

É

Réadaptation au travail

Études et recherches

■ RAPPORT R-493



Force et mobilité du pouce chez le travailleur avec une maladie de de Quervain Évaluation et impact sur la performance de la main

*Daniel Bourbonnais
France Piotte
Nancy Forget
Emma Bestaven
Patrick Harris
Katia Fournier
Josée Arsenault
Gina Bravo*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES

Mission *travaillent pour vous !*

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour.

De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement. www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine Prévention au travail, publié conjointement par l'Institut et la CSST. Abonnement : 1-877-221-7046

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales

2007

ISBN : 978-2-89631-118-7 (version imprimée)

ISBN : 978-2-89631-119-4 (PDF)

ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications

505, boul. De Maisonneuve Ouest

Montréal (Québec)

H3A 3C2

Téléphone : 514 288-1551

Télécopieur : 514 288-7636

publications@irsst.qc.ca

www.irsst.qc.ca

Institut de recherche Robert-Sauvé

en santé et en sécurité du travail,

avril 2007



Réadaptation au travail

Études et recherches

■ RAPPORT R-493

Force et mobilité du pouce chez le travailleur avec une maladie de de Quervain Évaluation et impact sur la performance de la main

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*Daniel Bourbonnais^{1,5}, France Piotte⁶, Nancy Forget⁶,
Emma Bestaven⁶, Patrick Harris^{1,3}, Katia Fournier^{1,5},
Josée Arsenault³, Gina Bravo^{2,4}*

¹Université de Montréal

²Université de Sherbrooke

³Centre hospitalier de l'Université de Montréal

*⁴Centre de recherche en gérontologie et gériatrie de l'Institut
universitaire de gériatrie de Sherbrooke*

*⁵Institut de réadaptation de Montréal du Centre de recherche
interdisciplinaire en réadaptation (CRIR)*

⁶Consultantes

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca



Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

SOMMAIRE

La maladie de de Quervain se manifeste par une douleur localisée à la base du pouce, plus précisément au premier compartiment dorsal du poignet qui contient les tendons du court extenseur du pouce et du long abducteur du pouce. Bien que l'étiologie soit méconnue, cette maladie est souvent reliée au travail répétitif et affecte environ 0.5% de la population des hommes au travail et environ 1.3% de l'ensemble des femmes au travail. L'incidence est toutefois plus élevée pour certaines classes de travailleurs.

La douleur chez les personnes avec la maladie de de Quervain peut être assez intense pour empêcher la personne d'accomplir ses activités de la vie quotidienne et son travail. Les interventions conventionnelles pour la maladie de de Quervain incluent l'immobilisation, les injections locales de corticostéroïdes et un programme de réadaptation visant un retour au travail rapide. Les interventions chirurgicales sont pratiquées pour les atteintes les plus sévères et consistent à dégager les tendons sténosés. En réadaptation, les évaluations usuelles chez les personnes avec la maladie de de Quervain incluent l'amplitude articulaire, la douleur et la force ainsi que des mesures de la performance du membre supérieur. La mobilité est souvent évaluée en mesurant la distance entre l'extrémité du pouce et l'éminence hypothénarienne lors d'un mouvement actif d'opposition du pouce. La force est habituellement mesurée à l'aide d'un pincemètre. La validité de ces mesures, impliquant surtout des mouvements de flexion et adduction, peut être remise en question compte tenu que les muscles impliqués dans la maladie de de Quervain (le court extenseur et le long abducteur du pouce) participent aux mouvements ou efforts en extension et abduction du pouce. Il est donc pertinent de développer et d'évaluer la fidélité de nouveaux instruments permettant de mesurer la force et la mobilité du pouce dans plusieurs plans de mouvements incluant l'extension et l'abduction et d'en comparer l'utilité avec celle d'instruments conventionnels. Les nouveaux instruments incluent un dynamomètre permettant de mesurer la force du pouce dans différents plans de mouvement et l'utilisation d'un système d'analyse de mouvement pour quantifier les caractéristiques d'un mouvement de circumduction du pouce et celles du poignet lors d'une tâche d'essorage. Par ailleurs, la performance du membre supérieur a été quantifiée à l'aide du questionnaire « Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand » (DASH) alors que la douleur était évaluée sur une échelle visuelle analogue.

Un groupe de trente et un participants avec la maladie de de Quervain et un groupe de dix huit sujets en santé ont participé à l'étude. Les participants atteints de la maladie de de Quervain ont été recrutés à la clinique de la main du pavillon Notre-Dame du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal. Le groupe contrôle était constitué de participants, tous droitiers et dont l'âge et le genre ne différaient pas de ceux des participants avec la maladie de de Quervain. Les personnes avec la maladie de de Quervain et celles du groupe contrôle ont été évaluées à deux reprises la même journée avec certains instruments. Les participants avec la maladie de de Quervain ont été revus lors d'une deuxième session. Les objectifs principaux de l'étude étaient de comparer les mesures de la mobilité et la force du pouce symptomatique et du pouce asymptomatique chez des personnes avec la maladie de De Quervain et chez les sujets du groupe contrôle, de vérifier la fidélité et la sensibilité de certaines mesures et d'établir des relations entre la douleur, la mobilité et la force et la performance du membre supérieur.

Les résultats indiquent que les mesures de mobilité et de force du pouce symptomatique des personnes avec la maladie de de Quervain sont diminuées par rapport à la main controlatérale et à celles des participants en santé, nonobstant que ces mesures aient été réalisées avec les instruments conventionnels ou les nouveaux instruments d'évaluation.

Dans l'ensemble, les résultats indiquent aussi que la mobilité et la force de la main asymptomatique des personnes avec la maladie de de Quervain sont réduites par rapport à celles de participants en santé. Ce résultat a une importance clinique évidente et indique que la main asymptomatique des patients avec la maladie de de Quervain ne peut servir de valeur contrôle pour établir la sévérité des atteintes de mobilité et de force. Cette information est pertinente pour les professionnels œuvrant auprès de cette clientèle.

Bien que la maladie de de Quervain affecte spécifiquement des muscles abducteur et extenseur du pouce, des diminutions de force et de mobilité sont aussi observées pour des efforts impliquant des groupes musculaires fléchisseurs comme les mesures de pince. Il est suggéré que la contraction des muscles abducteur et extenseur du pouce tout comme l'étirement de ces tendons limite la production de force et de mobilité. Cliniquement, ces résultats soulignent l'adéquation des mesures de pince couramment employées dans les milieux de réadaptation.

Les mesures de force réalisées avec le dynamomètre du pouce présentent une bonne fidélité. Par ailleurs, les mesures de mobilité et de force utilisant des systèmes de mesures cinématiques du pouce et un dynamomètre multidirectionnel sont, en général, plus sensibles à l'évolution clinique des personnes avec la maladie de de Quervain. Le questionnaire DASH possède une bonne sensibilité pour caractériser l'évolution de la performance du membre supérieur chez les personnes avec la maladie de de Quervain.

Les mesures de force, de mobilité et de douleur sont corrélées avec la mesure de performance du membre supérieur. Par ailleurs, les résultats de l'analyse par régression pas à pas nous a permis de proposer un modèle théorique suggérant que la douleur cause une diminution de la mobilité et de la force et que ce sont ces deux variables qui contribuent indépendamment à diminuer la performance du membre supérieur. Il faut cependant mentionner qu'une partie importante de la variance au score du DASH, n'est pas expliquée par le modèle. Ainsi d'autres variables comme la crainte de la douleur (non la sévérité de la douleur elle-même) ou d'autres facteurs psychologiques pourraient contribuer à la diminution de la performance du membre supérieur.

La présente étude se veut une contribution à l'amélioration des mesures permettant de mieux caractériser et évaluer les atteintes résultant de la maladie de de Quervain. La pertinence de développer des mesures fidèles et valides de douleur, de force et de mobilité et de la performance du membre supérieur est mise en évidence. Les résultats indiquent que la force, la mobilité et la douleur sont associées avec des diminutions de la performance du membre supérieur et sont donc des variables pertinentes à la mesure de résultat chez cette clientèle.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	i
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES ANNEXES	ix
1. INTRODUCTION	1
1.1 Problématique	1
1.1.1 Étiologie.....	1
1.1.2 Symptomatologie	1
1.1.3 Coûts sociaux de la maladie de de Quervain	2
1.1.4 Traitements de la maladie de de Quervain.....	2
1.1.5 Vers de nouvelles mesures cliniques de force et de mobilité du pouce.....	2
1.1.6 La performance du pouce asymptomatique chez les participants avec la maladie de de Quervain est-elle comparable à celle du pouce de participants sains ?.....	2
1.1.7 L'effet de la douleur sur la performance du membre supérieur.....	3
1.2 Objectifs et hypothèses	3
1.2.1 Objectifs du projet.....	3
1.2.2 Hypothèses.....	3
2. MÉTHODOLOGIE.....	4
2.1 Population à l'étude	4
2.1.1 Critères d'inclusion et d'exclusion	4
2.1.2 Étude pilote de fidélité	4
2.1.3 Étude principale	5
2.2 Variables à l'étude	5
2.2.1 Caractéristiques personnelles et cliniques.....	6
2.2.2 Douleur.....	6
2.2.3 Mobilité.....	6
2.2.4 Force.....	8
2.2.5 Activités fonctionnelles.....	9

2.3	Procédure	10
2.3.1	Étude de fidélité	10
2.3.2	Étude principale	11
2.4	Analyses statistiques	11
3.	RÉSULTATS	14
3.1	Étude de fidélité	14
3.2	Étude principale	14
3.2.1	Données obtenues au Temps 1	14
3.2.1.1	Mobilité	14
3.2.1.2	Force	16
3.2.1.3	Douleur au repos, lors de la manœuvre de Finkelstein et lors des efforts maximaux du pouce	18
3.2.1.4	Activités fonctionnelles	19
3.2.2	Comparaison des données au temps 1 et au temps 3	21
3.2.2.1	Douleur au repos et lors de la manœuvre de Finkelstein	21
3.2.2.2	Mobilité	21
3.2.2.3	Force	24
3.2.3	Sensibilité des mesures	24
3.2.4	Relation entre la force, la mobilité, la douleur et les capacités fonctionnelles des personnes avec la maladie de de Quervain	27
4.	DISCUSSION	29
4.1	Diminution de force et de mobilité de la main symptomatique	29
4.2	Mécanismes limitant la production de force et de mobilité de la main symptomatique	29
4.3	Diminution de force et de mobilité de la main asymptomatique	30
4.4	Implication de la diminution de force et mobilité de la main asymptomatique.....	31
4.5	Mécanismes possibles expliquant la diminution de force du côté asymptomatique..	31
4.6	Fidélité des mesures de force	32
4.7	Sensibilité des mesures de force, mobilité et douleur chez la personne avec la maladie de de Quervain.....	32

4.8	La force, la mobilité et la douleur en relation avec la performance du membre supérieur.....	32
4.9	Limites de l'étude.....	33
5.	CONCLUSION.....	33
6.	APPLICABILITÉ DES RÉSULTATS ET RETOMBÉES ÉVENTUELLES	33
	RÉFÉRENCES	34

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Position des récepteurs Polhemus et repères anatomiques identifiés	7
Figure 2. Mouvement de circumduction du pouce	8
Figure 3. Évaluation de la pince tri-digitale à l'aide du pincemètre.....	8
Figure 4. Dynamomètre multidirectionnel.....	9
Figure 5. Exemples du déplacement de l'extrémité du pouce lors des mouvements de circumduction chez un participant du groupe contrôle (a) et du groupe avec la maladie de de Quervain (b).....	15
Figure 6. Moyennes des forces maximales du pouce dans les différentes directions pour les participants du groupe contrôle, pour la main symptomatique et asymptomatique des participants avec la maladie de de Quervain.....	17
Figure 7. Moyennes de la douleur mesurée lors des efforts maximaux dans les différentes directions pour la main symptomatique.....	18
Figure 8. Intensité moyenne de la douleur suite à la manœuvre de Finkelstein du coté symptomatique des participants ayant la maladie de de Quervain	21
Figure 9. Moyennes de la distance entre le bout du pouce et le côté ulnaire de la main lors du mouvement d'opposition du pouce aux T1 et T3	22
Figure 10. Distance parcourue lors de la circumduction aux T1 et T3.....	22
Figure 11. Moyennes des valeurs brutes de la force de pince tri-digitale aux T1 et T3	23
Figure 12. Moyennes des valeurs normalisées de la force de pince tri-digitale aux T1 et T3.....	23
Figure 13. Moyennes des valeurs de force dans les 8 directions aux T1 et T3	24
Figure 14. Différences entre les scores au DASH aux T3 et T1 chez les participants identifiant ou non la présence de symptômes cliniques	26
Figure 15. Moyennes des scores au DASH au temps 3, les participants étant divisés en deux groupes : ceux avec toujours des symptômes et ceux n'en présentant plus.....	26
Figure 16. Modèle théorique de la relation entre la force, la douleur et la mobilité avec la performance des membres supérieurs.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques des 14 participants à l'étude de fidélité.....	4
Tableau 2. Caractéristiques des participants droitiers ayant participé à l'étude.....	5
Tableau 3. Mesures effectuées lors des trois visites des participants avec la maladie de de Quervain.....	11
Tableau 4. Analyses statistiques et nombre de sujets pour chacune d'entre elles effectuées pour vérifier les hypothèses 1 et 2.....	12
Tableau 5. Nombre de répétitions effectuées par les participants et nombres de répétitions utilisées pour fin statistique	13
Tableau 6. Coefficients de généralisabilité calculés pour les mesures de force obtenues avec le pincemètre et le dynamomètre multidirectionnel lors de deux sessions avec quatre mesures répétées	14
Tableau 7. Valeurs moyennes des mesures clinique et expérimentale de mobilité pour la main symptomatique (S) asymptomatique (A) et pour celle des participants du groupe contrôle (C) au T1.....	15
Tableau 8. Valeurs moyennes de la force de pince et dans les différentes directions à l'aide du dynamomètre multidirectionnel pour les pouces symptomatiques (S) et asymptomatiques (A) des participants avec la maladie de de Quervain et du groupe contrôle (C) au T1	16
Tableau 9. Valeurs moyennes de l'intensité de la douleur mesurée sur une échelle visuelle analogue au temps 1 chez les participants avec la maladie de de Quervain.....	18
Tableau 10. Coefficients et seuil de signification pour les corrélations entre la douleur dans les différentes directions d'efforts au pouce et la douleur lors de la manœuvre de Finkelstein avec la performance du membre supérieur évalué avec le DASH aux T1 et T3	19
Tableau 11. Moyenne des résultats au questionnaire DASH des participants avec la maladie de de Quervain au T1.....	20
Tableau 12. Valeurs moyennes (en degrés) de mobilité du poignet et de l'avant-bras lors de la tâche d'essorage pour les mains symptomatiques (S) et asymptomatiques (A) des participants avec la maladie de de Quervain et du groupe contrôle (C) au T1	20
Tableau 13. Coefficients de Cohen pour les variables choisies.....	25
Tableau 14. Corrélations entre les différentes variables.....	27

Tableau 15. Modèle de régression pour prédire le score au questionnaire du DASH	28
Tableau 16 Ratio des forces mesurées aux pouces symptomatiques et asymptomatiques en référence aux forces des pouces des participants du groupe contrôle	30

LISTE DES ANNEXES

Annexe A : Questionnaire des caractéristiques des participants	39
Annexe B : Questionnaire de suivi	47
Annexe C : Calibration et vérification des calibrations des appareils de mesure	51

1. INTRODUCTION

1.1 Problématique

La maladie de de Quervain consiste en une atteinte douloureuse située à la base du pouce, plus précisément au premier compartiment dorsal du poignet¹⁻³ qui contient les tendons du court extenseur du pouce et du long abducteur du pouce⁴. Le muscle court extenseur du pouce contribue à réaliser l'extension de l'articulation carpo métacarpienne (CMC) et des articulations métacarpo phalangienne (MCP) et inter phalangienne (IP) du pouce par son attachement sur l'appareil extenseur du pouce⁵. Par ailleurs, le long abducteur du pouce contribue au mouvement d'abduction, d'opposition et d'extension de l'articulation CMC. Dans le premier compartiment dorsal du poignet, les tendons du court extenseur du pouce et du long abducteur du pouce sont enchâssés dans des gaines synoviales en forme de manchon dans lequel ces tendons glissent⁶. La maladie de de Quervain est caractérisée par une sténose du premier compartiment dorsal du poignet suite à un épaissement du rétinaculum des extenseurs,³ cette structure formant la partie fibreuse (ou ligamentaire) des gaines tendineuses.⁴ 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.⁴ Il contient les tendons et gaines synoviales des muscles APL et EPB.

1.1.1 Étiologie

Bien que l'étiologie soit méconnue, cette maladie est souvent reliée au travail répétitif^{8,9}. Cette maladie affecte environ 0.5% de la population des hommes au travail et environ 1.3% de l'ensemble des femmes au travail. Néanmoins, l'incidence peut être plus élevée pour certaines classes de travailleurs. Ainsi, chez les cols blancs, l'incidence peut atteindre 3.6% après un mois de travail et 14.7% après un an de travail selon certaines études⁹. La maladie de de Quervain atteint de façon plus fréquente les individus âgés entre 35 et 55 ans, particulièrement les femmes ménopausées^{1,10-12}. Une plus grande incidence de la maladie est aussi observée lors de la grossesse et en période post-partum^{13, 14}. Le groupe ethnique¹ ou la dominance de la main^{1,11} ne semble toutefois pas avoir d'influence sur l'apparition des symptômes.

1.1.2 Symptomatologie

Le symptôme le plus important de la maladie de de Quervain est une douleur au niveau de la partie radiale du poignet qui peut irradier soit en proximal ou en distal^{1-3,12,15,16}. Cette douleur peut être assez intense pour empêcher la personne d'accomplir ses activités de la vie quotidienne et son travail puisque la douleur est aggravée par des mouvements du pouce ou du poignet^{1,15}. Les autres symptômes observés sont la présence d'un léger œdème au niveau de la styloïde radiale^{1,11,15-17}, une diminution de la performance du pouce^{1,15}, une diminution de la force de préhension et une diminution de l'amplitude articulaire du pouce^{12,18-20}, des signes similaires à des neuralgies^{12,15} et des troubles du sommeil^{12,15}.

1.1.3 Coûts sociaux de la maladie de de Quervain

Au Québec de 1999 à 2001, la commission de la santé et sécurité au travail a indemnisé 603 personnes ayant reçu un diagnostic de maladie de de Quervain, monopolisant ainsi un budget de 2 286 109\$ (Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail, 2002). Environ un tiers de ce budget a été consacré aux frais médicaux et de réadaptation. Or, ces statistiques ne concernent que les travailleurs indemnisés et sous-estiment probablement l'ampleur du problème.

1.1.4 Traitements de la maladie de de Quervain

Les interventions conventionnelles pour la maladie de de Quervain incluent l'immobilisation, les injections locales de corticostéroïdes et un programme de réadaptation visant un retour au travail rapide²¹. Les interventions chirurgicales sont pratiquées pour les atteintes les plus sévères²² et consistent à dégager les tendons sténosés. L'efficacité des traitements n'est pas clairement établie et souvent, seule la douleur est utilisée pour la vérifier¹⁸.

La maladie de de Quervain est une affection fréquemment traitée en réadaptation²³. Par exemple, 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 au travail répétitif, soit la catégorie d'affections la plus fréquemment traitée en clinique²⁴. Bien que cette catégorie comprenait aussi les tendinites, épicondylites et bursites, il est probable que la proportion de maladie de de Quervain soit importante puisque cette affection est fréquente²⁵. Des sommes substantielles sont donc investies dans les traitements médicaux et de réadaptation pour cette condition.

1.1.5 Vers de nouvelles mesures cliniques de force et de mobilité du pouce

En réadaptation, les évaluations usuelles de la diminution de la performance de la main et du pouce chez les personnes avec la maladie de de Quervain incluent l'évaluation de l'amplitude articulaire et de la force. La mobilité est évaluée avec un goniomètre ou en mesurant la distance entre l'extrémité du pouce et un point de référence situé sur l'éminence hypothénarienne lors d'un mouvement actif d'opposition du pouce^{26,27}. La force est habituellement mesurée à l'aide d'un pincemètre ou d'un dynamomètre manuel pour la préhension²⁸⁻³⁰. La validité de ces mesures, impliquant surtout des mouvements de flexion et adduction, peut être remise en question compte tenu que les muscles impliqués dans la maladie de de Quervain (le court extenseur et le long abducteur du pouce) participent aux mouvements ou efforts en extension et abduction du pouce. Il est donc a priori pertinent de développer et d'évaluer la fidélité de nouveaux instruments de mesure permettant de quantifier la force et la mobilité du pouce dans plusieurs plans de mouvements incluant l'extension et l'abduction et d'en comparer l'utilité avec celle d'instruments conventionnels.

1.1.6 La performance du pouce asymptomatique chez les participants avec la maladie de de Quervain est-elle comparable à celle du pouce de participants sains ?

Par ailleurs, il est de pratique habituelle en milieu clinique de réadaptation de quantifier la sévérité de l'atteinte en comparant le membre évalué avec le membre controlatéral^{26,31}. Néanmoins, de nombreuses études ont démontré que les capacités du membre asymptomatique peuvent différer de celui d'individus en santé³²⁻³⁵. Comme une proportion d'environ 4% de

personnes présentent la maladie de de Quervain bilatéralement³⁶, il est possible qu'une proportion d'individus avec la maladie présentent des atteintes bilatérales sans en présenter les signes cliniques. Il est donc prévu de comparer la force et la mobilité du pouce chez des personnes avec la maladie de de Quervain avec les mesures obtenues à la main controlatérale et avec celles de participants en santé. Il est suggéré que la force et la mobilité du pouce symptomatique seront moindres que celles des pouces asymptomatiques et des participants sains.

1.1.7 L'effet de la douleur sur la performance du membre supérieur

De plus, il ne semble pas exister de modèle dans la littérature explorant les relations entre la douleur et les autres symptômes de la maladie comme la diminution de la force et de la mobilité ainsi que leur impact sur la performance. Pourtant, les personnes atteintes de diminution de force au niveau du membre supérieur souffrent d'incapacités sévères et sont limitées dans leurs activités de la vie quotidienne³⁷. L'hypothèse émise en adéquation avec la pensée clinique, est que la douleur serait une cause de la diminution de la force et de la mobilité et que ce facteur serait le plus significatif pour expliquer la diminution de la performance du membre supérieur.

1.2 Objectifs et hypothèses

1.2.1 Objectifs du projet

Les objectifs de ce projet étaient:

- 1) de développer de nouveaux instruments de mesure de la mobilité et de la force du pouce pour la maladie de de Quervain ;
- 2) d'évaluer la fidélité de ces nouveaux instruments ;
- 3) d'évaluer la sensibilité de ces nouveaux instruments et de la comparer à celle d'instruments conventionnels;
- 4) d'évaluer que la mobilité, la force et la performance du pouce non symptomatique chez les personnes avec une maladie de de Quervain ne diffèrent pas de celles de participants sans la maladie;
- 5) d'évaluer la relation entre la douleur, la force, la mobilité du pouce et l'amplitude des mouvements du poignet mesurée lors de tâches usuelles de la vie quotidienne et de travail recrutant des mouvements problématiques de la maladie de de Quervain.

1.2.2 Hypothèses

Lors de la demande initiale nos hypothèses de travail étaient les suivantes.

H1 : Les forces développées et les amplitudes mesurées au pouce symptomatique seront moins élevées que celles du pouce asymptomatique.

H2 : La mobilité, la force et la performance dans des tâches usuelles du pouce asymptomatique chez les personnes avec une maladie de de Quervain ne différeront pas de celles de participants sans la maladie.

H3 : L'utilisation de nouveaux instruments de mesure d'amplitude articulaire et de force du pouce résultera en des mesures fidèles.

H4 : La sensibilité au changement dans le temps des nouvelles mesures sera plus élevée que celle obtenue avec les instruments traditionnels.

H5 : La performance dans les tâches usuelles de la vie quotidienne et de travail sera corrélée avec la douleur, la force et la mobilité du pouce.

2. MÉTHODOLOGIE

La réalisation de ce projet s'est effectuée en deux grandes étapes. Afin de répondre aux deux premiers objectifs, une étude pilote visant à s'assurer de la précision et de la faisabilité des nouvelles mesures de mobilité et de force du pouce a été effectuée dans un premier temps. Par la suite, le projet principal a été réalisé avec des participants atteints de de Quervain et un groupe contrôle afin de répondre aux trois derniers objectifs.

Toutes les collectes de données ont eu lieu dans un laboratoire mis sur pied au pavillon Notre-Dame du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Le Comité d'éthique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal a approuvé l'étude et tous les participants ont donné un consentement écrit pour leur participation.

2.1 Population à l'étude

2.1.1 Critères d'inclusion et d'exclusion

Les participants atteints de la maladie de de Quervain ont été recrutés à la clinique de la main du CHUM. Le diagnostic clinique, était posé par un des investigateurs (PH). Les participants devaient répondre aux critères d'inclusion suivants : 1) avoir des symptômes unilatéraux de la maladie de de Quervain perdurant depuis moins de 6 mois, 2) être âgé entre 16 et 60 ans. Le groupe contrôle était constitué d'un échantillon de convenance dont les participants étaient tous droitiers et dont l'âge et le genre ont été appariés aux participants avec la maladie de de Quervain.

Les critères d'exclusion étaient les mêmes pour les deux groupes de participants soit : 1) mauvaise maîtrise de la langue française empêchant la complétion des questionnaires 2) antécédents de chirurgie aux pouces 3) être enceinte ou avoir accouché depuis 6 mois 4) présence d'autre pathologie pouvant affecter les mains (maladie inflammatoire, atteinte musculo-squelettique ou neurologique) 5) présence d'un stimulateur cardiaque 6) présence de métal dans le membre supérieur pouvant nuire au fonctionnement de certains appareils de mesure.

2.1.2 Étude pilote de fidélité

Une étude de fidélité des mesures de force a été réalisée avec 14 participants atteints de la maladie de de Quervain. Les caractéristiques de ces participants se retrouvent dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques des 14 participants à l'étude de fidélité

Âge (années)	49.3 ± 10.3
Genre : Hommes /Femmes	1/13
Dominance : Droitiers /Gauchers	11/3
Coté de l'atteinte : Droite/Gauche	10/4
Durée des symptômes (mois)	11.8 ± 9.7
Nombre de participant en arrêt de travail	8 (51.1%)
Nombre de participants CSST	5 (35.7%)

2.1.3 Étude principale

Deux groupes de participants ont été évalués dans le cadre de l'étude principale de ce projet. Dix huit participants sans atteinte aux mains ont été évalués afin de servir de groupe contrôle. Trente six personnes ayant une maladie de de Quervain ont été recrutés afin de participer à l'étude. Cependant, quatre d'entre eux ne se sont pas présentés à la troisième évaluation. Au total 32 participants ont donc été évalués à trois reprises. Parmi les 32 participants ayant participé à toutes les étapes la majorité étaient droitiers, en fait, seulement quatre personnes étaient gauchères. Afin de ne pas inclure de variables confondantes en lien avec la dominance et pour pouvoir comparer adéquatement avec les participants sains, les données des participants gauchers ont été éliminées des analyses actuelles. Les caractéristiques des participants utilisés dans les analyses du présent rapport actuel se retrouvent dans le tableau 2. Parmi les 32 sujets évalués lors de la première visite, 21 (67.7%) avaient déjà reçus des traitements pour traiter leurs symptômes de la maladie de de Quervain.

Tableau 2. Caractéristiques des participants droitiers ayant participé à l'étude

	Contrôles	de Quervain	
		T1 et T2	T3
Nombre de participants	18	31	27
Âge (années)	43.9 ± 10.5	44.9 ± 10.7	44.8 ± 10.4
Genre : Hommes /Femmes	6/12	11/20	11/16
Coté de l'atteinte : Droite/Gauche		17/14	15/12
Durée des symptômes (mois)		12.6 (22.54)	+18.5 sem (1.0)
Nombre de participants en arrêt de travail		11 (35.5%)	8 (29.7%)
Nombre de participants CSST		9 (29%)	8 (29.6%)

2.2 Variables à l'étude

Pour bien répondre aux objectifs et vérifier les hypothèses, différentes variables ont été choisies. Dans le but de comparer les participants avec de Quervain et ceux du groupe contrôle des mesures de douleur, de mobilité, de force et du niveau d'activité ont été incluses. Des mesures conventionnelles, utilisées de façon régulière en clinique et en recherche ont permis de quantifier ces variables. Pour répondre plus spécifiquement aux trois premiers objectifs, des mesures innovatrices de la mobilité et de la force ont été utilisées. Entre autre l'évaluation comportait la réalisation de tâches fonctionnelles dont les amplitudes articulaires étaient analysées à l'aide d'un système d'analyse de mouvement Polhemus.

2.2.1 Caractéristiques personnelles et cliniques

Les caractéristiques des participants ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire lors de la première évaluation (Annexe A : Questionnaire des caractéristiques des participants). De plus, lors des deux visites, des données concernant le niveau d'activité (entre autre en ce qui concerne le travail), les traitements reçus et la persistance de symptômes ont aussi été colligées (Annexe B : Questionnaire de suivi).

2.2.2 Douleur

La douleur a été mesurée à l'aide d'une échelle visuelle analogue (EVA) qui permet de quantifier la douleur sur une échelle variant de 0 à 100. Plus la valeur est élevée, plus la douleur est intense, la pire douleur étant représentée par un résultat de 100. La mesure de la douleur a été réalisée à plusieurs reprises lors de l'évaluation : 1) au repos, 2) suite à la manœuvre de Finkelstein et 3) suite aux efforts avec le dynamomètre manuel. De façon courante, le test de Finkelstein est réalisé en demandant au participant de fléchir le pouce sur la paume et d'enrouler le pouce avec ses autres doigts. Dans cette position le poignet est déplacé en déviation ulnaire par l'examineur et l'apparition de douleur localisée près de la tabatière anatomique signe le test³⁸. Il est intéressant de noter que cette manœuvre n'est pas celle principalement pronée par Finkelstein dans l'article original¹⁵. En effet, Finkelstein citait un autre auteur (Eschle) qui utilisait cette dernière manœuvre pour illustrer, au lecteur, le stress potentiellement élicité par l'étirement des tendons du pouce chez la personne ayant un travail demandant des mouvements répétés du poignet en adduction utilisant le pouce pour stabiliser un objet. La manœuvre signant la maladie de de Quervain proposée par Finkelstein était plutôt de saisir le pouce et de réaliser une déviation ulnaire rapide du poignet, exacerbant ainsi la douleur : « On grasping the patient's thumb and quickly abducting the hand ulnarward, the pain over the styloid tip is excruciating. *This is probably the most pathomonic objective sign**. Strong flexion of the wrist will also produce severe pain»¹⁵ (à la page 522 de l'article original).

2.2.3 Mobilité

La mobilité du pouce a été mesurée de deux façons : par une mesure utilisée en clinique et à l'aide d'un système électromagnétique d'analyse de mouvement.

La mesure clinique conventionnelle d'opposition du pouce a été effectuée en calculant la distance entre l'extrémité distale du pouce et le coté ulnaire du pli palmaire distal. Pour cette mesure, les participants étaient assis avec l'avant bras en position intermédiaire, le poignet en légère extension et les doigts étendus. Les participants devaient alors amener le bout de leur pouce vers le coté ulnaire de la main. La distance en mm entre les deux points était mesurée à l'aide du vernier d'un œsthésiomètre.

La mobilité a aussi été quantifiée avec le système électromagnétique Polhemus (© 2004 Polhemus. 40 Hercules Drive, P.O. Box 560, Colchester, VT 05446, USA). Ce système permet de mesurer la position de plusieurs récepteurs de petite dimension par rapport à un émetteur (fréquence d'acquisition de 30 hertz). Pour l'analyse du mouvement, un programme développé sous l'environnement Lab View (© 2004 National Instruments Corporation) permet d'identifier la position de huit capteurs dans un espace tri-axial (X, Y, Z) et de mesurer l'orientation dans cet espace (« yaw », « pitch » and « roll »). L'erreur moyenne de la mesure de position avec le

système Polhemus s'est avérée inférieure au millimètre tandis que l'erreur moyenne de l'orientation s'avère inférieure à deux degrés pour les différents axes (voir Annexe C ; Calibration et vérification des calibrations des appareils de mesure). Le programme permet également de mesurer des variables spatio-temporelles du mouvement telle la durée du mouvement, la distance parcourue entre deux capteurs et la vitesse du mouvement. Finalement, le système a été couplé avec une caméra numérique permettant ainsi de filmer les mouvements en concurrence aux mesures de positions et d'angles.

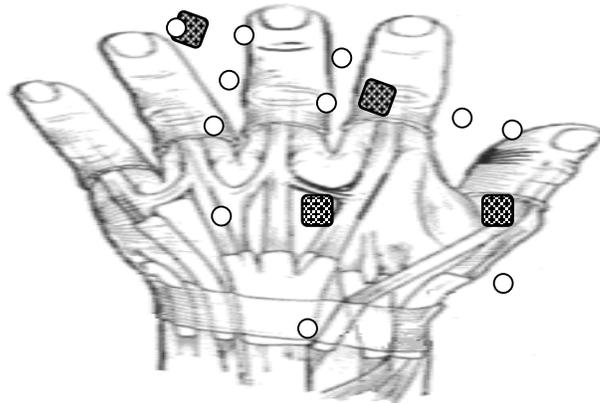


Figure 1. Position des récepteurs Polhemus et repères anatomiques identifiés

Afin d'évaluer la mobilité globale du pouce les participants devaient réaliser un mouvement de circumduction du pouce. Quatre capteurs électromagnétiques étaient fixés sur chacune des mains : sur le dos de la main au dessus du troisième métacarpe, sur le poignet, sur le premier métacarpe et sur le bout du pouce. Différents repères anatomiques incluant la bordure ulnaire de la tête du cinquième métacarpe, le milieu de la tête du troisième métacarpe, la bordure radiale de la tête du deuxième métacarpe, l'extrémité du pouce, les bordures ulnaire et radiale de l'articulation IP et MCP du pouce, la base dorsale du premier métacarpe et les bordures latérales du poignet étaient localisés par un capteur (Figure 1). Le programme LavView a permis de calculer la distance sur les trois axes entre la base dorsale du premier métacarpe et le capteur situé sur le bout du pouce lors du mouvement de circumduction. Pour cette évaluation, le participant était alors assis confortablement avec les avant-bras, en position intermédiaire, appuyés sur une table de bois, et les poignets en légère extension. La main et l'avant-bras étaient fixés à l'aide de courroie sur des appuis en bois. En partant d'une position en extension du pouce (pouce pointant le plafond), le participant devait effectuer un mouvement de circumduction en amenant tout d'abord le pouce vers le côté ulnaire de la main tout en le gardant le plus près possible de la paume puis, en écartant le pouce pour le remonter dans la position initiale (Figure

2). Le pouce passe alors par l'adduction, la flexion, l'abduction et revient en extension. Le déplacement total, la durée du cycle et la vélocité ont été mesurés.

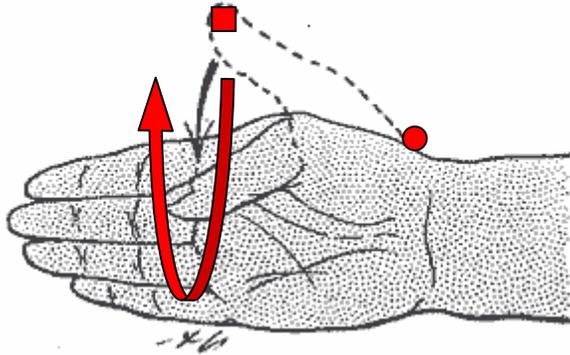


Figure 2. Mouvement de circumduction du pouce

2.2.4 Force

Tout comme pour la mobilité, la force a été mesurée par une mesure fréquemment utilisée en clinique et à l'aide de mesures expérimentales. Premièrement, la force de pince a été mesurée à l'aide d'un pincemètre de marque B&L (B&L engineering, Santa Fe Springs, Californie, USA). Afin de minimiser la fatigue et l'augmentation de douleur des participants un seul type de pince a été évalué. La pince pulpaire tri-digitale a été choisie car elle est fréquemment évaluée en clinique et qu'elle implique plus d'extension et d'abduction de l'articulation MCP que la pince pulpo-latérale. La position des participants pour cette évaluation était celle recommandée par l'American Society of Hand Therapists³⁹ : participant assis avec épaule en position neutre, le coude à 90° de flexion et le poignet en position neutre. Les quatrième et cinquième doigts étaient fléchis tel que décrit par MacDermid et al⁴⁰ (Figure 3).



Figure 3. Évaluation de la pince tri-digitale à l'aide du pincemètre

La force des pouces a aussi été mesurée à l'aide du nouveau dynamomètre conçu à l'Institut de réadaptation de Montréal⁴¹. Cet appareil permet de mesurer les forces que le participant exerce sur un anneau dans lequel son pouce est inséré. L'appareil quantifie les forces statiques exercées par le pouce dans différentes directions. Lors des efforts, une rétroaction visuelle est offerte au participant à l'aide d'un curseur se déplaçant sur un moniteur dans la direction de l'effort. Un triangle représentant un corridor de 20° indique au participant la direction de l'effort à faire. Les participants devaient exercer leur effort maximal en amenant le curseur le plus loin possible à l'intérieur du corridor de force affiché sur l'écran. Dans l'étude pilote de fidélité, la force dans quatre directions a été évaluée (abduction, adduction, flexion et extension) tandis que dans le projet principal la force dans les directions intermédiaires a aussi été enregistrée. Pour ces mesures, les participants étaient assis avec le poignet en légère extension et l'avant bras en position intermédiaire. La position de l'avant-bras et du poignet était maintenue par une immobilisation à l'aide de velcro et de courroies (Figure 4).

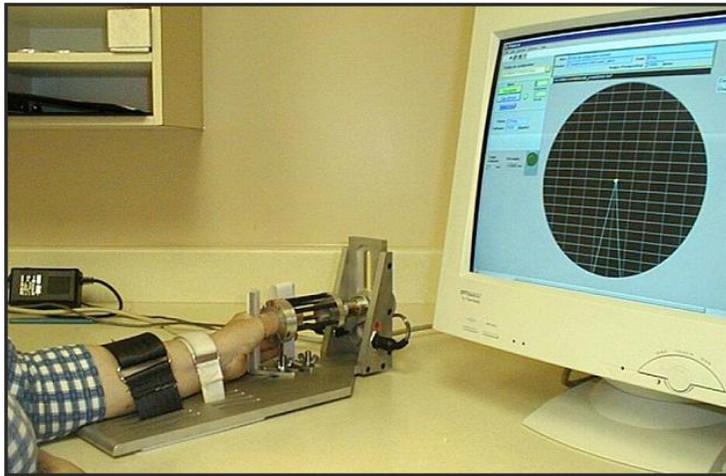


Figure 4. Dynamomètre multidirectionnel

La tâche du participant est de réaliser un effort dans une direction donnée en déplaçant le curseur le plus loin possible dans un corridor affiché sur l'écran. Dans cet exemple, le participant doit faire une flexion du pouce en poussant vers le bas le curseur à l'intérieur du corridor.

2.2.5 Activités fonctionnelles

Trois tâches unilatérales ont été réalisées par les participants portant les capteurs du Polhemus : tordre une serviette, ouvrir un pot et utiliser un tournevis pour visser une vis sur une surface verticale. Notre intention était de quantifier certaines variables biomécaniques lors de ces tâches. À l'aide du logiciel de transformation des données déjà décrit, il a été possible de mesurer les amplitudes des mouvements du poignet (flexion/extension et déviations) et de l'avant bras (pronation/supination) ainsi que les déplacements du pouce lors des tâches fonctionnelles.

Pour la tâche d'essorage, les amplitudes en flexion/extension du poignet et en pronation/supination de l'avant-bras ont été choisies comme représentatives des mouvements exigés par la tâche. Les déplacements du bout du pouce par rapport à la base du premier

métacarpe, dans un plan horizontal et les mouvements de déviations du poignet représentaient le mieux les mouvements lors de la tâche d'ouvrir un pot. Enfin, les variables choisies pour la tâche de visser une vis étaient le déplacement du pouce dans un plan vertical et les mouvements de pronation/supination de l'avant-bras. Cependant pour diverses raisons, seules les données recueillies lors de l'essorage seront présentées. Une des raisons est que parmi les trois tâches c'est la seule qui puisse être effectuée de la même manière avec les deux mains. En effet, les tâches d'ouvrir un pot et de visser une vis sont des tâches qui exigent des mouvements inverses s'ils sont effectués par la main droite ou gauche. La comparaison entre les deux côtés n'était donc pas contributive. Par ailleurs, pour ces deux mêmes tâches la comparaison entre les participants était difficile car il y avait beaucoup de variabilité dans la façon de réaliser ces tâches. Lors de la tâche de visser par exemple, certaines personnes effectuaient des mouvements de l'index, d'autres utilisaient plus le pouce tandis que d'autres effectuaient principalement des mouvements de pronation/supination. En ce qui concerne la tâche d'ouvrir un pot, un problème survenu lors de la collecte de données (niveau de tension rendant le pot difficile à ouvrir) a fait que les participants n'ont pas tous effectué la tâche dans la même position du poignet modifiant ainsi grandement les mouvements de cette articulation et ceux du pouce. Par ailleurs, la distance choisie (bout du pouce et base du premier métacarpe) pour estimer les mouvements de l'articulation trapézo-métacarpienne peut être modifiée par le mouvement des articulations distales. Le fait que certains participants effectuaient une flexion de l'articulation IP ou MCP pour ouvrir le pot rendait les données difficilement comparables.

Les limitations d'activités ont été quantifiées à l'aide du questionnaire Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). Il s'agit d'un questionnaire, disponible dans une version québécoise⁴², qui permet de mesurer l'état fonctionnel perçu des individus atteints d'un trouble musculo-squelettique au niveau du membre supérieur. Ce questionnaire auto-administré comprend 30 questions, à partir desquelles est établi un score d'incapacités/symptômes. La majorité des questions portent sur la capacité à réaliser certaines activités de la vie quotidienne et sept questions portent sur la présence de différents symptômes comme la douleur, les picotements et l'insomnie dus à la douleur. Il comporte aussi deux modules supplémentaires sur les loisirs et les capacités de travail. Le participant doit coter sur une échelle ordinaire à cinq niveaux, la difficulté à réaliser les activités citées ou l'intensité des symptômes. Le score maximum est de 100 et correspond à la limitation des activités la plus sévère. Le DASH a fait l'objet de nombreuses publications et possède de bonnes qualités métrologiques⁴³⁻⁴⁹.

2.3 Procédure

2.3.1 Étude de fidélité

Dans le cadre de l'étude pilote initiale, une étude de fidélité des mesures de force a été réalisée. Afin d'évaluer la fidélité test-retest, les participants ont été évalués, par la même ergothérapeute (JA), lors de deux séances d'évaluation séparées l'une de l'autre par une heure de repos. Les deux séances d'évaluation ont eu lieu le même jour afin d'éviter que les participants ne subissent un délai pour le début leur traitement. En effet, certains d'entre eux pouvaient ainsi débiter le traitement prescrit immédiatement suite à l'évaluation.

Les variables évaluées lors de cette étude étaient la force de pince tridigitale et la force du pouce dans quatre directions (abduction, adduction, flexion et extension) à l'aide du dynamomètre multidirectionnel. Chacune des mesures de force a été enregistrée lors de trois essais à chacune des sessions d'évaluation.

2.3.2 Étude principale

Les participants ayant la maladie de de Quervain ont participé à trois séances d'évaluation (T1, T2 et T3). Les deux premières séances (T1 et T2) avaient lieu la même journée tandis que la troisième s'est tenue environ 18 semaines plus tard soit après une période de traitement prescrit par le médecin traitant ou lors du congé de la clinique de la main. Le tableau 3 dresse un résumé des différentes mesures effectuées lors des trois visites.

Les évaluations des participants sains ont été réalisées lors d'une seule séance et les résultats ont été comparés aux mesures de force et de mobilité au T1 et au T3 des participants avec maladie de de Quervain.

Tableau 3. Mesures effectuées lors des trois visites des participants avec la maladie de de Quervain

Premier rendez-vous		Second rendez-vous
Temps 1	Temps 2	Temps 3
Questionnaire d'interview initial		Questionnaire de suivi
Questionnaire DASH		Questionnaire DASH
Évaluation de la douleur	Évaluation de la douleur	Évaluation de la douleur
Mobilité Clinique (1 essai) Circumduction (2 cycles)	Mobilité Clinique (1 participant/2)	Mobilité Clinique Circumduction
Force Pincemètre (3 essais) Dynamomètre (3 essais)	Force Pincemètre Dynamomètre	Force Pincemètre Dynamomètre
Tâches fonctionnelles (5 cycles)		Tâches fonctionnelles

2.4 Analyses statistiques

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 suggérées, différentes approches statistiques ont été utilisées.

L'analyse de la fidélité des mesures de force a été réalisée à l'aide de la théorie de la généralisabilité. Les détails de cette analyse, sont décrits dans un article récemment publié¹⁸. Les pourcentages de variance ont été calculés à partir de trois essais et de deux sessions d'évaluation. Les coefficients de fidélité pour différentes combinaisons concernant le nombre d'essais et de sessions ont été présentés. De plus, les erreurs de mesures (SEM) ont été calculées. Cette analyse est en lien avec la troisième hypothèse.

Les tests statistiques effectués afin de vérifier les deux premières hypothèses sont résumés dans le tableau 4. Le nombre de sujets inclus dans chacune des analyses y est aussi présenté. Le tableau 5 expose, pour chacune des variables, le nombre d'essais utilisés pour fin d'analyse. Pour comparer les résultats obtenus entre les mains symptomatique et asymptomatique des participants ayant la maladie de de Quervain des tests de *t* ou des ANOVAs à deux facteurs pour mesures répétées ont été effectués. Ces analyses vérifient la première hypothèse de travail.

Tableau 4. Analyses statistiques et nombre de sujets pour chacune d'entre elles effectuées pour vérifier les hypothèses 1 et 2

	Comparaison symptomatique vs asymptomatique	Comparaison symptomatique (S) vs contrôle (C)	Comparaison asymptomatique (A) vs contrôle (C)
Analyses	Test de <i>t</i>		Test de <i>t</i>
Mobilité clinique	T1 n= 31 T3 n= 26	T1 n _s =31/n _c =18 T3 n _s = 26	T1 n _a =31/n _c =18 T3 n _a = 26
Circumduction (distance, vélocité et durée)	T1 n= 28 T3 n=22	T1 n _s =28/n _c =18 T3 n _s = 22	T1 n _a =28/n _c =18 T3 n _a = 22
Force pincemètre (brutes et normalisées)	T1 n= 31 T3 n= 27	T1 n _s =31/n _c =18 T3 n _s = 27	T1 n _a =31/n _c =18 T3 n _a = 27
Essorage (amplitude poignet et avant- bras)	T1 n= 26 T3 n=19	T1 n _s =26/n _c =18 T3 n _s = 19	T1 n _a =26/n _c =18 T3 n _a = 19
Force dynamomètre (8 directions)	ANOVA mesures répétées à deux facteurs T1 n= 31 T3 n= 27	ANOVA mesures répétées un facteur inter (groupe) et un facteur intra (directions) T1 n _s =31/n _c =18 T3 n _s = 27	ANOVA mesures répétées un facteur inter (groupe) et un facteur intra (directions) T1 n _a =31/n _c =18 T3 n _a = 27

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 doivent être inférieurs à 0.017 (0.05/3).

Pour comparer les mains symptomatique et asymptomatique des participants avec une maladie de de Quervain aux mains des participants du groupe contrôle, des tests de *t* pour mesures indépendantes et des ANOVAs à un facteur répété et un facteur indépendant ont été réalisés. Ces analyses ont permis de répondre à la deuxième hypothèse.

Tableau 5. Nombre de répétitions effectuées par les participants et nombres de répétitions utilisées pour fin statistique

Variable	# répétitions effectuées	# répétitions utilisées pour les statistiques
Mobilité clinique	1	1
Circumduction	2	2
Force pincemètre	3	3
Force dynamomètre	3	les deux meilleurs essais
Tâches fonctionnelles	5	2 (les 2 ^e et 3 ^e essais)

Enfin de décrire la sensibilité des mesures conventionnelles (la mobilité clinique, la force de pince au pincemètre) à celles des mesures expérimentales (la vitesse et la durée lors de la circumduction, la force avec le dynamomètre du pouce), et ainsi répondre à la quatrième hypothèse, les coefficients *d* de Cohen ont été calculés par la différence des moyennes obtenues aux T1 et T3 qui est divisée par l'écart-type des deux populations. Par la suite, les intervalles de confiance ont été calculés.

Finalement, dans le but d'établir la relation entre la douleur, la mobilité et de la force du pouce et les capacités fonctionnelles du membre supérieur, une analyse de régression pas à pas a été réalisée. Le score au DASH a été utilisé comme variable indépendante. La force normalisée de la pince de la main symptomatique, la vitesse du pouce symptomatique lors de la circumduction comme index de mobilité et la douleur mesurée lors des efforts de flexion/adduction ont été utilisées comme mesures dépendantes. Le seuil de probabilité pour entrer une variable dans le modèle a été fixée à 0.05. Ces analyses servaient à vérifier notre cinquième hypothèse.

3. RÉSULTATS

3.1 Étude de fidélité

Les résultats de l'étude de fidélité ont été récemment publiés¹⁸ et seront donc brièvement résumés. La faiblesse du pouce dans quatre différentes directions a été quantifiée chez 14 participants avec le dynamomètre du pouce. Par ailleurs, la fidélité de la force de pince tridigitale a aussi été caractérisée. Les analyses statistiques montrent que toutes les mesures de forces sont très fiables. Ainsi, le tableau 6 résume les coefficients de généralisabilité qui sont calculés pour les différentes mesures de force obtenues pour 2 sessions et 4 essais. Ces coefficients peuvent varier de 0 à 1.0. Plus le coefficient approche de la valeur unitaire plus la fidélité est élevée. Un avantage de l'approche est de permettre de comparer la fidélité de différentes combinaisons de sessions et d'essais. Cette analyse nous a permis de suggérer qu'une session avec deux essais de mesure de force atteint une fidélité acceptable avec un coefficient, en général plus élevé que 0.80. De plus, les mesures de force du pouce symptomatique sont plus petites que celles du pouce asymptomatique pour toutes les mesures réalisées indiquant que la force est une variable affectée par la maladie de de Quervain. Des ratios de faiblesse ont été calculés entre les pouces symptomatique et asymptomatique pour les différentes directions (flexion, extension, abduction, adduction) et pour la pince. Ces ratios ne sont pas différents pour toutes les mesures de force réalisées.

Tableau 6. Coefficients de généralisabilité calculés pour les mesures de force obtenues avec le pincemètre et le dynamomètre multidirectionnel lors de deux sessions avec quatre mesures répétées

	Se ; T	Pince		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
		AS	S	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Coefficients	1 ; 1	0.94	0.88	0.74	0.82	0.80	0.62	0.73	0.75	0.84	0.87
	1 ; 2	0.97	0.91	0.81	0.85	0.83	0.69	0.77	0.79	0.88	0.91
	1 ; 3	0.97	0.92	0.84	0.86	0.84	0.72	0.79	0.81	0.89	0.92
	1 ; 4	0.98	0.93	0.85	0.87	0.84	0.74	0.80	0.82	0.90	0.92
	2 ; 1	0.96	0.92	0.82	0.89	0.88	0.76	0.84	0.84	0.91	0.93
	2 ; 2	0.98	0.95	0.88	0.91	0.90	0.82	0.87	0.88	0.94	0.95
	2 ; 3	0.98	0.95	0.90	0.92	0.91	0.84	0.88	0.89	0.94	0.96
	2 ; 4	0.99	0.96	0.91	0.93	0.91	0.85	0.88	0.90	0.95	0.96

(Tableau tiré de Fournier et al, 2004)

3.2 Étude principale

3.2.1 Données obtenues au Temps 1

3.2.1.1 Mobilité

La mobilité du pouce a été mesurée par la distance entre le pouce et la bordure hypothénarienne. En conséquence, une plus petite distance indique une plus grande mobilité du pouce. Comme il

n’y avait pas de différence significative entre le coté gauche et droit chez les participants du groupe contrôle ($t(17) = 0.650; p = 0.524$), les mesures de mobilité ont été moyennées et comparées à celles obtenues du coté asymptomatique et symptomatique des participants avec la maladie de de Quervain (Tableau 7). Les résultats indiquent que l’amplitude des pouces symptomatiques est plus petite que celle des pouces des participants du groupe contrôle ($t(42.1) = 3.2, p = 0.003$) et asymptomatiques ($t(30) = 2.8, p = 0.008$). Par contre, aucune différence entre les pouces asymptomatiques et les pouces contrôles n’a pu être mise en évidence ($t(47) = 0.62, p = 0.54$).

Tableau 7. Valeurs moyennes des mesures clinique et expérimentale de mobilité pour la main symptomatique (S) asymptomatique (A) et pour celle des participants du groupe contrôle (C) au T1

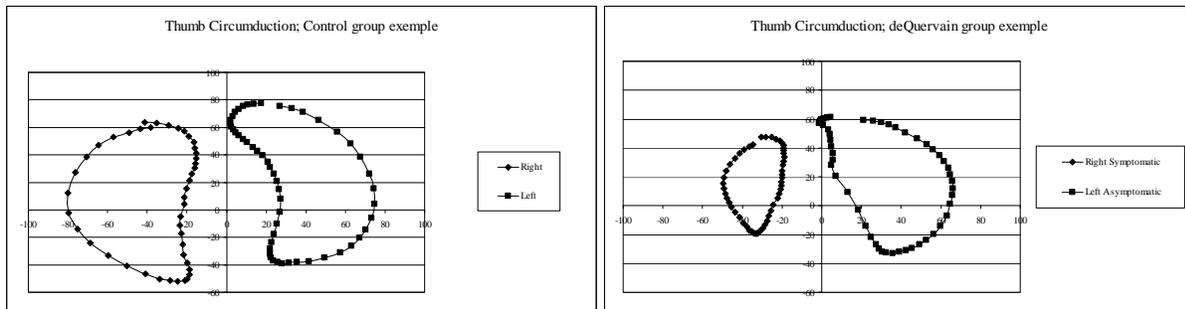
	Mesure clinique:	Mesure expérimentale Fastrak [®] System		
	Opposition du pouce	Circumduction du pouce		
	Distance (mm)	Durée (sec)	Déplacement sur un cycle (mm)	Vélocité moyenne (mm/sec)
S	29.4 (14.8) ^{ab}	2.8 (0.9) ^b	209.6 (53.4) ^{ab}	82.1 (31.1) ^{ab}
A	21.4 (8.9)	2.5 (0.8)	267.5 (50.9) ^b	113.5 (30.9) ^b
C	19.9 (5.6)	2.2 (0.4)	339.7 (46.0)	161.0 (31.8)

^aValeur significativement différente de celle du pouce asymptomatique

^bValeur significativement différente du pouce de celle des participants du groupe contrôle

Les écart-types sont présentés entre parenthèses.

La mobilité du pouce a aussi été évaluée par la distance parcourue par l’extrémité du pouce lors de mouvement de circumduction. Les déplacements du pouce symptomatique et asymptomatique d’un participant avec la maladie de de Quervain et du pouce droit et gauche d’un participant en santé sont illustrés à la Figure 5. Chaque point représente la position du pouce à un intervalle de 0.33 sec. Le graphique indique que les amplitudes de mouvements du pouce symptomatique sont de moins grande amplitude et moins rapides tel qu’en témoigne les distances plus petites entre deux positions différentes.



a

b

Figure 5. Exemples du déplacement de l’extrémité du pouce lors des mouvements de circumduction chez un participant du groupe contrôle (a) et du groupe avec la maladie de de Quervain (b)

L'analyse statistique indique que la distance parcourue par les pouces lors d'un mouvement de circumduction est plus petite du côté symptomatique que du côté asymptomatique ($t(27) = 5.2, p < 0.001$) et que celle des pouces des participants contrôles ($t(43) = 8.3, p < 0.001$). Il est à noter que la distance parcourue par les pouces asymptomatiques est aussi inférieure à celle des pouces contrôles ($t(43) = 4.8, p < 0.001$). De façon similaire, la vélocité du déplacement des pouces diffère entre les pouces symptomatiques et asymptomatiques ($t(27) = 4.8, p < 0.001$) et entre les pouces symptomatiques et ceux des participants du groupe contrôle ($t(43) = 8.2, p < 0.001$). Bien que la durée d'un cycle de circumduction des pouces symptomatiques soit plus longue que celle des pouces des participants contrôles ($t(41) = 3.3, p = 0.002$), la durée des mouvements entre les pouces symptomatiques et asymptomatiques ($t(27) = 2.1, p = 0.05$) et entre les pouces asymptomatiques et celui des participants contrôles ($t(41) = 1.9, p = 0.06$) ne diffèrent pas.

3.2.1.2 Force

Tout comme pour les mesures de mobilité, les mesures de force des mains droite et gauche des participants contrôles ont été moyennées et comparées à celles obtenues du côté asymptomatique et symptomatique des participants avec la maladie de de Quervain. Les mesures de force de pince et celle des pouces dans les différentes directions sont présentées dans le tableau 8 et à la figure 6.

Tableau 8. Valeurs moyennes de la force de pince et dans les différentes directions à l'aide du dynamomètre multidirectionnel pour les pouces symptomatiques (S) et asymptomatiques (A) des participants avec la maladie de de Quervain et du groupe contrôle (C) au T1

	Force de pince		Dynamomètre multidirectionnel							
	Force brute	Force normalisée*	Add	Add/Ext	Ext	Ext/Abd	Abd	Abd/Flex	Flex	Flex/Add
S	6.06 (2.85) ^{ab}	67.4 % (28,0)	3.64 (2.69) ^b	1.71 (0.94) ^{ab}	1.01 (0.55) ^{ab}	0.77 (0.49) ^{ab}	0.83 (0.48) ^{ab}	1.23 (0.71) ^{ab}	2.27 (1.54) ^{ab}	3.44 (2.50) ^{ab}
A	7.23 (2.66)	81.2 % (25,1)	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)

Les moyennes sont présentées en kilogramme et les écart-types sont entre parenthèses

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

*Force normalisée : Mesure de pince * 100/ valeur normalisée de Mathiowetz (1985)⁵⁰ pour un participant de même âge et de même genre

^a Valeur significativement différente de celle du pouce asymptomatique

^b Valeur significativement différente de celle du pouce des participants du groupe contrôle

Les analyses statistiques confirment que la force brute et normalisée de pince des mains symptomatiques est plus petite que celle du côté controlatéral ($t(30) = 4.05, p < 0.001$ pour la valeur brute, $t(43) = 4.09; p = 0.001$ pour la force normalisée) et que celle des mains contrôles ($t(47) = 3.28, p = 0.002$ pour la valeur brute, $t(44.5) = 5.34, p < 0.001$ pour la force normalisée). Lorsque la force des mains asymptomatiques est comparée à celle des mains des participants du groupe contrôle seule la force normalisée est statistiquement plus faible ($t(47) = 2.70, p = 0.009$). Malgré une différence non significative, la valeur brute démontre une tendance de diminution de

force du côté asymptotique par rapport aux mains des participants du groupe contrôle ($t(47) = 1,87, p = 0.068$).

Force au dynamomètre T1

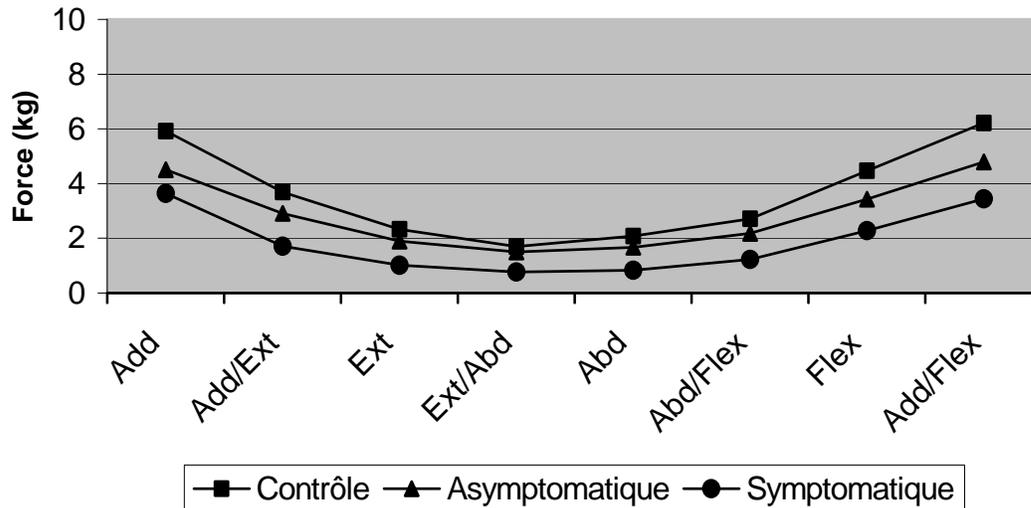


Figure 6. Moyennes des forces maximales du pouce dans les différentes directions pour les participants du groupe contrôle, pour la main symptomatique et asymptotique des participants avec la maladie de de Quervain

Lors d'évaluation de la force à l'aide du dynamomètre, l'ANOVA indique que les pouces symptomatiques sont plus faibles que les mains asymptotiques ($F(1,30) = 33.45, p < 0.001$) et ce pour toutes les directions ($F(7,210) = 52.46, p < 0.001$) et qu'aucune interaction n'est présente entre les facteurs direction*groupe ($F(7,210) = 1.60, p = 0.136$). Par contre, une interaction significative entre les facteurs direction*groupe a été observée lorsque les forces des pouces symptomatiques sont comparées à celles des pouces des participants contrôles ($F(7,329) = 4.37, p < 0.001$). Des analyses subséquentes ont indiqué que cette interaction résulte de patrons de forces qui diffèrent pour trois groupes de directions (groupe 1 : adduction; adduction/flexion; flexion; abduction/flexion, groupe 2 : abduction; extension; adduction/extension groupe 3 : abduction/extension). Néanmoins, dans tous ces sous-groupes, les forces des pouces symptomatiques sont moins élevées que celles des pouces des participants du groupe contrôle (Figure 6). De façon similaire aux résultats des forces de pince, les forces des pouces asymptotiques tendent à être moins élevées que celles des pouces des participants contrôles comme le démontre l'interaction direction*groupe ($F(7,329) = 2.76, p = 0.064$) et l'effet groupe ($F(1,47) = 3.21, p = 0.080$) qui approche le seuil de signification alors que le facteur direction atteint ce seuil ($F(7, 47) = 114.28, p < 0.0001$).

3.2.1.3 Douleur au repos, lors de la manœuvre de Finkelstein et lors des efforts maximaux du pouce

À l'exception de deux d'entre eux, tous les participants avec la maladie de de Quervain présentaient de la douleur suite à la manœuvre de Finkelstein (étendue : 0 à 100, voir tableau 9 pour les moyennes et écart types). Six participants présentaient aussi de la douleur lors de cette manœuvre du côté asymptomatique (étendue : 3 à 71.5).

Tableau 9. Valeurs moyennes de l'intensité de la douleur mesurée sur une échelle visuelle analogue au temps 1 chez les participants avec la maladie de de Quervain

Douleur sur une échelle visuelle analogue (mm)	Main Symptomatique	Main Asymptomatique
Au repos	11.7 (20.2)	0.2 (1.3)
Suite à la manœuvre de Finkelstein	50.6 (32.1)	5.9 (16.2)

Les écart-types sont présentés entre parenthèse

La douleur au repos a aussi été mesurée à la main symptomatique et était moins importante autant en intensité (étendue 0 à 74.5) qu'en fréquence que lors de la manœuvre de Finkelstein puisque 15 participants ne déclaraient avoir aucune douleur de repos et que 6 se plaignaient d'une douleur moins intense que 10/100. Cependant un participant présentait une douleur légère (7/100) du côté controlatéral.

**Douleur dans les 8 directions
Côté symptomatique**

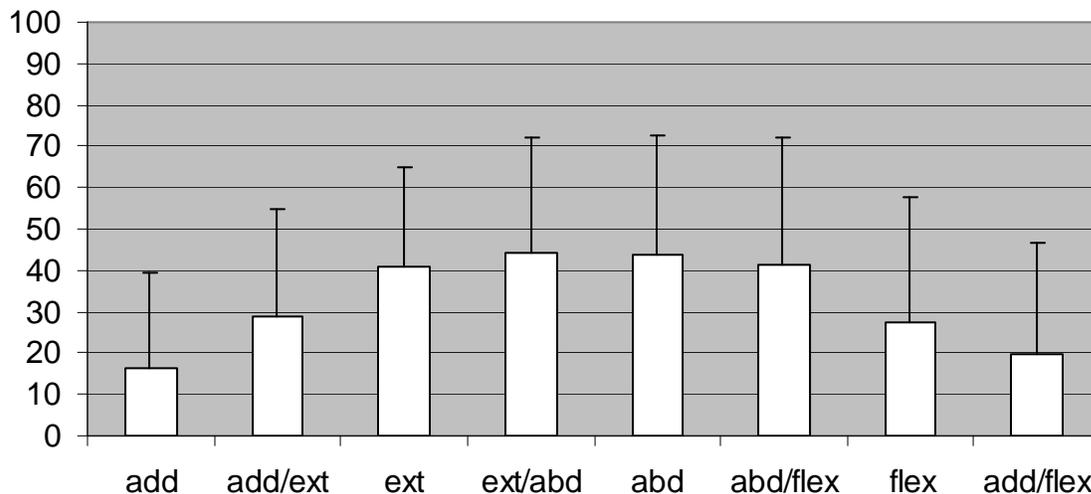


Figure 7. Moyennes de la douleur mesurée lors des efforts maximaux dans les différentes directions pour la main symptomatique

De surcroît, nous avons quantifié la douleur du pouce lors des efforts maximaux dans les différentes directions (Figure 7). Les résultats démontrent que la douleur est plus élevée dans les directions d'effort (extension et abduction) qui sollicitent les tendons affectés par la maladie de de Quervain. La distribution de l'intensité de la douleur est semblable à la diminution relative de force selon les directions (Figure 6). Cependant, il semble que les déficiences ; la force et la douleur, ne se retrouvent pas seulement dans les directions nécessitant une action concentrique des muscles atteints.

Par ailleurs, la relation entre la douleur et la performance du membre supérieur a été caractérisée. Les corrélations entre la sévérité de douleur dans chacune de ces différentes directions et le résultat au questionnaire du DASH sont significatives pour plusieurs directions (Tableau 10). Les coefficients semblent plus élevés pour les directions avec une composante de flexion : flexion/abduction et flexion/adduction. Bien que les efforts soient en théorie isométriques, il est probable qu'il y a un mouvement minime du pouce lors des efforts qui implique, dans ce cas-ci, un micro étirement des tendons abducteur et extenseur du pouce. Par contre, la douleur lors de la manœuvre de Finkelstein ne semble pas corrélée avec le score au DASH.

Tableau 10. Coefficients et seuil de signification pour les corrélations entre la douleur dans les différentes directions d'efforts au pouce et la douleur lors de la manœuvre de Finkelstein avec la performance du membre supérieur évalué avec le DASH aux T1 et T3

Direction	DASH T1		DASH T3	
	Coefficient r	(p)	Coefficient r	(p)
ADD	0.315	(0.084)	0.515 *	(0.007)
EXT ADD	0.321	(0.078)	0.378	(0.057)
EXT	0.351	(0.053)	0.427 *	(0.030)
ABD EXT	0.232	(0.210)	0.495 *	(0.010)
ABD	0.241	(0.191)	0.599*	(0.001)
FLX ABD	0.406*	(0.023)	0.779*	(0.001)
FLX	0.422*	(0.018)	0.717*	(0.001)
ADD FLX	0.466*	(0.008)	0.668*	(0.001)
FINKELSTEIN	-0.108	(0.532)	0.355	(0.050)

* statistiquement significatif

3.2.1.4 Activités fonctionnelles

Les résultats au questionnaire DASH sont présentés dans le tableau 11. Les participants n'ayant pas tous répondu aux modules complémentaires seul le résultat du DASH sans ces modules a été utilisé dans les analyses.

Tableau 11. Moyenne des résultats au questionnaire DASH des participants avec la maladie de de Quervain au T1

	Nombre de participants	Moyenne	Écart-type	Étendue
DASH régulier	31	43	20.9	7.4-77.5
Module travail	22	54	36.2	0-100
Module sport musique	17	63.6	33.5	0-100

Lors de la tâche d'essorage, les données d'amplitude totale de flexion/extension du poignet et de pronation/supination ont été analysées. Comme le mouvement de flexion du poignet pourrait théoriquement provoquer la douleur et ainsi réduire l'amplitude articulaire, nous avons aussi analysé l'amplitude maximale obtenue en flexion et en extension du poignet lors de la tâche. Les moyennes des amplitudes au poignet et à l'avant-bras lors de la tâche d'essorage sont présentées dans le tableau 12. Chez les participants ayant la maladie de de Quervain, l'amplitude de mouvement en flexion/extension du poignet ($t(25) = 3.18, p = 0.004$) et l'amplitude en pronation/supination de l'avant-bras ($t(25) = 3.56, p = 0.002$) est plus petite du côté symptomatique que du côté asymptomatique. L'analyse du mouvement des poignets démontre une diminution de l'amplitude maximale en extension du côté symptomatique comparativement au côté asymptomatique ($t(25) = 2.49, p = 0.02$) mais non de l'amplitude de flexion du poignet ($t(25) = 1.72, p = 0.098$). Par ailleurs, les amplitudes des mains symptomatiques sont plus petites que celles des mains contrôles, ce autant pour la flexion /extension ($t(25) = 4.48, p < 0.001$) et ses composantes de flexion ($t(35) = 3.1, p = 0.04$) et d'extension ($t(42) = 2.72, p < 0.010$) que pour les amplitudes de pronation/supination ($t(25) = 3.92, p < 0.001$). Bien que les différences statistiques n'aient pu être mises en évidence, les amplitudes articulaires de la main asymptomatique sont toujours moins élevées que celles mesurées chez les participants du groupe contrôle ($t(41.7) = 1.75, p = 0.087$).

Tableau 12. Valeurs moyennes (en degrés) de mobilité du poignet et de l'avant-bras lors de la tâche d'essorage pour les mains symptomatiques (S) et asymptomatiques (A) des participants avec la maladie de de Quervain et du groupe contrôle (C) au T1

	Amplitude flexion/extension poignet	Angle maximal en flexion poignet	Angle maximal en extension poignet	Amplitude pronation-supination
Symptomatique	55 (22.8) ^{ab}	23.8 (21.2) ^a	31.2 (13.3) ^{ab}	47.3 (18.6) ^{ab}
Asymptomatique	70.3 (24)	31.7 (18.7)	38.6 (13)	61.5 (26.4)
Contrôle	80.6 (15.1)	38.1 (8.5)	42.5 (14)	69.5 (18.3)

Les écart-types sont entre parenthèse.

^a Valeur significativement différente de celle des pouces asymptomatiques ($p \leq .05/3$)

^b Valeur significativement différente de celle des pouces des participants du groupe contrôle ($p \leq .05/3$)

3.2.2 Comparaison des données au temps 1 et au temps 3

Lors de l'évaluation au temps 3, 23/27 participants se disaient améliorés cependant 22 /27 mentionnaient avoir encore des symptômes.

3.2.2.1 Douleur au repos et lors de la manœuvre de Finkelstein

Lors de l'évaluation finale, 20 participants présentaient toujours de la douleur variant de 5 à 86/100, suite à la manœuvre de Finkelstein (Figure 8). Un seul participant présentait aussi une douleur de 28/100 du côté asymptomatique.

La douleur de repos n'était plus présente que chez neuf participants (moyenne : 11.1, écart-type : 20.3, étendue chez les participants ayant de la douleur : 2-68). Le participant présentant une douleur lors de la manœuvre de Finkelstein du côté asymptomatique se plaignait aussi d'une douleur de 23/100 au repos. Il est intéressant de noter que ce participant déclarait noter une amélioration de son état malgré le fait qu'il ne se plaignait d'aucune douleur de repos lors de la première visite.

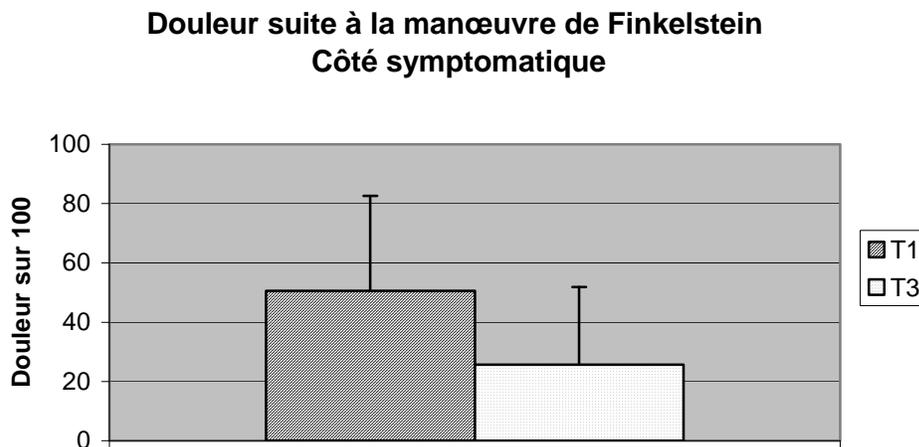


Figure 8. Intensité moyenne de la douleur suite à la manœuvre de Finkelstein du coté symptomatique des participants ayant la maladie de de Quervain

3.2.2.2 Mobilité

La figure 9 démontre une amélioration de la mobilité clinique du pouce symptomatique entre les deux visites. Les résultats des analyses statistiques mettent en évidence qu'au temps 3 la mobilité des pouces symptomatiques et asymptomatiques des participants ayant la maladie de de Quervain est similaire à celle des pouces des participants du groupe contrôle ($p > 0.093$). La différence entre les deux pouces des participants avec de Quervain n'atteint pas non plus le seuil de signification mais démontre une forte tendance ($t(25) = 2.36, p = 0.027$) suggérant une mobilité réduite du côté symptomatique.

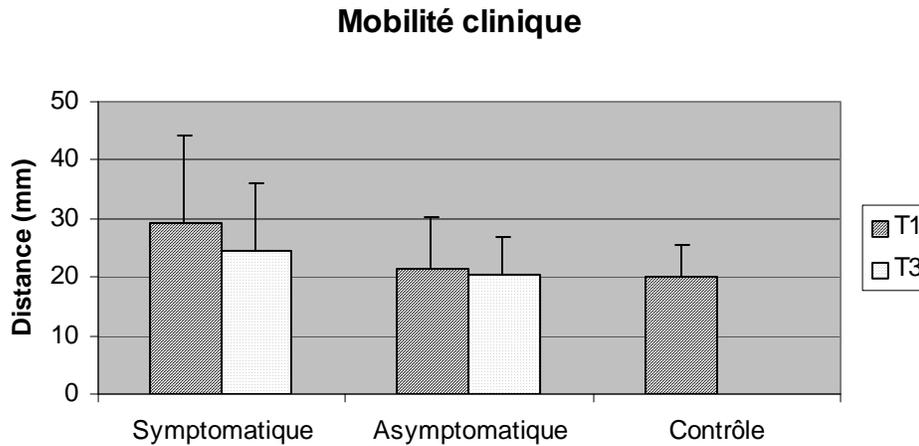


Figure 9. Moyennes de la distance entre le bout du pouce et le côté ulnaire de la main lors du mouvement d'opposition du pouce aux T1 et T3

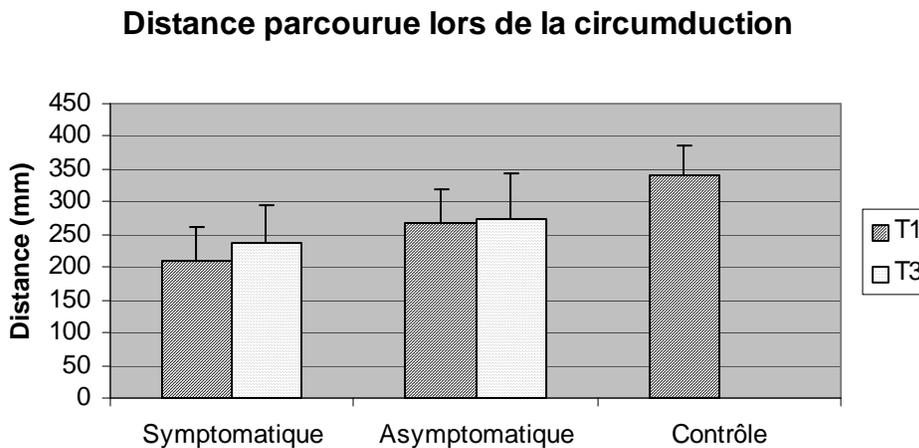


Figure 10. Distance parcourue lors de la circumduction aux T1 et T3

La figure 10 montre la distance parcourue lors du mouvement de circumduction du pouce lors des deux visites. La vitesse démontre un patron similaire (non présenté). Ainsi, la distance parcourue et la vitesse atteinte par les pouces symptomatiques demeurent plus petites comparativement aux pouces asymptomatiques (distance : $t(21) = 3.18$, $p = 0.005$; vitesse $t(21) = 2.78$, $p = 0.012$) et au pouce des participants du groupe contrôle (distance: $t(43.7) = 6.17$, $p < 0.001$; vitesse $t(47) = 3.93$, $p < 0.001$). Tout comme au temps 1, les pouces asymptomatiques

demeurent moins mobiles ($t(37) = 3.37, p = 0.002$) et moins rapides ($t(37) = 2.56, p = 0.015$) comparativement aux pouces du groupe contrôle.

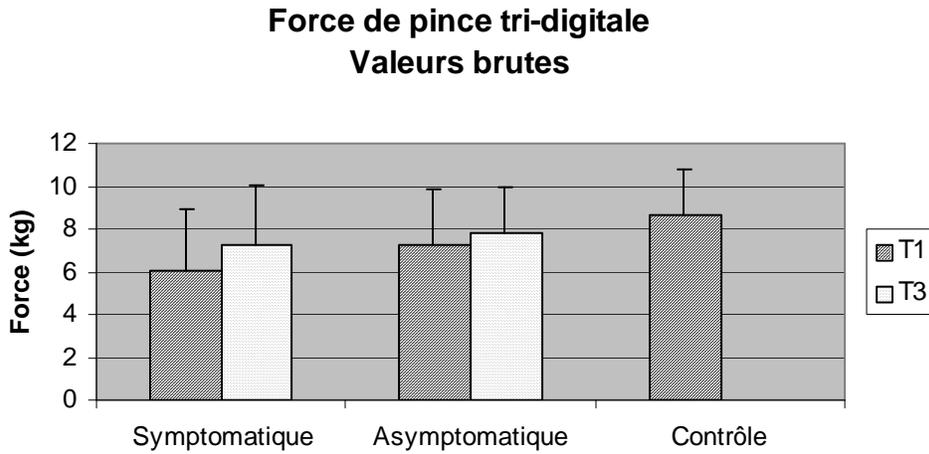


Figure 11. Moyennes des valeurs brutes de la force de pince tri-digitale aux T1 et T3

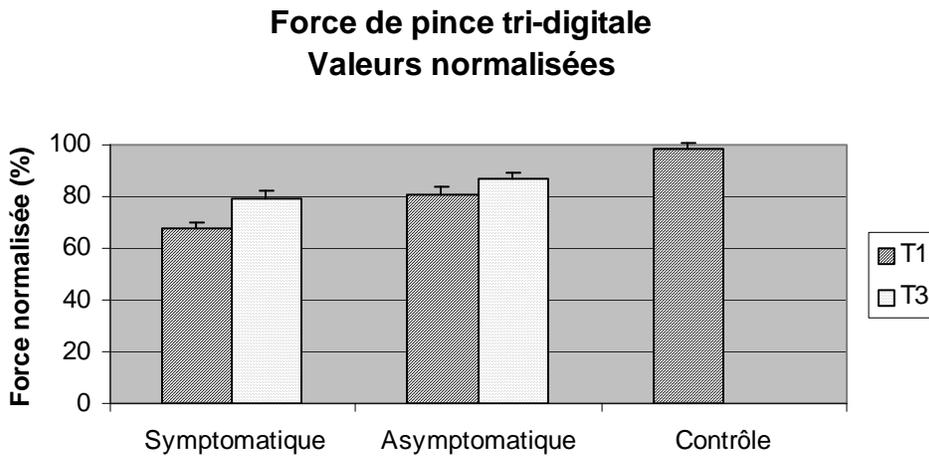


Figure 12. Moyennes des valeurs normalisées de la force de pince tri-digitale aux T1 et T3

3.2.2.3 Force

Les résultats de la force tridigitale (valeurs brutes et normalisées) et de la force isométrique dans les 8 directions aux temps 1 et au temps 3 sont présentés dans les figures 11 à 13. Les analyses statistiques sur les valeurs brutes obtenues lors de la pince démontrent que la force des pouces symptomatiques et asymptomatiques des participants avec de Quervain ne diffèrent pas de celle des participants du groupe contrôle (contrôle vs symptomatique : $t(43) = 1.35, p = 0.091$, contrôle vs asymptomatique : $t(43) = 1.2, p = 0.237$) Cependant la différence entre les deux pouces des participants avec de Quervain démontre une forte tendance dans le sens d'une plus petite force du côté symptomatique ($t(26) = 2.33, p = 0.028$). Les analyses sur les valeur normalisées démontrent une persistance de diminution de force entre les mains symptomatiques et les mains asymptomatiques ($t(26) = 2.7, p = 0.012$) et les mains des participants du groupe contrôle ($t(43.9) = 3.33, p = 0.002$).

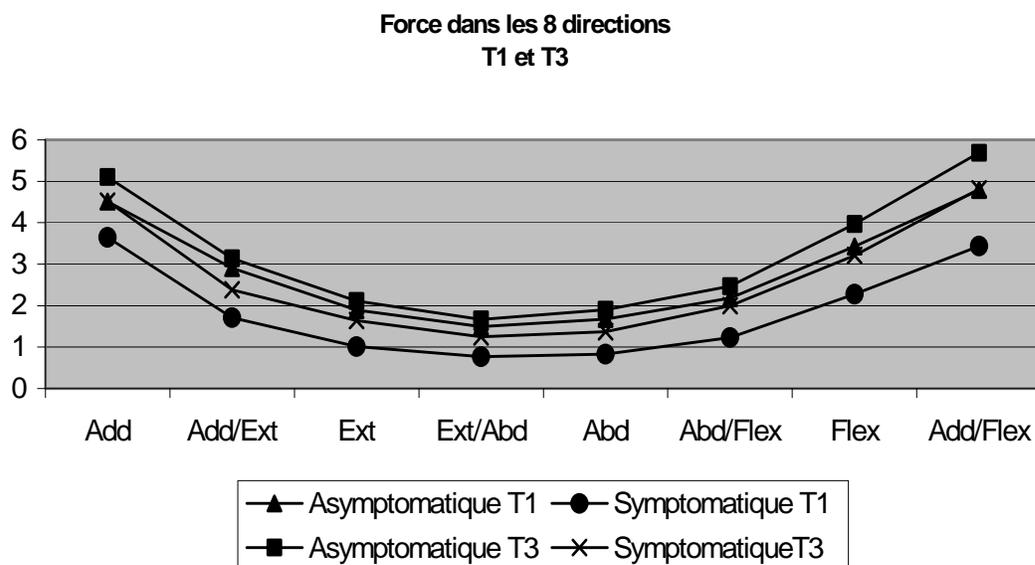


Figure 13. Moyennes des valeurs de force dans les 8 directions aux T1 et T3

Lors de l'évaluation de la force avec le dynamomètre, les mains symptomatiques demeurent plus faibles que les mains contrôles ($F(1,43) = 5.77, p = 0.021$) et les mains controlatérales ($F(1,15) = 4.78, p = .045$).

3.2.3 Sensibilité des mesures

La différence entre les moyennes calculées au temps 3 et au temps 1 a été divisée par l'écart-type total des deux temps pour calculer les coefficients d de Cohen qui sont présentées dans le tableau

13. Pour les activités fonctionnelles, le coefficient d de Cohen calculé pour le DASH est plus élevé que celui des amplitudes articulaires mesurées lors de l'essorage suggérant que cet instrument est plus sensible aux changements que les mesures d'amplitude articulaire. Par ailleurs, la douleur déclenchée par la manœuvre de Finkelstein et mesurée lors des efforts combinés en flexion et adduction démontre aussi une bonne sensibilité au changement. En ce qui concerne l'évaluation de la mobilité, la vitesse semble une variable plus sensible que les mesures de déplacement telles la distance lors du mouvement de circumduction ou la mesure clinique de la distance d'opposition du pouce. Les changements de force mesurés avec le dynamomètre semblent plus sensibles que ceux obtenus avec le pincemètre.

Tableau 13. Coefficients de Cohen pour les variables choisies

		Coefficient d de Cohen	Limite supérieure	Limite inférieure
Douleur	Finkelstein	0.76	0.23	1.26
	Effort (flx/add)	0.483	-0.076	1.027
Mobilité	Clinique	0.36	-0.16	0.86
	Distance circumduction	-0.23	-0.77	0.32
	Vitesse circumduction	-0.66	-1.21	- 0.10
Force	Pincemètre	-0.34	-0.83	0.17
	Pincemètre normalisé	-0.41	-0.91	0.10
	Effort en ext/abd	-0.72	-1.23	-0.20
Activités fonctionnelles	DASH	0.88	0.35	1.39
	Amplitude flexion extension poignet Essorage	-0.30	-0.88	0.29
	Pronation- supination avant- bras Essorage	-0.12	-0.69	0.46

Le coefficient de Cohen représente la différence entre les moyennes calculées au temps 3 et au temps 1 divisée par l'écart-type calculé aux deux temps. Une valeur élevée indique une meilleure sensibilité au changement.

Par ailleurs, il a été demandé aux participants si la sévérité de leur atteinte à la main s'était améliorée au temps 3 par rapport au temps 1 et s'ils présentaient toujours des symptômes. La

moyenne des différences au DASH entre la première et dernière visite est négative indiquant une amélioration de la performance du membre supérieur (Figure 14). L'amélioration moyenne ne diffère pas entre sujets estimant leur condition améliorée ou non ($t = -1.99, p=0.057$). De même, les participants mentionnant ne plus avoir de symptômes au temps 3 n'ont pas une amélioration plus élevée au DASH ($t= 1.63, p=0.872$) que ceux rapportant avoir encore des symptômes.(Figure 15). Il faut interpréter avec précaution ces résultats puisque seulement 5 sujets estiment leur état non-amélioré et 4 se disent sans symptômes.

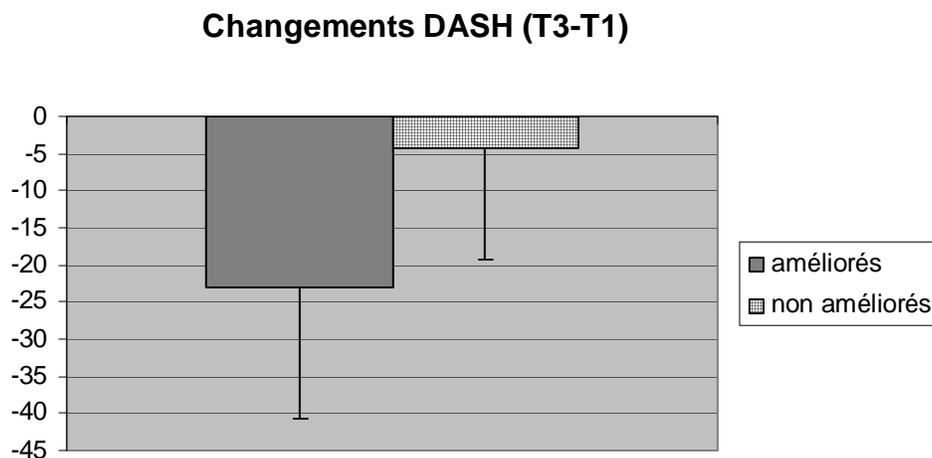


Figure 14. Différences entre les scores au DASH aux T3 et T1 chez les participants identifiant ou non une amélioration des symptômes cliniques

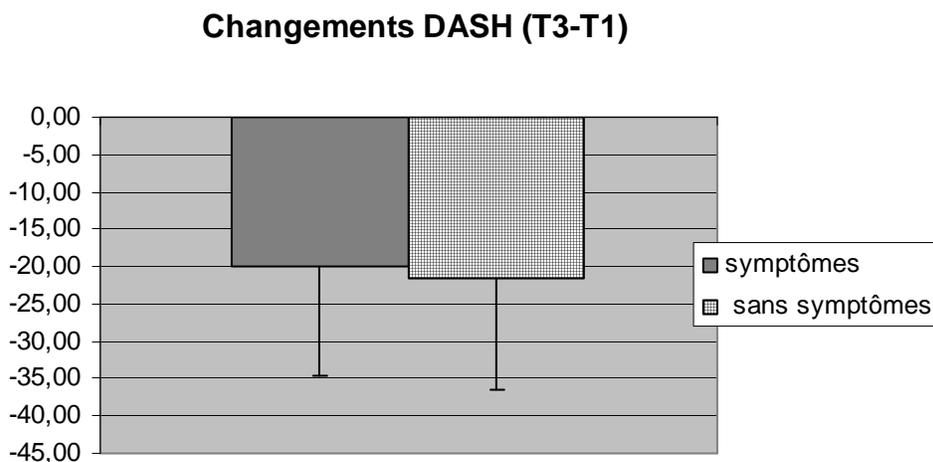


Figure 15. Différences entre les scores au DASH au T3 et T1, les participants étant divisés en deux groupes : ceux avec toujours des symptômes et ceux n'en présentant plus

3.2.4 Relation entre la force, la mobilité, la douleur et les capacités fonctionnelles des personnes avec la maladie de de Quervain

Il est possible que la douleur, la diminution de force et la diminution de mobilité du pouce aient un impact sur la performance du membre supérieur lors de la réalisation des activités de la vie quotidienne. Dans le but d'explorer cette avenue, des analyses corrélationnelles et de régression linéaire pas à pas ont été réalisées. Ainsi, les variables indépendantes choisies ont été une mesure de force (force normalisée de pince tridigitale), une mesure de mobilité (la vitesse de circumduction) et une mesure de douleur (douleur lors de la flex/add du pouce).

Dans un premier temps, les corrélations entre les variables ont été réalisées et sont résumées au tableau 14 pour le temps 1 et le temps 3. Les corrélations au temps 1 sont indiquées en caractère ordinaire (ex : corrélation douleur mobilité au T1 est -0.432) et en gras au T3 (ex : corrélation douleur mobilité au T3 est -0.558). En général, les corrélations sont très semblables aux deux temps. Le score au DASH est corrélé significativement avec la mobilité et la force au temps 1 et 3. La douleur est aussi corrélée avec la mobilité et la force aux temps 1 et 3. Finalement la force et la mobilité sont faiblement corrélées entre eux au deux temps.

Tableau 14. Corrélations entre les différentes variables

		T3			
		DASH	Douleur	Mobilité	Force
T1	DASH				
	Coefficient		0.717*	-0.746 *	-0.673 *
	Valeur <i>p</i>		0.001	0.001	0.001
	N		22	22	27
	Douleur				
	Coefficient	0.463*		-0.558*	-0.640*
	Valeur <i>p</i>	0.004		0.007	0.001
	N	36		22	26
	Mobilité				
	Coefficient	-0.358*	-0.432*		0.198
	Valeur <i>p</i>	0.041	0.012		0.377
	N	33	33		22
Force					
Coefficient	-0.687*	-0.534*	0.240		
Valeur <i>p</i>	0.001	0.001	0.179		
N	36	36	33		

Ces variables ont été entrées dans un modèle de régression pour prédire le score au questionnaire du DASH obtenu au temps 1 et au temps 3. Les résultats de l'analyse sont présentés au tableau 15. Au temps 1, la force de pince normalisée explique environ 48% de la variance observée au score du DASH. Au temps 3, la vélocité et la force explique plus de 75% de la variance au score du DASH. Les valeurs B présentées dans le tableau indiquent la proportion de changement de la variable dépendante en fonction d'une unité de la variable indépendante. Ainsi, une

augmentation de 10% de la force de pince normalisée est associée à une diminution et donc une amélioration de 5.3 unités au DASH au T1 et de 3.7 unités au T3 (un score élevé au DASH indique une plus grande sévérité). Par ailleurs, le coefficient β est un coefficient de régression standardisé et donne une idée de la contribution relative des variables à la régression. Pour les deux temps, la douleur semble peu contribuer au score du DASH comparativement à la force et la mobilité et ce malgré que cette variable de douleur est corrélée significativement au DASH et ce autant au temps 1 ($n=36$; $r=0.463$; $p=0.004$) et au temps 3 ($n=26$; $r=0.688$; $p=0.001$).

Tableau 15. Modèle de régression pour prédire le score au questionnaire du DASH

Temps	r ²	Variables	B	β	t	P
T1	0.478	Force	-0.531	-0.712	-5.46	0.000
		Douleur		-0.112	-0.665	0.512
		Vélocité		0.150	1.024	0.316
T3	0.749	Vélocité -	-0.319	-0.658	-5.605	0.000
		Force	-0.370	-0.447	-3.807	0.000
		Douleur		0.015	0.638	0.531

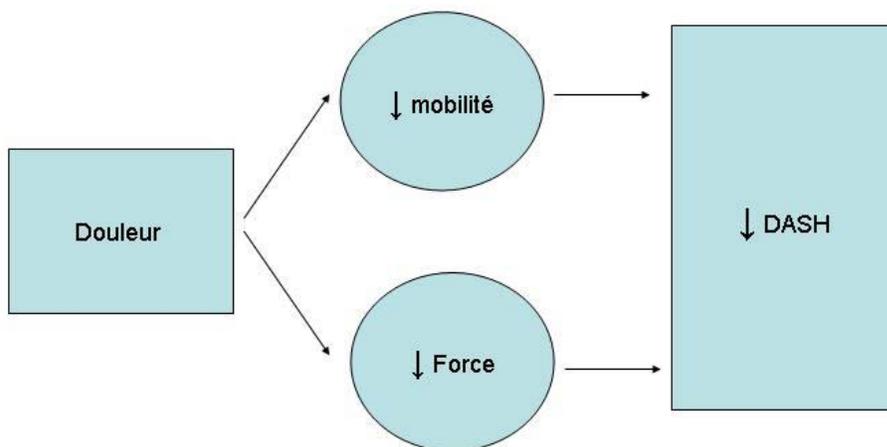


Figure 16. Modèle théorique de la relation entre la force, la douleur et la mobilité avec la performance des membres supérieurs

Ainsi, le DASH est fortement corrélé au T1 avec la force qui est retenue. Comme la force est corrélée à la douleur, cette variable ne peut être retenue pour expliquer plus de variance alors que la mobilité qui est faiblement corrélée avec la force peut contribuer à expliquer le changement au

DASH. De façon similaire, la mobilité est fortement corrélée au score du DASH au T3. Comme la douleur mais non la force est corrélée à la mobilité, la force peut être retenue avec la mobilité pour expliquer les changements de score au DASH. Un modèle théorique possible pourrait être le suivant : la douleur cause une diminution de la mobilité et de la force qui contribuent indépendamment à diminuer la performance du membre supérieur (Figure 16). Il faut cependant mentionner qu'une partie importante de la variance au score du DASH, n'est pas expliquée par le modèle. Ainsi d'autres variables comme la crainte de la douleur (non la sévérité de la douleur elle-même) ou d'autres facteurs psychologiques pourraient contribuer à la diminution de la performance du membre supérieur.

4. DISCUSSION

4.1 Diminution de force et de mobilité de la main symptomatique

Une diminution de la force et de la mobilité du pouce symptomatique a été observée comparativement au pouce asymptomatique et à celui des participants en santé dans toutes les directions et pour tous les plans de mouvements étudiés vérifiant ainsi notre première hypothèse. Malgré que la maladie affecte spécifiquement des muscles extenseur et abducteur du pouce, des diminutions de force et de mobilité sont aussi observées dans des plans de mouvement qui requièrent une flexion et une adduction du pouce.

4.2 Mécanismes limitant la production de force et de mobilité de la main symptomatique

Les mécanismes physiologiques limitant la mobilité du pouce et la force chez la personne avec la maladie de de Quervain ne sont pas clairement établis. Muckart a attribué la diminution d'amplitude articulaire en extension observée chez ces personnes à un facteur mécanique résultant de la constriction des tendons dans le premier compartiment¹². Une autre explication possible serait que les raccourcissements des tendons lors de mouvements d'extension-abduction élicite une douleur par un frottement à l'intérieur des gaines synoviales. Ainsi pour éviter la douleur, les sujets diminueraient leur amplitude articulaire. Par ailleurs, pour expliquer les diminutions de mobilité, on pourrait aussi proposer que l'allongement de ces tendons lors de mouvement de flexion et d'opposition du pouce comme lors de la manœuvre de Finkelstein, génère une douleur par un effet mécanique soit en pressant la gaine synoviale sur l'os et/ou en provoquant un glissement des tendons à l'intérieur des gaines synoviales. Cette suggestion est étayée par nos résultats d'analyse de régression qui suggère que la douleur affecte indirectement la performance du membre supérieur en diminuant la force et la mobilité du pouce.

Les muscles long abducteur et court extenseur du pouce sont actifs lors d'efforts isométriques du pouce dans différentes directions, réalisés avec un dynamomètre similaire à celui de la présente étude⁵¹. En conséquence, un déplacement concentrique, même minime, de ces tendons dans les gaines synoviales lors de contractions musculaires pourrait occasionner de la douleur. De plus, il est probable que la contraction de ces muscles produise un effet en corde d'arc sur les tendons qui tendrait à presser les gaines synoviales sur le réticulum dorsal. Ces deux effets mécaniques ; déplacement du tendon dans la gaine et effet de corde d'arc, pourraient engendrer de la douleur et expliquer les diminutions de force. Il est aussi possible qu'une partie de la diminution de force et de la mobilité résulte de la crainte de la douleur plus que de la douleur produite elle-même.

Une autre possibilité expliquant la diminution de force est un déconditionnement résultant d'un non-usage des muscles long abducteur et court extenseur du pouce. Ces muscles contribuent à stabiliser la colonne osseuse du pouce lors de mouvements et d'efforts dans différentes directions. Un tel déconditionnement pourrait expliquer les diminutions de force, d'un même ordre de grandeur, observées dans les toutes directions pour la main asymptomatique. En effet, l'analyse des pourcentages des diminutions de force de la main symptomatique et asymptomatique normalisée par rapport à celle des sujets du groupe contrôle (Tableau 16) indique que la diminution de force de la main asymptomatique est assez constante au travers les différentes directions. Par contre, la diminution de force de la main symptomatique varie en fonction de la direction et est maximale en extension et en abduction suggérant que le mécanisme sous-jacent à la diminution de force, bien que possiblement multifactorielle, comporte une composante qui est liée à la direction de l'effort.

Tableau 16 Ratio des forces mesurées aux pouces symptomatiques et asymptomatiques en référence aux forces des pouces des participants du groupe contrôle

Ratio de diminutions de force	Directions d'effort							
	Add	Add/Ext	Ext	Ext/Abd	Abd	Flx/Abd	Flx	Flx/Add
Symptomatique/ Contrôle	61%	46%	43%	45%	40%	45%	51%	55%
Asymptomatique/ Contrôle	76%	79%	81%	88%	80%	80%	77%	77%

4.3 Diminution de force et de mobilité de la main asymptomatique

Par ailleurs, une diminution de la mobilité et de la force du pouce asymptomatique comparativement au pouce des participants en santé est observée lorsque celle-ci est évaluée avec le système d'analyse de mouvement et lorsque la force de pince maximale est normalisée. Par contre, bien que les mesures brutes de pince et les mesures de force du pouce asymptomatique évaluées avec le dynamomètre multidirectionnel soient toujours plus faibles que celle des pouces des participants du groupe contrôle, ces différences n'atteignent pas un seuil statistiquement significatif. Ainsi, il est suggéré que la mobilité, la force et la performance dans des tâches usuelles du pouce asymptomatique chez les personnes avec une maladie de de Quervain est diminuée ou tend à diminuer comparativement à celles de participants sans la maladie, infirmant ainsi notre seconde hypothèse de travail.

4.4 Implication de la diminution de force et mobilité de la main asymptomatique

Cette diminution de la force et de la mobilité de la main asymptomatique suggère fortement que la mesure de la main controlatérale ne peut servir de valeur contrôle chez des patients avec la maladie de de Quervain pour documenter la sévérité ou l'évolution de la maladie. Cette information est très pertinente pour les professionnels œuvrant dans le domaine de la rééducation de la main.

Il doit être mentionné que cette différence entre la mobilité et la force du pouce asymptomatique et celui des sujets en santé ne peut être attribué à un biais dans la sélection des participants du groupe contrôle. En effet, les caractéristiques sociodémographiques des deux groupes sont comparables. Par ailleurs, le force de pince normalisée des participants du groupe contrôle se situe dans les normes décrites par Mathiowetz⁵⁰, suggérant que la mesure de force est représentative.

4.5 Mécanismes possibles expliquant la diminution de force du coté asymptomatique

À la lueur de ce résultat, une explication possible de la diminution de force du pouce asymptomatique serait un déconditionnement de la main asymptomatique suite à la maladie qui affecterait la force dans toutes les directions. Plus de la moitié de nos participants avec la maladie de de Quervain ont eu des réassignations de tâches au travail ou des arrêts de travail qui pourraient contribuer à ce déconditionnement de la force de la main asymptomatique.

Une autre explication possible serait que les personnes avec une mobilité et/ou une force du pouce dans les limites inférieures de la normalité seraient plus susceptibles de développer la maladie. En effet, pour effectuer une tâche, ces individus réaliseraient des efforts ou des déplacements du pouce plus marqués que la moyenne des gens. Ainsi, le stress serait plus important lors de l'exécution de la tâche ou du travail, ce qui imposerait des contraintes relativement élevées sur les structures anatomiques. Des études subséquentes pourraient examiner cette relation entre la diminution de force et de mobilité et la prédisposition à développer la maladie de de Quervain.

Une autre implication possible de cette observation est qu'une proportion des personnes avec la maladie de de Quervain soit prédisposée à des atteintes bilatérales. Une performance diminuée de la main asymptomatique a été décrite pour d'autres pathologies et types de performances bilatérales³²⁻³⁵. D'autres atteintes reliées au travail répétitif sont souvent bilatérales (par exemple : 60-87% des cas de syndrome du tunnel carpien)⁵². Il est possible qu'un mécanisme plus systémique intervienne dans l'apparition de ces maladies. Lors d'une étude des effets d'un mouvement répétitif chez le rat, une réponse inflammatoire systémique a été mise en évidence⁵³. Cette réponse systémique pourrait augmenter la susceptibilité à l'inflammation du membre controlatéral résultant ainsi en l'apparition de la maladie lors de contraintes qui seraient normalement tolérées⁵⁴. Ce mécanisme suggérant une prédisposition bilatérale est conséquent avec l'observation qu'un certain pourcentage de nos participants présentait une réponse positive

à la manœuvre de Finkelstein à la main asymptomatique sans présenter tous les critères de diagnostic.

4.6 Fidélité des mesures de force

La fidélité des mesures de force a été examinée pour quatre différentes directions. Cette analyse nous a permis de suggérer qu'une session avec deux essais atteint une fidélité acceptable avec un coefficient, en général plus élevé que 0.80. La fidélité des mesures de pince était aussi très élevée chez cette population. Ces résultats vérifient partiellement notre troisième hypothèse qui était que les mesures avec le dynamomètre multidirectionnel seraient fidèles. Malheureusement, la fidélité des mesures de mobilité n'a pas été vérifiée.

4.7 Sensibilité des mesures de force, mobilité et douleur chez la personne avec la maladie de de Quervain

La pertinence de mesures conventionnelles et expérimentales pour déterminer la sévérité de l'atteinte chez les personnes avec la maladie de de Quervain a été démontrée. En général, les mesures identifient les diminutions de forces et de mobilité chez les personnes avec la maladie de de Quervain. Un autre aspect à considérer est la sensibilité des mesures. Les résultats indiquent que la douleur mesurée lors de la manœuvre de Finkelstein, dans des conditions dynamiques d'étirement du muscle, est plus sensible que celle mesurée lors du raccourcissement du muscle lors d'efforts isométriques de flexion et adduction. Ceci suggère que des mesures dynamiques devraient être privilégiées pour mesurer le changement de la sévérité de la douleur dans le temps. En ce qui concerne l'évaluation de la mobilité, la vitesse semble une variable plus sensible que les mesures de déplacement telles la distance lors du mouvement de circumduction et la mesure clinique de la distance d'opposition du pouce. La force du pouce en extension et abduction mesurée avec le dynamomètre semble aussi plus sensible que celle obtenue avec le pincemètre. Dans l'ensemble, ces résultats confirment l'hypothèse 4 que nous avons émise c'est-à-dire que les nouvelles mesures utilisées dans cette étude seraient plus sensibles que les mesures conventionnelles.

Par contre, en ce qui concerne les mesures de performance du membre supérieur, il est clair que le DASH est plus sensible que les données cinématiques mesurées lors de l'essorage. En fait, les résultats suggèrent que le DASH est un instrument avec beaucoup de potentiel pour caractériser la performance du membre supérieur chez les personnes avec la maladie de de Quervain. Cette bonne sensibilité au changement de cet instrument a déjà été montrée par MacDermid et Tottenham avec un groupe de 60 sujets présentant des problèmes au poignet et à la main⁴⁸.

4.8 La force, la mobilité et la douleur en relation avec la performance du membre supérieur

Les mesures de force, de mobilité et de douleur sont corrélées avec la mesure de performance du membre supérieur confirmant notre cinquième hypothèse. Par ailleurs, un modèle théorique expliquant la relation entre la force, la douleur, la mobilité avec la performance des membres supérieurs a été proposée en se basant sur les résultats d'une régression pas à pas. Ce résultat module notre hypothèse en suggérant que la douleur contribue indirectement à la diminution de

la performance du membre supérieur chez les personnes avec la maladie de de Quervain. Il est proposé que la douleur cause une diminution de la mobilité et de la force qui contribuent indépendamment à diminuer la performance du membre supérieur. Il faut cependant mentionner qu'une partie importante de la variance au score du DASH, n'est pas expliquée par le modèle. Ainsi d'autres variables comme la crainte de la douleur (non l'intensité de la douleur elle-même) ou d'autres facteurs psychologiques pourraient contribuer à la diminution de la performance du membre supérieur.

4.9 Limites de l'étude

La diminution de mobilité dans les différents plans de mouvement (extension vs flexion ou adduction vs abduction) n'a pas été quantifiée car la position de repos du pouce n'a pas été mesurée. Bien que l'enveloppe circulaire du déplacement soit connue pour chacun des participants, nous ne pouvons déterminer le centre de ce déplacement circulaire qui nous permettrait de mesurer les diminutions de mouvements dans les différentes directions.

Une autre limite de l'étude est que les mesures cinématiques avec le système Polhemus, n'ont pu être reconduites à la seconde session à cause de limite de temps, la durée de l'expérimentation étant trop longue pour être répétée dans la même journée avec un même sujet. La fidélité des mesures obtenues durant les tâches fonctionnelles et durant la circumduction n'a donc pas été documentée.

Un autre aspect qui serait à considérer est le choix des tâches fonctionnelles. Il est suggéré d'identifier des tâches qui serait problématiques avec cette clientèle mais dont la cinématique serait aisément quantifiable. De telles analyses seraient très utiles pour documenter les diminutions de performance au membre supérieur.

5. CONCLUSION

La présente étude se veut une contribution à l'amélioration des mesures permettant de mieux caractériser et évaluer les atteintes résultant de la maladie de de Quervain. La pertinence de développer des mesures fidèles et valides de douleur, de force et de mobilité et de la performance du membre supérieur est mise en évidence. Les résultats indiquent que la force, la mobilité et la douleur sont associées avec des diminutions de la performance du membre supérieur et sont donc des variables pertinentes à la mesure de résultat chez cette clientèle.

6. APPLICABILITÉ DES RÉSULTATS ET RETOMBÉES ÉVENTUELLES

Les résultats de la présente étude ont surtout des implications pour les milieux de rééducation de la main qui traitent les personnes avec la maladie de de Quervain. Premièrement, les résultats indiquent que les mesures de force avec un pincemètre sont adéquates pour quantifier la diminution de force. Deuxièmement, le fait que la main controlatérale ne puisse servir pour documenter la sévérité de l'atteinte est une information pertinente pour la recherche et la clinique. Ce résultat montre l'importance de normes pour quantifier les déficiences et incapacités de ces clientèles.

RÉFÉRENCES

1. Moore JS. De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. *J Occup Environ Med.* 1997; 39:990-1002.
2. 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.
3. de Quervain F. On the Nature and Treatment of Stenosing Tendovaginitis on the Styloid Process of the Radius. *Muenchener Medizinische Wochenschrift* 1912; 59(5-6).
4. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy Second Edition.* ICON Learning Systems, New Jersey 1997.
5. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: In Foundation for physical rehabilitation: Artwork by EE Rowan Elsevier, Mosby , Saint-Louis Missouri, 2002.*
6. Kapandji IA. *Physiologie articulaire Tome 1 : Membre supérieur 5^e édition.* Maloine SA (ed), Paris 1980.
7. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail : <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/dequervain.html>.
8. Bernard PB. *Muscular disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back.* National institute for occupational safety and health, Cincinnati: 1997.
9. Gerr F et al. A Prospective Study of Computer Users: I. Study Design and Incidence of Musculoskeletal Symptoms and Disorders. *American Journal of Industrial Medicine* 2002; 41: 221-35.
10. Lane LB, Boretz R S, Stuchin, S A. Treatment of de Quervain's disease: role of conservative management. *J Hand Surg [Br]* 2001; 26: 258-60.
11. Kay NR. De Quervain's disease. Changing pathology or changing perception? *J Hand Surg [Br]* 2000; 25:65-9.
12. Muckart RD. Stenosing Tendovaginitis of Abductor Pollicis Longus and Extensor Pollicis Brevis at the Radial Styloid (de Quervain's Disease). *Clinical Orthopaedic* 1964; 33: 201-8.
13. Anderson SE et al., "Baby Wrist": MRI of an Overuse Syndrome in Mothers. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 719-24.
14. Monaco JE. Orthopedic Considerations in Pregnancy. *Prim Care Update Ob/Gyns* 1996; 3: 197-200.
15. Finkelstein H. Stenosing Tendovaginitis at the Radial Styloid Process. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1930; 12: 509-40.
16. Leao L. de Quervain's Disease. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1958; 40A: 1063-70.
17. Nagaoka M., Matsuzaki H, Suzuki T. Ultrasonographic examination of de Quervain's disease. *J Orthop Sci* 2000; 5: 96-9.
18. 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. *Journal of Hand Therapy* 2006; January-march: 2-11.

19. Kirkpatrick WH. De Quervain's disease. In Hunter JM et E. Mackin EJ, Callahan AD (Eds.), *Rehabilitation of the hand : surgery and therapy* 4th ed. ed. Mo Mosby St-Louis, 1995:pp 304-7.
20. Turkelson CM, et al. *Diagnosis and Treatment of Worker-Related Musculoskeletal Disorders of the Upper Extremity*, in AHRQ Publication No.02-E038., U.S. Department of Health and Human Services, Agency for Healthcare Research and Quality, 2002.
21. Piligian G, Herbert R, Herans M, Dropkin J, Landsbergis P, Chemiak M. Evaluation and management of chronic work-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. Evidence report/technology assessment number 62: Agency for healthcare research and quality; 2002.
22. Alberton GM, High WA, Shin AY, Bishop AT. Extensor triggering in de Quervain's stenosing tenosynovitis. *Journal of Hand Surgery [am]* 1999; 24: 1311-14.
23. Batteson R. DeQuervain's disease: clinical features, precipitating factors and treatment-a literature review. *The British journal of hand therapy* 2001;6:53-9.
24. Muenzen P, Kasch MC, Greenberg S, Fullenwider L, Taylor PA, Dimick MP. A new practice analysis of h and therapy. *J Hand Ther* 2002; 15:215-25.
25. Rettig AC. Wrist and hand overuse syndromes. *Clin Sports Med* 2001; 20:591-611.
26. Hunter, JM et al. *Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy*. 3rd edition. 1990.
27. MacRae R. *Clinical Orthopaedic Examination*. 5th edition ed. Churchill Livingstone, 2004
28. Li ZM, Harkness DA. Circumferential Force Production of the Thumb. *Medical Engineering & Physics* 2004; 26: 663-70.
29. Li ZM, et al., Mutli-directional Strength and Force Envelope of the Index Finger. *Clinical Biomechanics*, 2003; 18: 908-15.
30. van Wilgen CP et al., Muscle Strength in Patients with Chronic Pain. *Clinical Rehabilitation* 2003 : 17: 885-89.
31. Clerke A., Clerke J. A literature review of the effect of handedness on isometric grip strength differences of the left and right hands. *Am J Occup Ther* 2001; 55: 206-11.
32. Smeulders MJC et al. Motor Control Impairment of the Contralateral Wrist in Patients with Unilateral Chronic Wrist Pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2002; 81:177-81.
33. Pienimäki TT et al. Bilaterally Decreased Motor Performance of Arms in Patients With Chronic Tennis Elbow. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997; 78: 1092-95.
34. Bressel E. et al., Ankle Joint Proprioception and Passive Mechanical Properties of the Calf Muscles After an Achilles Tendon Rupture: A Comparison with Matched Controls. *Clinical Biomechanics* 2004; 19: 284-91.
35. Friedman PJ. Isokinetic Peak Torque in Women With Unilateral Cumulative Trauma Disorders and Healthy Control Subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998; 79: 816-819.
36. Jirarattanaphochai K. et al. 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; 86A: 2700-6.

37. Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age and Ageing* 1999; 28:183-88.
38. Elliott BG. Finkelstein's test: a descriptive error that can produce a false positive. *J Hand Surg [Br]* 1992 ; 17: 481-2.
39. Fess EE. Grip Strength. In: Casanova JS (ed). *Clinical assessment recommendations*. 2nd ed. : American Society of hand therapists, Chicago, IL 1992: pp 41-6.
40. MacDermid JC, Evenhuis W, Louzon M. Inter-instrument reliability of pinch strength. *J Hand Ther* 2001;14: 36-42.
41. Bourbonnais D., Duval P. Static Dynamometer for the Measurement of Multidirectional Forces Exerted by the Thumb. *Medical & Biological Engineering & Computing* 1991; 29: 413-18.
42. Institute for Work and Health. The DASH outcome measure. Disponible à www.dash.iwh.on.ca/ .
43. Durand MJ, Vachon B, Nha Hong Q, Loisel P. The Cross-Cultural adaptation of the DASH questionnaire in canadian french. *J Hand Therapy* 2005; January March: 34-9.
44. Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther.* 2001; Apr-Jun:14:128-46.
45. Gay RE, Amadio PC et al. Comparative responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder, and hand, the carpal tunnel questionnaire, and the SF-36 to clinical change after carpal tunnel release. *J Hand Surg [Am]* 2003; 28: 250-4.
46. Greenslade JR., Mehta RL et al. Dash and Boston questionnaire assessment of carpal tunnel syndrome outcome: what is the responsiveness of an outcome questionnaire? *J Hand Surg [Br]* 2004; 29: 159-64.
47. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. *The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) Am J Ind Med.* 1996; Jun 29:602-8. Erratum in: *Am J Ind Med* 1996; Sep 30::372.
48. MacDermid JC, Tottenham V. Responsiveness of the disability of the arm, shoulder, and hand (DASH) and patient-rated wrist/hand evaluation (PRWHE) in evaluating change after hand therapy. *J Hand Ther* 2004; 17: 18-23.
49. SooHoo NF, McDonald AP et al. Evaluation of the construct validity of the DASH questionnaire by correlation to the SF-36. *J Hand Surg [Am]* 2002;27: 537-41.
50. Mathiowetz Vet al. Grip and Pinch Strength: Normative Date for Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1985; 66: 69-72.
51. Kaufman KR et al., In-vivo function of the thumb muscles. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1999; 14: 141-50.
52. Bagatur AE, Zorer G. The Carpal Tunnel Syndrome is a Bilateral Disorder. *Journal of Bone and Joint Surgery (British)* 2001; 83B: 655-58.

-
53. Barbe MF et al. Chronic Repetitive Reaching and Grasping Results in Decreased Motor Performance and Widespread Tissue Response in a Rat Model of MSD. *Journal of Orthopaedic Research* 2003; 21: 167-76.
 54. Barr AE, Barbe MF. Inflammation Reduces Physiological Tissue Tolerance in the Development of Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2004; 14: 77-85.

Annexe A

Questionnaire des caractéristiques des participants

HISTOIRE MÉDICALE

12. Prenez-vous des médicaments et si oui, lesquels : _____

13. Avez-vous déjà eu une blessure à la main ?

14. Présentement, avez-vous d'autres problèmes de santé?

15. (si applicable) Avez-vous accouché récemment (< 6 mois) _____

16. Avez-vous déjà eu une ténosynovite de De Quervain dans le passé?

O (Date : _____)

N

17. Avez-vous des douleurs à la main non-atteinte ?

O

N

Si oui, de quel type ? _____

SYMPTÔMES

18. Depuis quand avez-vous des symptômes à la main? _____

19. Quels sont ces symptômes ? _____

20. Depuis que vous avez cette ténosynovite de De Quervain, avez-vous reçu des traitements?

O (Date du début : _____)

N

21. Si oui, quels ont été les traitements reçus (encerclez) ?

- a. Repos seulement
- b. Anti-inflammatoire non stéroïdiens
- c. Infiltration
- d. Chirurgie

Date : _____

- e. Port d'une orthèse

Type : _____

Horaire de port : _____

Début et fin du port de l'orthèse : _____

f. Utilisation de techniques anti-inflammatoires et
analgésiques

Froid

Chaleur

Massage de friction transverse

Ultrason

Interférentiel

Autres (ergo; physio)

22. Portez-vous une orthèse de repos ou à l'effort présentement ?

O

N

7. **TRAVAIL**

23. Est-ce que vous travailliez lors de l'apparition des symptômes?

O

N

24. Quel type d'emploi occupiez-vous lors de l'apparition des symptômes? (Précisez s'il s'agit d'une maladie répétitive et précisez si travail rémunéré ou non).

25. Y-a-t-il un mouvement que vous devez répéter à plusieurs reprises à l'intérieur de votre travail ? Si oui, décrivez le mouvement.

O

N

26. À l'intérieur de votre travail, devez-vous fréquemment :

a. Manipuler de petits objets avec les doigts ou la main?

b. Utiliser des outils « à main » (Tournevis, marteau, couteaux, etc)

c. Utiliser des outils « vibrants » ou à percussion (perceuse, sableuse, etc.)

d. Porter des gants de travail?

e. Êtes-vous exposé au froid dans le cadre de votre travail?

27. Est-ce que les symptômes ont nuit à la réalisation de votre travail?

Si oui, décrivez comment

a. Arrêt de travail

b. Ré affectation

c. Poursuite du travail, mais avec douleurs omniprésentes

d. Autre : _____

28. Est-ce que cette condition a nécessité un changement d'emploi ou d'affectation ?

O

N

Décrivez _____

29. Est-ce que vous travaillez toujours en ce moment ?

O

N

30. Sur cette échelle, indiquez où se trouve le niveau de stress que vous ressentez à l'intérieur de votre emploi / occupation.



Aucun stress

Le pire stress imaginable

31. Sur cette échelle, indiquez où se trouve votre charge de travail à l'intérieur de votre emploi / occupation. Par charge de travail, nous entendons la quantité de travail à laquelle vous faites face, le temps supplémentaire, les responsabilités.



Aucune charge

La pire charge imaginable

32. Sur cette échelle, indiquez où se trouve le niveau de contrôle que vous exercez sur votre emploi / occupation. Par contrôle, nous entendons l'influence que vous avez sur votre travail, votre liberté à prendre des décisions.



Contrôle absolu

Aucun contrôle

Annexe B

Questionnaire de suivi

Questionnaire au suivi T3**HISTOIRE MÉDICALE**

42. Prenez-vous des médicaments et si oui, lesquels : _____

SYMPTÔMES

43. Avez-vous toujours des symptômes à la main?

O

N

Si oui, quels sont ces symptômes ?

44. Quels ont été les traitements reçus (encerclez) ?

- a. Repos seulement
- b. Anti-inflammatoire non stéroïdiens
- c. Infiltration
- d. Chirurgie

Date : _____

- e. Port d'une orthèse

Type : _____

Horaire de port : _____

Début et fin du port de l'orthèse : _____

- f. Utilisation de techniques anti-inflammatoires et analgésiques

Froid

Chaleur

Massage de friction transverse

Ultrason

Interférentiel

Autres

45. Portez-vous une orthèse de repos ou à l'effort présentement ?

O

N

EMPLOI

46. Est-ce que vous travaillez (ou avez repris votre travail) ?

O

N

47. Est-ce que cette condition a nécessité un changement d'emploi ou d'affectation ?

O

N

Décrivez _____

48. Si vous travaillez toujours, est-ce que les symptômes nuisent à la réalisation de votre travail?

O

N

Si oui, décrivez comment _____

48. Depuis votre première évaluation ici, il y a environ 18 semaines, croyez-vous que la condition de votre main se soit améliorée?

O

N

Annexe C

Calibration et vérification des calibrations des appareils de mesure

Calibration et vérification des calibrations des appareils de mesure

L'initiation de ce projet de recherche nécessitait la mise en place d'un laboratoire équipé de systèmes de mesure du mouvement et de la mobilité. Il nous fallait s'assurer que les nouvelles mesures de mobilité, à l'aide du système Polhemus, étaient précises et utilisables dans le cadre de notre projet.

L'émetteur du système Polhemus produit un champ électromagnétique et la position et l'orientation du récepteur dans ce champ magnétique peuvent être mesurées. Pour le présent projet, un programme a été développé sous l'environnement LabView (© 2004 National Instruments Corporation) pour identifier la position de huit récepteurs dans un espace tri-axial (X, Y, Z) et d'en mesurer l'orientation dans cet espace (« yaw », « pitch » and « roll »). Le système Polhemus possède plusieurs avantages par rapport aux autres systèmes mais aussi certains désavantages. Ainsi, plusieurs systèmes de mesure de mouvement utilisent des caméras pour mesurer la position des capteurs. Lorsque les capteurs sont cachés par un objet, le système ne peut plus mesurer la position du capteur. Par contre, le système Polhemus n'est pas un système optique et peut donc mesurer la position du récepteur quelque soit sa position et même s'il n'est pas visible. Un autre avantage du système Polhemus est de permettre la mesure directe non seulement de la position mais aussi de l'orientation du segment du corps où il est apposé. En général, les autres systèmes de mesure, requièrent trois capteurs pour calculer l'orientation du segment.

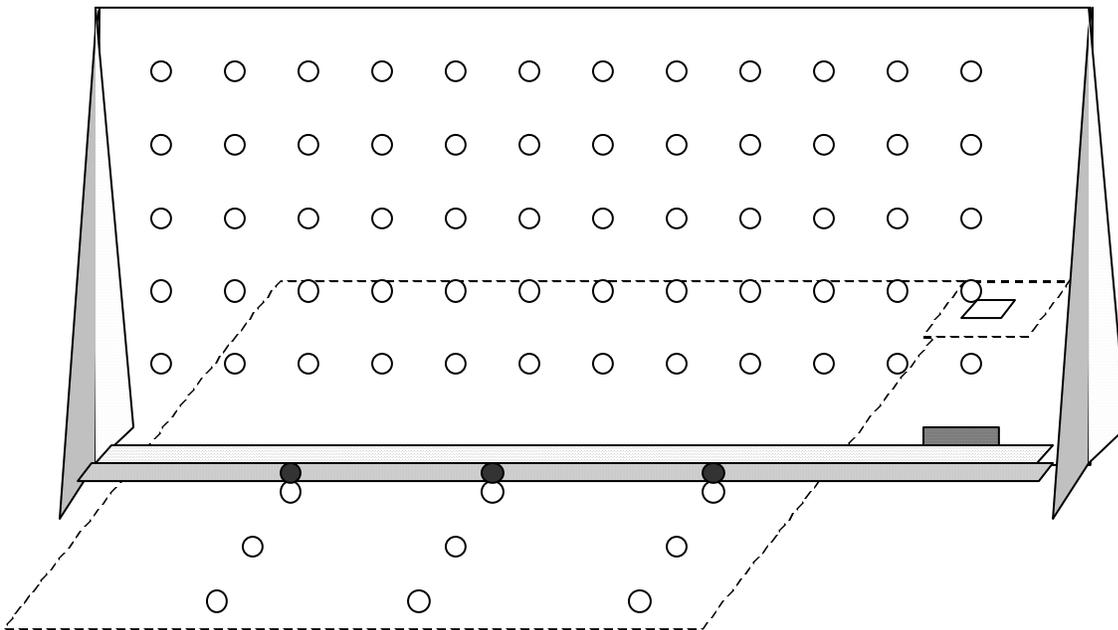


Figure A-17. Dispositif utilisé pour la calibration du système Fastrak de Polhemus

Cependant, le système électromagnétique a certaines limites. Il est sensible aux interférences du champ électromagnétique. Il doit donc être calibré dans l'environnement où il sera utilisé sans que celui-ci puisse être modifié par la suite. Par ailleurs, la fréquence d'échantillonnage des mesures de positions et d'orientations diminue (30 Hz) lorsque plusieurs capteurs sont utilisés et cette fréquence est plus basse que celles des systèmes optiques ce qui constitue une limitation pour l'analyse de mouvements rapides.

Nous avons déployé beaucoup d'efforts pour s'assurer que les mesures du système Polhemus étaient précises et utilisables dans le cadre de notre projet. 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, Northern 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-17. 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-18. 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	$1,47 \pm 1,60$