

Université de Montréal

Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les sujets
ayant une maladie de De Quervain

par

Katia Fournier

École de réadaptation
Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître ès sciences (M.Sc.)
en sciences biomédicales
option réadaptation

Octobre 2003

© Katia Fournier, 2003



W

4

U58

2004

V.073

Direction des bibliothèques

AVIS

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

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

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

NOTICE

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

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

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

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les
sujets ayant une maladie de De Quervain

présenté par :
Katia Fournier

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dre Louise Demers	Président-rapporteur
Dr Daniel Bourbonnais	Directeur de recherche
Dre Gina Bravo	Codirecteur de recherche
Dr Denis Gagnon	Membre du jury

Mémoire accepté le : _____

SOMMAIRE

Les mesures de force sont des données objectives qui pourraient être utilisées afin de poursuivre la recherche sur l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain. L'objectif de ce mémoire était d'évaluer la fidélité test-retest et la validité de construit des mesures de force de la pince tridigitale obtenues avec un pincemètre et des mesures de force d'adduction, d'extension, d'abduction et de flexion du pouce obtenues avec un dynamomètre bi-axial. La force des côtés asymptomatique et symptomatique de 14 sujets ayant une maladie de De Quervain unilatérale a été mesurée lors de deux sessions séparées par une heure. La théorie de la généralisabilité a été utilisée pour évaluer la fidélité test-retest des mesures de force. Les forces de la pince et du pouce de chaque côté ont été comparées afin d'évaluer la validité de construit. La fidélité test-retest des mesures de force de la pince et du pouce est bonne, celle des mesures de force de la pince étant supérieure. Les forces de la pince et du pouce sont significativement diminuées du côté symptomatique. La diminution de force du pouce n'est pas plus marquée en extension et en abduction, bien que cette maladie affecte des tendons de muscles participant principalement à ces mouvements. Les mesures de force de la pince peuvent être utilisées pour mesurer la diminution de force associée à la maladie de De Quervain.

Mots clés : De Quervain, évaluation, force, pince, pouce, fidélité, validité

SUMMARY

Strength measurements are objective data that can possibly be used to pursue research on the effectiveness of treatments for subjects with de Quervain's disease. The aim of this study was to assess the test-retest reliability and construct validity of palmar pinch strength measurements obtained with a pinch gauge and thumb strength measurements in adduction, extension, abduction and flexion obtained with a bi-axial dynamometer. The strength on the asymptomatic and symptomatic side of 14 subjects with unilateral de Quervain's disease was evaluated in two sessions separated by one hour. The test-retest reliability was estimated using the generalizability theory. The construct validity was assessed by comparing the pinch and thumb strength of the two sides. The study showed that the reliability of the pinch and thumb strength measurements is good, with the pinch strength measurements being the most reliable. The pinch and thumb strengths are both significantly lower on the symptomatic side. The thumb strength measurements do not indicate any greater reduction in extension and abduction than the other directions, despite the fact that this disease affects the tendons of muscles involved in thumb extension and abduction. Pinch strength measurements can be used to quantify strength loss associated with de Quervain's disease.

Key words: De Quervain, assessment, strength, pinch, thumb, reliability, validity

TABLE DES MATIÈRES

Identification du jury	ii
Sommaire	iii
Summary	iv
Table des matières	v
Liste des tableaux	x
Liste des figures	xiii
Liste des sigles, abréviations et acronymes	xiv
Dédicace	xvii
Remerciements	xviii
1 INTRODUCTION	1
2 RECENSION DES ÉCRITS	3
2.1 Maladie de De Quervain	3
2.1.1 Anatomie normale.....	3
2.1.2 Kinésiologie normale	5
2.1.3 Pathologie.....	7
2.1.4 Observations cliniques et diagnostiques.....	8
2.1.5 Pathophysiologie	9
2.1.6 Épidémiologie	10
2.1.7 Traitements.....	11
2.1.8 Efficacité des traitements.....	11

2.2	Pertinence d'utiliser des mesures de force chez les sujets ayant une maladie de De Quervain	18
2.3	Méthodes d'évaluation de la force de la pince et du pouce	20
2.3.1	Force de la pince	20
2.3.2	Force du pouce	22
2.3.3	Facteurs influençant la force de la pince et du pouce	25
2.4	Fidélité	27
2.4.1	Fidélité des mesures de force de la pince	30
2.4.2	Fidélité des mesures de force du pouce	32
2.5	Validité	33
2.5.1	Validité des mesures de force de la pince	33
2.5.2	Validité des mesures de force du pouce	34
2.6	Autres variables	35
2.6.1	Douleur	35
2.6.2	État fonctionnel	37
2.7	Conclusion de la recension des écrits	40
3	OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE	41
4	MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS - ARTICLE	43
	Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease	43
4.1	Abstract	45
4.2	Introduction	46
4.3	Material and methods	48

4.3.1	Participants	48
4.3.2	Reliability study	49
4.3.3	Validity study	49
4.3.4	Measurements	50
4.3.4.1	Pinch and thumb strength	50
4.3.4.2	Other measurements	52
4.4	Statistical analyses	53
4.4.1	Reliability	53
4.4.2	Validity	54
4.5	Results	56
4.5.1	Reliability	56
4.5.2	Validity	57
4.6	Discussion	58
4.6.1	Reliability	58
4.6.2	Validity	61
4.6.3	Limitations of the study	62
4.7	Conclusion	63
4.8	References	70
5	ANALYSES ET RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES	78
5.1	Force de la pince et du pouce des sujets sains	78
5.2	Relation entre la diminution de force et la détérioration de l'état fonctionnel chez les sujets ayant une maladie de De Quervain.....	81

6	DISCUSSION	83
6.1	Fidélité des mesures de force de la pince et du pouce.....	83
6.1.1	Fidélité des mesures de force de la pince.....	83
6.1.2	Protocole optimal de mesure de force de la pince	84
6.1.3	Interprétation des erreurs standard des mesures de force de la pince	85
6.1.4	Fidélité des mesures de force du pouce	86
6.1.5	Protocole optimal de mesure de force du pouce.....	88
6.1.6	Interprétation des erreurs standard des mesures de force du pouce	90
6.2	Douleur liée aux mesures de force	92
6.3	Utilisation du côté controlatéral pour quantifier la diminution de force	93
6.3.1	Effet de la dominance	93
6.3.2	Comparaisons des forces du côté asymptotique des sujets ayant une maladie de De Quervain avec celles des sujets sains	94
6.3.3	Comparaisons des forces du côté asymptotique des sujets ayant une maladie de De Quervain avec celles de sujets sains rapportées dans les études	95
6.4	Validité des mesures de force chez les sujets ayant une maladie de De Quervain	98
6.5	Limites de l'étude.....	99
7	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	100

Références..... 102

ANNEXE A : Certificat d'éthique.....xix

ANNEXE B : Déclaration des coauteurs..... xxiii

ANNEXE C : Permission d'inclure une imagexxvi

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux du mémoire

Tableau 1	Études sur l'efficacité des traitements destinés aux sujets ayant une maladie de De Quervain	13
Tableau 2	Forces moyennes de la pince et du pouce des côtés non dominant et dominant des sujets sains ainsi que le pourcentage de différence entre les deux côtés	79
Tableau 3	Résumé des analyses statistiques visant à comparer la force de la pince et du pouce des côtés non dominant et dominant des sujets sains	79
Tableau 4	Forces moyennes de la pince et du pouce du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain et celles des sujets sains ainsi que le pourcentage de différence entre les deux groupes.....	80
Tableau 5	Résumé des analyses statistiques visant à comparer la force de la pince et du pouce du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain à celle des sujets sains....	81

Tableau 6	Relation entre la diminution de force de la pince et du pouce et la détérioration de l'état fonctionnel	82
Tableau 7	Comparaison de la fidélité des mesures de force du pouce pour deux essais réalisés lors d'une session et pour deux essais réalisés lors de deux sessions séparées	88
Tableau 8	Erreurs standard de la mesure en pourcentage de la moyenne des forces du pouce des sujets ayant une maladie de De Quervain	91
Tableau 9	Dominance et côté de la maladie des sujets à l'étude	94
Tableau 10	Résultats des études ayant évalué la force du pouce chez des sujets sains	97

Tableaux de l'article

Table 1	Characteristics of the 14 participants with De Quervain's disease	65
Table 2	Mean pinch and thumb strength for the asymptomatic side (AS) and symptomatic side (S) of participants with de Quervain's disease at session one (1) and two (2)	66

Table 3	Generalizability study estimates of percentage of the total variance	67
Table 4	Generalizability coefficients and their corresponding standard error of measurement calculated for the mean of different combinations of sessions and trials	68
Table 5	Ratios of symptomatic over asymptomatic pinch and thumb strength measurements	69

LISTE DES FIGURES**Figures du mémoire**

Figure 1	Localisation des tendons abductor pollicis longus et extensor pollicis brevis au poignet.....	4
Figure 2	Pince latérale	21
Figure 3	Pince tridigitale	21
Figure 4	Logiciel de rétroaction du dynamomètre bi-axial.....	24

Figure de l'article

Figure 1	General view of the bi-axial dynamometer.....	66
----------	---	----

LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

Sigles, abréviations et acronymes du mémoire

AINS	Anti-inflammatoire non stéroïdien
ANOVA	Analyse de variance
APL	Abductor pollicis longus
AS	Asymptomatique
ASHT	American society of hand therapists
CMD	Changement minimal détectable
D	Dominant
DASH	Disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure
DQ	De Quervain
EPB	Extensor pollicis brevis
ESM	Erreur standard de la mesure
Étude D	Étude de décision
Étude G	Étude de généralisabilité
ÉVA	Échelle visuelle analogue
Gr.	Groupe
IP	Inter-phalangienne
kg	Kilogrammes
MP	Métacarpo-phalangienne
N	Newtons
ND	Non dominant
NÉ	Non évalué

NS	Non spécifié
p	Valeur p
S	Symptomatique
Se	Session
SS	Sujet sain
T	Essai
TVA	Thermomètre visuel analogue
\bar{X}	Moyenne
ϕ^2	Coefficient de dépendabilité
ρ^2	Coefficient de généralisabilité
σ	Écart-type
Δ	Différence

Sigles, abréviations et acronymes de l'article

ANOVA	Analysis of variance
APL	Abductor pollicis longus
AS	Asymptomatic
ASHT	American society of hand therapists
DASH	Disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure
D study	Decision study
EPB	Extensor pollicis brevis
Hz	Hertz
G study	Generalizability study

kg	Kilogramms
n	number
p	p value
P	Participant
PS	Pinch strength
S	Symptomatic
s	Seconds
Se	Session
SEM	Standard error of the measurement
T	Trial
TS	Thumb strength
\bar{X}	Mean

Pour Rocco

REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Dr Daniel Bourbonnais, directeur de recherche, pour sa confiance ainsi que pour son support inestimable. Je remercie aussi ma co-directrice, Dre Gina Bravo, pour sa précieuse contribution à la réalisation de ce mémoire. Je remercie également Mme Josée Arsenault pour sa participation à la collecte des données. Je remercie Dr Denis Gravel pour avoir si généreusement prêté son temps pour les aspects concernant la théorie de la généralisabilité. Enfin, merci à Mme Martine Bertrand et à Mme Catherine Mercier pour les judicieux conseils.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers le personnel du Site Institut de réadaptation de Montréal du Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain. Je remercie particulièrement M. Michel Goyette, ingénieur, M. Daniel Marineau, électrotechnicien et M. André Dumoulin pour leur implication dans le développement et la réalisation des appareils et logiciels utilisés dans ce projet.

L'apport financier de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail, du Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation, du Fonds de la recherche en santé du Québec et de la Faculté des études supérieures a permis la réalisation de ce projet.

Enfin, merci à Jason, ma famille et mes amis pour leur support tout au long de ces deux années.

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

La maladie de De Quervain est une affection fréquemment traitée en réadaptation (Batteson, 2001). 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 une affection aux membres supérieurs, cette maladie faisait partie de la catégorie des lésions attribuables au travail répétitif, soit la catégorie d'affections la plus fréquemment traitée en clinique (Muenzen et al., 2002). Bien que cette catégorie comprenait aussi les tendinites, ténosynovites, épicondylites et bursites, il est probable que la proportion de maladie de De Quervain soit importante puisque cette maladie est la plus fréquente des tendinites au poignet (Rettig, 2001). Au Québec, de 1999 à 2001, la Commission de la santé et de la sécurité du 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 en 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. Des sommes substantielles sont donc investies dans les traitements médicaux et de réadaptation pour cette maladie.

Pourtant, il existe peu d'études sur l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain et peu de données probantes peuvent être tirées des études disponibles (Chapell et al., 2002). En

parallèle, un manque d'instruments permettant de recueillir des données objectives sur les déficiences et incapacités reliées à cette condition a été souligné (Chapell et al., 2002; Lane, Boretz, et Stuchin, 2001; Moore, 1997).

La mesure de la diminution de force associée à cette maladie pourrait combler le manque de données objectives pour évaluer l'efficacité des traitements et suivre l'évolution de cette maladie. En clinique, des mesures de force de préhension et de pince sont utilisées, mais celles-ci pourraient ne pas être représentatives de la diminution de force. En effet, la maladie de De Quervain affecte des tendons de muscles participant à l'extension et à l'abduction du pouce, alors que ces mesures quantifient principalement des forces de flexion des doigts. Considérant l'importance de cette clientèle en réadaptation, il importe de s'assurer que les mesures utilisées en clinique sont fidèles et valides et, dans le cas contraire, en développer de nouvelles.

La présente étude a pour but d'évaluer et de comparer la fidélité et la validité des mesures de force obtenues au moyen d'un instrument couramment utilisé en clinique et d'un nouvel instrument. De plus, cette étude permettra de décrire la diminution de force associée à la maladie de De Quervain, puisque celle-ci n'a jamais été rapportée et fournira des indications quant aux instruments à utiliser en clinique pour la quantifier. Une fois leurs qualités métrologiques établies, ces mesures pourront être utilisées pour évaluer l'efficacité des traitements destinés à cette clientèle ou à des clientèles ayant des affections similaires.

CHAPITRE 2 : RECENSION DES ÉCRITS

Le présent chapitre traitera de la problématique à l'étude. La première partie portera sur la maladie de De Quervain. Par la suite la pertinence d'utiliser des mesures de force chez cette clientèle sera abordée. Les méthodes d'évaluation de la force ainsi que les qualités métrologiques des deux instruments à l'étude seront revues. Finalement, une section sera consacrée à la douleur et à l'état fonctionnel, puisque ces variables ont une importance particulière dans le processus d'évaluation des sujets ayant une maladie de De Quervain.

2.1 Maladie de De Quervain

2.1.1 Anatomie normale

Le ligament annulaire du carpe, les expansions provenant de sa paroi profonde ainsi que les os de l'avant-bras forment six compartiments ostéo-fibreux à la face dorsale du poignet (Rouvière, 1949). La maladie de De Quervain est une sténose du premier compartiment dorsal du poignet qui contient les tendons des muscles abductor pollicis longus (APL) et extensor pollicis brevis (EPB) ainsi que leur gaine synoviale respective (de Quervain, 1997).

Ces tendons sont généralement intimement juxtaposés, celui de l'APL étant le premier du côté radial du poignet (Figure 1). Des études ont

rapporté la présence d'un septum séparant les tendons de l'APL et de l'EPB chez environ 20% à 34% de la population normale (Giles, 1960; Keon-Cohen, 1951; Leao, 1958; Leslie, Ericson, et Morehead, 1990).

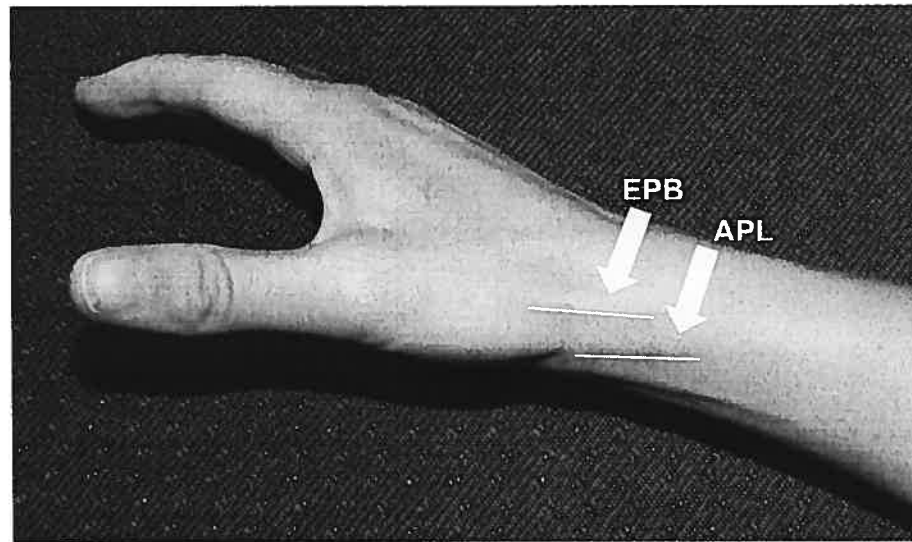


Figure 1 : Localisation des tendons abductor pollicis longus et extensor pollicis brevis au poignet

L'APL origine de la face postérieure du radius et du cubitus ainsi que de la portion correspondante du ligament interosseux (Rouvière, 1949). Ce muscle possède habituellement plusieurs tendons, dont au moins un qui s'insère sur le premier métacarpe. Les autres insertions possibles sont sur le muscle abductor pollicis brevis, sur le trapèze ou sur la capsule de l'articulation carpo-métacarpienne et, plus rarement, sur le muscle opponens pollicis ou sur le ligament oblique antéro-interne de l'articulation carpo-métacarpienne (Brandsma, van Oudenaarde, et Oostendorp, 1996; van Oudenaarde, 1991a, 1991b; van Oudenaarde, Brandsma, et Oostendorp,

1997 ; van Oudenaarde et al., 1995 ; van Oudenaarde et Oostendorp, 1992, 1995).

L'EPB est un muscle qui apparaît plus tardivement dans l'échelle phylogénique et n'est séparé de l'APL que chez l'homme et le gorille (Giles, 1960; Strandell, 1957). Il prend origine sur la face postérieure du radius et sur la portion correspondante du ligament interosseux. La description anatomique classique de l'insertion de ce muscle sur la base de la première phalange du pouce est en fait l'exception à la règle (Brunelli et Brunelli, 1992; Dawson et Barton, 1986). Ainsi, Dawson et Barton (1986) rapportent que la majorité des avant-bras qu'ils ont disséqués présentaient une insertion double à la base de la phalange proximale du pouce et sur l'appareil extenseur du pouce, tandis que Brunelli et Brunelli (1992) ont trouvé une insertion simple sur l'appareil extenseur du pouce dans la majorité des cas. De plus, dans certains cas, le muscle était absent ou possédait un tendon trop frêle pour exercer sa fonction (Brunelli et Brunelli, 1992; Dawson et Barton, 1986).

2.1.2 Kinésiologie normale

Avant de décrire les fonctions de l'APL et de l'EPB, il importe de préciser la nomenclature retenue pour identifier les mouvements du premier métacarpe. Les mouvements seront décrits selon la nomenclature classique, soit en relation avec la paume de la main, la position de départ du pouce étant la position neutre (à mi-chemin entre l'adduction et l'abduction

complètes et à mi-chemin entre la flexion et l'extension complètes) (Kapandji, 1982). L'abduction est le mouvement qui ouvre un angle perpendiculaire à la paume entre les deux premiers métacarpes et l'adduction est le mouvement contraire. L'extension est le mouvement qui ouvre un angle parallèle à la paume entre les deux premiers métacarpes et la flexion est le mouvement contraire.

Les études électromyographiques démontrent que l'activité de l'APL est maximale lors de l'extension du premier métacarpe, que ce soit lors de contractions isométriques ou isotoniques (Brandsma et al., 1996; Cooney, An, Daube, et Askew, 1985; Kaufman, An, Litchy, Cooney, et Chao, 1999; van Oudenaarde et al., 1997; van Oudenaarde et al., 1995; Weathersby, Sutton, et Krusen, 1963). Ce muscle participe aussi à l'abduction du premier métacarpe, mais l'abductor pollicis brevis en est le principal responsable. Fait intéressant, Weathersby et al. (1963) ont démontré que l'APL était actif lors de la flexion des articulations métacarpo-phalangienne et inter-phalangienne du pouce. Selon Brand et Hollister (1993), l'APL doit s'opposer à l'action du flexor pollicis brevis et de l'adductor pollicis pour maintenir le premier métacarpe en extension lors de la flexion des articulations métacarpo-phalangienne et inter-phalangienne et ce, afin de permettre des pinces en force. Dans une moindre mesure, l'APL participe aussi à l'extension du poignet (Brandsma et al., 1996; van Oudenaarde et al., 1995 ; van Oudenaarde et al., 1997; van Oudenaarde et Oostendorp, 1995).

L'action de l'EPB, bien que plus limitée, est similaire à celle de l'APL (Brand et Hollister, 1993; Weathersby et al., 1963). Sa particularité est sa participation à l'extension de la première phalange du pouce, bien que l'extensor pollicis longus soit le principal muscle contribuant à ce mouvement (Smutz et al., 1998).

2.1.3 Pathologie

La maladie de De Quervain est souvent désignée par d'autres noms. Les appellations ténosynovites et tendinites de De Quervain sous-tendent respectivement la présence d'inflammation de la gaine synoviale et du tendon. Or, les études histopathologiques démontrent que l'épaississement du ligament annulaire dorsal du carpe et des gaines synoviales résulte d'une accumulation de tissus conjonctifs et non d'un processus inflammatoire (Clarke, Lyall, Grant, et Matthewson, 1998; Ippolito, Postacchini, Scola, Bellocchi, et De Martino, 1985). Ainsi, l'utilisation des termes ténosynovites et tendinites de De Quervain est incorrecte et l'appellation maladie de De Quervain devrait être utilisée (Pilgjian et al., 2000). Il existe des conditions résultantes d'un processus inflammatoire qui affectent les tendons APL et EPB, mais celles-ci sont généralement reliées à d'autres maladies comme par exemple l'arthrite rhumatoïde (Kay, 2000; Moore, 1997) ou la gonorrhée (Roberts et Hedges, 1998) et ne devraient pas être confondues avec la maladie de De Quervain (Harrington, Carter, Birrell, et Gompertz, 1998).

2.1.4 Observations cliniques et diagnostiques

La douleur du côté radial du poignet est le principal symptôme associé à cette maladie. Une diminution de force et d'amplitude articulaire au pouce et au poignet sont aussi fréquemment notées (Kirkpatrick, 1995; Moore, 1997).

Le diagnostic de la maladie de De Quervain s'effectue par la reconnaissance de signes cliniques. Dans un article de revue sur la maladie de De Quervain, Moore (1997) relate les principales observations conduisant au diagnostic : 1) Apparition graduelle des symptômes dans la majorité des cas; 2) Symptômes qui sont souvent d'intensité sévère et qui peuvent affecter le sommeil ou encore limiter l'utilisation de la main dans les activités; 3) Symptômes qui peuvent se propager jusqu'à l'épaule; 4) Douleur importante à la palpation de la styloïde radiale et lors de l'extension et de l'abduction résistée du pouce; 5) Douleur qui augmente lors des mouvements du pouce et du poignet; 6) Épaississement palpable au niveau du premier compartiment; 7) Test de Finkelstein positif. Le test de Finkelstein consiste à maintenir le pouce en flexion sur la racine du cinquième doigt et à porter le poignet en adduction afin de mettre les tendons de l'APL et de l'EPB sous tension (Elliott, 1992). La présence d'une forte douleur lors de la manœuvre indique un test positif. Ce test est généralement identifié comme le signe le plus pathognomonique de la maladie, mais sa spécificité a été questionnée par certains auteurs puisque d'autres conditions sont susceptibles de le rendre positif (Brunelli, 2003; Kay,

2000). Ainsi, il est recommandé d'identifier trois signes pour établir le diagnostic de la maladie de De Quervain, soit une douleur du côté radial du poignet, une sensibilité accrue lors de la palpation de la styloïde radiale et un test de Finkelstein positif (Davis, 1998; Harrington et al., 1998; Piligian et al., 2000).

La possibilité de confirmer le diagnostic au moyen de l'imagerie, soit par des résonances magnétiques (Glajchen et Schweitzer, 1996), des radiographies (Chien, Jacobson, Martel, Kabeto, et Marcantonio, 2001), des ultrasonographies (Kamel, Moghazy, Eid, et Mansour, 2002) ou des scintigraphies (Sopov, Rozenbaum, Rosner, et Groshar, 1999) a été évaluée, mais d'autres études sont nécessaires afin d'établir l'utilité de ces techniques (Piligian et al., 2000).

Les principaux diagnostics différentiels sont les ténosynovites du premier compartiment associées aux maladies inflammatoires (Harrington et al., 1998; Roberts et Hedges, 1998), l'ostéoarthrite de l'articulation carpo-métacarpienne, le syndrome de l'intersection, la styloïdite radiale et le syndrome de Waterberg (Patry, Rossignol, Costa, et Ballairgeon, 1997).

2.1.5 Pathophysiologie

Selon Moore (2002), la douleur associée à la maladie de De Quervain serait provoquée par la mise en tension et le glissement des tendons dans le canal sténosé. Ceci aurait pour conséquence d'augmenter la traction

exercée sur le ligament annulaire dorsal du carpe et ainsi de stimuler des nocicepteurs. Toutefois, cette explication ne constitue qu'une hypothèse, puisque l'implication des nocicepteurs du ligament dans la douleur rapportée n'a pas encore été démontrée (Moore, 2002). La diminution de force et d'amplitude serait reliée à la douleur, mais aussi au glissement limité des tendons (Moore, 1997, 2002).

2.1.6 Épidémiologie

La maladie de De Quervain est surtout diagnostiquée chez les personnes âgées entre 35 et 55 ans et touche environ 5 à 10 femmes pour un homme (Anderson, Manthey, et Brouns, 1991; Bahm, Szabo, et Foucher, 1995; Faithfull et Lamb, 1971; Harvey, Harvey, et Horsley, 1990; Lane et al., 2001; Weiss, Akelman, et Tabatabai, 1994).

Aucune étude n'a encore établi le lien entre le travail et le développement de la maladie de De Quervain. Toutefois, il a été démontré que la présence de facteurs de risques physiques dans le travail (tels des tâches nécessitant d'importantes forces du pouce, des postures inadéquates du membre supérieur lors du travail et des mouvements répétitifs) augmente la possibilité de développer un problème musculo-squeletique au poignet ou à la main (Bernard, 1997). Le stress perçu au travail, le contrôle sur le travail (i.e. le pouvoir sur la prise de décision et l'influence sur le travail), la charge de travail et la monotonie du travail sont aussi des facteurs de risques

psychosociaux liés au développement et à la persistance de ce type de problèmes (Bongers, Kremer, et ter Laak, 2002).

2.1.7 Traitements

Les écrits normatifs sur le traitement médical de la maladie de De Quervain recommandent de façon unanime les injections à base de cortisone au niveau du premier compartiment dorsal (Flynn, 1975; Roberts et Hedges, 1998). Une chirurgie visant à dégager les tendons atteints est aussi recommandée lors d'atteintes sévères ou lorsque les injections à base de cortisone sont inefficaces. Les traitements de réadaptation se font habituellement en deux étapes, soit le contrôle des symptômes suivi d'une phase d'entraînement en vue du retour au travail (Baxter-Petralia et Penney, 1992; Kasch, 2002). Les principales modalités thérapeutiques recommandées sont : les orthèses d'immobilisation, les modalités thermiques (chaleur, froid ou bains contrastes), certaines techniques manuelles (ex. massages de frictions transverses), les stimulations électriques et les exercices visant à améliorer la mobilité et la force (Baxter-Petralia et Penney, 1992; Kasch, 2002).

2.1.8 Efficacité des traitements

Afin d'identifier les études sur les traitements conservateurs et chirurgicaux de la maladie de De Quervain, une recherche bibliographique a débuté à partir des références citées dans trois articles de revue sur cette

condition (Batteson, 2001; Chapell et al., 2002; Moore, 1997). La base de données Medline (1966-2003) a également été consultée en effectuant une recherche au moyen des mots clés *de Quervain's* et *treatment*. Les études publiées avant 1970 ont été exclues, puisque la plupart sont des séries rétrospectives décrivant des techniques de chirurgies (Moore, 1997). Au total, 10 études publiées en langue anglaise entre 1971 et 2001 ont été identifiées. Le Tableau 1 résume les résultats des études répertoriées.

Tableau 1 : Études sur l'efficacité des traitements destinés aux sujets ayant une maladie de De Quervain

Auteurs	Taille de l'échantillon	Dispositif	Echantillon avec atteintes bilatérales	Echantillon avec femmes enceintes ou en post-partum	Echantillon avec maladies inflammatoires	Modalités de traitement	Variable mesurée	Suivi moyen (mois)	% de guérison
Anderson et al. (1991)	56	Prospectif	oui	oui	NS	Injection	Symptômes et 3 signes physiques	50	90
Faithfull et Lamb (1971)	71	Rétrospectif	oui	oui	oui	Chirurgie	Symptômes	NS	93
Harvey et al. (1990)	79	Rétrospectif	oui	oui	non	Injection	Symptômes	20 ou 30	80
Lane et al. (2001)	319	Rétrospectif	oui	oui	NS	Gr.1 : Orthèse et AINS Gr.2 : Injection	Symptômes	28	Gr.1 : 42 Gr.2 : 76
Lapidus et Guidotti (1972)	39	Rétrospectif	oui	NS	NS	Injection	Symptômes	NS	67

Note. NS : non spécifié ; Gr. : Groupe ; AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

Suite du Tableau 1

Auteurs	Taille de l'échantillon	Dispositif	Echantillon avec atteintes bilatérales	Echantillon avec femmes enceintes ou en post-partum	Echantillon avec maladies inflammatoires	Modalités de traitement	Variable de devenir mesurée	Suivi moyen (mois)	% de guérison
Ta et al. (1999)	43	Rétrospectif	non	NS	NS	Chirurgie	Satisfaction	36	88
Weiss et al. (1994)	93	Prospectif	oui	oui	oui	Gr.1 : Injection Gr.2 : Orthèse Gr.3 : Injection et orthèse	Symptômes	13	Gr.1 : 67 Gr.2 : 19 Gr.3 : 57
Witt et al. (1991)	87	Prospectif	oui	oui	non	Injection et orthèse	Symptômes	18	62
Yuasa et Kiyoshige (1998)	22	Rétrospectif	non	NS	NS	Chirurgie	NS	10	100
Zingas et al. (1998)	19	Rétrospectif	non	oui	non	Injection	Symptômes	3	58

Note. NS : non spécifié ; Gr. : Groupe ; AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

La majorité des études répertoriées porte sur l'efficacité des injections à base de cortisone. Des taux de résolution complète des symptômes variant entre 58% et 90% ont été relevés (Anderson et al., 1991; Faithfull et Lamb, 1971; Harvey et al., 1990; Lane et al., 2001; Lapidus et Guidotti, 1972; Weiss et al., 1994; Witt, Pess, et Gelberman, 1991; Zingas, Failla, et Van Holsbeeck; 1998). Mis à part les différences dans la méthodologie de ces études, cette étendue dans les résultats peut, en partie, être due aux différences dans la composition des injections et à la proportion de sujets ayant un septum séparant le premier compartiment (le septum limitant la propagation de l'injection à tout le compartiment). Plusieurs auteurs ont d'ailleurs relevé un taux plus élevé de septum (de 44% à 91%) chez des sujets ayant subi une chirurgie suite à l'inefficacité des injections à base de cortisone (Bahm et al., 1995; Harvey et al., 1990; Strandell, 1957; Ta, Eidelman, et Thomson, 1999; Weiss et al., 1994; Witt et al., 1991; Yuasa et Kiyoshige, 1998).

L'efficacité des chirurgies a fait l'objet de trois études, lesquelles démontrent des résultats positifs. Les chirurgies sont généralement effectuées en dernier recours parce qu'elles sont plus coûteuses, présentent plus de risques de complications et entraînent un arrêt complet de travail (Arons, 1987). Cependant, Kay (2000), dans un article de revue sur la maladie de De Quervain rapporte un taux d'échec des chirurgies de plus de 90%. Cette étude n'est pas incluse dans le Tableau 1, puisque la méthodologie n'est pas décrite et que l'échantillon est composé de 40 sujets ayant fait l'objet de problèmes médico-légaux (biais de sélection des sujets).

L'efficacité des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) a été comparée à celle des injections à base de cortisone (Lane et al., 2001) bien que leur administration ne soit généralement pas recommandée dans les principaux ouvrages traitant de chirurgie et de réadaptation de la main. Les résultats démontrent que les AINS combinés au port d'une orthèse offrent un soulagement à certains sujets ayant des atteintes jugées légères, mais sont nettement moins efficaces que les injections à base de cortisone.

Enfin, bien qu'omniprésente dans le traitement de la maladie de De Quervain, peu de données probantes supportent l'utilisation de l'orthèse. Weiss et al. (1994) ont étudié l'efficacité de l'orthèse utilisée seule et ils ont démontré un taux de résorption complète des symptômes de 19%. Cependant, l'absence de groupe contrôle (ne recevant aucun traitement) ne permet pas de déterminer si ces résultats sont associés au port de l'orthèse ou à une récupération spontanée. De plus, les résultats associés aux injections à base de cortisone combinées avec le port d'une orthèse ne diffèrent pas significativement de ceux associés aux injections utilisées seules (Weiss et al., 1994).

Les études sur l'efficacité des traitements pour la maladie de De Quervain, en plus d'être peu nombreuses, comportent d'importantes limites méthodologiques. Peu d'études sont prospectives. Parmi celles qui le sont, une seule compare plusieurs traitements, sans toutefois procéder à une randomisation des sujets ou inclure un groupe contrôle (Weiss et al., 1994). Par ailleurs, la période de suivi est souvent trop brève alors que des rechutes

peuvent survenir. En effet, une étude a démontré que 33% des sujets ayant eu un soulagement complet des symptômes suite à une première injection avaient eu une rechute en moyenne 11,9 mois après l'intervention initiale (étendue : 5 - 42 mois) (Anderson et al., 1991). Les données des deux poignets des sujets ayant des maladies de De Quervain bilatérales sont incluses dans les résultats. Or, les analyses statistiques sont biaisées lors de l'inclusion des données de deux poignets d'un même sujet puisqu'elles ne peuvent être considérées indépendantes (Chapell et al., 2002). De plus, les échantillons comprennent plusieurs femmes enceintes ou en période post-partum ainsi que des sujets ayant des maladies inflammatoires. Les femmes enceintes ou en post-partum semblent présenter une condition différente en raison de récupérations spontanées plus fréquentes (Avci, Yilmaz, et Sayli, 2002) et d'une meilleure réponse aux traitements conservateurs (Capasso, Testa, Maffulli, Turco, et Piluso, 2002). Enfin, les sujets ayant une maladie inflammatoire devraient être exclus, puisqu'il est possible que leur sténose résulte d'une ténosynovite plutôt que d'une maladie de De Quervain et ces deux affections ne doivent pas être confondues. Enfin, seule la mesure de l'intensité des symptômes a été utilisée pour mesurer l'efficacité des traitements. Or, l'intensité de la douleur est une mesure subjective qui n'est pas toujours reliée à la sévérité de la maladie, qui varie considérablement selon les individus et qui peut être influencée par plusieurs aspects culturels (Stock, Cole, Tugwell, et Streiner, 1996).

2.2 Pertinence d'utiliser des mesures de force chez les sujets ayant une maladie de De Quervain

La revue des études sur l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain démontre le manque de données probantes sur l'efficacité de plusieurs types d'interventions, en l'occurrence les interventions de réadaptation. Par ailleurs, il est possible de constater le manque de diversité quant aux instruments d'évaluation utilisés, puisque toutes les études se sont basées sur l'appréciation des symptômes, principalement la douleur, afin de quantifier leurs résultats. Avant de poursuivre la recherche sur l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain, il importe donc de valider de nouvelles méthodes d'évaluation des déficiences et des incapacités associées à cette maladie.

Des mesures de force pourraient combler le manque de données objectives, puisque celles-ci permettent entre autres d'établir une mesure de base afin de suivre l'évolution de la condition, de déterminer des objectifs de traitement et de vérifier l'efficacité des interventions (MacDermid, Kramer, Woodbury, McFarlane, et Roth, 1994). Par ailleurs, puisque le traitement des sujets ayant une maladie de De Quervain comprend des exercices visant l'amélioration de la force, il est essentiel d'utiliser des instruments permettant de suivre le progrès à ce niveau. En clinique, selon les recommandations d'écrits normatifs, des mesures de force de préhension et de pince sont utilisées lorsque la douleur le permet (Aiello, 1997; Baxter-Petralia et

Penney, 1992; Kasch, 2002). La diminution de force serait plus marquée pour la pince (Strandell, 1957), la force de préhension n'étant pas toujours affectée (Kasch, 2002). De plus, l'APL et l'EPB présenteraient une plus grande activité électromyographique durant les pinces que lors des préhensions (Cooney et al., 1985).

À notre connaissance, la diminution de force associée à la maladie de De Quervain n'a jamais été quantifiée. Il est possible que l'évaluation de la force de la pince ne soit pas représentative de cette déficience. En effet, la force de la pince quantifie principalement des forces de flexion des doigts et de flexion et d'opposition du pouce, alors que la maladie de De Quervain affecte des tendons de muscles participant à l'extension et à l'abduction du pouce (Brand et Hollister, 1993). En fait, bien que l'APL et l'EPB soient légèrement actifs durant les pinces, les quatre principaux muscles du pouce impliqués dans les pinces sont l'adductor pollicis, l'opponens pollicis, le flexor pollicis longus et le premier interosseux dorsal (Cooney et al., 1985). L'évaluation de la force de mouvements isolés du pouce, en l'occurrence en extension et en abduction, pourrait être plus représentative de la diminution de force associée à cette maladie.

Dans la prochaine section, les mesures de la force statique de la pince et du pouce seront revues. Dans cet ouvrage, à moins de mention contraire, le terme force sera utilisé dans le sens d'effort statique maximal. La force statique est la force générée par un segment du corps sans qu'il y ait d'allongement ou de raccourcissement du muscle, contre une charge

constante et sans mouvement des articulations (McComas, 1996). Il est à noter que la force dynamique, impliquant un raccourcissement du muscle, et ainsi un mouvement des tendons, est probablement plus diminuée pour les sujets ayant une maladie de De Quervain que la force statique (Kasch, 2002). Néanmoins, il est préférable d'évaluer la force statique, parce que celle-ci réduit le stress imposé aux structures et, par conséquent, réduit le risque de blessures. L'évaluation de la force statique maximale est le type d'évaluation de la force le plus accessible et le plus couramment utilisé par les cliniciens.

2.3 Méthodes d'évaluation de la force de la pince et du pouce

2.3.1 Force de la pince

L'évaluation de la force de la pince se fait par le biais d'un pincemètre. Quelques types d'appareils sont disponibles, mais le pincemètre de marque B&L (B&L engineering, Santa Fe Springs, Californie) est l'un des plus fréquemment utilisés en clinique et offre une précision supérieure au pincemètre de marque Preston (J.A. Preston corporation, Clifton, New Jersey) (Mathiowetz, Weber, Volland, et Kashman, 1984). Lorsque calibré, la précision du pincemètre B&L s'établit à plus ou moins 1% (Mathiowetz et al., 1984).

Les pinces latérales et tridigitales sont les types de pinces les plus fréquemment évaluées en clinique (Smith et Bengt, 1985) et des normes

sont disponibles pour les sujets sains (sujets sans affection aux membres supérieurs) (Mathiowetz et al., 1985). La pince latérale consiste à opposer la pulpe du pouce au côté radial de l'index (Figure 2), tandis que la pince tridigitale (ou pince palmaire) consiste à opposer la pulpe du pouce à celles de l'index et du majeur (Figure 3). À prime abord, la pince tridigitale semble être celle qui serait la plus touchée par une affection impliquant les tendons APL et EPB, puisque qu'elle nécessite plus d'abduction et d'extension du premier métacarpe que la pince latérale.

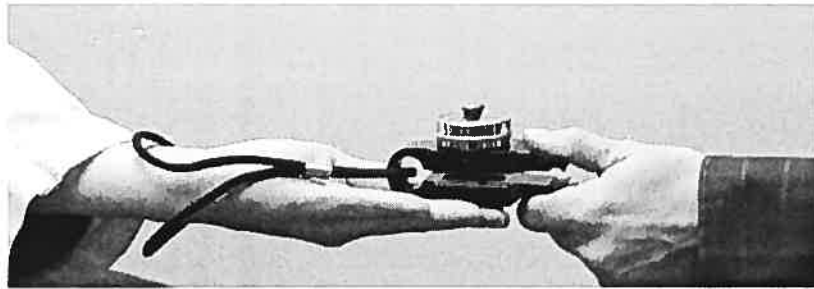


Figure 2 Pince latérale

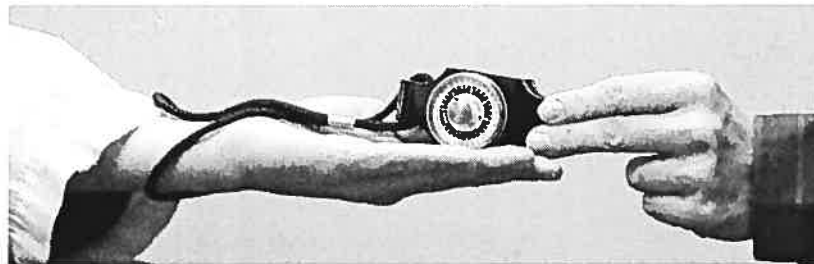


Figure 3 Pince tridigitale

L'American society of hand therapists (ASHT) recommande une position standardisée pour l'évaluation de la force des pinces (Fess, 1992). Le sujet est assis, l'épaule est en position neutre, le coude est à 90 degrés de flexion et le poignet est en position neutre ou en légère extension. La

position des doigts n'est pas précisée et il a été démontré que celle-ci peut influencer les mesures de force de la pince (Apfel, 1986; Hook et Stanley, 1986). Récemment, MacDermid, Evenhuis, et Louzon (2001) ont décrit une position des doigts pour l'évaluation pour la pince tridigitale. Lors de la pince tridigitale, les doigts ne participant pas à la pince sont fléchis, l'articulation inter-phalangienne du pouce est fléchi (15 à 20 degrés) et le poignet est en légère extension (15 à 20 degrés).

2.3.2 Force du pouce

En clinique, la force du pouce est souvent mesurée au moyen de bilans musculaires (Liu, Carlson, et Watson, 2000). Cependant, cette méthode est considérée comme étant moins sensible aux petits changements de force que l'utilisation de dynamomètres (Aitkens et al., 1989; Schwartz, Cohen, Herbison, et Shah, 1992). Les dynamomètres manuels impliquent une stabilisation du segment évalué et de l'appareil tandis que les dynamomètres fixes permettent de diminuer l'influence de l'évaluateur sur les mesures de force puisque l'appareil est stabilisé par un cadre rigide et le segment évalué est immobilisé par un système de courroies et de butées.

Plusieurs types de dynamomètres fixes ont été développés pour mesurer la force du pouce. Toutefois, aucun des appareils recensés ne permet la mesure de la force du pouce à la fois en extension et en abduction (Boatright, Kiebzak, O'Neil, et Peindl, 1997; Cafarelli et Bigland-Ritchie,

1979; Kroemer et Gienapp, 1970; Richards, Gordon, et Beaton, 1993; Stanec et Stanec, 1983; Trumble, Kahn, Vanderhooft, et Bach, 1995).

Un dynamomètre bi-axial développé par Bourbonnais et Duval (1991) permet de mesurer les forces du pouce dans plusieurs directions de mouvement, dont l'extension et l'abduction (Figure 1 de l'article, p. 66). L'avant-bras et la main du sujet sont immobilisés en position de fonction (i.e. : avant-bras en position neutre, poignet en légère extension et doigts en extension) (Kapandji, 1982) sur une base de métal à l'aide de butées et de courroies. Le pouce est placé en position neutre (i.e. à mi-chemin entre l'adduction et l'abduction complète et à mi-chemin entre l'extension et la flexion complète) et inséré dans un anneau de métal. Cet anneau est relié à une tige où sont placées deux paires de jauges de contraintes installées à 90 degrés l'une de l'autre. Ces paires de jauges de contraintes enregistrent les forces verticales et horizontales générées par le pouce. Les signaux sont d'abord amplifiés puis numérisés à l'aide d'une carte d'acquisition.

Un logiciel a été développé sous l'environnement « LabView » pour afficher les forces du pouce exercées dans le plan transverse et ainsi fournir une rétroaction au sujet sur la direction de l'effort généré dans ce plan (Figure 4). Dans un premier temps, une table de conversion permet de transformer les voltages des mesures de forces horizontales et verticales en unités de force (newtons). Par la suite, l'intersection des valeurs de forces horizontales et verticales est affichée par un point ou curseur sur un graphique X / Y à l'écran. La tâche du sujet est de déplacer le curseur à

l'intérieur d'un corridor délimitant une direction de mouvement. Le curseur à l'écran est déplacé verticalement, proportionnellement à l'effort de flexion et d'extension (respectivement, vers le bas et le haut de l'écran) et est déplacé latéralement, proportionnellement aux efforts d'abduction et d'adduction (vers la gauche ou la droite de l'écran). Ce dynamomètre permet donc de mesurer les forces de différents groupes de muscles agissant au pouce et son usage est facilité par un programme de rétroaction.

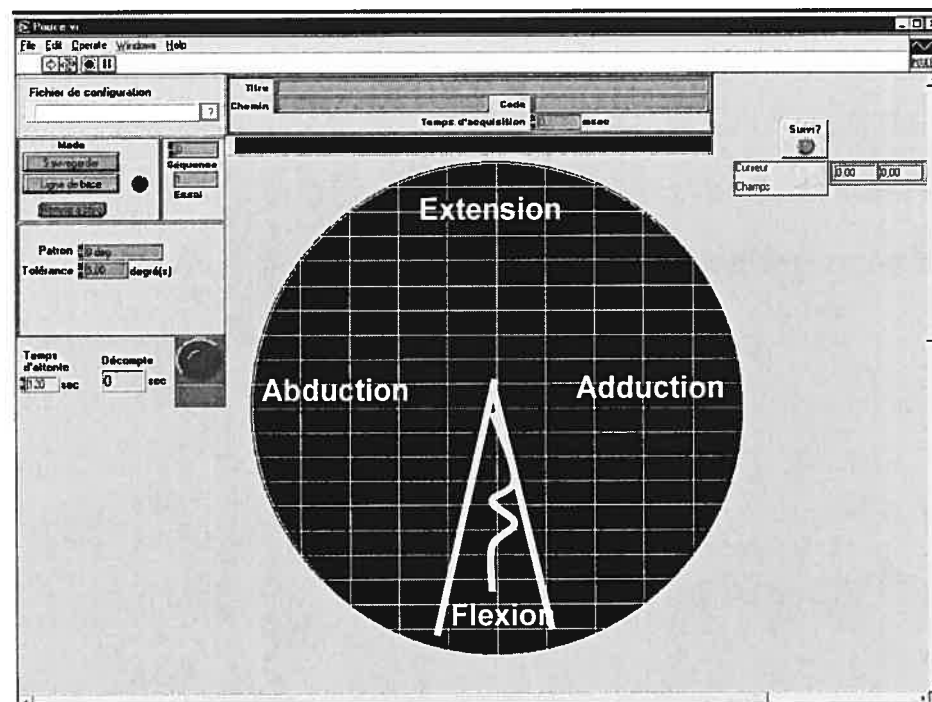


Figure 4 : Logiciel de rétroaction du dynamomètre bi-axial. Les directions sont illustrées pour l'évaluation de la force du pouce d'une main droite. (Reproduit avec la permission de l'auteur, M. Michel Goyette, ing.).

2.3.3 Facteurs influençant la force de la pince et du pouce

Il a été démontré que les forces de la pince et du pouce sont plus grandes chez les hommes que chez les femmes et qu'elles diminuent de façon significative après 60 ans pour les deux sexes (Boatright et al., 1997; Chau et al., 1997; Liu et al., 2000; Mathiowetz et al., 1985; Richards et al., 1993). La taille et le poids sont aussi des facteurs reliés à la force du pouce et de la pince (Boatright et al., 1997; Chau et al., 1997; Crosby, Wehbe, et Mawr, 1994).

Les études sur l'effet de la dominance sont plus difficiles à interpréter en raison de l'incohérence des résultats. Selon certaines études, la force de la pince du côté dominant serait significativement plus élevée pour les deux sexes (Armstrong et Oldham, 1999; Chau et al., 1998). Toutefois, Armstrong et Oldham (1999) ont observé que les gauchers présentaient, en moyenne, des forces de pince plus élevées de leur côté droit (non dominant) bien que ces différences n'étaient pas statistiquement significatives. Cependant, il est possible que le petit nombre de gauchers inclus dans cette étude ait influencé les résultats en diminuant la puissance statistique (Armstrong et Oldham, 1999). En ce qui concerne la force du pouce, la plupart des études ont relevé des différences non significatives entre la force des côtés non dominant et dominant (Bourbonnais, Carrier, et Lepage, 1998; Bourbonnais, Forget, Carrier, et Lepage, 1993; Liu et al., 2000). Cependant, Richards et al. (1993) ont trouvé que les forces d'extension du pouce étaient statistiquement plus élevées du côté dominant. Si la majorité des gauchers

présentent des forces plus élevées de leur côté non dominant comme le suggèrent Armstrong et Oldham (1999), il est possible que le pourcentage élevé de gauchers dans les études de Bourbonnais et al. (1993) et Bourbonnais et al. (1998) ait diminué l'écart entre la moyenne des forces produites des côtés non dominant et dominant.

Des facteurs psychologiques, tels l'humeur et la motivation, peuvent aussi influencer les mesures de force en général (Young et al., 1989). De plus, la douleur et la peur de se blesser doivent être prises en considération chez les sujets présentant une affection aux membres supérieurs (Hamilton, Balnave, et Adams, 1994). Pour des sujets ayant de la douleur, des mesures de force sans douleur peuvent être utilisées (Burton, 1984; Stratford, Levy, Gauldie, Levy, et Misesferi, 1987). Ce type de mesure est similaire aux évaluations traditionnelles de la force statique maximale, à l'exception d'une consigne indiquant au sujet d'arrêter l'effort lorsque la douleur est trop élevée. Burton (1984) et Stratford et al. (1987) ont utilisé ce type de mesure chez des sujets ayant un diagnostic d'épicondylite et ils ont démontré qu'elles étaient plus fortement reliées à la fonction et à la douleur que les mesures de force traditionnelles sans consignes concernant la douleur.

Enfin, des auteurs se sont intéressés à l'influence de certains facteurs méthodologiques sur les mesures de force. McGarvey, Morrey, Askew, et An (1984) et Pearson, MacKinnon, Meek, Myers, et Palmer (1982) ont démontré que les mesures de force de préhension étaient significativement

inférieures le matin en comparaison avec l'après-midi. Desrosiers, Rochette, et Boutin (1998) ont démontré que la rétroaction verbale ou visuelle n'influçait pas les mesures de force de préhension de façon significative chez des sujets adultes sains et chez des personnes âgées ayant divers diagnostics. La position du sujet, les essais de pratique, la familiarité avec les appareils, les périodes de repos, les essais retenus (ex. moyenne des essais versus essai maximum) sont d'autres facteurs susceptibles d'influencer les mesures de force (Simmonds, 1997).

2.4 Fidélité

L'évaluation de la fidélité des mesures est un préalable à l'évaluation de leur validité. Elle permet de déterminer quelle partie de la mesure est vraie et quelle partie est une erreur de mesure (Rothstein et Echternach, 1993). La fidélité test-retest est la stabilité de mesures répétées séparées dans le temps, tandis que la fidélité inter-juges est la reproductibilité des mesures prises par différents évaluateurs (Rothstein et Echternach, 1993).

La théorie classique est souvent utilisée pour interpréter les résultats des études de fidélité. La fidélité des données paramétriques est rapportée par le biais de coefficients de corrélation de Pearson ou de coefficients de corrélation intra-classe variant de zéro à un. Les coefficients de corrélation de Pearson, lorsque utilisés seuls, ne représentent pas adéquatement la fidélité des mesures, puisqu'ils sont des indices d'association plutôt que de reproductibilité (Rothstein et Echternach, 1993).

Récemment, plusieurs auteurs ont utilisé la théorie de la généralisabilité pour évaluer la fidélité de mesures obtenues au moyen d'instruments utilisés en réadaptation (Clark et Rose, 2001; Roebroeck, Harlaar, et Lankhorst, 1993; Stratford, Norman, et McIntosh, 1989). Comparativement à la théorie classique qui permet l'estimation d'une source d'erreur globale, la théorie de la généralisabilité permet d'estimer séparément plusieurs sources d'erreurs associées à une mesure à l'aide d'un seul modèle (Crocker et Algina, 1986; Shavelson et Webb, 1991).

La théorie de la généralisabilité est basée sur l'analyse de variance (ANOVA). Elle est composée de deux étapes. La première étape, l'étude G (étude de généralisabilité), permet d'estimer les sources d'erreurs associées à toutes les facettes de l'étude (les facteurs dans l'ANOVA) et à leurs interactions. Cette estimation repose sur le calcul des variances pour chacune des facettes et de leurs interactions. Les variances calculées pour les facettes à l'étude représentent des sources d'erreurs systématiques alors que les variances calculées pour les interactions entre les facettes représentent des sources d'erreurs aléatoires (Crocker et Algina, 1986; Shavelson et Webb, 1991). La variance calculée pour l'interaction entre toutes les facettes à l'étude représente l'erreur résiduelle, laquelle inclut aussi des sources d'erreurs inexplicables (Crocker et Algina, 1986; Shavelson et Webb, 1991). Cette première étape permet donc au chercheur d'identifier les différentes sources d'erreurs et favorise la recherche de solutions visant à réduire les erreurs lors de prochaines applications.

La deuxième étape, l'étude D (étude de décision), permet d'établir la fidélité attendue d'un protocole particulier de mesures en utilisant les données de l'étude G pour le calcul de coefficients de fidélité. Deux types de coefficients, dont les valeurs varient de zéro à un, peuvent être calculés. Si les mesures sont utilisées pour prendre des décisions relatives, c'est-à-dire dans le but de comparer plusieurs résultats, des coefficients de généralisabilité (ρ^2) ne tenant pas compte des erreurs systématiques sont calculés. Si les mesures sont utilisées pour prendre des décisions absolues qui ne dépendent que du score de l'individu, des coefficients de dépendabilité (ϕ^2) tenant compte des erreurs systématiques sont calculés. Les formules pour les deux types de coefficients sont les suivantes (Crocker et Algina, 1986; Shavelson et Webb, 1991) :

$$\rho^2 : \frac{\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_{rel}^2}$$

$$\phi^2 : \frac{\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_{abs}^2}$$

ρ^2 : coefficient de généralisabilité

ϕ^2 : coefficient de dépendabilité

σ_s^2 : variance-sujet

σ_s^2 : variance-sujet

σ_{rel}^2 : variance d'erreur relative

σ_{abs}^2 : variance d'erreur absolue

L'erreur standard de la mesure (ESM) est un indice de fidélité permettant d'estimer l'erreur associée à une mesure (Rothstein et Echternach, 1993). Puisqu'elle est exprimée en unité de la mesure, elle peut

être plus facilement utilisée pour interpréter un score individuel. L'ESM est la racine carrée de la variance d'erreur (relative ou absolue, dépendant du type de décision).

2.4.1 Fidélité des mesures de force de la pince

Mathiowetz et al. (1984) ont évalué la fidélité inter-juges et test-retest des mesures de force obtenues au moyen d'un pincemètre B&L chez 27 étudiantes en ergothérapie, âgées entre 20 et 39 ans et n'ayant pas d'affection aux membres supérieurs (sujets sains). Les mesures ont été recueillies par deux évaluateurs lors d'une première session et par un évaluateur, une semaine plus tard lors d'une deuxième session. Les recommandations de l'ASHT quant aux positions d'évaluation ont été suivies avec l'ajout d'instructions standardisées et d'encouragement verbal. Les résultats démontrent que les mesures de force de la pince tridigitale obtenue au moyen du pincemètre B&L possèdent une excellente fidélité inter-juges avec des coefficients de corrélation de Pearson de 0,979 et 0,995 pour les mains droite et gauche respectivement. Il a aussi été démontré que l'utilisation de la valeur moyenne de trois essais permet d'obtenir une meilleure fidélité test-retest que lorsque la valeur d'un seul essai, de la moyenne de deux essais ou encore la valeur la plus haute de trois essais est utilisée. Pour la fidélité test-retest, les coefficients de corrélation de Pearson calculés en utilisant la moyenne de trois essais sont de 0,812 et 0,846 pour la main droite et gauche respectivement.

L'échantillon utilisé dans l'étude de Mathiowetz et al. (1984) est très homogène en terme d'âge, de genre et d'occupation, ce qui limite la généralisation des résultats à la population générale. De plus, on ne peut assumer que les indices de fidélité rapportés sont valables pour des sujets ayant une maladie de De Quervain. Enfin, des coefficients de corrélation de Pearson sont utilisés alors que, tel que mentionné précédemment, ces coefficients ne devraient pas être utilisés seuls pour rapporter la fidélité des mesures.

MacDermid et al. (1994) ont évalué la fidélité inter-juges des mesures de force de la pince tridigitale obtenues au moyen d'un pincemètre B&L auprès de 38 sujets ayant une lésion attribuable au travail répétitif, dont 15% un diagnostic de maladie de De Quervain. Les coefficients de corrélation intra-classe calculés pour la moyenne de trois essais sont de 0,97 et 0,93 respectivement pour les mains asymptomatique et symptomatique. Il est possible de penser que ces résultats sont généralisables à la population de sujets ayant une maladie de De Quervain en raison de la proportion de sujets ayant ce diagnostic dans l'échantillon ainsi que de la similitude des atteintes des autres sujets (lésions attribuables au travail répétitif).

La fidélité test-retest des mesures de force de la pince tridigitale n'a jamais été évaluée auprès d'adultes présentant une affection de type musculo-squelettique aux membres supérieurs. Seuls Wessel et al. (1999) ont évalué la fidélité test-retest de ce type de mesure chez des enfants ayant un diagnostic d'arthrite juvénile. Ils ont démontré que les mesures de force

d'une pince entre le pouce et l'index présentait une excellente fidélité test-retest avec des coefficients de corrélation intra-classe variant entre 0,95 et 0,96 (ESM : 0,58 à 0,66 livres) (Wessel et al., 1999).

2.4.2 Fidélité des mesures de force du pouce

La fidélité des mesures de force du pouce obtenues au moyen du dynamomètre bi-axial n'a pas encore été étudiée. Cependant, une première étude a démontré que les jauges de contrainte permettent de mesurer adéquatement les forces verticales et horizontales de façon simultanée, sans interférence majeure entre les mesures des forces horizontales et verticales (Bourbonnais et Duval, 1991). De plus, les résultats d'une seconde étude effectuée auprès de 12 sujets sains ont démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre des mesures de force du pouce dans huit directions de mouvement obtenues lors de deux sessions séparées de deux semaines (Bourbonnais et al., 1993). Enfin, les résultats d'une troisième étude effectuée auprès de 23 sujets sains de sexe féminin n'ont démontré aucun effet de fatigue ou d'apprentissage associé à la prise d'un deuxième essai pour chacune des huit directions de mouvement évaluées à l'intérieur d'une même session (Bourbonnais et al., 1998).

2.5 Validité

Les mesures de force de la pince et du pouce sont caractérisées par l'absence de critère. Seules les validités de contenu et de construit peuvent être étudiées. La validité de contenu consiste à analyser le contenu d'un test afin de s'assurer qu'il est représentatif du construit à l'étude (Rothstein et Echternach, 1993). Une approche visant à étudier la validité de construit consiste à formuler des hypothèses reliées au construit à l'étude et à les tester (Streiner et Norman, 1995).

2.5.1 Validité des mesures de force de la pince

Peu d'études portent sur la validité des mesures de force de la pince. Cependant, ces mesures sont souvent utilisées pour évaluer l'efficacité des traitements destinés aux sujets ayant des affections limitant la fonction du pouce (Coyle, 2003; Firoozbakhsh, Yi, Moneim, et Umada, 2002; Germann, Wagner, Blome-Eberwein, Karle, et Wittemann, 2001; McGuigan et Culp, 2002; Saehle, Sande, et Finsen, 2002; Tagil et Kopylov, 2002; Valero-Cuevas et Hentz, 2002). L'utilisation du pincemètre dans ces études supporte la validité de contenu de cet instrument puisqu'il semble pertinent à l'évaluation de la force du pouce.

Certains auteurs ont évalué la relation entre la force de la pince et l'état fonctionnel (« *functional status measure*») (Bellamy et al., 2002 ; Pransky, Feuerstein, Himmelstein, Katz, et Vickers-Lahti, 1997 ; Wessel et

al., 1999). Les questionnaires de mesure de l'état fonctionnel sont des instruments qui évaluent l'impact d'une condition physique sur les activités (Salerno, Copley-Merriman, Taylor, Shinogle, et Schulz, 2002). Les résultats de ces études démontrent qu'une relation modérée, mais significative, existe entre l'état fonctionnel et la force de la pince (Bellamy et al., 2002 ; Pransky et al., 1997 ; Wessel et al., 1999). Ceci supporte la validité de construit des mesures de force de la pince.

2.5.2 Validité des mesures de force du pouce

Bourbonnais et al. (1993) ont démontré que les forces du pouce pouvaient être regroupées en trois niveaux. Les forces les plus faibles étaient celles exercées dans les directions ayant une composante d'abduction (moyenne de 3,54 kg \pm 0,84 kg), les forces moyennes dans les directions extension, extension-adduction et adduction-flexion (moyenne de 6,40 kg \pm 1,23 kg) et les forces maximales dans les directions flexion et adduction (moyenne de 7,75 kg \pm 1,13 kg). Cependant, les forces rapportées dans une autre étude se sont avérées similaires dans les huit directions évaluées, mis à part celles mesurées dans les directions impliquant de l'abduction (Bourbonnais et al., 1998). Ces résultats discordants sont probablement dus au petit nombre de sujets inclus dans les études. Néanmoins, cela indique que la force du pouce peut différer selon la direction évaluée. Ceci supporte la validité de contenu de cet instrument puisqu'il permet de quantifier la force de groupes musculaires différents agissant au pouce.

2.6 Autres variables

Dans la maladie de De Quervain, la douleur et l'état fonctionnel sont des variables d'un intérêt particulier. La douleur est le principal symptôme associé à cette maladie et selon les hypothèses pathophysiologiques citées précédemment, elle est l'une des causes de la diminution de force (Moore, 1997, 2002). Les conséquences de la maladie de De Quervain sur l'état fonctionnel n'ont jamais été étudiées spécifiquement, mais il est connu que certaines personnes ayant cette maladie éprouvent de la difficulté à réaliser leurs activités, notamment celles reliées au travail. Les sections suivantes portent sur la douleur et l'état fonctionnel ainsi que sur les instruments disponibles pour leur évaluation chez les sujets ayant une maladie de De Quervain.

2.6.1 Douleur

Il existe plusieurs dimensions à la douleur et plusieurs façons de mesurer chaque dimension (Katz et Melzack, 1999; Von Korff, Jensen, et Karoly, 2000), mais l'intensité de la douleur est la dimension la plus communément évaluée en recherche et en clinique (Jensen et McFarland, 1993). L'intensité de la douleur peut être définie comme étant un estimé quantitatif de la sévérité ou de l'importance de la douleur perçue (Von Korff et al., 2000).

Une méthode fréquemment utilisée pour mesurer l'intensité de la douleur est l'échelle visuelle analogue (ÉVA). Cette échelle consiste en une ligne horizontale ou verticale de 10 centimètres de long avec les indications « pas de douleur » et « la pire douleur possible » aux deux extrémités. Le système de cotation de l'ÉVA consiste à mesurer à l'aide d'une règle la distance entre la première borne (pas de douleur) et la ligne tracée par le sujet indiquant l'intensité de sa douleur.

Le principal avantage de cette méthode est sa rapidité d'administration. De plus, l'ÉVA est considérée comme étant légèrement plus sensible aux changements dans le temps que les autres échelles catégorielles utilisées pour mesurer l'intensité de la douleur (Jensen, Turner, Romano, et Fisher, 1999). Un désavantage important est la difficulté de compréhension associée à la consigne de coter la douleur sur une ligne (Jensen, Karoly, et Braver, 1986; Walsh, 1984). L'utilisation de ce type d'échelle est déconseillée auprès des personnes âgées et de celles éprouvant des problèmes cognitifs (Von Korff et al., 2000).

Le système de cotation de l'ÉVA implique une étape supplémentaire par rapport aux autres types d'échelles d'évaluation de l'intensité de la douleur, c'est à dire la mesure du résultat à l'aide d'une règle. Pour pallier à cet inconvénient, des ÉVA dites « mécaniques » ont été développées (Choinière, Auger, et Latarjet, 1994; Gaston-Johansson, 1996; Price, Bush, Long, et Harkins, 1994; Thomas et Griffiths, 1982). Bien que les modèles différents, ce type d'ÉVA est généralement fait de carton plastifié ou de

plastique avec un marqueur glissant qui se déplace sur l'échelle. Au revers, se trouve une graduation en millimètres qui permet une lecture immédiate du résultat. Choinière et al. (1994) ont développé le thermomètre visuel analogue (TVA) pour lequel l'évaluateur contrôle le marqueur afin de permettre l'utilisation de cet instrument auprès de sujets présentant des déficiences motrices. Cette caractéristique s'avère intéressante pour les sujets ayant une maladie de De Quervain, puisque cela limite l'utilisation du crayon qui est parfois douloureuse chez ces sujets.

Plusieurs études supportent la fidélité et la validité des mesures d'intensité de la douleur obtenues au moyen de l'ÉVA (voir VonKorff et al., 2000, pour une revue des principales études). Les qualités métrologiques du TVA ont été moins étudiées. Toutefois, les scores d'intensité de douleur obtenus au moyen du TVA sont fortement reliés aux scores obtenus au moyen d'autres échelles d'intensité de douleur, soit l'échelle numérique, l'échelle verbale simple (Choinière et al., 1994) et l'ÉVA (Choinière et Amsel, 1996).

2.6.2 État fonctionnel

Plusieurs questionnaires auto-administrés de mesure de l'état fonctionnel ont été développés spécifiquement pour les personnes présentant une affection aux membres supérieurs. Ces instruments comprennent des questions sur des activités qui sont particulièrement problématiques pour ce genre d'affection (van der Heijden, Leffers, et Bouter,

2000). Il existe des instruments spécifiques à une articulation ou à une affection. Toutefois, l'utilisation d'un instrument visant le membre supérieur en entier permet la comparaison des résultats avec d'autres affections et supporte le concept selon lequel le membre supérieur est considéré comme une chaîne cinétique où chaque segment contribue à sa fonction (Davis et al., 1999).

Les principaux questionnaires de mesure de l'état fonctionnel destinés aux personnes présentant une affection aux membres supérieurs ont été répertoriés dans deux recensions des écrits sur le sujet (Salerno et al., 2002; Stock et al., 1996). Le *Disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure* (DASH) (Hudak, Amadio, et Bombardier, 1996 ; Solway, Beaton, McConnell, et Bombardier, 2002) est spécifique aux affections des membres supérieurs (sans viser une articulation ou une affection en particulier), a fait l'objet de plusieurs études sur ses qualités métrologiques et est le seul disponible en version validée pour la population canadienne française (Institute for work and health, 2003).

Le DASH comprend 30 questions et 2 modules optionnels (4 questions sur le travail et 4 questions sur la pratique d'un sport ou d'un instrument de musique) sur les dimensions physiques, sociales et psychologiques de l'état fonctionnel, la dimension physique étant prédominante. Les questions portent sur les incapacités et les symptômes secondaires à l'affection. Les incapacités sont définies comme étant les difficultés à réaliser les activités de la vie quotidienne et les symptômes

comme étant les perceptions et émotions subjectives des sujets par rapport à la maladie (Verbrugge et Jette, 1994).

Pour chaque question, la réponse est donnée sur une échelle ordinale à cinq niveaux. Les répondants doivent se baser sur leur condition de la semaine précédant l'évaluation ou fournir une estimation s'ils n'ont pas eu l'occasion de réaliser l'activité. Des instructions standardisées sont disponibles. Le résultat de chaque réponse est additionné afin de produire un résultat total qui est ensuite converti afin d'obtenir un résultat maximal de 100. Les résultats des deux modules optionnels sont calculés séparément. Un résultat de zéro indique l'absence d'incapacités et de symptômes.

La fidélité test-retest et la validité de construit du DASH ont été étudiées auprès de sujets présentant diverses affections aux membres supérieurs (Beaton, Katz, et al., 2001; Turchin, Beaton, et Richards, 1998). Les coefficients de corrélation intra-classe rapportés pour la fidélité test-retest sont excellents et varient entre 0,92 (Turchin et al., 1998) et 0,96 (Beaton, Katz, et al., 2001). Les résultats du DASH sont reliés à ceux obtenus avec d'autres instruments de mesure de l'état fonctionnel spécifiques aux affections des membres supérieurs, ainsi qu'aux mesures d'intensité de la douleur obtenues au moyen des ÉVA (Beaton, Cole, et al., 2001; Turchin et al., 1998). Enfin, le DASH permet de discriminer différents degrés de sévérité des atteintes et est sensible aux changements dans le temps (Turchin et al., 1998, Beaton, Katz, et al., 2001).

2.7 Conclusion de la recension des écrits

Les mesures de force sont des données objectives qui pourraient permettre de poursuivre la recherche sur l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain. En clinique, des mesures de force de la pince sont utilisées pour documenter l'évolution de la maladie et l'efficacité des programmes de renforcement qui sont prescrits à cette clientèle. Des études suggèrent que les mesures de force de la pince présentent une bonne fidélité (MacDermid et al, 1994 ; Mathiowetz et al., 1984 ; Wessel et al., 1999), mais celle-ci n'a jamais été évaluée chez des sujets adultes présentant une affection musculo-squelettique aux membres supérieurs. Par ailleurs, il est possible que des mesures de force de mouvements isolés du pouce obtenues au moyen d'un dynamomètre bi-axial soient plus représentatives de la diminution de force associée à la maladie de De Quervain que les mesures de force de la pince. Les résultats des études de Bourbonnais et al. (1993) et Bourbonnais et al. (1998) suggèrent que les mesures de force du pouce sont fidèles chez les sujets sains, mais leur fidélité n'a jamais été évaluée pour des sujets présentant une affection aux membres supérieurs.

Avant d'utiliser les mesures de force de la pince et du pouce pour évaluer l'efficacité des traitements pour les sujets ayant une maladie de De Quervain, il importe de s'assurer de leur fidélité et de leur validité auprès de cette clientèle.

CHAPITRE 3 : OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE

Cette étude a pour but d'évaluer la fidélité et la validité des mesures de force de la pince obtenue avec un pincemètre et des mesures de force du pouce obtenues avec un dynamomètre bi-axial chez des sujets ayant une maladie de De Quervain. La fidélité test-retest des mesures de force obtenues du côté asymptotique sera aussi évaluée, puisque qu'elle n'a pas été évaluée pour les mesures de force du pouce chez des sujets sains.

Les objectifs spécifiques sont :

- 1) Évaluer la fidélité test-retest des mesures de force de la pince et du pouce du côté asymptotique et symptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain.
- 2) Évaluer la validité de construit des mesures de force de la pince et du pouce en testant l'hypothèse suivante :

Comparativement au côté asymptotique, la force de la pince et du pouce sera significativement diminuée du côté symptomatique et cette diminution sera plus marquée en extension et en abduction du pouce.

La fidélité inter-juges ne sera pas évaluée dans cette étude. Celle-ci a déjà été évaluée pour les mesures de force de la pince auprès d'un échantillon comprenant une proportion significative de sujets ayant une

maladie de De Quervain (MacDermid et al., 1994). Cependant, la fidélité inter-juges du dynamomètre bi-axial reste à étudier si cet instrument est utilisé par plus d'un évaluateur.

CHAPITRE 4 : MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

L'essentiel de la méthodologie et des résultats de ce projet de recherche est présenté dans l'article suivant :

Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease

Katia Fournier, Daniel Bourbonnais, Gina Bravo, Josée Arsenault, Patrick Harris (À soumettre à la revue The Journal of hand surgery, American version).

L'auteur principal confirme son apport original à l'acquisition, au traitement et à l'interprétation des données ainsi qu'à la rédaction de l'article scientifique.

Dr Daniel Bourbonnais est le responsable de ce projet et a grandement contribué à l'interprétation des résultats. Dre Gina Bravo a contribué de façon appréciable à la rédaction de cet article et aux analyses statistiques. Madame Josée Arsenault et Dr Patrick Harris ont tous deux participé à l'élaboration du protocole ainsi qu'à la collecte de données.

Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease

Katia Fournier ^{a,b}, Daniel Bourbonnais ^{a,b}, Gina Bravo ^{c,d}, Josée Arsenault ^e,
Patrick Harris ^e

^a Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain, Site Institut de réadaptation de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b École de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^c Département des sciences de la santé communautaire, Faculté de médecine, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada

^d Centre de recherche sur le vieillissement, Institut universitaire de gériatrie de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada

^e Centre hospitalier de l'Université de Montréal, pavillon Notre-Dame, Montréal, Québec, Canada

Address correspondence to:

Dr. Daniel Bourbonnais

Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain, Site Institut de réadaptation de Montréal

6300 avenue Darlington, Montréal, Québec, Canada H3S 2J4

Phone: (514) 340-2078, Fax: (514) 340-2154

E-mail: daniel.bourbonnais@umontreal.ca

4.1 Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate the test-retest reliability and construct validity of pinch strength measurements obtained with a pinch gauge and thumb strength measurements obtained with a bi-axial dynamometer in subjects with de Quervain's disease. **Material and Methods:** Fourteen participants aged between 32 and 68 were evaluated at two sessions separated by one hour. The maximal strength of the palmar pinch and the adduction, extension, abduction and flexion of the thumb were measured. The test-retest reliability was estimated using the generalizability theory. The construct validity hypothesis was that the pinch and thumb strength of the symptomatic side would be significantly lower than that of the asymptomatic side and that the strength loss would be greater in extension and abduction of the thumb. A paired student "t" test was used to compare the pinch strength of the asymptomatic and symptomatic sides while a two-way repeated measures analysis of variance was used for the thumb strength measurements (factors: side and direction). **Results:** The reliability was high for both types of measurements, pinch strength being the more reliable. The pinch and thumb strength in all directions was significantly decreased ($p < 0.003$); extension and abduction did not indicate any greater reductions than the other directions. **Conclusion:** Although this disease affects the tendons participating in abduction and extension of the thumb, the pinch and thumb strength across all directions tested showed a significant decrease. This suggests that the pinch gauge can be used to assess strength impairments associated with this disease.

Key words: Assessment, strength, pinch, thumb, reliability, validity

4.2 Introduction

De Quervain's disease is defined as stenosis of the first dorsal compartment of the wrist, which contains the abductor pollicis longus (APL) and the extensor pollicis brevis (EPB) tendons (de Quervain, 1997). According to a recent survey in Canada and the United States, this disease, with rotator cuff tendonitis, bursitis, tenosynovitis and epicondylitis, was part of the category of afflictions most frequently treated by hand therapists (Muenzen, et al., 2002). In addition to creating pain on the radial side of the wrist, this condition also leads to strength loss, which can badly affect the hand function (Moore, 1997). Strengthening programs are part of the rehabilitation process and measurement of the pinch strength with a pinch gauge is recommended and frequently used in clinics to monitor the effect of such treatment (Aiello, 1997; Baxter-Petralia & Penney, 1992; Kasch, 2002). Previous studies have demonstrated that pinch strength measurements obtained with a pinch gauge have high test-retest and interrater reliability in healthy subjects (Mathiowetz, Weber, Volland, & Kashman, 1984) and high interrater reliability in subjects with cumulative trauma disorders (MacDermid, Kramer, Woodbury, McFarlane, & Roth, 1994). However, test-retest reliability has not been studied in subjects with de Quervain's disease. Moreover, pinch strength measurements may not quantify strength loss associated with de Quervain's disease because it is a measurement of thumb opposition and finger flexion strength whereas APL and EPB are primarily involved in extension and abduction of the thumb (Brand & Hollister, 1993).

Specific evaluation of the thumb strength, particularly in extension and abduction, may be more representative of the strength loss associated with this condition. Among the instruments available, a bi-axial dynamometer was selected to measure thumb strength (Bourbonnais & Duval, 1991). While manual muscle testing is often used in clinical settings, some studies have shown that it is less sensitive to small changes in muscle strength than dynamometers (Aitkens et al., 1989; Schwartz, Cohen, Herbison, & Shah, 1992). The use of the bi-axial dynamometer is facilitated by a fixation system for the arm and hand that requires less intervention from the evaluator compared to hand-held dynamometers. Finally, other dynamometers with fixation systems exist, but most of them measure thumb strength in one or two directions (Boatright, Kiebzak, O'Neil, & Peindl, 1997; Cafarelli & Bigland-Ritchie, 1979; Kroemer & Gienapp, 1970; Richards, Gordon, & Beaton, 1993; Stanec & Stanec, 1983; Trumble, Kahn, Vanderhooft, & Bach, 1995). The reliability of thumb strength measurements obtained with the bi-axial dynamometer has never been investigated. However, experiments with young healthy women have shown that the strength of the thumb in eight directions of movement was similar across two sessions separated by two weeks (Bourbonnais, Carrier, & Lepage, 1998) and across two trials within the same session (Bourbonnais, Forget, Carrier & Lepage, 1993).

The aim of the present study was to evaluate the test-retest reliability and construct validity of pinch strength (PS) measurements obtained with a pinch gauge and thumb strength (TS) measurements obtained with a bi-axial dynamometer in subjects with de Quervain's disease.

4.3 Material and methods

4.3.1 Participants

A convenience sample of 14 participants was recruited from the plastic surgery and physiatry services of the Centre hospitalier de l'Université de Montréal, pavillon Notre-Dame (Montréal, Canada). To be included in the study, participants had to have a unilateral de Quervain's disease diagnosed by pain in the radial wrist region, tenderness over the first dorsal compartment and a positive Finkelstein's test (Davis, 1998; Harrington, Carter, Birrell, & Gompertz, 1998; Piligian et al., 2000). In some cases, radiographic findings (n=3) (Chien, Jacobson, Martel, Kabeto, & Marcantonio, 2001) and magnetic resonance imaging (n=1) (Glajchen & Schweitzer, 1996) supported the diagnosis. Participants had to be free of any other pathological condition affecting the hand. Pregnant women or women that were less than six months postpartum were excluded because they more often have spontaneous recuperation (Avci, Yilmaz, & Sayli, 2002) and respond better to conservative treatment than other subjects with this disease (Capasso, Testa, Maffulli, Turco, & Piluso, 2002). The Ethics Committee of the Centre hospitalier de l'Université de Montréal approved the study and all participants gave their written consent to participate.

4.3.2 Reliability study

The test-retest reliability is the stability of repeated measurements separated in time (Rothstein & Echtertnach, 1993). To investigate the test-retest reliability of PS and TS measurements, participants were evaluated by an occupational therapist (J.A.) in two sessions on the same day separated by a one-hour interval. It is unusual to evaluate the test-retest reliability with sessions on the same day. However, this was required to avoid delaying the participants' treatment because some subjects had their treatment initiated at their first visit, after the strength evaluation. No clinically significant change in participant status was expected to occur during this short time but this was nevertheless monitored by pain assessments undertaken at the beginning of each session.

4.3.3 Validity study

Construct validity is documented by testing hypotheses. For this study, the hypothesis tested was that PS and TS of the symptomatic side would be significantly lower than that of the asymptomatic side and that the strength loss would be greater in the extension and abduction of the thumb. Strength loss is defined by a significant difference in strength between the asymptomatic and symptomatic sides.

4.3.4 Measurements

4.3.4.1 Pinch and thumb strength

Only one type of pinch was evaluated in order to minimize the fatigue on participants. Among the two more frequently evaluated types of pinch (Smith & Bengt, 1985), the palmar pinch was selected on the assumption that, since it involves more extension and abduction of the first metacarpal bone than the lateral pinch, it would be more affected. Maximal palmar PS was measured with a B&L pinch gauge (model PG-30; B&L engineering, Sante Fe Springs, California) following the recommendations of the American society of hand therapists (ASHT) for the standardized position (Fess, 1992). Since the finger position is not described in ASHT recommendations but influences the pinch strength (Apfel, 1986; Hook & Stanley, 1986), the finger position described by MacDermid, Evenhuis, & Louzon (2001) was used, that is the fourth and fifth finger completely flexed and the interphalangeal joint of the thumb flexed at 15 to 20 degrees. The calibration of the pinch gauge was verified in the course of the study. Three trials were undertaken in each of two sessions.

To evaluate maximal TS with the bi-axial dynamometer (Figure 1), the forearm and the hand of the participant were immobilized on a rigid base with stoppers and straps in the functional position, that is with the forearm in midpronation, the wrist in slight extension and the thumb in neutral position (i.e., midway between full adduction and abduction and between full flexion

and extension) (Kapandji, 1982). The proximal phalanx of the thumb was secured, just before the interphalangeal joint, within a ring measuring horizontal and vertical forces using strain gauges. Signals were amplified, digitalized at a 10 Hz frequency and stored in a computer. At any time, a cursor on an X/Y graph, which synthesizes both forces exerted in the vertical and horizontal axes, was displayed on a screen placed in front of the participant. TS was evaluated in four directions: adduction (moving the cursor perpendicular and towards the palm), extension (moving the cursor upwards), abduction (moving the cursor perpendicular to and away from the palm) and flexion (moving the cursor downward). Adduction and flexion TS were evaluated in order to allow a comparison with PS. To ensure that participants produced force in the required direction, a triangle, representing a force corridor 20 degrees in width was displayed successively on the computer screen for each of the four directions. The participants were instructed to exert a maximal voluntary contraction to displace the cursor within the triangle as far as possible from the centre of the screen (i.e. the initial position of the cursor while no force is exerted). The TS value recorded was calculated for each trial as the peak force value within the force corridor obtained during the effort minus the baseline value recorded just before the beginning of the effort. Each direction was tested in turn in a clockwise direction, in order to minimize fatigue. Four trials were conducted per direction and per session. The position of the stoppers maintaining the arm and height of the ring holding the thumb was changed after the first session to measure errors related to position settings of the apparatus. Calibration was undertaken with known weights prior to the test and the calibration

factors were verified with a known weight before the evaluation of each subject.

With both instruments, pain-free maximal strength measurements were used to prevent worsening of the symptoms (Burton, 1984; Stratford, Levy, Gauldie, Levy, & Miferi, 1987). This method is similar to traditional strength evaluation with the exception of the instruction to stop when the pain is excessive. For PS and TS measurements, both sides were tested, with the asymptomatic side always tested first. No verbal encouragement was given to the participants and 15 s of rest was allowed between trials.

4.3.4.2 Other measurements

Socio-demographic data, information on prior treatments, self-rated pain intensity and functional status measurements were collected to characterize the sample. Pain was measured at rest and after the Finkelstein maneuver with a visual analog thermometer before each strength evaluation session (Choinière & Amsel, 1996; Choinière, Auger, & Latarjet, 1994). The self-reported functional status was evaluated once with a French Canadian version of the Disability of the arm, shoulder and hand questionnaire (DASH) that was in the process of validation at the time of this study (Institute for work and health, 2003). This questionnaire is a region-specific functional status measure designed to assess upper extremity disability and symptoms (Hudak, Amadio, & Bombardier, 1996; Solway, Beaton, McConnell, & Bombardier, 2002). It comprises 30 questions, the answered to which are

assessed on a five-point ordinal scale relating to the difficulty in performing different physical activities (21 items), the severity of the symptoms (5 items) and their impact on social activities, work, sleep and self-image (4 items). A global score was then calculated giving a range from 0 (no disability) to 100 (most severe disability).

4.4 Statistical analyses

4.4.1 Reliability

The test-retest reliability was investigated separately for each side (asymptomatic and symptomatic) and for each condition of evaluation (PS, and TS in adduction, extension, abduction and flexion). The reliability was evaluated using the generalizability theory, a two step statistical approach based on an analysis of variance (Crocker & Algina, 1986; Shavelson & Webb, 1991). Compared to the classical theory, which only provides an undifferentiated error estimate, this first step of the generalizability theory, the G study (generalizability study), allows an estimate of the extent to which each factor and its interactions contribute to the total error (Crocker & Algina, 1986; Shavelson & Webb, 1991). In this study, variances attributed to the participants (P), sessions (Se), trials (T) and the interactions between these factors were estimated. In the second step, the D study (decision study), the generalizability coefficients were calculated for different combinations of sessions and trials to determine the optimal measurement schedule for

controlling measurement errors and increasing reliability in future applications (Crocker & Algina, 1986; Shavelson & Webb, 1991). The values of the generalizability coefficients range from zero to one, with one reflecting perfect reliability. Standard errors of measurement (SEM), which are the square root of the relative error variance, were also calculated. SEMs are expressed in actual units of measurement and are an estimate of the degree of error associated with an individual measurement (Rothstein & Echternach, 1993). The reliability analysis was conducted with the GENOVA program (Crick & Brennan, 1983). The design used is a completely random-effects design in which all the factors are crossed.

Pain measurements taken at the first and second sessions were also compared using a Wilcoxon signed rank test for nonparametric data.

4.4.2 Validity

As a preliminary analysis, to ensure that the asymptomatic side could be used to quantify strength loss, as is often done in clinics, the PS and TS of 14 healthy subjects recruited in the hospital and among the members of the project were also measured and compared to the asymptomatic side of 14 subjects with de Quervain's disease. This was done because bilateral de Quervain's disease has been reported (Faithfull & Lamb, 1971; Harvey, Harvey, & Horsley, 1990; Weiss, Akelman, & Tabatabai, 1994) and because strength loss can also happen as a result of overuse of the asymptomatic

side. Healthy subjects were matched with participants with de Quervain's disease according to sex, age (± 4 years) and hand dominance. The strength of the asymptomatic side of the de Quervain's disease subjects was compared with that of the matched side of the healthy participants using independent Student's t-tests for each condition of evaluation. No significant differences were found for any condition of evaluation (t statistic from -1.79 to 0.72; $p > 0.09$). Based on these results, the strength of the asymptomatic side of the subjects with De Quervain's disease was used to quantify strength loss.

To verify the hypothesis that PS was significantly lowered on the symptomatic side for subjects with de Quervain's disease, a paired Student's t-test was used to compare measurements taken on each side. To verify the hypothesis that TS was significantly lowered, a two-way repeated measures analysis of variance (ANOVA) was performed (factors: side and direction). A significant side effect would indicate a different TS between each side and significant interaction between the side and direction factors would suggest that the differences between the directions evaluated are not the same across sides; i.e. that strength in some directions has a greater decrease than in others. To illustrate strength loss, ratios were calculated by dividing the strength of the symptomatic side by that of the asymptomatic side, as is often done in clinics. Each ratio was tested with a one-sample t-test to verify if it was different from one. The alpha value was fixed at 0.05 for all statistical analyses.

4.5 Results

The characteristics of the study group and the results of the pain and functional status evaluation are given in Table 1. Pain at rest on the symptomatic side was higher in the second session, despite the statistical analysis showing no significant difference ($z = -1.60$; $p = 0.11$). Pain during the Finkelstein maneuver on the symptomatic side was also similar in both sessions ($z = -0.2$; $p = 0.84$). The sample mean of PS and TS for each side and for each session are shown in Table 2.

4.5.1 Reliability

Table 3 provides the variance components calculated in the G study (displayed as a percentage of the total variance). As expected, for PS and TS measurements, the largest source of variation was due to strength differences among participants. For PS measurements, this explains 93% and 88% of the variance respectively for the asymptomatic and symptomatic sides. Therefore, the percentage of the total variance was small for every other factor and their corresponding interactions. For TS measurements, the percentage of the total variance attributable to the effect of sessions and trials was generally small, indicating that no systematic difference existed between sessions or between trials. The only important systematic error was found in extension, reflected by a TS loss in abduction on the asymptomatic side in the second session (9.4% of the total variance) The interaction between participant and sessions ($P \times Se$) was an important source of error

variance for TS measurements, with percentages ranging between 5.2% and 16.9%, depending on the side and the direction evaluated. This indicates that some participants demonstrated higher TS on the first session whereas others produced greater values on the second session. Lastly the residuals ($P \times Se \times T$) reached percentage values ranging from 4.0% to 21.2%. This error is not interpretable, however, since it comprises errors associated with other factors, not controlled in the study.

Generalizability coefficients and SEMs calculated for different combinations of sessions and trials are displayed in Table IV to illustrate the influence of adding sessions and trials to the reliability of measurements. In general, for an equivalent number of sessions and trials, the reliability of the PS measurements is higher than that of the TS measurements. TS reliability tends to be higher in flexion and adduction as compared to extension and abduction, although the differences are small.

4.5.2 Validity

As highlighted by the reliability study, using the means of a larger number of sessions and trials results in a lower error associated with the measurements. However, because of the systematic error found in abduction TS of the asymptomatic side, only trials obtained at the first session were used for the statistical analysis and ratio calculations (cf. Table 3).

PS decreased on the symptomatic side ($t = 3.63$; $p = 0.03$). The ANOVA on TS measurements showed no significant interaction between direction and side ($F = 2.4$; $p = 0.13$) suggesting that the strength was similarly decreased across the four directions evaluated. TS significantly decreased between the two sides ($F = 78.3$; $p < 0.001$) and was significantly different across directions ($F = 28.4$; $p < 0.001$). The calculated ratios are displayed in Table 4. All ratios were significantly different from one ($p < 0.03$). For six of the 14 participants, the PS ratio was at least 0.90, suggesting close to normal strength. For extension and abduction TS, only one ratio was higher than 0.90 while two were higher for adduction and three for flexion.

4.6 Discussion

4.6.1 Reliability

For most measurements, systematic errors related to the factors sessions and trials were small, suggesting no important change between the two sessions and no significant effect of learning or fatigue. The higher pain did not seem to influence the strength of the symptomatic side since no strength decrease occurred for any types of strength measured. The systematic error in abduction TS on the asymptomatic side, represented by a strength loss in the second session, is difficult to interpret since no gradual decrease occurred across trials in either session, as is seen when there is fatigue. Moreover, this effect did not occur on the symptomatic side.

However, the same trend, albeit less marked, was also present for all other types of strength evaluated on the asymptomatic side. This observation suggests that this error may be related to a lack of motivation associated with the large number of trials included in one day. The relatively high error associated with the interaction between participants and sessions ($P \times Se$) found in TS measurements is probably explained by changes in the position of the thumb in the apparatus between the two sessions. While a standardized position was used, no measurements were taken to ensure that the thumb was exactly in the same position. Small horizontal and vertical changes may have affected the moment arms. Thus, for future applications, better standardization of the thumb position in the apparatus is recommended. In order to do so, a ruler could be added on the dynamometer to record the exact position of the thumb.

Reliability is higher for PS and flexion TS for both sides, suggesting that reliability is higher for strength measurements of movements frequently used in daily life. The lower reliability for other directions evaluated with the bi-axial dynamometer can be explained by the difficulty in exerting isolated movements of the thumb in maximal strength, especially in extension and abduction and by the necessity to control the unfamiliar effort within the force corridor.

The results of the D study can be used to determine an optimal measurement protocol to increase reliability for future applications. While reliability is enhanced with the addition of sessions and trials, a large number

of sessions and trials is not ideal for subjects with a painful condition. For PS and TS measurements, Table IV shows that averaging more than two trials per session does not result in significant changes in the generalizability coefficients. This finding differs from the results of Mathiowetz et al. (1984), which showed that the reliability of the palmar pinch was considerably increased by averaging three trials instead of two obtained in one session. However, they used Pearson correlation coefficients although it is known that this index should not be used alone to evaluate reliability (Rothstein & Echternach, 1993) and they did not study errors associated with both sessions and trials.

For thumb strength measurements, our study shows that increasing the number of sessions would have a greater impact on the reliability than increasing the number of trials, because the relative error associated with the participant x session ($P \times Se$) interaction is higher than the relative error associated with the participant x trial ($P \times T$) interaction for most evaluation conditions. Indeed, Table IV shows that reliability is higher and SEM lower when using two trials obtained in two different sessions (2; 1) than two trials in the same session (1; 2). Stratford, Norman & McIntosh (1989) studied the test-retest reliability of grip strength in subjects with epicondylitis and also found that the best strategy to increase reliability was to use the mean of trials obtained at different sessions.

4.6.2 Validity

This study demonstrated that PS and TS in adduction, extension, abduction and flexion are all significantly decreased, but that this decrease is not more important in extension and abduction TS, thereby partly invalidating our hypothesis. This suggests that the pinch strength measurements already used in clinics are appropriate for evaluating strength loss associated with de Quervain's disease. One explanation for the strength loss in all evaluation conditions can be the presence of pain at rest, as it is possible that any kind of effort would stimulate pain and, thus, decrease strength in a similar way across all conditions of evaluation. This was probably compounded with the adoption of pain-free measurements. Another explanation is related to the function of the APL muscle, and probably, also the EPB muscle, since it has a similar role (Brand & Hollister, 1993; Weathersby, Sutton, & Krusen, 1963). Electromyography studies have demonstrated that the APL was also recruited for maximal adduction and flexion of the thumb (van Oudenaarde, Brandsma, & Oostendorp, 1997; Weathersby et al., 1963) and for the maximal PS to hold the first metacarpal bone in extension against the strong adductor and flexor muscles of the thumb (Brand & Hollister, 1993). This would support the explanation that, in all evaluation conditions, APL and probably EPB, were contracting and inducing more pain. For future applications, to better evaluate the influence of pain on strength measurements, pain measurements for every condition of evaluation should be taken.

4.6.3 Limitations of the study

Limitations of this study include the small sample size and the large variation in strength between participants, which possibly inflated the generalizability coefficients and the calculated SEM (Crocker & Algina, 1986; Rothstein & Echternach, 1993). The fact that both sessions were held on the same day is also a limit of the reliability study because it did not make any allowance to encompass errors related to daily variation of symptoms. Moreover, interrater reliability has not been addressed. Whilst it has been evaluated for pinch strength in a comparable sample (MacDermid et al., 1994), it needs to be addressed for the bi-axial dynamometer if this instrument is to be used by different evaluators.

The small sample also limits the generalizability of the results of the validity study to the de Quervain's population. The socio-demographic characteristics of the participants of this study are similar to those described in other studies (Anderson, Manthey, & Brouns, 1991; Faithfull & Lamb, 1971; Harvey, et al., 1990; Weiss et al., 1994; Witt, Pess, & Gelberman, 1991). However, the sample consisted of participants with heterogeneous but mainly severe conditions, as reflected by the high DASH score and the long duration of the symptoms. While it is recognized that de Quervain's disease can lead to a great deal of disability, this has never been quantified. The mean score of 51 on the DASH indicates that participants had poor functional status, previous studies having shown that scores over 50 reflect important self-rated and clinician-rated severity and restriction or inability to

work (Beaton et al., 2001; Jain, Hudak, & Bowen, 2001; Solway et al., 2002; Turchin, Beaton, & Richards, 1998). Further investigation is needed with a sample having less severe symptoms to be able to generalize those results to the entire de Quervain's population. Such investigation would also allow researchers to verify that pinch strength would decrease for these subjects, since ratios were close to normality for some subjects with a severe condition. Finally, use of the controlateral side to quantify strength induces two problems. First, it is possible that subjects had strength differences between their two sides because of the effect of dominance. Assuming that the dominant side can be stronger (Armstrong & Oldham, 1999; Chau et al., 1998; Richards et al., 1993), the fact that eighth right handed were affected on their dominant side could have resulted in underestimated strength loss. Second, even if no significant differences were found between the strength on the asymptomatic side of de Quervain's subjects and that of the matched side of healthy subjects, it is possible that a strength loss occurs on the asymptomatic side because healthy subjects were stronger for three out of the five types of strength measurements. Further studies will need to address the possibility of a strength difference of the asymptomatic side for subjects with cumulative trauma disorders, not only related to the effect of dominance, but also because of overuse.

4.7 Conclusion

The aim of the present study was to evaluate the test-retest reliability and construct validity of PS and TS measurements in subjects with de

Quervain's disease. Results show that PS measurements obtained with a pinch gauge and TS measurements obtained with a bi-axial dynamometer are reliable, pinch strength measurements being more reliable. Pinch and adduction, extension, abduction and flexion thumb strength measurements are all significantly lower for subjects with de Quervain's disease; extension and abduction did not indicate the greatest reductions. These results suggest that both instruments can be used to quantify strength loss in De Quervain's disease. This finding is important because pinch gauges are easily available and PS measurements are routinely evaluated by hand therapists. However, further study is needed to investigate the sensitivity to detect small changes of PS measurements.

Table 1 Characteristics of the 14 participants with De Quervain's disease

Age (in years)*	49.3 ± 10.3 (range : 32 – 68)
Number of male / female	1/13 (7.1%)
Number of symptomatic dominant hand	left: 1 (7.1%) ; right: 8 (51.1%)
Number of left handed in the study	3 (21.4%)
Duration of symptoms (in months)*	11.8 ± 9.7 (range : 1 – 36)
Need to stop working because of symptoms	8 (51.1%)
Benefits from workers' compensation	5 (35.7%)
Treatments modalities received **	
Nonsteroidal anti-inflammatory drugs	10 (71.4%)
Corticosteroid injections	6 (42.9%)
Surgery	6 (42.9%)
Splint	11 (78.6%)
Transverse friction massage	7 (50.0%)
Ultrasound	5 (35.7%)
Interferential	5 (35.7%)
Pain at rest (in millimetres)*	Se1 : 16.9 ± 15.5 Se2 : 28.0 ± 20.1
Pain during Finkelstein manoeuvre (in millimetres)*	Se1 : 41.3 ± 26.5 Se2 : 46.5 ± 29.9
DASH	50.5 ± 21.7

Note. *Data are mean ± standard deviation, **Percentage total > 100 due to multiple treatments, Se: session, DASH: Disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure.

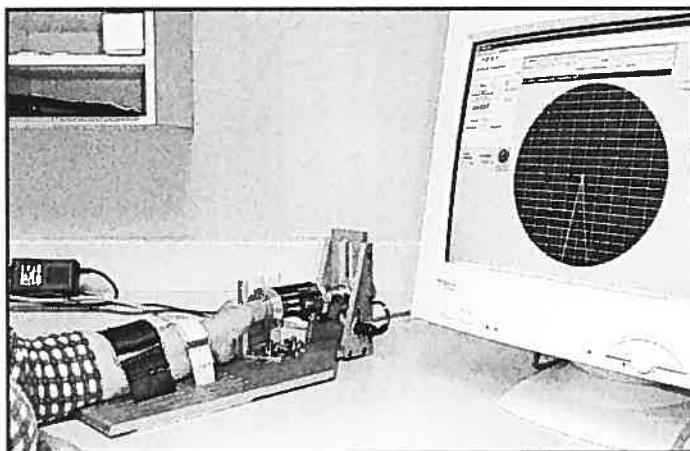


Figure 1 General view of the bi-axial dynamometer. Forces exerted in vertical and horizontal axes are measured using a pair of strain gauges mounted on a cantilever structure. Directions of efforts required and participant's strength are displayed on a monitor giving visual feedback.

Table 2 Mean pinch and thumb strength for the asymptomatic side (AS) and symptomatic side (S) of participants with de Quervain's disease at session one (1) and two (2).

	Pinch gauge		Bi-axial dynamometer							
	Palmar pinch		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
1	6.76	5.21	4.08	2.50	1.75	0.98	1.98	1.11	3.25	2.40
	(1.90)	(1.87)	(1.41)	(1.73)	(0.95)	(0.50)	(1.31)	(0.63)	(1.56)	(1.53)
2	6.48	5.39	3.78	2.74	1.56	1.07	1.43	1.02	2.85	2.38
	(1.89)	(1.81)	(1.57)	(1.81)	(0.77)	(0.67)	(0.79)	(0.65)	(1.57)	(1.68)

Note. Results are in kilograms. Standard deviations are in parentheses.

Table 3 Generalizability study estimates of percentage of the total variance

	Pinch gauge		Bi-axial dynamometer							
	Palmar pinch		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
Source	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
P	93.4	87.6	72.9	81.9	79.4	61.9	66.1	74.5	82.2	86.9
Se	0.8	0.0	0.9	0.0	1.2	0.0	9.4	0.0	2.3	0.0
T	0.1	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5
P x Se	0.9	5.2	8.1	11.1	13.0	16.9	14.4	13.4	7.3	5.2
P x T	1.3	2.7	6.0	2.0	2.4	0.0	1.0	3.2	0.0	0.0
Se x T	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
P x Se x T	3.3	4.2	12.1	4.5	4.0	21.2	9.09	8.4	8.1	7.4

Note. P: participants, Se: session, T: trial, AS: asymptomatic, S: symptomatic

Table 4 Generalizability coefficients and their corresponding standard error of measurement calculated for the mean of different combinations of sessions and trials.

	Se ; T	Palmar pinch		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
		AS	S	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Generalizability 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
SEM (kg)	1 ; 1	0.46	0.66	0.83	0.77	0.39	0.40	0.59	0.34	0.64	0.59
	1 ; 2	0.35	0.56	0.67	0.69	0.36	0.34	0.52	0.29	0.55	0.50
	1 ; 3	0.30	0.52	0.61	0.66	0.35	0.32	0.50	0.28	0.52	0.46
	1 ; 4	0.28	0.50	0.57	0.65	0.34	0.31	0.49	0.27	0.50	0.44
	2 ; 1	0.36	0.52	0.65	0.57	0.30	0.28	0.42	0.25	0.45	0.42
	2 ; 2	0.27	0.42	0.51	0.50	0.26	0.24	0.38	0.22	0.39	0.35
	2 ; 3	0.23	0.39	0.46	0.48	0.25	0.22	0.36	0.20	0.37	0.33
	2 ; 4	0.21	0.37	0.43	0.47	0.25	0.22	0.35	0.20	0.35	0.31

Note. Se: session, T: trial, SEM: standard error of measurements, AS: asymptomatic side, S: symptomatic side.

Table 5 Ratios of symptomatic over asymptomatic pinch and thumb strength measurements

Pinch gauge	Bi-axial dynamometer			
Palmar pinch	Adduction	Extension	Abduction	Flexion
0.77 (0.23)	0.58 (0.28)	0.61 (0.38)	0.59 (0.23)	0.69 (0.24)

Note. Ratios were calculated with data obtained at the first session. All ratios are lower than one.

4.8 References

- Aiello, B. (1997). Wrist and hand tendinitis. In G. L. Clark, E. F. S. Wilgis, B. Aiello, et al. (Eds.), *Hand rehabilitation. A practical guide* (2nd ed., pp. 167-174). New York: Churchill Livingstone.
- Aitkens, S., Lord, J., Bernauer, E., Fowler, W. M., Jr., Lieberman, J. S., & Berck, P. (1989). Relationship of manual muscle testing to objective strength measurements. *Muscle & nerve*, 12(3), 173-177.
- Anderson, B. C., Manthey, R., & Brouns, M. C. (1991). Treatment of De Quervain's tenosynovitis with corticosteroids. A prospective study of the response to local injection. *Arthritis and rheumatism*, 34(7), 793-798.
- Apfel, E. (1986). The effect of thumb interphalangeal joint position on strength of key pinch. *The Journal of hand surgery [Am]*, 11(1), 47-51.
- Armstrong, C. A., & Oldham, J. A. (1999). A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. *Journal of hand surgery [Br]*, 24(4), 421-425.
- Avci, S., Yilmaz, C., & Sayli, U. (2002). Comparison of nonsurgical treatment measures for de Quervain's disease of pregnancy and lactation. *The Journal of hand surgery [Am]*, 27(2), 322-324.
- Baxter-Petralia, P., & Penney, V. (1992). Cumulative trauma. In B. G. Stanley & S. M. Tribuzi (Eds.), *Concepts in hand rehabilitation* (pp. 419-445). Philadelphia: F.A. Davis Compagny.

- Beaton, D. E., Cole, D. C., Manno, M., Bombardier, C., Hogg-Johnson, S., & Shannon, H. S. (2001). Describing the burden of upper-extremity musculoskeletal disorders in newspapers workers : What difference do case definitions make? *Journal of occupational rehabilitation*, 10(1), 39-53.
- Boatright, J. R., Kiebzak, G. M., O'Neil, D. M., & Peindl, R. D. (1997). Measurement of thumb abduction strength: normative data and a comparison with grip and pinch strength. *The Journal of hand surgery [Am]*, 22(5), 843-848.
- Bourbonnais, D., Carrier, L., & Lepage, Y. (1998). Stability of maximal static forces of the thumb exerted in different directions. *The Occupational therapy journal of research*, 18(2), 71-84.
- Bourbonnais, D., & Duval, P. (1991). Static dynamometer for the measurement of multidirectional forces exerted by the thumb. *Medical & biological engineering & computing*, 29(4), 413-418.
- Bourbonnais, D., Forget, R., Carrier, L., & Lepage, Y. (1993). Multidirectional analysis of maximal voluntary contractions of the thumb. *Journal of hand therapy*, 6(4), 313-318.
- Brand, P. W., & Hollister, A. (1993). *Clinical mechanics of the hand* (2nd ed). St-Louis, Toronto: Mosby.
- Burton, K. (1984). Grip strenght in tennis elbow. *British journal of rheumatology*, 23, 154-156.
- Cafarelli, E., & Bigland-Ritchie, B. (1979). Sensation of static force in muscles of different length. *Experimental neurology*, 65(3), 511-525.

- Capasso, G., Testa, V., Maffulli, N., Turco, G., & Piluso, G. (2002). Surgical release of de Quervain's stenosing tenosynovitis postpartum: can it wait? *International orthopaedics*, 26(1), 23-25.
- Chau, N., Remy, E., Petry, D., Huguenin, P., Bourgkard, E., & Andre, J. M. (1998). Asymmetry correction equations for hand volume, grip and pinch strengths in healthy working people. *European journal of epidemiology*, 14(1), 71-77.
- Chien, A. J., Jacobson, J. A., Martel, W., Kabeto, M. U., & Marcantonio, D. R. (2001). Focal radial styloid abnormality as a manifestation of de Quervain tenosynovitis. *AJR. American journal of roentgenology*, 177(6), 1383-1386.
- Choinière, M., & Amsel, R. (1996). A visual analogue thermometer for measuring pain intensity. *Journal of pain and symptom management*, 11(5), 299-311.
- Choinière, M., Auger, F. A., & Latarjet, J. (1994). Visual analogue thermometer: a valid and useful instrument for measuring pain in burned patients. *Burns*, 20(3), 229-235.
- Crick, J., & Brennan, R. (1983). *Manual for genova: A generalized analysis of variance system (Version 2.1)*. Iowa City, IA: American College Testing Program.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: CBS college publishing.
- Davis, T. R. (1998). Diagnostic criteria for upper limb disorders in epidemiological studies. *Journal of hand surgery [Br]*, 23(5), 567-569.

- de Quervain, F. (1997). On a form of chronic tendovaginitis by Dr. Fritz de Quervain in la Chaux-de-Fonds. 1895. *American journal of orthopedics*, 26(9), 641-644.
- Faithfull, D. K., & Lamb, D. W. (1971). De Quervain's disease - a clinical review. *Hand*, 3(1), 23-30.
- Fess, E. E. (1992). Grip strength. In J. S. Casanova (Ed.), *Clinical assessment recommendations* (2nd ed., pp. 41-46). Chicago: American Society of Hand Therapists.
- Glajchen, N., & Schweitzer, M. (1996). MRI features in de Quervain's tenosynovitis of the wrist. *Skeletal radiology*, 25(1), 63-65.
- Harrington, J. M., Carter, J. T., Birrell, L., & Gompertz, D. (1998). Surveillance case definitions for work related upper limb pain syndromes. *Occupational and environmental medicine*, 55(4), 264-271.
- Harvey, F. J., Harvey, P. M., & Horsley, M. W. (1990). De Quervain's disease: surgical or nonsurgical treatment. *The Journal of hand surgery [Am]*, 15(1), 83-87.
- Hook, W. E., & Stanley, J. K. (1986). Assessment of thumb to index pulp to pulp pinch grip strengths. *Journal of hand surgery [Br]*, 11(1), 91-92.
- Hudak, P. L., Amadio, P. C., & Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *American journal of industrial medicine*, 29(6), 602-608.

- Institute for work and health. (2003). The DASH outcome measure. Retrieved October 2nd, 2003, from: <http://www.dash.iwh.on.ca/index.htm>
- Jain, R., Hudak, P. L., & Bowen, C. V. (2001). Validity of health status measures in patients with ulnar wrist disorders. *Journal of hand therapy, 14*(2), 147-153.
- Kapandji, I. A. (1982). *The physiology of the joints : annotated diagrams of the mechanics of the human joints. Vol. 1, Upper limb* (L. H. Honoré, Trans. Vol. 1). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Kasch, M. C. (2002). Therapist's evaluation and treatment of upper extremity cumulative trauma disorders. In J. M. Hunter, E. J. Mackin, A. D. Callahan, et al. (Eds.), *Rehabilitation of the hand and upper extremity* (5th ed., pp. 1005-1018). St-Louis, Mo: Mosby.
- Kroemer, K. H., & Gienapp, E. M. (1970). Hand-held device to measure finger (thumb) strenght. *Journal of applied physiology, 29*(4), 526-527.
- MacDermid, J. C., Evenhuis, W., & Louzon, M. (2001). Inter-instrument reliability of pinch strength scores. *Journal of hand therapy, 14*(1), 36-42.
- MacDermid, J. C., Kramer, J. F., Woodbury, M. G., McFarlane, R. M., & Roth, J. H. (1994). Interrater reliability of pinch and grip strength measurements in patients with cumulative trauma disorders. *Journal of hand therapy, 7*(1), 10-14.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery [Am], 9*(2), 222-226.

- Moore, J. S. (1997). De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. *Journal of occupational and environmental medicine*, 39(10), 990-1002.
- Muenzen, P. M., Kasch, M. C., Greenberg, S., Fullenwider, L., Taylor, P. A., & Dimick, M. P. (2002). A new practice analysis of hand therapy. *Journal of hand therapy*, 15(3), 215-225.
- Piligian, G., Herbert, R., Hearn, M., Dropkin, J., Landsbergis, P., & Cherniack, M. (2000). Evaluation and management of chronic work-related musculoskeletal disorders of the distal upper extremity. *American journal of industrial medicine*, 37(1), 75-93.
- Richards, R. R., Gordon, R., & Beaton, D. (1993). Measurement of wrist, metacarpophalangeal joint, and thumb extension strength in a normal population. *The Journal of hand surgery [AM]*, 18(2), 253-261.
- Rothstein, J. M., & Echternach, J. L. (1993). Reliability and validity. In A. P. T. Association (Ed.), *Primer on measurement: an introductory guide to measurement issues* (pp. 59-95). Alexandria, VA: Apta.
- Schwartz, S., Cohen, M. E., Herbison, G. J., & Shah, A. (1992). Relationship between two measures of upper extremity strength: manual muscle test compared to hand-held myometry. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(11), 1063-1068.
- Shavelson, R. J., & Webb, N. M. (1991). *Generalizability theory : a primer*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Smith, R. O., & Bengt, M. W. (1985). Pinch and grasp strength: standardization of terminology and protocol. *American journal of occupational therapy*, 39(8), 531-535.

- Solway, S., Beaton, D. E., McConnell, S., & Bombardier, C. (2002). *The DASH outcome measure user's manual* (2nd ed.). Toronto, Canada: Institute for work and health.
- Stanec, A., & Stanec, G. (1983). The adductor pollicis monitor - apparatus and method for the quantitative measurement of the isometric contraction of the adductor pollicis muscle. *Anesthesia and analgesia*, 62(6), 602-605.
- Stratford, P., Levy, D., Gauldie, S., Levy, K., & Miseferi, D. (1987). Extensor carpi radialis tendonitis: a validation of selected outcome measures. *Physiotherapy Canada*, 39(4), 250-255.
- Stratford, P.W., Norman, G.R., & McIntosh, J.M. (1989). Generalizability of grip strength measurements in patients with tennis elbow. *Physical therapy*, 69(4):276-81.
- Trumble, T. E., Kahn, U., Vanderhooft, E., & Bach, A. W. (1995). A technique to quantitate motor recovery following nerve grafting. *The Journal of hand surgery [AM]*, 20(3), 367-372.
- Turchin, D. C., Beaton, D. E., & Richards, R. R. (1998). Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability. *The Journal of bone and joint surgery [Am]*, 80(2), 154-162.
- van Oudenaarde, E., Brandsma, J. W., & Oostendorp, R. A. (1997). The influence of forearm, hand and thumb positions on extensor carpi ulnaris and abductor pollicis longus activity. *Acta anatomica*, 158(4), 296-302.

- Weathersby, H., Sutton, L., & Krusen, U. (1963). The kinesiology of muscles of the thumb: an electromyographic study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 44, 321-326.
- Weiss, A. P., Akelman, E., & Tabatabai, M. (1994). Treatment of de Quervain's disease. *The Journal of hand surgery [Am]*, 19(4), 595-598.
- Witt, J., Pess, G., & Gelberman, R. H. (1991). Treatment of de Quervain tenosynovitis. A prospective study of the results of injection of steroids and immobilization in a splint. *The Journal of bone and joint surgery [Am]*, 73(2), 219-222.

CHAPITRE 5 : ANALYSES ET RÉSULTATS COMPLÉMENTAIRES

L'essentiel des résultats de cette étude a été présenté dans l'article inclus dans ce mémoire. Les caractéristiques des forces de la pince et du pouce des sujets sains n'ont toutefois qu'éte brièvement décrites dans l'article. Elles seront présentées dans ce chapitre afin d'alimenter la discussion sur l'utilisation du côté controlatéral pour quantifier la diminution de force chez les sujets ayant une maladie de De Quervain. De plus, une analyse complémentaire, visant à établir la relation entre la diminution de force et la détérioration de l'état fonctionnel chez cette clientèle a été effectuée a posteriori et sera présentée dans ce chapitre.

5.1 Force de la pince et du pouce des sujets sains

Les forces des sujets sains ont été analysées avant d'être comparées à celles des sujets ayant une maladie de De Quervain. Des tests t de Student pour mesures appariées ont été effectués sur les mesures de force de la pince et du pouce des deux côtés des sujets sains. Ces analyses ont été réalisées afin d'évaluer l'effet de la dominance sur la force de la pince et du pouce. Le Tableau 2 décrit les forces moyennes mesurées des côtés non dominant et dominant des sujets sains ; le Tableau 3 présente les résultats des analyses statistiques.

Les résultats démontrent une différence significative entre la force de la pince des côtés non dominant et dominant ($p < 0,03$) et des différences qui

tendent à être significatives pour les forces d'adduction, d'extension et de flexion du pouce. Selon le type de force évalué, le côté dominant était plus fort dans des proportions variant de 6% à 18%.

Tableau 2 Forces moyennes de la pince et du pouce pour les côtés non dominant et dominant des sujets sains ainsi que le pourcentage de différence entre les deux côtés.

	Pincemètre		Dynamomètre bi-axial							
	Pince		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
Côté	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D
\bar{X}	7,51	8,01	5,19	6,04	2,10	2,57	1,72	1,91	3,44	4,04
(σ)	(1,75)	(1,94)	(1,66)	(2,04)	(0,63)	(1,00)	(0,80)	(0,95)	(1,65)	(1,57)
Δ	6%		14%		18%		10%		15%	

Note. Les résultats sont en kilogrammes. Les écart-types (σ) sont indiqués entre parenthèses. \bar{X} : moyenne. Δ : différence, ND : non dominant, D : dominant.

Tableau 3 Résumé des analyses statistiques visant à comparer la force de la pince et du pouce des côtés non dominant et dominant des sujets sains

		Statistique t	Valeur p
Pincemètre	Pince	-2,39	0,03
Dynamomètre bi-axial	Adduction	-1,81	0,09
	Extension	-1,98	0,07
	Abduction	-1,40	0,19
	Flexion	-1,95	0,07

Puisque qu'une différence significative a été trouvée entre la force de la pince des deux côtés des sujets sains, la comparaison des forces des sujets sains avec celles des sujets ayant une maladie de De Quervain a été faite en tenant compte de la dominance (i.e. un côté asymptomatique dominant de sujets ayant une maladie de De Quervain avec un côté dominant de sujets sains et vice versa). Des tests t de Student pour échantillons indépendants ont été effectués pour comparer les mesures de force des deux groupes. Le Tableau 4 décrit les forces moyennes des deux groupes. On note que pour la pince ainsi que l'adduction et l'extension du pouce, la force des sujets sains est plus élevée, mais cette différence n'atteint pas le seuil traditionnel significatif (Tableau 5).

Tableau 4 Forces moyennes de la pince et du pouce pour le côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain et celles des sujets sains ainsi que le pourcentage de différence entre les deux groupes.

	Pincemètre		Dynamomètre bi-axial							
	Pince		Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
	DQ	SS	DQ	SS	DQ	SS	DQ	SS	DQ	SS
\bar{X}	6,76	7,60	4,08	5,18	1,75	2,07	1,98	1,68	3,25	3,37
(σ)	(1,90)	(1,77)	(1,41)	(1,83)	(0,95)	(0,69)	(1,31)	(0,83)	(1,56)	(1,50)
Δ	11%		21%		15%		- 18%		4%	

Note. Les résultats sont en kilogrammes. Les écart-types (σ) sont indiqués entre parenthèses. \bar{X} : moyenne. Δ : différence, DQ : De Quervain, SS : sujet sain.

Tableau 5 Résumé des analyses statistiques visant à comparer la force de la pince et du pouce du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain à celle des sujets sains.

	Condition	Statistique t	Valeur p
Pincemètre	Pince	-1,20	0,24
Dynamomètre bi-axial	Adduction	-1,79	0,09
	Extension	-1,04	0,31
	Abduction	0,72	0,48
	Flexion	-0,21	0,83

5.2 Relation entre la diminution de force et la détérioration de l'état fonctionnel chez les sujets ayant une maladie de De Quervain

Puisque la force de la pince et celle du pouce sont toutes deux diminuées chez les sujets ayant une maladie de De Quervain, une analyse complémentaire a été effectuée afin de vérifier si cette diminution de force est reliée à la détérioration de l'état fonctionnel, telle qu'évaluée par le DASH. Les préhensions nécessitant une pince tridigitale sont plus souvent impliquées dans les activités quotidiennes que les mouvements isolés du pouce. Ainsi, la diminution de force de la pince est probablement plus fortement reliée à la détérioration de l'état fonctionnel. De plus, l'adduction et la flexion du pouce sont des mouvements préalables aux préhensions qui impliquent le pouce. La diminution de force dans ces directions est donc probablement davantage reliée à la détérioration de l'état fonctionnel que la diminution de force d'extension et d'abduction du pouce.

Pour établir la relation entre la diminution de force (*Table 5*, p. 69) et la détérioration de l'état fonctionnel, des coefficients de corrélation de Spearman ont été utilisés. Ce type de coefficient a été retenu parce que les ratios ne suivent pas une distribution normale et parce que le résultat global du DASH est dérivé d'une échelle ordinale.

Les résultats des analyses de corrélations sont présentés au Tableau 6. Tel que prévu, la diminution de force de la pince est significativement reliée à la détérioration de l'état fonctionnel. Dans une moindre mesure, la diminution de force de flexion du pouce est aussi significativement reliée à la détérioration de l'état fonctionnel. Bien que cette relation n'atteigne pas un seuil significatif pour la diminution de force d'adduction du pouce, la relation est toutefois plus forte que pour la diminution de force d'extension et d'abduction du pouce.

Tableau 6 Relation entre la diminution de force de la pince et du pouce et la détérioration de l'état fonctionnel.

	Pince	Adduction	Extension	Abduction	Flexion
DASH	-0,89**	-0,31	-0,18	0,03	-0,64*

*relation significative à 0,05. **relation significative à 0,001. DASH : Disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure. Les corrélations sont pour la plupart négatives, parce qu'une détérioration de l'état fonctionnel est représentée par un score élevé tandis qu'une diminution de force est représentée par un petit ratio.

CHAPITRE 6 : DISCUSSION

Certains éléments de discussion supplémentaires sur la fidélité des mesures de force de la pince et du pouce, sur la douleur liée aux mesures de force, sur l'utilisation du côté controlatéral pour quantifier la diminution de force ainsi que sur la validité des mesures de force de la pince et du pouce seront présentés dans ce chapitre. En dernier lieu, les limites de l'étude seront brièvement discutées.

6.1 Fidélité des mesures de force de la pince et du pouce

6.1.1 Fidélité des mesures de force de la pince

Peu importe la combinaison de sessions et d'essais, la fidélité des mesures de force de la pince du côté asymptotique des sujets ayant une maladie de De Quervain est excellente. Ce résultat supporte ainsi la fidélité de ce type de mesures auprès de sujets sains. Mathiowetz et al. (1984) ont aussi rapporté que les mesures de force de la pince tridigitale présentaient une bonne fidélité test-retest, avec des coefficients de corrélation de Pearson de 0,81 et 0,85 pour les mains droite et gauche en utilisant la valeur moyenne de trois essais obtenus lors d'une session. Bien que leurs coefficients soient moins élevés que ceux de la présente étude, il est hasardeux de faire des comparaisons en raison de l'utilisation de types de coefficients différents. De plus, la faible variabilité des forces entre les sujets de l'étude de Mathiowetz et al. (1984) a pu influencer la fidélité des mesures.

En effet, l'utilisation d'un échantillon homogène, composé de 27 sujets de même sexe, de même groupe d'âge et de même occupation (jeunes étudiantes en ergothérapie) a probablement contribué à générer des coefficients inférieurs à ceux attendus pour la population générale. Les forces obtenues dans la présente étude variaient considérablement entre les sujets. Il est aussi possible que ceci ait contribué à générer des coefficients supérieurs à ceux attendus pour la population générale.

La fidélité test-retest des mesures de force de la pince n'a jamais été évaluée auprès de sujets ayant une maladie de De Quervain ou ayant une affection semblable. Cette étude permet de conclure que la fidélité des mesures de force de la pince du côté symptomatique de sujets ayant une maladie de De Quervain est excellente, quel que soit le nombre de sessions ou d'essais utilisé. De plus, la fidélité des mesures de force de la pince du côté symptomatique n'est que légèrement inférieure à celle du côté asymptomatique. Cette différence peut, en partie, résulter de variations de force induites par la présence de douleur du côté symptomatique.

6.1.2 Protocole optimal de mesure de force de la pince

Le protocole d'évaluation de la force de la pince recommandé par l'ASHT (Fess, 1992) est inspiré des résultats de l'étude de Mathiowetz et al. (1984). Ces derniers ont démontré qu'il est préférable d'utiliser la valeur moyenne de trois essais, parce que cette stratégie augmente la valeur du coefficient de corrélation de Pearson comparativement à l'utilisation de la

valeur de un essai, de la valeur moyenne de deux essais ou de la plus haute valeur de trois essais. Les résultats de la présente étude démontrent que l'utilisation de la valeur moyenne de trois essais obtenus lors d'une session n'augmente pas de façon marquée la valeur du coefficient de généralisabilité et ne diminue que légèrement les ESM par rapport à la valeur moyenne de deux essais obtenus lors d'une session (*Table 4*, p. 68).

6.1.3 Interprétation des erreurs standard des mesures de force de la pince

Les ESM permettent de connaître la marge d'erreur associée à une mesure. Lorsque deux mesures sont comparées (par exemple une mesure en pré-traitement et une mesure en post-traitement), les erreurs des deux mesures doivent être considérées lors de l'interprétation des résultats. L'indice de changement minimal détectable (CMD) est la valeur de la différence minimale devant être observée entre deux mesures pour s'assurer qu'il s'agit d'un changement réel et non d'un changement dû aux erreurs de mesure (Rothstein et Echternach, 1993). Par exemple, pour être confiant à 95% qu'un changement réel s'est produit, le calcul du CMD se fait selon la formule suivante: $1,96 \times \sqrt{2} \times \text{ESM}$ (Crocker et Algina, 1986).

Si l'on calcule les valeurs de CMD pour le nombre d'essai recommandé dans le protocole de l'ASHT, c'est-à-dire la valeur moyenne de trois essais obtenus lors d'une session, les valeurs de CMD sont de 0,83 kg du côté asymptotique et de 1,44 kg du côté symptomatique. Bien que ces

valeurs puissent guider les cliniciens, il est peu probable que la force de la pince d'un sujet s'améliore de 1,44 kg à la suite d'un traitement. Cette valeur représente environ 28% de la force moyenne de la pince du côté symptomatique des sujets de la présente étude. Bien qu'élevées, ces valeurs de CMD de la force de la pince concordent avec celles calculées à partir des ESM rapportées par Wessel et al. (1999) pour des mesures de force de la pince chez des enfants ayant un diagnostic d'arthrite juvénile (CMD variant de 25% à 31% de la moyenne). Il demeure que les ESM de la présente étude et de l'étude de Wessel et al. (1999) ont été calculées à l'aide de données provenant de petits échantillons de sujets, ce qui contribue à surestimer de façon importante les erreurs réelles (Rothstein et Echternach, 1993).

6.1.4 Fidélité des mesures de force du pouce

Les mesures de force du pouce sont utilisées en clinique et en recherche pour évaluer l'efficacité des traitements et parfois même pour établir des diagnostics. Malgré cela, peu d'auteurs ont évalué la fidélité test-retest des mesures de force du pouce chez des sujets ayant une affection aux membres supérieurs ou encore chez des sujets sains. Les résultats de la présente étude démontrent que la fidélité test-retest des mesures de force d'adduction, d'extension, d'abduction et de flexion du pouce obtenues au moyen d'un dynamomètre bi-axial est généralement bonne pour les deux côtés, lorsqu'au moins deux essais sont effectués. Les erreurs systématiques liées aux sessions et aux essais sont, pour la plupart,

négligeables. Ceci supporte les résultats d'études précédentes portant sur les mesures de force du pouce obtenues au moyen du dynamomètre bi-axial où aucune différence significative n'avait été trouvée entre les valeurs de deux essais obtenus lors de deux sessions (Bourbonnais et al., 1993) et entre les valeurs de deux essais obtenus lors d'une seule session (Bourbonnais et al., 1998).

Pour toutes les directions sauf l'extension, la fidélité des mesures de force du pouce du côté asymptomatique est similaire à celle du côté symptomatique. En extension, la fidélité des mesures de force du côté symptomatique est inférieure à celle du côté asymptomatique et de façon générale, inférieure à celle des autres directions. Pour la valeur moyenne de deux essais obtenus lors d'une session, le coefficient de généralisabilité n'est que de 0,69. Il est possible que la douleur dans cette direction fût plus élevée, puisque le rôle principal des muscles APL et EPB est l'extension du pouce. Cette variable confondante a peut-être entraîné une plus grande erreur sur les mesures de force d'un essai à l'autre. Cette hypothèse est supportée par l'importante erreur résiduelle, représentant 21% de la variance totale, associée à la force d'extension du pouce du côté symptomatique. L'erreur résiduelle inclut l'erreur associée à l'interaction entre les facteurs à l'étude, mais aussi l'erreur associée à des facteurs non contrôlés tels que la douleur. Cette explication ne demeure qu'une hypothèse, puisque la douleur n'a pas été évaluée à la suite des mesures de la force dans chacune des directions.

6.1.5 Protocole optimal de mesure de force du pouce

Bien que la fidélité des mesures de force du pouce est généralement bonne si la valeur moyenne de deux essais obtenus lors d'une session est utilisée, la fidélité augmente si les essais de sessions différentes sont considérés. Par exemple, les coefficients calculés pour la moyenne d'essais obtenus lors de deux sessions sont plus élevés que ceux calculés pour la moyenne du même nombre d'essais obtenus lors d'une seule session (Tableau VII).

Tableau 7 Comparaison de la fidélité des mesures de force du pouce pour deux essais réalisés lors d'une session et pour deux essais réalisés lors de deux sessions séparées.

	Se ; T	Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
		AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
ρ^2	1 ; 2	0,81	0,85	0,83	0,69	0,77	0,79	0,88	0,91
	2 ; 1	0,82	0,89	0,88	0,76	0,84	0,84	0,91	0,93
ESM (kg)	1 ; 2	0,67	0,69	0,36	0,34	0,52	0,29	0,55	0,50
	2 ; 1	0,65	0,57	0,30	0,28	0,42	0,25	0,45	0,42

Note. ρ^2 : coefficient de généralisabilité ; ESM : erreur standard de la mesure ; Se : session ; T : essai ; AS : asymptomatique ; S : symptomatique.

Lorsque plusieurs essais sont réalisés, il existe une variation de force entre chacun de ces essais. Afin d'obtenir une mesure qui est plus près de la « vraie » mesure, en l'absence d'erreur systématique, les essais sont

moyennés. Cette variation de force entre les essais risque d'être plus importante si les essais sont obtenus lors de sessions différentes. La position du bras et du pouce dans l'appareil est susceptible de varier légèrement lors d'une deuxième session et d'engendrer des variations de force par rapport à la première session. Ces variations de force sont illustrées par les erreurs aléatoires associées aux sessions qui sont plus importantes que celles associées aux essais (*Table 3*, p. 67). De plus, si les essais sont réalisés lors de sessions qui ont lieu à des journées différentes (comme il est habituellement le cas en clinique), des facteurs tels que la douleur, l'état physique ou mental, risquent davantage de faire varier la force. Dans la présente étude, la deuxième session était réalisée à l'intérieur de la même journée. Il est donc probable que les erreurs liées à l'interaction participant x session ($P \times Se$) auraient été plus grandes si la deuxième session avait été réalisée lors d'une autre journée. Le fait que les deux sessions étaient dans la même journée représente une limite clinique de l'étude de fidélité. Cependant, ce devis a probablement permis de limiter les erreurs liées à d'autres facteurs qu'à l'instrument.

Utiliser la valeur moyenne d'essais obtenus lors de sessions différentes est une stratégie inadéquate en présence d'erreurs systématiques (Strafford et al., 1989). Si, par exemple, il existe une diminution de force systématique à la deuxième session et qu'une valeur moyenne de force est calculée à partir des essais obtenus lors de la première et de la deuxième session, la valeur de force moyenne calculée n'est donc plus représentative de la « vraie » force maximale. Pour la force d'abduction du pouce du côté

asymptomatique, il serait inapproprié de recommander d'utiliser la moyenne d'essais obtenus lors de sessions différentes, puisqu'une erreur systématique a été trouvée. Cependant, cette erreur systématique peut être un artéfact, puisqu'elle n'est pas observée pour les autres directions évaluées. Si toutefois cette erreur était reliée au nombre élevé d'essais réalisés dans une journée, tel que mis de l'avant dans l'article, une diminution du nombre d'essais pour les utilisations futures du dynamomètre bi-axial permettrait probablement d'éliminer cette erreur systématique. Par exemple, un compromis serait d'utiliser deux essais par session pour deux sessions (valeur moyenne de quatre essais).

6.1.6 Interprétation des erreurs standard des mesures de force du pouce

Les valeurs des ESM des mesures de force du pouce sont très élevées, rendant les mesures de force inutilisables pour l'interprétation des résultats au niveau individuel (*Table 4*, p. 68). Par exemple, les ESM calculées pour la valeur moyenne de quatre essais (2 essais x 2 sessions) représentent 12% à 24% des forces moyennes du pouce obtenues à la première session (Tableau 8). Les valeurs de ESM des mesures de force d'abduction du pouce de la présente étude sont plus élevées que celle de 12% rapportée par Schreuders et al. (2000) pour la force d'abduction du pouce mesurée à l'aide d'un dynamomètre manuel modifié. On peut remettre en question cette valeur de ESM, puisqu'elle a été calculée à partir de la valeur moyenne d'essais des côtés asymptomatique et symptomatique

de sujets ayant une affection unilatérale au système nerveux périphérique. Ceci a pour effet d'augmenter considérablement la variabilité des forces des sujets à l'étude et contribue à générer des ESM plus basses que celles attendues pour cette population. De plus, ces ESM sont peu représentatives des changements attendus pour la main symptomatique d'un sujet ayant une atteinte nerveuse périphérique.

Tableau 8 Erreurs standard de la mesure en pourcentage de la moyenne des forces du pouce des sujets ayant une maladie de De Quervain

	Dynamomètre bi-axial							
	Adduction		Extension		Abduction		Flexion	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
ESM	13%	20%	15%	24%	19%	20%	12%	15%

Note : Calculés à partir des essais obtenus lors de la première session.

ESM : erreur standard de la mesure, AS : asymptomatique, S : symptomatique.

Les ESM de la présente étude permettent de calculer des valeurs de CMD variant de 33% à 68% des forces moyennes du pouce. La petite taille de l'échantillon peut, en partie, être responsable de ces valeurs élevées (Rothstein et Echternach, 1993). Cependant, il est aussi possible que les erreurs associées aux mesures de force du pouce soient trop importantes pour permettre l'utilisation de ce type de mesure pour quantifier des changements de force chez des individus. La recherche sur les erreurs associées aux mesures de force du pouce devrait donc être poursuivie au moyen de plus grands échantillons.

6.2 Douleur liée aux mesures de force

Pour étudier la fidélité des mesures de force de la pince et du pouce, aucun changement ne devrait survenir entre les deux sessions d'évaluation. Une augmentation élevée, mais non significative, de la douleur au repos a été notée au début de la deuxième session. Huit sujets sur quatorze ont ressenti cette augmentation de douleur et sur ce nombre, quatre ont eu une augmentation de douleur de plus de 20 millimètres sur le thermomètre visuel analogue. Il semble toutefois que cette augmentation de douleur au repos n'ait pas eu d'influence sur la force de la pince et du pouce, parce qu'aucune diminution de force du côté symptomatique n'a été notée entre la première et la deuxième session.

Cette augmentation de douleur est probablement le résultat du nombre élevé d'essais effectués par session. En effet, les sujets ne semblaient pas éprouver de douleur importante lors de chaque mesure de force et avaient reçu la consigne d'arrêter l'effort en cas d'augmentation de la douleur. Pour les prochaines utilisations du pincemètre et du dynamomètre bi-axial, il a été démontré que deux essais par session seraient suffisants, puisque l'ajout d'un troisième essai a peu d'effet sur les valeurs des coefficients G et des ESM. Ceci aurait probablement pour effet de diminuer l'augmentation de douleur au repos liée aux mesures de force. Pour de prochaines études, des mesures de douleur devraient être prises à des intervalles plus fréquents afin de surveiller l'augmentation de douleur.

6.3 Utilisation du côté controlatéral pour quantifier la diminution de force

6.3.1 Effet de la dominance

L'utilisation du côté controlatéral pour quantifier la diminution de force est une pratique courante en clinique. Le principal problème relié à ce procédé est la possibilité de différences de force entre les côtés en raison de la dominance. Les analyses présentées au chapitre cinq démontrent qu'il est possible que ces différences soient significatives, en particulier pour la force de la pince. Si de telles différences de force entre les côtés étaient présentes chez les sujets ayant une maladie de De Quervain, il est possible que les ratios rapportés ne soient pas représentatifs de la diminution de force. Si les droitiers présentent une force de pince significativement plus élevée du côté droit et qu'en moyenne les gauchers ne présentent pas de différence de force significative entre les deux côtés (Armstrong et Olham, 1999), la diminution de force a peut-être été sous-estimée par les ratios de la présente étude, parce que la majorité des sujets étaient droitiers et avaient la maladie du côté droit (Tableau 9). La diminution de force de la pince est peut-être celle qui a été le plus sous-estimée. La force de la pince est le seul type de mesure ayant démontré une différence significative de force entre les côtés chez les sujets sains de la présente étude.

Tableau 9 Dominance et côté de la maladie des sujets à l'étude

	Droitiers	Gauchers
DQ à droite	8	2
DQ à gauche	3	1

Note. DQ : maladie de De Quervain

6.3.2 Comparaisons des forces du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain avec celles des sujets sains

Les forces du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain peuvent être diminuées en présence d'atteintes bilatérales non diagnostiquées (apparition insidieuse des symptômes) ou d'un phénomène de sur-utilisation. Aucune différence significative n'a été décelée entre les forces du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain et celles des sujets sains. Cependant le côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain était en moyenne plus faible pour la majorité des types de force évalués. L'inclusion d'un plus grand nombre de sujets dans les deux groupes permettrait de vérifier avec plus de certitude l'absence de diminution de force et ainsi de déterminer l'adéquation d'utiliser le côté asymptomatique comme référence pour quantifier les changements de force.

6.3.3 Comparaison des forces du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain avec celles de sujets sains rapportées par d'autres auteurs

Une autre alternative est de comparer les forces de la pince et du pouce de la présente étude avec celles de sujets sains rapportées par d'autres auteurs. Les valeurs de la force de la pince tridigitale obtenues dans la présente étude concordent avec les normes développées par Mathiowetz et al. (1985). Pour les valeurs des forces du pouce, de telles comparaisons sont limitées, puisque les instruments, les méthodes et les positions d'évaluation diffèrent selon les études. Le Tableau X résume les résultats des études ayant évalué la force du pouce chez des sujets sains.

Les forces du pouce du côté asymptomatique des sujets ayant une maladie de De Quervain sont inférieures à celles rapportées dans les études précédentes portant sur le dynamomètre bi-axial. Un premier facteur pouvant, en partie, expliquer ces différences est l'âge moyen supérieur des sujets de la présente étude. Cependant, puisque la force du pouce ne commence à diminuer de façon significative qu'à partir de 60 ans (Boatright et al., 1997 ; Liu et al., 2000), des écarts si importants ne peuvent pas être expliqués par l'influence de l'âge uniquement. Un deuxième facteur susceptible d'avoir engendré de telles différences est la surface de l'anneau qui était inférieure dans la présente étude. Dans les études précédentes, le pouce était immobilisé dans un anneau de thermoplastique couvrant la presque totalité du pouce avant d'être inséré dans l'anneau du

dynamomètre. Dans la présente étude, afin de diminuer le temps d'appareillage, le pouce était plutôt inséré dans un manchon de gel pour limiter l'inconfort relié au contact du pouce contre l'anneau du dynamomètre.

Enfin, un autre facteur est la position de l'anneau sur le pouce (i.e. le niveau d'application de la force). Dans les études précédentes, l'anneau était placé à la phalange proximale, plus près de l'articulation métacarpo-phalangienne (Bourbonnais et al., 1998 ; Bourbonnais et al., 1993), alors que l'anneau était placé au-dessus (proximal) de l'articulation inter-phalangienne dans la présente étude. La comparaison des forces d'abduction du pouce rapportées dans deux études distinctes supporte l'influence du niveau d'application de la force comme principal responsable des plus petites forces trouvées du côté asymptomatique des sujets de cette étude par rapport aux études précédentes. Les forces mesurées au niveau du côté radial de l'articulation métacarpo-phalangienne par Schreuders et al. (2000) sont environ trois fois supérieures à celles mesurées par Lui et al. (2000) au niveau de la phalange proximale et ce, malgré l'utilisation d'un instrument et d'une technique similaire. Les sujets de l'étude de Schreuders et al. (2000) était pour la plupart de sexe masculin, alors que les valeurs de force tirées de l'étude de Lui et al. (2000) ont été mesurées chez des femmes, mais les différences sont trop importantes pour être reliées uniquement au sexe.

Tableau X Résultats des études ayant évalué la force du pouce chez des sujets sains.

	Dynamomètre	Age	Nombre de sujets	Nombre de femmes	Niveau d'application de la force	Adduction kg	Extension kg	Abduction kg	Flexion kg
Côté asymptomatique – sujets DQ	bi-axial	49 (10)	14	13	Proximal à IP	4,1 (1,4)	1,8 (1,0)	2,0 (1,3)	3,3 (1,6)
Bourbonnais et al. (1993) ^{a, b}	bi-axial	23 (6)	12	12	Phalange proximale	8,0 (1,0)	6,0 (2,0)	4,0 (1,0)	7,5 (1,5)
Bourbonnais et al. (1998) ^a	bi-axial	24 (2)	23	23	Phalange proximale	8,5 (2,5)	6,0 (2,0)	4,0 (2,0)	7,0 (1,2)
Schreuders et al. (2000) ^b	Manuel (break test)	39	24	4	MP	NE	NE	10,5 (2,8)	NE
Liu et al. (2000)	Manuel (Break test)	20-59	297	176	Côté radial de IP	NE	NE	F : 2,8 (0,6) (1,3 à 4,9)	NE
Cafarelli et Bigland-Ritchie (1979)	Fixe	NS	5	2	NS	6,0 à 8,7	NE	NE	NE
Richards et al. (1993)	Fixe	20 -70	372	202	Distal à MP, sur tout le pouce	NE	F : 2,1 H : 3,3	NE	NE

Note. ^a Force approximatives et arrondies selon les données d'un graphique ; ^b Forces en newtons (N), converties en kg (1kg = 9,81 N) ; Les écart-types sont entre parenthèses ; IP : inter-phalangienne ; MP : métacarpo-phalangienne ; NE : non évalué ; NS : non spécifié.

6.4 Validité des mesures de force chez les sujets ayant une maladie de De Quervain

Un des résultats d'intérêt de cette étude est la diminution de force significative du côté symptomatique, tant au niveau de la force de la pince qu'au niveau de la force d'adduction, d'extension, d'abduction et de flexion du pouce, invalidant ainsi une partie de l'hypothèse de l'étude de validité de construit. Ceci suggère que les mesures de force de la pince tridigitale peuvent être utilisées pour quantifier la diminution de force associée à la maladie de De Quervain. Cependant, plusieurs sujets présentaient des ratios de force de la pince élevés, indiquant que la force du côté symptomatique était similaire à la force du côté asymptomatique, alors que les ratios de force du pouce étaient plus bas. Il est donc important de vérifier la sensibilité des mesures de force de pince à mesurer la diminution de force chez des sujets ayant une maladie moins sévère.

Enfin, la relation significative et puissante entre la diminution de force de la pince et la détérioration de l'état fonctionnel supporte la validité de construit de ce type de mesure chez les sujets ayant une maladie de De Quervain. D'autres auteurs ont rapporté des relations significatives entre les mesures de force de pinces entre le pouce et l'index et les résultats d'instruments de mesure de l'état fonctionnel (Bellamy et al., 2002 ; Pransky et al., 1997 ; et Wessel et al., 1999).

6.5 Limites de l'étude

Les limites ont été discutées dans l'article et dans ce chapitre. La principale limite est le petit échantillon limitant la validité externe des résultats de cette étude. Le nombre de sujets recruté dans cette étude a été restreint par la difficulté de recruter ce type de clients dans un milieu hospitalier. En effet, la majorité des sujets ayant une maladie de De Quervain reçoit des traitements au sein de cliniques privées. Comme le bassin de cliniques privées est très grand dans la région de Montréal, le recrutement s'est plutôt fait dans une clinique spécialisée dans les affections du membre supérieur au sein d'un centre hospitalier.

CHAPITRE 7 : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

À la lumière des résultats de cette étude, les mesures de force de pince obtenues au moyen d'un pincemètre s'avèrent fidèles et valides pour quantifier la diminution de force associée à la maladie de De Quervain. De plus, ces mesures sont fréquemment utilisées par les cliniciens et des normes sont disponibles pour leur interprétation. La sensibilité de cet appareil à discriminer différents degrés de sévérité de la diminution de force reste à être évaluée.

Contrairement aux résultats d'une étude précédente sur la fidélité des mesures de force de la pince, les résultats de cette étude démontrent que l'ajout d'un troisième essai n'augmente pas la fidélité de façon assez importante pour justifier cet essai supplémentaire auprès de sujets éprouvant des douleurs. Ce résultat reste à être confirmé au moyen d'un plus grand échantillon et d'une étude dont les sessions seraient réalisées lors de journées différentes.

Enfin, contrairement à notre hypothèse initiale, les mesures de force du pouce en extension et abduction ne sont pas plus valides que les mesures de force de la pince pour quantifier la diminution de force associée à la maladie de De Quervain. Les résultats de cette étude ont toutefois permis de démontrer que les mesures de force du pouce en adduction, extension, abduction et flexion sont fidèles pour cette clientèle mais aussi pour des sujets sains lorsqu'au moins deux essais sont réalisés. Ce résultat

est important puisque peu de données sont disponibles sur la fidélité des mesures de force du pouce. De plus amples recherches sur les erreurs de mesure de la force du pouce sont nécessaires avant de recommander l'utilisation de ce type de mesure pour évaluer l'efficacité de traitements pour des individus.

RÉFÉRENCES

- Aiello, B. (1997). Wrist and hand tendinitis. Dans G. L. Clark, E. F. S. Wilgis, B. Aiello, et al. (Eds.), *Hand rehabilitation. A practical guide* (2nd ed., pp. 167-174). New York: Churchill Livingstone.
- Aitkens, S., Lord, J., Bernauer, E., Fowler, W. M., Jr., Lieberman, J. S., et Berck, P. (1989). Relationship of manual muscle testing to objective strength measurements. *Muscle & nerve*, 12(3), 173-177.
- Anderson, B. C., Manthey, R., et Brouns, M. C. (1991). Treatment of De Quervain's tenosynovitis with corticosteroids. A prospective study of the response to local injection. *Arthritis and rheumatism*, 34(7), 793-798.
- Apfel, E. (1986). The effect of thumb interphalangeal joint position on strength of key pinch. *The Journal of hand surgery [AM]*, 11(1), 47-51.
- Armstrong, C. A., et Oldham, J. A. (1999). A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. *Journal of hand surgery [Br]*, 24(4), 421-425.
- Arons, M. S. (1987). de Quervain's release in working women: a report of failures, complications, and associated diagnoses. *The Journal of hand surgery [AM]*, 12(4), 540-544.
- Avci, S., Yilmaz, C., et Sayli, U. (2002). Comparison of nonsurgical treatment measures for de Quervain's disease of pregnancy and lactation. *The Journal of hand surgery [Am]*, 27(2), 322-324.

- Bahm, J., Szabo, Z., et Foucher, G. (1995). The anatomy of de Quervain's disease. A study of operative findings. *International orthopaedics*, 19(4), 209-211.
- Batteson, R. (2001). De Quervain's disease: clinical features, precipitating factors and treatment - a literature review. *The British journal of hand therapy*, 6(2), 53-59.
- Baxter-Petralia, P., et Penney, V. (1992). Cumulative trauma. Dans B. G. Stanley et S. M. Tribuzi (Eds.), *Concepts in hand rehabilitation* (pp. 419-445). Philadelphia: F.A. Davis Compagny.
- Beaton, D. E., Cole, D. C., Manno, M., Bombardier, C., Hogg-Johnson, S., et Shannon, H. S. (2001). Describing the burden of upper-extremity musculoskeletal disorders in newspaper workers: What difference do case definitions make? *Journal of occupational rehabilitation*, 10(1), 39-53.
- Beaton, D. E., Katz, J. N., Fossel, A. H., Wright, J. G., Tarasuk, V., et Bombardier, C. (2001). 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. *Journal of hand therapy*, 14(2), 128-146.
- Bellamy, N., Campbell, J., Haraoui, B., Gerez-Simon, E., Buchbinder, R., Hobby, K., et MacDermid, J. C. (2002). Clinimetric properties of the AUSCAN osteoarthritis hand index: an evaluation of reliability, validity and responsiveness. *Osteoarthritis and cartilage*, 10(11), 863-869.

- Bernard, P. B. (1997). *Muscular disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back*. Cincinnati, OH: National Institute for occupational safety and health.
- Boatright, J. R., Kiebzak, G. M., O'Neil, D. M., et Peindl, R. D. (1997). Measurement of thumb abduction strength: normative data and a comparison with grip and pinch strength. *The Journal of hand surgery [AM]*, 22(5), 843-848.
- Bongers, P. M., Kremer, A. M., et ter Laak, J. (2002). Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *American journal of industrial medicine*, 41(5), 315-342.
- Bourbonnais, D., Carrier, L., et Lepage, Y. (1998). Stability of maximal static forces of the thumb exerted in different directions. *The Occupational therapy journal of research*, 18(2), 71-84.
- Bourbonnais, D., et Duval, P. (1991). Static dynamometer for the measurement of multidirectional forces exerted by the thumb. *Medical & biological engineering & computing*, 29(4), 413-418.
- Bourbonnais, D., Forget, R., Carrier, L., et Lepage, Y. (1993). Multidirectional analysis of maximal voluntary contractions of the thumb. *Journal of hand therapy*, 6(4), 313-318.
- Brand, P. W., et Hollister, A. (1993). *Clinical mechanics of the hand* (2nd ed). Toronto: Mosby.

- Brandsma, J. W., van Oudenaarde, E., et Oostendorp, R. (1996). The abductores pollicis muscles. Clinical considerations based on electromyographical and anatomical studies. *Journal of hand therapy*, 9(3), 218-222.
- Brunelli, G. (2003). Finkelstein's versus Brunelli's test in De Quervain tenosynovitis. *Chirurgie de la main*, 22(1), 43-45.
- Brunelli, G. A., et Brunelli, G. R. (1992). Anatomy of the extensor pollicis brevis muscle. *Journal of hand surgery [Br]*, 17(3), 267-269.
- Burton, K. (1984). Grip strength in tennis elbow. *British journal of rheumatology*, 23, 154-156.
- Cafarelli, E., et Bigland-Ritchie, B. (1979). Sensation of static force in muscles of different length. *Experimental neurology*, 65(3), 511-525.
- Capasso, G., Testa, V., Maffulli, N., Turco, G., et Piluso, G. (2002). Surgical release of de Quervain's stenosing tenosynovitis postpartum: can it wait? *International orthopaedics*, 26(1), 23-25.
- Chapell, R., Turkelson, C. M., Coates, V., Bruening, W., Mitchell, M. D., Reston, J. T., et Treadwell, J. R. (2002). *Diagnosis and treatment of worker-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. Evidence report / technology assessment number 62*. Rockville, MD: Agency for healthcare research and quality.
- Chau, N., Petry, D., Bourgkard, E., Huguenin, P., Remy, E., et Andre, J. M. (1997). Comparison between estimates of hand volume and hand strengths with sex and age with and without anthropometric data in healthy working people. *European journal of epidemiology*, 13(3), 309-316.

- Chau, N., Remy, E., Petry, D., Huguenin, P., Bourgkard, E., et Andre, J. M. (1998). Asymmetry correction equations for hand volume, grip and pinch strengths in healthy working people. *European journal of epidemiology*, 14(1), 71-77.
- Chien, A. J., Jacobson, J. A., Martel, W., Kabeto, M. U., et Marcantonio, D. R. (2001). Focal radial styloid abnormality as a manifestation of de Quervain tenosynovitis. *AJR American journal of roentgenology*, 177(6), 1383-1386.
- Choinière, M., et Amsel, R. (1996). A visual analogue thermometer for measuring pain intensity. *Journal of pain and symptom management*, 11(5), 299-311.
- Choinière, M., Auger, F. A., et Latarjet, J. (1994). Visual analogue thermometer: a valid and useful instrument for measuring pain in burned patients. *Burns*, 20(3), 229-235.
- Clark, S., Rose, D. J. (2001). Evaluation of dynamic balance among community-dwelling older adult fallers: a generalizability study of the limits of stability test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(4):468-74.
- Clarke, M. T., Lyall, H. A., Grant, J. W., et Matthewson, M. H. (1998). The histopathology of de Quervain's disease. *Journal of hand surgery [Br]*, 23(6), 732-734.
- Cooney, W. P., 3rd, An, K. N., Daube, J. R., et Askew, L. J. (1985). Electromyographic analysis of the thumb: a study of isometric forces in pinch and grasp. *The Journal of hand surgery [AM]*, 10(2), 202-210.

- Coyle, M. P., Jr. (2003). Grade III radial collateral ligament injuries of the thumb metacarpophalangeal joint: treatment by soft tissue advancement and bony reattachment. *The Journal of hand surgery [AM]*, 28(1), 14-20.
- Crocker, L., et Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: CBS college publishing.
- Crosby, C. A., Wehbe, M. A., et Mawr, B. (1994). Hand strength: normative values. *The Journal of hand surgery [AM]*, 19(4), 665-670.
- Davis, A. M., Beaton, D. E., Hudak, P., Amadio, P., Bombardier, C., Cole, D., Hawker, G., Katz, J. N., Makela, M., Marx, R. G., Punnett, L., et Wright, J. G. (1999). Measuring disability of the upper extremity: a rationale supporting the use of a regional outcome measure. *Journal of hand therapy*, 12(4), 269-274.
- Davis, T. R. (1998). Diagnostic criteria for upper limb disorders in epidemiological studies. *Journal of hand surgery [Br]*, 23(5), 567-569.
- Dawson, S., et Barton, N. (1986). Anatomical variations of the extensor pollicis brevis. *Journal of hand surgery [Br]*, 11(3), 378-381.
- de Quervain, F. (1997). On a form of chronic tendovaginitis by Dr. Fritz de Quervain in la Chaux-de-Fonds. 1895. *American journal of orthopedics*, 26(9), 641-644.
- Desrosiers, J., Rochette, A., et Boutin, C. (1998). Impact of Immediate Visual Feedback and Verbal Encouragement on Grip Strength. *Scandinavian journal of occupational therapy*, 5, 25-29.
- Elliott, B. G. (1992). Finkelstein's test: a descriptive error that can produce a false positive. *Journal of hand surgery [Br]*, 17(4), 481-482.

- Faithfull, D. K., et Lamb, D. W. (1971). De Quervain's disease - a clinical review. *Hand*, 3(1), 23-30.
- Fess, E. E. (1992). Grip strength. Dans J. S. Casanova (Ed.), *Clinical assessment recommendations* (2nd ed., pp. 41-46). Chicago: American Society of Hand Therapists.
- Firoozbakhsh, K., Yi, I. S., Moneim, M. S., et Umada, Y. (2002). A study of ulnar collateral ligament of the thumb metacarpophalangeal joint. *Clinical orthopaedics and related research*, 403, 240-247.
- Flynn, J. (1975). *Hand surgery* (2nd ed.). Baltimore: The Williams & Wilkins Company.
- Gaston-Johansson, F. (1996). Measurement of pain: the psychometric properties of the Pain-O-Meter, a simple, inexpensive pain assessment tool that could change health care practices. *Journal of pain and symptom management*, 12(3), 172-181.
- Germann, G., Wagner, H., Blome-Eberwein, S., Karle, B., et Wittemann, M. (2001). Early dynamic motion versus postoperative immobilization in patients with extensor indicis proprius transfer to restore thumb extension: a prospective randomized study. *The Journal of hand surgery [AM]*, 26(6), 1111-1115.
- Giles, K. (1960). Anatomical variations affecting the surgery of de Quervain's disease. *The Journal of bone and joint surgery [Br]*, 42 (2), 352-355.
- Glajchen, N., et Schweitzer, M. (1996). MRI features in de Quervain's tenosynovitis of the wrist. *Skeletal radiology*, 25(1), 63-65.
- Hamilton, A., Balnave, R., et Adams, R. (1994). Grip strength testing reliability. *Journal of hand therapy*, 7(3), 163-170.

- Harrington, J. M., Carter, J. T., Birrell, L., et Gompertz, D. (1998).
Surveillance case definitions for work related upper limb pain
syndromes. *Occupational and environmental medicine*, 55(4), 264-
271.
- Harvey, F. J., Harvey, P. M., et Horsley, M. W. (1990). De Quervain's
disease: surgical or nonsurgical treatment. *The Journal of hand
surgery [Am]*, 15(1), 83-87.
- Hook, W. E., et Stanley, J. K. (1986). Assessment of thumb to index pulp to
pulp pinch grip strengths. *Journal of hand surgery [Br]*, 11(1), 91-92.
- Hudak, P. L., Amadio, P. C., et Bombardier, C. (1996). Development of an
upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm,
shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group
(UECG). *American journal of industrial medicine*, 29(6), 602-608.
- Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. (2002).
Statistiques sur les ténosynovite de De Quervain 1999-2001.
Québec : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité
du travail.
- Institute for work and health. (2003). The DASH outcome measure.
Retrouvé le 2 octobre 2003 du site :
<http://www.dash.iwh.on.ca/index.htm>
- Ippolito, E., Postacchini, F., Scola, E., Bellocchi, M., et De Martino, C. (1985).
De Quervain's disease. An ultrastructural study. *International
orthopedics*, 9(1), 41-47.
- Jensen, M. P., Karoly, P., et Braver, S. (1986). The measurement of clinical
pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, 27(1), 117-126.

- Jensen, M. P., et McFarland, C. A. (1993). Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain*, 55(2), 195-203.
- Jensen, M. P., Turner, J. A., Romano, J. M., et Fisher, L. D. (1999). Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain*, 83(2), 157-162.
- Kamel, M., Moghazy, K., Eid, H., et Mansour, R. (2002). Ultrasonographic diagnosis of de Quervain's tenosynovitis. *Annals of the rheumatic diseases*, 61(11), 1034-1035.
- Kapandji, I. A. (1982). *The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints. Vol. 1, Upper limb* (L. H. Honoré, Trans. Vol. 1). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Kasch, M. C. (2002). Therapist's evaluation and treatment of upper extremity cumulative trauma disorders. Dans J. M. Hunter, E. J. Mackin, A. D. Callahan, et al. (Eds.), *Rehabilitation of the hand and upper extremity* (5th ed., pp. 1005-1018). St-Louis, Mo: Mosby.
- Katz, J., et Melzack, R. (1999). Measurement of pain. *The Surgical clinics of North America*, 79(2), 231-252.
- Kaufman, K. R., An, K. N., Litchy, W. J., Cooney, W. P., 3rd, et Chao, E. Y. (1999). In-vivo function of the thumb muscles. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 14(2), 141-150.
- Kay, N. R. (2000). De Quervain's disease. Changing pathology or changing perception? *Journal of hand surgery [Br]*, 25(1), 65-69.
- Keon-Cohen, B. (1951). De Quervain's disease. *The journal of bone and joint surgery [Br]*, 33(1), 96-99.

- Kirkpatrick, W. H. (1995). De Quervain's disease. Dans J. M. Hunter et E. Mackin et A. D. Callahan (Eds.), *Rehabilitation of the hand : surgery and therapy* (4th ed., pp. 304-307). St-Louis, Toronto: Mosby.
- Kroemer, K. H., et Gienapp, E. M. (1970). Hand-held device to measure finger (thumb) strenght. *Journal of applied physiology*, 29(4), 526-527.
- Lane, L. B., Boretz, R. S., et Stuchin, S. A. (2001). Treatment of de Quervain's disease: role of conservative management. *Journal of hand surgery [Br]*, 26(3), 258-260.
- Lapidus, P. W., et Guidotti, F. P. (1972). Stenosing tenovaginitis of the wrist and fingers. *Clinical orthopaedics and related research*, 83, 87-90.
- Leao, L. (1958). de Quervain's Disease. *The Journal of bone and joint surgery [AM]*, 40(5), 1063-1070.
- Leslie, B. M., Ericson, W. B., Jr., et Morehead, J. R. (1990). Incidence of a septum within the first dorsal compartment of the wrist. *The Journal of hand surgery [AM]*, 15(1), 88-91.
- Liu, F., Carlson, L., et Watson, H. K. (2000). Quantitative abductor pollicis brevis strength testing: reliability and normative values. *The Journal of hand surgery [AM]*, 25(4), 752-759.
- MacDermid, J. C., Evenhuis, W., et Louzon, M. (2001). Inter-instrument reliability of pinch strength scores. *Journal of hand therapy*, 14(1), 36-42.
- MacDermid, J. C., Kramer, J. F., Woodbury, M. G., McFarlane, R. M., et Roth, J. H. (1994). Interrater reliability of pinch and grip strength measurements in patients with cumulative trauma disorders. *Journal of hand therapy*, 7(1), 10-14.

- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M., et Rogers, S. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 66(2), 69-74.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., et Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery [Am]*, 9(2), 222-226.
- McComas, A. J. (1996). *Skeletal muscle: form and function*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- McGarvey, S. R., Morrey, B. F., Askew, L. J., et An, K. N. (1984). Reliability of isometric strength testing. Temporal factors and strength variation. *Clinical orthopaedics and related research*, 185, 301-305.
- McGuigan, F. X., et Culp, R. W. (2002). Surgical treatment of intra-articular fractures of the trapezium. *The Journal of hand surgery [AM]*, 27(4), 697-703.
- Moore, J. S. (1997). De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment. *Journal of occupational and environmental medicine*, 39(10), 990-1002.
- Moore, J. S. (2002). Biomechanical models for the pathogenesis of specific distal upper extremity disorders. *American journal of industrial medicine*, 41(5), 353-369.
- Muenzen, P. M., Kasch, M. C., Greenberg, S., Fullenwider, L., Taylor, P. A., et Dimick, M. P. (2002). A new practice analysis of hand therapy. *Journal of hand therapy*, 15(3), 215-225.

- Patry, L., Rossignol, M., Costa, M.-J., et Ballairgeon, M. (1997). *Guide pour le diagnostic des lésions musculo-squelettiques attribuables au travail répétitif. La ténosynovite De Quervain*. Sainte-Foy, Québec: Régie régionale de la santé et des services sociaux.
- Pearson, R., MacKinnon, M. J., Meek, A. P., Myers, D. B., et Palmer, D. G. (1982). Diurnal and sequential grip functions in normal subjects and effects of temperature change and exercise of the forearm on grip function in patients with rheumatoid arthritis and in normal controls. *Scandinavian journal of rheumatology*, 11(2), 113-118.
- Piligian, G., Herbert, R., Hearn, M., Dropkin, J., Landsbergis, P., et Cherniack, M. (2000). Evaluation and management of chronic work-related musculoskeletal disorders of the distal upper extremity. *American journal of industrial medicine*, 37(1), 75-93.
- Pransky, G., Feuerstein, M., Himmelstein, J., Katz, J. N., et Vickers-Lahti, M. (1997). Measuring functional outcomes in work-related upper extremity disorders. Development and validation of the Upper Extremity Function Scale. *Journal of occupational and environmental medicine*, 39(12), 1195-1202.
- Price, D. D., Bush, F. M., Long, S., et Harkins, S. W. (1994). A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. *Pain*, 56(2), 217-226.
- Rettig, A. C. (2001). Wrist and hand overuse syndromes. *Clinics in sports medicine*, 20(3), 591-611.

- Richards, R. R., Gordon, R., et Beaton, D. (1993). Measurement of wrist, metacarpophalangeal joint, and thumb extension strength in a normal population. *The Journal of hand surgery [AM]*, 18(2), 253-261.
- Roberts, J. R., et Hedges, J. R. (1998). *Clinical procedures in emergency medicine* (3rd ed.). Philadelphia: Saunders.
- Roebroeck, M. E., Harlaar, J., Lankhorst, G. J. (1993). The application of generalizability theory to reliability assessment: an illustration using isometric force measurements. *Physical therapy*, 73(6):386-95.
- Rothstein, J. M., et Echternach, J. L. (1993). Reliability and validity. Dans A. P. T. Association (Ed.), *Primer on measurement: An introductory guide to measurement issues* (pp. 59-95). Alexandria, VA: Apta.
- Rouvière, H. (1949). *Précis d'anatomie et de dissection* (7ième ed.). Paris: Masson et cie.
- Saehle, T., Sande, S., et Finsen, V. (2002). Abductor pollicis longus tendon interposition for arthrosis in the first carpometacarpal joint: 55 thumbs reviewed after 3 (1-5) years. *Acta orthopaedica scandinavica*, 73(6), 674-677.
- Salerno, D. F., Copley-Merriman, C., Taylor, T. N., Shinogle, J., et Schulz, R. M. (2002). A review of functional status measures for workers with upper extremity disorders. *Occupational and environmental medicine*, 59(10), 664-670.

- Schreuders, T. A., Roebroek, M., van der Kar, T. J., Soeters, J. N., Hovius, S. E., et Stam, H. J. (2000). Strength of the intrinsic muscles of the hand measured with a hand-held dynamometer: reliability in patients with ulnar and median nerve paralysis. *Journal of hand surgery [Br]*, 25(6), 560-565.
- Schwartz, S., Cohen, M. E., Herbison, G. J., et Shah, A. (1992). Relationship between two measures of upper extremity strength: manual muscle test compared to hand-held myometry. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(11), 1063-1068.
- Shavelson, R. J., et Webb, N. M. (1991). *Generalizability theory: a primer*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Simmonds, J. M. (1997). Muscle strength. Dans J. Van Deusen et D. Brunt (Ed.), *Assessment in occupational therapy and physical therapy* (pp. 27-48). Philadelphia : W.B. Saunders company.
- Smith, R. O., et Bengte, M. W. (1985). Pinch and grasp strength: standardization of terminology and protocol. *American journal of occupational therapy*, 39(8), 531-535.
- Smutz, W. P., Kongsayreepong, A., Hughes, R. E., Niebur, G., Cooney, W. P., et An, K. N. (1998). Mechanical advantage of the thumb muscles. *Journal of biomechanics*, 31(6), 565-570.
- Solway, S., Beaton, D. E., McConnell, S., et Bombardier, C. (2002). *The DASH outcome measure user's manual* (2nd ed.). Toronto: Institute for work et health.

- Sopov, W., Rozenbaum, M., Rosner, I., et Groshar, D. (1999). Scintigraphy of de Quervain's tenosynovitis. *Nuclear medicine communications*, 20(2), 175-177.
- Stanec, A., et Stanec, G. (1983). The adductor pollicis monitor--apparatus and method for the quantitative measurement of the isometric contraction of the adductor pollicis muscle. *Anesthesia & analgesia*, 62(6), 602-605.
- Stock, S. R., Cole, D. C., Tugwell, P., et Streiner, D. (1996). Review of applicability of existing functional status measures to the study of workers with musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. *American journal of industrial medicine*, 29(6), 679-688.
- Strandell, G. (1957). Variations of the anatomy in stenosing tenosynovitis at the radial styloid process. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 113, 234-240.
- Stratford, P. W., Levy, D., Gauldie, S., Levy, K., et Miseferi, D. (1987). Extensor carpi radialis tendonitis : a validation of selected outcome measures. *Physiotherapy Canada*, 39(4), 250-255.
- Stratford, P. W., Norman, G. R., McIntosh, J. M. (1989). Generalizability of grip strength measurements in patients with tennis elbow. *Physical therapy*, 69(4):276-81.
- Streiner, D., et Norman, G. R. (1995). Validity. *Health measurement scales. A practical guide to their development and use* (pp. 106-125). New York: Oxford University Press.

- Ta, K. T., Eidelman, D., et Thomson, J. G. (1999). Patient satisfaction and outcomes of surgery for de Quervain's tenosynovitis. *The Journal of hand surgery [AM]*, 24(5), 1071-1077.
- Tagil, M., et Kopylov, P. (2002). Swanson versus APL arthroplasty in the treatment of osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: a prospective and randomized study in 26 patients. *Journal of hand surgery [Br]*, 27(5), 452-456.
- Thomas, T. A., et Griffiths, M. J. (1982). A pain slide rule. *Anaesthesia*, 37(9), 960-961.
- Trumble, T. E., Kahn, U., Vanderhooft, E., et Bach, A. W. (1995). A technique to quantitate motor recovery following nerve grafting. *The Journal of hand surgery [AM]*, 20(3), 367-372.
- Turchin, D. C., Beaton, D. E., et Richards, R. R. (1998). Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability. *The Journal of bone and joint surgery [Am]*, 80(2), 154-162.
- Valero-Cuevas, F. J., et Hentz, V. R. (2002). Releasing the A3 pulley and leaving flexor superficialis intact increases pinch force following the Zancolli lasso procedures to prevent claw deformity in the intrinsic palsied finger. *Journal of orthopaedic research*, 20(5), 902-909.
- van der Heijden, G. J., Leffers, P., et Bouter, L. M. (2000). Shoulder disability questionnaire design and responsiveness of a functional status measure. *Journal of clinical epidemiology*, 53(1), 29-38.

- van Oudenaarde, E. (1991a). The function of the abductor pollicis longus muscle as a joint stabiliser. *Journal of hand surgery [Br]*, 16(4), 420-423.
- van Oudenaarde, E. (1991b). Structure and function of the abductor pollicis longus muscle. *Journal of anatomy*, 174, 221-227.
- van Oudenaarde, E., Brandsma, J. W., et Oostendorp, R. A. (1997). The influence of forearm, hand and thumb positions on extensor carpi ulnaris and abductor pollicis longus activity. *Acta anatomica*, 158(4), 296-302.
- van Oudenaarde, E., Elvers, W. H., Gielen, C. C., Kauer, J. M., Oostendorp, R., et van der Straaten, J. H. M. (1995). Differences and similarities in electrical muscle activity for the abductor pollicis longus muscle divisions. *Journal of electromyography and kinesiology*, 5(1), 57-64.
- van Oudenaarde, E., et Oostendorp, R. A. (1992). Significance of the innervation pattern of the human abductor pollicis longus muscle. *Journal of anatomy*, 181, 155-159.
- van Oudenaarde, E., et Oostendorp, R. A. (1995). Functional relationship between the abductor pollicis longus and abductor pollicis brevis muscles: an EMG analysis. *Journal of anatomy*, 186, 509-515.
- Verbrugge, L. M., et Jette, A. M. (1994). The disablement process. *Social science & medicine*, 38(1), 1-14.
- Von Korff, M., Jensen, M. P., et Karoly, P. (2000). Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine*, 25(24), 3140-3151.

- Walsh, T. D. (1984). re., Practical problems in pain measurement. *Pain*, 19, 96-98.
- Weathersby, H., Sutton, L., et Krusen, U. (1963). The kinesiology of muscles of the thumb: an electromyographic study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 44, 321-326.
- Weiss, A. P., Akelman, E., et Tabatabai, M. (1994). Treatment of de Quervain's disease. *The Journal of hand surgery [Am]*, 19(4), 595-598.
- Wessel, J., Kaup, C., Fan, J., Ehalt, R., Ellsworth, J., Speer, C., Tenove, P., et Dombrosky, A. (1999). Isometric strength measurements in children with arthritis: reliability and relation to function. *Arthritis care and research*, 12(4), 238-246.
- Witt, J., Pess, G., et Gelberman, R. H. (1991). Treatment of de Quervain tenosynovitis. A prospective study of the results of injection of steroids and immobilization in a splint. *The Journal of bone and joint surgery [Am]*, 73(2), 219-222.
- Young, V. L., Pin, P., Kraemer, B. A., Gould, R. B., Nemergut, L., et Pellowski, M. (1989). Fluctuation in grip and pinch strength among normal subjects. *The Journal of hand surgery [AM]*, 14(1), 125-129.
- Yuasa, K., et Kiyoshige, Y. (1998). Limited surgical treatment of de Quervain's disease: decompression of only the extensor pollicis brevis subcompartment. *The Journal of hand surgery [AM]*, 23(5), 840-843.
- Zingas, C., Failla, J. M., et Van Holsbeeck, M. (1998). Injection accuracy and clinical relief of de Quervain's tendinitis. *The Journal of hand surgery [AM]*, 23(1), 89-96.

ANNEXE A : CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Formule de consentement pour la participation à un projet de recherche
N'impliquant ni prise de médicaments ou autres substances ni analyses de laboratoire

Identification du bénéficiaire :

Nom:

TITRE DU PROJET

Développement d'outils pour l'évaluation clinique du pouce suite à une maladie associée à des contraintes répétitives.

RESPONSABLES:

Daniel Bourbonnais, Ph.D.
Patrick Harris M.D. FRCP
Josée Arsenault erg. M.Sc.

OBJECTIF DU PROJET

L'objectif de cette étude est de mesurer la force, l'amplitude et l'utilisation fonctionnelle du pouce chez des personnes en santé et chez des personnes présentant une maladie associée au travail répétitif, soit la ténosynovite de Quervain ou l'arthrose à l'articulation trapézo-métacarpienne. Les participants à cette étude seront recrutés par les plasticiens de la clinique de la main, notamment le Dr Patrick Harris et par les physiatres.

NATURE DE VOTRE PARTICIPATION

Dans le cadre de ce projet, vous devrez faire des efforts maximaux avec votre pouce sur 2 appareils. La première tâche consiste à faire des pinces maximales à trois reprises sur un pincemètre. La deuxième tâche consiste à faire des efforts maximaux avec votre pouce dans quatre différentes directions. Pour ce faire, votre pouce sera placé dans un anneau et la force de vos efforts sera mesuré par un appareil relié à cet anneau. De plus, nous mesurerons les capacités de mouvement de votre pouce. Pour ce faire, un petit récepteur sera fixé sur votre pouce. Ce récepteur permet de mesurer la position exacte de votre pouce dans l'espace. Ainsi, il sera possible de mesurer les amplitudes des mouvements de votre pouce ainsi que les mouvements de votre pouce et de votre poignet lors de la réalisation de trois tâches, soit essorer une serviette, visser un écrou et couper avec des ciseaux. Ces mesures seront réalisées avec vos deux pouces. Enfin, vous devrez remplir un questionnaire qui porte sur les répercussions de votre maladie sur vos activités quotidiennes. Nous comptons recruter 70 participants à ce projet dont 50 avec maladie de De Quervain et 20 avec une trapézectomie.

Version du 25 janvier 2002

_____ Initiales du sujet

CENTRE HOSPITALIER DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

CAMPUS HÔTEL-DIEU
SIÈGE SOCIAL
3840, rue Saint-Urbain
Montréal (Québec) CANADA
H2W 1T8

CAMPUS NOTRE-DAME
1560, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) CANADA
H2L 4M1

CAMPUS SAINT-LUC
1058, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) CANADA
H2X 3J4

INCONVÉNIENTS PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE VOTRE PARTICIPATION

Il n'y a pas d'inconvénients majeurs découlant de votre participation. Les inconvénients sont liés à la réalisation d'efforts maximaux. Ainsi, vous pourrez avoir des rougeurs au pouce suite aux pressions obtenues lors des efforts maximaux mais ces rougeurs disparaîtront rapidement.

RISQUE

Il est entendu que votre participation à ce projet ne vous fait courir, sur le plan médical, aucun risque que ce soit. Il est également entendu que votre participation n'aura aucun effet sur tout traitement médical auquel vous pourriez éventuellement être soumis.

AVANTAGES PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE VOTRE PARTICIPATION

Il n'y a pas d'avantages liés directement à votre participation si ce n'est que votre contribution permettra d'évaluer le potentiel clinique de ces appareils pour la mesure de la mobilité et de la force du pouce.

ACCÈS À MON DOSSIER

J'accepte que les personnes responsables de ce projet aient accès à mon dossier médical disponible à l'hôpital pour les informations ayant uniquement un lien direct avec l'étude.

AUTORISATION D'UTILISER LES RÉSULTATS

J'accepte que l'information recueillie puisse être utilisée pour fins de communication scientifique et professionnelle et d'enseignement. Il est entendu que l'anonymat sera respecté à mon égard.

DROITS LÉGAUX

En prenant part à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits légaux ni ne libérez les chercheurs, le commanditaire ou l'établissement où prend place cette étude de leur responsabilité civile ou professionnelle.

RETRAIT DE VOTRE PARTICIPATION

Il est entendu que votre participation au projet de recherche décrit ci-dessus est tout à fait libre; il est également entendu que vous pourriez, à tout moment, mettre un terme à votre participation sans que cela n'affecte les services de santé auxquels vous avez droit.

INDEMNITÉ

Une compensation monétaire de 25\$ vous sera accordée pour votre participation à ce projet.

CONFIDENTIALITÉ

Il est entendu que les observations effectuées en ce qui me concerne, dans le cadre du projet de recherche décrit ci-dessus, demeureront strictement confidentielles.

Version du 25 janvier 2002

_____ Initiales du sujet

CENTRE HOSPITALIER DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

CAMPUS HÔTEL-DIEU
SIÈGE SOCIAL
3840, rue Saint-Urbain
Montréal (Québec) CANADA
H2W 1T8

CAMPUS NOTRE-DAME
1560, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) CANADA
H2L 4M1

CAMPUS SAINT-LUC
1058, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) CANADA
H2X 3J4



INFORMATION

Les responsables du projet peuvent être rejoints aux numéros de téléphone suivants :

Daniel Bourbonnais : Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation de Montréal, Site Institut de réadaptation de Montréal, 6300, ave. Darlington, Montréal (Québec), H3S 2J4.
Tel. : (514) 340-2078. Fax : (514) 340-2154.

Patrick Harris et Josée Arsenault: Centre Hospitalier de l'Université de Montréal, Pavillon Notre-Dame, Tel.: (514) 281-6000 (5473) et Fax:(514) 896-4708

Si vous avez des questions à propos de vos droits en tant que sujet participant à une étude, vous pouvez contacter le responsable au traitement des plaintes pour l'Hôpital Notre-Dame, Madame Louise Brunelle en composant le 281-6047.

CONSENTEMENT

Je déclare avoir lu et/ou compris les termes de la présente formule. On a répondu à toutes mes questions de façon satisfaisante et je consens à participer à cette étude aux conditions énoncées au présent formulaire.

Signature du participant (e)

Signature d'un témoin

Fait à Montréal, le _____ 20__.

Je, soussigné(e), _____, certifie (a) avoir expliqué au participant les termes de la présente formule, (b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard et (c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus.

Signature du responsable du projet
ou de son représentant

Fait à Montréal , le _____ 20__.

(A ÊTRE COMPLÉTÉ EN TROIS EXEMPLAIRES)

CENTRE HOSPITALIER DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

**CAMPUS HÔTEL-DIEU
SIÈGE SOCIAL
3840, rue Saint-Urbain
Montréal (Québec) CANADA
H2W 1T8**

**CAMPUS NOTRE-DAME
1560, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) CANADA
H2L 4M1**

**CAMPUS SAINT-LUC
1058, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) CANADA
H2X 3J4**

ANNEXE B : DÉCLARATION DES COAUTEURS

ACCORD DES COAUTEURS

1. Identification de l'étudiant et du programme

Katia Fournier
M.Sc. Sciences biomédicales, option réadaptation

2. Description de l'article

Titre de l'article

Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease

Liste des auteurs

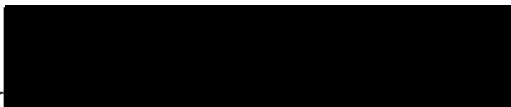

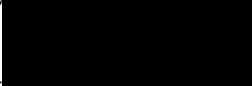
Katia Fournier, Daniel Bourbonnais, Gina Bravo, Josée Arsenault, Patrick Harris

Revue visée pour la publication de l'article

Journal of Hand Surgery, American version

3. Déclaration de tous les coauteurs autres que l'étudiant

À titre de coauteur de l'article identifié ci-dessus, je suis d'accord pour que Katia Fournier inclue cet article dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre « Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les sujets ayant une maladie de De Quervain ».

<u>DANIEL BOURBONNAIS</u> Coauteur	 Signature	<u>02/11/03</u> Date
<u>JOSEE ARSENAULT</u> Coauteur	 Signature	<u>02/10/03</u> Date
<u>PATRICK HARRIS</u> Coauteur	 Signature	<u>07/01/02</u> Date

ACCORD DES COAUTEURS

1. Identification de l'étudiant et du programme

Katia Fournier
M.Sc. Sciences biomédicales, option réadaptation

2. Description de l'article

Titre de l'article

Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain's disease

Liste des auteurs


Katia Fournier, Daniel Bourbonnais, Gina Bravo, Josée Arsenault, Patrick Harris

Revue visée pour la publication de l'article

Journal of Hand Surgery, American version

3. Déclaration de tous les coauteurs autres que l'étudiant

À titre de coauteur de l'article identifié ci-dessus, je suis d'accord pour que Katia Fournier inclue cet article dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre « Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les sujets ayant une maladie de De Quervain ».

Coauteur	Signature	Date
Gina Bravo		30/09/2003
Coauteur	Signature	Date
Coauteur	Signature	Date
Coauteur	Signature	Date

ANNEXE C : PERMISSION D'INCLURE UNE IMAGE

PERMISSION D'INCLURE UNE IMAGE

1. Identification de l'étudiant et du programme

Katia Fournier

M.Sc. Sciences biomédicales, option réadaptation

2. Titre du mémoire

Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les sujets ayant une maladie de De Quervain

3. Identification de l'image

Logiciel de rétroaction du dynamomètre bi-axial (p. 24)

4. Permission d'inclure une image

L'étudiante, Katia Fournier, est autorisée à inclure l'image ci-dessus dans son mémoire de maîtrise qui a pour titre : « Fidélité et validité des mesures de force de la pince et du pouce chez les sujets ayant une maladie de De Quervain »

MICHEL GOYETTE
Auteur du logiciel


Signature

2003/10/09
Date