothers and a lower QOL [86]. Afterwards, all participants emptied their bladder prior to the physical and dynamometric assessment. A clinical exam was first conducted by an experienced therapist (SB). She was not blinded to the group affiliation since physical signs of RT were generally discernible and impossible to ignore. Participant was in a crook-lying position during this examination. PFM tone in the plane of the levator ani muscles was measured using two fingers anterior-posteriorly, and latero-laterally, according to Reissing's 7-points scale (very hypotonic: -3; very hypertonic: +3; normal tone: 0) [90]. The following digital testing was executed according to the Laycock's PERFECT scheme after adequate contraction of the PFM was assured [145]. Maximal strength was measured during a 10 seconds (s) contraction using the modified Oxford 6-points scale (no contraction: 0; perfect score: 5) [89], endurance during 10 repeated maximal contractions and coordination during the number of fast maximal contractions during a 10 s interval. Appropriate feedback was given by the evaluator to avoid synkinesis from the abdominals, gluteals or adductor muscles during PFM contractions. Vaginal length, which was the distance in cm between the vaginal vault and the hymen, was measured using a hystrometer. Following the clinical exam, the PFM were assessed with dynamometry. The Montreal dynamometer has demonstrated valid and reliable measures of the PFM function in continent and incontinent women [94-96], and is composed of two pairs of strain gauges on moveable speculum-shaped branches allowing force measurements on different vaginal apertures in an anterior-posterior direction. The instrument was inserted 5 cm into the vagina with an anterior-posterior incline of 20 to 25 degrees, where PFM functional properties were assessed through various standardized tasks [95, 97]. Passive properties were first assessed at a minimal aperture of 1 mm between the dynamometer branches (minimal opening passive resistance), and then at a maximal opening of the branches determined by an acceptable tolerance limit for the subject for 5 s (maximal opening passive resistance). For both of these tests, participants were instructed to relax their PFM as much as possible. The following tests were executed at a 10 mm aperture between the speculum branches, and the best performance out of 2 trials for each test was withheld for analysis. For the maximal voluntary contraction (MVC) test of the PFM, participants were instructed to contract as strong as they could at command, and to hold it for 10 s. Mean force at baseline, maximum force in Newton and highest instantaneous rate of force development (N/s) were calculated and used for analysis. Coordination was then assessed during the Speed test. Participants were asked to maximally contract and completely relax the PFM as many times

as possible during a 10 s interval. The verbal instruction given to the participants was to “contract as fast and as strong as possible, and as many times they could” during the test. Mean force at baseline, maximum force in Newton of each completed cycle of contraction and relaxation, highest rate of force development for each contraction, number of completed contractions and time between these contractions were used to represent performance. The last task was the Endurance test, and only one trial was recorded. Participants were instructed to maximally contract their PFM and sustain it for 90 s, where a standard encouragement was given every 30 s. Mean force at baseline and mean force in Newton between 10 s and 70 s from onset of contraction were analysed for this test. Performance during the Endurance test was quantified as the area under the curve during that 60 s duration: mean force between 10<sup>th</sup> and 70<sup>th</sup> s multiplied by 60 s. Every test was parted from the other by a 60 s break. The dynamometer was connected to a laptop where a program (Numeri program) converts voltage units into Newton units, and presents data in written and graphical forms. At the end of the assessment, a generic PFM training program containing various strength, endurance and coordination exercises was given in a written form to all participants to promote PFM fitness.

## 4.5. Analysis

A descriptive analysis (distribution and dispersion) was conducted to each group. Parametric analyses were used using alpha ( $\alpha$ ) = 0.05 and exact significance p-values. Non-parametric tests (Mann Whitney U) were used for the comparison of personal characteristics, functional status and muscle properties between groups (Objective 1). Winvisio software (version 2.2.4) was used for graphical forms analyses of PFM data. All dynamometric values during active tasks were corrected according to mean force at baseline, meaning subtracting the mean passive forces recorded at rest for a 500ms duration before initiation of the contraction. Effect sizes were calculated using Glass' delta ( $\Delta$ ). Parametric analyses of covariance (ANCOVA) were used to analyse the influence of covariables on the variables found significantly different between groups, since no other non-parametric option was available. Association between UI and PFM functional properties variables were described using correspondence analysis. Continuous data were transformed into categorical data using quartiles of each included variables, and then were summarized graphically. Additional Mann-Whitney analyses were applied to corresponding factors on the graph in order to determine significance of relationship. All statistical analyses were conducted using IBM SPSS Statistics 23 for Windows.

## 4.6. Results

A total of 583 announcement letters were sent out. Out of these, 29 women were eligible and were recruited in the study, as can be seen in **Figure 4.1**. Eleven women were recruited in the study group (ONCO group),

all reporting a new incidence of UI after treatments for endometrial cancer. Eighteen women were recruited for the comparison group, all without UI after hysterectomy for benign disease (HT group). A comparison of the characteristics of the participants in each group can be found in **Table 4.1**. The two groups were similar in parity (ONCO  $1.4 \pm 1.2$ , HT  $2.1 \pm 0.9$ ,  $p = 0.15$ ), but differed significantly in age, BMI and number of years since hysterectomy. As could be expected, the ONCO group presented with UI which could be confirmed with significantly higher total score on the ICIQ-UI (ONCO  $11.6 \pm 2.8$ , HT  $1.1 \pm 3.0$ ,  $p < 0.00001$ ), but also presented with decreased bowel function as represented with higher scores on ICIQ-B for both bowel control (ONCO  $14.9 \pm 15.4$ , HT  $5.5 \pm 9.7$ ,  $p = 0.009$ ) and bowel pattern (ONCO  $8.0 \pm 8.2$ , HT  $4.1 \pm 9.9$ ,  $p = 0.008$ ) sub-scores. Scores on ICIQ-VS were not found significantly different between groups as a total summary score, nor for individual sections. One question was however found differently answered in both groups. Indeed, 36.4% of participants from the ONCO group answered “yes” to the question “do you avoid sexual activities because of your vaginal symptoms?”, while none of the HT group did ( $p = 0.006$ ).

The results for the mean differences of PFM properties between groups are summarized in **Table 4.2**. Most PFM properties were statistically different for the ONCO group when compared to HT group. The values with the greatest effect sizes from Glass'  $\Delta$  were: vaginal length in cm (ONCO:  $7.36 \pm 1.36$ , HT:  $9.18 \pm 1.01$ ,  $\Delta$ : -1.80), maximal aperture of the dynamometer branches in mm (ONCO:  $23.35 \pm 5.96$ , HT:  $32.25 \pm 5.30$ ,  $\Delta$ : -1.68) and number of full rapid contractions during a 10s interval (ONCO:  $3.55 \pm 1.63$ , HT:  $6.83 \pm 2.23$ ,  $\Delta$ : -1.47). For the MVC test, there were significant differences for maximum force in N (ONCO:  $7.21 \pm 3.76$ , HT:  $8.93 \pm 3.07$ ) and maximal rate of force development in N/s (ONCO:  $4.68 \pm 3.47$ , HT:  $9.42 \pm 9.19$ ) which curves can be appreciated in **Figure 4.2**. For the Speed test, significant differences were found for difference between the greatest and lowest peak of force in N (ONCO:  $1.14 \pm 0.76$ , HT:  $2.17 \pm 1.33$ ) which represents the loss of force generated on the dynamometer with repetitive contractions. A similar tendency was observed for the difference between the greatest and the lowest peak of rate of force development (slope), on the verge of reaching significance. A lesser number of completed contractions during the Speed test was also found for the ONCO group, which is also represented by a greater duration in s between force peaks (ONCO:  $2.2 \pm 0.87$ , HT:  $1.43 \pm 0.50$ ). Because of the differences between groups for age, BMI and time since hysterectomy, covariance analyses were additionally calculated. No significant differences were found from the covariables age and time since hysterectomy. We found significant influence from BMI on force at minimal aperture ( $\eta^2 = 0.35$ ) and at MVC, although only of weak effect size ( $\eta^2 = 0.2$ ). For MVC, the effect of group allocation was still significant when corrected for BMI, although of weak effect size ( $\eta^2 = 0.19$ ). To increase clarity, only the significant values of covariance analyses are presented in **Table 4.2**.

Results for the secondary objective can be observed in **Figure 4.3**, where correspondence analyses are represented. Presence and severity of UI, as measured by the ICIQ-UI questionnaire, is represented on the graph with enlarged dots, where **UI-** represents lower scores on ICIQ-UI, and **UI+** greater scores on the ICIQ-UI. Variables that have a similar distribution to the ICIQ-UI scores are represented by connected points, while the ones that do not follow a similar pattern, and therefore are not found to correspond to each other, remain unlinked. It is possible to observe from **Figure 4.3** that the variables corresponding to the presence and severity of UI as represented by ICIQ-UI scores are area under the curve during the Endurance test (End), number of peaks in the Speed's test (NbPeaks), rate of force development in the Speed test (SlopeSpd), vaginal length (VagLength) and age (Age). The association analyses are further detailed in **Table 4.3** where was confirmed a significant relationship between the mentioned variables and the presence of UI.

## 4.7. Discussion

The purpose of this study was to compare PFM functional properties of women reporting UI after treatment for endometrial cancer, to women with a history of hysterectomy for benign disease without UI. It is the first study that we are aware of to show some evidence of alterations of PFM properties measured by dynamometry after treatments for endometrial cancer. As initially hypothesized, the ONCO group demonstrated decreased maximum strength during a MVC test compared to the HT group. A higher resistance to passive stretch was confirmed by our results, which was only observed through a decreased maximal opening of the dynamometer branches, but not from increased force at maximal opening. Associations were found between severity of UI and some PFM functional properties such as endurance, rate of force development and number of contractions in a Speed test, but also with other characteristics such as age and vaginal length.

First of all, differences were found between groups for urogenital and bowel functional status. It was not surprising to observe poorer urinary functional status for the ONCO group as UI was part of our selection criteria. However, bowel function was also found poorer for this group, for both bowel control and bowel pattern dimensions of the ICIQ-B, when bowel function did not constitute a selection criterion. This is in accordance with the prevalence of bowel dysfunctions such as fecal urgency and fecal incontinence illustrated by other authors after radiation therapy [4, 40]. Although vaginal symptoms did not differ significantly from the HT group, both groups had relatively high scores in the sexuality section, meaning more bothersome symptoms related to sexuality. Sexual dysfunction after hysterectomy and pelvic surgeries has been reported before, and the present study seems to conquer with these findings [146, 147].

Our results also show differences in PFM functional properties between ONCO and HT groups. The ONCO group presented a lower rate of force development of a maximal voluntary contraction in a MVC test, suggesting a decreased ability to recruit all motor units for a given time when compared to HT group. The ability to generate rapidly muscle strength may be essential to respond to rapidly increasing abdominal pressure [58, 61]. Force production in a limited time is also important for the responses to mechanical perturbation during less powerful tasks, such as standing balance and locomotion [148]. Many factors are found to influence the rate of force development in skeletal muscle [149, 150]. For instance, changes in muscle composition or fiber types can affect rate of force development [151]. Such changes were observed after RT in the study by Gervaz et al [121] where connective tissue growth factor was found in muscle fibers of irradiated anal sphincter strips, and in the study by Coakley et al [125], where fibrosis was observed by MRI in the urogenital diaphragm muscles after RT. It is plausible that this would also be the case of for participants of the ONCO group in our study. Muscle cross-sectional area and maximal strength are also known to influence rate of force development of a maximal voluntary contraction [150, 152]. The ONCO group in the present study presented lower maximal strength than the HT group, which in turn could potentially affect their ability in generating that maximal strength rapidly. However, when specifically asked to generate a fast and strong contraction in a Speed test, participants from the ONCO group were able to demonstrate a comparable rate of force development than the HT group. The ONCO group was not able to maintain a comparable force throughout all contractions of the test, which was demonstrated by a greater loss between the highest and the lowest peak of force. Loss of rate of force development between the highest and the lowest slopes measured for each peak presented a similar tendency, although not reaching significance. Also, the greater inter-peak duration and the lower number of rapid contractions in a Speed test are both indicators of altered coordination for the ONCO group. Indeed, neuromotor coordination is necessary in order to generate many full cycles of contraction-relaxation rapidly. This inability to generate many rapid contractions has been found correlated to UI before and for other populations [5, 71], and appear to have a relationship with the presence and severity of UI in the present study also. Finally, in the present study, we found structural changes to the pelvic floor and tissues of the vagina such as stenosis at the vaginal opening as represented by a lesser maximal opening of the dynamometer branches, and a shorter vaginal length measured with the hysterometer. These findings support the presence of fibrosis and vaginal agglutination after RT, as did many other studies before [42, 43, 153-155]. The relationship between fibrosis in the pelvic floor and the vaginal soft tissues, altered PFM contractile properties, and severity of UI is yet to be determined.

In the non-oncological population, pelvic floor muscle training (PFMT) has a Grade 1A recommendation for the treatment of UI, and appears even more efficient when trained by a pelvic floor therapist [72]. Coordination and timing exercises can be trained, and have been demonstrated profitable for the non-oncological

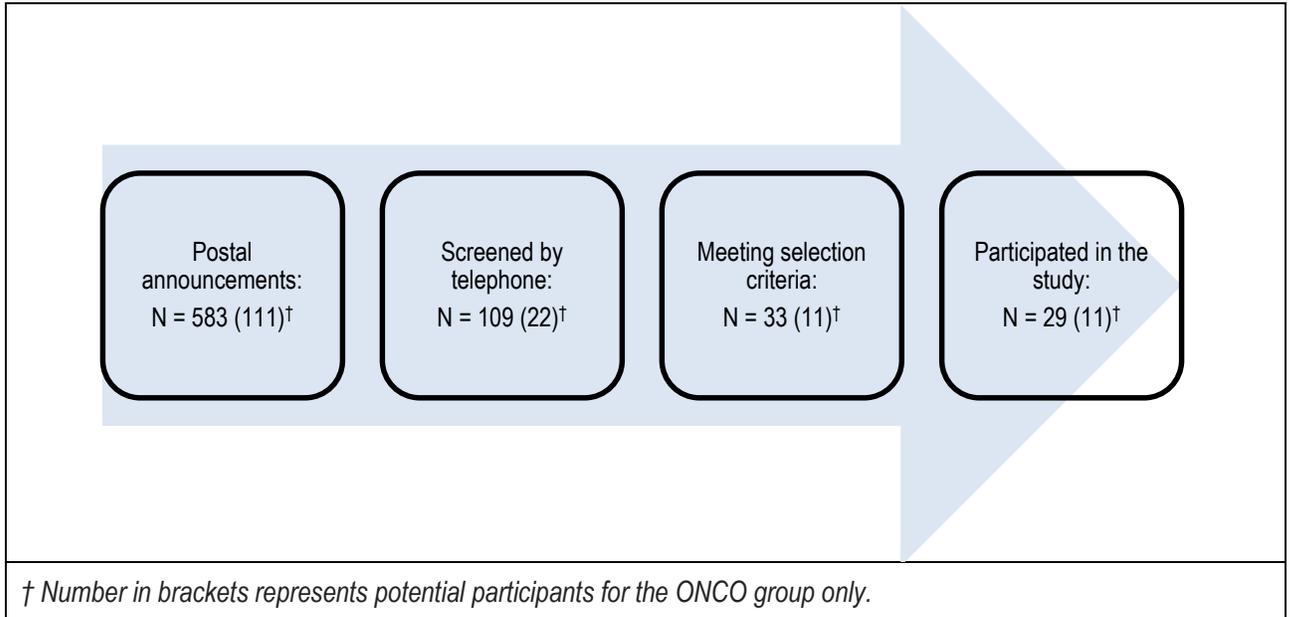
population [75, 76], and their benefits should be investigated for the gynecological oncology population. Indeed, it is unknown if PFMT can improve PFM functional properties such as maximal strength, maximal rate of force development and ability to generate fast, strong and repetitive contractions, in the presence of fibrosis. Dilation therapy is often suggested during or after RT for vaginal stenosis prevention, however there are no strong evidence supporting its use at the moment [156]. PFM exercise programs and dilation therapy need to be further investigated in order to be adapted to the particularities and needs of patients who have received RT.

There are limitations to this study, mainly differences between groups and small sample size. Although very specific selection criteria were applied, there were still significant differences between the groups concerning age and BMI. These confounding variables were considered using covariance analyses, and two PFM functional properties that were significantly altered for the ONCO group, also appeared to be affected by BMI: force at minimal aperture (representing resting tone of PFM) and maximal strength during the MVC test. It is not all too surprising to find a tendency for higher age and BMI in the ONCO group considering these two characteristics are important risk factors for endometrial cancer [11, 14, 16]. Additionally, they are also known to be associated to UI [23, 157]. Caution must therefore be taken when interpreting these findings; the decreased maximal force of the ONCO group during a MVC could be explained by both the oncological treatments, and a higher BMI. This study was meant to be exploratory, which explains in part the latter limitation. Our selection criteria were very specific to assure as much homogeneity in our sample as possible; therefore, only 111 potential patients could be retrieved in the database for the selected time period. Our center for oncology serves a vast territory, and many treated patients lived in a rural area of more than 2-hour drive from our research center, which influenced the response rate to our invite. Finally, although the prevalence of UI after gynecological cancer appears quite high in the literature, meaning up to 80% of the gynecological oncology patients [4, 40, 46], the response rate of 20% could be because UI prevalence was not as high in the population treated at our hospital setting, or that some of these women had already sought help to treat the urinary symptoms, or finally that some women were not comfortable discussing their UI.

## **4.8. Conclusion**

This exploratory, cross-sectional study brings some evidence that PFM is altered after surgery and radiation therapy for the treatment of stage I and II endometrial cancer in women experiencing UI. Both passive and contractile properties of the PFM appeared affected, some of which seem associated to the presence and severity of UI for this population. The relationships between muscle properties and UI suggest a possible role for pelvic floor rehabilitation in the treatment of de novo UI after oncology treatments for endometrial cancer.

**Figure 4.1 Flow diagram of the study**



**Table 4.1 Sociodemographic and functional characteristics of the participants of each group**

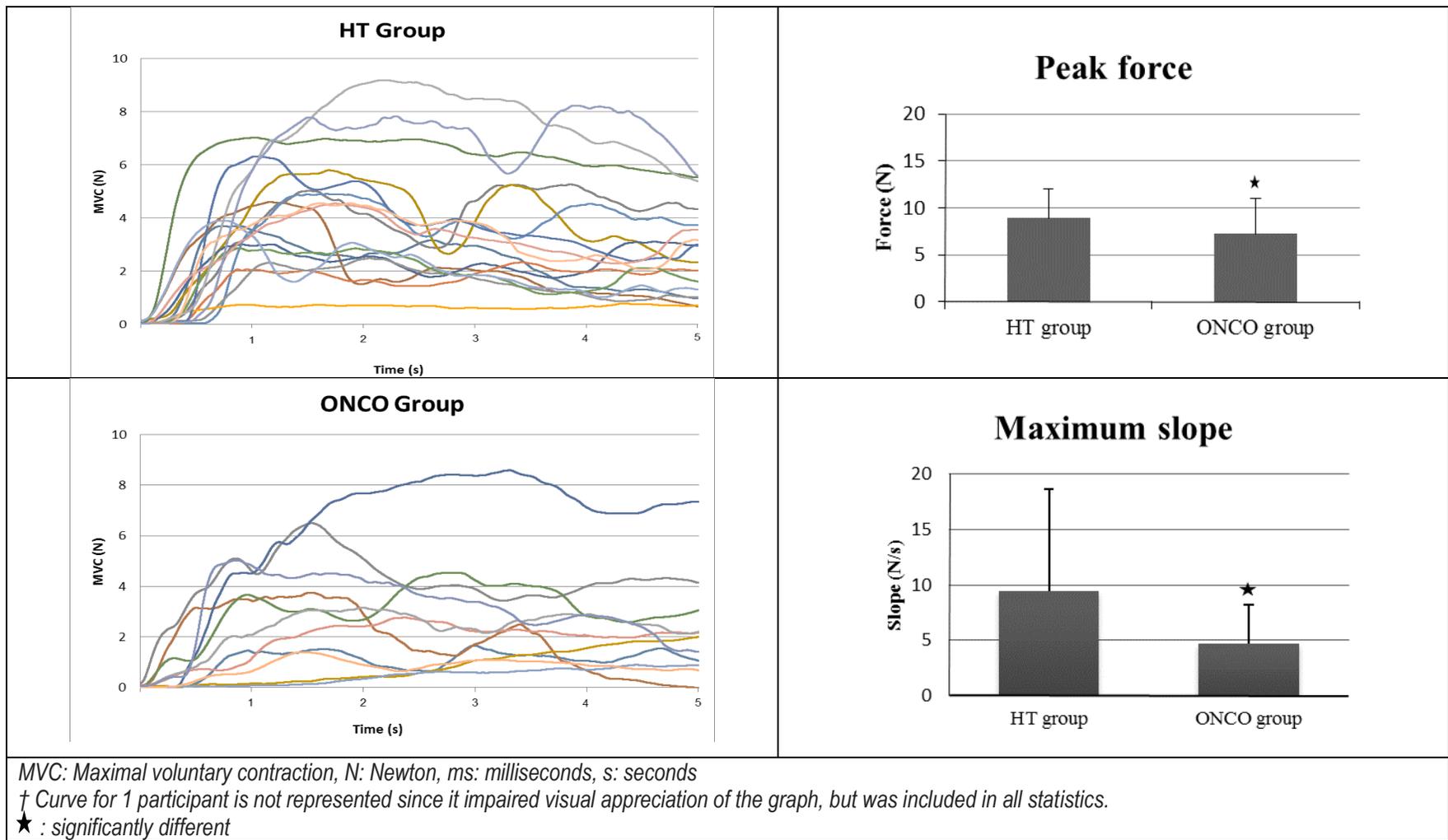
Characteristics		HT Group (N=18)	ONCO Group (N=11)	p-value ††
<b>Age† (yr)</b>		64± 8.0	69.4± 5.7	0.04
<b>Body mass index† (kg/m<sup>2</sup>)</b>		25.8 ± 3.7	30.4± 4.5	0.006
<b>Time since hysterectomy† (yr)</b>		3.1± 4.2	3.1± 1.2	0.04
<b>Familial status (nb, %)</b>				0.26‡
	Married	9 (50)	3 (27)	
	Single	4 (22)	1 (9)	
	Law spouse	3 (17)	3 (27)	
	Widower	2 (11)	4 (37)	
<b>Parity†</b>		2.1±0.9	1.4±1.2	0.15‡
<b>Smoking (nb, %)</b>		0 (0)	1 (9)	0.19‡
<b>Occupation (nb, %)</b>				0.15‡
	Paid worker	8 (44.4)	2 (18.2)	
	Retired	10 (55.6)	9 (81.8)	
<b>Functional status and quality of life</b>				
<b>ICIQ-UI</b>	Total score†	1.1±3.0	11.6±2.8	<0.00001
<b>ICIQ-VS</b>	Vaginal symptoms†	6.4±6.5	10.8±8.7	0.09
	Sexuality score†	9.3±12.4	25.5±12.0	0.11
	Avoiding sex because of vaginal symptoms (nb, %)	0 (0)	4 (36.4)	0.006 ‡
	QOL score†	0.7±1.2	2.2±2.7	0.03
<b>ICIQ-B</b>	Bowel pattern†	4.1±9.9	8.0±8.2	0.008
	Bowel control†	5.5±9.7	14.9±15.4	0.009
<p>†The values are given in means and standard deviations.                  †† p-values were derived from Mann-Whitney U exact significance tests.                  ‡ p-values derived from Chi-Square test</p>				

**Table 4.2 Differences analyses between ONCO and HT groups for PFM functional properties.**

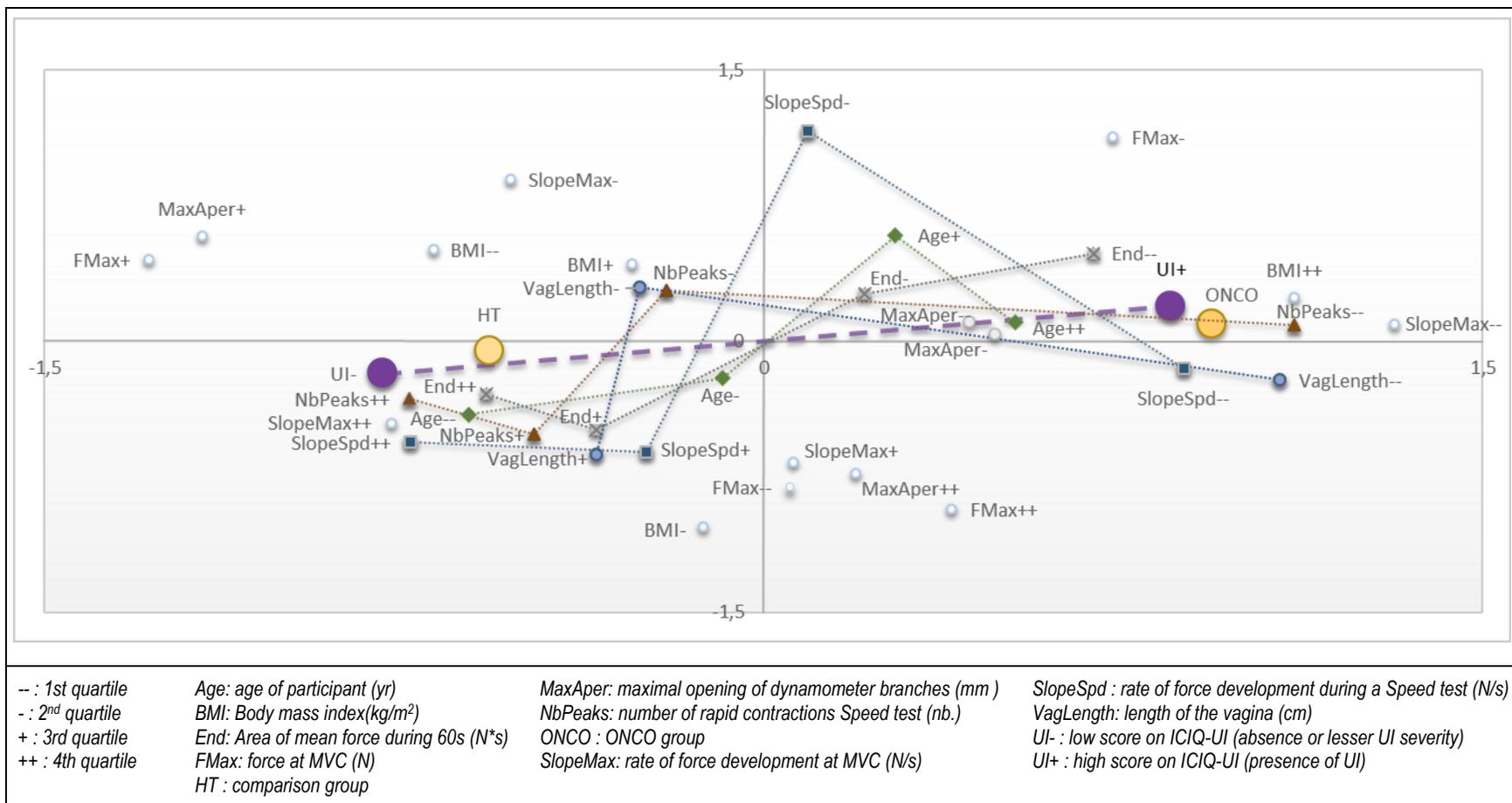
	HT Group (N=18)	ONCO Group (N=11)	Non-parametric analyses Effect size † (p-value‡)	ANCOVA analyses	
	Mean (SD)	Mean (SD)		Covariable: BMI Effect size†† (p-value‡‡)	Covariable: Group Effect size†† (p-value‡‡)
Passive force at 1mm aperture of dynamometer (N)	0.68 (0.46)	1.12 (0.65)	<b>0.96 (0.01)</b>	<b>0.35 (0.001)</b>	-
Maximal aperture of dynamometer (mm)	32.25 (5.30)	23.35 (5.96)	<b>-1.68 (&lt;0.001)</b>	-	
Passive force at max aperture of dynamometer (N)	9.62 (3.32)	8.32 (4.04)	-0.39 (0.06)	-	
Max force during MVC (N)	8.93 (3.07)	7.21 (3.76)	<b>-0.56 (0.03)</b>	<b>0.18 (0.03)</b>	<b>0.19 (0.02)</b>
Max slope during MVC (N/s)	9.42 (9.19)	4.68 (3.47)	<b>-0.52 (0.02)</b>	-	
Endurance in 60s (N*s)	167.34 (114.23)	137.39 (119.44)	-0.26 (0.18)	-	
Max force during Speed test (N)	4.88 (2.82)	3.88 (1.82)	-0.36 (0.19)	-	
Difference between max and min peak of force (N) in Speed test	2.17 (1.33)	1.14 (0.76)	<b>- 0.77 (0.01)</b>	-	
Max slope for Speed test (N/s)	10.98 (6.72)	7.88 (5.35)	-0.46 (0.10)	-	
Difference between max and min peak for slopes (N/s)	4.88 (3.24)	3.30 (2.48)	- 0.49 (0.06)	-	
Mean inter-peaks of force durations (s) in Speed test	1.43 (0.50)	2.20 (0.87)	<b>1.56 (&lt;0.001)</b>	-	
Number of full contractions during 10s interval in Speed test	6.83 (2.23)	3.55 (1.63)	<b>-1.47 (&lt;0.001)</b>	-	
Vaginal length (cm)	9.18 (1.01)	7.36 (1.36)	<b>-1.80 (&lt;0.001)</b>	-	

SD: Standard deviation, N: Newtons, mm: millimeters, MVC: Maximal voluntary contraction, s: seconds, cm: centimeters.  
† Effect sizes values derived from Glass' Δ calculations  
†† Effect sizes values derived from Partial eta-squared calculations ( $\eta^2$ ), where  $\eta^2$  and  $\Delta$  are not comparable effect sizes  
‡ p-values derived from Mann Whitney U for non-parametric unilateral tests  
‡‡ p-values derives from linear univariate models  
-: non-significant values

Figure 4.2 Comparison of individual force profiles of the HT group (N=17†) and ONCO group (N=11) during a 5 s interval of the MVC tests beginning at initiation of contraction (LEFT), and group means (and one standard deviation) for peak force and maximum slope during MVC tests (RIGHT)



**Figure 4.3 Correspondence analysis between presence of urinary incontinence on ICIQ-UI, personal characteristics and pelvic floor muscle properties as measured by dynamometry for N=29 participants**



**Table 4.3 Analyses of corresponding factors between presence of urinary incontinence on ICIQ-UI, personal characteristics and pelvic floor muscle properties as measured by dynamometry for N=29 participants**

<b>Characteristics</b>	<b>Mann-Whitney U</b>	<b>p-value †</b>
Endurance (N)	57.00	0.04
Number of rapid contractions (Nb)	19.00	<0.0001
Rate of force development of a rapid contraction (N/s)	59.00	0.05
Vaginal length (cm)	42.00	0.009
Age (yr)	53.50	0.02

*† P-values were derived from non-parametric Mann-Whitney U exact significance tests.*

## Chapitre 5 : Discussion

Le premier objectif de ce mémoire concernait la recension des écrits de la littérature scientifique en ce qui a trait aux effets documentés de la radiothérapie sur la structure anatomique et sur la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien. Les résultats de cette première étude sont présentés au Chapitre 3 de ce mémoire et ont permis de mettre en évidence qu'il existe certains effets néfastes de la radiothérapie sur les muscles de plancher pelvien. Dans un deuxième temps, ce mémoire a permis de répondre aux deux objectifs principaux suivants par le biais d'une étude descriptive dont les résultats ont été présentés au Chapitre 4. Ils concernaient d'abord les différences entre les propriétés musculaires fonctionnelles du plancher pelvien de femmes ayant été traitées par chirurgie et radiothérapie à la suite d'un diagnostic de cancer de l'endomètre stade I ou II rapportant de l'incontinence urinaire, à celles de femmes ayant eu une hystérectomie pour maladie bénigne sans incontinence urinaire. Enfin, ils s'intéressaient ensuite à la relation entre les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien et la sévérité des symptômes urinaires. Les sections qui suivent permettront de résumer les principaux résultats découlant de ces deux études, de les mettre en relation et de discuter de leurs impacts.

### 5.1 Revue systématique

La revue systématique a permis de recenser les effets documentés de la RT sur la structure anatomique et la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien. Treize études ont été retenues pour cette revue et nos résultats confirment qu'il existe certaines évidences que la radiothérapie a des impacts négatifs sur la structure et la fonction musculaire du plancher pelvien. En accord avec la classification Oxford pour la force des évidences scientifiques [130], il existe un niveau d'évidence de 2B que la radiothérapie a un effet préjudiciable sur la structure anatomique du plancher pelvien. Les tailles d'effet calculées à partir des données disponibles permettent de démontrer l'impact de la radiothérapie sur la structure avec des tailles d'effet allant de -0,72 à 0,17. Pour l'effet de la radiothérapie sur la fonction musculaire, il existe des évidences de niveau 1B que la radiothérapie a des effets néfastes sur celle-ci. Les tailles d'effet calculées sont de l'ordre de -3,91 à -0,14 pour les effets sur la fonction. Puisque certaines tailles d'effet n'ont pu être calculées en raison de données manquantes, une méta-analyse n'a pu être effectuée dans le cadre de nos travaux.

### 5.1.1. Les effets de la radiothérapie sur la structure anatomique du plancher pelvien

Les données les plus probantes recensées par cette revue systématique quant aux effets de la radiothérapie sur la structure des muscles du plancher pelvien ont été tirées d'articles étudiant les hommes avec un cancer de la prostate traité par radiothérapie pelvienne ou curiethérapie entre 2 à 62 mois auparavant. Sur un total de 8 études s'intéressant aux effets de la radiothérapie sur la structure anatomique, seules 2 d'entre elles présentaient d'excellentes qualités méthodologiques telles que mesurées par le "Quality assessment for evaluating primary research" [99]. La première de ces 2 études a démontré, via imagerie par résonance magnétique, un raccourcissement du sphincter de l'urètre et une augmentation de la fibrose intra-musculaire des muscles péri-prostatiques du plancher pelvien à la suite de radiothérapie externe ou combinée avec curiethérapie [122]. Le choix d'outil de mesure pour cette étude est excellent; l'imagerie par résonance magnétique est une mesure valide pour évaluer les différentes couches des muscles du plancher pelvien [132]. Les résultats suggèrent que la fibrose intra-musculaire trouvée pourrait altérer la fonction des muscles releveurs de l'anus dans leur rôle de support des organes et de résistance face aux augmentations de pression intra-abdominale. En contrôlant pour le type de radiothérapie, les auteurs ont de plus constaté que la curiethérapie semblerait apporter davantage de fibrose intra-musculaire que la radiothérapie externe. Les auteurs n'ont pas émis d'hypothèse pouvant expliquer leurs observations, mais il est intéressant de noter que les sujets traités par curiethérapie ont reçu de plus fortes doses (moyenne = 144 Gy) sur une courte période, tandis que les hommes traités par radiothérapie externe ont reçu une dose totale plus faible (moyenne = 86,4 Gy) sur une plus longue période [122]. Les possibilités de dosage plus élevé par la curiethérapie ont par ailleurs été détaillées plus tôt au Chapitre 1 de ce mémoire. Bref, cette étude d'excellente qualité avec son devis de type cohorte permet d'appuyer fortement que la radiothérapie affecte négativement la structure des muscles du plancher pelvien. Elle permet aussi d'observer que le moyen d'administration de la radiothérapie et le dosage de celle-ci (intensité et durée) pourrait influencer la sévérité des déficiences observées sur les structures anatomiques, ce qui est corroboré par d'autres auteurs également [80].

La deuxième étude comportant une excellente qualité méthodologique démontre quant à elle que la radiothérapie n'affecte pas l'épaisseur maximale du sphincter anal (interne et externe) mesuré par échographie à la suite de traitements par radiothérapie externe [124], ce qui est également appuyé par 2 autres études de bonne qualité recensées par la revue systématique [7, 123]. Il y a donc des évidences de niveau 2B que les atteintes à la structure anatomique du plancher pelvien par la radiothérapie ne concernent pas l'épaisseur maximale du sphincter anal. Les autres études retenues pour la revue rapportent des évidences sur la présence d'impacts néfastes de la radiothérapie sur la structure anatomique, mais avec un

niveau d'évidence plus faible (4 selon la classification d'Oxford). La faiblesse de ce niveau d'évidence est expliquée par un devis expérimental moins robuste (étude de cas, descriptif) ou par une qualité méthodologique modérée [120, 121, 125]. Une seule étude n'a pas démontré d'altérations structurelles des muscles du plancher pelvien lorsque fut étudiée la mesure de la longueur du sphincter anal évaluée par manométrie [119]. Les conclusions de ces auteurs sont donc à l'inverse de celles de 6 autres études s'étant intéressées aux effets de la radiothérapie sur la structure anatomique.

### **5.1.2. Les effets de la radiothérapie sur la fonction physiologique du plancher pelvien**

Les études sur la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien étaient plus nombreuses puisque 10 articles ont été recensés à ce sujet, dont 4 présentant une excellente qualité méthodologique [119, 126-128]. Ces 4 études permettent de démontrer qu'il existe certaines évidences que la radiothérapie aurait des effets indésirables sur la fonction musculaire du plancher pelvien. L'étude qui a présenté le plus fort devis, soit un essai randomisé à l'aveugle, avait également une excellente qualité méthodologique [127]. Les résultats découlant de cette étude sont de niveau d'évidence 1B. Ils illustrent une déficience de la musculature du plancher pelvien mesurée par électromyographie après des traitements de radiothérapie par intensité modulée (IMRT) pour un cancer de la prostate. Cette déficience a été observée sur une longue période suite aux traitements de RT, soit de 1 à 25 mois après la fin de ceux-ci. En effet, les activités électromyographiques au repos et à l'effort (contraction maximale volontaire) du plancher pelvien de personnes irradiées étaient significativement atténuées par rapport à leur état pré-traitement. Un deuxième article d'excellente qualité méthodologique a été retenu dans cette revue. Celui-ci compare les résultats de test dynamométriques in vitro d'échantillons musculaires du sphincter anal irradié d'hommes et de femmes ayant été traités pour un cancer colorectal, à d'autres échantillons n'ayant pas été exposés à de la radiation [126]. Les échantillons irradiés ont présenté une diminution de spontanéité de l'activité musculaire, ainsi qu'une diminution de contractions en réponse aux stimuli chimiques et électriques. Un échantillon restreint (n=11) est la raison principale pour laquelle cette étude présente un niveau d'évidence plus faible, soit 4. L'étude suivante présente des évidences de niveau 2B sur les effets de la radiothérapie sur la fonction musculaire du plancher pelvien, en plus de son excellente qualité méthodologique [128]. Les résultats d'une évaluation manométrique ano-rectale démontrent que la pression lors d'une contraction maximale volontaire du sphincter anal est diminuée chez des hommes et des femmes ayant été traités par radiothérapie externe pour un cancer rectal. Finalement, la dernière étude d'excellente qualité méthodologique n'a pas présenté de différence quant à la pression manométrique ano-rectale à l'effort chez des hommes ayant été traités par radiothérapie externe pour un cancer de la prostate [124]. Étonnamment, une plus grande pression ano-rectale au repos fut

rapportée par les auteurs, reflétant une meilleure activité de base du sphincter anal. Ceci est pour le moins surprenant puisque des symptômes d'urgence et d'incontinence fécale étaient toujours présents chez les participants. Les auteurs n'ont toutefois pas apporté de réflexions supplémentaires devant ce résultat inattendu, ni identifié de biais possibles. Somme toute, les différents résultats indiquent une tendance qui appuie l'hypothèse que la radiothérapie altère négativement la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien chez des hommes et des femmes traités pour un cancer de la prostate ou rectal.

Finalement, les 5 derniers articles recensés appuient également l'hypothèse que la radiothérapie altère la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien [7, 8, 120, 123, 129], bien qu'avec une qualité méthodologique plus modeste. L'étude de Allgayer et al [119], n'a pas démontré quant à elle de différence significative entre le groupe irradié et le non-irradié quant à la pression manométrique ano-rectale au repos et à l'effort du sphincter anal chez des hommes et des femmes ayant été traités pour un cancer colorectal (type de radiothérapie non-spécifiée). Bien que les auteurs aient présenté un article de bonne qualité méthodologique, plusieurs informations essentielles à l'interprétation sont manquantes, tel le type de radiothérapie administré par exemple.

### **5.1.3. Considérations méthodologiques**

Cette revue systématique présente certaines forces. Premièrement, toutes les étapes du processus de sélection des articles ont été exécutées par deux évaluateurs : d'abord la vérification des titres et abrégés, puis de l'article entier. L'évaluation de la qualité méthodologique en utilisant l'outil d'évaluation "QualSyst" et l'extraction de données de chaque article ont également été exécutées par chacun des évaluateurs. Lorsqu'il y avait désaccord, les deux évaluateurs se rencontraient et discutaient afin de trouver un consensus. La revue systématique a également suivi le schéma proposé par PRISMA, soit le "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Statement" [98], assurant ainsi d'inclure les éléments essentiels recommandés lors d'une recension des écrits scientifiques.

Certaines limites sont également présentes avec cette revue. D'abord, nos travaux ne se sont pas étendus à l'évaluation des propriétés métrologiques des outils de mesure utilisés par les différentes études. Certaines études ont utilisé des mesures moins objectives ou fiables pour mesurer la force des muscles du plancher pelvien, telles que la palpation digitale et la manométrie ano-rectale [89, 135, 136]. De plus, il est probable que cette faiblesse ait influencé notre évaluation de la qualité méthodologique des articles recensés. En effet, il est possible que nous ayons surestimé la qualité des études étant donné que les critères associés aux outils de mesure recevaient le score maximal si l'outil de mesure était clairement décrit, sans poser de réflexion

quant à la validité ou la fiabilité de cet outil. Finalement, l'hétérogénéité des types de cancer et de radiothérapie présentés par cette revue systématique, malgré les ressemblances et la proximité anatomique des organes pelviens, ne peut être ignorée et empêche toute extrapolation sur une relation possible de la dose à effet de la radiothérapie sur les muscles du plancher pelvien.

Les retombées de cette première étude sont intéressantes puisqu'elles permettent de mettre en lumière que la radiothérapie présente bel et bien certains effets néfastes sur la musculature du plancher pelvien. Effectivement, la radiothérapie entraîne notamment de la fibrose intra-musculaire, le raccourcissement de l'urètre, et la diminution d'activité électromyographique et manométrique du sphincter anal lors d'une contraction maximale volontaire. Les résultats illustrent de plus le manque flagrant de données probantes sur les effets de la radiothérapie sur la structure anatomique et la fonction physiologique des muscles du plancher pelvien chez des femmes ayant été traitées pour un cancer gynécologique.

## **5.2. Étude descriptive**

L'objectif principal de l'étude descriptive était de comparer les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes avec incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et une radiothérapie adjuvante (groupe à l'étude ou ONCO), à celles de femmes avec hystérectomie sans incontinence (groupe témoin ou HT). Comme objectif secondaire, cette étude visait également à déterminer si la sévérité de l'IU est plus étroitement associée à certaines variables indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien. Les résultats de cette étude démontrent de façon convaincante qu'il existe des différences entre les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien entre le groupe à l'étude et celui de comparaison. Les résultats démontrent également que certaines variables qui caractérisent les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien sont associées à la sévérité de l'IU. Les résultats principaux de cette étude seront discutés dans les sections suivantes.

### **5.2.1. Les caractéristiques personnelles et anthropométriques**

Dans cette étude, certaines différences ont été observées entre les 2 groupes de participantes. En effet, les femmes du groupe ONCO étaient significativement plus âgées que les femmes du groupe HT. Les femmes du groupe ONCO avaient également un IMC plus élevé et une plus longue période s'était écoulée depuis leur hystérectomie, comparativement aux femmes du groupe HT. Ces différences reflètent des facteurs caractérisant les femmes atteintes d'un cancer de l'endomètre, puisque l'âge et un IMC élevé sont les facteurs

de risque les plus élevés pour ce cancer [1, 14, 16]. Malgré que nous eussions fixé des restrictions en termes d'âge et d'IMC lors de la sélection des participantes, ces restrictions n'ont pas permis d'avoir deux groupes équivalents au regard de ces caractéristiques personnelles et cliniques. C'est pourquoi ces différences ont été prises en compte lors des analyses. Des analyses de covariance ont permis de déterminer *a posteriori* l'influence de ces caractéristiques sur les performances aux tests dynamométriques. La longueur vaginale en cm mesurée par hystéromètre a aussi été démontrée significativement différente entre les 2 groupes. Les femmes du groupe ONCO présentaient donc une longueur vaginale plus petite que celles des femmes du groupe de comparaison, illustrant ainsi que l'effet des traitements oncologiques était plus grand que l'effet de la chirurgie seule sur cette variable. Ce résultat supporte les résultats d'autres études illustrant la présence d'agglutination vaginale et de raccourcissement de la cavité vaginale à la suite de traitements adjuvants de radiothérapie pour un cancer gynécologique [43, 153]. Les autres caractéristiques d'intérêt se sont révélées semblables chez les 2 groupes, notamment la parité, le tabagisme et l'occupation principale.

### **5.2.2. La fonction uro-génitale et intestinale**

Tel qu'attendu, le groupe ONCO a démontré une sévérité de l'IU plus élevée que le groupe HT, démontrée par un score plus élevé au questionnaire ICIQ-UI SF. Les 11 femmes du groupe ONCO présentaient majoritairement de l'incontinence urinaire mixte (N=8). 2 femmes avaient des symptômes d'IU d'urgence de manière prédominante, et une seule avait de l'IU majoritairement d'effort. Quelques-unes d'entre elles ont rapporté de la nycturie (N=3), soit avoir des fuites urinaires la nuit, et avoir des fuites urinaires "tout le temps" (N=6). La fonction intestinale mesurée par le questionnaire ICIQ-B a également mis en lumière certaines différences fonctionnelles entre les groupes. Le score cumulé des trois sections principales de ce questionnaire n'a pas révélé de différence significative, tandis que les scores des sous-sections "contrôle intestinal" et "transit intestinal" ont tous deux différenciés entre les 2 groupes. Ces résultats sont en accord avec des études antérieures où il a été démontré que les femmes traitées par chirurgie et RT pour un cancer de l'endomètre présentent une grande prévalence de dysfonctions intestinales, telles de la constipation et de la diarrhée [4, 40]. Le questionnaire ICIQ-VS sur les symptômes vaginaux, quant à lui, n'a pas permis de démontrer des différences significatives entre les deux groupes, ni pour le score cumulé total, ni pour les sous-sections. Toutefois, la réponse à l'une des questions, en particulier, a été significativement différente entre les deux groupes. Il s'agit de la question 10a, où il est demandé "En ce moment, êtes-vous active sexuellement ?", où 4 des 11 personnes du groupe ONCO (36%) ont répondu "Non, en raison de mes symptômes vaginaux", tandis qu'aucune des participantes du groupe HT ne l'ont fait. En apparence, les résultats de ce questionnaire nous démontrent que les symptômes vaginaux sont semblables chez les deux groupes de femmes de cette étude, mais il serait intéressant d'explorer si les femmes traitées pour un cancer

de l'endomètre en sont davantage incommodées, ou si elles présentent davantage d'inquiétude à ce sujet. Ceci corroborerait les résultats de l'étude de Andersen et al [50] qui démontraient que la peur de ressentir de la douleur lors des relations sexuelles était un facteur aussi important que la dyspareunie elle-même chez les survivantes d'un cancer gynécologique.

### **5.2.3. Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien**

Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien ont été mesurées par dynamométrie au cours de 5 tests différents. Les résultats en lien avec ces tests seront détaillés ci-après.

#### **5.2.3.1. Test de la force passive du plancher pelvien à l'ouverture minimale**

Ce test, où la force passive du plancher pelvien était mesurée à l'ouverture minimale de 1 mm des branches du dynamomètre, a démontré que la force passive exercée sur les branches du dynamomètre est plus élevée chez les femmes du groupe ONCO que chez celles du groupe HT. L'effet de l'IMC sur cette variable a toutefois été beaucoup plus important que l'effet du groupe lui-même selon les résultats de nos analyses de covariance menée *a posteriori*. Aucune autre étude à notre connaissance n'a caractérisé la force passive du plancher pelvien au repos chez les femmes traitées pour un cancer de l'endomètre. Nos résultats sont opposés à ceux de Yeoh et al [7] qui ont plutôt démontré une diminution de la pression ano-rectale chez les femmes traitées pour un cancer du col de l'utérus. Il va de soi toutefois que ces différences peuvent être attribuées à l'instrument de mesure, aux muscles évalués et au type de cancer qui étaient tous différents entre nos deux études.

#### **5.2.3.2. Test de la force passive du plancher pelvien à l'ouverture maximale**

Dans ce test, la force passive du plancher pelvien a été mesurée à l'ouverture maximale tolérable des branches du dynamomètre. Cette force passive n'a pas été démontrée différente entre les deux groupes. Toutefois, la distance entre les branches du dynamomètre a, quant à elle, été significativement différente entre les deux groupes ; le groupe ONCO a démontré une diminution de l'ouverture antéro-postérieure du plancher pelvien à l'entrée vaginale par rapport à celle du groupe HT. Notre hypothèse de départ était que la résistance passive à l'étirement serait plus élevée chez le groupe ONCO, mais cela n'a été démontré que par la variable de distance entre les branches du dynamomètre et non par celle de la force passive du plancher pelvien à cette même ouverture. Ce résultat démontre toutefois que les femmes du groupe ONCO avaient une moins grande élasticité des tissus du plancher pelvien et donc, des signes d'une sténose de l'entrée

vaginale. Ainsi, la même résistance à l'étirement des tissus, soit l'étirement maximal toléré, est atteinte plus rapidement chez les femmes du groupe ONCO. Ces changements structuraux typiques du plancher pelvien et des tissus mous vaginaux ont été décrits précédemment par d'autres auteurs [42, 43]. Ils pourraient être expliqués par la présence de fibrose, soit le remplacement du tissu sain n'ayant pas survécu à la radiothérapie par du tissu composé de fibres conjonctives [43, 125, 153]. L'augmentation de la composition des tissus vaginaux en fibres conjonctives post-radiation est un phénomène observé à court terme, mais qui se poursuit au fil des mois [158]. Une des raisons expliquant cette fibrose progressive est que les cellules continuent d'exprimer de la CTGF, soit du "connective tissue growth factor" même 4 ans après les traitements de radiothérapie [121]. Il s'agit ainsi d'un résultat important confirmant la présence de changements structuraux chez ces femmes du groupe ONCO.

### **5.2.3.3. Test de la contraction maximale volontaire**

Le test de la contraction maximale volontaire du plancher pelvien a exposé des différences entre le groupe ONCO et le groupe HT. Il a été mis en évidence chez les femmes du groupe ONCO une diminution de la force maximale du plancher pelvien lorsqu'elles sont comparées au groupe HT. Ces résultats confirment notre hypothèse initiale que les femmes du groupe ONCO auraient une force maximale du plancher pelvien plus faible que celle des femmes du groupe HT. Cette différence toutefois s'explique en partie par la différence d'IMC entre les deux groupes, bien que l'effet du groupe sur cette variable demeure lorsque l'effet de l'IMC est contrôlé lors d'une analyse de covariance. La force maximale est une propriété des muscles du plancher pelvien qui est fréquemment rapportée comme étant affaiblie chez les femmes incontinentes sans histoire de cancer [5, 6, 68], et qui apparaît importante pour stabiliser l'urètre et de la vessie lors d'efforts causant de fortes augmentations de pression abdominale.

Il a aussi été observé lors de ce test que le groupe ONCO avait une diminution du taux de développement de la force maximale. Ce résultat démontre qu'il est plus ardu pour le groupe ONCO de recruter rapidement les unités motrices lors d'une contraction maximale volontaire du plancher pelvien, par rapport au groupe HT. La capacité de contracter maximale et avec rapidité les muscles du plancher pelvien pour contrer une augmentation soudaine de la pression abdominale est souvent nécessaire pour assurer la continence urinaire [58, 61]. Un taux élevé du développement de la force est une propriété importante des muscles striés pour une bonne performance lors d'efforts maximaux, de réactions posturales en position debout ou lors de la marche [148, 159]. L'aptitude à développer rapidement une force maximale peut être influencée par divers facteurs, notamment le type de fibres dont les muscles sont composés [151]. Tel que mentionné plus tôt dans la **section 5.2.3.2**, la composition des muscles et des tissus mous pelviens est modifiée à la suite de

traitement de radiothérapie. Ce changement tissulaire pourrait possiblement expliquer en partie la diminution du taux de développement de la force des femmes du groupe ONCO. De plus, la force maximale d'un muscle est un facteur supplémentaire qui influence le taux de développement de cette même force [150, 152]. Tel que vu précédemment, le groupe ONCO a exhibé une moins grande force maximale que le groupe HT dans un test de force maximale volontaire. Il se pourrait ainsi que la force maximale plus faible présente chez les femmes du groupe ONCO affecte négativement la pente maximale instantanée du développement de la force.

#### **5.2.3.4. Test de contractions rapides**

Lorsqu'une consigne de contracter de façon rapide et forte a été donnée dans un test de contractions rapides et multiples, le groupe ONCO a été en mesure de contracter les muscles du plancher pelvien avec une force maximale comparable à celle du groupe témoin dans au moins une des contractions du test. Par contre, le groupe ONCO n'a pas reproduit des contractions aussi fortes que le groupe HT pendant toute la durée du test. En effet, la différence de force entre le sommet de force le plus élevé du test et le sommet de force le moins élevé du test a été plus grande chez le groupe ONCO que le groupe HT. Cette variable illustre la perte de force et d'efficacité des contractions musculaires du groupe ONCO lorsque plusieurs contractions sont répétées. Le taux du développement de la force a également été mesuré au cours de ce test, et les résultats démontrent que le taux le plus rapide, soit la pente instantanée la plus élevée au cours du test, a été comparable entre les deux groupes. La différence entre le sommet de pente instantanée le plus élevé et celui le moins élevé pour l'ensemble des contractions a suivi la même tendance que celle de la force, c'est-à-dire une différence plus grande entre les contractions d'un même test, sans toutefois atteindre une différence significative.

Le nombre de cycles complétés de contraction-relaxation au cours du test d'une durée de 10 s a été moins grand chez les femmes du groupe ONCO. Ce résultat est également confirmé par une plus grande durée entre les contractions chez les femmes du groupe ONCO, illustrée par la variable « durée moyenne entre les sommets de force de toutes les contractions complétées en 10 s ». La coordination est la propriété des muscles du plancher pelvien qui permet d'exécuter plusieurs cycles de contraction-relaxation rapidement pendant un temps donné. C'est une propriété fonctionnelle du plancher pelvien importante pour le maintien de la continence urinaire chez les femmes sans histoire de cancer [5, 71]. Il est probable que l'altération de la coordination observée chez les femmes traitées pour un cancer de l'endomètre pourrait être un facteur affectant la continence urinaire de ces femmes.

### **5.2.3.5. Test de l'endurance**

Le test de l'endurance de 90 s de cette étude a permis de dégager une variable représentant la magnitude de force générée pendant une période clé, soit la période de stabilité de la force, exempte de la période de croissance de la force au début du test et de décroissance de celle-ci à la fin du test. Ainsi, la période de stabilité retenue a été de la 10<sup>e</sup> à la 70<sup>e</sup> seconde du test, soit une période totale de 60 s. Au cours de cette période, une aire sous la courbe a été calculée afin de traduire la magnitude de la force produite pendant la période retenue. Cette variable « aire sous la courbe de force » pendant le test d'endurance, n'a pas différé entre les groupes. Ainsi nos résultats ne confirment pas les résultats d'études antérieures chez les femmes incontinentes sans histoire de cancer chez qui l'endurance était diminuée [5, 70]. Il est possible que cette propriété fonctionnelle du plancher pelvien n'ait pas différé entre les groupes de notre étude vu la grande variabilité au sein des groupes. En effet, les écart-types de cette variable au sein des groupes ont été presque quatre fois plus grands que la magnitude de la différence inter-groupes (HT : 167,3 ±114,2, ONCO : 137,4 ± 119,4). Un plus grand échantillon aurait été nécessaire pour augmenter la puissance statistique et pouvoir tirer des conclusions valables concernant cette variable.

### **5.2.4. Les variables correspondantes à l'IU**

Le second objectif de l'étude descriptive était de déterminer quelles étaient les variables indicatrices des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien les plus étroitement associées à la présence et la sévérité de l'IU pour l'ensemble des participantes. Les résultats de l'analyse de correspondance ont démontré que certaines caractéristiques personnelles et propriétés fonctionnelles du plancher pelvien présentaient une distribution et une fréquence similaire à celle de l'IU, telles que déterminées par le score à l'ICIQ-UI SF. Ces associations confirment notre troisième hypothèse de départ (H3) à l'effet que certaines propriétés fonctionnelles du plancher pelvien sont en relation avec la présence et la sévérité de l'IU, et ce pour l'ensemble du groupe. Ces relations seront décrites dans les sections suivantes.

#### **5.2.4.1. L'âge**

Tout d'abord, l'âge est la première caractéristique personnelle associée à la sévérité de l'IU. L'âge est un facteur de risque connu pour l'IU [23]. Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'augmentation du risque de développer de l'IU avec l'âge [157]. D'abord, certaines modifications aux propriétés vésicales sont associées avec l'âge, notamment une diminution de la capacité maximale pour contenir de l'urine, une diminution de la sensibilité de la vessie à détecter l'urine et une augmentation de l'hyperactivité du détrusor [157]. Des

changements sont aussi observés à l'urètre chez les personnes âgées. Une diminution de la force d'occlusion passive de l'urètre par le plexus veineux, qui sert à favoriser la coaptation des parois urétrales, a été observée, ainsi qu'une diminution de la densité des muscles striés du sphincter de l'urètre [157]. S'ajoutent à cela des altérations des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien; il y a certaines évidences qui démontrent que les personnes âgées ont des altérations de la morphométrie du plancher pelvien tel que qu'un hiatus vaginal plus grand mesuré par échographie [157, 160], et une capacité diminuée à déplacer les organes pelviens lors d'une contraction du plancher pelvien telle qu'évaluée par résonnance magnétique [157, 161]. Ces résultats ne sont pas corroborés par d'autres auteurs qui ont comparé l'aire transversale des releveurs de l'anus par résonnance magnétique entre un groupe de jeunes femmes avec un groupe de femmes âgées, sans y trouver de différence significative [162]. Néanmoins, il n'est pas surprenant que chez les femmes présentant de l'IU dans la présente étude, soit les femmes du groupe ONCO, que ce soient celles avec un âge plus avancé qui soient associées à l'IU plus sévère.

#### **5.2.4.2. La longueur vaginale**

Dans la présente étude, la longueur vaginale a présenté une fréquence et une distribution semblable à celle de la sévérité de l'IU ; ces deux variables étant associée l'une avec l'autre. À notre connaissance, il n'y a pas d'étude qui ait vérifié l'influence de la longueur vaginale auparavant. Étant donné que le raccourcissement de la cavité vaginale est expliqué en bonne partie par le processus de fibrose consécutif aux traitements de radiothérapie [43], il est possible que ce résultat traduise plutôt une association entre l'IU et la sévérité de la fibrose, représentée par une réduction de la longueur vaginale. Ainsi, il est possible que la longueur vaginale soit un meilleur indicateur de l'importance de la fibrose que ne l'est une autre variable mesurée dans ce mémoire, soit l'ouverture maximale à l'entrée vaginale (mesurée par la distance maximale tolérable entre les branches du dynamomètre), puisque cette dernière n'a pas été associée à l'IU. Il est tout aussi possible que la longueur vaginale soit un indicateur de la sévérité de la fibrose de la cavité vaginale profonde, et que ce soit celle-ci qui est en lien avec la sévérité de l'IU. Cette relation entre l'IU et la longueur vaginale soulève donc plusieurs hypothèses qui demeurent à être explorées.

#### **5.2.4.3. L'endurance**

Tel que mentionné précédemment, l'endurance est une propriété des muscles du plancher pelvien qui est diminuée chez les femmes avec de l'IU sans histoire de cancer [5, 70]. Dans la **section 1.5.3** de ce mémoire, il a été décrit qu'un des rôles du plancher pelvien dans la continence urinaire consiste au soutien des organes pelviens, y compris les différents éléments composant le bas appareil urinaire [64]. Cette contraction

isotonique de longue durée est assurée par la composition majoritaire en fibres lentes de type I des muscles des releveurs de l'anus [163]. Un test de contraction de longue durée, soit 60 s, permet d'évaluer la performance de ces fibres lentes. Les femmes avec une IU plus sévère dans notre étude, représentée par un score élevé à l'ICIQ-UI, ont également eu une moins bonne performance au test d'endurance que les femmes avec peu ou pas d'IU. Ce résultat peut suggérer que les femmes ayant davantage d'IU ont plus d'altérations musculaires du plancher pelvien, par exemple des modifications dans la composition en fibres qui peuvent avoir été induites par différents facteurs : irradiation et fibrose, diminution des activités, âge, etc. Il demeure inconnu à savoir si la composition des muscles du plancher pelvien en fibres de type I après des traitements oncologiques diffère de celle précédant les traitements.

#### **5.2.4.4. Le nombre de contractions dans un test de contractions rapides**

L'exécution de plusieurs contractions lors d'un test de contractions rapides a été proposée comme façon de mesurer la coordination des muscles du plancher pelvien [5]. En effet, une coordination neuro-motrice intacte est nécessaire pour effectuer plusieurs cycles de contraction-relaxation dans un temps restreint. Une diminution de la coordination mesurée de cette façon a été démontrée chez les femmes incontinentes sans histoire de cancer [5, 71]. Dans notre étude, les femmes avec de l'IU plus sévère ont exécuté moins de contractions rapides au cours du test comparativement aux femmes présentant un bon score (score plus bas) à l'ICIQ-UI. Cette incapacité à pouvoir générer plusieurs contractions rapides et répétées des muscles, ou incoordination des muscles du plancher pelvien, semble donc caractériser les femmes avec de l'IU plus importante de notre échantillon. Ce manque de coordination pourrait notamment expliquer les fuites urinaires de type effort, en limitant la capacité des muscles du plancher pelvien à répondre adéquatement à des augmentations de pression abdominales successives. De plus, étant donné que le niveau de force maximale générée est influencé par le taux de développement de cette même force, une diminution de la capacité à recruter de concert les unités motrices auront un impact à la fois sur les niveaux de force et le taux de développement de celles-ci [159, 164, 165], altérant d'autant la fonction urogénitale.

Cette diminution de la performance au test de coordination des muscles du plancher pelvien des femmes avec IU plus importante pourrait être expliquée, en partie, par des effets de la radiation sur les nerfs périphériques. La radiothérapie a des effets neuromusculaires connus, qui peuvent être secondaires à une compression excessive provenant de la fibrose des tissus mous environnant les nerfs moteurs [158, 166, 167]. Ces altérations du contrôle neuromusculaire pourraient ainsi diminuer la capacité de recruter avec synchronisme les unités motrices des muscles du plancher pelvien et ainsi diminuer la performance lors d'un test de coordination [159, 168]. Ceci demeure toutefois à l'état d'hypothèses ; hypothèses pouvant justifier la

moindre performance des femmes avec IU plus sévère ayant participé à notre étude. Celles-ci demeurent à être vérifiées dans des études futures.

#### **5.2.4.5. Le taux du développement de la force dans un test de contraction rapide**

Finalement, la dernière variable à présenter une association avec le score à l'ICIQ-UI est le taux de développement de la force dans le test de contractions rapides. Dans notre étude, les femmes ayant des symptômes d'IU plus sévères ont été celles qui ont présenté une pente instantanée du développement de la force la moins élevée dans le test de contractions rapides. Générer rapidement une contraction maximale des muscles du plancher pelvien est nécessaire pour résister les augmentations soudaines de pression abdominale [58, 61]. Ceci est aussi vrai pour les muscles striés qui doivent réagir de manière rapide et optimale lors de perturbations posturales [148]. Des fuites urinaires à l'effort seraient possibles si de telles contractions n'avaient pas lieu. Il a été discuté à la **section 5.2.3.3** que le taux de développement de la force est influencé par la force maximale du même muscle, mais le contraire est également vrai. La performance musculaire (valeur sommet de la force) lors d'une contraction volontaire est influencée par la rapidité avec laquelle cette contraction est exécutée [164]. Ces résultats démontrent qu'il est probable que les muscles du plancher pelvien des femmes de notre étude avec un score plus élevé au ICIQ-UI, ne se contractent pas suffisamment rapidement lors d'une augmentation soudaine de pression abdominale, ne pouvant produire plusieurs contractions successives et ultimement, ne peuvent le faire avec autant de force. Ces altérations pourraient expliquer, du moins en partie, les fuites urinaires à l'effort présentées chez neuf femmes ayant participé à cette étude.

#### **5.2.5. Considérations méthodologiques**

Ce projet de recherche comporte certaines limites. Premièrement, les résultats de cette étude découlent de deux échantillons restreints (Échantillon complet : N=29 ; groupe ONCO : N=11, groupe HT : N=18). Ce projet était de nature exploratoire ; un petit échantillon était recherché au départ. Malgré cela, nous n'avons pas été en mesure de recruter le nombre souhaité de participantes en raison d'un recrutement plus ardu qu'attendu. Les difficultés en lien avec le recrutement peuvent tout d'abord être expliquées par des critères de sélection très rigoureux. En effet, étant donné que plusieurs facteurs de risque pour l'IU et pour le cancer de l'endomètre sont semblables, nous devons contrôler les caractéristiques personnelles des participantes afin de limiter l'effet de ces co-facteurs. Ces restrictions ont réduit de façon importante le nombre de candidates potentielles pour le groupe ONCO : seulement 111 femmes correspondaient à nos critères pour la période recherchée. De plus, le centre de traitements en oncologie gynécologique de Québec dessert un vaste territoire : plusieurs

femmes contactées habitaient à plus de deux heures du centre de recherche et ont refusées de participer à l'étude pour cette raison. Aussi, malgré une prévalence élevée d'IU rapportée chez les femmes ayant été traitées pour un cancer de l'endomètre [4, 40, 46], seulement 20% des candidates potentielles ont contacté la responsable du recrutement et présenté de l'IU tel que défini dans notre étude. Il est possible que la prévalence de l'IU observée chez les femmes traitées en oncologie dans notre milieu hospitalier ne soit pas la même que celle rapportée par d'autres milieux, ou encore que certaines femmes eussent déjà reçu de l'aide pour améliorer leurs symptômes urinaires au moment où nous les avons contactées, soit entre 1 et 5 ans post-traitement oncologique. À la **section 2.2.3** de ce mémoire, nous avons estimé que deux échantillons de N=20 femmes étaient nécessaires pour mettre en évidence des corrélations significatives entre les symptômes uro-génitaux et les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien (où  $r \geq 0,60$ ). Nos échantillons étant plus restreints, nous avons dû opter pour une analyse factorielle de correspondance pour répondre à l'objectif 3 de ce mémoire, au lieu des statistiques corrélationnelles linéaires habituelles. De plus, la taille des échantillons ne nous a pas permis d'effectuer des analyses corrélationnelles par sous-groupes, mais seulement pour l'ensemble du groupe. Malgré cette limitation de taille des échantillons, nous avons été en mesure de mettre en évidence des différences significatives entre nos groupes pour répondre à l'objectif 2, ainsi que des associations intéressantes pour répondre à l'objectif 3 de ce mémoire. Il sera toutefois nécessaire de confirmer ces résultats avec un grand échantillon dans de futures études.

De plus, malgré les critères de sélection rigoureux, nos deux groupes ont démontré des différences significatives pour certaines caractéristiques personnelles. En effet, les femmes du groupe ONCO étaient plus âgées, avaient un IMC plus élevé et moins d'années s'étaient écoulées depuis leur hystérectomie comparativement aux femmes du groupe HT. Toutefois, nous avons pris en compte ces trois variables lors d'analyses de covariance menées *a posteriori*. Ces analyses nous ont permis de conclure que seule la variable IMC avait un effet significatif sur des variables caractérisant les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien, soit la force passive du plancher pelvien à l'ouverture minimale et la force maximale volontaire. Néanmoins, l'effet du groupe demeurait significatif pour la variable de la force maximale volontaire même après avoir contrôlé pour l'IMC, ce qui n'a pas été le cas pour la force passive du plancher pelvien à l'ouverture minimale. Finalement, cette étude étant de nature transversale, nous ne disposons pas de données antérieures au diagnostic de cancer documentant les symptômes urinaires. Bien que toutes les participantes du groupe ONCO aient affirmé que leurs symptômes urinaires avaient débuté à la suite des traitements oncologiques, il n'est pas possible de s'en assurer hors de tout doute.

En conclusion, cette étude tout en ayant certaines limites pouvant limiter la portée des résultats, a permis de mettre en lumière la présence d'altérations des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien chez les femmes ayant été traitées, un à cinq ans plus tôt, pour un cancer de l'endomètre.

## Chapitre 6 : Conclusion

Nous sommes confiants que les études présentées dans ce mémoire apportent de nouvelles connaissances sur les altérations de la structure anatomique et les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien à la suite de traitements pour un cancer de l'endomètre. D'abord, par le biais d'une revue systématique, nous avons démontré qu'il existe certains effets néfastes de la radiothérapie sur les muscles du plancher pelvien, plus particulièrement sur l'activité électromyographique lors d'une contraction maximale volontaire chez des hommes traités pour un cancer de la prostate. Ensuite, à l'aide d'une étude descriptive, nous avons caractérisé les altérations des propriétés fonctionnelles du plancher pelvien à la suite de traitements pour un cancer de l'endomètre. Certaines propriétés ont été associées avec la sévérité de l'IU, de même que certaines caractéristiques personnelles. Ces résultats peuvent avoir des retombées cliniques intéressantes, en plus d'ouvrir sur de nouvelles pistes de recherche pertinentes pour les études à venir.

### 6.1. Retombées cliniques

Plusieurs retombées au plan clinique se dégagent de ce mémoire, plus particulièrement pour les physiothérapeutes en rééducation périnéale. Les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien qui sont altérées chez les femmes du groupe ONCO nous permettent de suggérer des exercices ciblant spécifiquement ces altérations. En premier lieu, nous savons que les exercices du plancher pelvien visant la rééducation de la force maximale et l'hypertrophie des muscles aident à la stabilisation de l'urètre et de la vessie lors d'efforts ou d'augmentations de pression abdominale, diminuant ainsi les fuites urinaires à l'effort [76]. Des exercices de la même nature sont également recommandés pour l'IU d'urgence [6]. Il serait ainsi probable que les femmes traitées pour un cancer de l'endomètre avec chirurgie et radiothérapie présentant des symptômes urinaires de type mixte, d'urgence ou d'effort puissent bénéficier d'exercices qui ciblent la force maximale et l'hypertrophie des muscles du plancher pelvien, tout comme les femmes incontinentes sans histoire de cancer. Ensuite, l'effet d'un entraînement combinant l'atteinte d'une plus grande force maximale volontaire (soutenue pendant 10 s), et simultanément la rapidité d'exécution de cette même contraction, n'a pas été étudié jusqu'à maintenant pour les muscles du plancher pelvien. Ce type d'entraînement pourrait être tenté en vue d'améliorer la continence urinaire des femmes avec IU à la suite de traitements oncologiques pour un cancer de l'endomètre. En plus, la perte d'efficacité observée d'une contraction à l'autre (baisse de la magnitude de force générée et du taux de développement de la force) lors d'un test de contractions rapides et répétées, est importante à considérer lors de la rééducation périnéale de femmes traitées pour un cancer de l'endomètre. Les exercices ciblant la coordination et les contractions rapides ont été démontrés efficaces

pour améliorer la continence urinaire de femmes sans histoire de cancer [75, 76]. Nos résultats suggèrent qu'il serait pertinent d'inclure des exercices semblables lors de la rééducation périnéale de femmes avec histoire de cancer de l'endomètre et IU. Enfin, bien que nous n'ayons pas été en mesure de démontrer des différences significatives entre les performances au test d'endurance des deux groupes, nous pensons que cette propriété musculaire doit être entraînée également. Étant donné que les femmes avec IU plus sévère dans notre étude étaient également celles avec une moins bonne performance lors du test d'endurance, la rééducation de cette propriété fonctionnelle des muscles du plancher pelvien pourrait avoir des conséquences positives sur l'IU de ces femmes. En somme, nous croyons qu'il est possible qu'un programme d'exercices variés visant ces différents déficits puisse améliorer l'IU de femmes traitées par chirurgie et radiothérapie pour un cancer de l'endomètre.

Il semble néanmoins tout aussi important de considérer les changements structuraux du plancher pelvien et tissus vaginaux puisque certains d'entre eux sont associés à la sévérité de l'IU de ces femmes. À la **section 5.4.2.2**, nous avons discuté de l'association entre la longueur vaginale et la sévérité de l'IU. Cette association est d'intérêt pour les physiothérapeutes en rééducation périnéale, plus particulièrement pour la thérapie avec dilatateur. La rééducation avec dilatateur vise à maintenir les dimensions vaginales pendant ou après l'irradiation à l'aide d'un instrument de dilatation [156]. Bien que les données probantes soient insuffisantes actuellement pour recommander la thérapie avec dilatateur après des traitements de radiothérapie [156], cette thérapie est parfois recommandée par les médecins radio-oncologues. Les résultats de notre étude suggèrent qu'il serait intéressant d'utiliser un dilatateur avec une dimension permettant d'optimiser la longueur vaginale, tout autant que l'ouverture antéro-postérieure ou latéro-latérale, de la cavité vaginale lors d'une telle thérapie.

## **6.2. Avenues de recherche**

Les résultats de notre étude soulèvent sans doute quelques interrogations supplémentaires. Par exemple, la relation entre la dose de radiothérapie reçue et la sévérité des atteintes sur la structure anatomique et la fonction biologique du plancher pelvien n'a pas été étudiée dans ce mémoire ; il serait pertinent de s'y intéresser davantage. Il serait également justifié d'évaluer de quelle façon les changements à la structure et à la fonction des muscles du plancher pelvien sont affectées par le temps, puisque les effets de la radiothérapie sont connus pour être progressifs. En effet, des études prospectives pourraient évaluer les caractéristiques physiques et les propriétés fonctionnelles du plancher pelvien de femmes avec un cancer de l'endomètre avant et après les traitements oncologiques. Pour mieux comprendre l'évolution de la fibrose et son impact sur la fonction du plancher pelvien à travers le temps, il serait digne d'intérêt d'étudier ces effets post-traitements d'abord à court terme, puis à plus long terme. Miles et al [156] ont mentionné l'importance

d'étudier, à l'aide d'études randomisées, les effets des thérapies avec dilateur auprès des femmes ayant reçu de la radiothérapie pour un cancer gynécologique. Nos résultats secondent ce besoin de recherches additionnelles à ce sujet, compte tenu des associations observées entre les symptômes urinaires et les changements structuraux de la cavité vaginale.

En somme, nos résultats ont fait ressortir le besoin d'évaluer les effets d'une rééducation périnéale sur l'IU de femmes traitées pour un cancer de l'endomètre. Les déficits observés aux propriétés fonctionnelles du plancher pelvien des femmes du groupe ONCO sont semblables à plusieurs déficits rapportés chez les femmes avec IU sans histoire de cancer [5, 68, 70]. Étant donné que la rééducation périnéale a une recommandation de grade 1A pour le traitement de l'IU de ces femmes, nous croyons qu'il est plausible que des bienfaits semblables pourraient être obtenus auprès des femmes traitées pour un cancer de l'endomètre, et que ceci mériterait d'être investigué à l'avenir.



# Bibliographie

1. Comité consultatif de la société canadienne du cancer, *Statistiques canadiennes sur le cancer 2015*. 2015, Société canadienne du cancer: Toronto (Ontario) Canada.
2. Rutledge, T.L., et al., *Pelvic floor disorders and sexual function in gynecologic cancer survivors: a cohort study*. Am J Obstet Gynecol, 2010. **203**(5): p. 514 e1-7.
3. Sadovsky, R., et al., *Cancer and sexual problems*. J Sex Med, 2010. **7**(1 Pt 2): p. 349-73.
4. Donovan, K.A., et al., *Bladder and bowel symptoms in cervical and endometrial cancer survivors*. Psychooncology, 2014. **23**(6): p. 672-8.
5. Morin, M., et al., *Pelvic floor muscle function in continent and stress urinary incontinent women using dynamometric measurements*. Neurourol Urodyn, 2004. **23**(7): p. 668-74.
6. Moore, K., et al., *Adult Conservative Management*, in *Incontinence*, L.C. Paul Abrams, Saad Khoury and Alan Wein, Editor. 2013, Health Publication Ltd: Paris, France. p. 1101-1228.
7. Yeoh, E., et al., *A retrospective study of the effects of pelvic irradiation for gynecological cancer on anorectal function*. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 1996. **35**(5): p. 1003-1010.
8. de Noronha, A.F., et al., *Treatments for invasive carcinoma of the cervix: What are their impacts on the pelvic floor functions?* International Braz J Urol, 2013. **39**(1): p. 46-54.
9. *About Cancer: Overview*. 2005: Birmingham, UK.
10. *Gynecologic Oncology - A Pocketbook*. 2015: Springer New York. 427.
11. Comité consultatif de la société canadienne du cancer, *Statistiques canadiennes sur le cancer 2014*. 2014, Société canadienne du cancer: Toronto (Ontario) Canada.
12. Ferlay J, et al., *Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2013. **GLOBOCAN 2012 v1.0**.
13. Jemal, A., et al., *Global cancer statistics*. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2011. **61**(2): p. 69-90.
14. Smith, R.A., et al., *American Cancer Society guidelines for the early detection of cancer: update of early detection guidelines for prostate, colorectal, and endometrial cancers. Also: update 2001--testing for early lung cancer detection*. CA Cancer J Clin, 2001. **51**(1): p. 38-75; quiz 77-80.
15. Ness, R.B., et al., *Infertility, fertility drugs, and ovarian cancer: a pooled analysis of case-control studies*. Am J Epidemiol, 2002. **155**(3): p. 217-24.
16. Renehan, A.G., et al., *Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies*. The Lancet. **371**(9612): p. 569-578.
17. Kimura, T., et al., *Abnormal uterine bleeding and prognosis of endometrial cancer*. Int J Gynaecol Obstet, 2004. **85**(2): p. 145-50.
18. Goff, B.A., et al., *Development of an ovarian cancer symptom index: possibilities for earlier detection*. Cancer, 2007. **109**(2): p. 221-7.
19. Goldstein, S.R., *The role of transvaginal ultrasound or endometrial biopsy in the evaluation of the menopausal endometrium*. Am J Obstet Gynecol, 2009. **201**(1): p. 5-11.
20. Trimble, C.L., et al., *Management of endometrial precancers*. Obstet Gynecol, 2012. **120**(5): p. 1160-75.
21. Benedet, J.L., et al., *FIGO staging classifications and clinical practice guidelines in the management of gynecologic cancers. FIGO Committee on Gynecologic Oncology*. Int J Gynaecol Obstet, 2000. **70**(2): p. 209-62.
22. *AJCC Cancer Staging Manual*. 7 ed. 2010: Springer-Verlag New York. 648.
23. Milsom, I., et al., *Epidemiology of urinary incontinence (UI) and other lower urinary tract symptoms (LUTS), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI)*. in *Incontinence*, C.L. Abrams P, Khoury S and Wein A., Editor. 2013, European Urologic Association: Paris. p. 15-108.

24. Pecorelli, S., *Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix, and endometrium*. Int J Gynaecol Obstet, 2009. **105**(2): p. 103-4.
25. The writing committee on behalf of the, A.s.g., *Efficacy of systematic pelvic lymphadenectomy in endometrial cancer (MRC ASTEC trial): a randomised study*. The Lancet. **373**(9658): p. 125-136.
26. Kilgore, J.E., et al., *Recurrence-free and 5-year survival following robotic-assisted surgical staging for endometrial carcinoma*. Gynecologic Oncology, 2013. **129**(1): p. 49-53.
27. Gehrig, P.A., et al., *What is the optimal minimally invasive surgical procedure for endometrial cancer staging in the obese and morbidly obese woman?* Gynecologic Oncology, 2008. **111**(1): p. 41-45.
28. Zullo, F., A. Falbo, and S. Palomba, *Safety of laparoscopy vs laparotomy in the surgical staging of endometrial cancer: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials*. Am J Obstet Gynecol, 2012. **207**(2): p. 94-100.
29. Barlin, J.N., I. Puri, and R.E. Bristow, *Cytoreductive surgery for advanced or recurrent endometrial cancer: a meta-analysis*. Gynecol Oncol, 2010. **118**(1): p. 14-8.
30. Keys, H.M., et al., *A phase III trial of surgery with or without adjunctive external pelvic radiation therapy in intermediate risk endometrial adenocarcinoma: a Gynecologic Oncology Group study*. Gynecol Oncol, 2004. **92**(3): p. 744-51.
31. Creutzberg, C.L., et al., *Surgery and postoperative radiotherapy versus surgery alone for patients with stage-1 endometrial carcinoma: multicentre randomised trial. PORTEC Study Group. Post Operative Radiation Therapy in Endometrial Carcinoma*. Lancet, 2000. **355**(9213): p. 1404-11.
32. Creutzberg, C.L. and R.A. Nout, *The role of radiotherapy in endometrial cancer: current evidence and trends*. Curr Oncol Rep, 2011. **13**(6): p. 472-8.
33. *Radiation Therapy*. [cited 2014; Available from: <http://www.cancer.ca/en/cancer-information/diagnosis-and-treatment/radiation-therapy/?region=qc>.
34. Amdur, J.R., *Treatment planning in radiation oncology*. 2nd edition ed. 2007: Lippincott Williams and Wilkins.
35. Nout, R.A., et al., *Vaginal brachytherapy versus pelvic external beam radiotherapy for patients with endometrial cancer of high-intermediate risk (PORTEC-2): an open-label, non-inferiority, randomised trial*. The Lancet. **375**(9717): p. 816-823.
36. Kosary, C., *Cancer of the Corpus Uteri*. In *SEER Survival Monograph: Cancer Survival Among Adults: U.S. , in SEER Program, 1988-2001, Patient and Tumor Characteristics.*, NCI, SEER Program, National Cancer Institute; Bethesda 2007.
37. Susumu, N., et al., *Randomized phase III trial of pelvic radiotherapy versus cisplatin-based combined chemotherapy in patients with intermediate- and high-risk endometrial cancer: A Japanese Gynecologic Oncology Group study*. Gynecologic Oncology. **108**(1): p. 226-233.
38. Miller, D., et al. *Randomized Phase III Noninferiority Trial of First Line Chemotherapy for Metastatic or Recurrent Endometrial Carcinoma: A Gynecologic Oncology Group Study. LBA2*. in *Society of Gynecologic Oncology Annual Meeting*. 2012. Austin, TX.
39. Martin-Hirsch, P.P., et al., *Adjuvant progestagens for endometrial cancer*. Cochrane Database Syst Rev, 2011(6): p. Cd001040.
40. Nout, R.A., et al., *Long-term outcome and quality of life of patients with endometrial carcinoma treated with or without pelvic radiotherapy in the post operative radiation therapy in endometrial carcinoma 1 (PORTEC-1) trial*. J Clin Oncol, 2011. **29**(13): p. 1692-700.
41. Nout, R.A., et al., *Five-year quality of life of endometrial cancer patients treated in the randomised Post Operative Radiation Therapy in Endometrial Cancer (PORTEC-2) trial and comparison with norm data*. Eur J Cancer, 2012. **48**(11): p. 1638-48.
42. Bergmark, K., et al., *Vaginal changes and sexuality in women with a history of cervical cancer*. N Engl J Med, 1999. **340**(18): p. 1383-9.
43. Kirchheiner, K., et al., *Radiation-induced morphological changes in the vagina*. Strahlenther Onkol, 2012. **188**(11): p. 1010-7.

44. Hintz, B.L., et al., *Radiation tolerance of the vaginal mucosa*. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1980. **6**(6): p. 711-6.
45. Grigsby, P.W., et al., *Late injury of cancer therapy on the female reproductive tract*. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1995. **31**(5): p. 1281-99.
46. Erekson, E.A., et al., *Urinary symptoms and impact on quality of life in women after treatment for endometrial cancer*. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct, 2009. **20**(2): p. 159-63.
47. Abrams, P., *Incontinence*. 2009, Plymouth, UK: Plymbridge Distributors. 1870.
48. Ratner, E.S., et al., *Sexuality and intimacy after gynecological cancer*. Maturitas, 2010. **66**(1): p. 23-6.
49. Reis, N., N.K. Beji, and A. Coskun, *Quality of life and sexual functioning in gynecological cancer patients: results from quantitative and qualitative data*. Eur J Oncol Nurs, 2010. **14**(2): p. 137-46.
50. Andersen, B.L., X.A. Woods, and L.J. Copeland, *Sexual self-schema and sexual morbidity among gynecologic cancer survivors*. J Consult Clin Psychol, 1997. **65**(2): p. 221-9.
51. Jensen, P.T., et al., *Early-stage cervical carcinoma, radical hysterectomy, and sexual function. A longitudinal study*. Cancer, 2004. **100**(1): p. 97-106.
52. Putta, S. and H.J.N. Andreyev, *Faecal incontinence: A late side-effect of pelvic radiotherapy*. Clinical Oncology, 2005. **17**(6): p. 469-477.
53. Abayomi, J., J. Kirwan, and A. Hackett, *The prevalence of chronic radiation enteritis following radiotherapy for cervical or endometrial cancer and its impact on quality of life*. Eur J Oncol Nurs, 2009. **13**(4): p. 262-7.
54. Herschorn, S., *Female pelvic floor anatomy: the pelvic floor, supporting structures, and pelvic organs*. Rev Urol, 2004. **6 Suppl 5**: p. S2-s10.
55. Ashton-Miller, J.A. and J.O.L. DeLancey, *Functional anatomy of the female pelvic floor*, in *Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor*, K. Bo, et al., Editors. 2007. p. 19-33.
56. Raizada, V. and R.K. Mittal, *Pelvic floor anatomy and applied physiology*. Gastroenterol Clin North Am, 2008. **37**(3): p. 493-509, vii.
57. Haslam, J. and J. Laycock, *Therapeutic management of incontinence and pelvic pain*. 2007: Springer-Verlag London. 301.
58. Yiou, R., et al., *[Functional anatomy of the pelvic floor]*. Prog Urol, 2009. **19**(13): p. 916-25.
59. Pel, J.J., et al., *Biomechanical analysis of reducing sacroiliac joint shear load by optimization of pelvic muscle and ligament forces*. Ann Biomed Eng, 2008. **36**(3): p. 415-24.
60. Fowler, C.J., D. Griffiths, and W.C. de Groat, *The neural control of micturition*. Nature reviews. Neuroscience, 2008. **9**(6): p. 453-466.
61. Birder, L., et al., *Neural control of the lower urinary tract: peripheral and spinal mechanisms*. Neurourol Urodyn, 2010. **29**(1): p. 128-39.
62. Birder, L., et al., *Neural control*, in *Incontinence*, C.L. Abrams P, Khoury S and Wein A., Editor. 2013, European association of urology: Paris. p. 179-260.
63. Mahony, D.T., R.O. Laferte, and D.J. Blais, *Incontinence of urine due to instability of micturition reflexes: Part I. Detrusor reflex instability*. Urology, 1980. **15**(3): p. 229-39.
64. Bø, K., et al., *Evidence-based physical therapy for the pelvic floor : bridging science and clinical practice*. Second edition ed. xv, 432 pages.
65. *Pelvic floor dysfunction and evidence-based physical therapy*. 2007. p. 161-315.
66. Hoyte, L., et al., *Two- and 3-dimensional MRI comparison of levator ani structure, volume, and integrity in women with stress incontinence and prolapse*. Am J Obstet Gynecol, 2001. **185**(1): p. 11-9.
67. Pontbriand-Drolet, S., et al., *Differences in pelvic floor morphology between continent, stress urinary incontinent, and mixed urinary incontinent elderly women: An MRI study*. Neurourol Urodyn, 2015.
68. Verelst, M. and G. Leivseth, *Force and stiffness of the pelvic floor as function of muscle length: A comparison between women with and without stress urinary incontinence*. Neurourology and Urodynamics, 2007. **26**(6): p. 852-857.

69. Morin, M., et al., *Pelvic floor maximal strength using vaginal digital assessment compared to dynamometric measurements*. *Neurourol Urodyn*, 2004. **23**(4): p. 336-41.
70. Burti, J.S., et al., *Is there any difference in pelvic floor muscles performance between continent and incontinent women?* *Neurourol Urodyn*, 2015. **34**(6): p. 544-8.
71. Lovegrove Jones, R.C., et al., *Mechanisms of pelvic floor muscle function and the effect on the urethra during a cough*. *Eur Urol*, 2010. **57**(6): p. 1101-10.
72. Dumoulin, C., E.J. Hay-Smith, and G. Mac Habee-Seguin, *Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women*. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014. **5**: p. Cd005654.
73. Zanetti, M.R., et al., *Impact of supervised physiotherapeutic pelvic floor exercises for treating female stress urinary incontinence*. *Sao Paulo Med J*, 2007. **125**(5): p. 265-9.
74. Hay-Smith, J., et al., *Adult Conservative Management*, in *Incontinence*, L.C. Paul Abrams, Saad Khoury and Alan Wein, Editor. 2009, Health Publication Ltd: Paris, France. p. 1025-1120.
75. Bo, K., *Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work?* *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2004. **15**(2): p. 76-84.
76. Dumoulin, C., C. Glazener, and D. Jenkinson, *Determining the optimal pelvic floor muscle training regimen for women with stress urinary incontinence*. *Neurourology and Urodynamics*, 2011. **30**(5): p. 746-753.
77. Berek, J. and N. Hacker, *Berek & Hacker's gynecologic oncology*. 2010: Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health. 895.
78. Michalski, J.M., et al., *Development of RTOG Consensus Guidelines for the Definition of the Clinical Target Volume for Postoperative Conformal Radiation Therapy for Prostate Cancer*. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 2010. **76**(2): p. 361-368.
79. Michalski, J., et al., *Randomized trial of 79.2Gy versus 70.2Gy radiation therapy (RT) for localized prostate cancer*. *J Clin Oncol*, 2015. **33**((suppl 7; abstr 4)).
80. Smeenk, R.J., et al., *Dose-effect relationships for individual pelvic floor muscles and anorectal complaints after prostate radiotherapy*. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2012. **83**(2): p. 636-44.
81. Krol, R., et al., *Systematic review: anal and rectal changes after radiotherapy for prostate cancer*. *Int J Colorectal Dis*, 2014. **29**(3): p. 273-83.
82. Thom, D., *Variation in estimates of urinary incontinence prevalence in the community: effects of differences in definition, population characteristics, and study type*. *J Am Geriatr Soc*, 1998. **46**(4): p. 473-80.
83. Minassian, V.A., W.F. Stewart, and G.C. Wood, *Urinary incontinence in women: variation in prevalence estimates and risk factors*. *Obstet Gynecol*, 2008. **111**(2 Pt 1): p. 324-31.
84. Hunskar, S. and A. Vinsnes, *The quality of life in women with urinary incontinence as measured by the sickness impact profile*. *J Am Geriatr Soc*, 1991. **39**(4): p. 378-82.
85. Kelleher, C., et al., *Patient-Reported Outcome Assessment*, in *Incontinence*, L.C. Paul Abrams, Saad Khoury and Alan Wein, Editor. 2013, European Association of Urology: Paris. p. 389-428.
86. Avery, K., et al., *ICIQ: a brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence*. *Neurourol Urodyn*, 2004. **23**(4): p. 322-30.
87. Tubaro, A., et al., *Imaging, neurophysiological testing and other tests*, in *Incontinence*, L.C. Paul Abrams, Saad Khoury and Alan Wein, Editor. 2013, European Association of Urology: Paris, France. p. 507-623.
88. Braekken, I.H., et al., *Test-retest and intra-observer repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function*. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2008. **19**(2): p. 227-35.
89. Bo, K. and H.B. Finckenhagen, *Vaginal palpation of pelvic floor muscle strength: inter-test reproducibility and comparison between palpation and vaginal squeeze pressure*. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2001. **80**(10): p. 883-7.
90. Reissing, E.D., et al., *Vaginal spasm, pain, and behavior: an empirical investigation of the diagnosis of vaginismus*. *Arch Sex Behav*, 2004. **33**(1): p. 5-17.

91. Messelink, B., et al., *Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: Report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society*. *Neurourology and Urodynamics*, 2005. **24**(4): p. 374-380.
92. Peschers, U.M., et al., *Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques*. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2001. **12**(1): p. 27-30.
93. Thibault-Gagnon, S., et al., *Pelvic floor ultrasound imaging: are physiotherapists interchangeable in the assessment of levator hiatus biometry?* *Physiother Can*, 2014. **66**(4): p. 340-7.
94. Dumoulin, C., D. Bourbonnais, and M.C. Lemieux, *Development of a dynamometer for measuring the isometric force of the pelvic floor musculature*. *Neurourology and Urodynamics*, 2003. **22**(7): p. 648-653.
95. Morin, M., et al., *Reliability of dynamometric passive properties of the pelvic floor muscles in postmenopausal women with stress urinary incontinence*. *Neurourol Urodyn*, 2008. **27**(8): p. 819-25.
96. Dumoulin, C., et al., *Reliability of dynamometric measurements of the pelvic floor musculature*. *Neurourol Urodyn*, 2004. **23**(2): p. 134-42.
97. Morin, M., et al., *Reliability of speed of contraction and endurance dynamometric measurements of the pelvic floor musculature in stress incontinent parous women*. *Neurourol Urodyn*, 2007. **26**(3): p. 397-403; discussion 404.
98. Moher, D., et al., *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. *BMJ*, 2009: p. 339:b2535.
99. Kmet, L.M., R.C. Lee, and L.S. Cook, *Standard quality assessment for evaluating primary research papers from a variety of fields*. HTA initiative 1706-7855 ; #13. 2004, Edmonton, Alberta, Canada: Alberta Heritage Foundation for Medical Research.
100. Brown, J.S., et al., *The sensitivity and specificity of a simple test to distinguish between urge and stress urinary incontinence*. *Ann Intern Med*, 2006. **144**(10): p. 715-23.
101. WHO, *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. , in *WHO Technical Report Series 894*. , W.H. Organization, Editor. 2000: Geneva.
102. Drossman, D.A. and D.L. Dumitrascu, *Rome III: New standard for functional gastrointestinal disorders*. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*, 2006. **15**(3): p. 237.
103. Haylen, B.T., et al., *An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction*. *Neurourol Urodyn*, 2010. **29**(1): p. 4-20.
104. Price, N., et al., *Development and psychometric evaluation of the ICIQ Vaginal Symptoms Questionnaire: the ICIQ-VS*. *Bjog*, 2006. **113**(6): p. 700-12.
105. Cotterill, N., et al., *Psychometric evaluation of a new patient-completed questionnaire for evaluating anal incontinence symptoms and impact on quality of life: the ICIQ-B*. *Dis Colon Rectum*, 2011. **54**(10): p. 1235-50.
106. Bø, K., *Pressure measurements during pelvic floor muscle contractions: The effect of different positions of the vaginal measuring device*. *Neurourology and Urodynamics*, 1992. **11**(2): p. 107-113.
107. Morin, M., et al., *Application of a new method in the study of pelvic floor muscle passive properties in continent women*. *J Electromyogr Kinesiol*, 2010. **20**(5): p. 795-803.
108. Baratiny, G. and P. Chiarelli, *Symptoms of lower urinary tract symptoms after prostate cancer treatment*. *Neurourology and Urodynamics*, 2011. **30**(6): p. 896-897.
109. Alder, J. and J. Bitzer, *Gynecological cancer and sexuality*. *Therapeutische Umschau*, 2011. **68**(10): p. 581-586.
110. Haab, F., et al., *Urinary and sexual disorders following localised prostate cancer management*. *Bulletin du Cancer*, 2010. **97**(12): p. 1537-1549.
111. Bergmark, K., et al., *Patient-rating of distressful symptoms after treatment for early cervical cancer*. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2002. **81**(5): p. 443-50.

112. Le, T., et al., *Longitudinal assessments of quality of life in endometrial cancer patients: effect of surgical approach and adjuvant radiotherapy*. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2009. **75**(3): p. 795-802.
113. Rutledge, T.L., et al., *A pilot randomized control trial to evaluate pelvic floor muscle training for urinary incontinence among gynecologic cancer survivors*. *Gynecologic Oncology*, 2014. **132**(1): p. 154-158.
114. Yang, E.J., et al., *Effect of a pelvic floor muscle training program on gynecologic cancer survivors with pelvic floor dysfunction: A randomized controlled trial*. *Gynecologic Oncology*, 2012. **125**(3): p. 705-711.
115. Ooi, B.S., J.J. Tjandra, and M.D. Green, *Morbidities of adjuvant chemotherapy and radiotherapy for resectable rectal cancer: an overview*. *Dis Colon Rectum*, 1999. **42**(3): p. 403-18.
116. World Health Organization, *How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. (ICF). *Exposure draft for comment*. 2013: Geneva, WHO. p. 220 pages.
117. Nakagawa, S. and I.C. Cuthill, *Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists*. *Biol Rev Camb Philos Soc*, 2007. **82**(4): p. 591-605.
118. Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2013: Routledge Academic.
119. Allgayer, H., et al., *Prospective comparison of short- and long-term effects of pelvic floor exercise/biofeedback training in patients with fecal incontinence after surgery plus irradiation versus surgery alone for colorectal cancer: clinical, functional and endoscopic/endosonographic findings*. *Scand J Gastroenterol*, 2005. **40**(10): p. 1168-75.
120. Vordermark, D., et al., *Curative-intent radiation therapy in anal carcinoma: quality of life and sphincter function*. *Radiother Oncol*, 1999. **52**(3): p. 239-43.
121. Gervaz, P., et al., *Long-term expression of fibrogenic cytokines in radiation-induced damage to the internal anal sphincter*. *Swiss Surg*, 2003. **9**(4): p. 193-7.
122. Marigliano, C., et al., *MRI findings of radiation-induced changes in the urethra and periurethral tissues after treatment for prostate cancer*. *European Journal of Radiology*, 2013. **82**(12): p. e775-e781.
123. Yeoh, E.K., et al., *Acute effects of therapeutic irradiation for prostatic carcinoma on anorectal function*. *Gut*, 1998. **43**(1): p. 123-127.
124. Yeoh, E.E.K., et al., *Chronic effects of therapeutic irradiation for localized prostatic carcinoma on anorectal function*. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 2000. **47**(4): p. 915-924.
125. Coakley, F.V., et al., *Brachytherapy for prostate cancer: Endorectal mr imaging of local treatment-related changes*. *Radiology*, 2001. **219**(3): p. 817-821.
126. Lorenzi, B., et al., *Short-term effects of neoadjuvant chemoradiotherapy on internal anal sphincter function: a human in vitro study*. *Dis Colon Rectum*, 2012. **55**(4): p. 465-72.
127. Dieperink, K.B., et al., *The effects of multidisciplinary rehabilitation: RePCa-a randomised study among primary prostate cancer patients*. *British Journal of Cancer*, 2013. **109**(12): p. 3005-3013.
128. Lim, J.F., et al., *Preoperative chemoradiation for rectal cancer causes prolonged pudendal nerve terminal motor latency*. *Diseases of the Colon and Rectum*, 2006. **49**(1): p. 12-19.
129. Theisen, J., et al., *Neoadjuvant radiochemotherapy for patients with locally advanced rectal cancer leads to impairment of the anal sphincter*. *J Gastrointest Surg*, 2006. **10**(2): p. 309-14.
130. Howick, J., et al., *The 2011 Oxford CEBM Evidence Levels of Evidence (Introductory Document)*. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine., 2011: p. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>.
131. Tunn, R., et al., *Anatomic variations in the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in nulliparas evaluated by magnetic resonance imaging*. *Am J Obstet Gynecol*, 2003. **188**(1): p. 116-21.
132. Strohbehm, K., et al., *Magnetic resonance imaging of the levator ani with anatomic correlation*. *Obstet Gynecol*, 1996. **87**(2): p. 277-85.

133. Kirschner-Hermanns, R., et al., [*Imaging diagnostics of the male pelvic floor*]. *Urologe A*, 2013. **52**(4): p. 527-32.
134. Avery, M.D., *Current Resources for Evidence-Based Practice, March/April 2014*. *Journal of Midwifery and Women's Health*, 2014. **59**(2): p. 210-215.
135. Freys, S.M., et al., *Inter- and intraindividual reproducibility of anorectal manometry*. *Langenbecks Arch Surg*, 1998. **383**(5): p. 325-9.
136. Lam, T.J., C.J. Mulder, and R.J. Felt-Bersma, *Critical reappraisal of anorectal function tests in patients with faecal incontinence who have failed conservative treatment*. *Int J Colorectal Dis*, 2012. **27**(7): p. 931-7.
137. Greer, B.E., et al., *Uterine cancers*. *J Natl Compr Canc Netw*, 2006. **4**(5): p. 438-62.
138. Kupets, R. and T. Le, *Rôle du traitement adjuvant en matière de cancer de l'endomètre*. *J Obstet Gynaecol Can*, 2013. **35**: p. S1-S10.
139. Giede, C., T. Le, and P. Power, *Rôle de la chirurgie en matière de cancer de l'endomètre*. *J Obstet Gynaecol Can*, 2013. **35**(4 suppl. élec. A): p. S1-S10.
140. Creasman, W., *Revised FIGO staging for carcinoma of the endometrium*. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2009. **105**(2): p. 109.
141. Creutzberg, C.L., et al., *The morbidity of treatment for patients with stage I endometrial cancer: results from a randomized trial*. *International Journal of Radiation Oncology • Biology • Physics*. **51**(5): p. 1246-1255.
142. Joly, F., et al., *Quality of life and patient-reported outcomes in endometrial cancer clinical trials: a call for action!* *Int J Gynecol Cancer*, 2014. **24**(9): p. 1693-9.
143. Bernard, S., et al., *Effects of radiation therapy on the structure and function of the pelvic floor muscles of patients with cancer in the pelvic area: a systematic review*. *Journal of Cancer Survivorship*, 2015.
144. Wyman, J.F., et al., *The urinary diary in evaluation of incontinent women: a test-retest analysis*. *Obstet Gynecol*, 1988. **71**(6 Pt 1): p. 812-7.
145. Laycock, J. and D. Jerwood, *Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme*. *Physiotherapy*. **87**(12): p. 631-642.
146. Goktas, S.B., et al., *The effect of total hysterectomy on sexual function and depression*. *Pak J Med Sci*, 2015. **31**(3): p. 700-5.
147. Katz, A., *Sexuality and hysterectomy: finding the right words: responding to patients' concerns about the potential effects of surgery*. *Am J Nurs*, 2005. **105**(12): p. 65-8.
148. Izquierdo, M., et al., *Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages*. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1999. **79**(3): p. 260-267.
149. Folland, J.P., M.W. Buckthorpe, and R. Hannah, *Human capacity for explosive force production: Neural and contractile determinants*. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2014. **24**(6): p. 894-906.
150. Aagaard, P., et al., *Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training*. *Journal of Applied Physiology*, 2002. **93**(4): p. 1318-1326.
151. Harridge, S.D., et al., *Whole-muscle and single-fibre contractile properties and myosin heavy chain isoforms in humans*. *Pflugers Arch*, 1996. **432**(5): p. 913-20.
152. Miller, M.S., et al., *Molecular determinants of force production in human skeletal muscle fibers: effects of myosin isoform expression and cross-sectional area*. *Am J Physiol Cell Physiol*, 2015. **308**(6): p. C473-84.
153. Flay, L.D. and J.H.L. Matthews, *The effects of radiotherapy and surgery on the sexual function of women treated for cervical cancer*. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 1995. **31**(2): p. 399-404.
154. Hartman, P. and A.W. Diddle, *Vaginal stenosis following irradiation therapy for carcinoma of the cervix uteri*. *Cancer*, 1972. **30**(2): p. 426-429.

155. Nunns, D., et al., *The morbidity of surgery and adjuvant radiotherapy in the management of endometrial carcinoma*. International Journal of Gynecological Cancer, 2000. **10**(3): p. 233-238.
156. Miles, T. and N. Johnson, *Vaginal dilator therapy for women receiving pelvic radiotherapy*. Cochrane Database Syst Rev, 2014. **9**: p. Cd007291.
157. Wagg, A.S., et al., *Incontinence in the frail elderly*, in *Incontinence*, C.L. Abrams P, Khoury S and Wein A., Editor. 2013, European Association of Urology: Paris. p. 1001-1100.
158. Stubblefield, M.D., *Radiation Fibrosis Syndrome: Neuromuscular and Musculoskeletal Complications in Cancer Survivors*. PM&R, 2011. **3**(11): p. 1041-1054.
159. Carroll, T.J., S. Riek, and R.G. Carson, *The sites of neural adaptation induced by resistance training in humans*. The Journal of Physiology, 2002. **544**(2): p. 641-652.
160. Weemhoff, M., K.L. Shek, and H.P. Dietz, *Effects of age on levator function and morphometry of the levator hiatus in women with pelvic floor disorders*. Int Urogynecol J, 2010. **21**(9): p. 1137-42.
161. Constantinou, C.E., et al., *Determining the displacement of the pelvic floor and pelvic organs during voluntary contractions using magnetic resonance imaging in younger and older women*. BJU Int, 2002. **90**(4): p. 408-14.
162. Morris, V.C., et al., *A comparison of the effect of age on levator ani and obturator internus muscle cross-sectional areas and volumes in nulliparous women*. Neurourol Urodyn, 2012. **31**(4): p. 481-6.
163. Helt, M., et al., *Levator ani muscle in women with genitourinary prolapse: indirect assessment by muscle histopathology*. Neurourol Urodyn, 1996. **15**(1): p. 17-29.
164. Hatfield, D.L., et al., *The impact of velocity of movement on performance factors in resistance exercise*. J Strength Cond Res, 2006. **20**(4): p. 760-6.
165. Shimano, T., et al., *Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men*. J Strength Cond Res, 2006. **20**(4): p. 819-23.
166. Dropcho, E.J., *Neurotoxicity of radiation therapy*. Neurol Clin, 2010. **28**(1): p. 217-34.
167. Cross, N.E. and M.J. Glantz, *Neurologic complications of radiation therapy*. Neurol Clin, 2003. **21**(1): p. 249-77.
168. Fleck, S.J. and W.J. Kraemer, *Designing resistance training programs*. Fourth ed. 2014, Champaign, IL.: Human Kinetics.

# **Annexes**

## **ANNEXE A**

Feuillet d'information et de consentement



## FEUILLET D'INFORMATION

### **I. Titre du projet :**

Propriétés musculaires du plancher pelvien de femmes avec une incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et radiothérapie

### **II. Responsable et collaborateurs (avec affiliation professionnelle) :**

Responsable : Hélène Moffet, Ph.D, pht (CIRRIS/IRDPQ et Département de réadaptation, Université Laval)

Co-chercheur : Chantale Dumoulin, Ph.D, pht (IUGM et Département de réadaptation, Université de Montréal)

Co-chercheur : Marie Plante, MD (gynécologue-oncologue à l'Hôtel-Dieu de Québec)

Étudiante à la maîtrise : Stéphanie Bernard, pht

Collaboratrice : Marie-Pier Ouellet, MD (résidente en gynécologie-obstétrique)

### **III. Organisme de subvention :**

Subvention obtenue au Réseau Québécois de Recherche sur le Vieillissement (RQRV) : 12 221,78\$

### **IV. Introduction :**

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche dont le titre apparaît ci-haut. Ce projet exploratoire a pour but de vérifier si les propriétés des muscles du plancher pelvien de femmes qui ont eu une chirurgie et des traitements de radiothérapie à la suite d'un cancer de l'endomètre sont différentes de celles de femmes du même âge et sans histoire de cancer. Il vise aussi à établir s'il existe un lien entre l'incontinence urinaire et les propriétés des muscles du plancher pelvien. Ce projet se déroule dans la région de Québec au Centre de recherche clinique et évaluative en oncologie (CRCEO) et au Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS). Il est sous la responsabilité de chercheurs qui œuvrent dans ces centres de recherche et à l'Université Laval.

Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent. Ce formulaire d'information et de consentement vous explique le but de ce projet de recherche, les procédures, les avantages, les risques et les inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin.

Le formulaire d'information et de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable du projet et aux autres membres de l'équipe de recherche afin d'éclaircir les informations fournies.

#### **V. Nature et objectifs du projet :**

L'incontinence urinaire est un problème commun qui affecte environ 70% des femmes atteintes d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et radiothérapie. Chez les femmes sans histoire de cancer, la rééducation des muscles du plancher pelvien est recommandée comme traitement de première ligne pour traiter l'incontinence urinaire. Pour les femmes atteintes d'un cancer de l'endomètre, peu d'études existent concernant les propriétés musculaires du plancher pelvien. Cette étude vise donc à 1) comparer les propriétés musculaires du plancher pelvien de femmes qui souffrent d'incontinence urinaire et qui ont été traitées pour un cancer de l'endomètre (groupe à l'étude) à celles d'un groupe témoin de femmes sans incontinence urinaire et de 2) vérifier s'il existe une association entre les propriétés des muscles du plancher pelvien et la fonction urogénitale. Cette étude sera réalisée dans la région de Québec auprès de 20 femmes avec une histoire de cancer de l'endomètre et de 20 femmes sans histoire de cancer. Les résultats de cette étude permettront d'établir si les femmes incontinentes avec une histoire de cancer de l'endomètre ont des dysfonctions des muscles du plancher pelvien et si ces dysfonctions peuvent être responsables de l'incontinence urinaire. Ces connaissances sont importantes afin de mieux planifier des interventions de réadaptation adaptées aux besoins de ces femmes.

#### **VI. Déroulement du projet :**

Si vous acceptez de participer à ce projet, vous devrez tout d'abord remplir à la maison un calendrier mictionnel de 7 jours (journal décrivant vos habitudes de vidange de la vessie) qui vous a été envoyé et ce, préalablement à votre évaluation en laboratoire. Vous devrez ensuite participer à une rencontre d'évaluation d'une durée d'environ 2 heures. Cette rencontre aura lieu au CIRRIIS (Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale) à l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec. Lors de cette rencontre, on vous demandera d'abord de répondre aux deux questionnaires suivants :

Un questionnaire anthropométrique et sociodémographique visant à recueillir des informations personnelles telles que l'âge, la taille, le poids, les habitudes de vie etc.

Un questionnaire à trois volets (ICIQ : International Conference on Incontinence Questionnaire) qui mesurera la sévérité de vos symptômes urogénitaux (symptômes urinaires, vaginaux et fécaux)

Puis, nous mesurerons à l'aide d'un hystéromètre, la longueur de votre cavité vaginale. L'hystéromètre est un petit instrument utilisé lors d'un examen gynécologique qui ressemble à une règle. Par la suite, à l'aide d'une jauge de force spécialement adaptée,

qui est appelée dynamomètre du plancher pelvien, les propriétés des muscles de votre plancher pelvien. Pour prendre ces mesures, on vous demandera de vous coucher sur le dos et on insérera dans votre vagin à une profondeur de 5 cm un dynamomètre ressemblant à un petit spéculum. Lorsque vous contracterez les muscles du plancher pelvien, un ordinateur enregistrera ces données qui donneront de l'information sur la force maximale, la tonicité, l'endurance et la coordination de votre plancher pelvien. Cette procédure d'évaluation est courante et a été réalisée chez des centaines de femmes dans le cadre d'autres études. Cette procédure est généralement non douloureuse, mais une légère douleur demeure possible ; nous nous adapterons à votre rythme en vous donnant des périodes de repos si vous le désirez. Soyez assurée que tout est mis en place afin d'assurer votre intimité au cours de cette évaluation. Également, ces tests sont uniquement exécutés par une physiothérapeute spécialisée en rééducation périnéale et formée pour l'utilisation du dynamomètre.

## **VII. Risques potentiels et inconvénients personnels :**

**Les risques liés à l'évaluation de la force des muscles du plancher pelvien sont minimes** et comparables à un examen vaginal à l'aide d'un spéculum. Nous nous assurerons que vous tolérez bien cette procédure en vérifiant régulièrement si vous percevez de la douleur au cours des tests. Il est possible que vous ressentiez une légère douleur pendant les tests ou encore une légère gêne vaginale et/ou irritation pendant ou après l'évaluation. Ceux-ci seront de courte durée. Afin de bien nous assurer que l'exigence de ces tests n'est pas trop grande, des périodes de repos vous seront offertes afin de vous permettre de vous reposer et de minimiser votre fatigue. Le nombre et la durée des périodes de repos pourront être ajustés à votre convenance. Nous vous rappelons que ces tests seront exécutés par une physiothérapeute spécialisée en rééducation périnéale et formée pour l'utilisation du dynamomètre. L'application de normes strictes d'hygiène et de prévention des infections vous assurera qu'il n'y aura pas de risque de contamination par les instruments utilisés. Ces normes ont été approuvées par le service de prévention des infections de l'IRDPQ. De plus, certains questionnaires contiennent des questions qui pourraient susciter certaines émotions, de par leur caractère intime.

**La participation à cette étude demande un investissement de temps de votre part.** Tel que mentionné, la séance d'évaluation est d'une durée assez longue, soit 2 heures. Elle nécessite un déplacement à l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRDPQ), situé au 525 boulevard Hamel à Québec. Ces éléments peuvent représenter un inconvénient pour vous. Pour vous aider à couvrir les frais de ce déplacement, une somme forfaitaire de 25\$ vous sera offerte en guise de compensation.

## **VIII. Avantages possibles :**

**Il existe certains avantages par rapport à votre participation à cette étude.** Les avantages directs : vous recevrez de l'information concernant le fonctionnement du

plancher pelvien, des conseils sur la façon de faire des exercices des muscles du plancher pelvien (exemples d'exercice, fréquence, etc.), des renseignements sur les traitements connus pour l'incontinence urinaire et des références professionnelles au besoin. Les avantages indirects consistent à contribuer à l'avancement des connaissances concernant les propriétés des muscles du plancher pelvien des femmes avec une histoire de cancer de l'endomètre et leur association avec l'incontinence urinaire.

#### **IX. Participation volontaire et retrait de la participation :**

Vous participez à cette étude sur une base volontaire. Vous pourrez vous retirer à tout moment pendant l'étude, et ce sans préjudice.

#### **X. Clause de responsabilité :**

En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, le commanditaire ou les institutions impliquées de leurs obligations légales et professionnelles.

#### **XI. Indemnité compensatoire :**

Une somme forfaitaire de 25,00\$ vous sera donnée pour vous aider à couvrir vos frais de déplacement à la séance d'évaluation qui se déroulera au Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIIS) à l'IRDPQ.

#### **XII. Confidentialité, conservation et utilisation des résultats :**

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche pourra être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche de l'IRDPQ, ou par toute autre personne dûment mandatée pour vérifier la gestion ou le bon déroulement de la recherche. Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous serez identifié par un code. La liste des codes reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable.

Les données seront conservées pendant 5 ans suivant la fin de l'étude, puis détruites. Les publications scientifiques qui découleront de cette étude présenteront des données statistiques uniquement et qu'en aucun cas le nom des participants ne sera publié ou divulgué à qui que ce soit. Les participantes qui voudront connaître ces résultats pourront les obtenir en communiquant avec la coordonnatrice. La participante aura droit d'accès à son dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin.

### **XIII. Questions sur le projet :**

Si vous avez des questions au sujet de l'étude, si votre condition physique a changé ou que votre état de santé s'est détérioré, vous pouvez rejoindre :

Coordonnatrice au CIRRIIS : Stéphanie Bernard 



## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

**Titre du projet :** Propriétés musculaires du plancher pelvien de femmes avec une incontinence urinaire à la suite d'un cancer de l'endomètre traité par chirurgie et radiothérapie

**Responsable du projet :** Hélène Moffet, Ph.D, pht

La responsable m'a informée de la nature et des buts de ce projet de recherche ainsi que de son déroulement;

La responsable m'a informée des risques et inconvénients associés à ma participation;

Ma participation à cette étude est volontaire et je peux me retirer en tout temps sans préjudice;

Les données de cette étude seront traitées en toute confidentialité et elles ne seront utilisées qu'aux fins scientifiques et par les partenaires identifiés au formulaire d'information;

J'ai pu poser toutes les questions voulues concernant ce projet et j'ai obtenu des réponses satisfaisantes;

Ma décision de participer à cette étude ne libère ni les chercheurs, ni l'établissement hôte de leurs obligations envers moi;

Je sais qu'aucune rémunération n'est rattachée à ma participation;

La responsable m'a remis un exemplaire du feuillet d'information et du formulaire de consentement;

J'ai lu le présent formulaire et je consens volontairement à participer à cette étude;

Je désire recevoir une copie des résultats de l'étude  oui  non

J'accepte d'être recontactée pour d'autres projets menés par les chercheurs de ce projet  oui  non

Je consens à ce que mon dossier clinique soit consulté  oui  non

J'accepte que les données recueillies soient versées à mon dossier clinique  oui  non

---

**Nom de la participante**

---

**Date de naissance**

---

**Numéro de téléphone**

---

Signature de la participante

---

Date

---

Nom du chercheur

---

Date

---

Signature

## **ANNEXE B**

Questionnaire d'informations générales

QUESTIONNAIRE D'INFORMATIONS GÉNÉRALES  
Caractéristiques sociodémographiques et anthropométriques

1. Date de naissance	___ / ___ mm    aaaa
2. Âge	___ ans
3. Âge à la fin des traitements de chirurgie et de radiothérapie (N/A si non-applicable)	___ ans _____ temps écoulé depuis la fin des traitements
4. Statut familial	<input type="checkbox"/> Mariée <input type="checkbox"/> Célibataire <input type="checkbox"/> Conjointe de fait <input type="checkbox"/> Veuve
5. Parité	___ grossesses à terme (nombre) ___ Accouchement vaginal ___ Césarienne
6. Années de scolarité	___ années
7. Occupation	<input type="checkbox"/> Occupe un emploi : ( _____ ) <input type="checkbox"/> Retraitée <input type="checkbox"/> En arrêt de travail <input type="checkbox"/> Autre : ( _____ )
8. Est-ce que vous fumez actuellement ?	<input type="checkbox"/> Oui, si oui combien de cigarettes par jour? _____ <input type="checkbox"/> Non
9. Combien de fois par semaine pratiquez-vous une activité physique intense (le cœur bat rapidement) d'une durée d'au moins 15 minutes?	___ fois
10. Veuillez cocher les types de breuvage que vous consommez et indiquez la quantité que vous consommez par jour	<input type="checkbox"/> Eau : _____ ml <input type="checkbox"/> Jus : _____ ml <input type="checkbox"/> Lait : _____ ml <input type="checkbox"/> Café : _____ ml <input type="checkbox"/> Thé : _____ ml <input type="checkbox"/> Tisane : _____ ml <input type="checkbox"/> Sodas : _____ ml <input type="checkbox"/> Alcool : _____ ml

11. Taille (en cm)	___ ___ cm
12. Poids avec souliers (en kg)	___ ___ , ___ kg ___ ___ IMC calculé
13. Âge lors de l'hystérectomie	___ ___ ans
14. Avez-vous déjà pris des hormones (hormonothérapie)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
15. Avez-vous déjà reçu d'autres chirurgies à l'abdomen, au bassin ou aux organes gynécologiques	<input type="checkbox"/> Oui, spécifiez _____ <input type="checkbox"/> Non
16. Avez-vous déjà été diagnostiquée d'une ITS (infection transmise sexuellement)	<input type="checkbox"/> Oui, spécifiez _____ <input type="checkbox"/> Non

## **ANNEXE C**

Questionnaire ICIQ-UI SF (français)

Numéro du participant

Initiales du participant

J J M M M A A

**CONFIDENTIEL**

**Vous répondez à ce questionnaire le:**

Beaucoup de personnes ont des pertes d'urine de temps en temps. Nous essayons de savoir combien de personnes ont des pertes d'urine et à quel point cela les gêne. Veuillez répondre aux questions suivantes, en pensant à votre cas, en moyenne, au cours des QUATRE DERNIÈRES SEMAINES.

1 Votre date de naissance :

JOUR

MOIS

ANNEE

2 Sexe (cochez la réponse) :

Femme

Homme

3 A quelle fréquence avez-vous des pertes d'urine ? (ne cochez qu'une seule réponse)

jamais  0

environ une fois par semaine au maximum  1

deux à trois fois par semaine  2

environ une fois par jour  3

plusieurs fois par jour  4

tout le temps  5

4 Nous aimerions savoir quelle est la quantité de vos pertes d'urine, selon votre estimation. Quelle est la quantité habituelle de vos pertes d'urine (avec ou sans protection) ? (ne cochez qu'une seule réponse)

nulle  0

une petite quantité  2

une quantité moyenne  4

une grande quantité  6

5 De manière générale, à quel point vos pertes d'urine vous dérangent-elles dans votre vie de tous les jours ? Entourez un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (vraiment beaucoup)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

pas du tout

vraiment beaucoup

Score de l'ICIQ: ajoutez les scores 3+4+5

6 Quand avez-vous des pertes d'urine ? (cochez toutes les réponses qui s'appliquent à votre cas)

vous ne perdez jamais d'urine

vous avez des pertes d'urine avant de pouvoir arriver aux toilettes

vous avez des pertes d'urine quand vous toussiez ou éternuez

vous avez des pertes d'urine quand vous dormez

vous avez des pertes d'urine quand vous avez une activité physique ou quand vous faites de l'exercice

vous avez des pertes d'urine quand vous avez fini d'uriner et vous êtes rhabillé(e)

vous avez des pertes d'urine sans cause apparente

vous avez des pertes d'urine tout le temps

Merci beaucoup d'avoir pris le temps de répondre à ces questions.

Copyright © "ICIQ Group"

f:\institute\cu\bdapl\project\sp1852\final\versions\iciq\iciqfaq.doc-18/07/2003

## **ANNEXE D**

Questionnaire ICIQ-B (français)

## CONFIDENTIEL

De nombreuses personnes sont aux prises avec de l'incontinence fécale. Nous tentons de découvrir combien de personnes éprouvent de tels symptômes et à quel point ceux-ci les incommode. Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir répondre au questionnaire suivant en prenant comme référence les TROIS DERNIERS MOIS.

1. Quelle est votre date de naissance:

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
jj / mm / aaaa

2. Sexe (veuillez cocher l'une des deux boîtes) : FEMME  HOMME

### Transit intestinal

3. En moyenne, combien de fois allez-vous à la selle en **24 heures**?

(Cochez une case dans la colonne « Habituellement » et une case dans la colonne « Au pire ».)

	a) Habituellement	b) Au pire
Moins d'une fois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une à trois fois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trois à dix fois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dix fois ou plus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3c. À quel point cela vous incommode-t-il ?

*Veuillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

4a. Combien de fois allez-vous à la selle durant la nuit, entre le coucher et le réveil?

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Une fois \_ 1  
Deux fois \_ 2  
Trois fois \_ 3  
Quatre fois ou plus \_ 4

**4b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**5a. Devez-vous vous précipiter à la toilette lorsque vous ressentez l'envie d'aller à la selle?**

(Veillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Toujours \_ 3

**5b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**6a. Prenez-vous des médicaments (comprimés ou liquides) pour vous empêcher d'aller à la selle?**

(Veillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Moins d'une fois par mois \_ 1  
Moins d'une fois par semaine \_ 2  
Moins d'une fois par jour \_ 3  
Environ une fois par jour \_ 4  
Plusieurs fois par jour \_ 5

**6b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**7a. Ressentez-vous de la douleur ou de l'endolorissement autour du rectum ?** (Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**7b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

Résultat du transit intestinal : la somme des questions 3a à 7a \_\_\_\_\_

### Contrôle intestinal

**8a. Vous arrive-t-il de tacher vos sous-vêtements ou de porter des serviettes hygiéniques en raison de fuites fécales?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Moins d'une fois par mois \_ 1  
Moins d'une fois par semaine \_ 2  
Moins d'une fois par jour \_ 3  
Tous les jours \_ 4

**8b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**9a. Êtes-vous en mesure de retenir les selles liquides ou molles?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Toujours \_ 0  
Souvent \_ 1  
Parfois \_ 2  
Rarement \_ 3  
Jamais \_ 4

**9b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**10a. Êtes-vous en mesure d'empêcher une perte accidentelle de selles solides et formées?**

(Veillez cocher une seule case.)

Toujours \_ 0  
Souvent \_ 1  
Parfois \_ 2  
Rarement \_ 3  
Jamais \_ 4

**10b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**11a. Êtes-vous en mesure de contrôler l'échappement de flatulences?**

(Veillez cocher une seule case.)

Toujours \_ 0  
Souvent \_ 1  
Parfois \_ 2  
Rarement \_ 3  
Jamais \_ 4

**11b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**12a. Êtes-vous en mesure de contrôler l'écoulement de mucus provenant de votre rectum ?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Toujours \_ 0  
Souvent \_ 1  
Parfois \_ 2  
Rarement \_ 3  
Jamais \_ 4

**12b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**13a. Vous arrive-t-il d'émettre involontairement des selles lorsque vous n'éprouvez pas d'envie d'aller à la selle ?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**13b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**14a. Vos fuites fécales sont-elles imprévisibles ?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**14b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

Résultat de contrôle intestinal : la somme des questions 8a à 14a \_\_\_\_\_

**Autres symptômes intestinaux**

**15a. En utilisant les illustrations ci-dessous, veuillez indiquer l'apparence de vos selles habituelles.** (Veuillez cocher toutes les cases applicables.)

- |  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| Boules dures et séparées, telles des noix (passage difficile)                  |    |                            |
| <input type="checkbox"/> 0   |   |                            |
| <input type="checkbox"/> En forme de saucisse et grumeleuses                   |    | <input type="checkbox"/> 1 |
| <input type="checkbox"/> En forme de saucisse et fissurées en surface          |  | <input type="checkbox"/> 2 |
| <input type="checkbox"/> En forme de saucisse ou de serpent – lisses et molles |  | <input type="checkbox"/> 3 |
| <input type="checkbox"/> Amas de selles molles bien définies (passage facile)  |  | <input type="checkbox"/> 4 |
| <input type="checkbox"/> Morceaux mous à contour irrégulier sans consistance   |  | <input type="checkbox"/> 5 |
| <input type="checkbox"/> Selles liquides, aucun solide                         |  | <input type="checkbox"/> 6 |

**15b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**16a. Devez-vous forcer pour aller à la selle ?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**16b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**17a. La possibilité d'avoir une fuite fécale accidentelle vous préoccupe-t-elle ?** (Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**17b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

### **Impact sur votre vie sexuelle**

**18a. Limitez-vous vos activités sexuelles en raison de votre incontinence fécale ?**

(Veuillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

Non applicable \_ 5

**18b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**Qualité de vie**

**19a. Vos problèmes de contrôle fecal vous causent-ils de l'embarras ?**

(Veillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**19b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**20a. Devez-vous toujours savoir où sont les toilettes en raison de votre incontinence fécale ?**

(Veillez cocher une seule case.)

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
Souvent \_ 3  
Toujours \_ 4

**20b. À quel point cela vous incommode-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup



**24. Veuillez utiliser l'espace ci-dessous pour décrire vos préoccupations au sujet de l'incontinence fécale, ce que vous croyez pourrait causer les fuites/pertes involontaires, ou tout autre renseignement que vous jugez pertinent.**

**Nous vous remercions d'avoir répondu à ces questions.**

## **ANNEXE E**

Questionnaire ICIQ-VS (français)

## CONFIDENTIEL

Plusieurs femmes éprouvent des symptômes vaginaux à l'occasion. Nous souhaitons déterminer combien de femmes éprouvent de tels symptômes et jusqu'à quel point ils les ennuient. Nous vous serions reconnaissants de répondre aux questions ci-dessous en tenant compte de ce que vous avez expérimenté, de façon générale, au cours des QUATRE DERNIÈRES SEMAINES.

### Symptômes vaginaux

**1a. Ressentez-vous des douleurs persistantes au bas-ventre ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**1b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**2a. Ressentez-vous une douleur constante dans le vagin ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**2b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**3a. Avez-vous l'impression que la sensibilité dans le vagin ou dans la région vaginale a diminué ?**

Pas du tout \_ 0  
À peine \_ 1  
Quelque peu \_ 2  
Beaucoup \_ 3

**3b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

La descente d'organes (prolapsus) est un phénomène courant qui influence le soutènement normal des organes pelviens et qui entraîne le glissement vers le bas et (ou) la chute des parois vaginales ou des organes pelviens eux-mêmes, notamment la vessie, l'intestin et l'utérus. Habituellement, les symptômes s'aggravent en position debout et à l'effort (p. ex., soulèvement d'un objet, toux ou exercice) et diminuent en position couchée et au repos.

Le prolapsus peut entraîner divers problèmes. Nous souhaitons déterminer combien de femmes souffrent d'un prolapsus et jusqu'à quel point cela les ennuie. Nous vous serions reconnaissants de répondre aux questions ci-dessous en tenant compte de ce que vous avez expérimenté, de façon générale, au cours des QUATRE DERNIÈRES SEMAINES.

**4a. Sentez-vous que votre vagin est trop flasque ou relâché ?**

Pas du tout \_ 0  
À peine \_ 1  
Quelque peu \_ 2  
Beaucoup \_ 3

**4b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**5a. Sentez-vous une bosse ou un renflement descendre dans le vagin ?**

Jamais \_ 0

Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**5b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**6a. Sentez-vous une bosse ou un renflement descendre dans le vagin au point où vous pouvez le palper ou le voir à l'extérieur ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**6b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**7a. Ressentez-vous de la sécheresse vaginale ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**7b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**8a. Devez-vous introduire un doigt dans le vagin pour aider à évacuer vos selles ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**8b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**9a. Sentez-vous que votre vagin est trop serré ?**

Jamais \_ 0  
Rarement \_ 1  
Parfois \_ 2  
La plupart du temps \_ 3  
Tout le temps \_ 4

**9b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**Sexualité**

Nous vous serions reconnaissants de répondre aux questions ci-dessous en tenant compte de ce que vous avez expérimenté, de façon générale, au cours des QUATRE DERNIÈRES SEMAINES.

**10. Avez-vous une vie sexuelle active en ce moment ?**

Oui \_ 1  
Non, en raison de mes symptômes vaginaux \_ 0  
Non, pour d'autres raisons \_ 2

**Si vous avez répondu non, passez à la question 14.**

**11a. Est-ce que vos préoccupations relatives à votre vagin nuisent à votre vie sexuelle ?**

Pas du tout \_ 0  
À peine \_ 1  
Quelque peu \_ 2  
Beaucoup \_ 3

**11b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**12a. Sentez-vous que la relation avec votre partenaire est affectée par vos symptômes vaginaux ?**

Pas du tout \_ 0  
À peine \_ 1  
Quelque peu \_ 2  
Beaucoup \_ 3

**12b. Jusqu'à quel point cela vous ennuie-t-il ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**13. Jusqu'à quel point croyez-vous que votre vie sexuelle est perturbée par vos symptômes vaginaux ?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

## Qualité de vie

Nous vous serions reconnaissants de répondre aux questions ci-dessous en tenant compte de ce que vous avez expérimenté, de façon générale, au cours des QUATRE DERNIÈRES SEMAINES.

**14. Dans l'ensemble, jusqu'à quel point vos symptômes vaginaux nuisent-ils à votre vie quotidienne?**

*Veillez encercler un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (beaucoup).*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pas du tout Beaucoup

**Nous vous remercions d'avoir répondu à ces questions.**

## COTE

(Cette section est réservée à l'administration.)

Numéro de participante

-----

Cote – symptômes vaginaux

Note des symptômes vaginaux = 2 × (douleurs persistantes) + 2 × (douleur dans le vagin) + (diminution de la sensibilité) + 2 × (vagin trop flasque) + 2 × (bosse à l'intérieur) + 2 × (bosse à l'extérieur) + 2 × (sécheresse vaginale) + (évacuation des selles)

Symptômes *	Note	Note pondérée
Q1. Douleurs persistantes		x 2 =
Q2. Douleur dans le vagin		x 2 =
Q3. Diminution de la sensibilité		x 1 =
Q4. Vagin trop flasque		x 2 =
Q5. Bosse à l'intérieur		x 2 =
Q6. Bosse à l'extérieur		x 2 =
Q7. Sécheresse vaginale		x 2 =
Q8. Évacuation des selles		x 1 =
Note totale des symptômes vaginaux		

\* (Remarque : la question 9 sert surtout à détecter la possibilité d'une complication post-traitement et, en conséquence, elle est exclue de la cote.)

Cote – Sexualité

Note de la sexualité = (vie sexuelle perturbée) + 8 × (préoccupations à propos du vagin nuisant à la vie sexuelle) + 8 × (relation avec partenaire affectée)

Sexualité	Note	Note pondérée
Q11. Préoccupations à propos du vagin nuisant à la vie sexuelle		x 8 =
Q12. Relation avec partenaire affectée		x 8 =
Q13. Vie sexuelle perturbée		x 1 =
Note totale de la sexualité		

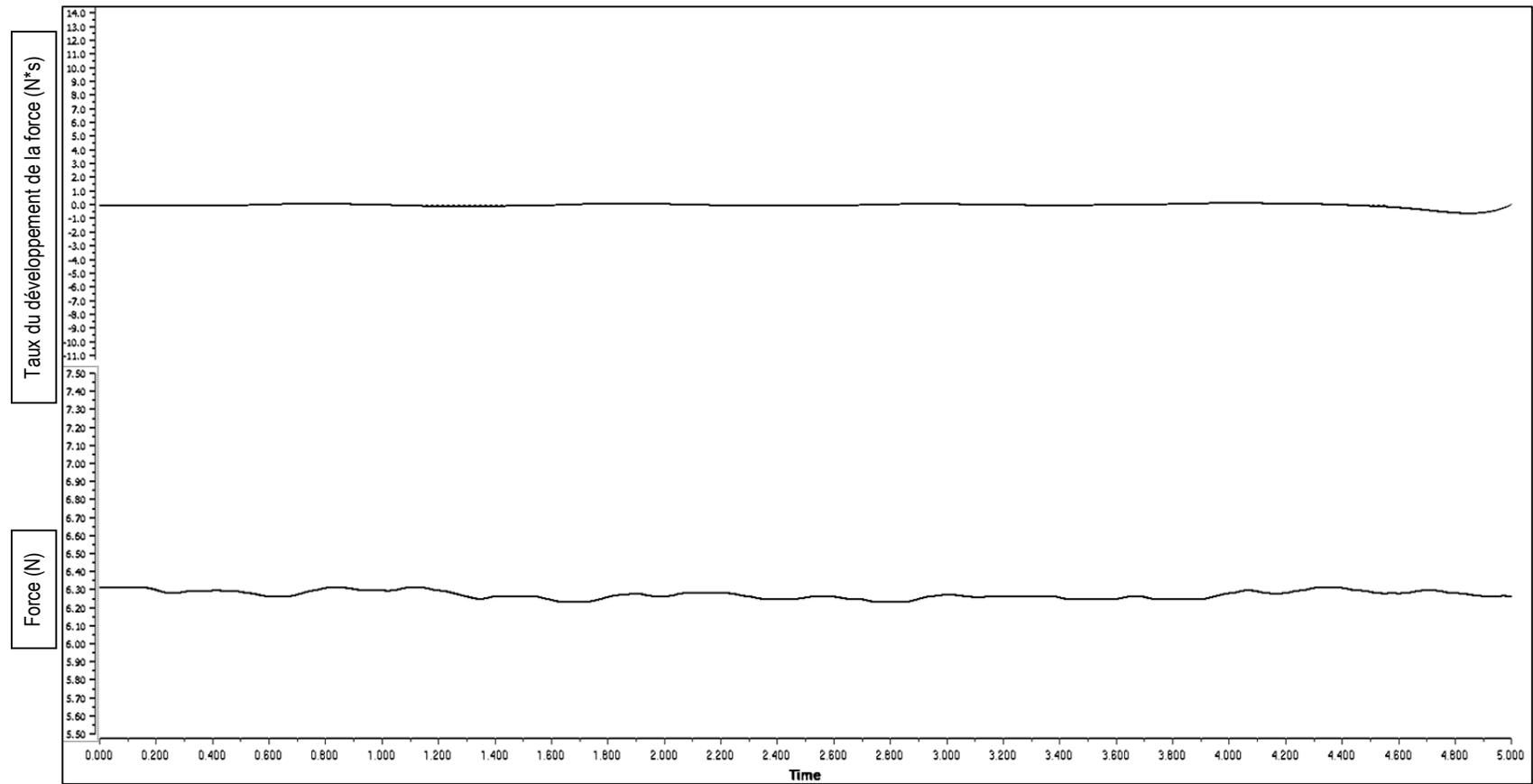
Cote – qualité de vie

Qualité de vie	Note
Q14. Impact sur la qualité de vie	

## **ANNEXE F**

Test de la force passive minimale du plancher pelvien

## Test de la force passive minimale du plancher pelvien



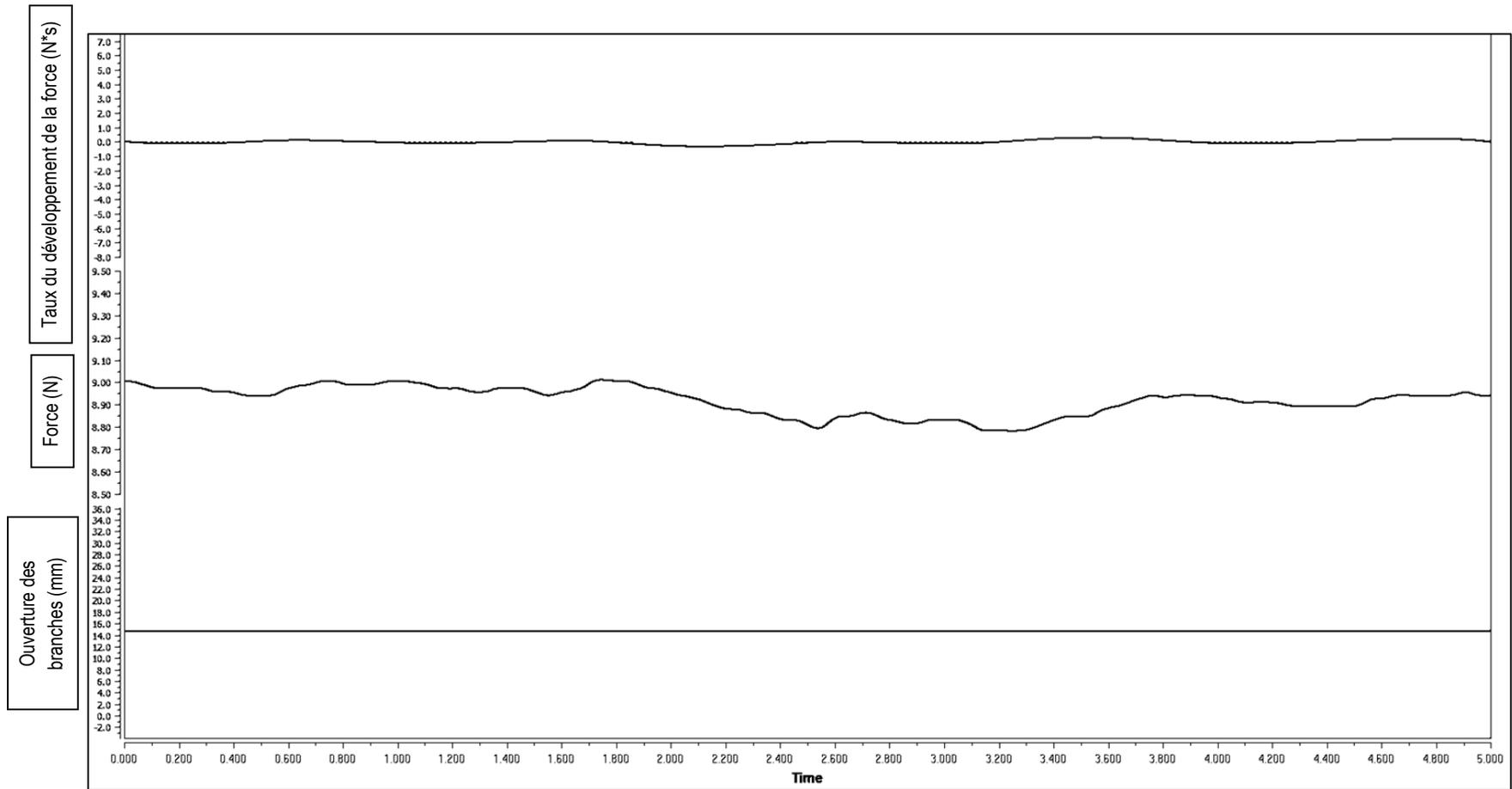


## **ANNEXE G**

Test de la force passive maximale du plancher pelvien



# Test de la force passive maximale du plancher pelvien



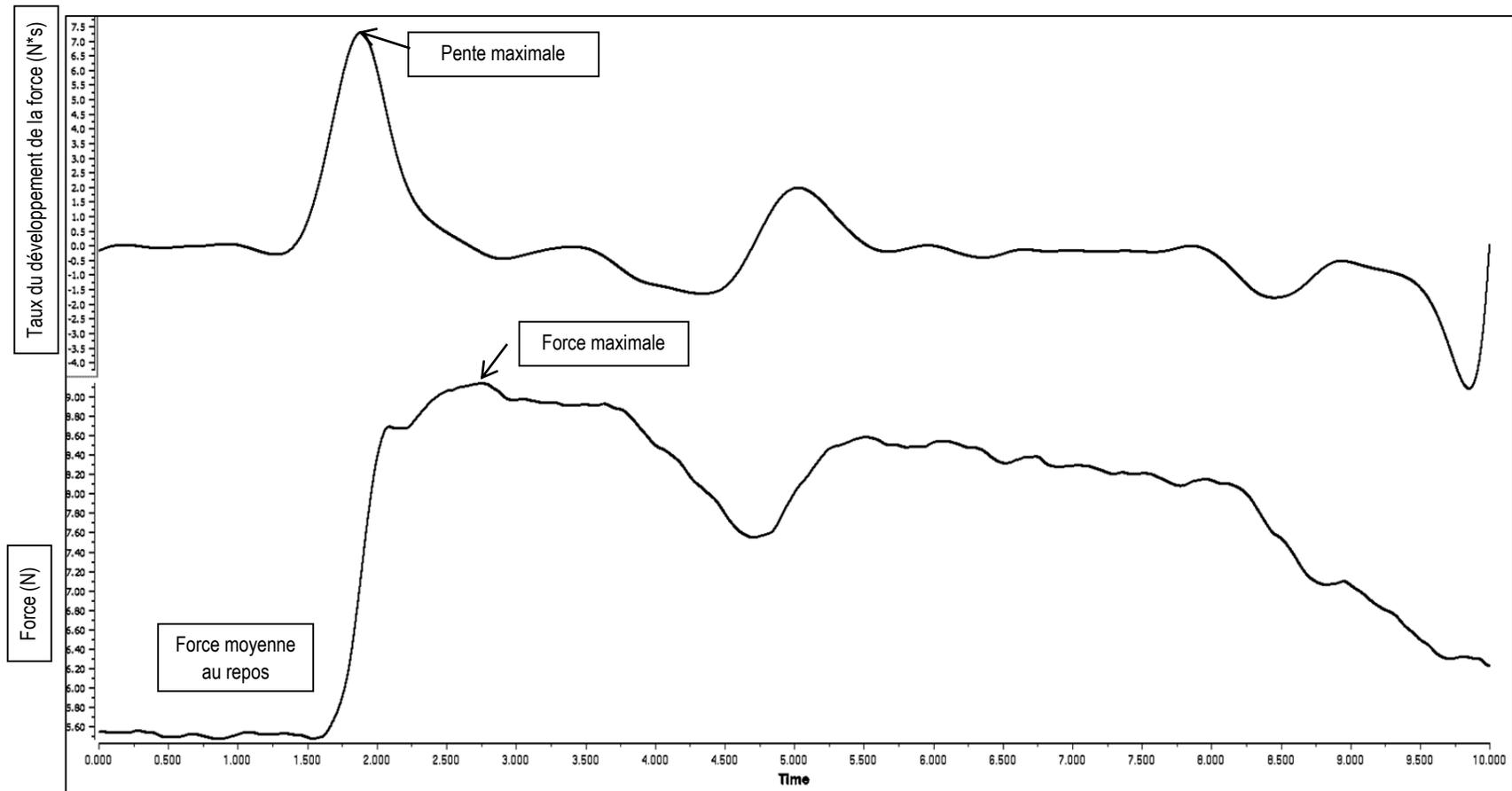


## **ANNEXE H**

Test de contraction maximale volontaire



## Test de contraction maximale volontaire



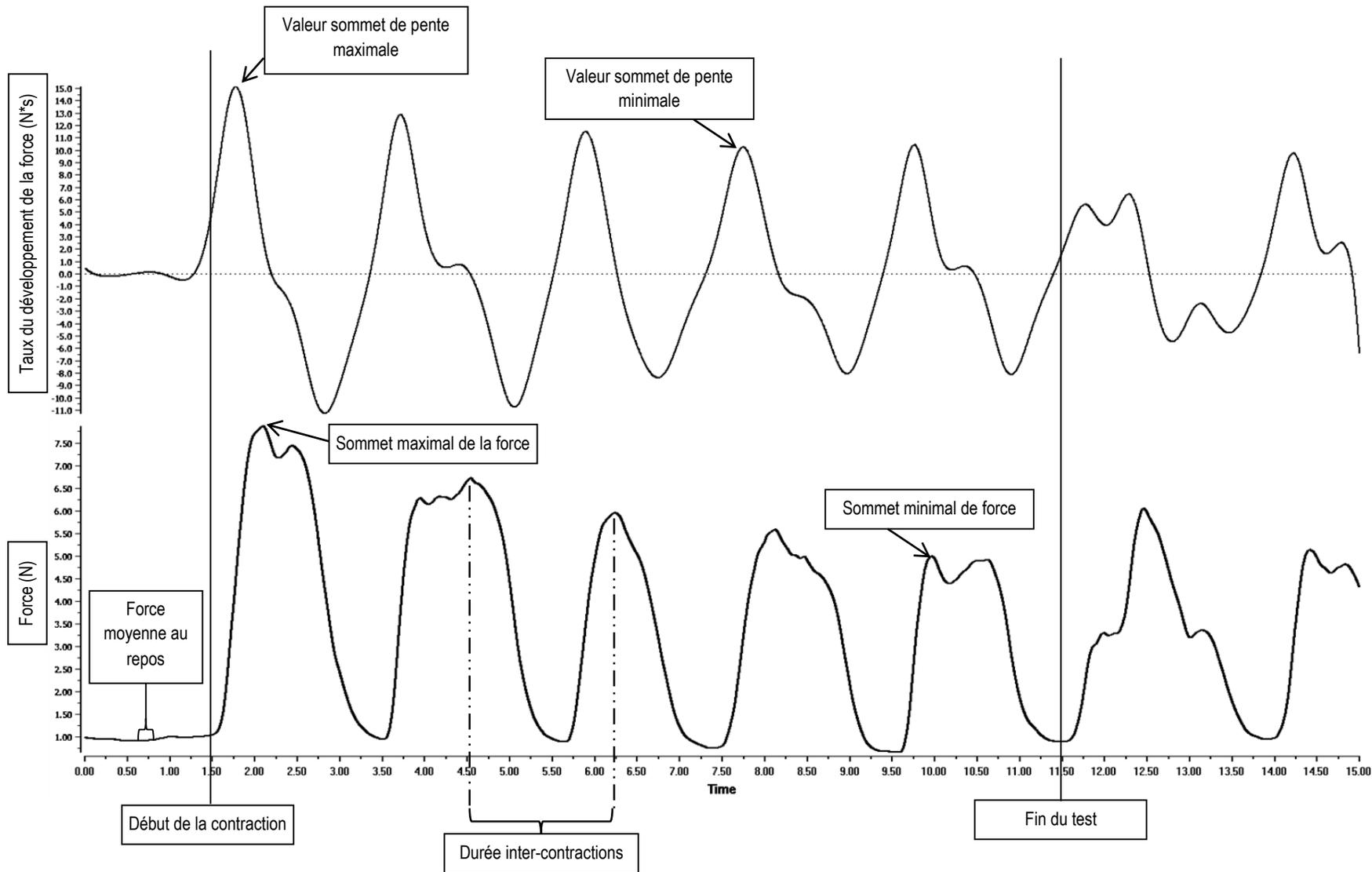


## **ANNEXE I**

Test de contractions rapides



### Test de contractions rapides





## **ANNEXE J**

Test d'endurance



## Test d'endurance

