

2m 11.3495.8

Université de Montréal

Mesures de force et mobilité des pouces chez des participants présentant la maladie  
de de Quervain: comparaison avec la personne saine

Nancy Forget

École de Réadaptation

Programme des Sciences Biomédicales

Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la Faculté des Études Supérieures

en vue de l'obtention d'une maîtrise ès sciences

en Sciences Biomédicales

option Réadaptation

Novembre 2006

© Nancy Forget 2006



W

4

U58

2007

V. 049

## AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

## NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

---

## IDENTIFICATION DU JURY

Université de Montréal  
Faculté des Études Supérieures

Ce mémoire intitulé

*Mesures de force et mobilité des pouces chez des participants présentant la maladie  
de de Quervain: comparaison avec la personne saine*

Présenté par

Nancy Forget

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dr. Allan Smith  
président-rapporteur

Dr. Daniel Bourbonnais  
directeur de recherche

Dr. Victor Frak  
membre du jury

## RÉSUMÉ FRANÇAIS

La maladie de de Quervain se caractérise par une sténose du premier compartiment dorsal du poignet, hôte des tendons et gaines synoviales des muscles long abducteur et court extenseur du pouce. Ce rétrécissement du canal est secondaire à un épaissement du rétinaculum des extenseurs. La douleur représente le principal symptôme et peu est connu quant à de possibles déficits au niveau de la mobilité active ou de la force musculaire des pouces affectés. Afin de mieux caractériser le processus de cette maladie, la comparaison entre les performances de mobilité active (MA) et de force maximale isométrique (FMI) des pouces de participants avec atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain avec celles d'un groupe contrôle a été faite en utilisant des instruments de mesure cliniques (distance entre le bout du pouce et le pli palmaire distal; pincemètre) et expérimentales (système d'analyse spatiale du mouvement; dynamomètre multidirectionnel). Cette étude a révélé une diminution significative de MA et de FMI des pouces symptomatiques. De plus, des diminutions de capacités ont été observées pour les pouces asymptomatiques suite à une comparaison avec les capacités des pouces contrôles. Les résultats de cette étude mettent donc en lumière des déficits bilatéraux au niveau de la MA et des FMI chez des participants avec atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain et ce, sans nécessairement de manifestations symptomatiques du côté controlatéral. Cette observation remet en question la pratique couramment utilisées par les professionnels de la santé qui consiste à comparer les incapacités des mains symptomatiques aux mains asymptomatiques de leurs patients pour quantifier les déficits. De plus, cette étude a démontré la validité de l'utilisation des instruments de mesure cliniques pour l'identification des déficits chez une population atteinte de la maladie de de Quervain.

*Mots clés :* dynamométrie; pincemètre; analyse spatiale du mouvement; groupe contrôle.

---

## ENGLISH SUMMARY

De Quervain's disease results from pressure applied to the tendons and synovial sheaths of the Abductor Pollicis Longus and Extensor Pollicis Brevis muscles due to a thickening of the overlying retinaculum at the first dorsal compartment of the wrist. The main symptom consists of pain at the level of the styloid process of the radius, but little is known on its effects on thumb strength and mobility. The aim of the present study is to identify active range of thumb motion (AROM) and the impairments of maximal isometric strength (MIS) associated with de Quervain's disease. Thumb AROM and MIS were evaluated bilaterally in patients with unilateral de Quervain's disease and in control participants using clinical (distance between tip of thumb and ulnar border of distal palmar crease; pinch gauge) and experimental assessment devices (spatial tracking system; multidirectional dynamometer) for all directions of thumb motion. A comparison was made between the results obtained by the symptomatic, asymptomatic and control thumbs. AROM and MIS performances were found to be reduced for the symptomatic thumbs compared to asymptomatic and control thumbs. Asymptomatic thumbs also showed impairments when compared to the control, reaching the significance level for certain parameters. The results of this study revealed bilateral impairments of thumb AROM and MIS for participants with unilateral de Quervain's disease, impairments being more pronounced on the symptomatic side. This finding sends a warning to health professionals when comparing the capacities of the symptomatic to the asymptomatic thumb for the quantification of the deficits, frequently used clinical and research practice. The study also shows the validity of using standard clinical evaluations when assessing capacities of patients with de Quervain's disease.

*Key words:* thumb; active range of motion; strength; dynamometry; pinch gauge; spatial movement analysis; control group.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>IDENTIFICATION DU JURY .....</b>	<b>II</b>
<b>RÉSUMÉ FRANÇAIS .....</b>	<b>III</b>
<b>ENGLISH SUMMARY .....</b>	<b>IV</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>V</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>IX</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>X</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>XI</b>
<b>Liste des annexes .....</b>	<b>XI</b>
<b>Liste des sigles et abréviations .....</b>	<b>XII</b>
<b>Liste des sigles et abréviations .....</b>	<b>XII</b>
<i>Français.....</i>	<i>xii</i>
<i>English.....</i>	<i>xii</i>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>CHAPITRE 1 – INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLÉMATIQUES AYANT MENÉES AUX OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....	1
1.2 OBJECTIFS .....	3
1.3 HYPOTHÈSES.....	3
1.4 REVUE DE LITTÉRATURE.....	4
1.4.1 <i>Maladie de de Quervain .....</i>	<i>4</i>
1.4.1.1 Historique .....	4
1.4.1.2 Prévalence et coûts sociaux associés.....	5
1.4.1.3 Étiologie.....	5
1.4.1.4 Confusion quant à l'étiologie.....	7
1.4.1.5 Causes prédisposantes intrinsèques.....	9
1.4.1.6 Causes prédisposantes extrinsèques.....	10
1.4.1.7 Tests diagnostics .....	11
1.4.1.8 Symptomatologie.....	12
1.4.1.9 Traitements .....	13

1.4.2	<i>L'ergothérapie et la maladie de de Quervain</i> .....	13
1.4.2.1	Évaluation des capacités .....	13
1.4.2.1.1	Évaluation de la mobilité active du pouce .....	14
1.4.2.1.1.1	Nomenclature pour les mouvements du pouce.....	14
1.4.2.1.1.2	Instruments de mesure utilisés en clinique .....	16
1.4.2.1.1.3	Instruments de mesure utilisés en recherche.....	18
1.4.2.1.2	Évaluation de la force musculaire du pouce .....	20
1.4.2.1.2.1	Instruments de mesure utilisés en clinique .....	20
1.4.2.1.2.2	Instruments de mesure utilisés en recherche.....	22
1.4.2.1.3	Utilisation d'instruments cliniques versus instruments expérimentaux .....	23
1.4.2.1.4	Quantification de l'atteinte .....	23
1.4.2.1.4.1	Membre asymptotique comme mesure étalon .....	24
1.4.2.1.4.2	Normes .....	25
1.4.2.2	Principaux traitements administrés .....	25
<b>CHAPITRE 2 - MÉTHODOLOGIE .....</b>		<b>27</b>
2.1	POPULATION À L'ÉTUDE .....	27
2.1.1	<i>Critères d'inclusion</i> .....	27
2.1.2	<i>Critères d'exclusion</i> .....	27
2.2	VARIABLES ET PROCÉDURES D'ÉVALUATION .....	28
2.2.1	<i>Questionnaire initial</i> .....	28
2.2.2	<i>Douleur</i> .....	29
2.2.3	<i>Mobilité active du pouce</i> .....	29
2.2.3.1	Clinique : flexion composée .....	29
2.2.3.2	Expérimental : système électromagnétique d'analyse spatiale du mouvement .....	30
2.2.4	<i>Forces maximales isométriques du pouce</i> .....	32
2.2.4.1	Clinique : pincemètre.....	32
2.2.4.2	Expérimental : dynamomètre multidirectionnel.....	32
2.3	ANALYSES DES RÉSULTATS .....	34
<b>CHAPITRE 3 - MANUSCRIT .....</b>		<b>36</b>
3.1	BILATERAL THUMB ACTIVE RANGE OF MOTION AND STRENGTH IN DE QUERVAIN'S DISEASE: COMPARISON WITH A NORMAL POPULATION.....	38
3.1.1	<i>Abstract</i> .....	39
3.1.2	<i>Introduction</i> .....	41
3.1.3	<i>Material and Methods</i> .....	44
3.1.3.1	Participants .....	44
3.1.3.2	Pain.....	45

3.1.3.3	Active range of motion .....	45
3.1.3.4	Maximal isometric strength .....	46
3.1.3.5	Statistical Analysis.....	48
3.1.4	<i>Results</i> .....	50
3.1.4.1	Pain.....	50
3.1.4.2	Active range of motion .....	51
3.1.4.3	Maximal isometric strength .....	53
3.1.5	<i>Discussion</i> .....	58
3.1.5.1	Diminished capacities of symptomatic thumbs.....	58
3.1.5.2	Diminished capacities of asymptomatic thumbs.....	61
3.1.6	<i>Conclusion</i> .....	64
<b>CHAPITRE 4 - RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES .....</b>		<b>65</b>
4.1	TRAVAIL DES PARTICIPANTS .....	65
4.2	TRAITEMENTS REÇUS .....	67
4.3	MÉDICATION.....	68
4.4	DOULEUR.....	69
<b>CHAPITRE 5 - DISCUSSION GÉNÉRALE.....</b>		<b>73</b>
5.1	LIMITATIONS DES CAPACITÉS DES POUCES SYMPTOMATIQUES .....	74
5.1.1	<i>Douleur</i> .....	74
5.1.2	<i>Restriction des tendons</i> .....	76
5.1.3	<i>Peur</i> .....	79
5.1.4	<i>Déconditionnement du membre atteint</i> .....	79
5.1.5	<i>Aspects psychologiques</i> .....	80
5.1.6	<i>Résumé des facteurs explicatifs des limitations des pouces symptomatiques</i> .....	81
5.2	LIMITATION DES CAPACITÉS DES POUCES ASYMPTOMATIQUES.....	83
5.2.1	<i>Déconditionnement général</i> .....	84
5.2.2	<i>Sur-utilisation</i> .....	84
5.2.3	<i>Pauvres capacités pré-morbides</i> .....	85
5.2.4	<i>Phénomène de « cross-education »</i> .....	86
5.2.5	<i>Processus inflammatoire systémique</i> .....	87
5.2.6	<i>Réorganisation au niveau du système nerveux central</i> .....	87
5.2.7	<i>Facteurs causatifs des maladies professionnelles</i> .....	88
5.2.8	<i>Résumé des facteurs explicatifs des limitations des pouces asymptomatiques</i> .....	89
5.3	AUTRES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS OBSERVÉES .....	89
5.3.1	<i>Age/sexe</i> .....	90

---

5.3.2	<i>Dominance</i> .....	90
5.3.3	<i>Latéralité</i> .....	90
5.3.4	« <i>Normalité</i> » du groupe contrôle.....	91
5.4	VALIDITÉ DES ÉVALUATIONS CLINIQUES POUR LA MALADIE DE DE QUERVAIN.....	91
5.5	CRITIQUE DE L'ÉTUDE.....	92
5.5.1	<i>Forces</i> .....	92
5.5.2	<i>Faiblesses</i> .....	93
	<b>CHAPITRE 6 - CONCLUSION</b> .....	<b>94</b>
6.1	RETOMBÉES ANTICIPÉES.....	94
6.2	AVENUES DE RECHERCHE FUTURES.....	96
	<b>SOURCES DOCUMENTAIRES</b> .....	<b>97</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>XVII</b>

---

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I. ÉCHELLE DE COTATION UTILISÉE POUR L'ÉVALUATION MANUELLE DE LA FORCE .....	21
TABLEAU II. NOMBRE DE RÉPÉTITIONS ET STATISTIQUES UTILISÉES POUR CHAQUE ÉVALUATION .....	35
TABLEAU III. CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS.....	50
TABLEAU IV. INTENSITÉ MOYENNE DE LA DOULEUR (MM) AU REPOS ET SUITE À LA MANŒUVRE DE FINKELSTEIN POUR LES PARTICIPANTS DU GROUPE DE QUERVAIN .....	51
TABLEAU V. RÉSULTATS MOYENS AUX ÉVALUATIONS CLINIQUES ET EXPÉRIMENTALES DE MOBILITÉ ACTIVE DES POUCES SYMPTOMATIQUES (S), ASYMPTOMATIQUES (A) ET CONTRÔLES (C).....	52
TABLEAU VI. RÉSULTATS MOYENS AUX ÉVALUATIONS CLINIQUES ET EXPÉRIMENTALES DE FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES DES POUCES SYMPTOMATIQUES (S), ASYMPTOMATIQUES (A) ET CONTRÔLES (C) .....	55
TABLEAU VII. HABITUDES DE TRAVAIL DES PARTICIPANTS AVANT ET APRÈS LA LÉSION .....	66
TABLEAU VIII. TRAITEMENTS REÇUS PAR LES PARTICIPANTS DU GROUPE DE QUERVAIN .....	68
TABLEAU IX. TYPES DE MÉDICAMENTS CONSOMMÉS PAR LES PARTICIPANTS DU GROUPE DE QUERVAIN.....	69
TABLEAU X. NOMBRE DE PARTICIPANTS ET VARIATION DE LA DOULEUR RESENTIE LORS DE L'ÉVALUATION AVEC LE DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL PAR DIRECTION DE L'EFFORT ....	72

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. ANATOMIE DU PREMIER COMPARTIMENT DORSAL DU POIGNET .....	5
FIGURE 2. COUPE TRANSVERSE DU POIGNET .....	6
FIGURE 3. TABATIÈRE ANATOMIQUE .....	6
FIGURE 4. TEST DE FINKELSTEIN .....	11
FIGURE 5. PLANS ANATOMIQUES .....	15
FIGURE 6. MOUVEMENTS DU POUCE .....	16
FIGURE 7. TYPES DE DYNAMOMÈTRES COMMERCIAUX .....	21
FIGURE 8. TYPES DE PINCEMÈTRES COMMERCIAUX .....	21
FIGURE 9. SYSTÈME ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'ANALYSE SPATIALE DU MOUVEMENT (SYSTÈME FASTRAK® DE POLHEMUS) .....	31
FIGURE 10. DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL .....	34
FIGURE 11. EXEMPLES GRAPHIQUES DE CIRCUMDUCTION AVEC SYSTÈME FASTRAK® .....	53
FIGURE 12. FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES MOYENNES OBTENUES AVEC LE DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL .....	56
FIGURE 13. RATIOS DE FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES MOYENNES (DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL) ENTRE LES DIFFÉRENTS GROUPES PAR DIRECTION DE MOUVEMENT .....	57
FIGURE 14. EXPLICATIONS GRAPHIQUES DES RÉSULTATS DE MOUVEMENTS MAXIMAUX D'EXTENSION ET ABDUCTION .....	59
FIGURE 15. DONNÉES PSYCHOSOCIALES SUR LE TRAVAIL DES PARTICIPANTS .....	67
FIGURE 16. NIVEAU MOYEN DE DOULEUR RESENTIE AU REPOS ET AU TEST DE FINKELSTEIN (GROUPE DE QUERVAIN) .....	70
FIGURE 17. NIVEAU MOYEN DE DOULEUR RESENTIE À L'ÉVALUATION DE FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES AVEC LE DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL PAR DIRECTION (GROUPE DE QUERVAIN) .....	71
FIGURE 18. RÉSULTATS MOYENS DES FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES PAR DIRECTION OBTENUES PAR LES DIFFÉRENTS GROUPES AVEC LE DYNAMOMÈTRE MULTIDIRECTIONNEL .....	71
FIGURE 19. ANATOMIE TENDINEUSE SAIN ET SUITE À LA MALADIE DE DE QUERVAIN .....	77
FIGURE 20. SCHÉMA RÉSUMÉ DES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS DES POUCES SYMPTOMATIQUES .....	82
FIGURE 21. SCHÉMA RÉSUMÉ DES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS DES POUCES ASYMPTOMATIQUES .....	89

---

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – CALIBRATION DU SYSTÈME FOSTRAK® DE POLHEMUS .....	XVIII
ANNEXE 2 - MULTIVARIATE INTERACTION THEORY OF MUSCULOSKELETAL INJURY PRECIPITATIONXX	
ANNEXE 3 – CERTIFICAT D'ÉTHIQUE .....	XXI
ANNEXE 4 – CONFIRMATION DE SOUMISSION DE L'ARTICLE.....	XXII
ANNEXE 5 – LETTRE D'AUTORISATION DE MÉMOIRE PAR ARTICLE.....	XXIII
ANNEXE 6 – LETTRES D'ACCORD DES COAUTEURS.....	XXIV

---

## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

### FRANÇAIS

CEP - Court extenseur du pouce, *muscle*

CSST – Commission de la santé et de la sécurité du travail, *organisme québécois*

CMC – Carpométacarpienne, *articulation*

FMI – Force maximale isométrique, *variable étudiée*

IPP – Interphalangienne, *articulation*

IRSST – Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail, *organisme québécois*

LAP - Long abducteur du pouce, *muscle*

LEP – Long extenseur du pouce, *muscle*

MA – Mobilité active, *variable étudiée*

MCP – Métacarpophalangienne, *articulation*

### ENGLISH

APL – Abductor Pollicis Longus, *muscle*

AROM – Active range of motion, *studied variable*

EPB – Extensor Pollicis Brevis, *muscle*

EPL – Extensor Pollicis Longus, *muscle*

MIS – Maximal isometric strength, *studied variable*

## AVANT-PROPOS

Cet ouvrage représente l'aboutissement de deux années et demie d'efforts. M'étant jointe à un projet de recherche déjà initié, mon implication s'est fait autant au niveau de la revue de la littérature, du recrutement des sujets, de la collecte des données, de l'analyse des résultats et de la diffusion écrite et orale des observations. Cette collaboration m'a permis d'être le premier auteur d'un article scientifique rendant compte de mes travaux réalisés sous la supervision du Dr. Daniel Bourbonnais, directeur et professeur titulaire de l'École de Réadaptation de l'Université de Montréal et chercheur au Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR). Cet article, soumis pour publication dans le *Journal of Hand Therapy*, est la pièce centrale de ce mémoire. Il est précédé d'un chapitre d'introduction où une revue de la littérature sur la maladie de de Quervain et sur les principales méthodes d'évaluation de mobilité active et de force musculaire isométrique employées en clinique et en recherche sera faite ainsi que d'un chapitre décrivant la méthodologie utilisée pour la présente étude. Suite au manuscrit, une présentation de résultats complémentaires ainsi que des explications plus détaillées des discussions soulevées à l'intérieur de l'article seront offertes. Finalement, les retombées anticipées des résultats de l'étude seront amenées ainsi que plusieurs avenues de recherches futures seront ouvertes pour clore le présent mémoire.

## REMERCIEMENTS

Tout ce travail n'aurait pu être possible sans la collaboration de plusieurs personnes. Ainsi, je tiens à offrir mes plus sincères remerciements au Docteur Daniel Bourbonnais pour l'aide précieuse qu'il m'a prodiguée tout au long de mes études supérieures, pour la confiance qu'il m'a accordée et pour ses encouragements qui m'ont permis de mener à bien ce projet. Je tiens également à remercier Madame France Piotte pour ses précieux conseils et son aide au niveau de l'analyse des données et de la rédaction des écrits; à Madame Claire Emond pour sa grande disponibilité et son aide dans le recrutement des participants et lors de la collecte des données; à Madame Josée Arsenault pour sa rigueur scientifique et son enseignement des procédures d'évaluation; à Monsieur Michel Goyette pour son soutien technique; au Docteur Patrick Harris pour son implication dans le recrutement des participants; à Mesdames Emma Bestaven et Katia Fournier pour leur participation aux premières étapes de ce projet et finalement, à tous les participants de l'étude.

Je tiens également à remercier d'une façon bien spéciale ma famille, pour son appui constant et soutien à maints niveaux. À mes trois enfants pour m'avoir retardée, mais également encouragée dans ce projet. Un immense merci à mon conjoint pour sa patience, sa disponibilité, son soutien moral et ses précieux conseils sur la recherche, sans lesquels ce projet de retour aux études n'aurait pu être réalisé. Avec tout mon amour<sup>Gogole</sup>.

Enfin, je désire souligner la participation et remercier l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et le Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation (REPAR) pour leurs subventions qui ont permis la réalisation de ce projet de recherche; le Centre hospitalier universitaire de Montréal (CHUM) et le Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR) pour l'utilisation de leurs facilités; ainsi que l'Université de Montréal pour son soutien financier.

À tous ceux que j'aurais pu oublier, mille mercis!

*« Les racines de l'éducation sont amères,  
mais ses fruits sont doux. »*

Aristote

*« La plus grande qualité d'une maîtrise,  
c'est qu'elle soit terminée. »*

Pierre Lévesque

---

# CHAPITRE 1 – INTRODUCTION

## 1.1 PROBLÉMATIQUES AYANT MENÉES AUX OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La maladie de de Quervain est une pathologie caractérisée par une atteinte douloureuse au niveau de la styloïde radiale faisant suite à une sténose du premier compartiment dorsal du poignet. Ce dernier contient les tendons et gaines synoviales des muscles court extenseur du pouce (CEP) et long abducteur du pouce (LAP). Affection à haut taux d'incidence dans la société, l'accent est principalement mis sur une manifestation de symptômes douloureux et une diminution de la fonction du pouce. Quant est-il, cependant, de la performance au niveau de la mobilité active ou des forces musculaires des pouces chez des personnes atteintes de cette pathologie?

Par ailleurs, la maladie de de Quervain est souvent rencontrée et traitée en réadaptation. Cependant, les principaux instruments de mesure utilisés en clinique pour évaluer les déficits articulaires et musculaires requièrent essentiellement l'activation des muscles performants les mouvements de flexion et d'adduction. Le choix de tels types d'instruments de mesure est-il donc justifié pour l'évaluation des capacités des personnes atteintes de la maladie de de Quervain étant donné que cette atteinte se situe principalement au niveau des structures performant les mouvements d'extension-abduction?

Finalelement, la maladie de de Quervain semble avoir une certaine incidence bilatérale. Est-il donc justifié de comparer les résultats obtenus aux évaluations des pouces symptomatiques aux résultats des pouces asymptomatiques afin de quantifier les déficits, pratique couramment utilisée en clinique et en recherche?

## 1.2 OBJECTIFS

Les objectifs de cette étude sont de trois ordres :

1. De mieux caractériser la maladie de de Quervain en assurant la comparaison de la mobilité active et des forces musculaires isométriques entre les deux pouces de participants présentant une atteinte unilatérale de cette maladie ainsi qu'avec les capacités des pouces d'un groupe contrôle;
2. De vérifier la validité de l'utilisation des instruments de mesure cliniques chez une population atteinte de la maladie de de Quervain;
3. De vérifier l'adéquation de la comparaison côté symptomatique versus côté asymptomatique en comparant les résultats obtenus aux différentes évaluations entre les pouces asymptomatiques à ceux d'un groupe contrôle pour assurer leur comparabilité.

## 1.3 HYPOTHÈSES

Lors de cette étude, les trois hypothèses suivantes seront vérifiées :

1. La mobilité active et les forces musculaires isométriques des pouces symptomatiques de participants avec atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain seront diminuées en comparaison avec celles des pouces asymptomatiques et des pouces contrôles;
2. Les instruments de mesure cliniques permettront l'identification de déficits de mobilité active et de forces musculaires isométriques, validant ainsi leur utilisation avec une population atteinte de la maladie de de Quervain;

3. Les capacités des pouces asymptomatiques seront diminuées comparativement à celles des pouces contrôles.

## 1.4 REVUE DE LITTÉRATURE

Un résumé de la littérature sera effectué dans la présente section afin d'expliquer les principales notions traitées dans ce mémoire pour assurer une bonne compréhension de tous les aspects discutés.

### 1.4.1 MALADIE DE DE QUERVAIN

Cette section offre un aperçu des principaux aspects décrivant la maladie de de Quervain.

#### 1.4.1.1 Historique

Décrite initialement en 1893 dans le *Gray's Anatomy* sous l'appellation de « *washerwoman's sprain* » [MUCKART, 1964], ce n'est que deux ans plus tard que le Dr. Fritz de Quervain publie ses observations dans un article intitulé « *Ueber eine Form von chronischer Tendovaginitis* » [DE QUERVAIN, 1895] (« *On a form of chronic tendovaginitis* ») sous l'appellation de tendovaginite fibreuse sténosante (« *fibrous stenosing tendovaginitis* »).

### 1.4.1.2 Prévalence et coûts sociaux associés

La maladie de de Quervain est une pathologie relativement fréquente dans la société. On estime sa prévalence à 0,5% chez les travailleurs et à 1,3% chez les travailleuses en général [WALKER-BONE et al., 2004]. Seulement au Québec, environ 300 nouveaux cas par année sont diagnostiqués et indemnisés par la CSST, coûtant environ 1 150 000\$ à la société [INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL, 2002]. Cependant, ces statistiques incluent seulement les personnes affectées à l'intérieur de leur travail, n'offrant ainsi qu'un bref aperçu de l'ampleur de la problématique.

### 1.4.1.3 Étiologie

La maladie de de Quervain est caractérisée par une sténose du premier compartiment dorsal du poignet suite à un épaissement du rétinaculum des extenseurs [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005], ce dernier formant la partie fibreuse (ou ligamentaire) des gaines tendineuses [JÓZSA et KANNUS, 1997]. (Figure 1)



Figure 1. Anatomie du premier compartiment dorsal du poignet

Ce compartiment, dont le plancher est formé par l'os radius alors que le rétinaculum des extenseurs en forme le plafond, aide à maintenir les différentes structures en axe lors des mouvements du poignet [HUNTER et al., 1995]. Il contient les tendons et gaines synoviales des muscles LAP et CEP. (Figure 2)

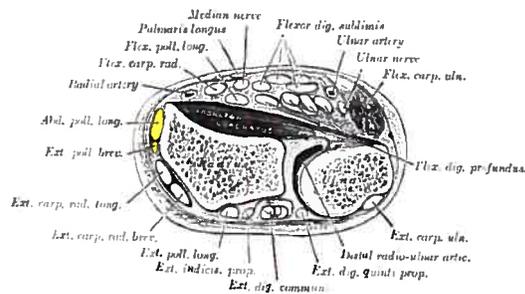


Figure 2. Coupe transverse du poignet

Le muscle CEP assure l'extension des articulations CMC, MCP et IPP du pouce de par son attachement sur l'appareil extenseur [NEUMANN, 2002]. Le muscle LAP, pour sa part, accomplit les mouvements d'abduction, d'opposition et d'extension de l'articulation CMC. Ces tendons sont facilement identifiables car ils forment le côté radial de la tabatière anatomique. (Figure 3)

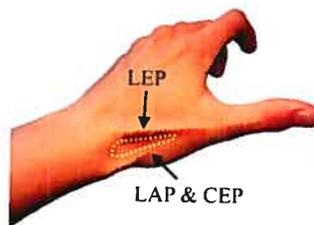


Figure 3. Tabatière anatomique

Malgré la présence histologique de cellules inflammatoires au niveau du rétinaculum, l'étiologie de cette pathologie n'implique pas de processus inflammatoire aigu, mais plutôt un processus chronique et dégénératif [CLARKE et al., 1998]. Une inflammation

chronique se définit par un processus d'inflammations aiguës n'ayant aucune tendance à la guérison spontanée et qui évoluent en persistant ou en s'aggravant pendant plusieurs mois ou plusieurs années. Ce cercle vicieux est causé lorsqu'une inflammation aiguë récidive de façon répétée dans le même organe en entraînant à chaque épisode des destructions tissulaires de moins en moins bien réparées [ROUSSELET et al., 2005]. Les enzymes, suite au processus inflammatoire, peuvent détruire les glycoprotéines lubrifiantes présentes sur la surface du tendon et du rétinaculum, résultant en un cercle vicieux d'augmentation de la friction, de dommages et de pertes de lubrifiants démontrant ainsi des signes inflammatoires et des changements dégénératifs chroniques [KUTSUMI et al., 2005a].

L'apparition des symptômes est habituellement graduelle [DE QUERVAIN, 2005; MOORE, 1997] et semble être causée soit par une sur-utilisation du pouce [DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997] ou par des mouvements répétitifs du poignet avec prise du pouce [FINKELSTEIN, 1930; MUCKART, 1964]. En combinant une prise du pouce avec une déviation radiale du poignet, les tendons peuvent atteindre un angle de  $105^\circ$  au bord distal du rétinaculum, appliquant ainsi une force néfaste à ce dernier qui s'épaissit pour contrer cette force [MUCKART, 1964].

#### 1.4.1.4 Confusion quant à l'étiologie

Une certaine contradiction prévaut dans la littérature en ce qui a trait à la maladie de de Quervain. La confusion peut régner à deux niveaux: soit au niveau du processus étiologique ou au niveau des structures impliquées.

*« Reports on the pathologic findings in operated cases reveal striking differences in opinion by various observers. » [FINKELSTEIN, 1930]*

La maladie de de Quervain n'implique pas de processus inflammatoire aigu, mais chronique. Toute description de la maladie impliquant donc un processus inflammatoire aigu n'est donc pas synonyme de maladie de de Quervain.

*« Thus, there has been agreement for over a century that, whatever the aetiology of de Quervain's tenovaginitis might be, it is not an inflammatory process despite the use of the "-itis" suffix which usually denotes an inflammatory process. » [KAY, 2000]*

De plus, la structure impliquée dans la maladie de de Quervain est la couche fibreuse des gaines tendineuses des tendons des muscles LAP et CEP qui s'épaissit pour sténoser les tendons à l'intérieur du compartiment. Ce n'est donc pas une atteinte des gaines synoviales ou des tendons eux-mêmes.

Il faut donc être vigilant lors de la lecture des différentes sources d'informations sur la maladie de de Quervain. En effet, alors que la plupart des articles scientifiques s'accordent pour la qualifier d'inflammation chronique du rétinaculum, la majorité des sources électroniques consultées et disponibles au grand public (eg : [AMERICAN SOCIETY FOR SURGERY ON HAND; THE ELECTRONIC TEXTBOOK OF HAND SURGERY; WIKIPÉDIA L'ENCYCLOPÉDIE LIBRE]) ont plutôt tendance à la désigner comme tendinite ou à évoquer une étiologie d'inflammation aiguë.

Il serait donc important d'effectuer des études scientifiques afin de clarifier cette confusion. En effet, même si la « vraie » maladie de de Quervain (telle que décrite par Fritz de Quervain en 1895) n'implique pas de processus inflammatoire aigu, mais chronique des couches fibreuses des gaines tendineuses, peut-être que les tests cliniques utilisés pour son diagnostic donnent des faux positifs, classifiant comme maladie de de Quervain d'autres pathologies à étiologies différentes.

Pour éviter toute forme de confusion quant à l'appellation de cette pathologie, le terme plus général de « maladie » de de Quervain sera donc utilisé tout au long de ce mémoire.

#### 1.4.1.5 Causes prédisposantes intrinsèques

La présence d'un septum divisant le premier compartiment et isolant ainsi une partie du tendon du muscle CEP semble augmenter l'incidence de la maladie [JACKSON et al., 1986; KUTSUMI et al., 2005a]. La présence de ce septum varierait entre 67-91% chez les gens atteints de la maladie de de Quervain et entre 33-50% chez la population en général [ALEXANDER et al., 2002; JACKSON et al., 1986; NAGAOKA et al., 2000]. Le tendon du muscle CEP possède un diamètre d'environ 2 millimètres et est localisé en une position dorsale et ulnaire par rapport au tendon du muscle LAP [ALEXANDER et al., 2002]. Lorsque le compartiment est séparé par un septum, l'espace disponible pour le tendon du muscle CEP est diminué et aucun déplacement antérieur ne peut être fait, pouvant ainsi provoquer un plus grand potentiel de friction

avec le rétinaculum. La présence d'un septum est symétrique dans 60-88% des cas [JACKSON et al., 1986; MAHAKKANUKRAUH et MAHAKKANUKRAUH, 2000].

Il semble que la présence de tendons surnuméraires pour les muscles LAP et CEP ne soit pas un facteur étiologique de la maladie de de Quervain [JACKSON et al., 1986; LACEY II et al., 1951; LEÃO, 1958].

#### 1.4.1.6 Causes prédisposantes extrinsèques

Les femmes en âge péri-ménopause [DE QUERVAIN, 2005; KAY, 2000; MOORE, 1997] semblent être plus vulnérables à l'apparition de la condition. Une hausse de l'incidence est également notée durant le troisième trimestre d'une grossesse et durant la période de l'allaitement, attribuable aux changements hormonaux et à la rétention des fluides, les symptômes se résorbant dès la fin de l'allaitement [AVCI et al., 2002; MONACO, 1996]. Une augmentation de l'incidence est également notée pour la période post-partum, conséquence de la réalisation de nouvelles activités pour soins des bébés [ANDERSON et al., 2004; RITCHIE, 2003]. Le groupe ethnique [MOORE, 1997] ou la dominance [KAY, 2000; MOORE, 1997] ne semblent pas avoir d'influence sur l'apparition des symptômes.

### 1.4.1.7 Tests diagnostics

Le diagnostic de maladie de de Quervain s'appuie habituellement sur la présence de douleur au niveau de la styloïde radiale, d'œdème au niveau du premier compartiment dorsal du poignet ainsi que présence de douleur lors d'une extension résistée du pouce ou d'un test de Finkelstein positif [DAVIS, 1998; HARRINGTON et al., 1998]. Le test de Finkelstein est considéré comme le principal test pathognomonique pour la maladie de de Quervain [KAY, 2000; MOORE, 1997]. Proposé initialement par Eichoff en 1927, ce test consiste en une prise du pouce par les autres doigts suivi d'une déviation ulnaire du poignet résultant en une douleur vive au niveau de la styloïde radiale. (Figure 4) Repris par Finkelstein en 1930, il apporte un changement au test initial, confiant l'administration du test par un examinateur.

*« On grasping the patient's thumb and quickly abducting the hand ulnarward, the pain over the styloid tip is excruciating. »*

*[FINKELSTEIN, 1930]*



Figure 4. Test de Finkelstein

Cependant, certains auteurs questionnent la validité de ce test, prétextant qu'il met les tendons sous tension alors que la douleur devrait être causée par l'effet de corde d'arc

des tendons sur le rétinaculum et pouvant ainsi créer des faux positifs [ELLIOTT, 1992]. D'autres tests sont donc proposés dans la littérature pour le diagnostic de la maladie de de Quervain [BRUNELLI, 2003], mais sont peu utilisés en clinique.

L'utilisation d'examen ultrasonographiques peut également aider au diagnostic en identifiant des changements au niveau des structures du premier compartiment [KAMEL et al., 2002]. De plus, l'injection locale d'un anesthésiant, entraînant un soulagement des symptômes, peut parfois être utilisée comme outil diagnostique [MOORE, 1997].

#### 1.4.1.8 Symptomatologie

Le principal symptôme de la maladie de de Quervain se résume en de la douleur au niveau de la styloïde radiale du poignet pouvant irradier de façon proximale ou distale [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; LEÃO, 1958; MOORE, 1997; MUCKART, 1964] et pouvant devenir assez intense pour empêcher la personne à accomplir ses activités de la vie quotidienne. Cette douleur est aggravée par des mouvements d'abduction du pouce et de déviation ulnaire du poignet [FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997]. Elle serait secondaire à la friction entre les tendons et le rétinaculum des extenseurs [BRUNELLI, 2003]. Comme autres symptômes, mentionnons des raideurs [MOORE, 1997], des paresthésies [FINKELSTEIN, 1930; MUCKART, 1964], des troubles du sommeil [FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997] ainsi qu'une mobilité active limitée [MUCKART, 1964] et une diminution de la force musculaire [FOURNIER et al., 2006].

### 1.4.1.9 Traitements

Les traitements conservateurs consistent en l'injection locale d'un anesthésiant (succès d'environ 80% [RANKIN et RANKIN, 1998; RICHIE III et BRINER, 2003], efficacité pouvant dépendre de la présence ou non d'un septum [MAHAKKANUKRAUH et MAHAKKANUKRAUH, 2000], comparativement à environ 65% chez une population atteinte du syndrome du canal carpien [O'GRADAIGH et MERRY, 2000; SEVIM et al., 2004]), l'application locale de chaleur ou de froid [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005], l'immobilisation du pouce et du poignet [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; LEÃO, 1958; MOORE, 1997; MUCKART, 1964] ainsi que des modifications apportées au niveau du travail (programme de prévention, changements ergonomiques du poste, tâches allégées ou arrêt du travail) [KAY, 2000; MOORE, 1997]. Lorsque les traitements conservateurs sont inefficaces, une chirurgie est fréquemment pratiquée, consistant en l'ouverture du premier compartiment dorsal du poignet avec l'incision du rétinaculum (environ 91% de succès [TA et al., 1999]). La prise d'anti-inflammatoire, traitement fréquemment prescrit, a été démontrée n'être efficace que pour les premiers stades de la maladie, son efficacité décroissant grandement avec la progression de l'atteinte [LANE et al., 2001].

## 1.4.2 L'ERGOTHÉRAPIE ET LA MALADIE DE DE QUERVAIN

### 1.4.2.1 Évaluation des capacités

L'évaluation de la fonction de la main est l'une des étapes importantes du suivi en clinique et requiert environ 20% du temps de travail d'un thérapeute du membre

supérieur [MUENZEN et al., 2002]. Celle-ci peut permettre de quantifier la sévérité de l'atteinte, de définir des valeurs de référence, d'évaluer l'aptitude au retour au travail, de développer un plan de traitement, d'évaluer l'autonomie fonctionnelle, de permettre de définir les priorités, de déterminer l'efficacité d'un traitement ou de donner une rétroaction au patient [KIMMERLE et al., 2003; RUDMAN et HANNAH, 1998]. L'évaluation des capacités est aussi réalisée en recherche, pouvant ainsi démontrer l'efficacité d'un traitement ou améliorer les connaissances sur différentes pathologies. Les observations recueillies lors des évaluations servent à décrire un phénomène en termes qui peuvent être analysés de façon statistique [HELEWA et WALKER, 2000]. Que ce soit pour les fins cliniques ou de recherche, les instruments de mesure utilisés doivent être fidèles et valides afin d'assurer la comparabilité des résultats et de bien évaluer le concept voulant être mesuré.

#### *1.4.2.1.1 Évaluation de la mobilité active du pouce*

Aspect important à considérer pour la fonction du pouce, la mobilité active représente la faculté de mouvoir le pouce de façon volontaire [INDEX INTERNATIONAL ET DICTIONNAIRE DE LA RÉADAPTATION ET DE L'INTÉGRATION SOCIALE]. Elle doit également tenir compte de l'intégrité articulaire.

##### *1.4.2.1.1.1 Nomenclature pour les mouvements du pouce*

Une bonne identification de la nomenclature utilisée pour caractériser les mouvements du pouce est nécessaire étant donné la non adhérence de ce membre à la convention habituelle. (Figure 5) Le pouce, lors de l'adoption de la position

anatomique, forme un angle de  $90^\circ$  avec la paume de la main, ce qui peut apporter de la confusion en ce qui a trait à la définition de ses mouvements.

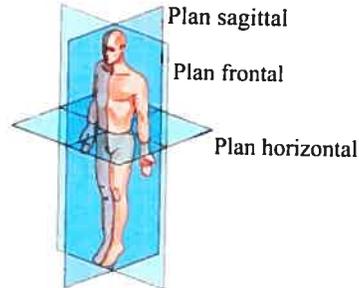


Figure 5. Plans anatomiques

Le plan sagittal donne référence aux mouvements de flexion et d'extension; le plan frontal donne référence aux mouvements d'abduction et d'adduction; le plan horizontal détermine la position, soit proximale ou distale.

Le mouvement de flexion (Figure 6a) consiste en un déplacement du pouce le long de la paume de la main se terminant avec le bout du pouce à la base du 5<sup>e</sup> doigt. L'extension (Figure 6b) se définit en un mouvement s'éloignant du 2<sup>e</sup> métacarpe, toujours dans le plan de la paume de la main. L'abduction et l'adduction du pouce (Figures 6c et 6d) se font dans un plan perpendiculaire à la paume de la main. L'adduction consiste en une position où le pouce est en contact avec le 2<sup>e</sup> métacarpe, en alignement avec le radius. L'abduction est un angle qui se produit lorsque le pouce bouge perpendiculairement en s'éloignant du plan de la paume de la main. L'opposition du pouce (Figure 6e) est composée des mouvements d'abduction, rotation et flexion. Pour une vraie opposition et non seulement de la flexion, le pouce doit quitter le plan de la paume de la main amenant l'ongle de façon quasi parallèle au plan de la paume. Finalement, le mouvement de circumduction pouce (combinaison des figures 6a-d) se définit comme un mouvement circulaire allant

chercher le maximum d'amplitude dans tous les plans mouvements, au niveau de toutes les articulations et ce, de façon continue. Alors que plusieurs études qualifient la circumduction en des mouvements au niveau de l'articulation CMC seulement [COERT et al., 2003; ZHANG et al., 2005], pour la présente étude, elle comprend également de la flexion-extension des articulations MCP et IP.

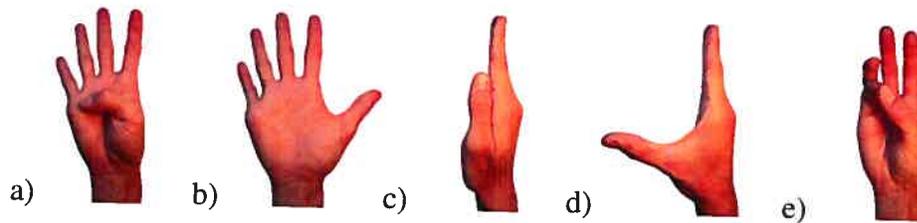


Figure 6. Mouvements du pouce  
Mouvements du pouce : a) flexion; b) extension; c) adduction; d) abduction; e) opposition.  
Une combinaison des figures a)-d) donnent l'aspect du mouvement de circumduction.

#### 1.4.2.1.1.2 Instruments de mesure utilisés en clinique

Les instruments de mesure ou méthodes d'évaluation décrites dans la présente section sont utilisés fréquemment en clinique principalement à cause de leur faible coût et facilité d'utilisation.

*Goniomètre* : Instrument servant à mesurer des angles, il comporte une partie fixe et une partie mobile. Appareil très utilisé en clinique pour mesurer autant les mouvements actifs que passifs, le goniomètre a fait l'objet de mesure de référence pour plusieurs études [CHIU et al., 1998; ELLIS et BRUTON, 2002; GEORGEU et al., 2002; MACDERMID et al., 2001]. Des normes sont également disponibles pour fins de quantification des déficits. Très utile pour les doigts, le goniomètre est cependant

moins bien adapté aux mouvements du pouce étant donné sa liberté de mouvements en 3 dimensions.

*Estimation visuelle* : L'estimation visuelle consiste en la quantification d'un angle sans l'utilisation d'un instrument de mesure. Souvent par manque de temps, cette pratique est utilisée au lieu du goniomètre. Cependant, cette méthode s'est avérée imprécise pour l'évaluation des angles des diverses articulations des doigts [ROSE et al., 2002].

*Flexion composée du doigt* : La flexion composée du doigt est une mesure directe de la flexion active du doigt, combinant la flexion au niveau de toutes les articulations. Elle est mesurée par la distance entre le bout du doigt et un point fixe dans la paume de la main, habituellement le pli palmaire distal, avec une règle. Sa fidélité inter-évaluateur est comparable à celle du goniomètre [ELLIS et BRUTON, 2002].

*Index de performance* : Certains tests ont été conçus dans le but de mesurer les amplitudes articulaires actives suite à la performance de tâches fonctionnelles. C'est le cas du HAMIS (Hand Mobility in Scleroderma) [SANDQVIST et EKLUND, 2000a; SANDQVIST et EKLUND, 2000b] qui renferme 9 tâches et dont les résultats donnent un aperçu des amplitudes actives des doigts (flexion et extension), du pouce (flexion et abduction), du poignet (flexion et extension) et de l'avant-bras (pronation et supination).

#### 1.4.2.1.1.3 Instruments de mesure utilisés en recherche

Alors que la plupart des évaluations utilisées en cliniques mesurent la mobilité du pouce en 2 dimensions, les instruments expérimentaux essaient habituellement d'aller chercher une composante tridimensionnelle. Cependant, ils sont généralement plus coûteux et requièrent plus de temps de la part des évaluateurs. En voici quelques exemples :

*Système électromagnétique d'analyse spatiale du mouvement* : Appareil avec une composante fixe et une partie mobile, cette dernière consistant en des capteurs installés sur les segments à mesurer [BIRYUKOVA et al., 2000; KUO et al., 2004]. Il offre l'avantage d'une mesure en 3 dimensions avec un facteur temporel. Les données sont recueillies directement par un ordinateur.

*Vidéo avec marqueurs* : Méthode utilisant une combinaison d'enregistrement vidéo et de marqueurs sur les segments à mesurer [CHIU et al., 1998; COERT et al., 2003]. Les images peuvent être analysées par ordinateur, offrant ainsi un aperçu spatial et temporel du mouvement. Cependant, certains marqueurs peuvent parfois être cachés à la caméra, limitant ainsi le calcul des amplitudes articulaires. De plus, pour aller chercher une composante en 3 dimensions, plusieurs caméras sont nécessaires, augmentant ainsi les coûts d'achat et les analyses à effectuer.

*Gants avec capteurs de position* : Combiné à un ordinateur, cet instrument permet une analyse du mouvement spatiale et temporelle de la main de façon plus globale

[DIPIETRO et al., 2003]. L'utilisation du gant permet une diminution du temps de l'évaluation, car tous les angles des doigts sont mesurés simultanément, et permet la mesure de la mobilité lors de tâches fonctionnelles. Il peut cependant être difficile à ajuster aux différentes morphologies des mains des participants (ex : différence entre hommes et femmes). Des difficultés peuvent également survenir lorsqu'il y a présence de plaie.

*Photographie* : Méthode utilisant une photographie du mouvement, analysée par la suite par un ordinateur [GEORGEU et al., 2002]. Elle permet un réel souci dans l'identification des marqueurs osseux et limite ainsi les erreurs du calcul des angles. Même si cette méthode démontre une bonne corrélation avec l'utilisation du goniomètre, son seul avantage supplémentaire réside sur le fait qu'une photo a été prise pour permettre des références ultérieures et éviter ainsi certaines erreurs. Cette méthode permet, cependant, une analyse en 2 dimensions seulement et certains marqueurs osseux peuvent être cachés à la caméra, fournissant peut-être une méthode juste pour les doigts aux abords radial ou cubital, mais moins précise pour les doigts du centre de la main.

*Goniomètres digitaux* : Quelques études ont utilisé ce type d'instrument, mais elles ne fournissent que très peu de détails sur l'appareil utilisé [JENKINS et al., 1998; MANGANOTTI et AMELIO, 2005]. Aucune étude évaluant les propriétés psychométriques de ce type d'instruments n'a été trouvée dans les principales bases de données. Suite à des recherches électroniques supplémentaires, plusieurs appareils

semblent cependant être en développement, ce qui porte à croire que cette avenue pourra être commercialement disponible sous peu.

#### *1.4.2.1.2 Évaluation de la force musculaire du pouce*

Aspect important à considérer pour la fonction du pouce, la force musculaire est générée par la contraction d'un muscle ou de groupes de muscles [INDEX INTERNATIONAL ET DICTIONNAIRE DE LA RÉADAPTATION ET DE L'INTÉGRATION SOCIALE].

##### *1.4.2.1.2.1 Instruments de mesure utilisés en clinique*

Les instruments de mesure décrits dans la présente section offrent l'avantage d'être peu coûteux, faciles d'utilisation et retrouvés fréquemment en clinique ou en recherche, pouvant ainsi permettre une comparaison des résultats.

*Évaluation manuelle de la force* : Mouvement résisté par un évaluateur et coté selon le degré de force déployée. Elle permet à l'évaluateur de mesurer la force dans une direction donnée ou pour un muscle isolé. Cette méthode d'évaluation est cependant plus subjective, se basant sur des échelles numériques comme celle du National Foundation for Infantile Paralysis [COLLÈGE FRANÇAIS DES ENSEIGNANTS EN RHUMATOLOGIE] (Tableau I) et peut être plus difficile à administrer pour les doigts étant donné leurs plus faibles forces musculaires.

**Tableau I. Échelle de cotation utilisée pour l'évaluation manuelle de la force**

5 :	force normale;
4+ :	mouvement complet dans son amplitude malgré l'application d'une résistance supérieure à la pesanteur;
4- :	résistance moindre (légère opposition);
3+ :	mouvement complet contre la pesanteur, mais pas contre une résistance;
3- :	position d'examen ne peut pas être constamment maintenue contre la pesanteur;
2 :	(résultat moyen 2+, résultat médiocre 2-) mouvement possible dans toute son amplitude, mais seulement après avoir éliminé l'effet de la pesanteur;
1 :	contraction musculaire visible ou palpable mais insuffisante pour entraîner un mouvement;
0 :	aucune contraction musculaire (paralysie).

*Dynamomètres/pincemètres commerciaux* : Instruments mesurant la force globale des muscles lors de pinces ou de préhension. Différents types de dynamomètres sont disponibles commercialement avec divers mécanismes d'évaluation de la force (hydraulique, à tension, digital ou pneumatique). Ce sont des appareils à utilisation simple, rapide, relativement peu coûteux et donc les propriétés psychométriques sont fréquemment évaluées pour diverses populations. (Figures 7-8)

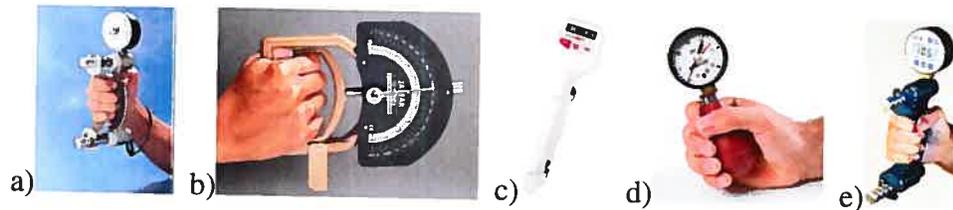


Figure 7. Types de dynamomètres commerciaux  
 a) Jamar® Hydraulic Hand Dynamometer; b) Smedley Hand Dynamometer; c) MicroFET4™ Combination Grip/Pinch Dynamometer; d) Martin Pneumatic Squeeze Dynamometer; e) Baseline® Digital Hydraulic Hand Dynamometer.



Figure 8. Types de pincemètres commerciaux  
 a) B&L® Pinch Gauges; b) Digital Hydraulic Pinch Gauge; c) Jamar® Hydraulic Pinch Gauge.

#### 1.4.2.1.2.2 Instruments de mesure utilisés en recherche

Dans la littérature, plusieurs types d'instruments de mesure pour évaluer la force sont conceptualisés et utilisés en recherche. Étant donné que chaque étude désire atteindre un objectif précis, les différences entre les dynamomètres sont substantielles. Que ce soit un capteur unique apposé à un doigt [DANION et GALLÉA, 2004], plusieurs capteurs montés sur ou dans un objet [CHADWICK et NICOL, 2001; FLANAGAN et al., 1999; FOWLER et NICOL, 1999] ou avec des jauges à déformation [BOURBONNAIS et DUVAL, 1991; GREIG et WELLS, 2004; KAUFMAN et al., 1999; KUXHAUS et al., 2005; LI et HARKNESS, 2004], tous ces appareils ne sont habituellement disponibles qu'en peu d'exemplaires étant donné leurs originalités de conception. Très utiles pour faire des recherches sur différentes maladies ou traitements, ils sont très peu utilisés en clinique étant donné leur rareté et prix. Plusieurs buts peuvent conduire à la conception d'un instrument de mesure de force. Dans la littérature, certains appareils sont capables de mesurer la force des doigts ou de la main lors de tâches dites fonctionnelles [CHADWICK et NICOL, 2001; DANION et GALLÉA, 2004; FLANAGAN et al., 1999; FOWLER et NICOL, 1999; GREIG et WELLS, 2004] alors que d'autres mesurent la force des doigts individuellement, que ce soit de façon uni ou multidirectionnelle [BOURBONNAIS et DUVAL, 1991; KAUFMAN et al., 1999; KUXHAUS et al., 2005; LI et HARKNESS, 2004]. Finalement, pour permettre une meilleure compréhension entre la force déployée et l'activité musculaire, certaines études couplent leur instrument d'évaluation de la force avec un électromyogramme [KAUFMAN et al., 1999].

#### *1.4.2.1.3 Utilisation d'instruments cliniques versus instruments expérimentaux*

Il existe certaines affections où la validité d'utiliser les méthodes d'évaluation cliniques conventionnelles peut être remise en question. La maladie de de Quervain peut apporter ce genre de questionnement. En effet, cette pathologie affecte les structures servant à l'extension et l'abduction du pouce, mouvements non-évalués avec les instruments cliniques, qui requièrent majoritairement l'activation des muscles fléchisseurs et adducteurs. Alors que certains instruments utilisés en recherche peuvent quantifier les mouvements d'extension et d'abduction, étant donné leur non-disponibilité dans les établissements de réadaptation, il s'avère important d'évaluer la validité d'utilisation des instruments cliniques standards avec une population atteinte de la maladie de de Quervain pour assurer leurs compétences à bien identifier les déficits secondaires à cette maladie. Alors que l'utilisation du pincemètre semble attester une certaine validité pour l'identification des déficits de force musculaire secondaires à la maladie de de Quervain [FOURNIER et al., 2004], celle pour l'évaluation de la mobilité active reste à démontrer.

#### *1.4.2.1.4 Quantification de l'atteinte*

Lors de l'évaluation des capacités, il est important de comparer les mesures obtenues par le membre atteint à un système de référence pour permettre une quantification de l'atteinte. Cette pratique est utilisée principalement pour savoir si les capacités du membre atteint sont dites « normales », pouvant ainsi mettre fin aux traitements de réadaptation ou permettant le retour au travail. Différentes méthodes peuvent être utilisées pour permettre cette comparaison.

#### 1.4.2.1.4.1 Membre asymptotique comme mesure étalon

Quantifier les déficits du membre atteint en comparant avec les capacités évaluées du membre non-atteint lorsque l'atteinte est unilatérale est une pratique fréquemment utilisée en clinique et en recherche [HUNTER et al., 1995]. Cela permet d'éliminer l'influence de plusieurs biais comme le sexe, l'âge, la forme physique, la génétique, etc. Cependant cette pratique semble remise en question dans la littérature suite à l'observation de la non-intégrité du membre asymptotique. En effet, de nombreuses études ont démontré que les capacités du membre asymptotique peuvent différer de celles d'un membre d'une personne en santé [BRESSEL et al., 2004; FRIEDMAN, 1998; PIENIMÄKI et al., 1997; SLATER et al., 2005; SMEULDERS et al., 2002]. Ces différences significatives peuvent affecter différents types de performances : la force maximale isométrique, le temps et vitesse de réaction ou le contrôle moteur fin. Ces différences se retrouvent-elles seulement au niveau de certaines pathologies en particulier? Quelle(s) causes peuvent expliquer ces différences? Quelles sont les capacités les plus souvent affectées? C'est donc une avenue importante pour des recherches futures, car les conclusions peuvent mener au re-questionnement de plusieurs pratiques fréquemment utilisées en clinique et en recherche lors de l'évaluation des capacités et peuvent également amener des changements au niveau du traitement des patients, une réadaptation bilatérale pour des affections unilatérales étant dorénavant nécessaire.

#### 1.4.2.1.4.2 Normes

Les normes sont définies par le niveau de rendement souhaité et réalisable, qui sert de référence à l'évaluation d'une capacité donnée [INDEX INTERNATIONAL ET DICTIONNAIRE DE LA RÉADAPTATION ET DE L'INTÉGRATION SOCIALE]. Les normes sont habituellement obtenues de la performance moyenne d'un large groupe [MEDLINEPLUS]. Elles tiennent généralement en considération l'âge et le sexe des participants, mais ne tiennent ordinairement pas compte de la forme physique, des habitudes d'activités ou de la morphologie des membres des personnes. L'utilisation de normes devient essentielle lorsque l'atteinte est bilatérale, mais est-elle nécessaire même lorsque l'atteinte est unilatérale?

#### 1.4.2.2 Principaux traitements administrés

Dans un sondage effectué en 2001 aux États-Unis et au Canada auprès de 395 ergothérapeutes et physiothérapeutes spécialisés dans la réadaptation des personnes ayant des affections du membre supérieur, la maladie de de Quervain faisait partie de la catégorie des lésions attribuables à un travail répétitif, soit la catégorie d'affections la plus fréquemment traitée en clinique [MUENZEN et al., 2002].

L'objectif ultime de l'ergothérapeute est l'autonomie fonctionnelle de son patient. Pour une personne atteinte de la maladie de de Quervain, les objectifs de traitement se situeront au niveau de la restauration des capacités du pouce afin de permettre au patient de reprendre ses activités usuelles. Étant donné que le pouce compte à lui seul pour 40-50% de l'utilité de la main [ZHANG et al., 2005], son bon fonctionnement est

quasi-essentiel pour l'autonomie du patient. L'ergothérapeute pourra également intervenir au niveau du travail ou des activités de la vie quotidienne en apportant des conseils sur les bonnes techniques à utiliser ou des adaptations pour assurer la guérison du membre atteint et éviter toute recrudescence ou réapparition des symptômes. De plus, la fabrication d'orthèse d'immobilisation du pouce et du poignet entre dans les interventions fréquemment accomplies par l'ergothérapeute pour cette population.

---

## **CHAPITRE 2 - MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 POPULATION À L'ÉTUDE**

Cette étude a été réalisée avec une population avec atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain. Les participants ont été recrutés par un plasticien à la clinique de la main du Centre Hospitalier Universitaire de Montréal (CHUM). De plus, un échantillon de convenance, apparié aux participants du groupe de Quervain, a été recruté afin de constituer un groupe contrôle.

#### **2.1.1 CRITÈRES D'INCLUSION**

Tous les participants à l'étude devaient être âgés entre 16 et 60 ans, parler et lire français ou anglais et être droitiers. La dominance était déterminée en demandant aux participants quelle main était utilisée pour l'écriture.

Pour le groupe de Quervain, le diagnostic était posé par un plasticien en utilisant les critères de douleur au côté radial du poignet, d'enflure localisée au niveau du premier compartiment dorsal du poignet et d'un test de Finkelstein positif [DAVIS, 1998; HARRINGTON et al., 1998]. L'atteinte devait être unilatérale.

#### **2.1.2 CRITÈRES D'EXCLUSION**

Les critères d'exclusion étaient les mêmes pour les deux groupes, soit: être enceinte ou <6 mois post-partum; être atteint de maladies pouvant affecter la performance des mains (musculosquelettique, neurologique ou inflammatoire); porter un stimulateur

cardiaque; avoir la présence de métal dans les membres supérieurs (ce matériau peut affecter le bon fonctionnement de certains appareils de mesure [DAY et al., 2000]).

## 2.2 VARIABLES ET PROCÉDURES D'ÉVALUATION

Cette section offre une description des différentes variables évaluées ainsi que leurs méthodes d'évaluation.

### 2.2.1 QUESTIONNAIRE INITIAL

Lors de l'entrevue initiale, tous les participants devaient remplir un questionnaire concernant leurs données sociodémographiques (âge, sexe), leur histoire médicale actuelle ainsi que le type de travail effectué, variables pouvant influencer la performance aux évaluations. Pour le présent mémoire, le terme *travail* désigne toutes formes d'occupations réalisées sur une base régulière, pouvant être rémunérées ou non, accomplies à l'intérieur ou à l'extérieur du domicile. Pour permettre un bon aperçu des caractéristiques du travail effectué par les participants, des questions concernant les types de manutention exécutés (mouvements répétitifs, manipulation de petits objets) ainsi que les conditions sous lesquelles elles étaient performées (utilisation d'outils vibrants, port de gant, environnement à basse température) étaient posées. De plus, des questions sur les aspects psychosociaux du travail étaient demandées, les participants devant indiquer l'intensité du stress ressenti, du niveau de charge perçue et du degré de contrôle exercé sur leur travail sur une échelle visuelle analogue de 100 millimètres.

## 2.2.2 DOULEUR

Les participants du groupe de Quervain devaient quantifier la douleur ressentie au niveau des deux pouces sur une échelle visuelle analogue de 100mm au repos, suite à la manœuvre de Finkelstein et lors de l'évaluation des forces maximales isométriques du pouce dans les différentes directions d'effort avec le dynamomètre multidirectionnel.

## 2.2.3 MOBILITÉ ACTIVE DU POUCE

La mobilité active (MA) du pouce réfère en l'accomplissement d'un mouvement volontaire du pouce du participant. Deux méthodes d'évaluations ont été utilisées lors de cette étude pour mesurer cette variable.

### 2.2.3.1 Clinique : flexion composée

Pour mesurer la MA du pouce en utilisant la méthode de mesure de flexion composée, les participants devaient plier leur pouce de façon à ce que le bout de ce dernier touche la base du 5<sup>e</sup> doigt. À la complétion du mouvement, l'évaluateur mesurait la distance entre le bout du pouce et le côté ulnaire du pli palmaire distal. Un esthésiomètre (Sammons & Preston) a été utilisé en plaçant les deux pointes de l'instrument sur les repères anatomiques décrits et en lisant la distance affichée sur l'instrument en millimètres. Au moment de l'évaluation, les participants étaient en position assise avec leur avant-bras reposant sur une table de bois en position neutre

(position milieu entre la pronation et supination), leur poignet légèrement en extension et leurs doigts en extension afin de ne pas gêner au mouvement évalué.

### 2.2.3.2 Expérimental : système électromagnétique d'analyse spatiale du mouvement

L'appareil utilisé est le système électromagnétique d'analyse spatiale du mouvement Fastrak® (Polhemus, Colchester, USA). (Figure 9) Ce système permet de mesurer la position de capteurs de petite dimension par rapport à un émetteur (fréquence d'acquisition de 30 À 120 hertz selon le nombre de capteurs utilisés). Pour l'analyse des mouvements évalués, un programme développé sous l'environnement LabView® (National Instruments Corporation) a permis l'identification de la position des capteurs dans un espace tri-axial (X, Y, Z). L'erreur moyenne de la mesure de position avec le système Fastrak® s'est avérée inférieure au millimètre, calibration effectuée avec la comparaison des données recueillies avec celles évaluées par un système Optotrak® (Northtern Digital) (voir annexe 1 pour description détaillée des procédures de calibration). Le système Fastrak® permet également de mesurer des variables spatio-temporelles du mouvement, telles que la durée du mouvement, la distance parcourue entre deux capteurs et la vitesse. Finalement, le système a été couplé à une caméra numérique permettant ainsi d'avoir des images des mouvements en concurrence aux mesures de position.

Afin d'évaluer la MA du pouce, les participants devaient réaliser un mouvement de circumduction complète. Un capteur électromagnétique était fixé sur le bout du pouce

et un repère anatomique, correspondant à la base du premier métacarpe, a été sondé à l'aide d'un capteur monté sur un pointeur afin de permettre l'analyse du mouvement de circumduction. Les axes Y, correspondant aux mouvements de flexion-extension, et Z, correspondant aux mouvements d'abduction-adduction, ont été utilisés pour la quantification du mouvement du pouce. Durant toute la procédure, les participants étaient assis avec leur avant-bras en position neutre, appuyé sur une table de bois avec le poignet en légère extension. La main et l'avant-bras étaient fixés à l'aide de courroie sur un appui en bois pour éviter tous mouvements compensatoires et ainsi fausser les données recueillies par le système. L'évaluation était débutée avec le pouce des participants en extension complète (pouce pointant le plafond). Pour effectuer le mouvement de circumduction, le pouce devait entrer en contact avec le deuxième métacarpe (adduction) pour ensuite longer la paume de la main pour aller rejoindre le côté ulnaire de la main (flexion) puis ramener le pouce à la position initiale (extension) en un mouvement passant par une abduction maximale. Le déplacement total, la durée du cycle et la vélocité ont été mesurés.



Figure 9. Système électromagnétique d'analyse spatiale du mouvement (système Fastrak® de Polhemus)

## 2.2.4 FORCES MAXIMALES ISOMÉTRIQUES DU POUCE

Les forces maximales isométriques (FMI) du pouce réfèrent à la puissance maximale générée par les groupes musculaires, sans déplacement du pouce et faite de façon volontaire de la part du participant. Deux méthodes d'évaluations ont été utilisées lors de cette étude pour mesurer ce concept.

### 2.2.4.1 Clinique : pincemètre

La force de la pince tridigitale (pulpe du pouce avec pulpes de l'index et du majeur [MATHIOWETZ et al., 1985]) a été mesurée à l'aide d'un pincemètre commercial (B&L engineering, Santa Fe Springs, USA). Afin de minimiser la fatigue et éviter une augmentation de la douleur, un seul type de pince a été évalué et une période de repos d'une minute a été allouée entre les 3 essais performés. La position utilisée lors de cette évaluation était similaire à celle recommandée par l'American Society of Hand Therapists [MATHIOWETZ et al., 1984] : participants assis avec l'épaule en position neutre, le coude à 90° de flexion et le poignet en position neutre. La validité et fidélité du pincemètre ont été démontrées avec des populations atteintes de la maladie de de Quervain [FOURNIER et al., 2006] et saines [MATHIOWETZ et al., 1984].

### 2.2.4.2 Expérimental : dynamomètre multidirectionnel

Les FMI des pouces a été mesurée à l'aide d'un dynamomètre multidirectionnel conçu à l'Institut de réadaptation de Montréal [BOURBONNAIS et DUVAL, 1991]. (Figure 10) Cet appareil permet de mesurer les FMI que les participants exercent sur

un anneau dans lequel leur pouce est inséré. Cet anneau est attaché à deux paires de tensiomètres montées à 90° l'une de l'autre et mesurant les forces déployées dans les plans horizontal et vertical, correspondant aux mouvements de flexion-extension et abduction-adduction respectivement. L'appareil quantifie les forces statiques exercées par le pouce dans différentes directions. Lors des efforts, une rétroaction visuelle en temps réel est offerte aux participants à l'aide d'un curseur se déplaçant sur un écran d'ordinateur dans la direction de l'effort effectué. Un triangle représentant un corridor de 20° indique aux participants la direction de l'effort à faire.

Les participants devaient exercer leur effort maximal en amenant le curseur le plus loin possible du centre de l'écran (position au repos) tout en le maintenant à l'intérieur du corridor de force affiché sur l'écran et ce, dans huit directions (flexion, abduction, extension, adduction et les positions intermédiaires). Le curseur pouvait quitter le corridor, mais devait être ramené avant la fin de l'essai ou l'essai était recommencé. La durée d'un essai était de 5 secondes. Un nombre de 3 essais par direction étaient réalisés en alternant les directions de façon horaire pour diminuer la fatigue et éviter l'exacerbation des symptômes. Pour ces mesures, les participants étaient assis avec le poignet en légère extension et l'avant-bras en position neutre. La position de l'avant-bras et du poignet était maintenue immobilisée à l'aide de courroies sur une base rigide. L'anneau était positionné de façon à ce que le pouce soit légèrement plus haut que l'index. La calibration de l'appareil était contrôlée entre chacun des participants en vérifiant que la chaîne d'amplification (observée par le déplacement du curseur sur l'écran d'ordinateur) identifiait correctement la valeur de

poids connus. La validité et/ou fidélité de cet appareil ont été démontrées avec la population atteinte de la maladie de de Quervain [FOURNIER et al., 2006] et saine [BOURBONNAIS et al., 1998].



Figure 10. Dynamomètre multidirectionnel

### 2.3 ANALYSES DES RÉSULTATS

Des statistiques descriptives (moyenne et écart type) ont tout d'abord été calculées pour toutes les variables à l'étude.

Afin de vérifier les différentes hypothèses, différentes approches statistiques ont été utilisées. (Tableau II)

**Tableau II. Nombre de répétitions et statistiques utilisées pour chaque évaluation**

<i>Variables</i>		<i>Nombre répétitions effectuées</i>	<i>Nombre répétitions utilisées pour fins statistiques</i>	<i>Statistiques utilisées</i>	
				Comparaison symptomatique vs asymptomatique	Comparaison symptomatique et asymptomatique vs contrôle
Mobilité active	Flexion composée	1	1	Tests de <i>t</i> pairés	Tests de <i>t</i> pour mesures indépendantes
	Circumduction	3	2		
Force maximale isométrique	Pincemètre	3	3	ANOVA mesures répétées à deux facteurs	ANOVA mesures répétées un facteur inter (groupe) et un facteur intra (direction)
	Dynamomètre multidirectionnel	3	2		

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel SPSS 11 pour Windows® (SPSS Inc., Chicago, USA). Comme de multiples tests ont été réalisés, des corrections de Bonferonni ont été appliquées afin d'ajuster les seuils de signification. Ainsi, pour être considéré statistiquement significatif, les degrés de signification des tests de *t* et des ANOVAs devaient être inférieurs à 0.017 (0.05/3).

---

## CHAPITRE 3 - MANUSCRIT

L'article inclus dans ce mémoire a été soumis pour publication au Journal of Hand Therapy en Juillet 2006.

En tant que premier auteur de ce manuscrit, la revue de la littérature, la synthèse des résultats et les discussions amenées sont les résultats de travaux que j'ai exécutés.

Mme France Piote a apporté sa collaboration au niveau de la compilation et l'analyse des résultats et avec ses précieux conseils lors de la correction de l'article.

Mme Josée Arsenault a participé à l'élaboration du projet, au recrutement des participants, à la collecte des données et à ma formation en tant qu'évaluateur, ainsi qu'à la correction du présent article.

Dr. Patrick Harris a également fait parti de l'équipe qui a élaborer le projet, posé les diagnostics qui ont permis l'inclusion des participants à l'étude et apporté son aide pour la correction du manuscrit.

Dr. Daniel Bourbonnais a, quant à lui, été au cœur même de tout le projet. En commençant par la mise en place de l'étude, de son élaboration, des demandes de subventions, du recrutement des sujets, de la collecte des données, de l'analyse des résultats et de la diffusion de ces derniers, Dr. Bourbonnais a été présent à toutes les

étapes. Ses très précieux conseils, sa grande patience et sa disponibilité m'ont été indispensables pour la rédaction de cet article scientifique.

### **3.1 BILATERAL THUMB ACTIVE RANGE OF MOTION AND STRENGTH IN DE QUERVAIN'S DISEASE: COMPARISON WITH A NORMAL POPULATION**

Nancy Forget, B.Sc.OT<sup>a,b</sup>; France Piote, M.Sc.PT<sup>a,b</sup>; Josée Arsenault, M.Sc.OT<sup>c</sup>;

Patrick Harris, Md<sup>c</sup>; Daniel Bourbonnais, Ph.D.OT<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain,  
Site Institut de réadaptation de Montréal, Montréal, Québec, Canada

<sup>b</sup> École de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Montréal, Montréal,  
Québec, Canada

<sup>c</sup> Centre de la main, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, pavillon Notre-  
Dame, Montréal, Québec, Canada

This paper was submitted to the Journal of Hand Therapy in July 2006.

### 3.1.1 ABSTRACT

#### *Purpose*

The aim of the present study is to identify thumb active range of motion (AROM) and maximal isometric strength (MIS) impairments associated with de Quervain's disease.

#### *Methods*

Thumb AROM and MIS were evaluated bilaterally in participants with unilateral de Quervain's disease and in control participants using clinical and experimental assessment devices for all thumb motions. A comparison was made between the results obtained by the symptomatic, asymptomatic and control thumbs.

#### *Results*

AROM and MIS performances were found to be reduced for the symptomatic thumbs compared to asymptomatic and control thumbs. Asymptomatic thumbs also showed impairments when compared to the control, reaching the significance level for certain parameters.

#### *Conclusions*

This study revealed bilateral impairments of thumb AROM and MIS for participants with de Quervain's disease, impairments being more pronounced on the symptomatic side. This finding sends a warning when comparing the capacities of symptomatic to

asymptomatic limbs. The study also shows that the use of usual clinical evaluations is valid when assessing impairments of patients with this disease.

*Key words:* dynamometry; movement analysis; hand; work-related disorders.

### 3.1.2 INTRODUCTION

De Quervain's disease is caused by a stenosis of the first dorsal compartment of the wrist [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005; MOORE, 1997] which contains the tendons and synovial sheaths of the abductor pollicis longus (APL) and the extensor pollicis brevis (EPB) muscles [NETTER, 1997]. The APL acts at the base of the first metacarpal to dorsally abduct the thumb while the EPB extends the metacarpophalangeal joint and aids in dorsal abduction of the thumb [HUNTER et al., 1995]. The narrowing of the compartment is secondary to the thickening of its septum [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005] with no sign of acute inflammation [DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; KAY, 2000; MOORE, 1997] but with signs of chronic degeneration [CLARKE et al., 1998; DE QUERVAIN, 1997; MUCKART, 1964]. Women at the per-menopausal age [DE QUERVAIN, 2005; KAY, 2000; MOORE, 1997; MUCKART, 1964] seem to be more vulnerable to the appearance of this condition. A higher prevalence is also noted in pregnancy or in the post-partum period [ANDERSON et al., 2004; RITCHIE, 2003]. Neither ethnic group [MOORE, 1997] nor hand dominance [KAY, 2000; MOORE, 1997] seems to have an influence on the appearance of symptoms. The disease affects 0.5% of working men in general and 1.3% of women [WALKER-BONE et al., 2004].

The main symptom relies on pain on the radial side of the wrist, which can irradiate proximally or distally and is aggravated by thumb or wrist movements [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997; MUCKART, 1964]. Other possible symptoms include impaired function of the thumb

[DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997], stiffness [MOORE, 1997], paresthesia [FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997; MUCKART, 1964], sleep disturbance [FINKELSTEIN, 1930; MOORE, 1997], light swelling or tenderness over the radial styloid process [DE QUERVAIN, 1997; DE QUERVAIN, 2005; FINKELSTEIN, 1930; KAY, 2000; MOORE, 1997], and thumb weakness [COATES et al., 2002; FOURNIER et al., 2006]. Active range of motion (AROM) is usually unaffected or slightly limited [COATES et al., 2002].

In rehabilitation settings, usual evaluations of hand function in patients with de Quervain's disease consist in assessing wrist and thumb AROM and muscular strength of the hand. AROM is usually quantified by either a goniometer or by the distance between the pulp of the finger and the distal palmar crease, while strength is assessed with a pinch meter and/or a grip dynamometer [HUNTER et al., 1995]. Unfortunately, most of these clinical assessments may overlook deficits secondary to an affection of the extensor and abductor apparatus, since the movements and efforts involved require mostly the activation of the flexor and adductor muscles.

In addition, it is usual clinical practice, to permit the quantification of the symptomatic limb's deficits, to compare the performances assessed with performances of the asymptomatic, contralateral side when the pathology is unilateral [HUNTER et al., 1995]. However, as shown in different studies, the capacities of asymptomatic limbs may differ from those of healthy limbs [BRESSEL et al., 2004; FRIEDMAN, 1998; PIENIMÄKI et al., 1997; SMEULDERS et al., 2002].

The aim of the present study is to identify the impairments resulting from de Quervain's disease by comparing the AROM and MIS performances of the symptomatic, asymptomatic and control thumbs using clinical and experimental assessment devices. It is hypothesized that the AROM and MIS of the symptomatic thumbs will be diminished compared with those of the asymptomatic and control thumbs; and that the capacities of the asymptomatic thumbs will tend to be lower than those of the control group.

### 3.1.3 MATERIAL AND METHODS

#### 3.1.3.1 Participants

Thirty-one participants with a diagnosis of unilateral de Quervain's disease referred from the plastic surgery and rehabilitation medicine services of a university hospital participated in this study. The diagnosis was made by a hand surgeon (PH) following the participant's complaint of pain on the radial side of the wrist, local tenderness and swelling over the first dorsal compartment as well as a positive Finkelstein's test [DAVIS, 1998; HARRINGTON et al., 1998]. The control group consisted of a convenience sample of 18 healthy participants without any reported symptoms of de Quervain's disease. All participants had to be between the ages of 16-60 years old, spoke French or English and be right-handed. The exclusion criteria were the same for the two groups, namely: pregnancy or less than six months post-delivery, other pathology that could affect the hands (musculoskeletal, inflammatory or neurological), cardiac pacemaker and metal in the upper limbs. The presence of the latter criteria could impair the proper functioning of certain assessment devices [DAY et al., 2000].

This study was approved by the ethics committee of the university hospital. Written consent was obtained from all participants. The evaluations for the de Quervain group were done by an experienced occupational therapist (JA) while another experienced occupational therapist (NF) did the assessments for the control group. The control group evaluator was trained by the de Quervain's evaluator to ensure comparable protocols.

### 3.1.3.2 Pain

Pain assessment was performed only for the de Quervain group using a 100-mm visual analog scale, 0 mm being no pain and 100 mm being unbearable pain. Participants were asked to put a mark on the line equivalent to the level of pain perceived at rest at the beginning of the session and after performing the Finkelstein's test.

### 3.1.3.3 Active range of motion

In order to measure thumb AROM, participants were first requested to perform maximal voluntary thumb flexion (movement across the palm that terminates with the tip of the thumb at the base of the fifth finger) [HUNTER et al., 1995]. The distance between the tip of the thumb and the ulnar border of the distal palmar crease was measured using a two-point aesthesiometer (Sammons & Preston) by placing the two tips on the anatomical landmarks described and by reading the distance (mm) on the ruler. Participants were seated with their forearm resting on a table in neutral position, wrist slightly extended and fingers in extension.

In addition, thumb AROM was assessed while performing circumductions by measuring the total displacement (mm) of the tip of the thumb, with respect to the base of the first metacarpal bone, the velocity (mm/s) of the movement and the cycle duration (s). An electromagnetic movement analysis system (Fastrak® from Polhemus, Colchester, VT, USA) was utilized. This system locates the position and orientation of small sensors at a rate of 30 Hz and provides a dynamic, real-time, six

degrees of freedom measurement of position (x, y, and z Cartesian coordinates) and orientation (azimuth, elevation, and roll). One sensor was positioned at the level of the tip of the thumb while the base of the first metacarpal bone was probed with a sensor mounted on a pen. The values obtained were stored and analyzed by a computer. The sensors were calibrated in the volume in which they were dedicated using with an object previously calibrated with an Optotrak® system. The procedure was similar to the one described by Day et al. [DAY et al., 2000]. The arm position was identical as for the clinical AROM assessment but with the arm secured on a board with posts and Velcro straps. Participants were asked to start the evaluation with their thumb pointing to the ceiling (maximal extension), then to bend it following the palm of the hand (maximal flexion) and come back to the starting position while doing a rotational movement passing through maximal abduction. All parameters evaluated were averaged for two complete circumduction movements.

#### 3.1.3.4 Maximal isometric strength

Thumb's MIS was first measured with the performance of three maximal palmar pinches (thumb pad to pads of index and middle fingers) [MATHIOWETZ et al., 1984] using a commercial pinch meter (B&L Engineering, Tustin, CA, USA). Each trial was separated by a 1-min rest period. Arm positioning was the same for all participants with the position used by Mathiowetz and al. based on the recommendations of the American Society of Hand Therapists [MATHIOWETZ et al., 1984]. Raw and normalized values were used for analyses. To normalize the palmar pinch scores, the mean force exerted by each participant was divided by the force

normally produced by a person of the same age, gender and hand using norms from Mathiowetz et al. [MATHIOWETZ et al., 1985]. The pinch meter is a valid and reliable instrument for measuring palmar pinch strength with both healthy [MATHIOWETZ et al., 1984] and de Quervain populations [FOURNIER et al., 2006].

Thumb's MIS was also assessed while performing isometric maximal voluntary contractions (MVC) in eight directions (adduction, extension, abduction, flexion and mid-directions) using a multidirectional dynamometer [BOURBONNAIS et DUVAL, 1991]. The thumb was secured, at the level of the head of the proximal phalanx, in a ring attached to two pairs of strain gauges mounted 90° opposite of each other and measuring the horizontal and vertical forces corresponding to the anatomical planes of flexion/extension and abduction/adduction movements. The forearm and hand were immobilized on a rigid base with stoppers and Velcro straps, with the forearm well supported on a table in neutral position and the wrist slightly extended. The height of the ring was placed so that the thumb was slightly higher than the index finger. The voltage outputs from the strain gauges are proportional to the force exerted by the participant. These signals are digitized at a frequency of 50 Hz and feedback concerning the magnitude and direction of the static forces exerted is provided to the participant using a cursor displayed on a monitor. A triangle representing a force corridor of 20° is displayed for each direction tested. Participants were instructed to exert a MVC by moving the cursor within the triangle as far as possible from the center of the screen (i.e. resting position). The cursor was allowed to leave the triangle but had to be brought back before the end of the trial or a new trial was performed. The duration of a single trial was 5 s. Three trials were

performed for each direction, alternating clockwise to minimize fatigue and pain. The two higher trials were averaged and used for further analysis. The apparatus was calibrated with known weights between participants. Measurement of the thumb MIS using this instrument was proven to be reliable with a healthy population [BOURBONNAIS et al., 1998] and valid and reliable for a population with de Quervain's disease [FOURNIER et al., 2006].

### 3.1.3.5 Statistical Analysis

Initial analyses indicate that AROM and MIS performances using clinical assessments do not differ between sides for control participants. No handedness effect is expected for the evaluation with the multidirectional dynamometer [BOURBONNAIS et al., 1993]. Although the total displacement and velocity of the thumb during circumduction movements differed between sides, this difference was less than 10%. Therefore, AROM and MIS parameters were averaged across sides in control participants for all assessments. Palmar pinch strength and AROM evaluations were compared between the symptomatic and asymptomatic thumbs using the Student t test for paired samples and the same test for independent samples were used for the comparison between the de Quervain's and control groups. Finally, thumb MVC values were analyzed using two-way ANOVAS (between factor: group; within factor: direction of effort, when comparing control thumbs to either symptomatic or asymptomatic thumbs and two within factors: side and direction of effort, when comparing the symptomatic to the asymptomatic thumbs). For all the analyses described above, the alpha values were fixed at 0.05 and subsequently corrected using

a Greenhouse-Geisser Epsilon factor for degrees of freedom adjustment. The critical  $p$  and corrected  $p$  values were then adjusted for multiple comparisons using the Bonferoni's method.

### 3.1.4 RESULTS

The participants' characteristics are summarized in Tableau III. The mean age of the de Quervain group is 44.9 years ( $\pm 10.8$ ) as compared to 43.9 years ( $\pm 10.5$ ) for the control group ( $p = 0.742$ ). Sixty-five percent of participants in the de Quervain group are women compared to 67% for the control ( $p = 0.879$ ). These ratios are representative of the typical clinical profile of a population with de Quervain's disease [DE QUERVAIN, 2005; KAY, 2000; MOORE, 1997]. The symptomatic hand was almost equally distributed between sides.

**Tableau III. Caractéristiques des participants**

	<i>de Quervain group</i>	<i>Control group</i>
Age group		
20-29	4	2
30-39	5	4
40-49	11	7
50-59	10	4
60-69	0	1
70-79	1	0
Sex		
Female	20 (65%)	12 (67%)
Male	11 (35%)	6 (32%)
Side of symptomatic hand		
Right	17 (55%)	
Left	14 (45%)	

#### 3.1.4.1 Pain

Sixteen participants (51.6%) felt pain in their symptomatic hand at rest (range: 1.0-74.5 mm) and 29 participants (93.5%) had pain while performing the Finkelstein's

test (range: 2.0-100.0 mm) (Tableau IV). Only one participant (3.2%) experienced pain in the asymptomatic hand at rest and the pain was mild (7.0 mm), while six participants (19.4%) had pain with the Finkelstein's test, the level ranging from 3.0 mm to 71.5 mm.

**Tableau IV. Intensité moyenne de la douleur (mm) au repos et suite à la manœuvre de Finkelstein pour les participants du groupe de Quervain**

	<i>Symptomatic hand</i>	<i>Asymptomatic hand</i>
At rest	11.7 (20.2)	0.2 (1.3)
After Finkelstein manoeuvre	50.6 (32.1)	5.9 (16.2)

Standard deviations are in parentheses.

#### 3.1.4.2 Active range of motion

Mean values for both AROM assessments are summarized in Tableau V. The maximal voluntary thumb flexion movement is found to be reduced for the symptomatic thumbs when compared to the asymptomatic ( $t(30.0) = 2.8$ ;  $p = 0.008$ ) and control ( $t(42.1) = 3.2$ ;  $p = 0.003$ ) while no difference is found between the asymptomatic and control thumbs ( $t(47.0) = 0.6$ ;  $p = 0.540$ ).

**Tableau V. Résultats moyens aux évaluations cliniques et expérimentales de mobilité active des pouces symptomatiques (S), asymptomatiques (A) et contrôles (C)**

	<i>Maximal Thumb Flexion<sup>†</sup>:</i>	<i>Thumb Circumductions:</i>		
	<i>Two-point Aesthesiometer</i>	<i>Electromagnetic Movement Analysis System</i>		
	<i>Distance</i>	<i>Duration</i>	<i>Displacement</i>	<i>Velocity</i>
	<i>(mm)</i>	<i>(s)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm/s)</i>
S	29.4 (14.8) <sup>ab</sup>	2.8 (0.9) <sup>b</sup>	209.6 (53.4) <sup>ab</sup>	82.1 (31.1) <sup>ab</sup>
A	21.4 (8.9)	2.5 (0.8)	267.5 (50.9) <sup>b</sup>	113.5 (30.9) <sup>b</sup>
C	19.9 (5.6)	2.2 (0.4)	339.7 (46.0)	161.0 (31.8)

Standard deviations are in parentheses.

<sup>†</sup>Greater value indicates lesser range of motion.

<sup>a</sup>Significantly different from asymptomatic thumbs results,  $p \leq 0.017$ .

<sup>b</sup>Significantly different from control thumbs results,  $p \leq 0.017$ .

For circumduction performances, the total displacement is shorter for the symptomatic thumbs than for the asymptomatic ( $t(27.0) = 5.2$ ;  $p < 0.001$ ) and control thumbs ( $t(43.0) = 8.3$ ;  $p < 0.001$ ) and is also shorter for the asymptomatic when compared to the control thumbs ( $t(43.0) = 4.8$ ;  $p < 0.001$ ). Similarly, a slower velocity is found for symptomatic thumbs in comparison with the asymptomatic ( $t(27.0) = 4.8$ ;  $p < 0.001$ ) and control thumbs ( $t(43.0) = 8.2$ ;  $p < 0.001$ ) and also for the asymptomatic when compared to the control thumbs ( $t(43.0) = 4.9$ ;  $p < 0.001$ ). While it takes longer for the symptomatic thumbs than for the control to perform a circumduction ( $t(41.0) = 3.3$ ;  $p = 0.002$ ), it seems that the cycle duration is equivalent for symptomatic and asymptomatic thumbs ( $t(27.0) = 2.1$ ;  $p = 0.045$ ) and for asymptomatic and control thumbs ( $t(41.3) = 1.9$ ;  $p = 0.059$ ). Graphical examples of thumb circumductions obtained with the electromagnetic movement analysis system are shown in Figure 11.

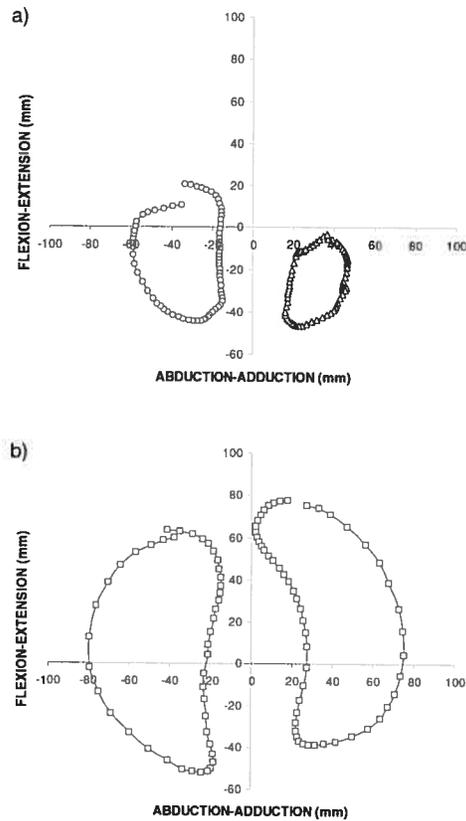


Figure 11. Exemples graphiques de circumduction avec système Fastrak®

a) pouces symptomatique et asymptomatique

b) pouces contrôles

Graphical examples of the displacement of the tip of thumb (mm) with the electromagnetic movement analysis system (Fastrak®) for the a) Symptomatic (+) and Asymptomatic (o) Thumbs and b) Control (e) Thumbs; Each point represents a time interval of 0.033 s.

### 3.1.4.3 Maximal isometric strength

All MIS results for the two assessments are reported in Tableau VI. Raw palmar pinch strength scores and normalized values for the symptomatic hands are lower than for the asymptomatic (raw:  $t(30.0) = 4.1$ ;  $p < 0.001$ ) (normalized:  $t(43.0) = 4.1$ ;  $p < 0.001$ ) and control hands (raw:  $t(47.0) = 3.3$ ;  $p = 0.002$ ) (normalized:  $t(44.5) = 5.3$ ;  $p = 0.001$ ). When comparing the palmar pinch strength of the asymptomatic and control hands, only the normalized strength is significantly weaker ( $t(47.0) = 2.7$ ;  $p =$

0.009). Although the difference is not significant, raw scores show a diminished strength tendency for the asymptomatic hands compared with the control ( $t(47.0) = 1.9; p = 0.068$ ).

**Tableau VI. Résultats moyens aux évaluations cliniques et expérimentales de forces maximales isométriques des pouces symptomatiques (S), asymptomatiques (A) et contrôles (C)**

	Palmar Pinch Pinch Meter		Thumb Isometric Maximal Voluntary Contraction Multidirectional Dynamometer							
	Raw scores	Normalized values <sup>†</sup>	Add	Add/Ext	Ext	Ext/Abd	Abd	Abd/Flex	Flex	Flex/Add
S	6.06 (2.85) <sup>ab</sup>	67.4 % (28.0) <sup>ab</sup>	3.64 (2.69) <sup>b</sup>	1.71 (0.94) <sup>ab</sup>	1.01 (0.55) <sup>ab</sup>	0.77 (0.49) <sup>ab</sup>	0.83 (0.48) <sup>ab</sup>	1.23 (0.71) <sup>ab</sup>	2.27 (1.54) <sup>ab</sup>	3.44 (2.50) <sup>ab</sup>
A	7.23 (2.66)	81.2 % (25.1) <sup>b</sup>	4.51 (2.60)	2.91 (1.97)	1.89 (1.10)	1.49 (0.80)	1.67 (0.88)	2.18 (1.24)	3.42 (1.84)	4.79 (2.73)
C	8.61 (2.16)	98.3 % (12.3)	5.92 (2.27)	3.69 (1.55)	2.33 (0.89)	1.70 (0.61)	2.08 (1.02)	2.71 (1.17)	4.47 (1.83)	6.22 (2.34)

Standard deviations are in parentheses.

Add = Adduction; Ext = Extension; Abd = Abduction; Flex = Flexion.

<sup>†</sup>Mean Palmar Pinch \* 100/Norms of Mathiowetz [MATHIOWETZ et al., 1985].

<sup>a</sup>Significantly different from asymptomatic thumbs results,  $p \leq 0.017$ .

<sup>b</sup>Significantly different from control thumbs results,  $p \leq 0.017$ .

For thumb MVC, results of the ANOVAS indicate that the symptomatic thumbs are significantly weaker than the asymptomatic ( $F(1,30) = 33.45$ ;  $p < 0.001$ ) across almost all directions (except adduction). No interaction is found between the direction\*group factors ( $F(7,21) = 1.60$ ;  $p = 0.136$ ) for these two groups. In contrast, a significant interaction between direction\*group is found between the symptomatic and control thumbs ( $F(7,33) = 4.37$ ;  $p < 0.001$ ). Further analyses revealed that this direction\*group interaction results from MIS profiles that are different across three group-directions (group 1: add, add/flx, flx, abd/flx; group 2: abd, ext, add/ext; group 3: abd/ext). Asymptomatic thumbs tend to have lower MVC values than control thumbs across all directions (Figure 12), since both the interaction direction\*group ( $F(7,33) = 2.76$ ;  $p = 0.064$ ) and the group effect ( $F(1,47) = 3.21$ ;  $p = 0.080$ ) are near the significant threshold while the direction factor reaches it ( $F(7,47) = 114.28$ ;  $p < 0.001$ ).

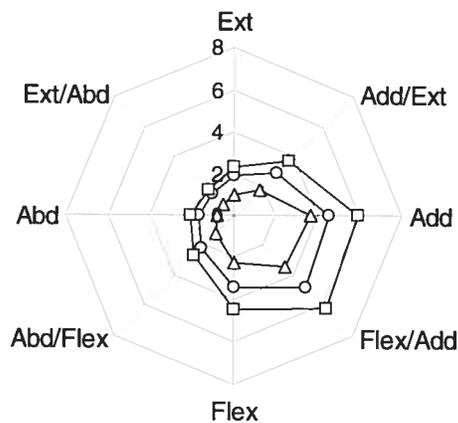


Figure 12. Forces maximales isométriques moyennes obtenues avec le dynamomètre multidirectionnel Mean maximal isometric strength results (kg) obtained by the Symptomatic (+), Asymptomatic (o) and Control (e) Thumbs for the maximal voluntary contraction evaluated with the multidirectional dynamometer of in the different directions assessed; Add = Adduction; Ext = Extension; Abd = Abduction; Flex = Flexion.

When analyzing the different ratios calculated with the MVC results (Figure 13), the diminished MIS of the symptomatic thumbs is more emphasized in the extension and abduction directions. On the other hand, the difference between the asymptomatic and control thumbs seems to be equally distributed across directions, the asymptomatic thumbs MVC being around 80% the MIS of the control.

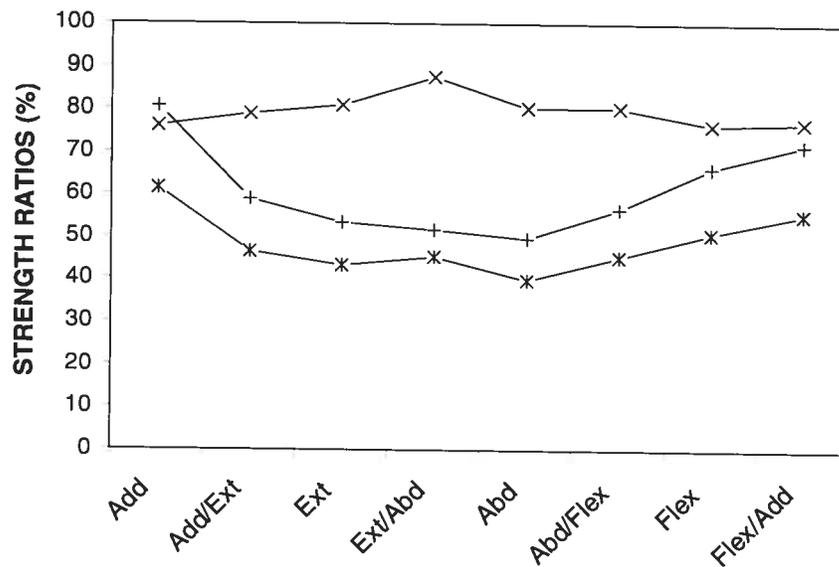


Figure 13. Ratios de forces maximales isométriques moyennes (dynamomètre multidirectionnel) entre les différents groupes par direction de mouvement  
 Comparison of maximal isometric strength ratios (\*100 to put in %) using the mean of the maximal voluntary contraction of the thumb obtained with the multidirectional dynamometer by the different groups in the different directions assessed: × Asymptomatic/Control Thumbs; + Symptomatic/Asymptomatic Thumbs; \* Symptomatic/Control Thumbs

### 3.1.5 DISCUSSION

#### 3.1.5.1 Diminished capacities of symptomatic thumbs

A decrease in AROM and MIS was found for the symptomatic thumb of participants with unilateral de Quervain's disease in all directions of movement assessed. Even if this pathology affects the mechanisms performing the extension-abduction movements of the thumb, diminished capacities were also found in the flexion-adduction directions.

The reduced AROM is for thumb flexion and circumduction movements. Unfortunately, one limitation of this study is the lack of a reference point common for each participant for the thumb circumduction assessment that would have allowed a clear identification of the direction(s) impaired. In order to quantify the extension movement of the thumb, an assumption can be made that, while the participants were doing their circumductions, their thumb went through the maximal thumb flexion position evaluated by the clinical assessment. If so, then the distance obtained with the clinical assessment can be added to the delta between the minimal and maximal points of the circumduction in the flexion-extension plane. This would determine the distance attained in maximal extension relative to the ulnar border of the distal palmar crease of each participant (see Figure 14 for graphical explanations). The mean extension distance then assumed is 100 mm ( $\pm 24$  mm) for the symptomatic thumbs, 112 mm ( $\pm 22$  mm) for the asymptomatic and 133 mm ( $\pm 19$  mm) for the control thumbs. A significant difference is found between the symptomatic and asymptomatic thumbs ( $t(3.6)$ ;  $p = 0.001$ ) and between the asymptomatic and control

thumbs ( $t(3.3)$ ;  $p = 0.002$ ). These analyses suggest that thumb AROM is bilaterally limited in extension for participants with de Quervain's disease.

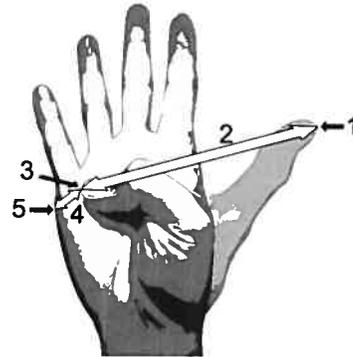


Figure 14. Explications graphiques des résultats de mouvements maximaux d'extension et abduction  
Utilisation of the results obtained with both range of motion assessments to extrapolate a maximal extension position of the thumb relative to the ulnar border of the distal palmar crease, reference point common to all participants: 1.Maximal thumb extension obtained with the thumb circumduction evaluation; 2.Distance between minimal and maximal circumduction points in the flexion-extension plane; 3.Maximal thumb flexion, position common to both assessments; 4.Distance obtained with the clinical assessment; 5.Ulnar border of the distal palmar crease.

To quantify the abduction movement, another assumption can be made that the participants reached full adduction while performing their thumb circumductions. The delta between the minimal and maximal points in the adduction-abduction plane can thus be considered to comprise the full abduction movement. The total distance assumed then is 52 mm ( $\pm 16$  mm) for the symptomatic, 63 mm ( $\pm 14$  mm) for the asymptomatic and 69 mm ( $\pm 11$  mm) for the control thumbs. A significant difference is found between the symptomatic and asymptomatic thumbs ( $t(3.2)$ ;  $p = 0.004$ ) but not between the asymptomatic and the control thumbs ( $t(1.5)$ ;  $p = 0.135$ ). With this assumption, the movement of abduction also seems to be lesser for the symptomatic thumbs. Further studies are needed to confirm these assumptions.

The physiological mechanisms limiting the AROM of the thumb in de Quervain's disease are not clearly established. Muckart associated a possible limited AROM in extension to constricted tendons within the first dorsal compartment or thickened distal to the retinaculum [MUCKART, 1964]. Another explanation for the possible limitation of AROM for the extension-abduction movements could be the pain occasioned by the friction of the tendons on the affected retinaculum (bowstringing). The limited AROM found for the flexion movement could possibly be attributed to the muscle excursion during the performance. Kutsumi et al. found that with wrist extension or ulnar deviation and with the thumb in complete flexion, the muscle belly of the EPB passed under the retinaculum, creating a bulging effect that could elicit pain from its stretching [KUTSUMI et al., 2005b].

Limited symptomatic thumb MIS is observed for all directions, but mainly in the abduction-extension directions. Fournier et al. also found a decreased MIS over four directions of effort (extension, abduction, flexion and adduction) and suggested that a static effort in any direction would require activation of the APL and EPB muscles, thus inducing pain [FOURNIER et al., 2006]. This theory is confirmed by the study of Kaufman et al. who found electrical activity for the APL and EPB muscles even while exerting force in the flexion-adduction directions [KAUFMAN et al., 1999]. Activation of the APL and EPB muscles is needed to maintain the "flexion arch" of the thumb, formed by carpometacarpal extension and metacarpophalangeal and interphalangeal flexion, a position needed to produce a powerful pinch grip [BRITTO et ELLIOT, 2002]. This muscle contraction, even if minimal, can produce a bowstringing of the tendon that can press on the affected retinaculum and elicit pain.

Fear of pain or re-injury, a generalized deconditioning of the hand secondary to lesser use or to an over-protective behaviour may be alternative reasons for the diminished MIS of the symptomatic thumbs.

### 3.1.5.2 Diminished capacities of asymptomatic thumbs

To verify the adequacy of comparing symptomatic to asymptomatic thumbs, a comparison between the asymptomatic and control thumbs' capacities was done. Confirming the initial hypothesis, significant differences in the performance for certain AROM and MIS parameters were found. This may imply that a proportion of patients with de Quervain's disease have bilateral impairments even when the hand has no symptom of the pathology.

This difference cannot be attributed to a poor selection of the control participants, since the socio-demographic data are equally distributed in the two groups. Moreover, palmar pinch strength for the control hands are equivalent to the norms of Mathiowetz et al. [MATHIOWETZ et al., 1985], suggesting a good representation of a normal population.

One possible explanation for this discrepancy is a generalized disuse of the asymptomatic hand, which would explain the equal distribution of impairments found in all directions with the MVC assessment (Figure 13). The presence of de Quervain's disease may cause certain employment/activity modifications thus leading to a change in the general condition of the participant. In the present study, 11 out of

31 participants had to stop working secondary to their disease and five had to have a work reassignment.

Moreover, this divergence could be attributed to poorer pre-morbid capacities. The participants with de Quervain's disease could have had an increased susceptibility to develop the pathology due to lesser thumb AROM and/or MIS which could add stress on their anatomical structures when performing certain movements.

Bressel et al. attributed the differences that they found between the asymptomatic and control limbs to the phenomenon of cross-education, which describes neural interlimb interactions in response to a unilateral stimulus [BRESSEL et al., 2004]. Even if it has been demonstrated that unilateral strength training increases the strength of the contralateral homologous muscle group [MUNN et al., 2005], no study has produced support for the occurrence of contralateral deconditioning after reduced utilization of the affected limb.

De Quervain's disease is considered a "work-related disorder" (WRD) [GRIECO et al., 1998]. The aetiology of a WRD is multifactorial, depending on ergonomic or organizational hazards [YASSI, 1997] or psychosocial factors [LUNDBERG, 2002]. All of these factors may influence the appearance of symptoms in both hands equally. Furthermore, certain WRDs are already demonstrated to be bilateral (59-87% of cases for carpal tunnel syndrome) [BAGATUR et ZORER, 2001]. The occurrence of bilateral de Quervain's disease seems to vary between 3-19% as reported in different studies [JIRARATTANAPHOCHAI et al., 2004; LANE et al., 2001; RANKIN et RANKIN, 1998;

WITT et al., 1991]. This hypothesis could explain the percentage of participants in the de Quervain's group that had a positive Finkelstein's test in the asymptomatic hand without meeting all the diagnostic criteria. The mechanism underlying the bilateral hypothesis can be supported by the study performed by Barbe and al. who found a systemic inflammatory response following a few weeks of a repetitive reaching and grasping activity [BARBE et al., 2003]. This systemic response increases the inflammatory susceptibility of tissues in the contralateral limb, where previously harmless tissue insults could now lead to an acute inflammatory response [BARR et BARBE, 2004].

### 3.1.6 CONCLUSION

This study revealed thumb AROM and MIS impairments following de Quervain's disease. Moreover, it showed that impairments may be bilateral. Further investigation is needed, however, to quantify the incidence and identify the causative factor of bilateral de Quervain's disease. This information would be important for surgeons and therapists to properly plan their treatment and also sends them a warning when comparing the capacities of symptomatic vs. asymptomatic hands, method widely use in clinical settings and in research. Lastly, this study stresses the importance of establishing norms for the different assessment tools and emphasizes the usefulness of such data for identifying incapacities.

This study highlighted the validity of using usual clinical methods when assessing patients with de Quervain's disease because impairments were also found in the flexion-adduction directions. On the other hand, the use of the experimental evaluations allowed a more precise identification of impairments, demonstrating the diminished capacities in all directions and showing a significant decrease in AROM between the asymptomatic and control thumbs, which clinical measurements were not able to detect.

---

## **CHAPITRE 4 - RÉSULTATS**

### **COMPLÉMENTAIRES**

Dans ce chapitre, des résultats complémentaires à ceux présentés au chapitre précédent sont rapportés. Ils découlent d'une analyse sommaire de données supplémentaires recueillies lors du questionnaire initial et des évaluations de la douleur (voir chapitre 2.2 pour description des variables et procédures d'évaluation). Ces données additionnelles serviront à alimenter les discussions futures.

#### **4.1 TRAVAIL DES PARTICIPANTS**

Les données obtenues lors du questionnaire initial concernant le travail pré- et post-morbide des participants ont été compilées dans la présente section.

La fréquence de certaines habitudes de travail des participants, habitudes pouvant augmenter l'incidence de la maladie de de Quervain, semble similaire entre les groupes de Quervain et contrôle. (Tableau VII) Si l'on retrouve légèrement plus de personnes avec un travail à caractère répétitif dans le groupe de Quervain, l'utilisation d'outils à vibration est plus fréquente chez le groupe contrôle.

Par ailleurs, un fort pourcentage de participants du groupe de Quervain a mentionné que les symptômes de la pathologie ont interféré dans la performance de leur travail, se concrétisant par un changement apporté au niveau du travail dans 29-36% des cas. (Tableau VII) De plus, il a été mentionné dans la section 1.4.1.2. que 300 nouveaux

cas par années étaient indemnisés par la CSST et que ce nombre n’offrait qu’un bref aperçu de la problématique. Cet énoncé est appuyé par le fait que seul 29% des participants du groupe de Quervain ont vu leurs symptômes occasionnés par leur travail.

**Tableau VII. Habitudes de travail des participants avant et après la lésion**

	<i>de Quervain</i>	<i>Contrôle</i>
<i>Travail régulier</i>		
Mouvements répétitifs	27 87%	13 72%
Manipulation de petits objets	11 36%	8 44%
Utilisation d’outils à vibration	6 19%	5 28%
Port de gants	10 32%	6 33%
Travail à basse température	3 10%	1 6%
<i>Travail suite à la lésion</i>		
Participants couverts par la CSST	9 29%	
Symptômes nuisent à la performance du travail	29 94%	
Arrêt du travail	11 36%	
Réaffectation ou changements au niveau du travail	9 29%	

Les réponses obtenues aux questions sur les aspects psychosociaux liés au travail des participants, aspects pouvant augmenter l’incidence de la maladie de de Quervain,

démontrent des équivalences significatives entre les deux groupes par rapport aux niveaux de stress, de charge et de contrôle perçus (valeurs de  $p$  suite à test de  $t$  pour échantillons indépendants : 0,369, 0,321 et 0,673 respectivement). (Figure 15)

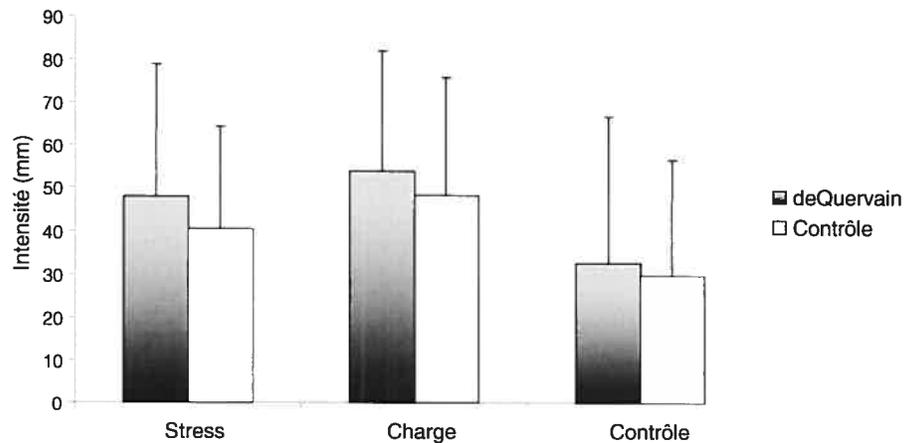


Figure 15. Données psychosociales sur le travail des participants

## 4.2 TRAITEMENTS REÇUS

Cette section fait suite à une compilation des données recueillies lors du questionnaire initial sur les types de traitements reçus par les participants pour soulager leurs symptômes liés à la maladie de de Quervain.

Une grande majorité des participants ont eu recours au port de l'orthèse pour le soulagement de leurs symptômes (type « thumb spica »). (Tableau VIII) Au moment des évaluations, 77% de ce nombre ont affirmé qu'ils la portaient toujours de façon régulière. La chirurgie a été le traitement le moins prescrit, ne touchant que 7% du groupe.

**Tableau VIII. Traitements reçus par les participants du groupe de Quervain**

<i>Traitements</i>	<i>Nombre de participants</i>
Réadaptation	21 68%
Repos	10 32%
Anti-inflammatoire	20 65%
Infiltration	9 29%
Chirurgie	2 7%
Orthèse	27 87%
<i>Fréquence du port de l'orthèse</i>	
Au besoin (ex : lors d'activités ou douleur)	9 (33%)
De jour	9 (33%)
De nuit	5 (19%)
En tout temps	13 (48%)

### 4.3 MÉDICATION

Lors du questionnaire initial, plusieurs participants ont mentionné qu'ils prenaient des médicaments de façon régulière et ce, pour différentes conditions. Étant donné que certains médicaments ou pathologies associées à cette prise de médicaments ont pu avoir des conséquences sur les performances aux différentes évaluations, une vérification détaillée du type de médicament consommé a été faite. (Tableau IX)

**Tableau IX. Types de médicaments consommés par les participants du groupe de Quervain**

Catégorie de médicaments	Exemples	Nombre de participants
Anti-inflammatoire	Vioxx, Naproxen	12
Analgésique	Advil, Tylenol, Empracet, Morphine	5
Anti-hypertenseur	Zestoretic, Tenoretic, Norvasc, Tenormin, Lipitor, Inhibace	9
Pour hypo-thyroïdie	Synthroid	2
Hormones	Pro Gel	1
Anti-dépresseur	Effexor	4
Anti-anxiolytique	Xanax	1

#### 4.4 DOULEUR

Lors de l'entrevue initiale, huit participants (26%) ont mentionné ressentir de la douleur au membre asymptotique de façon occasionnelle. Ces manifestations se présentaient sous forme d'élancements, engourdissements, brûlements, sentiments de fatigue, serremments et points douloureux.

Suite à la compilation des résultats obtenus aux évaluations initiales de la douleur avec une échelle visuelle analogue de 100mm, une douleur au repos ainsi qu'une douleur significativement plus marquée suite à la manœuvre de Finkelstein ont été observées pour les pouces symptomatiques. (Figure 16) De plus, une douleur a été mentionnée chez un très faible pourcentage des participants au niveau du pouce asymptotique au repos, pourcentage s'élevant de façon marquante suite à la manœuvre de Finkelstein. (Figure 16)

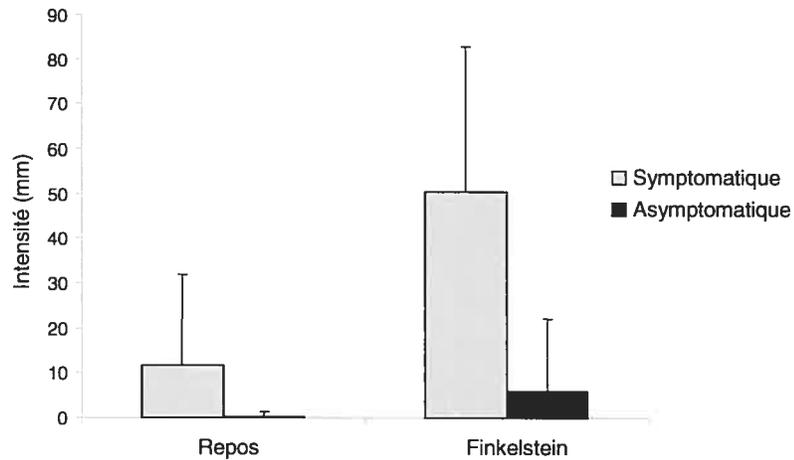


Figure 16. Niveau moyen de douleur ressentie au repos et au test de Finkelstein (groupe de Quervain).

Les résultats obtenus aux différentes évaluations de la douleur, mesures prises avec une échelle visuelle analogue de 100mm et faisant suite aux diverses épreuves de FMI avec le dynamomètre multidirectionnel, démontrent un patron opposé à celui de la force musculaire. En effet, une intensité de douleur plus importante a été notée pour les mouvements d'extension et abduction, (Figure 17) mouvements correspondant aux performances moindres de FMI. (Figure 18) Un patron similaire est également observé pour les pouces asymptomatiques. (Figures 17-18)

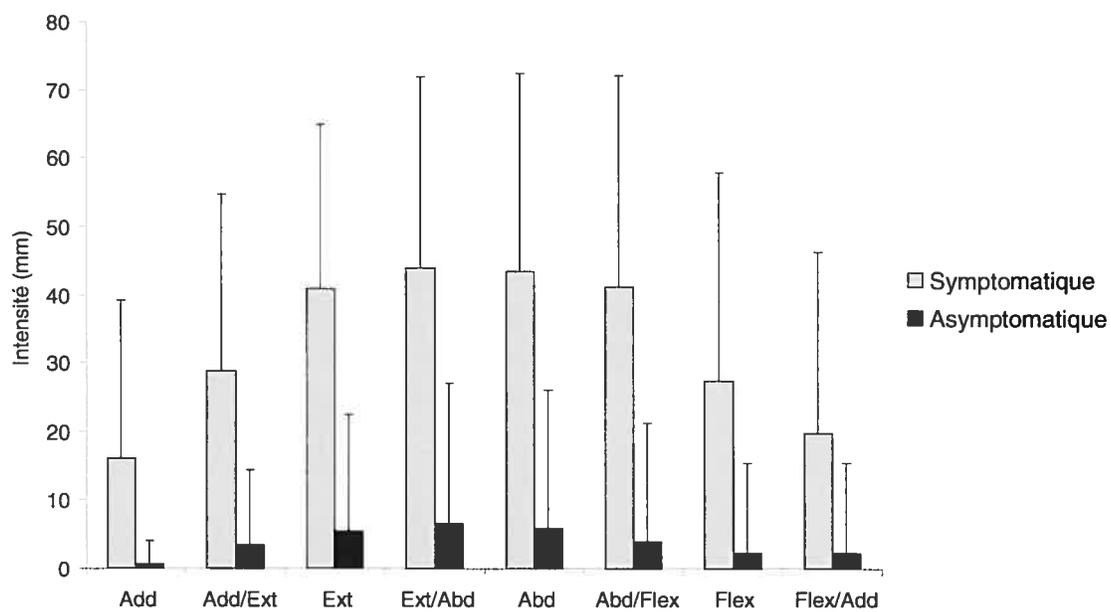


Figure 17. Niveau moyen de douleur ressentie à l'évaluation de forces maximales isométriques avec le dynamomètre multidirectionnel par direction (groupe de Quervain)

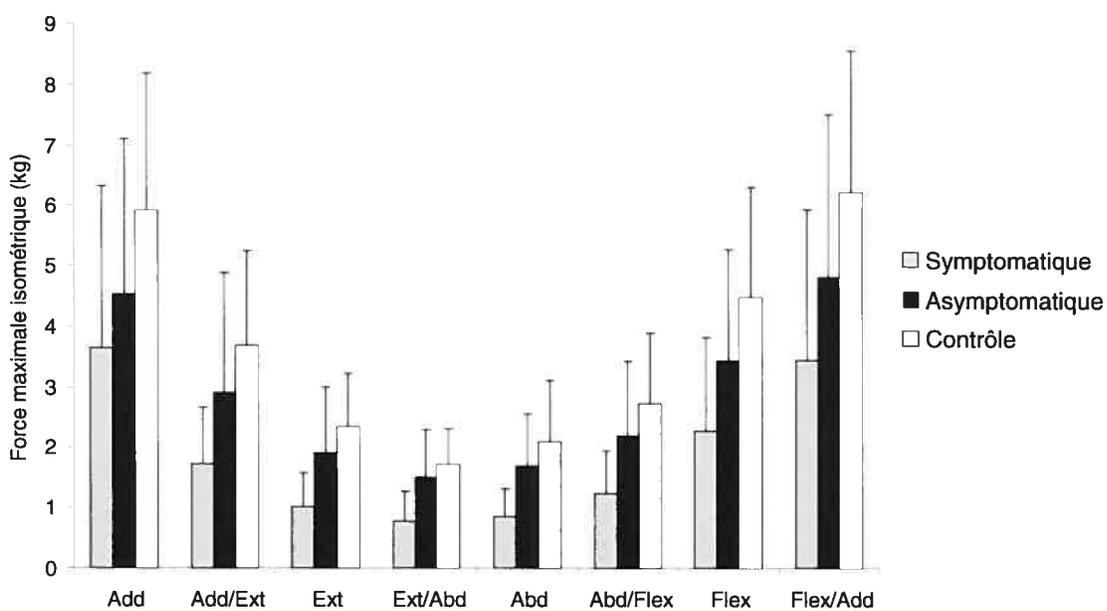


Figure 18. Résultats moyens des forces maximales isométriques par direction obtenues par les différents groupes avec le dynamomètre multidirectionnel

Ces résultats de la douleur moyenne pour les pouces asymptomatiques peuvent cependant être biaisés, car la douleur moyenne évaluée pour tous les mouvements ne tient compte que des résultats d'un nombre restreint de participants, mais ces derniers ressentant une douleur très vive. (Tableau X)

**Tableau X. Nombre de participants et variation de la douleur ressentie lors de l'évaluation avec le dynamomètre multidirectionnel par direction de l'effort**

	Symptomatique		Asymptomatique	
	Nbre participants ressentant de la douleur	Variation (mm)	Nbre participants ressentant de la douleur	Variation (mm)
Add	17 55%	1,5-68	1 3%	19,5
Add/Ext	27 87%	2-83,5	3 10%	24-50
Ext	29 94%	11-85	3 10%	44-67
Ext/Abd	28 90%	7-94	3 10%	64-74
Abd	29 94%	9-100	3 10%	24-89
Abd/Flex	27 87%	3-100	2 7%	33-91
Flex	21 68%	1-84,5	1 3%	73
Flex/Add	17 55%	0,5-77,5	1 3%	73

---

## CHAPITRE 5 - DISCUSSION GÉNÉRALE

Les objectifs de cette étude étaient de mieux caractériser les processus de la maladie de de Quervain en assurant la comparaison de la MA et des FMI entre les deux pouces de participants présentant une atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain ainsi qu'avec les capacités des pouces d'un groupe contrôle; de vérifier la validité de l'utilisation des instruments de mesure cliniques chez une population atteinte de la maladie de de Quervain; et de vérifier l'adéquation de la comparaison côté symptomatique versus asymptomatique en comparant les résultats obtenus aux différentes évaluations entre les pouces asymptomatiques à ceux d'un groupe contrôle pour assurer leur comparabilité. Les résultats de cette étude ont démontré une limitation significative de la MA et de FMI du pouce symptomatique chez les participants du groupe atteint de la maladie de de Quervain. De plus, des limitations ont été observées pour les pouces asymptomatiques, rejoignant le seuil significatif pour plusieurs paramètres d'évaluation. Finalement, la validité d'utiliser les instruments cliniques a été démontrée pour une population atteinte de la maladie de de Quervain.

Dans la section suivante, une explication plus détaillée des hypothèses amenées au chapitre 3 de ce mémoire quant aux facteurs causatifs des diminutions de la MA et de FMI pour les pouces symptomatiques et asymptomatiques sera faite. Étant donné l'importance des implications fonctionnelles pour le patient des limitations mises en lumière, ces spécifications sont nécessaires pour permettre une meilleure compréhension des justifications ayant menés à ces hypothèses et aussi apporter des

voies de recherches futures. De plus, une discussion quant à la validité d'utiliser les instruments de mesure cliniques versus les instruments de mesures expérimentaux sera faite suivie d'une critique de la présente étude.

## **5.1 LIMITATIONS DES CAPACITÉS DES POUCES SYMPTOMATIQUES**

Cette étude a mis en lumière des incapacités au niveau de la MA et des FMI des pouces symptomatiques chez une population de participants avec atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain. Jusqu'à présent, ces symptômes n'étaient que peu mentionnés dans la littérature, l'emphase étant principalement mise sur les symptômes nociceptifs. Quelles peuvent-être les causes de ces limitations? Une discussion sera faite sur diverses hypothèses pouvant avoir occasionné ces diminutions de capacités.

### **5.1.1 DOULEUR**

Phénomène très incapacitant sur le plan fonctionnel, la douleur peut apporter une limitation au niveau de la MA et des FMI déployées, le participant limitant sa performance pour éviter une augmentation du sentiment nociceptif. Dans le cas de la maladie de de Quervain, la douleur serait secondaire au frottement des tendons sur le rétinaculum affecté sous l'effet d'une corde d'arc générée lors de différents mouvements effectués par le poignet et le pouce. La présence de terminaisons nerveuses à l'intérieur des tendons peut également contribuer à la limitation de la performance. Il est possible que l'activation de ces mécanorécepteurs et nocicepteurs

puisse amener un réflexe de protection lors d'un mouvement douloureux ou potentiellement néfaste [WEINSTEIN et BUCKWALTER, 2005]. Par ailleurs, il est possible que les afférences nociceptives contribuent indirectement à la limitation de la performance de la main en favorisant les processus pathophysiologiques de la maladie. En effet, les terminaisons nerveuses de nociception retrouvées à l'intérieur du rétinaculum peuvent également, lorsque sollicitées, pourraient favoriser le processus inflammatoire en augmentant la vasodilatation des vaisseaux sanguins et la libération de médiateurs inflammatoires [HAUSER, 2006].

De plus, la jonction musculo-tendineuse du muscle CEP étant près de la limite proximale du premier compartiment, la douleur pourrait faire suite à l'étirement du rétinaculum suite à l'introduction de la masse musculaire du CEP à l'intérieur du premier compartiment dorsal du poignet lors de mouvements combinés du pouce et du poignet [KUTSUMI et al., 2005b]. La diminution de capacités pourrait donc faire suite à une limitation volontaire des performances de la part des participants pour éviter une exacerbation de la douleur. Lors de l'évaluation des FMI avec le dynamomètre multidirectionnel, l'intensité de la douleur ressentie par les participants du groupe de Quervain était plus grande pour les mouvements d'extension, extension/abduction, abduction et abduction/flexion, (Figure 17) mouvements correspondant également à ceux démontrant les moins grandes FMI. Des analyses statistiques supplémentaires devraient être accomplies pour voir s'il y a corrélation entre ces deux variables.

Une augmentation de l'intensité de la douleur a également été observée lors de l'évaluation des FMI avec le dynamomètre multidirectionnel pour les mouvements de flexion et d'adduction. Même si ces mouvements n'impliquent pas directement les structures affectées par la maladie de de Quervain, il a été démontré que les muscles LAP et CEP génèrent une activité musculaire lors de l'exécution de tous mouvements statiques [KAUFMAN et al., 1999]. L'activation de ces muscles est nécessaire pour maintenir « l'arche de flexion » du pouce, formée par une extension de l'articulation CMC et d'une flexion au niveau des articulations MCP et IPP, position nécessaire pour la performance d'une pince efficace [BRITTO et ELLIOT, 2002]. Il est donc démontré, que malgré la direction du mouvement, les muscles LAP et CEP sont sollicités, pouvant occasionner un effet de corde d'arc sur le rétinaculum, ce qui peut conduire à une augmentation de la douleur et à une limitation des performances de la part des participants.

### **5.1.2 RESTRICTION DES TENDONS**

D'un point de vue purement biomécanique, les limitations de la MA et des FMI peuvent être expliquées par une restriction du déplacement des tendons par le rétinaculum épaissi. Chez des patients au stade initial de la maladie de de Quervain (atteinte légère), le rétinaculum peut doubler de taille et comprimer légèrement le tendon lors de son passage dans le canal tout en créant une légère augmentation de la circonférence des tendons aux abords de la jonction avec le rétinaculum. Dans les cas plus sévères, le rétinaculum peut être jusqu'à 4-5 fois plus épais, créant des tendons très amincis lors de leur passage sous le rétinaculum avec un renflement plus marqué

aux extrémités du canal [FINKELSTEIN, 1930]. (Figure 19) La gaine synoviale peut également être amincie jusqu'à être presque absente et l'espace intrasynovial être très diminué [MOORE, 1997]. Suite à ce renflement des tendons et à la sténose du premier compartiment, le glissement efficace des tendons sera affecté, pouvant limiter les performances.

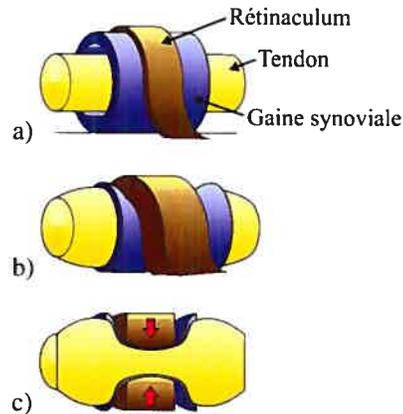


Figure 19. Anatomie tendineuse saine et suite à la maladie de de Quervain  
 a) tendon et gaine tendineuse intact; b) cas sévère de maladie de de Quervain; épaissement du rétinaculum, constriction de la gaine synoviale et du tendon avec renflement du tendon aux abords du canal; c) vue en coupe du système tendineux affecté en b).

« *The tendovaginal chamber regularly seemed to be too narrow for both tendons, i.e. the latter appeared as strangled therein.* »

[DE QUERVAIN, 2005]

L'excursion des tendons des muscles CEP et LAP, partant d'une extension complète à une flexion complète de toutes les articulations du pouce, est de 15,0 et 4,6 mm respectivement [KUTSUMI et al., 2005a]. Ceci peut donc porter le blâme sur le muscle CEP comme principal acteur du développement de la maladie de de Quervain. En effet, le déplacement étant plus grand, le tendon peut occasionner plus de friction sur le rétinaculum et son effet de corde d'arc être plus important. De plus, avec la

présence d'un septum divisant le premier compartiment, l'espace disponible pour le muscle CEP est diminué, favorisant d'autant plus la friction avec le rétinaculum étant donné l'impossibilité du tendon à se déplacer antérieurement [KUTSUMI et al., 2005a]. Il est également démontré que la force de tension nécessaire pour le déplacement des tendons est supérieure lorsque le poignet se trouve dans des positions extrêmes, par exemple à 60° de flexion ou d'extension. Ceci a pour effet d'augmenter le potentiel de friction sur le rétinaculum et d'induire des dommages aux surfaces, pouvant résulter en un processus inflammatoire. Les enzymes inflammatoires peuvent détruire les glycoprotéines, participant à la lubrification, sur la surface des tendons et du rétinaculum, résultant en un cercle vicieux chronique d'augmentation de la friction, de dommages et de pertes de lubrification. L'histopathologie de la maladie de de Quervain, démontrant des signes d'inflammations aiguës superposés à des signes dégénératifs chroniques, est en accord avec cette explication [CLARKE et al., 1998]. L'excursion totale des tendons, combinée avec la perte de lubrification et les positions extrêmes du poignet lors de mouvements, peuvent engendrer un plus grand coefficient de friction entre les tendons et le rétinaculum, empêchant ainsi le glissement efficace des structures et pouvant limiter la performance. Cette hypothèse peut expliquer la diminution significative des mouvements de flexion, d'extension et d'abduction des pouces symptomatiques ainsi que les plus faibles performances lors de l'évaluation des mouvements de circumduction.

### 5.1.3 PEUR

L'appréhension de la douleur ou d'une re-blessure peut être une hypothèse à soulever quant à la plus faible performance des pouces symptomatiques. Il est bien documenté que l'anticipation de la douleur résulte fréquemment en de maigres performances qui ne peuvent être attribuées à la sévérité de la douleur [CROMBEZ et al., 1999].

*« Fear of pain and what we do about it is more disabling than the pain itself. » [WADDELL et al., 1993]*

Dans les phases aiguës d'une pathologie, certains comportements d'évitement, comme demander de l'aide à autrui ou utiliser des aides techniques, sont des moyens efficaces pour diminuer la douleur. Plus tard, ces agissements peuvent demeurer suite à l'anticipation de la douleur, au lieu d'en réponse à cette dernière. À long terme, ces comportements peuvent avoir des conséquences néfastes au niveau physique et psychologique, menant vers la chronicité des symptômes et incapacités [VLAEYEN et al., 1995; VLAEYEN et LINTON, 2000].

La peur peut donc engendrer une diminution des capacités en deux temps : immédiatement lors de l'évaluation pour éviter une exacerbation des symptômes ou de façon chronique suivant une restriction des activités.

### 5.1.4 DÉCONDITIONNEMENT DU MEMBRE ATTEINT

Suite à l'apparition de la maladie, des altérations au niveau des activités quotidiennes peuvent survenir. Ces changements peuvent être de deux ordres : les tâches peuvent

être poursuivies, mais modifiées, ou elles peuvent être cessées complètement. Dans l'un ou l'autre des scénarios, suite à la blessure et pour diverses raisons (douleur, peur, chirurgie récente, port d'une orthèse), le membre affecté peut être sous-sollicité, pouvant entraîner ainsi un certain déconditionnement suite à cette sous-utilisation. Alors que l'effet de l'immobilisation sur les structures physiques est bien documenté [ENOKA, 1997], très peu est mentionné de l'effet sur la performance d'une limitation de l'activité ou d'une immobilisation partielle à long terme. Dans la présente étude, 87% des participants ont mentionné avoir eu recours au port d'une orthèse pour diminuer les symptômes et chez 77% d'entre eux, le port de l'orthèse était toujours actuel lors des évaluations. Ce port d'une orthèse, ainsi que sa fréquence, peuvent avoir influencé la performance aux évaluations, cette immobilisation occasionnelle ou continue pouvant amener un déconditionnement du membre atteint. De plus, 94% des participants ont mentionné que les symptômes ressentis ont occasionné une certaine nuisance dans la performance de leur travail. Cette nuisance a pu amener des changements au niveau des habitudes d'activités du membre atteint, favorisant ainsi un certain déconditionnement du pouce symptomatique.

### **5.1.5 ASPECTS PSYCHOLOGIQUES**

Certains aspects psychologiques peuvent également expliquer la présence de limitations des capacités au niveau des pouces symptomatiques. Des variables émotionnelles, telles que l'anxiété ou la dépression, peuvent altérer le niveau de performance [SULLIVAN et al., 1998]. Une relation a été démontrée entre des mesures d'anxiété, de dépression et d'incapacités [MCCRACKEN et al., 1992]. Les symptômes

dépressifs peuvent également diminuer le niveau seuil de tolérance à la douleur [VLAEYEN et al., 1995], pouvant donc occasionner de plus faibles performances suite à une apparition plus rapide du sentiment nociceptif lors des différentes évaluations. La prise de médicaments anti-dépresseurs ou anxiolytiques chez 16% des participants du groupe de Quervain peut laisser présager une pathologie psychologique sous-jacente, pouvant être une cause potentielle de limitation des capacités.

De plus, la présence de gains secondaires sociaux ou monétaires peut être un incitatif à une sous-performance de la part du membre affecté lors des évaluations, le participant pouvant limiter volontairement sa performance pour ne pas perdre certains avantages acquis suite à sa lésion [PEARCE, 2002]. Dans la présente étude, cet aspect n'a pas été évalué, mais est jugé négligeable étant donné la non-diffusion des résultats d'évaluation aux organismes payeurs ou à l'environnement social des participants.

### **5.1.6 RÉSUMÉ DES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS DES POUCES SYMPTOMATIQUES**

Cette étude a permis de dévoiler des limitations de capacités au niveau de la MA et des FMI des pouces symptomatiques chez des participants atteints de la maladie de Quervain. Suite à l'identification de certains facteurs explicatifs de ces incapacités, une relation a pu être établie entre ces différentes causes. (Figure 20)

Au niveau étiologique, la maladie de de Quervain (représentée par le terme *lésion* dans le schéma) débute par un épaissement du rétinaculum pouvant être occasionné par l'accomplissement de mouvements répétitifs en positions extrêmes du poignet avec prises au niveau du pouce. Il s'en suit une sténose du premier compartiment dorsal du poignet, occasionnant un phénomène de *friction* entre les tendons et le rétinaculum et engendrant de la *douleur* aux mouvements. Cette dernière peut amener des sentiments d'anticipation (*peur*) d'augmentation de la douleur ou de re-blessure ou conduire à une *altération des patrons de mouvements* habituels lors de la performance des activités de la vie quotidienne pour éviter ces sentiments nociceptifs. De plus, la *peur* peut engendrer un certain *évitement* face à certaines activités, créant l'obligation d'en performer d'autres non-usuelles ou d'*altérer les patrons habituels de mouvement*, pouvant ainsi engendrer un stress additionnel sur les structures déjà affectée et favoriser l'insertion dans ce cercle vicieux.

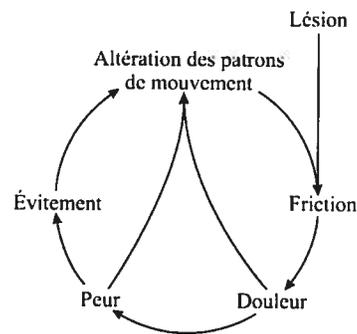


Figure 20. Schéma résumé des facteurs explicatifs des limitations des pouces symptomatiques

Comme démontré dans ce résumé, toutes les hypothèses soulevées pour la diminution des capacités des pouces symptomatiques sont inter-reliées, rendant l'identification du degré de participation de chacun des facteurs à cette limitation des capacités

difficile à évaluer. Ce schéma est également important à garder en tête pour les thérapeutes afin d'essayer de briser ce cercle vicieux qui favorise l'aggravation des symptômes et augmente les incapacités chez leurs patients.

## **5.2 LIMITATION DES CAPACITÉS DES POUCES ASYMPTOMATIQUES**

Cette étude a également mis en lumière une certaine limitation au niveau de la MA et des FMI des pouces asymptomatiques chez une population de participants avec une atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain. Confirmant les observations de la présente étude, d'autres recherches ont également observé une certaine diminution de performances du membre sain suite à une atteinte unilatérale. Des déficits au niveau du membre supérieur contralatéral ont été identifiés au niveau de la force musculaire [SLATER et al., 2005], des temps et vitesse de réaction [PIENIMÄKI et al., 1997] et du contrôle moteur fin [SMEULDERS et al., 2002] pour différentes pathologies. Dans la littérature, on mentionne un certain phénomène de bilatéralité de la maladie de de Quervain chez 3-19% des cas [JIRARATTANAPHOCHAI et al., 2004; LANE et al., 2001; RANKIN et RANKIN, 1998; WITT et al., 1991]. Alors que 26% des participants du groupe de Quervain mentionnaient ressentir de la douleur au niveau de la styloïde radiale du membre non-atteint de façon occasionnelle au questionnaire initial, 19% des participants ont eu un test de Finkelstein positif sans cependant rencontrer tous les critères diagnostic de la maladie de de Quervain pour la main non-atteinte. Diverses hypothèses peuvent expliquer ce phénomène de bilatéralité.

### **5.2.1 DÉCONDITIONNEMENT GÉNÉRAL**

Cet état réfère à un processus progressif de détérioration de la condition physique en résultat à une réduction de l'activité musculaire [VLAEYEN et LINTON, 2000]. Suite à la lésion, des changements occupationnels peuvent survenir, souvent vers des tâches allégées ou même, vers l'arrêt complet de l'activité. Cette inactivité peut donc occasionner un certain déconditionnement général, tant au niveau du membre lésé, du membre contralatéral ou même, au niveau cardio-vasculaire. Dans la présente étude, 29% des participants ont dû avoir une réaffectation ou des changements apportés à l'intérieur de l'emploi vers des tâches allégées et 36% des participants ont dû cesser complètement leur occupation suite à la maladie. Cette hypothèse permet d'expliquer la différence observée entre les courbes de ratios de FMI des pouces symptomatiques et asymptomatiques obtenues avec la comparaison avec les pouces contrôles. (Figure 13) Alors que les ratios de force calculés indiquent de plus faibles performances de FMI dans les directions d'extension-abduction pour les pouces symptomatiques, les plus faibles performances des pouces asymptomatiques sont également réparties sur toutes les directions de mouvement.

### **5.2.2 SUR-UTILISATION**

Dans un autre ordre d'idée, suite à la blessure et pour diverses raisons (peur, douleur, immobilisation, chirurgie récente), le membre atteint peut avoir été moins sollicité pour la réalisation des activités de la vie quotidienne. Une compensation doit donc être faite par le membre non-lésé, le laissant seul pour l'accomplissement de ces activités. Cette augmentation de charge de travail peut être potentiellement néfaste,

ajoutant des stress sur les structures et favorisant l'apparition de symptômes chez le membre non-atteint. La compilation des données recueillies au questionnaire initial a démontré que la quasi-totalité des participants ont eu recours à des traitements qui ont pu avoir un impact sur la charge de travail du membre non-atteint. Que ce soit suite à une chirurgie (7% des participants), au port d'orthèse (87% des participants) ou tout simplement suite à une période de repos du membre atteint (10% des participants), le membre non-lésé a pu voir sa charge d'activités augmentée considérablement, offrant ainsi un potentiel accru de lésion.

### **5.2.3 PAUVRES CAPACITÉS PRÉ-MORBIDES**

L'étiologie de la maladie de de Quervain est souvent attribuée aux mouvements répétitifs, principalement en positions extrêmes du poignet avec prise du pouce. Cependant, pourquoi la maladie se développe-t-elle seulement chez un certain pourcentage de gens? Pienimäki et al. ont démontré que les membres supérieurs de participants atteints d'épicondylite démontraient des temps de réaction et vitesse de mouvement inférieurs à ceux de participants sains [PIENIMÄKI et al., 1997]. Ces limitations bilatérales ont conduit les auteurs à émettre l'hypothèse qu'elles étaient pré-morbides, ayant favorisé l'apparition de la pathologie. Dans un même ordre d'idée, Viikari-Juntura et al. ont émis l'hypothèse que les personnes présentant des capacités visuo-motrices inférieures seraient plus à risque au développement de ténosynovites au membre supérieur [VIIKARI-JUNTURA et al., 1994]. Ils ont évalué plusieurs aspects psychomoteurs (temps de réaction, dextérité, habiletés visuo-spatiales), mais n'ont trouvé aucune différence significative entre les groupes patients

et contrôles. Suite aux résultats de ces études, une hypothèse quant aux capacités pré-morbides des personnes atteintes de la maladie de de Quervain peut être formulée : Est-il possible que de plus faibles MA et FMI des pouces favorisent le développement de la maladie de de Quervain, augmentant ainsi le niveau de stress sur les structures et les rendant plus à risque de lésion? Malheureusement, aucune donnée recueillie dans la présente étude ne permet d'affirmer ou infirmer ce questionnement.

#### **5.2.4 PHÉNOMÈNE DE « CROSS-EDUCATION »**

Mentionné comme cause de la différence de proprioception des chevilles des membres inférieurs non-atteints aux membres contrôles chez des participants présentant des ruptures du tendon achilléen [BRESSEL et al., 2004], le phénomène de « cross-education » peut être une hypothèse plausible qui mérite que l'on s'y attarde un peu. Il réfère à l'amélioration de la performance au niveau d'un membre non-entraîné suivant une période d'entraînement unilatéral [FARTHING et al., 2005]. Ce phénomène est attribué à une réorganisation au niveau des motoneurones faisant suite à cet entraînement [DUCHATEAU et ENOKA, 2002]. Il a été démontré que les capacités physiques, force musculaire ou endurance, du membre supérieur augmentent suite à un programme d'entraînement du membre contralatéral [MUNN et al., 2005; SHIELDS et al., 1999]. Une hausse d'environ 7,8% de la force peut être attendue suite à un entraînement d'environ 6-8 semaines (qui aura causé une hausse de 35% de la force du côté ipsilatéral) [MUNN et al., 2004]. Cependant, aucune mention dans la littérature n'a été trouvée pour l'évaluation de l'effet contraire, soit la diminution des

capacités au niveau d'un groupe musculaire suite à l'immobilisation de son homologue contralatéral.

### **5.2.5 PROCESSUS INFLAMMATOIRE SYSTÉMIQUE**

Suite à des études sur des rats, auxquels les auteurs ont fait faire des mouvements répétitifs avec ou sans force, Barbe et al. ont découvert qu'après environ 8 semaines de ce régime, des réponses inflammatoires systémiques ont été stimulées [BARBE et al., 2003]. Le site d'inflammation chronique initial permet la production de cytokines, qui, véhiculées par le sang, peuvent stimuler la prolifération cellulaire et le processus inflammatoire dans des régions éloignées du site initial. Cette réponse systémique peut avoir comme conséquence une diminution de la tolérance des tissus aux agents pathogènes, insultes qui auparavant n'auraient eu aucune conséquence néfaste [BARR et BARBE, 2004], pouvant ainsi augmenter le risque de développement de la maladie dans la membre contralatéral à la lésion initiale.

### **5.2.6 RÉORGANISATION AU NIVEAU DU SYSTÈME NERVEUX**

#### **CENTRAL**

Suite à la découverte d'une diminution bilatérale de force musculaire chez des participants atteints d'épicondylite, Slater et al. ont proposé un modèle pour expliquer la transition entre une douleur localisée à une douleur chronique et systémique [SLATER et al., 2005]. Ce modèle repose sur une augmentation de la sensibilité du système nerveux central faisant suite à une douleur chronique. La douleur localisée s'étend, la sensibilité à la douleur augmente, la région douloureuse s'accroît et

irradie, pouvant même affecter le membre contralatéral. Ce phénomène peut provoquer une réorganisation tant au niveau de la moelle épinière que cérébral, provoquant des sentiments nociceptifs secondaires à des stimuli ne générant habituellement aucune douleur [BARR et BARBE, 2002]. Ce phénomène pourrait expliquer la perception de sentiments nociceptifs pour quelques participants lors de certaines évaluations au niveau du membre non-atteint.

### **5.2.7 FACTEURS CAUSATIFS DES MALADIES PROFESSIONNELLES**

Les facteurs causatifs des maladies professionnelles sont multifactoriels, chaque facteur pouvant affecter les deux membres de façon quasi-équivalente. Il a été démontré que le niveau de stress ressenti était corrélé avec l'apparition des symptômes de maladies professionnelles [BONGERS et al., 2002]. De plus, la génétique et la morphologie de la personne ainsi que les aspects psychosociaux (satisfaction, anxiété, dépression) et biomécaniques (vibration, répétitivité, force requise) de l'emploi sont des facteurs de risque au développement de telles maladies [KUMAR, 2001]. (Annexe 2) Dans la présente étude, il a été observé que les gestes à caractère répétitif étaient plus fréquents chez le groupe de Quervain. Cependant, les autres habitudes de travail évaluées sont semblables parmi les groupes, l'utilisation d'outils à vibration étant même plus fréquente chez le groupe contrôle. De plus, les niveaux de stress ressenti, de charge perçue et de contrôle exercé sur le travail sont équivalents entre les deux groupes, ne pouvant donc pas être un facteur explicatif de la sous performance des pouces asymptomatiques.

### 5.2.8 RÉSUMÉ DES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS DES POUCES ASYMPTOMATIQUES

De multiples causes peuvent expliquer la différence observée entre la MA et les FMI des pouces asymptomatiques des participants présentant une atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain à celles des pouces contrôles. (Figure 21) Étant donné l'importance des implications en clinique et en recherche d'une diminution des capacités des membres asymptomatiques, des études futures seront nécessaires pour identifier quelles capacités peuvent être affectées (eg : force, mobilité, coordination, dextérité...), à quelles pathologies ce phénomène peut s'appliquer et quels sont les facteurs causatifs principaux de ce phénomène.

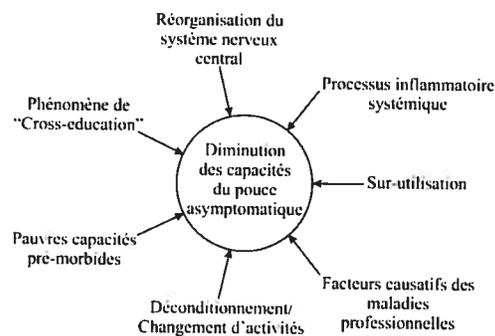


Figure 21. Schéma résumé des facteurs explicatifs des limitations des pouces asymptomatiques

### 5.3 AUTRES FACTEURS EXPLICATIFS DES LIMITATIONS OBSERVÉES

Certains autres facteurs auraient pu influencer la performance moyenne des pouces symptomatiques et asymptomatiques, mais suite aux analyses des données et

résultats, ne peuvent être utilisés comme facteurs explicatifs étant donné leur répartition équitable entre les groupes

### **5.3.1 AGE/SEXE**

Un appariement des sujets a été fait dès le départ lors de la sélection des participants du groupe contrôle. Il n'est donc pas surprenant de retrouver des groupes équivalents au niveau de l'âge et du genre des participants, facteurs n'ayant donc pas pu influencer les performances

### **5.3.2 DOMINANCE**

Tous les participants à l'étude étant droitiers, aucune influence n'est attendue de la part du facteur de dominance.

### **5.3.3 LATÉRALITÉ**

Aucune influence du facteur latéralité (gauche versus droite) n'est attendue pour les performances du groupe contrôle, une moyenne des résultats des deux mains ayant été faite pour les différentes évaluations. Pour ce qui est des performances des pouces des participants du groupe de Quervain, le pourcentage de mains gauches affectées étant quasi équivalent au nombre de mains droites affectées, ce ratio diminue de façon significative l'influence de ce facteur pour la performance moyenne des groupes.

### **5.3.4 « NORMALITÉ » DU GROUPE CONTRÔLE**

Malheureusement, seules des normes pour la force de pince ont été trouvées afin de permettre la vérification de la « normalité » du groupe contrôle. La force de pince moyenne normalisée du groupe contrôle a été évaluée à environ 98% en utilisant les normes de Mathiowetz et al. [MATHIOWETZ et al., 1985] pouvant ainsi démontrer une certaine « normalité » du groupe contrôle.

Plusieurs études ont été trouvées évaluant la circumduction du pouce et les forces maximales isométriques chez des sujets sains [BOURBONNAIS et al., 1993; COERT et al., 2003; LI et HARKNESS, 2004; ZHANG et al., 2005]. Cependant, ces recherches utilisaient des instruments de mesure différents et/ou leur échantillon n'était pas équivalent en termes d'âge et de genre au groupe contrôle de la présente étude, facteurs pouvant influencer les résultats obtenus aux évaluations. De plus, pour l'évaluation du mouvement de circumduction, aucun mouvement des articulations MCP et IPP n'était permis, rendant donc la comparaison des résultats impossible.

## **5.4 VALIDITÉ DES ÉVALUATIONS CLINIQUES POUR LA MALADIE DE DE QUERVAIN**

Les résultats de cette étude ont démontré l'utilité des méthodes d'évaluation standards utilisées en clinique pour l'évaluation des capacités des participants atteints de la maladie de de Quervain. Ces instruments cliniques ont réussi à identifier les déficits tant au niveau de la MA que des FMI, déficits également identifiés par instruments expérimentaux. Par contre, étant donné les plus grandes diminutions de

MA et de FMI des pouces symptomatiques et de MA des pouces asymptomatiques rencontrés dans la zone des structures affectées (extension-abduction), les instruments de mesure conventionnels offrent moins de précision dans l'identification des déficits accompagnant la maladie de de Quervain. Cependant, étant donné l'accès facile en clinique aux évaluations standards et à la fréquence relativement élevée de patients rencontrés en réadaptation avec ce diagnostic (pour cette étude, 21% des participants ont eu recours aux services de réadaptation), la pertinence d'utiliser les instruments cliniques standards est ainsi favorisée.

## **5.5 CRITIQUE DE L'ÉTUDE**

### **5.5.1 FORCES**

Plusieurs aspects de cette étude ont assuré la validité des résultats obtenus. L'équivalence des données sociodémographiques des participants du groupe de Quervain avec celles rapportée dans la littérature assure l'applicabilité des résultats obtenus aux évaluations à une population atteinte de cette maladie en général. La présence d'un groupe contrôle a également été un atout, permettant une identification plus exacte des déficits secondaire à la maladie de de Quervain. Une rigueur dans les procédures d'évaluation et de calibration des instruments et l'utilisation d'évaluateurs expérimentés pour la collecte de données ont amélioré grandement la fidélité des évaluations. Finalement, l'utilisation d'instruments de mesure innovateurs afin d'évaluer des capacités habituellement non-évaluées avec les instruments cliniques a

su apporter des informations supplémentaires sur les capacités des participants du groupe de Quervain.

### **5.5.2 FAIBLESSES**

Cependant, certains aspects peuvent avoir mis un certain bémol sur la généralisabilité des résultats. L'utilisation d'instruments de mesure dont les propriétés psychométriques avec les populations évaluées n'ont pas été démontrées ainsi que le nombre restreint de participants dans chacun des groupes ont pu diminuer la validité des résultats obtenus.

## CHAPITRE 6 - CONCLUSION

Les résultats obtenus lors de cette étude ont permis de vérifier les trois hypothèses initiales. En effet, des limitations significatives de la mobilité active et des forces musculaires isométriques des pouces symptomatiques ont été observées chez des participants avec une atteinte unilatérale de la maladie de de Quervain. Une certaine incidence de bilatéralité de la maladie de de Quervain a également été constatée avec la tendance des résultats obtenus par les pouces asymptomatiques à toujours être inférieurs à ceux obtenus par les pouces contrôles. De plus, cette différence a rejoint le seuil de signification pour plusieurs évaluations. Finalement, l'utilisation d'instruments de mesure cliniques a permis l'identification d'incapacités au niveau des pouces chez cette population même si le processus de cette maladie n'implique pas les mêmes structures que celles évaluées avec ces instruments. Cependant, l'utilisation des instruments de mesures expérimentaux ont assuré une plus grande précision dans l'identification des incapacités, ayant permis de démontrer des déficits dans les directions de mouvements affectées par la maladie de de Quervain et ayant démontré des différences significatives entre les pouces asymptomatiques et contrôles, différences non-identifiées par les instruments cliniques.

### 6.1 RETOMBÉES ANTICIPÉES

Une limitation significative des capacités des pouces symptomatiques a été observée. Cette constatation apporte un regard nouveau sur la maladie de de Quervain, où la douleur était le principal symptôme mentionné dans la littérature et où des

diminutions de la MA et de FMI du pouce n'étaient que très peu mentionnées. Ce fait nouveau pourra donc amener des changements au niveau des pratiques courantes des thérapeutes, les encourageant à accomplir des évaluations complètes et à modifier les plans de traitements de leurs patients, diminuant l'emphase mise habituellement sur les modalités anti-douleur.

Les résultats de cette étude ont également mis en lumière une certaine bilatéralité de la maladie de de Quervain, les capacités des pouces asymptomatiques étant moindres que celles des pouces sains. Afin de permettre une quantification de l'atteinte, la comparaison entre les capacités évaluées des membres symptomatiques aux membres asymptomatiques est une pratique couramment utilisée tant en clinique qu'en recherche. Cependant, suite aux conclusions de la présente étude, un avertissement est lancé aux thérapeutes, médecins et chercheurs lors de l'utilisation du membre asymptomatique pour cette comparaison. Cette constatation ramène également le débat à savoir si l'utilisation de normes peut être une pratique plus valide lors de la quantification des déficits du membre atteint.

Finalement, cette étude a démontré que l'utilisation des instruments de mesure cliniques est valide pour la quantification de l'atteinte chez une population atteinte de la maladie de de Quervain. Amenant moins de précision sur la nature exacte des déficits, ces instruments n'en demeurent pas moins plus faciles d'utilisation, plus accessibles et demandent moins de temps de la part des thérapeutes.

## **6.2 AVENUES DE RECHERCHE FUTURES**

Plusieurs idées de recherches futures ont été émises dans ce mémoire. Ces avenues sont importantes étant donné leurs implications pour les futures évaluations des capacités ou traitements des patients vus en réadaptation. Que ce soit au niveau de l'étiologie de la maladie de de Quervain, des causes des limitations des capacités des pouces symptomatiques ou asymptomatiques, des types de performance pouvant différer entre les membres asymptomatiques et sains, de la validité d'utiliser le membre asymptomatique versus les normes pour la quantification des déficits, plusieurs voies sont proposées et les possibilités considérables.

## SOURCES DOCUMENTAIRES

- Alexander RD, Catalano LW, Barron OA, Glickel SZ. The extensor pollicis brevis entrapment test in the treatment of de Quervain's disease. *J Hand Surg [Am]*. 2002; 27: 813-6.
- American society for surgery on hand: [www.assh.org](http://www.assh.org).
- Anderson SE, Steinbach LS, De Monaco D, Bonel HM, Hurtienne Y, Voegelin E. "Baby wrist": MRI of an overuse syndrome in mothers. *AJR Am J Roentgenol*. 2004; 182: 719-24.
- Avci S, Yilmaz C, Sayli U. Comparison of nonsurgical treatment measures for de Quervain's disease of pregnancy and lactation. *J Hand Surg [Am]*. 2002; 27: 322-4.
- Bagatur AE, Zorer G. The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorder. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83: 655-8.
- Barbe MF, Barr AE, Gorzelany I, Amin M, Gaughan JP, Safadi FF. Chronic repetitive reaching and grasping results in decreased motor performance and widespread tissue responses in a rat model of MSD. *J Orthop Res*. 2003; 21: 167-76.
- Barr AE, Barbe MF. Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: a review of the evidence. *Phys Ther*. 2002; 82: 173-87.
- Barr AE, Barbe MF. Inflammation reduces physiological tissue tolerance in the development of work-related musculoskeletal disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004; 14: 77-85.
- Biryukova EV, Roby-Brami A, Frolov AA, Mokhtari M. Kinematics of human arm reconstructed from spatial tracking system recordings. *J Biomech*. 2000; 33: 985-95.
- Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. Are psychological factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist? A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med*. 2002; 41: 315-42.
- Bourbonnais D, Carrier L, Lepage Y. Stability of maximal static forces of the thumb exerted in different directions. *Occup Ther J Res*. 1998; 18: 71-84.
- Bourbonnais D, Duval P. Static dynamometer for the measurement of multidirectional forces exerted by the thumb. *Med Biol Eng Comput*. 1991; 29: 413-8.

- Bourbonnais D, Forget R, Carrier L, Lepage Y. Mutlidirectional analysis of maximal voluntary contractions of the thumb. *J Hand Ther.* 1993; 6: 313-8.
- Bourbonnais D, Piotte F, Forget N, Bestaven E, Harris P, Fournier K, Arsenault J, Bravo G. Rapport final du projet "Force et mobilité du pouce chez le travailleur avec une maladie de de Quervain: évaluation et impact sur la performance de la main." Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), 2006.
- Bressel E, Larsen BT, McNair PJ, Cronin J. Ankle joint proprioception and passive mechanical properties of the calf muscles after an Achilles tendon rupture: a comparison with matched controls. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004; 19: 284-91.
- Britto JA, Elliot D. Thumb function without the abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis. *J Hand Surg [Br].* 2002; 27: 274-7.
- Brunelli G. Le test de Finkelstein contre le test de Brunelli dans la tenosynovite de De Quervain. *Chir Main.* 2003; 22: 43-5.
- Chadwick EKJ, Nicol AC. A novel force transducer for the measurement of grip force. *J Biomech.* 2001; 34: 125-8.
- Chiu HY, Su FC, Wang ST, Hsu HY. The motion analysis system and goniometry of the finger joints. *J Hand Surg [Br].* 1998; 23: 788-91.
- Clarke MT, Lyall HA, Grant JW, Matthewson MH. The histopathology of de Quervain's disease. *J Hand Surg [Br].* 1998; 23: 732-4.
- Coates VH, Turkelson CM, Chapell R, Bruening W, Mitchell MD, Reston JT, Treadwell JR. Diagnosis and treatment of worker-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. *Evid Rep Technol Assess (Summ).* 2002: 1-12.
- Coert JH, van Dijke HGA, Hovius SER, Snijders CJ, Meek MF. Quantifying thumb rotation during circumduction utilizing a video technique. *J Orthop Res.* 2003; 21: 1151-5.
- Collège Français des Enseignants en Rhumatologie: [http://cofer.univ-lille2.fr/2eme\\_cycle/items/PDF/item\\_301.pdf](http://cofer.univ-lille2.fr/2eme_cycle/items/PDF/item_301.pdf).
- Crombez G, Vlaeyen JWS, Heuts PHTG, Lysens R. Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability. *Pain.* 1999; 80: 329-39.

- Danion F, Galléa C. The relation between force magnitude, force steadiness, and muscle co-contraction in the thumb during precision grip. *Neurosci Lett.* 2004; 368: 176-80.
- Davis TR. Diagnostic criteria for upper limb disorders in epidemiological studies. *J Hand Surg [Br].* 1998; 23: 567-9.
- Day JS, Murdoch DJ, Dumas GA. Calibration of position and angular data from a magnetic tracking device. *J Biomech.* 2000; 33: 1039-45.
- de Quervain F. Ueber eine Form von chronischer Tenovaginitis. *Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte.* 1895; 25: 389-94.
- de Quervain F. On a form of chronic tendovaginitis by Dr. Fritz de Quervain in la Chaux-de-Fonds. 1895. *Am J Orthop.* 1997; 26: 641-4.
- de Quervain F. On the nature and treatment of stenosing tendovaginitis on the styloid process of the radius. (Translated article: *Muenchener Medizinische Wochenschrift* 1912, 59, 5-6). *J Hand Surg [Br].* 2005; 30: 392-4.
- Dipietro L, Sabatini AM, Dario P. Evaluation of an instrumented glove for hand-movement acquisition. *J Rehabil Res Dev.* 2003; 40: 179-90.
- Duchateau J, Enoka RM. Neural adaptations with chronic activity patterns in able-bodied humans. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002; 81(11 Suppl): 17-27.
- Elliott BG. Finkelstein's test: a descriptive error that can produce a false positive. *J Hand Surg [Br].* 1992; 17: 481-2.
- Ellis B, Bruton A. A study to compare the reliability of composite finger flexion with goniometry for measurement of range of motion in the hand. *Clin Rehabil.* 2002; 16: 562-70.
- Enoka RM. Neural adaptations with chronic physical activity. *J Biomech.* 1997; 30: 447-55.
- Farthing JP, Chilibeck PD, Binsted G. Cross-education of arm muscular strength is unidirectional in right-handed individuals. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37: 1594-600.
- Finkelstein H. Stenosing tendovaginitis at the radial styloid process. *J Bone Joint Surg Am.* 1930; 12: 509-40.
- Flanagan JR, Burstedt MKO, Johansson RS. Control of fingertip forces in multidigit manipulation. *J Neurophysiol.* 1999; 81: 1706-17.

- Fournier K, Bourbonnais D, Arsenault J, Harris P. Thumb and Pinch Weakness in De Quervain's Disease. *J Hand Ther.* 2004; 17: 79-80.
- Fournier K, Bourbonnais D, Bravo G, Arsenault J, Harris P, Gravel D. Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease. *J Hand Ther.* 2006; 19: 2-10.
- Fowler NK, Nicol AC. A force transducer to measure individual finger loads during activities of daily living. *J Biomech.* 1999; 32: 721-5.
- Friedman PJ. Isokinetic peak torque in women with unilateral cumulative trauma disorders and healthy control subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 79: 816-9.
- Georgeu GA, Mayfield S, Logan AM. Lateral digital photography with computer-aided goniometry versus standard goniometry for recording finger joint angles. *J Hand Surg [Br].* 2002; 27: 184-6.
- Greig M, Wells R. Measurement of prehensile grasp capabilities by a force and moment wrench: methodological development and assessment of manual workers. *Ergonomics.* 2004; 47: 41-58.
- Grieco A, Molteni G, De Vito G, Sias N. Epidemiology of musculoskeletal disorders due to biomechanical overload. *Ergonomics.* 1998; 41: 1253-60.
- Harrington JM, Carter JT, Birrell L, Gompertz D. Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occup Environ Med.* 1998; 55: 264-71.
- Hauser SL. *Harrison's Neurology in clinical medicine.* New York: McGraw-Hill, 2006.
- Helewa A, Walker JM. *Critical evaluation of research in physical rehabilitation: towards evidence-based practice* Philadelphia: Saunders, 2000.
- Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. *Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy.* 4th ed. St. Louis: Mosby, 1995.
- Index international et dictionnaire de la réadaptation et de l'intégration sociale: <http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/>.
- Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail. *Rapport d'activités 1999-2001.*
- Jackson WT, Viegas SF, Coon TM, Stimpson KD, Frogameni AD, Simpson JM. Anatomical variations in the first extensor compartment of the wrist. A clinical and anatomical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68: 923-6.

- Jenkins M, Bamberger HB, Black L, Nowinski R. Thumb joint flexion, what is normal? *J Hand Surg [Br]*. 1998; 23: 796-7.
- Jirarattanaphochai K, Saengnipanthkul S, Vipulakorn K, Jianmongkol S, Chatuparisute P, Jung S. Treatment of de Quervain disease with triamcinolone injection with or without nimesulide. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86: 2700-6.
- Józsa LG, Kannus P. Human tendons anatomy, physiology and pathology Champaign, IL.: Human Kinetics, 1997.
- Kamel M, Moghazy K, Eid H, Mansour R. Ultrasonographic diagnosis of de Quervain's tenosynovitis. *Ann Rheum Dis*. 2002; 61: 1034-5.
- Kaufman KR, An KN, Litchy WJ, Cooney III WP, Chao EY. In-vivo function of the thumb muscles. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1999; 14: 141-50.
- Kay NR. De Quervain's disease. Changing pathology or changing perception? *J Hand Surg [Br]*. 2000; 25: 65-9.
- Kimmerle M, Mainwaring L, Borenstein M. The functional repertoire of the hand and its application to assessment. *Am J Occup Ther*. 2003; 57: 489-98.
- Kumar S. Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*. 2001; 44: 17-47.
- Kuo LC, Cooney III WP, Kaufman KR, Chen QS, Su FC, An KN. A quantitative method to measure maximal workspace of the trapeziometacarpal joint - normal model development. *J Orthop Res*. 2004; 22: 600-6.
- Kutsumi K, Amadio PC, Zhao C, Zobitz ME, An K. Gliding resistance of the extensor pollicis brevis tendon and abductor pollicis longus tendon within the first dorsal compartment in fixed wrist positions. *J Orthop Res*. 2005a; 23: 243-8.
- Kutsumi K, Amadio PC, Zhao C, Zobitz ME, Tanaka T, An K. Finkelstein's test: a biomechanical analysis. *J Hand Surg [Am]*. 2005b; 30: 130-5.
- Kuxhaus L, Roach SS, Valero-Cuevas FJ. Quantifying deficits in the 3D force capabilities of a digit caused by selective paralysis: application to the thumb with simulated low ulnar nerve palsy. *J Biomech*. 2005; 38: 725-36.
- Lacey II T, Goldstein LA, Tobin CE. Anatomical and Clinical Study of the Variations in the Insertions of the Abductor Pollicis Longus Tendon, Associated with Stenosing Tendovaginitis. *J Bone Joint Surg*. 1951; 33A: 347-50.

- Lane LB, Boretz RS, Stuchin SA. Treatment of de Quervain's disease: role of conservative management. *J Hand Surg [Br]*. 2001; 26: 258-60.
- Leão L. De Quervain's disease. A clinical and anatomical study. *J Bone Joint Surg*. 1958; 40A: 1063-70.
- Li ZM, Harkness DA. Circumferential force production of the thumb. *Med Eng Phys*. 2004; 26: 663-70.
- Lundberg U. Psychophysiology of work: stress, gender, endocrine response, and work-related upper extremity disorders. *Am J Ind Med*. 2002; 41: 383-92.
- MacDermid JC, Fox E, Richards RS, Roth JH. Validity of pulp-to-palm distance as a measure of finger flexion. *J Hand Surg [Br]*. 2001; 26: 432-5.
- Mahakkanukrauh P, Mahakkanukrauh C. Incidence of a septum in the first dorsal compartment and its effects on therapy of de Quervain's disease. *Clin Anat*. 2000; 13: 195-8.
- Manganotti P, Amelio E. Long-term effect of shock wave therapy on upper limb hypertonia in patients affected by stroke. *Stroke*. 2005; 36: 1967-71.
- Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985; 66: 69-74.
- Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg [Am]*. 1984; 9: 222-6.
- McCracken LM, Zayfert C, Gross RT. The Pain Anxiety Symptoms Scale: development and validation of a scale to measure fear of pain. *Pain*. 1992; 50: 67-73.
- MedlinePlus: <http://medlineplus.gov>.
- Monaco JE. Orthopedic considerations in pregnancy. *Prim Care Update Ob/Gyns*. 1996; 3: 197-200.
- Moore JS. De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. *J Occup Environ Med*. 1997; 39: 990-1002.
- Muckart RD. Stenosing tendovaginitis of abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis at the radial styloid (de Quervain's disease). *Clin Orthop Relat Res*. 1964; 33: 201-8.
- Muenzen PM, Kasch MC, Greenberg S, Fullenwider L, Taylor PA, Dimick MP. A new practice analysis of hand therapy. *J Hand Ther*. 2002; 15: 215-25.

- Munn J, Herbert RD, Gandevia SC. Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 2004; 96: 1861-6.
- Munn J, Herbert RD, Hancock MJ, Gandevia SC. Training with unilateral resistance exercise increases contralateral strength. *J Appl Physiol.* 2005; 99: 1880-4.
- Nagaoka M, Matsuzaki H, Suzuki T. Ultrasonographic examination of de Quervain's disease. *J Orthop Sci.* 2000; 5: 96-9.
- Netter FH. *Atlas of Human Anatomy.* 2nd ed. New Jersey: ICON Learning Systems, 1997.
- Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation.* 1st ed. St-Louis: C.V. Mosby, 2002.
- O'Gradaigh D, Merry P. Corticosteroid injection for the treatment of carpal tunnel syndrome. *Ann Rheum Dis.* 2000; 59: 918-9.
- Pearce JMS. Psychosocial factors in chronic disability. *Med Sci Monit.* 2002; 8: 275-81.
- Pienimäki TT, Kauranen K, Vanharanta H. Bilaterally decreased motor performance of arms in patients with chronic tennis elbow. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997; 78: 1092-95.
- Rankin ME, Rankin EA. Injection therapy for management of stenosing tenosynovitis (de Quervain's disease) of the wrist. *J Natl Med Assoc.* 1998; 90: 474-6.
- Richie III CA, Briner WW. Corticosteroid Injection for Treatment of de Quervain's Tenosynovitis: A Pooled Quantitative Literature Evaluation. *J Am Board Fam Pract.* 2003; 16: 102-6.
- Ritchie JR. Orthopedic considerations during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 2003; 46: 456-66.
- Rose V, Nduka CC, Pereira JA, Pickford MA, Belcher HJCR. Visual estimation of finger angles: do we need goniometers? *J Hand Surg [Br].* 2002; 27: 382-4.
- Rousselet MC, Vignaud P, Hofman P, Chatelet FP. Inflammation et pathologie inflammatoire. <http://medidacte.timone.univ-mrs.fr/webcours/umvf/anapath/corpus.htm>, 2005.
- Rudman D, Hannah S. An instrument evaluation framework: description and application to assessments of hand function. *J Hand Ther.* 1998; 11: 266-77.

- Sandqvist G, Eklund M. Hand Mobility in Scleroderma (HAMIS) test: the reliability of a novel hand function test. *Arthritis Care Res.* 2000a; 13: 369-74.
- Sandqvist G, Eklund M. Validity of HAMIS: a test of hand mobility in scleroderma. *Arthritis Care and Research.* 2000b; 13: 382-7.
- Sevim S, Dogu O, Çamdeviren H, Kalegasi H, Aral M, Arslan E, Milcan A. Long-term effectiveness of steroid injections and splinting in mild and moderate carpal tunnel syndrome. *Neurol Sci.* 2004; 25: 48-52.
- Shields RK, Leo KC, Messaros AJ, Somers VK. Effects of repetitive handgrip training on endurance, specificity, and cross-education. *Phys Ther.* 1999; 79: 467-75.
- Slater H, Arendt-Nielsen L, Wright A, Graven-Nielsen T. Sensory and motor effects of experimental muscle pain in patients with lateral epicondylalgia and controls with delayed onset muscle soreness. *Pain.* 2005; 114: 118-30.
- Smeulders MJ, Kreulen M, Hage JJ, Ritt MJ, Mulder T. Motor control impairment of the contralateral wrist in patients with unilateral chronic wrist pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002; 81: 177-81.
- Sullivan MJL, Stanish W, Waite H, Sullivan M, Tripp DA. Catastrophizing, pain, and disability in patients with soft-tissue injuries. *Pain.* 1998; 77: 253-60.
- Ta KT, Eidelman D, Thomson JG. Patient satisfaction and outcomes of surgery for de Quervain's tenosynovitis. *J Hand Surg [Am].* 1999; 24: 1071-7.
- The electronic textbook of hand surgery: [www.eatonhand.com](http://www.eatonhand.com).
- Viikari-Juntura E, Hietanen M, Kurppa K, Huuskonen M, Kuosma E, Mutanen P. Psychomotor capacity and occurrence of wrist tenosynovitis. *J Occup Med.* 1994; 36: 57-60.
- Vlaeyen JWS, Kole-Snijders AMJ, Boeren RGB, van Eek H. Fear of movement / (re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain.* 1995; 62: 363-72.
- Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain.* 2000; 85: 317-32.
- Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low bac pain and disability. *Pain.* 1993; 52: 157-68.

- Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum.* 2004; 51: 642-51.
- Weinstein SL, Buckwalter JA. *Turek's Orthopaedics: Principles and their application.* 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- Wikipédia L'encyclopédie libre: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).
- Witt J, Pess G, Gelberman RH. Treatment of de Quervain tenosynovitis. A prospective study of the results of injection of steroids and immobilization in a splint. *J Bone Joint Surg Am.* 1991; 73: 219-22.
- Yassi A. Repetitive strain injuries. *Lancet.* 1997; 349: 943-7.
- Zhang X, Braido P, Lee S-W, Hefner R, Redden M. A normative database of thumb circumduction in vivo: center of rotation and range of motion. *Hum Factors.* 2005; 47: 550-61.

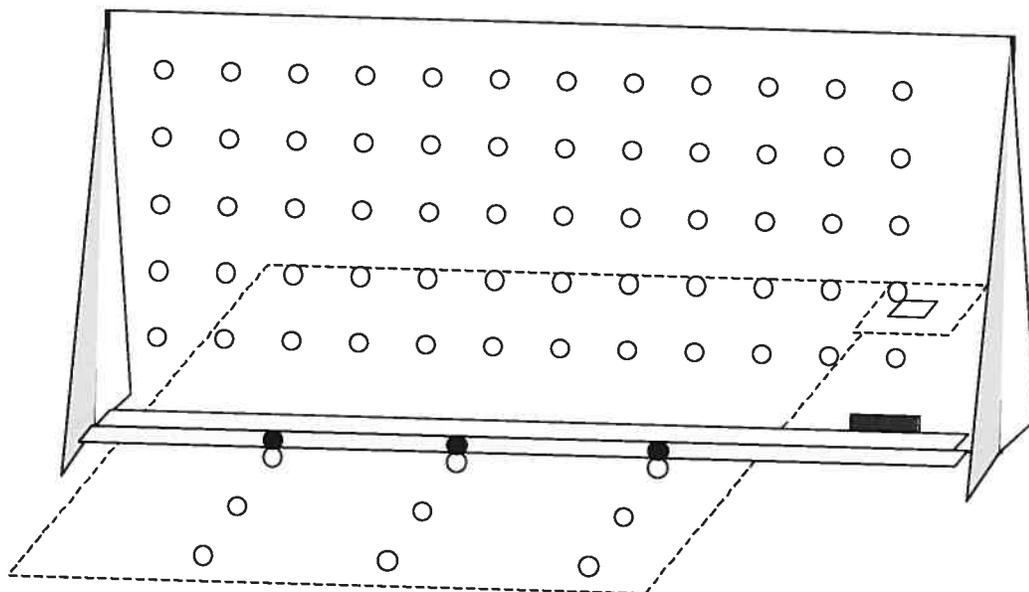
---

**ANNEXES**

## Annexe 1 – Calibration du système Fastrak® de Polhemus

Description tirée du *Rapport final du projet « Force et mobilité du pouce chez le travailleur avec une maladie de de Quervain : évaluation et impact sur la performance de la main. »* [BOURBONNAIS et al., 2006]

« Dans un premier temps, nous avons construit un objet de calibration qui couvre un volume de  $0.4 * 1,15 * 0.68$  mètres (Figure A-17). Ce volume est assez grand pour que les mesures de mouvement du pouce et du bras lors de tâches fonctionnelles puissent y être réalisées. Cet objet de calibration est constitué d'une planche sur laquelle les capteurs de position du Polhemus peuvent être placés à des intervalles réguliers. Ce plan peut être déplacé systématiquement à des intervalles de 10 cm pour ainsi couvrir le volume à calibrer. Cet objet a été amené au laboratoire de pathokinésiologie de l'Institut de réadaptation de Montréal qui est équipé d'un système Optotrak. La position des capteurs du Polhemus dans le volume identifié a été mesurée par le système optique (OPTORAK, Northtern Digital) qui est très précis et qui constitue notre mesure étalon. Par la suite, l'objet de calibration a été amené au laboratoire du pavillon Notre-Dame et la position du capteur aux différentes positions a été, de nouveau, mesurée par le système Polhemus. Nous avons élaboré une procédure mathématique pour faire correspondre les mesures du système Polhemus à la mesure étalon du système OPTOTRAK. Une fois, cette correspondance établie, des positions dans l'espace qui ont été mesurées par le système OPTOTRAK mais qui n'ont pas été utilisées pour la procédure de calibration ont été comparées pour déterminer l'erreur de la mesure. L'erreur moyenne de la mesure de position avec le système Polhemus s'est avérée inférieure au millimètre et le tableau A-17 résume les erreurs RMS et pic à pic des positions pour les différents axes. Ceci suggère que la mesure des positions des capteurs avec le système Polhemus est précise et confirme la possibilité d'utiliser ce système dans le cadre de notre projet. Par ailleurs, connaissant l'orientation des capteurs du Polhemus, nous avons pu calculer l'erreur moyenne de l'orientation du capteur (120 mesures) qui s'avère inférieure à 2 degrés pour les différents axes (Tableau A-18). En somme, ces efforts nous ont permis de vérifier que les marges d'erreur du système de mesure que nous utilisons dans le cadre de la présente étude sont satisfaisantes. Toutes ces mesures sont réalisées à l'aide d'un logiciel que nous avons conçu sous l'environnement LabView. »



**Tableau A-1. Estimation des erreurs de mesure sur la position du capteur avec le système Polhemus.**

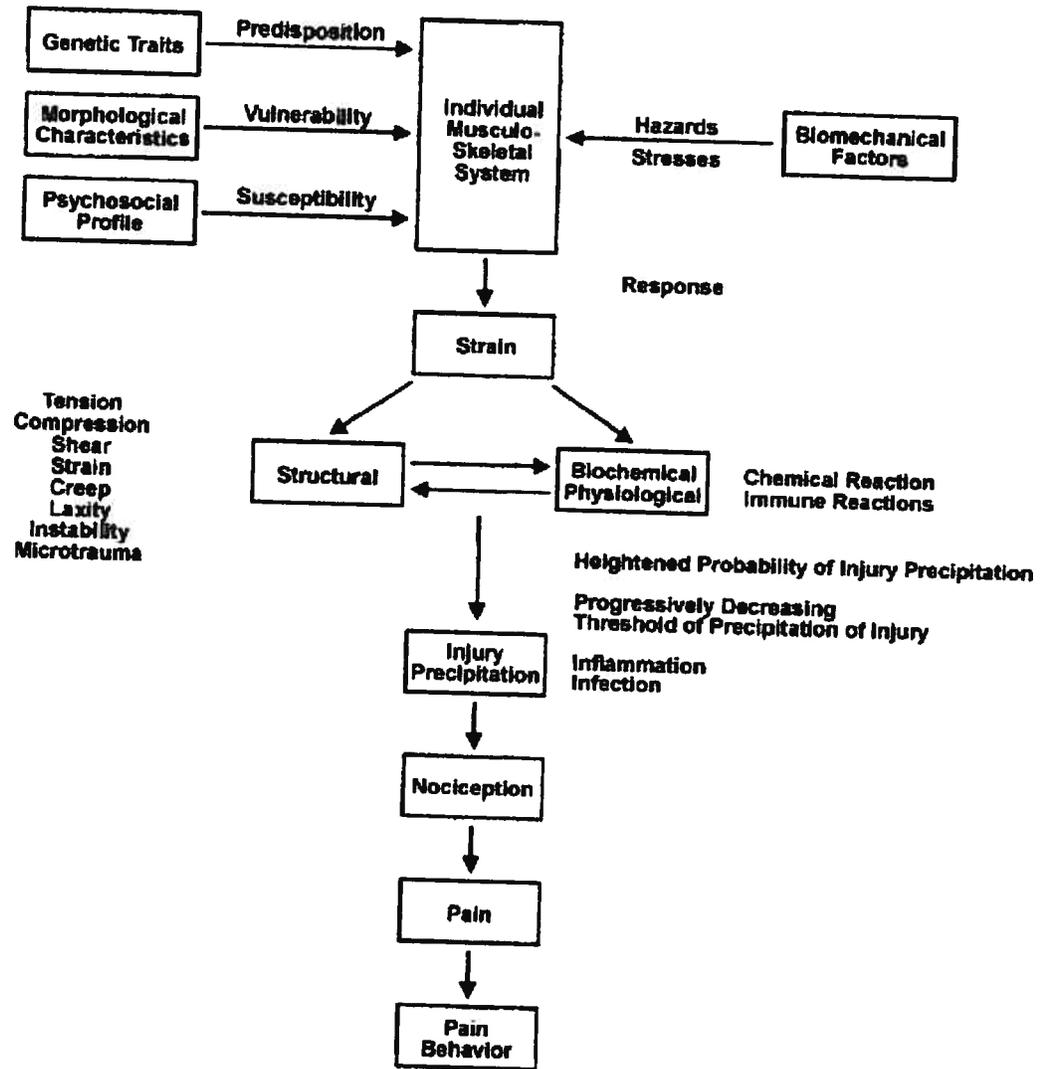
Axe évalué	Erreur RMS sur la position (mm)	Erreur pic à pic sur la position (mm)
X	0,33	1,68
Y	0,24	1,38
Z	0,32	1,82

**Tableau A-2. Estimation des erreurs de mesure sur l'angle du capteur avec le système Polhemus.**

Axe évalué	Erreur moyenne sur l'angle en degré
X	$1,09 \pm 0,92$
Y	$0,12 \pm 1,87$
Z	$1,47 \pm 1,60$

# Annexe 2 - Multivariate Interaction Theory of Musculoskeletal Injury

## Precipitation



## Annexe 3 – Certificat d'éthique

**CENTRE DE RECHERCHE**  
**Comité d'éthique de la recherche Saint-Luc du CHUM**  
 Edifice Cooper  
 3981 St-Laurent, Mezzanine 2, Bureau M-207  
 Montréal (Québec) H2W 1Y5  
 Téléphone (514) 890-5000 poste 14528 Télécopieur (514) 412-7392



Le 27 juin 2005

Dr Daniel Bourbonnais  
 Ergothérapie  
 Institut de réadaptation de Montréal  
 6300, Darlington  
 Montréal (Québec)  
 H3S 2J4

**Objet : Renouvellement approbation annuelle**  
**SL 01.010 Développement d'outils pour l'évaluation clinique du**  
**pouce suite à une maladie associée à des contraintes répétitives**

Docteur,

J'accuse réception de votre lettre datée du 9 juin 2005, nous demandant d'approuver la poursuite du projet cité en rubrique pour une autre année. Ce projet avait été approuvé initialement le 5 février 2001.

Étant donné que l'approbation annuelle se fait à la date anniversaire de l'approbation initiale du projet, votre projet est approuvé jusqu'au 5 février 2006. Votre rapport annuel est déposé au dossier.

Acceptez, Docteur, mes salutations distinguées.

Le vice-président du comité d'éthique.

Andre Lavoie, avocat

AL:kb

**Annexe 4 – Confirmation de soumission de l'article**

Page 1 of 1

**Nancy Forget**

**De:** [REDACTED]  
**Envoyé:** 5 octobre 2006 16:23  
**À:** Nancy Forget  
**Objet:** Re: acknowledgement of receipt of a manuscript

Nancy:  
Yes, your manuscript is JHT MS # 936 & is under peer review by the Editorial Board. Those reviews should be almost completed & I will share them with you upon completion.  
Thanks for the reminder, KF

----- Original Message -----

**From:** Nancy Forget  
**To:** [REDACTED]  
**Sent:** Thursday, October 05, 2006 4:38 AM  
**Subject:** acknowledgement of receipt of a manuscript

Dear Mr. Flowers,

3 months ago, I send you an article for publication in the Journal of Hand Therapy.  
The title is "Bilateral Thumb Active Range Of Motion and Strength in de Quervain's Disease: Comparison with a Normal Population".  
Would it be possible to send me a notification if you received it?

Best regards

Nancy Forget  
[REDACTED]

2006-11-14

## Annexe 5 – Lettre d'autorisation de mémoire par article

Le 17 Novembre 2006

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED] | [REDACTED]

Objet : Autorisation de déposer votre mémoire de maîtrise sous forme d'articles  
[REDACTED] Programme de Sciences biomédicales (2-484-1-0)

Madame

Suite à votre demande, j'ai le plaisir de vous autoriser à présenter votre mémoire maîtrise sous forme d'articles. Il est entendu que vous devrez vous soumettre aux conditions minimales de dépôt décrites dans le « *Guide de présentation des mémoires de maîtrise et des thèses de doctorat* », édition de mars 2001. Ce document est disponible sur le site de la FES, [www.fes.umontreal.ca](http://www.fes.umontreal.ca). Vous pouvez également vous le procurer à la Librairie de l'Université de Montréal. La norme minimale pour le dépôt par articles est d'un article comme premier auteur soumis (soumettre la lettre de l'éditeur).

Cependant, afin de respecter la loi canadienne sur les droits d'auteurs, vous devrez, au moment du dépôt de votre mémoire, remettre, avec les formulaires de reproduction et diffusion dûment complétés et signés, les déclarations écrites de tous les coauteurs des articles inclus dans votre mémoire autorisant la reproduction et la diffusion de votre mémoire de maîtrise.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le directeur du programme  
de Sciences biomédicales

Daniel Lajeunesse, Ph.D.

c.c. : Daniel Bourbonnais  
FES – Études

## Annexe 6 – Lettres d'accord des coauteurs

### ACCORD DES COAUTEURS

#### 1. Identification de l'étudiant et du programme

Nancy Forget, [REDACTED]

Faculté de Médecine, Programme des Sciences Biomédicales, École de  
Réadaptation

MSc. Sciences Biomédicales, option Réadaptation

#### 2. Description de l'article

*Bilateral thumb active range of motion and strength in de Quervain's disease:  
Comparison with a normal population*

Nancy Forget, BScOT; France Piotte, MScPT; Josée Arsenault, MScOT; Patrick  
Harris, Md; Daniel Bourbonnais, PhD.

Soumis pour publication le 14 juillet 2006 dans le Journal of Hand Therapy

#### 3. Déclaration de tous les auteurs autres que l'étudiant

À titre de coauteur de l'article identifié ci-dessus, je suis d'accord pour que Nancy  
Forget inclue cet article dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre *Mesures de force  
et mobilité des pouces chez des sujets présentant la maladie de de Quervain:  
comparaison avec la personne saine.*

\_\_\_\_\_  
France Piotte

\_\_\_\_\_  
Date

[REDACTED]  
\_\_\_\_\_  
Josée Arsenault

24/10/06  
\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Patrick Harris

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Daniel Bourbonnais

\_\_\_\_\_  
Date

### ACCORD DES COAUTEURS

**1. Identification de l'étudiant et du programme**

Nancy Forget [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

Faculté de Médecine, Programme des Sciences Biomédicales, École de  
Réadaptation

MSc. Sciences Biomédicales, option Réadaptation

**2. Description de l'article**

*Bilateral thumb active range of motion and strength in de Quervain's disease:  
Comparison with a normal population*

Nancy Forget, BScOT; France Piote, MScPT; Josée Arsenault, MScOT; Patrick  
Harris, Md; Daniel Bourbonnais, PhD.

Soumis pour publication le 14 juillet 2006 dans le Journal of Hand Therapy

**3. Déclaration de tous les auteurs autres que l'étudiant**

À titre de coauteur de l'article identifié ci-dessus, je suis d'accord pour que Nancy  
Forget inclue cet article dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre *Mesures de force  
et mobilité des pouces chez des sujets présentant la maladie de de Quervain:  
comparaison avec la personne saine.*

\_\_\_\_\_  
France Piote

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Josée Arsenault

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Patrick Harris

\_\_\_\_\_  
Date

06/02/4

\_\_\_\_\_  
Daniel Bourbonnais

\_\_\_\_\_  
Date

**ACCORD DES COAUTEURS****1. Identification de l'étudiant et du programme**

Nancy Forget, [REDACTED]

Faculté de Médecine, Programme des Sciences Biomédicales, École de  
Réadaptation

MSc. Sciences Biomédicales, option Réadaptation

**2. Description de l'article***Bilateral thumb active range of motion and strength in de Quervain's disease:  
Comparison with a normal population*Nancy Forget, BScOT; France Piotte, MScPT; Josée Arsenault, MScOT; Patrick  
Harris, Md; Daniel Bourbonnais, PhD.

Soumis pour publication le 14 juillet 2006 dans le Journal of Hand Therapy

**3. Déclaration de tous les auteurs autres que l'étudiant**

À titre de coauteur de l'article identifié ci-dessus, je suis d'accord pour que Nancy Forget inclue cet article dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre *Mesures de force et mobilité des pouces chez des sujets présentant la maladie de de Quervain: comparaison avec la personne saine.*

[REDACTED]

France Piotte

19 sept 2006  
Date\_\_\_\_\_  
Josée Arsenault\_\_\_\_\_  
Date\_\_\_\_\_  
Patrick Harris\_\_\_\_\_  
Date

[REDACTED]

Daniel Bourbonnais

19 sept 2006  
Date

