

Université de Sherbrooke

Téléadaptation pour les personnes ayant eu un accident vasculaire
cérébral avec retour à domicile sans réadaptation intensive : une étude
économique exploratoire

par

LUCIEN PEHOTAHA COULIBALY

Maîtrise en gérontologie

Mémoire présenté à la Faculté des lettres et sciences humaines Université
de Sherbrooke en vue de l'obtention du grade M.A. en gérontologie

Sherbrooke, septembre 2018

©Lucien Pehotaha Coulibaly, 2018

Université de Sherbrooke

Téléadaptatation pour les personnes ayant eu un accident vasculaire
cérébral avec retour à domicile sans réadaptation intensive : une étude
économique exploratoire

par

LUCIEN PEHOTAHA COULIBALY

Ce mémoire a été évalué par un jury composé
des personnes suivantes :

Michel Tousignant, pht, PhD, Directeur de recherche, Université de Sherbrooke
Thomas G. Poder, PhD, Co-directeur de recherche, Université de Sherbrooke
Danièle Blanchette, PhD, membre du jury interne, Université de Sherbrooke
Maude Laberge, PhD, membre du jury externe, Université Laval

Maîtrise en gérontologie

Faculté des lettres et sciences humaines Université de Sherbrooke

Table des matières

REMERCIEMENTS	4
RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS	5
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES ABRÉVIATIONS	9
CHAPITRE 1 - INTRODUCTION	10
1.1. PROBLÉMATIQUE	11
1.2. DÉFINITION DES CONCEPTS CLÉS	14
1.2.1. La téléadaptation	14
1.2.2. L'évaluation économique	15
1.3. REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE	17
1.3.1. Stratégie de recherche	17
1.3.2. Critères d'inclusion et d'exclusion	18
1.3.3. Processus de sélection des études	19
1.3.4. Analyses des données	19
1.3.5. Évaluation de la qualité des données	20
1.3.6. Résultats de la revue	20
1.3.7. Caractéristiques des études incluses	20
1.3.8. Évaluation de la qualité méthodologique	22
1.3.9. Résultats relatifs aux variables de l'efficacité clinique de la TR	33
1.3.9.1. En général	33
1.3.9.2. Chez la clientèle AVC	35
1.3.9.3. Résumé	37
1.3.10. Résultats relatifs à l'efficacité économique de la TR	37
1.3.10.1. En général	37
1.3.10.2. Chez la clientèle AVC	40
1.3.10.3. Résumé	41
1.3.11. Méta-analyses	41
1.3.12. Forces et limites de cette revue systématique	42
1.3.13. Forces et limites des études incluses	43
1.3.14. Conclusion de la revue systématique de la littérature	45
1.4. QUESTION DE RECHERCHE	45
1.5. OBJECTIF	46
1.6. HYPOTHÈSE	46
1.7. CADRE CONCEPTUEL	46

CHAPITRE 2- MÉTHODOLOGIE	49
2.1. DESCRIPTION DE L'ÉTUDE PRINCIPALE	49
2.2. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES	49
2.3. DESCRIPTION DE L'ÉTUDE IMBRIQUÉE : ANALYSE ÉCONOMIQUE 49	
2.3.1. Type d'analyse économique	50
2.3.2. Population cible.....	50
2.3.3. Perspective d'analyse.....	50
2.3.4. Interventions évaluées.....	51
2.3.5. Principal indicateur de résultats	52
2.3.6. Variables de l'efficacité clinique	52
2.3.7. Variables de coûts	53
2.3.8. Procédure de collecte des données économiques.....	55
2.3.9. Analyses statistiques.....	56
CHAPITRE 3 - RÉSULTATS	59
3.1. ANALYSE DES DONNÉES MANQUANTES	59
3.2. STATISTIQUES DESCRIPTIVES	61
3.3. RCE ET ICER ENTRE T1 ET T2	66
3.4. RCE ET ICER ENTRE T1 ET T3	67
3.5. CALCULS BOOTSTRAP ENTRE T1 ET T2	69
3.6. ANALYSE DE SENSIBILITÉ	70
CHAPITRE 4 - DISCUSSION	73
4.1. RCE ET ICER	73
4.2. IMPLICATIONS ÉCONOMIQUES DE CETTE ÉTUDE	75
4.3. EFFICACITÉ CLINIQUE ET IMPACTS SUR LA PRATIQUE	77
4.4. DÉFIS DANS L'IMPLANTATION DE LA TR	77
4.5. FORCES ET FAIBLESSES DE CETTE ÉTUDE	78
4.6. PERTINENCE, CONTRIBUTION ET INTÉRÊT DE LA RECHERCHE	81
CHAPITRE 5 – CONCLUSION ET PISTES DE RECHERCHES FUTURES	83
5.1. CONCLUSION	83
5.2. PISTES DE RECHERCHE	84
ANNEXE 1: QUALITY ASSESSMENT -10-ITEM DRUMMOND	85
ANNEXE 2: AMSTAR	86
ANNEXE 3: SCORE DOWNS & BLACK	88
ANNEXE 4 : DESCRIPTION DE L'ÉTUDE PRINCIPALE	89
RÉFÉRENCES	94

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous ceux qui m'ont accompagné pendant le processus de réalisation de ce projet de recherche : mes parents, ami(es) et connaissances.

Merci également à mon Directeur le Pr Michel Tousignant pour son encadrement, son soutien financier et surtout pour sa grande patience à mon endroit. Je tiens aussi à remercier mon co-directeur le Pr Thomas Poder qui a rejoint mon comité d'encadrement au moment opportun et m'a fait bénéficier de son expérience et de son soutien en économie de la santé. Enfin un grand merci à la coordonnatrice de projet Cathérine Pagé pour sa contribution au niveau de l'accès aux données économiques et cliniques.

Merci aux membres de mon jury, Pre Danièle Blanchette et Pre Maude Laberge pour leur disponibilité et leur regard critique sur mes travaux de recherche.

Merci également à l'Université de Sherbrooke et au Centre de Recherche sur le Vieillissement (CdRV) pour le bel environnement d'études et toutes les ressources humaines et techniques mises à ma disposition dans le cadre de cette recherche.

RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS

Le nombre de personnes ayant subi un accident vasculaire cérébral qui ne nécessitent pas de réadaptation fonctionnelle intensive et qui sont renvoyées à domicile après une hospitalisation augmente et représente un fardeau économique pour le système de santé, les patients et leurs familles. Le présent mémoire est une étude économique exploratoire visant à déterminer si un programme d'exercices dispensés par téléadaptation (TR) est plus coûteux efficace que le même programme dispensé en personne au domicile pour la rééducation de l'équilibre des personnes atteintes d'un AVC ne nécessitant pas de réadaptation fonctionnelle intensive. L'analyse économique a été réalisée dans le cadre d'un essai contrôlé randomisé multicentrique (ECR) sur la TR et a impliqué des données provenant de 38 patients, post-AVC (Tousignant et al 2017). La démarche méthodologique est celle d'une analyse coût-efficacité et les standards de l'analyse économique en santé ainsi que la grille consolidated health economic evaluation reporting standards ont été suivies. Le rapport coût-efficacité (RCE) et le ratio coût-efficacité incrémental (ICER) ont été calculés pour la principale variable d'efficacité "Équilibre et mobilité fonctionnelle" (Community Balance & Mobility : CBM). Les résultats indiquent que le RCE dans le groupe Télé est inférieur (10.57\$ / point de % CBM gagné, IC à 95% : 49.19 ; 134.91) à celui du groupe VAD (39.66\$ / point de % CBM gagné, IC à 95% : 42.13 ; 90.08). De plus, l'ICER (-63.55 \$) étant en faveur du groupe Télé, indique que l'approche Télé permet au système de santé publique du Québec de faire une économie de 63.55 \$ par point de pourcentage de CBM gagné. La TR semble être une option économiquement

viable pour soutenir les victimes d'AVC, mais d'autres études sont nécessaires en vue d'envisager une généralisation à une plus grande échelle dans une population similaire.

Mots clés : téléadaptation ; analyse coût-efficacité ; accident vasculaire cérébral.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Types d'analyse économique utilisés dans les évaluations économiques	12
Tableau 2	Stratégie de recherche	14
Tableau 3	Caractéristiques des études incluses (études primaires)	21
Tableau 4	Caractéristiques des études incluses (études primaires économiques)	22
Tableau 5	Types de coûts inclus dans les études primaires économiques	27
Tableau 6	Caractéristiques des études incluses (méta-analyses)	28
Tableau 7	Liste des coûts en téléphysiothérapie et en visite à domicile	50
Tableau 8	Structure des coûts par groupe de traitement	52
Tableau 9	Statistiques univariées des données manquantes	56
Tableau 10	Caractéristiques socio démographiques et cliniques à l'inclusion des patients	58
Tableau 11	Caractéristiques à T1 vs T2 des patients	59
Tableau 12	Caractéristiques à T1 vs T3 des patients (aire sous la surface)	59
Tableau 13	Structure des coûts par groupe de traitement entre (T1 et T2)	61
Tableau 14	Structure des coûts par groupe de traitement entre (T1 et T3)	62
Tableau 15	Tableau des rapports coût efficacité et de l'ICER (entre T1 et T2)	63
Tableau 16	Tableau des rapports coût efficacité et de l'ICER (entre T1 et T3)	63
Tableau 17	Tableau des corrélations de Spearman	65
Tableau 18	Tableau des Ratios coût-efficacité incrémental (ICERs)	65
Tableau 19	Résultats des estimations en bootstrap paramétrique univarié et multivarié	66
Tableau 20	Subdivision en strates	67

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Diagramme des résultats de la recherche documentaire effectuée au 30 novembre 2017	20
Figure 2	Cadre conceptuel de Hu (2003)	43
Figure 3 :	Représentation schématique du calcul de l'ICER Analyse	48
Figure 4:	Test Missing Complete At Random (MCAR) Little	56
Figure 5	Plan coût-efficacité 1	64
Figure 6	Plan coût-efficacité 2	68

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACB	Analyse coût-bénéfice
ACC	Analyse coût conséquence
ACE	Analyse coût-efficacité
ACM	Analyse coût-minimisation
ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé
ACU	Analyse coût-utilité
AMSTAR	A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews
ANOVA	Analysis of variance
ARAT	Action Research Arm Test
AVAQ	Années de vie ajustées par la qualité
AVC	Accident vasculaire cérébral
CHEERS	Consolidated health economic evaluation reporting standards
CIUSSSE	Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux de l'Estrie
ECR	Essai contrôlé randomisé
FONEFIM	Functional Independence Measure
ICC	Intra-class correlation
ICER	Incremental cost-effectiveness ratio
KOOS	Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score
K-WAB	Korean version of the Western Aphasia Battery
LLFDI	Late-Life Function and Disability Instrument
MCO	Moindres carrés ordinaires
NHPT	Nine Hole Peg Test
PDI	Pain Disability Index
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PSFS	Patient-Specific Functional Scale
QALY	Quality-adjusted life year
SQLU	Spitzer Quality-of-Life Uniscale
TR	Téléadaptation
TUG	Timed "Up and Go
ULTrA	Upper Limb Training and Assessment
URFI	Unité de réadaptation fonctionnelle intensive
VAD	Visite à domicile
VAS	Visual Analog Scale
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
SUR	Seemingly unrelated regression

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

Cette étude porte sur l'évaluation économique d'un programme de téléadaptation (TR) visant une population de personnes atteintes d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ne nécessitant pas de réadaptation fonctionnelle intensive et qui sont de retour à la maison. Malgré une utilisation accrue de la TR, très peu d'études se focalisent sur l'aspect économique de ses différentes applications en clinique. Cependant, parmi les études déjà publiées sur la question, la TR en AVC semble présenter un coût inférieur à la réadaptation en face à face, mais sous certaines conditions comme la distance entre le centre de services et le domicile du patient (Lloréns, Noé, Colomer, & Alcañiz, 2015). Toutefois, il est recommandé la réalisation d'autres études en vue de faire ressortir et confirmer la rentabilité de l'implantation de la TR à une plus grande échelle (Lloréns et al., 2015). Dans le cadre d'une étude multicentrique présentement en cours (Tousignant et al. 2017), nous proposons une étude exploratoire des données économiques dans le but de valider les procédures de collecte de données et les stratégies d'analyse.

1.1. PROBLÉMATIQUE

Au Canada, une personne subit un AVC toutes les neuf minutes, faisant de cette maladie l'une des principales causes d'invalidité (Fondation des maladies du coeur, 2017). Ces nombreux AVC engendrent un fardeau économique majeur non seulement pour le système de santé, mais aussi pour les patients et leurs familles (Ministère de la santé et des services sociaux Québec, 2013). Par conséquent, l'AVC qui est défini comme un déficit neurologique focal qui survient soudainement lorsque le flux sanguin vers une partie du cerveau rencontre un obstacle, représente un problème de santé publique important (Organisation Mondiale de la Santé, 2018). Par exemple, pour les 400 000 Canadiens et plus qui vivent avec une incapacité persistante liée à l'AVC, les coûts associés à leur prise en charge reviennent à 3,6 milliards de dollars par an à l'économie canadienne en termes de services médicaux, coûts hospitaliers, pertes de rémunération et réduction de productivité hormis les coûts indirects (Fondation des maladies du coeur, 2017; Krueger et al., 2012; Lindsay, Gubitz, Bayley, Phillips, & Smith, 2014). Chaque année près de 62 000 personnes (1.7 %) au Canada subissent un AVC et, parmi les survivants, environ 6 500 ont accès aux services de réadaptation durant leur hospitalisation (Hebert et al., 2016). Cela représente seulement un peu plus de 10 % de la population des victimes qui reçoit effectivement des services de réadaptation, car les ressources actuelles (financières et humaines) ne peuvent répondre à tous les besoins (Fondation des maladies du coeur, 2017; Lincoln, Gladman, Berman, Luther, & Challen, 1998). De façon générale, la réadaptation repose sur une approche multidisciplinaire qui commence pendant les soins de courte durée et se

poursuit au besoin dans une Unité de réadaptation fonctionnelle intensive (URFI) au besoin. Cependant, seul 37% des cas modérés à graves sont transférés à une URFI (Canadian Stroke Network, 2011). Les autres rentrent à la maison avec ou sans services de réadaptation, parce que leur récupération motrice a été jugée adéquate pour un retour à domicile sécurisé (Bates et al., 2005; Canadian Stroke Network, 2011; Chuang, Wu, Ma, Chen, & Wu, 2005; Edwards et al., 2006; Mayo, Wood-Dauphinee, Côte, Durcan, & Carlton, 2002). Ces derniers sont de plus en plus nombreux et bien qu'ils aient besoin de services de réadaptation, ceux qui leur sont offerts restent encore insuffisants malgré les contraintes (ex. : mobilité réduite, éloignement géographique, etc.) liées à leur état de vulnérabilité (Ministère de la santé et des services sociaux Québec, 2013; Thorsén, Holmqvist, de Pedro-Cuesta, & von Koch, 2005). Dans ce contexte, tenant compte des contraintes budgétaires et de l'utilisation efficiente des ressources disponibles qui s'imposent, il convient de trouver un mode novateur de réadaptation pour favoriser l'accessibilité aux soins et améliorer la qualité de vie des personnes atteintes d'un AVC.

La TR prodiguée grâce aux technologies de l'information de type visioconférence permet d'établir une communication à distance et en temps réel entre un patient et un professionnel (Kairy, Lehoux, Vincent, & Visintin, 2009; Marzano & Pellegrino, 2017; Picot, 1998). Cette nouvelle façon de donner des services de réadaptation apparaît comme une option potentielle pour favoriser l'accès aux services de soins de santé. De plus, il a été établi qu'elle peut entraîner, outre les gains en santé, des bénéfices d'ordre très variés, tels que la réduction des coûts et la possibilité de pallier la pénurie de

professionnels (Lindsay et al., 2014; Lloréns et al., 2015). En regard de toutes ces retombées, la TR pourrait représenter un intérêt majeur pour les politiques de santé dans l'établissement des priorités pour l'allocation des ressources. Toutefois, bien que la TR présente une solution pour l'accessibilité des services, le rapport coût efficace de cette solution est peu connu (Agostini et al., 2015).

À notre connaissance, bien que dans l'étude de Lloréns et al (2015) une analyse coût-minimisation (ACM) de la TR des personnes atteintes d'un AVC ait été menée, aucune étude n'a encore directement évalué le rapport coût-efficacité (RCE) de cette approche pour cette population (Lloréns et al., 2015). En effet, à la différence de l'ACM qui fait une simple comparaison entre les coûts de deux ou plusieurs interventions ayant des résultats équivalents, l'analyse coût-efficacité (ACE) permet de comparer des interventions ayant les mêmes indicateurs d'efficacité et faisant appel aux mêmes bassins de ressources (Drummond, Sculpher, Claxton, Stoddart, & Torrance, 2015). De ce fait, il apparaît important d'apporter des données probantes concernant l'utilisation de l'ACE en vue de documenter et de soutenir la prise de décision dans le domaine de la TR en AVC. La présente étude exploratoire, qui est une étude imbriquée dans une étude principale (Tousignant et al. 2017) portant sur l'efficacité clinique, a pour principal objectif de déterminer si un programme d'exercices dispensé par TR est plus coût-efficace que le même programme dispensé en personne au domicile pour la rééducation de l'équilibre des personnes atteintes d'un AVC ne nécessitant pas de réadaptation fonctionnelle intensive.

1.2. DÉFINITION DES CONCEPTS CLÉS

1.2.1. La téléadaptation

La TR telle que défini précédemment est composée de 3 grandes catégories. Il s'agit d'abord de la téléconsultation qui consiste à évaluer à distance l'état clinique des usagers et à établir un diagnostic (Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, 2006). Cette application est utile pour soutenir des intervenants en régions éloignées et réduire le sentiment d'isolement chez les professionnels (Lemaire, Boudrias, & Greene, 2001). Dans le domaine de la réadaptation physique, elle peut être utilisée pour comparer les évaluations fonctionnelles de la marche du patient, son équilibre ou l'évaluation de son amplitude articulaire à la suite d'une arthroplastie du genou (Cabana et al., 2010; Durfee, Savard, & Weinstein, 2007; Hoffmann, Russell, Thompson, Vincent, & Nelson, 2008). Malgré quelques limites (ex : mauvaise résolution ou qualité des images) que présente la téléconsultation, les patients et les professionnels de la santé en sont satisfaits dans l'ensemble (Cabana et al., 2010; Durfee et al., 2007; Hoffmann et al., 2008; Lemaire et al., 2001; Whitten et al., 2002). Ensuite, le télésuivi permet de suivre ou d'assister des patients à distance afin de faciliter une meilleure gestion de la condition de santé par le biais de la transmission de différentes données physiologiques vers un centre de suivi (Currell, Urquhart, Wainwright, & Lewis, 2000). Enfin, le télétraitement se définit comme une série d'interventions thérapeutiques en temps réel sur une période donnée entre un professionnel de la santé et un usager (Winters, 2002). L'intervention en télétraitement se fait par entraînement, répétition d'exercices, rétroaction ou enseignement dans le but d'améliorer la condition

et/ou la fonction du patient (Winters, 2002). On remarque que l'une des différences fondamentales entre ces trois catégories en TR est que le télésuivi et le télétraitement se réalisent la plupart du temps entre un centre de services et le domicile de l'utilisateur, tandis que la téléconsultation se réalise plutôt entre deux centres de services. Toutefois, quelle que soit la catégorie, il importe de se préoccuper de l'efficacité clinique de la TR.

1.2.2. L'évaluation économique

L'évaluation économique est un outil important du processus de détermination des priorités permettant d'évaluer les interventions comparatives en matière de santé. Elle a pour objectif de faire une allocation efficace et d'utiliser au mieux les ressources disponibles afin d'éclairer dans la prise de décisions (Drummond et al., 2015).

Le tableau suivant présente les quatre méthodes d'analyse économique décrites dans la littérature et pouvant être appliquées à la TR.

Tableau 1 : Types d'analyses économiques utilisés dans les évaluations économiques (Drummond et al., 2015).

Type d'analyse	Définition	Coûts des options	Identification des conséquences	Mesure et évaluation
Analyse coût-minimisation	Compare les coûts de différentes options présumées produire des résultats équivalents et détermine la moins coûteuse	Unités monétaires	Aucune	Aucune
Analyse coût-efficacité	Compare des interventions du même genre faisant appel au même bassin de ressources et ayant le même indicateur d'efficacité.	Unités monétaires	Effet unique d'intérêt, commun aux alternatives, mais atteint à des degrés différents. Efficacité unidimensionnelle.	Unités naturelles se rapportant à la santé (ex. : années de vie gagnées, jours d'incapacité sauvés, point d'équilibre gagné...)
Analyse coût-utilité	Extension de l'analyse coût-efficacité. Consiste à convertir les résultats cliniques (états de santé) en scores d'utilité à l'aide d'un instrument de mesure utilitaire tel que le SF-6D ou l'EQ-5D pour estimer les années de vie ajustées en fonction de la santé.	Unités monétaires	Effets uniques ou multiples, pas nécessairement communs aux alternatives. Efficacité multidimensionnelle	Années en bonne santé ou valeurs préférentielles de l'état de santé (généralement mesurées en années de vie ajustées en fonction de la qualité)
Analyse coût-bénéfice	Consiste à convertir les résultats cliniques en unités monétaires de manière à pouvoir estimer un bénéfice net (ou un coût)	Unités monétaires	Effets uniques ou multiples, pas nécessairement communs aux alternatives. Efficacité multidimensionnelle	Unités monétaires

1.3. REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE

Nous avons mené une revue systématique visant à fournir des connaissances en résumant les preuves portant sur : a) les études comparant le coût-efficacité de la TR versus la réadaptation en face à face, et b) les principales variables d'efficacité clinique utilisées pour calculer le rapport coût-efficacité (RCE) dans le domaine. Notre approche méthodologique était basée sur les lignes directrices PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.*) (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2010)). Nous fournissons une synthèse qualitative des preuves disponibles. Cependant, la méta-analyse n'a pas été envisagée compte tenu de l'hétérogénéité méthodologique des études retenues (voir Résultats).

1.3.1. Stratégie de recherche

Les études ont été repérées dans huit bases de données : 1) MEDLINE, 2) Abstract in Social Gerontology, 3) AgeLINE, 4) CINAHL, 5) PsycINFO, 6) PsycARTICLE, 7) Cochrane Library and, 8) Canadian Agency for Drugs and Technologies of the Health (CADTH). Les mots clés utilisés seuls ou en combinaison avec les opérateurs booléens "OR" et "AND" sont présentés dans le tableau 1. La période de référence s'étendait du 1^{er} janvier 2005 au 30 novembre 2017. Cette période de référence a été retenue afin d'obtenir les preuves les plus récentes et d'éviter la répétition d'études plus anciennes déjà incluses dans de récentes revues ou méta-analyses. Afin de rendre la recherche plus exhaustive et de sélectionner le nombre maximum d'études liées à notre objectif de recherche, des recherches ont également été

effectuées dans la bibliographie des études retenues. En outre, des recherches ont été aussi effectuées dans les bases de données susmentionnées afin de récupérer toutes les publications antérieures ou ultérieures publiées par les auteurs des études retenues.

Tableau 2 : Stratégie de recherche

Base de données	Mots clés
PubMed	("telerehabilitation"[MeSH]) AND ("stroke"[Mesh])
	("telerehabilitation"[Mesh]) AND ("cost-benefit analysis"[Mesh])
MEDLINE via EBSCO	telerehabilitation AND stroke or cerebrovascular accident AND cost effectiveness
	telerehabilitation AND stroke or cerebrovascular accident AND cost benefit analysis
	telerehabilitation AND stroke or cerebrovascular accident
CADTH	telerehabilitation AND stroke
	telerehabilitation AND (stroke OR cost effectiveness)
Cochrane	telerehabilitation AND stroke
Library	telerehabilitation AND (stroke OR cost effectiveness)

1.3.2. Critères d'inclusion et d'exclusion

Nous avons inclus des études qui: 1) ont été publiées en anglais ou en français; 2) incluait une évaluation économique de la TR (c.-à-d. téléconsultation, télésurveillance et télétraitement); 3) utilisé l'une des approches suivantes: analyse coûts minimisation (ACM), analyse coût-efficacité (ACE), analyse coût-utilité (ACU), analyse coût-bénéfice (ACB) ou une analyse coût conséquence (ACC), 4) concernaient des patients ayant subi un AVC et qui sont de retour chez eux sans réadaptation intensive; 5) concernait des patients ayant subi un AVC ou une pathologie nécessitant

une réadaptation par TR; 6) étaient basés sur l'un des types d'études suivantes : revue systématique, méta-analyse; essais contrôlés randomisés ou non randomisés, études de cohorte); 7) comprenait au moins un comparateur. Les études ne répondant pas aux critères d'inclusion susmentionnés ont donc été exclues.

1.3.3. Processus de sélection des études

Il convient de souligner que deux autres chercheurs (CR et DK) ont contribué à ce processus de sélection vu que cette revue systématique a été soumise dans le journal "*International Journal of Hospital Based Health Technology Assessment* (IJHBHTA)" (<http://www.cybelepress.com/ijhbhta.html>). Ainsi, pour chacune des études retenues le premier auteur (LPC) a extrait et regroupé les informations suivantes: 1) auteurs / année / pays 2) interventions vs comparateur; 3) perspective, 4) type d'étude, 5) nombre de patients, 6) durée du suivi, 7) type d'analyse économique, 8) résultats, 9) qualité de l'étude (liste de contrôle Drummond), 10) score Downs & Black, 11) score AMSTAR, 12) population, 13) variables (mesures), 14) nombre d'études, 15) conclusion. Le deuxième auteur (CR) et la troisième (DK) ont vérifié l'exactitude des données extraites et les désaccords ont été résolus par la discussion.

1.3.4. Analyses des données

Premièrement, nous fournissons des statistiques descriptives sur les caractéristiques des études examinées. Nous fournissons ensuite une

synthèse qualitative des preuves disponibles. Nous avons utilisé un $p < 0,05$ comme seuil pour déterminer la signification statistique des résultats.

1.3.5. Évaluation de la qualité des données

L'évaluation de la qualité méthodologique et de la preuve est réalisée en utilisant plusieurs outils. Il s'agit d'abord des 10 items de la checklist de Drummond utilisés pour évaluer la qualité méthodologique des études économiques (Annexe 1) (Drummond et al., 2015). Ensuite, la qualité des méta-analyses incluses a été évaluée à l'aide de la liste de contrôle AMSTAR (*A Measurement Tool to Assess systematic Reviews*) (Annexe 2) (Shea et al., 2007). Enfin, les études primaires ont été évaluées à l'aide de la checklist des essais contrôlés randomisés et études observationnelles développé par Downs et Black (1998) (Annexe 3) (Downs & Black, 1998).

1.3.6. Résultats de la revue

Au total, 166 articles ont été extraits à l'issue de notre stratégie de recherche. Sur les 37 articles sélectionnés pour une évaluation plus détaillée, seuls neuf ont été inclus dans cette revue systématique (Figure 1). Par la suite, six articles supplémentaires ont été identifiés à partir d'une recherche dans les bibliographies des études identifiées, portant à 15 le nombre final d'études incluses dans cette revue systématique (Figure 1).

1.3.7. Caractéristiques des études incluses

Sur les 15 études, deux (13,3%) ont été menées en Hollande, trois (20%) au Canada, trois (20%) en Australie, deux (13,3%) aux États-Unis, et une étude

dans chacun des pays suivants : Corée du Sud, Allemagne, Espagne, Italie et Belgique). De ces 15 articles, neuf (60%) étaient des études primaires rapportant les variables d'efficacité clinique de TR (Tableau 3), quatre (26,7%) des études primaires portant sur l'efficacité économique de TR (Tableau 4), et deux (13,3%) des méta-analyses (Tableau 6).

Parmi les neuf études (Tableau 3), examinant l'efficacité clinique de la TR, les variables d'efficacité clinique les plus fréquemment rapportées étaient la fonction des membres, la mobilité, l'équilibre, la qualité de vie, la douleur et la communication verbale. Ces études étaient basées sur des échantillons allant de sept à 205 patients (Tableau 3) avec une moyenne de 60 (SD: 57,7) et les types d'étude concernés étaient : ECR (n = 6, 66,7%), études observationnelles (n = 2), 22,3%) et étude pré / post intervention (n = 1, 11%). Les interventions ont été appliquées avec le même niveau d'intensité (durée de la session, nombre de séances par semaine) aussi bien dans le groupe de la TR que dans le groupe de contrôle dans cinq études (55, 6%).

Cependant la durée d'une séance de TR était supérieure dans une étude (11,1%) et inférieure dans une autre (11,1%). Sur les deux études observationnelles, l'une (11,1%) n'a pas fourni d'informations sur la durée de la séance et l'autre (11,1%) n'a donné que le nombre d'heures sur l'ensemble de l'étude. La durée de suivi était comprise entre un et six mois et seulement trois études (33,3%) étaient multicentriques.

Concernant les quatre études (Tableau 4) rapportant l'efficacité économique de la TR, deux études (50%) se sont déroulées dans la perspective du système de santé, une (25%) dans la perspective de la société et celle du patient (n = 1), la dernière étude (n = 1, 25%) n'a pas précisé la perspective

d'analyse utilisée. La taille de l'échantillon de ces études variait de 30 à 197 patients (tableau 3) avec une moyenne de 134 (SD: 63,5). Ces études étaient des ECR (n = 4, 100%) et seules deux (50%) étaient multicentriques. Concernant le type d'analyse économique, pour la plupart, ces études étaient basées sur des ACM (n = 3, 75%) et une (25%) était une ACU. Les interventions ont été appliquées avec une intensité égale (durée de la session, nombre de séances par semaine) dans les deux groupes dans toutes les études. La durée de suivi était de sept semaines à 12 mois. Les coûts directs et indirects étaient les seuls types de coûts inclus dans ces études (tableau 5) et les auteurs ont utilisé un horizon temporel différent (durée de suivi) dans leur analyse économique.

Finalement, en ce qui concerne les deux méta-analyses (Tableau 6), la première a résumé les résultats de 12 études distinctes (n = 1236 patients) portant en particulier sur les troubles de la fonction motrice, tandis que la seconde qui résumait les résultats d'un total de 13 études distinctes concernait 1697 patients présentant des problèmes musculo-squelettiques.

1.3.8. Évaluation de la qualité méthodologique

La qualité des deux méta-analyses a été jugée très bonne avec des scores AMSTAR de 8/11 et 9/11. Concernant les études économiques, leurs scores sur la grille d'évaluation de Drummond et al (2015) se situaient entre 4/10 et 7/10. La qualité des études primaires a été jugée satisfaisante avec des scores Downs et Black compris entre 19/32 et 23/32.

Dans l'ensemble, toutes les études avaient des scores faibles pour l'aveuglement. Les évaluateurs et les investigateurs étaient à l'insu dans

seulement trois études (33%) lors de la répartition des patients dans les groupes. Enfin, en ce qui concerne les études d'évaluation économique les patients ont été évalués par un évaluateur qui ignorait leur groupe d'appartenance (simple-aveugle) avant et après l'intervention dans trois études (75%). Cependant, dans aucune étude économique incluse, les patients et les cliniciens n'ont été à l'aveugle simultanément. Parmi toutes les études incluses, seuls les auteurs de quatre études ont signalé leurs conflits d'intérêts.

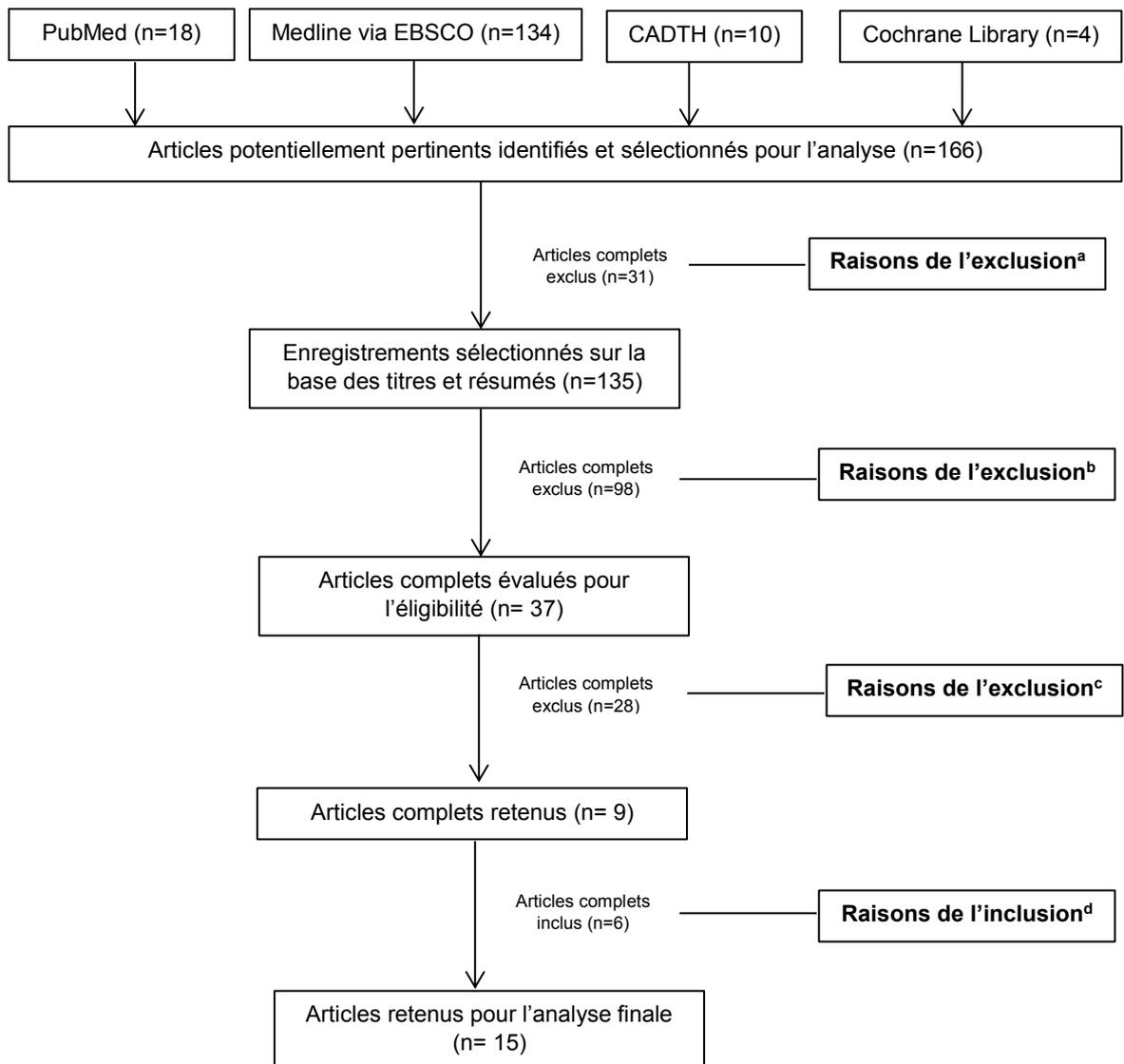


Figure 1 : Diagramme des résultats de la recherche documentaire effectuée au 30 novembre 2017 (Inspiré et adapté du diagramme de flux PRISMA, source : Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010).).

(a) Doublons (n=31) ; (b) Ne disposait pas d'informations suffisantes basées sur un titre ou un résumé pour interpréter les méthodes, les coûts, les mesures et les résultats de manière adéquate (n=98) ; (c) N'a pas présenté les résultats d'intérêts (n=23) ; informations incomplètes (n=5) ; (d) Répond aux critères d'inclusion retenus (n=6).

Tableau 3 : Caractéristiques des études incluses (études primaires)

Auteurs Année Pays	Interventions Vs Comparateur	Type d'étude Nombre de patients (intervention/ contrôle)	Durée de l'intervention	Durée de séance Interv/ ctrl Nombre de séances Interv/ ctrl	Population	Praticien	Variable (Mesure)	Résultats	Score Downs & Black
Huijgen et al (2008) Hollande	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face au domicile	ECR multicentrique n=81 (55/26)	1 mois	30 min /45 min 5 séances par semaine / 3 séances par semaine	Clientèle AVC	Physiothérapeute	* Usage des bras (ARAT) * Dextérité manuelle (NHPT)	Amélioration statistiquement non significative dans l'usage des mains et des bras entre les deux groupes.	19/32
Kosterink et al. (2010) Hollande	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face	ECR multicentrique (inter pays) n=71 (36/35)	4 semaines	63 min /46 min	Patients souffrants de troubles musculo- squelettiques au niveau du cou et de l'épaule	Physiothérapeute Ostéopathe Chiropraticien Ergothérapeute Gestionnaire de stress	*Douleur (VAS) *Douleur (PDI)	Télétraitement semble être plus efficace ; Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes	20/32

Tableau 3 (suite) : Caractéristiques des études incluses (études primaires)

Tousignant et al. 2011 Canada	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face au domicile	ECR n=41 (21/20)	8 semaines	60 min dans les 2 groupes 2 séances / semaine dans les deux groupes	Patients ayant subi une arthroplastie du genou	Physiothérapeute	*Handicap (Berg Balance Scale Score ;30 s chair-stand test) *Fonction (WOMAC; TUG; Tinetti test); *Qualité de vie (SF-36)	TR au domicile est au moins aussi efficace que la réadaptation en face à face au domicile	21/32
Russell et al. 2011 Australie	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face	ECR n=65 (31/34)	6 semaines	45 min dans les 2 groupes 1 séance / semaine dans les 2 groupes	Patients ayant subi une arthroplastie du genou	Physiothérapeute	*Fonctions membre inférieur (WOMAC) ; * Fonction spécifique (PSFS) ; * Qualité de vie (SQLU) * Mobilité fonctionnelle (TUG) * Douleur (VAS)	TR au domicile est au moins aussi efficace que la réadaptation en face à face	21/32
Chumblor et al (2012) USA	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face au domicile	ECR multicentrique n=48 (25/23)	6 mois	*3 télévisites de 1 heure *Utilisation quotidienne par les participants d'un dispositif de messagerie interne *5 appels téléphoniques téléthérapeute participant	Clientèle AVC	Téléthérapeute-	*Indépendance fonctionnelle (FONEFIM) *Difficulté fonctionnelle (LLFDI)	TR a significativement amélioré la fonction physique et la capacité fonctionnelle	22/32

Tableau 3 (Suite) : Caractéristiques des études incluses (études primaires)

Russell et al. (2013) Australie	Évaluation des données par TR versus évaluation des données de la réadaptation en face à face	Étude observationnelle n=12	non défini	n.d	Patients souffrants de la maladie de Parkinson	Étudiants de dernière année en physiothérapie et en ergothérapie	* Mobilité fonctionnelle (TUG) *Équilibre (Berg Balance Scale Score)	L'utilisation des technologies de TR peut fournir des résultats d'évaluation de données fiables	20/32
Langan et al (2013) USA	TR versus réadaptation en face à face au domicile	Étude d'intervention pré / post n=7	6 semaines	60 min / séance 5 séances / semaine	Clientèle AVC	n.d	* Fonction des membres supérieurs (ULTrA)	TR entraîne des améliorations significatives au niveau des fonctions motrices des membres supérieurs TR améliore la fonction cognitive	19/32

Tableau 3 (Suite) : Caractéristiques des études incluses (études primaires)

Moffet et al. (2015) Canada	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face au domicile	ECR n=205 (104/101)	2 mois	45 à 60 min dans les deux groupes 16 séances dans les deux groupes	Patients ayant subi une arthroplastie du genou	Physiothérapeute	* Fonctions membres inférieurs (WOMAC) *Fonctions, symptômes, qualité de vie (KOOS)	Non-infériorité de la TR	22/32
Choi et al 2016 Corée du sud	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face	Étude observationnelle n=8	4 semaines	30.28 – 28.72 h.	Patients souffrants d'aphasie	Physiothérapeute expérimenté Orthophoniste	*Fonction du langage (K-WAB)	TR a permis d'améliorer les capacités de communication verbale	19/32

ARAT :Action Research Arm Test ; NHPT :Nine Hole Peg Test ;WOMAC : Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index ;KOOS : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score;
K-WAB: Korean version of the Western Aphasia Battery; ULTrA :Upper Limb Training and Assessment ; TUG :Timed "Up and Go; FONEFIM : Functional Independence Measure ; LLFDI :Late-Life Function and Disability Instrument; PSFS :Patient-Specific Functional Scale; SQLU :Spitzer Quality-of-Life Uniscale ;VAS;: Visual Analog Scale ; PDI :Pain Disability Index

Tableau 4 : Caractéristiques des études incluses [études primaires (économiques)]

Auteurs Année Pays	Intervention vs Comparateur	Perspective	Population Type d'étude Nombre Patients (intervention/ contrôle)	Praticien	Durée de suivi	Durée de séance Interv/ ctrl Nombre de séances Interv/ ctrl	Type d'analyse	Résultats	Qualité étude selon checklist Drummond	Score Downs & Black
Körtke et al 2006 Allemagne	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face en clinique	Système de santé	Patients cardiaques Essai contrôlé non randomisé n= 170 (100/70)	n.d	6 à 12 mois	15-30 minutes par jour dans les deux groupes	Analyse coût-minimisation	TR entraîne une réduction de 58% des coûts totaux dans le groupe intervention en comparaison au groupe contrôle.	4/10	19/32
Tousignant et al 2015 Canada	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face au domicile	Système de santé	Arthroplastie du genou ECR multicentrique n=197 (97/100)	Physio thérapeute	8 semaines	2 séances de 45 minutes / semaine dans les 2 groupes 16 séances dans les deux groupes	Analyse coût-minimisation	TR permet au système de santé de sauver 18% des coûts totaux engagés pour la réadaptation d'un patient.	7/10	23/32

Tableau 4 (suite) : Caractéristiques des études incluses [études primaires (économiques)]										
Lloréns et al., 2015 Espagne	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face en clinique	Non défini	Clientèle AVC ECR n=30 (15/15)	Physio thérapeute	7 semaines	3 séances d'entraînement de 45 minutes / semaine dans les deux groupes 20 séances dans les deux groupes	Analyse coût-minimisation	TR permet de faire une économie de temps ; Le coût du transport est à la charge des patients et peut représenter jusqu'à 88% du coût total de l'intervention en face à face.	4/10	22/32
Frederix et al 2016 Belgique	(TR+réadaptation en face à face) <i>versus</i> réadaptation en face à face	Société / Patients	Maladies coronariennes ECR multicentrique N=140 (70/70)	n.d	24 semaines	2 séances de 45 à 60 minutes/ semaine dans les deux groupes 45 sessions dans les deux groupes	Analyse coût-utilité	Pour une année supplémentaire de qualité de vie gagnée (QALY), une économie de 21,707€ est réalisée par patient dans le groupe intervention comparé à un patient du groupe contrôle.	7/10	20/32

Auteurs	Groupe de téléreadaptation		Groupe contrôle	
	Coûts directs	Coûts indirects	Coûts directs	Coûts indirects
Körtke et al. (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du clinicien 	<ul style="list-style-type: none"> • Connection télémedical • Location et livraison du vélo ergomètre • Transport de l'ergomètre • Consultation, formation 	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du clinicien 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultation, formation
Tousignant et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du clinicien • Acquisition du materiel de téléreadaptation 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Installation/désinstallation de la technologie • Problèmes techniques • Amortissement de l'équipement (TR /Clinique) • Temps indirect de traitement 	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du clinicien 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport des participants • Temps indirect de traitement
Lloréns et al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du physiothérapeute • Matériel (Laptop;Kinect) 	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Salaire du physiothérapeute 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport (Aller-retour))
Frederix et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention (TR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Soins de santé 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention (TR+ réadaptation face à face) 	<ul style="list-style-type: none"> • Soins de santé

Tableau 6 : Caractéristiques des études incluses (méta-analyses)							
Auteurs Année Pays	Période de couverture	Intervention vs comparateur	Caractéristiques des patients	Nombre d'études	Nombre de patients	Conclusion	Score AMSTAR
Agostini et al., 2015 Italie	1946 à 2014	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face	Patients avec des troubles au niveau des fonctions motrices	12	1236	Pas de preuves suffisantes attestant que la TR serait plus efficace au niveau clinique que la réadaptation en face à face	8/11
Cottrel et al., 2017 Australie	Jusqu'à novembre 2015	TR <i>versus</i> réadaptation en face à face	Patients souffrants de problèmes musculo- squelettiques	13	1697	TR post-opératoire semble être plus efficace ou au moins équivalente à la réadaptation en face à face	9/11

1.3.9. Résultats relatifs aux variables de l'efficacité clinique de la TR

Les caractéristiques des études examinant l'efficacité clinique de la TR sont listées dans le tableau 3. Bien que ces études aient examiné une variété de résultats cliniques, les variables les plus récurrentes concernaient la réadaptation des fonctions motrices, la mobilité fonctionnelle, la fonction des membres et l'équilibre.

1.3.9.1. En général

Nous avons trouvé des preuves émergentes qui confirmaient que l'efficacité clinique de la TR était au moins équivalente à celle de la réadaptation en face à face pour certaines variables cliniques. Par exemple, selon les résultats d'un ECR mené par Kosterink et al. aux Pays-Bas, le télétraitement s'est révélé au moins efficace pour le traitement de la douleur chez les patients présentant des troubles musculo-squelettiques du cou et des épaules par rapport aux soins conventionnels (Kosterink, Huis in't Veld, Cagnie, Hasenbring, & Vollenbroek-Hutten, 2010). En effet, bien que les résultats de cette étude multicentrique incluant 71 patients aient favorisé le télétraitement, aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été observée. De plus, les auteurs ont noté un taux d'abandon élevé qui a probablement affecté les résultats obtenus.

En outre, les résultats préliminaires d'une étude pilote menée par Russell et al. sur l'évaluation physique à distance de 12 personnes atteintes de la maladie de Parkinson, ont montré que l'utilisation de la TR pouvait fournir des résultats fiables (c.-à-d) obtenir exactement les mêmes résultats sous les mêmes conditions (T. Russell et al., 2013). Cependant, les auteurs ont

recommandé qu'une étude à plus grande échelle soit menée pour confirmer ces résultats compte tenu de la faible taille de leur étude pilote (n = 12 participants). Plusieurs études ont également examiné l'efficacité clinique de la TR dans le cas d'une arthroplastie du genou.

Tout d'abord, en Australie, Russell et al. ont rapporté les résultats d'un ECR de non-infériorité réalisée en simple aveugle avec 65 participants sur six semaines (T. G. Russell, Buttrum, Wootton, & Jull, 2011). Une différence significative au niveau de certaines variables telles que la fonction des membres inférieurs et la mobilité fonctionnelle a été obtenue en faveur de l'intervention de TR. Malgré ces résultats, les auteurs ont conclu que la TR à domicile était au moins aussi efficace que la réadaptation en personne à domicile. De même, Tousignant et al. ont mené une étude pilote dans un ECR incluant 48 patients suivis à domicile pendant huit semaines après la sortie de l'hôpital (Tousignant et al., 2011) . L'incapacité et la fonction ont été améliorées de manière significative chez les patients des deux groupes. Cependant, dans le groupe de la réadaptation en face à face, il avait une meilleure amélioration deux mois après la fin du traitement en ce qui concerne les activités fonctionnelles. Par conséquent, cette étude a suggéré que la TR à domicile était au moins aussi efficace que la réadaptation en face à face pour l'amélioration de l'incapacité et la fonction physique.

Ces conclusions ont été confirmées par la même équipe de recherche plus récemment dans une étude plus vaste. Les chercheurs de cette équipe ont rapporté les résultats d'un ECR de non-infériorité sur l'efficacité clinique de la TR par rapport à la réadaptation en face à face à domicile après une arthroplastie du genou chez 205 patients (Moffet et al., 2015). Les résultats

ont démontré la non-infériorité de la TR et les auteurs ont recommandé son utilisation comme alternative potentielle à la réadaptation en face à face à la maison.

1.3.9.2. Chez la clientèle AVC

Theodoros a mené une étude sur les développements actuels des applications de la TR. Son étude a relevé que la TR améliore les aptitudes de communication verbale chez les adultes après un AVC ou une lésion cérébrale traumatique (D. G. Theodoros, 2008). Ces résultats ont été confirmés plus récemment par Choi et al. dans une étude observationnelle comprenant huit patients atteints d'aphasie à la suite d'un AVC, bien que la taille de leur échantillon était petite (Choi, Park, & Paik, 2016).

Un ECR multicentrique incluant 81 participants sur une période d'un mois a été réalisé en Hollande par Huijgen et al. (Huijgen et al., 2008). Cette étude comparait les améliorations engendrées par un programme de TR versus un programme de réadaptation en face à face au domicile sur la fonction de la main et du bras chez les patients ayant subi un AVC. L'étude a démontré une amélioration dans l'usage des mains et des bras dans les deux groupes. Cependant, la différence entre les deux approches était statistiquement non significative. L'une des limites de cette étude est l'inclusion de patients autres que la clientèle AVC, souffrant par exemple de lésions traumatiques cérébrales ou de sclérose en plaques. De ce fait, il apparaît difficile de mesurer l'effet de l'amélioration chez la clientèle AVC uniquement.

De leur côté, Chumbler et al ont mené un ECR d'une durée de 6 mois aux États-Unis. Leur étude visait à déterminer les effets d'une intervention de TR

en comparaison à la réadaptation en face à face au domicile, sur la fonction physique et la capacité fonctionnelle de 48 vétérans ayant subi un AVC (Chumbler et al., 2012). Les résultats liés aux principales variables cliniques se sont améliorés dans le groupe de la TR et ont diminué pour le groupe en réadaptation en face à face. Toutefois, ces différences n'étaient pas statistiquement significatives. En somme, les résultats indiquent que la TR a significativement amélioré la fonction physique et la capacité fonctionnelle des participants en comparaison à la réadaptation en face à face au domicile. Ces améliorations se sont faites de façon croissante et continue jusqu'au troisième mois avant de rester constantes. Par conséquent, les auteurs recommandent la TR comme une approche complémentaire à la réadaptation en face à face. Malgré cette recommandation, il faut noter que ces conclusions sont peu généralisables à l'ensemble de la clientèle AVC.

Par ailleurs, une étude pilote réalisée par Langan et al aux États-Unis portant sur une population d'adultes victimes d'AVC chronique a montré que la TR pouvait entraîner des améliorations significatives au niveau des fonctions motrices des membres supérieurs (Langan, DeLave, Phillips, Pangilinan, & Brown, 2013). En plus de ces résultats positifs observés en faveur de la TR, les auteurs relèvent que cette intervention peut conduire à une amélioration de la fonction cognitive. Toutefois, ces conclusions sont à prendre avec beaucoup de réserve au regard de la très faible taille de l'échantillon (sept participants). Par conséquent, une étude à une plus grande échelle est recommandée.

1.3.9.3. Résumé

En somme, il existe de plus en plus de preuves qui confirment que la TR est au moins équivalente à la réadaptation en face à face dans l'amélioration des variables cliniques telles que la fonction physique et la capacité fonctionnelle. Il existe également des preuves de la supériorité de TR en termes d'équilibre et de mobilité. Par ailleurs, pour les variables de mobilité fonctionnelle, de la fonction des membres et d'équilibre, certaines études ont mis en évidence qu'il avait des différences au niveau de l'amélioration entre les patients du groupe de TR et ceux du groupe contrôle, et d'autres pas. En outre, il est à noter que les résultats des études dans le cas de la TR après une arthroplastie du genou étaient homogènes, tandis que ceux des patients ayant subi un AVC étaient hétérogènes. D'autres études sont nécessaires pour mieux documenter les variables d'efficacité clinique.

1.3.10. Résultats relatifs à l'efficacité économique de la TR

Les caractéristiques des études examinant l'efficacité économique de TR sont énumérées dans le tableau 4.

1.3.10.1. En général

Plusieurs études ont montré que les coûts totaux associés à la TR étaient inférieurs à ceux de la réadaptation en face à face (Frederix et al., 2016; Körtke et al., 2006; Tousignant et al., 2015). Par exemple, Körtke et al. ont mené une étude pilote dont l'un des objectifs consistait à comparer les coûts entre la TR et la réadaptation en face à face des patientes (en clinique) suite à une chirurgie cardiaque (Körtke et al., 2006). Cette étude incluait 170

patients non randomisés (groupe intervention = 100 et groupe contrôle = 70) et s'est déroulée sur une période de trois mois pour le groupe intervention et trois semaines pour le groupe contrôle. Les résultats montrent que la TR pourrait entraîner une réduction de 58% des coûts totaux dans le groupe intervention en comparaison au groupe contrôle. Toutefois, cette étude présente de nombreuses limites dont l'absence de randomisation, le manque d'équivalence et la durée inégale de l'intervention entre les groupes. Ces limites affaiblissent la crédibilité des résultats et limitent leur généralisation.

Par ailleurs, l'étude multicentrique de Tousignant et al. avait pour objectif de comparer les coûts entre la TR et la réadaptation en face à face des patients (au domicile) suites à un remplacement du genou (Tousignant et al., 2015). Cet ECR incluait 197 patients et s'est déroulé sur une période de huit semaines. La méthode d'analyse utilisée est celle d'une étude coût-minimisation. Les auteurs mettent en évidence que la TR permet au système de santé de sauver 18% des coûts totaux engagés pour la réadaptation d'un patient, comparativement à la réadaptation en face à face au domicile (Tousignant et al., 2015). Toutefois, ils relèvent que dans les conditions d'un ECR, un différentiel de coûts en faveur de la TR est observé seulement lorsque le patient réside à plus de 30 km du centre de services de réadaptation. Pour ce qui est de la validité interne, les auteurs ont pris les dispositions afin de minimiser les biais de mémoire et limiter le nombre de données manquantes. Concernant la validité externe, bien que la randomisation ait permis de contrôler les biais de sélection, les auteurs recommandent une plus grande taille d'échantillon avant d'envisager une généralisation des résultats à la population AVC.

De leur côté, Frederix et al. ont mené une ECR multicentrique en Belgique sur une période de 24 semaines (Frederix et al., 2016). L'objectif principal était d'évaluer le rapport coût-efficacité d'une intervention mixte Télé-réadaptation+réadaptation en face à face *versus* la "réadaptation en face à face" dans la réadaptation cardiaque de patients victimes de maladies coronariennes. La taille de l'échantillon était de 140 patients randomisés et la démarche d'évaluation économique retenue était celle d'une étude coût-utilité au lieu d'une étude coût-efficacité comme annoncée par les auteurs. Les résultats présentés indiquent que pour une année supplémentaire de qualité de vie gagnée (QALY), une économie de 21,707€ est réalisée par patient dans le groupe intervention comparé à un patient du groupe contrôle. Selon cette étude, l'intervention mixte est plus coût efficace que la réadaptation en face à face prise seule. Toutefois, l'une des principales limites est qu'il est difficile de déterminer l'effet direct de l'efficacité économique de la TR lorsqu'elle est combinée à la réadaptation en face à face. Aussi, les auteurs soulignent l'aspect novateur et l'impact que pourrait avoir cette étude coût-efficacité dans le domaine de la réadaptation et de la prise de décision au niveau de l'affectation des ressources et la priorité accordée au développement de la recherche en TR. Concernant la validité interne, la démarche méthodologique a permis de minimiser les différents biais et les résultats obtenus sont issus d'une démarche rigoureuse. Cependant, d'un point de vue de la validité externe, la généralisation à une population identique plus large doit se faire avec beaucoup de prudence, car comme l'ont mentionné les auteurs, il existe encore des contradictions avec

les résultats d'autres études. Il est donc recommandé de réaliser d'autres études sur la question.

1.3.10.2. Chez la clientèle AVC

Pour cette clientèle, notre stratégie de recherche n'a permis à ce jour de trouver qu'une seule étude ayant comparé les différences de coût entre un groupe de patients soumis à la TR d'une part et à la réadaptation en face à face en clinique d'autre part. Il s'agit d'un ECR mené en Espagne par Lloréns et al. incluant 30 patients non hospitalisés qui souffraient d'une hémiparésie résiduelle suite à un AVC (Lloréns et al., 2015). Les résultats indiquent que la TR permet de faire une économie de temps, car la durée de l'intervention du physiothérapeute dans le groupe contrôle était largement plus élevée que dans le groupe expérimental ($8,34 \pm 0,36$ heure vs $1,63 \pm 0,78$ heure). De plus, dans cette étude le coût du transport est à la charge des patients et peut représenter jusqu'à 88% du coût total de l'intervention en face à face. Par ailleurs, les auteurs indiquent mener une analyse coût-bénéfice (ACB) qui consiste à attribuer une valeur monétaire à tous les résultats (Drummond et al., 2015). Or, la méthodologie et les résultats présentés sont ceux d'une analyse coût-minimisation (ACM), car les auteurs font une simple comparaison de coûts entre les 2 approches et ne mesurent aucun bénéfice en termes monétaires. Par conséquent, Lloréns et al. n'ont pas utilisé la méthode d'analyse économique annoncée dans leur étude. Bien que cette étude présente des biais méthodologiques et souffre d'une faible taille d'échantillon, les conclusions sont en faveur de la TR qui nécessite des coûts

par patient inférieurs à ceux de la réadaptation en face à face en clinique (Lloréns et al., 2015).

1.3.10.3. Résumé

Dans la plupart des études incluses, les auteurs comparent simplement les coûts entre la TR et la réadaptation en face à face (au domicile ou en clinique) sans évaluer le RCE. Il est possible que les résultats de certaines études souffrent de biais méthodologiques limitant ainsi la confiance envers leurs résultats. En outre, on note que les auteurs n'ont pas justifié la taille des échantillons ni précisé la méthode de calcul pour l'obtenir dans certaines études. En clair, certaines de ces études sont basées sur des échantillons de faible taille comprise entre huit et 81 participants d'une part, et de taille moyenne c'est-à-dire entre, 140 et 205 participants d'autre part. Par conséquent, pour les échantillons de petite taille un manque de puissance statistique et un possible biais d'échantillonnage pourraient être présents malgré le devis d'essai randomisé.

1.3.11. Méta-analyses

Deux méta-analyses incluaient respectivement 1236 patients présentant des troubles de la fonction motrice et 1697 patients avec des problèmes musculo-squelettiques (tableau 6) (Agostini et al., 2015; Cottrell, Galea, O'Leary, Hill, & Russell, 2017). Ces méta-analyses ont révélé que l'équilibre, la mobilité et la capacité de marcher étaient les problèmes les plus importants chez les patients nécessitant une réadaptation physique. Cependant, leurs conclusions divergeaient sur l'efficacité de la TR.

En effet, Agostini et al. ont inclus 12 essais randomisés comparant l'efficacité clinique de la TR à celle de la réadaptation en face à face dans le cas de la récupération motrice pour différentes catégories de patients (par exemple, maladies neurologiques, arthroplastie du genou, problèmes cardiaques) (Agostini et al., 2015) . Leur conclusion générale stipule qu'il n'existe pas suffisamment de preuves qui confirment l'efficacité clinique de la TR par rapport à la réadaptation en face à face. Par ailleurs, la méta-analyse de sous-groupes effectuée par ces auteurs a révélé une grande hétérogénéité statistique ($I^2 = 84\%$) et ils ont également suggéré la nécessité de réaliser d'autres études..

En revanche, Cottrell et al. ont conclu que la TR postopératoire semble être plus efficace ou au moins équivalente à la réadaptation en face à face pour améliorer la fonction physique (Cottrell et al., 2017). Cette méta-analyse comprend 13 études randomisées et inclut des patients présentant diverses affections musculo-squelettiques. La durée de l'intervention variait de quatre à 52 semaines selon le problème musculo-squelettique traité et la conclusion était en faveur du TR. Les résultats agrégés de l'hétérogénéité statistique substantielle réalisée par ces auteurs ont montré une hétérogénéité modérée ($I^2 = 61\%$) pour la fonction physique et le sous-groupe des incapacités et une grande hétérogénéité statistique ($I^2 = 96\%$) pour le sous-groupe de la douleur.

1.3.12. Forces et limites de cette revue systématique

Cette revue systématique de la littérature a mis en évidence les variables d'efficacité clinique dans le cas de la réadaptation physique des victimes

d'AVC. Cela permet de documenter la littérature et de connaître les variables d'intérêt à prendre en compte pour réaliser une étude coût-efficacité concernant cette population. De plus, cette revue comprend principalement des études primaires et des méta-analyses qui lui confèrent une plus grande crédibilité. En outre, l'évaluation de la qualité méthodologique des études incluses a été réalisée à l'aide d'outils reconnus pour leurs bonnes qualités psychométriques. Allant dans ce sens, les résultats montrent que la majorité de ces études présente de bonnes qualités psychométriques. Cela vient donc renforcer la qualité de notre revue systématique. Cependant, les principales limites de cette revue sont liées au fait que l'extraction des données a été effectuée par un seul chercheur (LPC) et l'évaluation de la qualité effectuée par ce même chercheur. Bien que deux autres chercheurs aient vérifié la cohérence des résultats rapportés, cette revue de la littérature pourrait être plus crédible si un autre évaluateur avait contribué de manière indépendante à la sélection, à l'extraction et à l'évaluation de la qualité des résultats. Enfin, les critères d'éligibilité auraient pu être élargis en tenant compte des études existant dans la littérature grise (affiche, résumé, ...) dans le but de trouver plus d'informations sur la question.

1.3.13. Forces et limites des études incluses

La randomisation effectuée dans la plupart des études incluses a permis de contrôler les biais de sélection conférant ainsi une plus grande validité interne. Il convient de noter que dans les méta-analyses, les auteurs ont discuté de l'hétérogénéité statistique, ce qui vient renforcer considérablement leurs conclusions. Par ailleurs, il conviendrait de relever que parmi les études

économiques, les auteurs ont parfois confondu les méthodes d'analyse. Par conséquent, dans ces cas de figure, il apparaît un manque de cohérence entre les résultats attendus et ceux effectivement obtenus. En effet, la plupart des études économiques se limitent à une simple comparaison des coûts entre la TR et réadaptation en face à face (domicile ou en clinique) sans évaluer le rapport coût-efficacité. Par ailleurs, les auteurs n'ont pas justifié leur choix de l'horizon temporel (durée de la mesure des coûts et les effets sur la santé). En outre, dans la plupart des études économiques, l'absence de la prise en compte des réhospitalisations et des visites aux urgences liées à l'AVC ainsi que les coûts qu'auraient supportés les patients a pu conduire à une sous-estimation des coûts réels. Enfin, les auteurs n'ont pas abordé la question des coûts sociaux pouvant être encourus ou épargnés par la communauté dans son ensemble.

De plus, il est possible que les résultats de certaines études souffrent de biais méthodologiques, limitant ainsi la confiance dans leurs résultats. Nous notons dans certaines études que les auteurs ne justifiaient pas la taille des échantillons ou ne spécifiaient pas la méthode de calcul pour l'obtenir. De toute évidence, certaines de ces études sont basées sur de petits échantillons et de taille moyenne. Par conséquent, pour les petits échantillons, un manque de puissance statistique et un biais d'échantillonnage possible peuvent être observés malgré le devis d'ECR. Dans l'évaluation de la qualité de l'étude, les études avaient tous un faible score relatif à la question de l'insu. De fait, le double insu des patients et des cliniciens n'était pas possible, compte tenu de la nature de l'intervention (Moffet et al., 2015). Il convient également de noter qu'au regard de toutes

ces limites, la généralisation des résultats de ces études à une population plus large et identique est limitée.

1.3.14. Conclusion de la revue systématique de la littérature

Cette revue systématique synthétise les preuves comparant le rapport coût-efficacité de la TR versus la réadaptation face à face pour les patients ayant subi un AVC en mettant en évidence les principales variables d'efficacité clinique utilisées pour calculer le RCE. En conclusion, cette revue systématique a montré que, à notre connaissance, il n'existe actuellement aucune étude évaluant les aspects coût-efficacité chez les patients ayant subi un AVC. De plus, les résultats indiquent que l'équilibre et la mobilité sont les principales variables d'efficacité clinique prises en compte dans les études existantes. Par ailleurs, cette étude montre que l'effet de la distance entre le domicile d'un patient et le centre de réadaptation a un impact en termes d'économie de temps et par conséquent sur les coûts liés au transport. Enfin, des recherches supplémentaires dans ce domaine s'imposent pour mieux documenter le RCE de la TR, car cette approche pourrait accroître de manière significative l'accessibilité aux services de réadaptation pour les personnes vivant dans des zones reculées et actuellement mal desservies.

1.4. QUESTION DE RECHERCHE

Considérant la conclusion de la revue systématique de la littérature sur l'aspect économique de la TR, la question de recherche de notre étude est la suivante :

Quel est le coût-efficacité des interventions de TR *versus* la réadaptation en face à face dans la rééducation physique de l'équilibre des personnes ayant eu un AVC et qui sont de retour à domicile sans réadaptation intensive ?

1.5. OBJECTIF

L'objectif principal qui découle de la question de recherche est de déterminer si un programme d'exercices dispensés par TR est plus coût efficace que le même programme dispensé en personne au domicile.

1.6. HYPOTHÈSE

Au regard de la recension des écrits, nous postulons l'hypothèse que la TR est plus coût efficace que la réadaptation en face à face.

1.7. CADRE CONCEPTUEL

Notre recherche est basée sur le modèle « *Evaluation of Telemedicine Success* », développé par Hu au début des années 2000 (Hu, 2003).

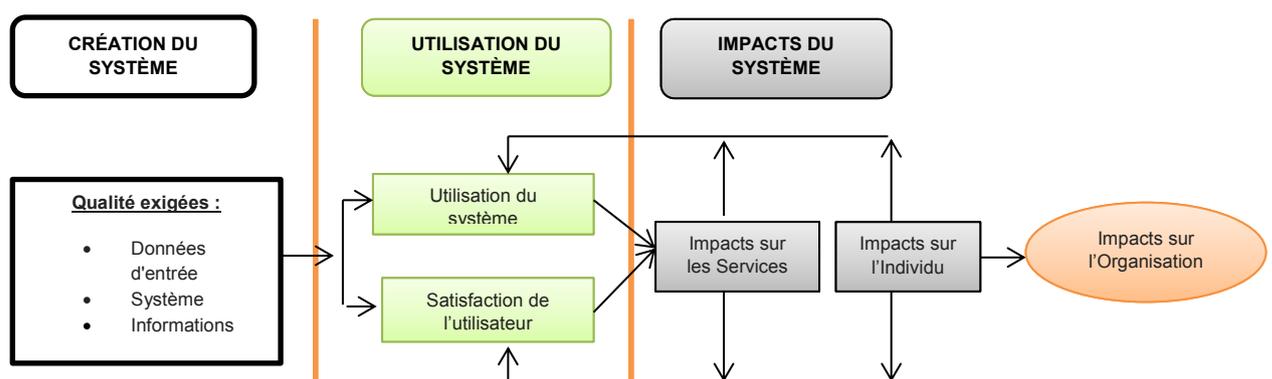


Figure 2 : Cadre conceptuel inspiré et adapté de Hu (2003)

Source: Hu, P. J. (2003). Evaluating Telemedicine Systems Success : A Revised Model, *0(C)*, 1–8.

Le modèle de Hu (2003) vise à décrire les relations qui existent entre les principales dimensions qui le constituent (Hu, 2003). Le choix de ce modèle se justifie premièrement par le fait que la TR est une application de la télémédecine. Par conséquent, ces deux approches ont plusieurs caractéristiques communes. Deuxièmement, nous pensons que notre objectif, qui est d'évaluer le coût-efficacité de la TR vs la réadaptation en face à face, va dans le même sens que l'évaluation du succès de la télémédecine. En effet, un coût-efficacité favorable à la TR viendrait confirmer le succès de la télémédecine d'un point de vue économique.

D'abord, dans la dimension "création du système", l'accent est mis sur la qualité des données d'entrée, la qualité du système et la qualité de l'information. La qualité de ces différents éléments doit être jugée satisfaisante du point de vue de la fiabilité et de la précision afin de favoriser une bonne transmission des données, des images claires, une écoute sonore nette en temps réel des utilisateurs. En effet, dans un système de télésanté, la qualité du système et la satisfaction de l'utilisateur sont fortement liées (Garcia, Olayele, & Han, 2017).

Pour sa part, la dimension utilisation du système englobe d'une part l'utilisation qui fait référence à la fréquence d'utilisation, au temps d'utilisation, au mode d'utilisation, et au nombre d'accès au système (Holliday, Udo, Houwelingen, & Moreno, 2014). D'autre part, elle comprend la satisfaction de l'utilisateur qui est définie comme le degré auquel une personne est satisfaite de son utilisation globale du système évalué (Hu, 2003). Dans ce modèle, l'utilisation précède la satisfaction de l'utilisateur, même si ces deux composantes reposent fortement sur les éléments de la

qualité du système de création. Par ailleurs, une expérience positive d'utilisation conduit à une plus grande satisfaction de l'utilisateur et inversement. En revanche, une expérience négative est susceptible de conduire à une diminution de l'utilisation et à une interruption éventuelle du système d'information (Hu, 2003). Enfin, à la sortie du système d'information, les conséquences sont évaluées en termes d'impacts du système sur les services, les individus et l'organisation de façon plus large.

En somme dans notre étude, on s'intéresse particulièrement à la dimension impacts du système sur les services de ce modèle puisque les résultats de notre analyse coût-efficacité pourraient orienter le choix des décideurs à opter pour la TR. De ce fait, cela favoriserait une plus grande accessibilité aux services de réadaptation en général et améliorerait la qualité de vie des personnes atteintes d'AVC en particulier.

CHAPITRE 2- MÉTHODOLOGIE

Cette étude est imbriquée dans une étude principale multicentrique actuellement en cours. Ce chapitre 2 rappelle la description de l'étude principale qui se trouve en annexe et les considérations éthiques. De plus, ce chapitre met l'accent sur les aspects de la démarche méthodologique de l'analyse économique qui a été menée.

2.1. DESCRIPTION DE L'ÉTUDE PRINCIPALE

L'étude principale est décrite à l'annexe 4.

2.2. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

L'étude est menée conformément à la Déclaration d'Helsinki (Doucet, 2002). Les participants ont été informés du but, de la procédure ainsi que la durée de l'étude et ont signifié leur accord en signant un formulaire de consentement conformément aux exigences du comité d'éthique de chacun des sites de recrutement. Par ailleurs, les approbations éthiques ont été obtenues dans chacun des sites.

2.3. DESCRIPTION DE L'ÉTUDE IMBRIQUÉE : ANALYSE ÉCONOMIQUE

Afin de respecter les standards de l'analyse économique en santé, nous suivons la grille *Consolidated health economic evaluation reporting standards* (CHEERS) ainsi que le guide de l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS) (ACMTS, 2017; Husereau et al., 2013).

2.3.1. Type d'analyse économique

La démarche méthodologique retenue est celle d'une étude coût-efficacité. Ce type d'analyse a été retenu parce que nous comparons d'une part des interventions ayant les mêmes indicateurs d'efficacité et faisant appel au même bassin de ressources (Drummond et al., 2015). D'autre part, parce qu'au niveau de l'identification des conséquences de santé, c'est une mesure unique commune à l'approche de TR et à celle des VAD qui traduit l'efficacité de l'intervention.

2.3.2. Population cible

La population cible de l'étude principale est constituée de personnes âgées de 45 ans et plus qui ont été victimes d'un AVC. Il convient de relever que le recrutement étant en cours, nous ne disposons des données complètes que sur les premiers participants déjà recrutés et randomisés dans le cadre de l'étude principale. Seuls ces derniers sont pris en compte dans le cadre de notre étude. Ils représentent un échantillon de taille $n=38$, réparti comme suit : groupe télé, $n=19$ et groupe visite à domicile (VAD), $n=19$.

2.3.3. Perspective d'analyse

La perspective d'analyse retenue (c.à.d. le point de vue selon lequel se déroule l'étude) est celle du système de santé publique du Québec sur une période de quatre mois (120 jours) suite à la première séance de TR. Étant donné que la période de suivi est inférieure à un an, aucun calcul d'actualisation des coûts ne sera effectué.

2.3.4. Interventions évaluées

Nous avons comparé un programme d'exercices basés sur le tai-chi, dispensé par TR, à un programme similaire offert en personne au domicile du patient ayant une déficience physique ou présentant des séquelles suite à un AVC. Le Tai Chi est un art martial méditatif chinois qui consiste à exécuter une série coordonnée de mouvements lents et doux impliquant tout le corps en vue de le détendre et de renforcer son équilibre (Desrochers, Kairy, Pan, Corriveau, & Tousignant, 2017; Huston & McFarlane, 2016; Wolf, Coogler, & Xu, 1997). Par ailleurs, cette pratique présente l'avantage de pouvoir être dispensée à distance sans exiger un contact direct entre le praticien et son patient. Le tai-chi améliore non seulement la fonction de l'équilibre, la capacité d'aérobie, mais peut être aussi utilisé à titre préventif pour anticiper les chutes chez les personnes âgées par exemple (Desrochers et al., 2017; Hong, Li, & Robinson, 2000; Kuramoto, 2006). Ainsi, la téléphysio tai-chi apparaît comme un programme d'exercices basé sur le tai-chi et supervisé par un physiothérapeute qui se fait à distance à partir des techniques de télécommunication. La réadaptation en face à face c.à.d. les VAD a été décrite comme une pratique de soins de santé mettant face à face le patient et le professionnel de la santé qui lui offre un traitement pour soit développer, soit maintenir et/ou restaurer au maximum ses niveaux fonctionnels physiques, sensoriels, intellectuels, psychologiques et sociaux optimaux (Cabana et al., 2010; Durfee et al., 2007; Wolf et al., 1997).

2.3.5. Principal indicateur de résultats

Pour évaluer le coût-efficacité du programme d'exercices basés sur la TR pour les patients post-AVC, nous avons utilisé le Ratio Coût-Efficacité incrémental (Incremental cost-effectiveness ratio - ICER) (Drummond et al., 2015; Goeree & Diaby, 2013; Haesum et al., 2012; Ramsey et al., 2005) comme principal indicateur de résultat. L'ICER fournit une mesure du coût nécessaire pour gagner une unité d'effet (ex. : coût par année de vie, gain ou coût par AVC évité) (Drummond et al., 2015; Goeree & Diaby, 2013). Ce ratio correspond à la différence dans les coûts (ΔC) divisés par la différence dans les effets (ΔE) des deux interventions comparées, soit :

$$\text{ICER} = (\text{Coût}_{\text{téléphysio}} - \text{Coût}_{\text{visite à domicile}}) / (\text{Effet}_{\text{téléphysio}} - \text{Effet}_{\text{visite à domicile}}).$$

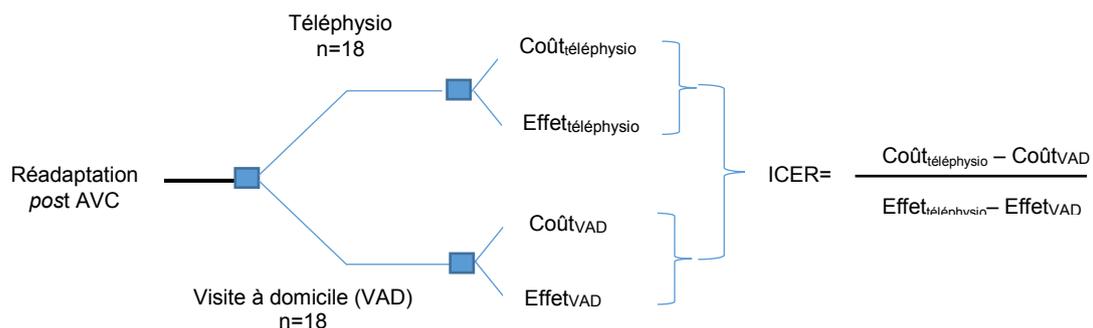


Figure 3 : Représentation schématique du calcul de l'ICER

2.3.6. Variables de l'efficacité clinique

La principale variable d'efficacité clinique retenue est "l'équilibre et la mobilité fonctionnelle". En effet, après la période d'hospitalisation, l'équilibre et la mobilité fonctionnelle sont les principaux problèmes auxquels la clientèle AVC doit faire face dans le cadre de la réadaptation une fois de retour chez elle. Ces variables dérivent de l'hypothèse de recherche de l'étude principale. Elles ont été mesurées à l'aide de différents instruments tels que

l'échelle d'équilibre et de mobilité communautaire (CB&M) qui a été validée chez les individus suite à un AVC, et du *Berg Balance Scale* utilisé pour évaluer l'équilibre chez les participants (Tousignant et al., 2014).

2.3.7. Variables de coûts

Dans le cadre de cette étude, la variable liée aux coûts est décomposée en deux catégories à savoir : variable coûts directs et variables coûts indirects. Les coûts directs se définissent comme les coûts indispensables à la réalisation de l'intervention clinique. D'une part, ils concernent précisément la rémunération liée à la durée du contact entre le physiothérapeute et le patient dans les deux groupes. D'autre part, ces coûts font référence à l'acquisition de la technologie (plateforme de TR) et concernent uniquement le groupe téléphysio tai-chi. En ce qui concerne les coûts indirects en revanche, ils sont nécessaires pour optimiser la réalisation de l'intervention clinique. Le tableau 7 présente la liste des coûts directs et indirects à prendre en compte pour le programme de téléphysiothérapie et le programme de VAD.

Tableau 7 : Liste des coûts en téléphysiothérapie et en visite à domicile.

Types de coûts	Téléphysio (Télé)	Visite à domicile (VAD)
Coûts directs	<u>Physiothérapeute</u> ¹ <ul style="list-style-type: none"> - Rémunération temps de traitement direct <u>Technologie</u> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisition plateforme TR (clinicien/patient) <u>Coordonnateur ou technicien en TR</u> <ul style="list-style-type: none"> - Rémunération coordonnateur² - Rémunération technicien³ 	<u>Physiothérapeute</u> ¹ <ul style="list-style-type: none"> - Rémunération temps de traitement direct
Coûts indirects	<u>Physiothérapeute</u> <ul style="list-style-type: none"> - Temps de traitement indirect (Planification de la séance, rédaction du rapport et suivi des notes) <u>Coordonnateur ou technicien en TR</u> <ul style="list-style-type: none"> - Planification de la séance, rédaction du rapport et suivi des notes <u>Internet/Technologies</u> <ul style="list-style-type: none"> - Temps de déplacement pour l'installation de l'équipement - Distance parcourue pour l'installation de l'équipement - Temps nécessaire pour installer l'équipement - Temps de déplacement pour la désinstallation de l'équipement - Distance parcourue pour la désinstallation de l'équipement - Temps nécessaire pour désinstaller l'équipement - Frais d'activation Internet - Frais d'internet mensuels (X 2 mois) - Location de modem (X 2 mois) <u>Problèmes techniques</u> <ul style="list-style-type: none"> - Temps de déplacement pour le support technique en cas de besoin - Distance parcourue pour le support technique en cas de besoin - Temps pris pour le support technique en cas de besoin - Temps pris pour le support technique à distance en cas de besoin <u>Coût du matériel de TR amorti sur 3 ans</u>	<u>Physiothérapeute</u> <ul style="list-style-type: none"> - Temps de traitement indirect (Planification de la séance, rédaction du rapport et suivi des notes) - Distance parcourue⁴ - Temps de déplacement

¹ Calculé en utilisant le taux de salaire horaire d'un physiothérapeute (échelon 18) dans le système de santé publique au Québec.

² Calculé en utilisant le taux de salaire horaire moyen d'un coordonnateur (échelon 15) selon convention collective du CIUSSS

³ calculée en utilisant le taux de salaire horaire d'un technicien (échelon 8) selon convention collective du CIUSSS

⁴Calculé en utilisant le taux au kilométrage (0,43\$/ km)

2.3.8. Procédure de collecte des données économiques

La collecte des données économiques a été réalisée en même temps que celle des données cliniques dans le cadre du projet principal. Cette collecte a été faite pendant la période de l'intervention c'est-à-dire de T1 à T3 pour les deux groupes. Ces données économiques ont été recueillies soit par un physiothérapeute après chaque séance ou par un technicien après son intervention à l'aide d'une feuille de coûts normalisée sur cette période. Les informations recueillies sont liées aux coûts directs et coûts indirects engagés et demeurent dispersées dans les dossiers comptables, patients, administratifs et fichiers Excel. Nous avons fait une synthèse en construisant une base unique de données économiques. Ces données ont été regroupées par participant et par groupe de traitement (voir tableau 8). Les données (2017) sur la rémunération des physiothérapeutes ont été obtenues en s'appuyant sur les informations provenant du secrétariat du Conseil du trésor du Québec et le taux horaire des physiothérapeutes impliqués dans cette étude correspond à celui de l'échelon 18 de l'échelle de traitement en vigueur (Secrétariat du Conseil du trésor Québec, 2018). Celles sur la rémunération des techniciens et coordonnateurs en TR ont été calculées en fonction du taux moyen horaire actuellement en vigueur selon la convention collective du Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux de l'Estrie (CIUSSSE) (CIUSSS Estrie, 2016). La rémunération pour chaque catégorie a été obtenue en multipliant les taux horaires respectifs par le nombre d'heures travaillées. Les autres coûts, tels que le service internet et celui de l'amortissement de l'équipement technique / clinique ont été calculés en utilisant le coût réel du service et le prix d'achat en vigueur de

l'équipement. Tous les coûts ont été exprimés en dollars canadiens (CAD) de 2017. Les données ont été collectées en dollars courants et ont ensuite été actualisées grâce à l'indice des prix à la consommation fourni par Statistiques Canada (Statistique Canada, 2017). Durant les opérations de saisies, des vérifications régulières ont été faites afin de minimiser les erreurs de calculs et de saisies survenues lors de l'opération.

Tableau 8 : Structure des coûts par groupe de traitement

Catégorie de coûts	VAD (n=19)	Télé (n=19)
Coûts directs		
Physiothérapeute		
Technologie		
Coordonnateur et technicien en TR		
Sous-total coûts directs		
Coûts indirects		
Physiothérapeute		
Internet /Technologies		
Problèmes techniques		
Coût du matériel de TR amorti sur 3 ans		
Coûts de déplacement		
Sous-total coûts indirects		
Coûts totaux		

2.3.9. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide de STATA Windows version 12.0. et de SPSS statistics 24. L'ICER a été calculé pour la principale variable d'efficacité "Équilibre et mobilité fonctionnelle"(CBM). Dans le cas où la distribution était normale, des tests t de *Student* ont été effectués pour comparer la différence de moyenne dans le coût et l'efficacité pour chaque groupe de patients ainsi que pour les caractéristiques sociodémographiques des patients à l'inclusion. Dans le cas contraire (distribution non normale) nous avons effectué le test non paramétrique de

Wilcoxon-Mann-Whitney. Pour les variables catégoriques, nous avons utilisé le test de chi-deux.

Afin de vérifier la robustesse des résultats de coût-efficacité, compenser la petite taille de notre échantillon ($n=38$), réduire l'incertitude et corriger la distribution de nos variables d'intérêt, nous avons procédé au calcul des ICER par ré-échantillonnages bootstrap avec 5000 répliques (Beech, Rudd, Tilling, & Wolfe, 1999). De fait, en utilisant une méthode de ré-échantillonnage avec trois types de simulations bootstrap (non paramétrique, paramétrique univariée et paramétrique multivariée), nous pouvons calculer et explorer les propriétés asymptotiques de toutes les statistiques qui nous intéressent dans nos analyses. Concernant le bootstrap paramétrique, des tests de corrélation de Spearman ont été réalisés entre les variables des coûts et des effets afin de déterminer le choix de notre méthode d'estimation. Si nous observons une corrélation entre la variable de coût et la variable d'efficacité, nous procédons à des estimations bootstrap avec la méthode SUR (Seemingly Unrelated Regression). Sinon, nous procédons à des estimations bootstrap en moindres carrés ordinaires (MCO). Pour ce qui est du bootstrap non paramétrique, après ré-échantillonnage et calcul des moyennes des variables de coûts et d'efficacité pour chacun des groupes, nous avons calculé l'ICER en procédant ainsi : $bsICER = (1/B) \times \sum_{b=1,B} bsICER_b$ avec B =nombre total d'échantillons bootstrap. Les biais d'estimations issus de nos calculs ont été corrigés en faisant la différence suivante : $bsICER_{bc} = 2 \times ICER - bsICER$.

Dans l'analyse principale, les données de coûts et d'efficacité manquantes ont été corrigées en faisant une imputation multiple. Notre choix se justifie

par le fait que cette méthode fait partie des plus robustes en ce sens qu' elle permet de remplacer les valeurs manquantes par celles des individus qui ont les caractéristiques les plus proches possible de celles de l'individu concerné. Pour tester la robustesse de nos résultats, nous avons aussi constitué quatre strates en fonction de la distance entre le centre de réadaptation et le domicile du patient. L'ICER a été calculé pour chacune des strates afin d'observer sa variation. Une valeur de p bilatérale $<0,05$ a été considérée comme statistiquement significative.

Afin de représenter graphiquement nos résultats, nous avons construit des diagrammes de distribution conjointe ainsi que des courbes d'acceptabilité de coût-efficacité (*Cost-effectiveness acceptability curves*) pour comparer sur une base probabiliste le ratio cout-efficacité pour différents seuils de coûts par unité d'équilibre et mobilité fonctionnelle obtenue (Fenwick, O'Brien, & Briggs, 2004).

CHAPITRE 3 - RÉSULTATS

3.1. ANALYSE DES DONNÉES MANQUANTES

Dans le groupe Télé, les données économiques d'un des participants ont été reconstituées au mieux avec les informations de coûts dont nous disposions. Par contre, trois patients de ce groupe qui n'avaient aucune donnée clinique ont été supprimés de la base de données. Les patients du groupe VAD n'avaient aucune donnée économique manquante. En somme, sur les 38 participants à l'inclusion, nous avons traité les valeurs manquantes de 35 patients après suppression. Les variables McMasterT1_jambe et McMasterT1_pied présentent les plus fortes proportions d'observations avec valeurs manquantes (68.6%) et (71.4%) tandis que les variables berg_T2, cbm_T2, tug_T2, McMasterT2_jambe, McMasterT2_pied affichent la plus faible (0%). Les variables berg_T3, berg_T2, tug_T2 présentent respectivement 5, 4, et 3 comme nombres les plus élevés de valeurs extrêmes.

Tableau 9 : Statistiques univariées des données manquantes

Variables cliniques	N	Moy	Écart type	Manquant		Nombre d'extrêmes	
				Eff	%	Faible	Élevée
berg_T1 (/56)	34	48.82	6.548	1	2.9	2	0
berg_T2 (/56)	35	53.03	5.798	0	0.0	4	0
berg_T3 (/56)	31	54.48	2.976	4	11.4	5	0
cbm_T1 (/96)	34	40.09	19.664	1	2.9	0	0
cbm_T2 (/96)	35	63.77	21.438	0	0.0	2	0
cbm_T3 (/96)	32	69.44	18.497	3	8.6	0	0
tug_T1sec	34	11.32	4.388	1	2.9	0	1
tug_T2sec	35	9.43	4.654	0	0.0	0	3
tug_T3sec	31	8.23	2.247	4	11.4	0	1
McMasterT1_jambe (/7)	11	5.27	0.647	24	68.6	0	0
McMasterT2_jambe (/7)	35	6.43	0.850	0	0.0	1	0
McMasterT3_jambe (/7)	32	6.75	0.440	3	8.6	0	0
McMasterT1_pied (/7)	10	4.60	0.843	25	71.4	0	0
McMasterT2_pied (/7)	35	6.29	0.860	0	0.0	1	0
McMasterT3_pied (/7)	32	6.66	0.602	3	8.6	0	0

Moyennes EM ^{a,b}														
berg_T156	berg_T256	berg_T356	cbm_T196	cbm_T296	cbm_T396	tug_T1sec	tug_T2sec	tug_T3sec	McMasterT1_jambe_7	McMasterT2_jambe_7	McMasterT3_jambe_7	McMasterT1_pied_7	McMasterT2_pied_7	McMasterT3_pied_7
48.90	53.03	54.02	40.41	63.77	68.04	11.28	9.43	8.41	5.42	6.43	6.68	5.24	6.29	6.60

a. Test MCAR de Little : Khi-deux = 98.264, DF = 96, Sig. = .417

b. Echec de la convergence de l'algorithme EM dans 25 itérations.

Figure 4: Test Missing Complete At Random (MCAR) Little

La valeur de signification du test MCAR de Little étant supérieure à 0.05 ($p > 0.05$) permet de conclure que les données sont des valeurs manquantes complètement aléatoires. Par conséquent il serait approprié de les traiter en faisant une imputation multiple.

3.2. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Les caractéristiques sociodémographiques et cliniques à l'inclusion des patients sont fournies dans le tableau 10. Ce dernier indique qu'il n'y avait pas de différences statistiquement significatives ($p > 0.05$) au départ entre les groupes Télé et VAD sur les différentes variables, excepté la variable "Équilibre de Berg" ($p < 0.05$). Toutefois, il importe de relever que la différence de 3.14 points (50.47- 47.13) entre les deux groupes pour cette variable est cliniquement non significative. Le tableau 11 donne les détails de l'effet de la TR et des VAD sur les trois variables cliniques choisies comme mesures de résultats. Dans chaque groupe télé, on assiste à une amélioration statistiquement significative au niveau de l'efficacité clinique (score Timed Up & Go et Équilibre-Berg) en termes de point de pourcentage. En revanche, dans le groupe VAD, bien qu'il ait une amélioration statistiquement significative pour l'Équilibre de Berg cela n'est pas le cas pour le Timed Up & Go ($p > 0.05$). Concernant notre principale variable d'efficacité (CBM), le groupe Télé semble présenter une efficacité clinique supérieure à celle des VAD avec une différence de 25.94% en sa faveur. Cependant, cette amélioration n'est pas significative quand on compare les deux groupes ($p > 0.05$). Entre T1 et T3 on constate une amélioration statistiquement significative du CBM en termes de point de pourcentage (tableau 12). Cette amélioration a été calculée à partir de la formule $[(T2 + T3) / 2 - T1]$ qui permet de prendre en compte l'amélioration entre T1 et T3 de façon progressive comprenant le temps T2. Le groupe Télé semble présenter une efficacité clinique supérieure à celle des VAD avec une différence de 20.77% en sa faveur.

Cependant, cette amélioration n'est pas significative quand on compare les deux groupes ($p > 0.05$). De ces résultats, on pourrait en déduire que bien que le traitement ait pris fin en T2, il y a un effet positif dans le temps qui se traduit par une amélioration continue.

Tableau 10 : Caractéristiques sociodémographiques et cliniques à l'inclusion des patients

Variable	Groupe Télé moy (écart type) ; n	Groupe VAD moy (écart type) ; n	p-value
Genre (%)			
Femme (%)	37.50 ; 16	44.44 ; 18	0.681
Âge (années)	71.94 (10.34) ; 16	67.06 (12.67) ; 17	0.2364
Années de scolarité	11.38 (3.48) ; 16	11.88 (3.60) ; 17	0.6840
Paramètres cliniques			
Poids (kg)	72.73 (18.51) ; 16	79.88 (22.26) ; 17	0.4493
Taille	169.43 (13.53) ; 16	167.83 (12.37) ; 17	0.7244
Indice de masse corporelle (IMC) (kg/m ²)	25.18 (4.89) ; 16	28.19 (6.38) ; 17	0.1349
Timed Up & Go (s)	12.70 (4.39) ; 16	9.72 (4.46) ; 19	0.0556
Équilibre-Berg (/56)	47.13 (5.44) ; 16	50.47 (7.03) ; 19	0.0082
Community Balance and Mobility (CBM) (/96)	35.81 (20.51) ; 16	45.05 (18.80) ; 19	0.1739

Tableau 11 : Caractéristiques à T1 vs T2 des patients

	Groupe Télé (n = 16)		Diff. (p)	% amélioration (sd)	P-value	Groupe VAD (n = 19)		Diff. (p)	% amélioration (sd)	P-value	P-value double diff
	T1	T2				T1	T2				
Timed Up & Go (s) ¹	12.70 (4.39)	10.72 (5.90)	-1.98 (0.0582)	-15.17 (23.79)	0.0222	9.72 (4.46)	8.38 (2.88)	-1.34 (0.3163)	-5.92 (76.28)	0.7458	0.6454
Équilibre-Berg (/56) ²	47.13 (5.44)	52.13 (6.97)	5 (0.0006)	10.66 (11.23)	0.0017	50.47 (7.03)	53.79 (4.66)	3.32 (0.0009)	8.13 (12.55)	0.0112	0.5374
Community Balance and Mobility (CBM) (/96) ³	35.81 (20.51)	58.38 (19.58)	22.56 (.0001)	92.05 (80.44)	0.0004	45.05 (18.80)	68.32 (22.38)	23.26 (0.0000)	66.11 (49.74)	0.0000	0.2515

Tableau 12 : Caractéristiques à T1 vs T3 des patients (aire sous la surface)

	Groupe Télé (n = 16)		Diff. (p)	% amélioration (sd)	P-value	Groupe VAD (n = 19)		Diff. (p)	% amélioration (sd)	P-value	P-value double diff
	T1	T3				T1	T3				
Timed Up & Go (s) ¹	12.70 (4.39)	9.82 (4.21)	-2.88 (0.0006)	-21.36 (16.53)	0.0001	9.72 (4.46)	8.11 (2.73)	-1.61 (0.2167)	-8.32 (75.56)	0.6464	0.5045
Équilibre-Berg (/56) ²	47.13 (5.44)	52.53 (6.37)	5.41 (0.0001)	11.69 (10.09)	0.0003	50.47 (7.03)	54.16 (3.88)	3.68 (0.0010)	9.27 (15.47)	0.0177	0.5954
Community Balance and Mobility (CBM) (/96) ³	35.81 (20.51)	62.41 (17.31)	26.59 (0.0000)	124.79 (110.53)	0.0004	45.05 (18.80)	69.92 (20.43)	24.87 (0.0000)	104.02 (175.91)	0.0190	0.6854

¹Une baisse du score indique une amélioration dans la performance de marche.

²Une augmentation du score indique une amélioration dans l'équilibre.

³Une augmentation du score indique une amélioration dans l'équilibre et la mobilité.

Note : (p-value) pour la colonne % amélioration

p-value double différence (entre le groupe Télé et VAD)

Le détail des données des coûts moyens par patient est donné dans le tableau 13. Le coût moyen par patient est significativement plus faible dans le groupe Télé (973.52 \$) que dans le groupe VAD (2622.04 \$) avec un p-value inférieur à 0.05. Bien qu'il ait une légère augmentation (dû aux coûts liés à l'évaluation au temps T3) par rapport au résultat entre T1 et T3, le coût moyen par patient reste significativement plus faible dans le groupe Télé (1034.37 \$) que dans le groupe VAD (2760.04 \$) avec un p-value inférieur à 0.05 (Tableau 14).

Tableau 13 : Structure des coûts par groupe de traitement entre T1 et T2

Catégorie de coûts	Télé (n=16) Coûts moyens (\$) par patient (Écart type)	VAD (n=19) Coûts moyens (\$) par patient (Écart type)
Coûts directs		
Physiothérapeute (salaire)	544.87 (77.91)	548.54 (136.40)
Sous-total coûts moyens directs	544.87 (77.91)	548.54 (136.40)
Coûts indirects		
Temps de traitement indirect physio	138.33 (55.29)	78.18 (63.79)
Déplacement Physiothérapeute	-	1995.31 (1055.75)
Internet /Technologie	216.25 (126.53)	-
Problèmes techniques	13.58 (17.43)	-
Amortissement de l'équipement technologique	60.49 (.5955)	-
Sous-total coûts moyens indirects	428.65 (141.26)	2073.49 (1059.32)
Coûts moyens totaux	973.52 (174.71)	2622.04 (1021.92)

Tableau 14 : Structure des coûts par groupe de traitement entre T1 et T3

Catégorie de coûts	Télé (n=16) Coûts moyens (\$) par patient (Écart type)	VAD (n=19) Coûts moyens (\$) par patient (Écart type)
Coûts directs		
Physiothérapeute (salaire)	544.87 (77.91)	548.54 (136.40)
Sous-total coûts moyens directs	544.87 (77.91)	548.54 (136.40)
Coûts indirects		
Temps de traitement indirect physio	138.33 (55.29)	78.18 (63.79)
Déplacement Physiothérapeute	-	1995.31 (1055.75)
Internet /Technologies	216.25 (126.53)	-
Problèmes techniques	13.58 (17.43)	-
Amortissement de l'équipement technologique	60.49 (.5955)	-
Sous-total coûts moyens indirects	428.65 (141.26)	2073.49 (1059.32)
Coût de la 3 ^e séance	60.85	138.00
Coûts moyens totaux	1034.37 (174.71)	2760.04 (1021.92)

3.3. RCE ET ICER ENTRE T1 ET T2

Les résultats du tableau 15 nous indiquent que l'approche Télé est d'un point de vue clinique plus efficace que la VAD en termes de point de pourcentage en CBM. Par ailleurs, le RCE dans le groupe Télé est inférieur (10.57\$ / point de % CBM gagné) à celui du groupe VAD (39.66\$ / point de % CBM gagné). De plus, le coût incrémental étant en faveur du groupe Télé, l'ICER $[(973.52 - 2622.04) / (92.05 - 66.11)] = -63.55 \$$ indique que l'approche Télé permet au système de santé publique du Québec de faire une économie de 63.55 \$ par point de pourcentage de CBM gagné.

Tableau15 : Tableau des RCE et de l'ICER (entre T1 et T2)

	Coûts totaux (\$)	CBM (% amélioration)	Ratio coût-efficacité (\$) / point de % CBM gagné
Groupe Télé	973.52 (880.43 ; 1066.62)	92.05 (49.19 ; 134.91)	10.57
Groupe VAD	2622.04 (2129.49 ; 3114.59)	66.11 (42.13 ; 90.08)	39.66
Incrémental	-1648.52 (.0000)	25.94 (.2515)	-63.55

Note : (Intervalle de confiance) pour les lignes Télé et VAD ; (P-value) pour la ligne incrémentale

3.4. RCE ET ICER ENTRE T1 ET T3

Les résultats du tableau 16 nous indiquent que l'approche Télé reste toujours d'un point de vue clinique plus efficace que la VAD en termes de point de pourcentage. Par ailleurs, les RCE et l'ICER dans les 2 groupes semblent être meilleurs entre T1 et T3 comparativement à T1 et T2. En somme, l'ICER indique que l'approche Télé permet au système de santé publique du Québec de faire une économie de 83.04 \$ par point de pourcentage de CBM gagné.

Tableau 16 : Tableau des RCE et de l'ICER entre T1 et T3

	Coûts totaux (\$)	CBM (% amélioration)	Ratio coût-efficacité (\$) / point de % CBM gagné
Groupe Télé	1034.37 (941.27 ; 1127.46)	124.79 (65.90 ; 183.69)	8.22
Groupe VAD	2760.04 (2267.49 ; 3252.59)	104.02 (19.24 ; 188.81)	26.53
Incrémental	-1725.67 (0.0000)	20.77 (0.0000)	-83.04

Ces résultats peuvent être représentés dans un plan coût-efficacité où l'axe horizontal représente la différence dans l'efficacité entre les deux approches et l'axe vertical celle entre les coûts. Ces deux axes subdivisent le plan en quatre quadrants où pourrait se situer notre intervention (Télé) par rapport à l'alternative (VAD) qu'on maintient en statu quo à l'intersection des deux axes (figure 5). Au regard de nos résultats, l'approche Télé se situerait dans le cadran II, car elle semble être plus efficace et moins chère que l'approche VAD.

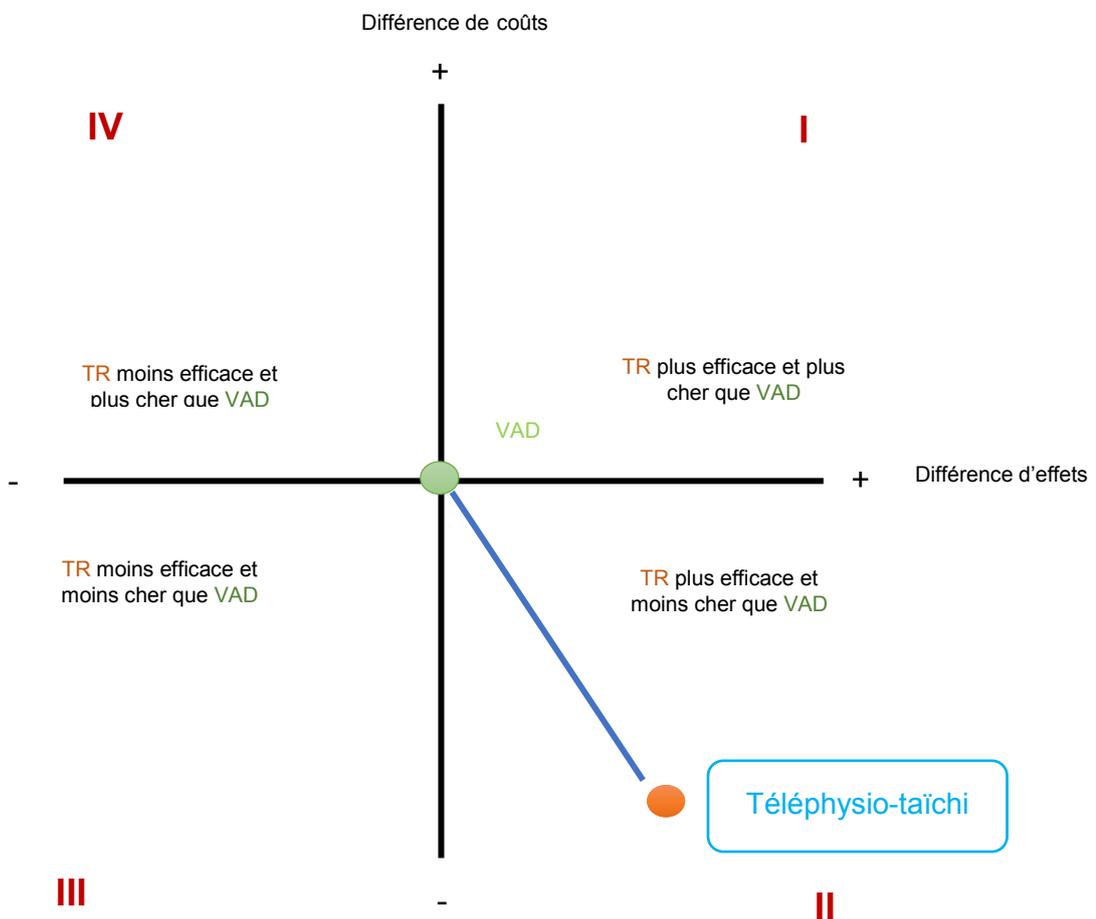


Figure 5 : Plan coût-efficacité 1

3.5. CALCULS BOOTSTRAP ENTRE T1 ET T2

Au regard de la faible taille de l'échantillon, le résultat de l'ICER précédemment obtenu doit être considéré avec réserve. Aussi, il importe d'estimer dans quelles proportions varie ce ratio en utilisant les différentes méthodes de bootstrap mentionnées dans la méthodologie pour calculer son intervalle de confiance. Pour chaque ré-échantillonnage en bootstrap nous avons calculé un ICER associé à l'échantillon généré. L'ICER final correspond à la moyenne de l'ensemble des ICER de chacun des 5000 ré-échantillonnages. Les résultats de nos tests de corrélation de Spearman indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre la variable de coût et la principale variable d'efficacité (CBM) (tableau 17). Par conséquent, nous avons retenu la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour faire nos estimations bootstrap. Dans le tableau 18, nous avons les ICER obtenus à partir de chaque méthode de calcul.

Tableau 17 : Tableau des corrélations de Spearman

	% d'amélioration CBM	% d'amélioration tug	% d'amélioration Berg
Coût	-0.0611 (0.7275)	-0.1312 (0.4594)	-0.1224 (0.4835)

(p value)

Tableau 18 : Tableau des ratios coût-efficacité incrémentaux (ICERs)

		ICER	ICER corrigé du biais
Community Balance and Mobility (CBM)	Simple	-63.55	-
	Bootstrap non paramétrique	-60.40 (-146.73 ; 25.93)	-66.79 (-153.03 ; 19.63)
	Bootstrap paramétrique univarié	-70.27 (-126.62 ; -13.92)	-56.83 (-113.18 ; -4796)
	Bootstrap paramétrique multivarié	-56.21 (-108.16 ; -4.25)	-70.89 (-122.85 ; -18.94)

Tableau 19: Résultats des estimations en bootstrap paramétrique univarié et Multivarié

	Modèle univarié		Modèle multivarié	
	Coût	CBM	Coût	CBM
Groupe	-1648.52 (-2175.84 ; -1121.19)	22.97 (-21.75 ; 67.70)	-1319.13 (-1659.27 ; -978.98)	37.06 (-19.24 ; 93.36)
Nb séances			-271.53 (-973.49 ; 430.43)	11.99 (-104.95 ; 128.93)
Durée intervention			0.3777 (-0.7274 ; 1.48)	-0.0961 (-0.2783 ; 0.0861)
Distance			17.25 (12.87 ; 21.63)	
Age				2.67 (-0.8154 ; 6.15)
Sexe				54.81 (5.92 ; 103.69)
IMC				2.41 (-2.75 ; 7.58)
Berg				5.34 (-2.17 ; 12.84)
Tug				9.11 (1.41 ; 16.81)

3.6. ANALYSE DE SENSIBILITÉ

Le tableau 20 indique que pour les patients qui résident à une distance < 10 km du centre de réadaptation, l'approche Télé est moins coût efficace (43.83\$ / point de % CBM gagné) que l'approche VAD (11.61\$ / point de % CBM gagné). Aussi, du point de vue de l'amélioration en termes de point de pourcentage de CBM, les patients du groupe VAD ont une plus grande amélioration. Toutefois, le coût incrémental reste en faveur de la Télé avec un ICER de 3.34 \$. En revanche, pour les strates 2 et 3 la Télé semble être plus coût efficace avec une meilleure amélioration en points de pourcentage de CBM. Quant à la strate 4, l'approche Télé reste toujours plus efficace cliniquement que la VAD. Par ailleurs, la Télé reste plus coût efficace avec une différence de coûts importante (-2154.22\$) en sa faveur. En somme,

plus loin les patients résident, plus il est coûteux efficace d'adopter l'approche Télé qui reste au moins aussi efficace d'un point de vue clinique que la VAD.

Tableau 20: Subdivision en strates

	Strate 1 (dist < 10km)		Strate 2 (10 ≤ dist < 30 km)		Strate 3 (30 ≤ dist < 50 km)		Strate 4 (≥ 50 km)	
	Télé (n=4)	VAD (n=1)	Télé (n=4)	VAD (n=5)	Télé (n=5)	VAD (n=3)	Télé (n=3)	VAD (n=10)
Coût total	935.72	1225.44	886.52	1638.33	969.15	2462.39	1147.22	3301.44
CBM	18.78	105.56	119.24	27.05	126.23	78.69	96.54	83.56
Ratio coût- efficacité	49.83	11.61	7.43	60.57	7.68	31.30	11.88	39.51
Coût incrémental	-289.72		-751.81		-1493.25		-2154.22	
CBM incrémental	-86.78		92.19		47.54		12.97	
ICER	3.34		-8.16		-31.41		-166.10	

Les résultats de cette analyse de sensibilité peuvent aussi être représentés dans un plan coût-efficacité (figure 6). Ces résultats indiquent que lorsque les patients résident dans la strate 1 l'approche Télé se situe dans le quadrant III, c.-à-d. qu'elle semble être moins efficace et moins chère que l'approche VAD. En revanche, pour les patients des autres strates, la Télé est le cadran II (Télé plus efficace et moins cher que VAD).

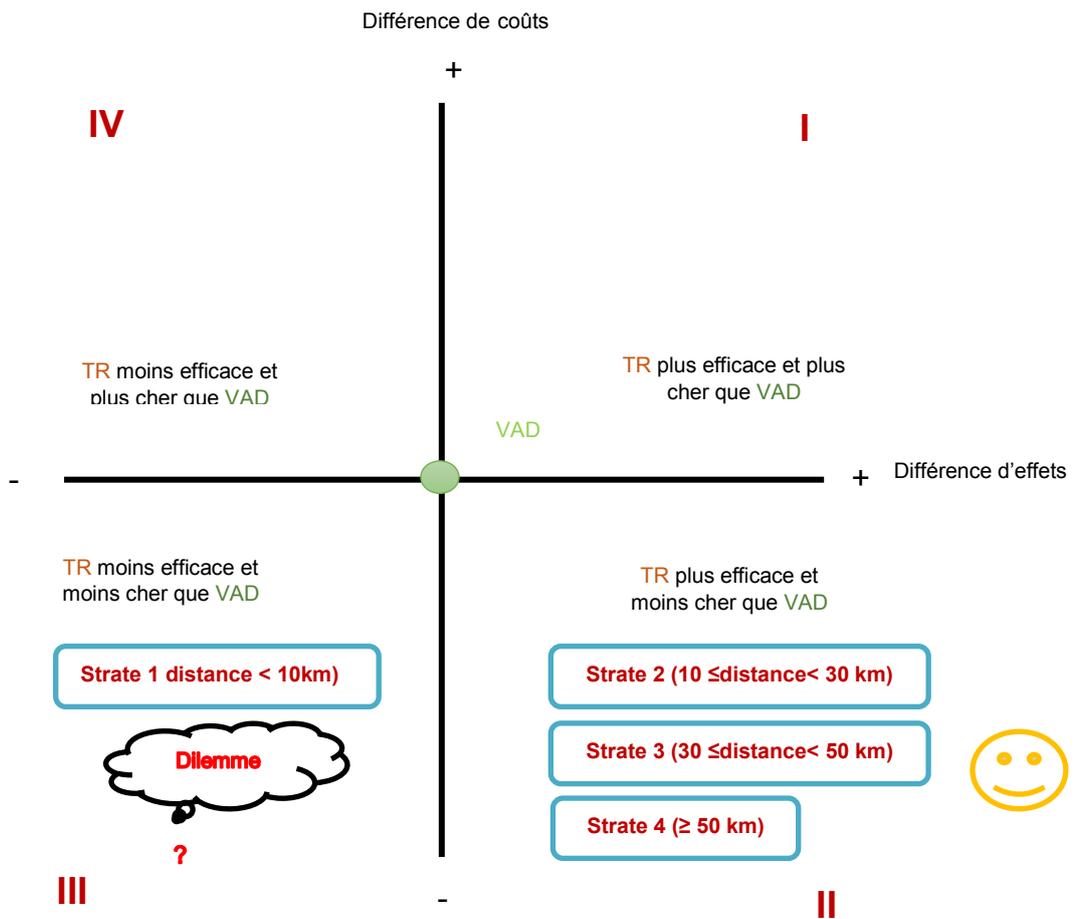


Figure 6: Plan coût-efficacité 2

CHAPITRE 4 - DISCUSSION

Ce chapitre de discussion comprend cinq sections. Tout d'abord seront discutés le RCE et l'ICER avant d'aborder les implications au niveau économique de cette étude ainsi que l'efficacité clinique de la TR et ses impacts sur la pratique. Ensuite il sera question de relever les défis liés à l'implantation de la TR ainsi que les forces et les limites de cette étude. Nous finirons en abordant la pertinence, la contribution et l'intérêt de cette recherche.

De fait, l'objectif de cette étude était de déterminer si un programme d'exercices dispensés par TR était plus coût efficace que le même programme dispensé en personne au domicile dans le cas de la rééducation physique de l'équilibre des personnes ayant eu un AVC et qui sont de retour chez elles sans réadaptation intensive. Nos résultats ont montré que : 1) le rapport coût-efficacité de la TR est supérieur à celui de la réadaptation en face venant ainsi confirmer l'hypothèse de départ ; 2) le coût incrémental est en faveur du groupe Télé avec un ratio coût-efficacité incrémental négatif ; 3) il n'y a pas de différence significative dans l'amélioration au niveau clinique entre les deux groupes ; 4) il y a une amélioration continue de l'efficacité clinique et cette tendance est maintenue dans le temps. Ces résultats complets seront discutés dans l'ensemble des sous-sections suivantes.

4.1. RCE ET ICER

Cette étude démontre que la TR nécessite des coûts par patient inférieurs à ceux de la réadaptation en face à face comme le relèvent certains auteurs dans la littérature (Frederix et al., 2016; Körtke et al., 2006; Lloréns et al.,

2015; Tousignant et al., 2015). Le RCE de l'approche Télé étant meilleur à celui de la VAD signifie que cette approche coûte moins cher et est plus efficace que la VAD. En d'autres termes, un pourcentage de CBM gagné revient moins cher en adoptant l'approche Télé au lieu de la VAD. Ceci pourrait s'expliquer principalement par la grande différence observée entre les coûts indirects générés par chacune des deux approches. De fait, l'écart important dans les coûts indirects notamment ceux affectés au transport serait l'une des principales raisons (Lloréns et al., 2015; Tousignant et al., 2015). En effet, les frais de déplacement, qui sont nuls en TR, représentent une part très importante du coût total de la réadaptation par VAD (Lloréns et al., 2015; Tousignant et al., 2015). Dans le cas de la TR, exceptés les coûts directs sensiblement égaux à ceux de la VAD, les coûts liés à l'installation / désinstallation de l'équipement (ex. Webcam, ordinateur, grande TV) et au soutien technique lors de l'intervention sont très faibles (Tousignant et al., 2015). En somme, la TR a permis de réduire considérablement les coûts de transport, de sauver du temps. Ces économies en argent et en temps pourraient être utilisées afin d'étendre le bassin de la population demandeuse en services de réadaptation et accroître la disponibilité des professionnels de la santé.

Concernant l'ICER, une valeur négative comme celle obtenue dans le cadre cette étude indique que la TR permet au système de santé de sauver de l'argent. Dans le contexte d'austérité et de coupures budgétaires auquel est confronté le système de santé québécois, ces économies d'argent réalisées pourraient servir à améliorer la performance de ce système et favoriser une plus grande accessibilité aux services de santé. De fait, les économies

réalisés peuvent être réinvestis pour augmenter le nombre de bénéficiaires de soins (Tousignant et al., 2011).

On note aussi une amélioration continue du coût-efficacité et de l'ICER plusieurs mois après l'intervention en faveur du groupe Télé. Cette tendance est justifiée par le fait que l'efficacité clinique de la TR continue d'augmenter dans le temps. Il y a donc une relation positive entre ces indicateurs économiques et l'effet clinique obtenu.

Il convient aussi de relever que cette étude apporte un supplément de preuves qui permettent d'affirmer que la TR est une option économiquement viable pour les personnes qui rencontrent des contraintes à se déplacer vers les centres de réadaptation et/ou qui résident dans des zones enclavées. En effet, plus les patients demeurent loin du centre de réadaptation, plus la TR est coût efficace et plus les économies réalisées par le système de santé sont importants. De ce fait, il apparaît pertinent d'accorder la priorité aux patients qui habitent dans les zones reculées et enclavées. Cette démarche pourrait être considérée comme une discrimination positive. Toutefois, elle n'est pas synonyme d'exclusion des patients résidant à proximité. Ces derniers pourraient être pris en charge par la TR, mais cela prendrait des raisons bien justifiées.

4.2. IMPLICATIONS ÉCONOMIQUES DE CETTE ÉTUDE

Il est reconnu que les décideurs font de plus en plus face à des contraintes budgétaires dans leur mission de favoriser l'accès à des soins de réadaptation de qualité à un plus grand nombre de patients après un AVC. Dans ce contexte, les résultats de cette étude viennent non seulement

renforcer l'efficacité clinique déjà mentionnée par certains auteurs, mais aussi fournir des preuves additionnelles de l'efficacité économique de la TR par rapport à la réadaptation en face à face. Ces preuves contribueront à lever les obstacles qui ralentissent encore la généralisation de l'approche Télé et augmenteront le niveau de priorité accordé à l'affectation des ressources et au développement de la recherche en TR (Frederix et al., 2016). À titre d'exemple, il importe de rappeler que l'élaboration de codes et de procédures spécifiques pour le remboursement des services de TR dans les systèmes de santé rencontre encore des difficultés (T. G. Russell et al., 2011; D. Theodoros, Russell, & Latifi, 2008). En ce sens, l'apport des résultats et recommandations assortis de cette étude pourrait constituer des données probantes dont l'impact ferait changer les choses positivement.

En outre, cette étude pourrait permettre aux décideurs de connaître les coûts encourus pour gagner un pourcentage d'efficacité clinique pour la réadaptation à domicile des victimes d'AVC en optant pour la TR (ex. CBM). À partir de cette information, ils pourraient avoir une meilleure lisibilité et compréhension de l'efficacité économique de TR par rapport aux gains cliniques obtenus. En termes de priorités en politiques de santé dans le domaine de la réadaptation physique suite à un AVC, cela pourrait influencer la prise de décision en faveur de la TR. En outre, avec un plus grand nombre de patients en TR, des économies d'échelle peuvent être réalisées, et les économies financières qui en résultent pourraient être réinvesties afin d'élargir le bassin de TR dans le cadre de leur offre de réadaptation et en même temps augmenter l'accessibilité à la réhabilitation prestations de service.

4.3. EFFICACITÉ CLINIQUE ET IMPACTS SUR LA PRATIQUE

Dans notre étude, nous avons spécifiquement choisi le pourcentage d'amélioration de CBM comme paramètre d'efficacité. Ce choix repose d'une part sur le fait qu'avec ce critère, nous avons un meilleur coût-efficacité et d'autre part, ce dernier facilite la compréhension pour des non cliniciens. Notre étude a par ailleurs démontré qu'il y a une amélioration de l'efficacité clinique et que celle-ci est maintenue et continue dans le temps dans les deux groupes. Toutefois, la différence est non significative entre les deux groupes. Cela vient confirmer ce qui est dit à ce sujet dans la littérature. En effet, il est reconnu que la TR est au moins aussi efficace que la réadaptation en face à face (Kosterink et al., 2010; T. G. Russell et al., 2011; Tousignant et al., 2011). Cependant, nous postulons l'hypothèse que cette amélioration continue dans le temps a pu être renforcée par le respect des instructions laissées aux patients par les physiothérapeutes (Tousignant et al., 2011). Cette preuve de l'effet bénéfique de la TR au niveau clinique jumelée à celle apportée sur le plan économique pourrait impacter la pratique des cliniciens en favorisant une adoption courante et plus large de la TR. Cependant, certains défis pour une plus large implantation restent à relever.

4.4. DÉFIS DANS L'IMPLANTATION DE LA TR

Nous pouvons distinguer les défis technologiques et organisationnels. Au niveau technologie, l'appropriation du fonctionnement du dispositif de TR par le clinicien et le patient peut constituer une barrière importante (ex. non familier avec les NTIC). Pour lever ces barrières, quelques principes directeurs en TR doivent être respectés. Entre autres, le clinicien doit détenir

un minimum de connaissances et d'habiletés nécessaires à l'utilisation de la technologie (D. Theodoros et al., 2008). Il doit aussi pouvoir s'adapter rapidement aux changements et à l'avancée technologique. Cela exige une mise à jour régulière de ces connaissances dans le domaine. Pour le patient il y a moins d'exigences, en ce sens que la mise en marche et l'arrêt du dispositif restent les seules pré-requis à avoir. Par ailleurs, la technologie doit être disponible et l'on doit s'assurer de la qualité dans la transmission et la réception des données d'images et de son en temps réel.

L'adoption de la TR dans la pratique clinique nécessite aussi des changements organisationnels qui peuvent être difficiles à mettre en œuvre. De fait, les services de TR représentent une nouvelle approche comparée à ce qui se faisait déjà. Par conséquent, leur adoption comprend des procédures, accords et critères d'évaluation rigoureux à élaborer et respecter (Marzano & Pellegrino, 2017). En somme, pour surmonter les barrières liées à l'implantation de la TR, il faut une certaine volonté politique et une acceptation de la part des utilisateurs.

4.5. FORCES ET FAIBLESSES DE CETTE ÉTUDE

Cette étude économique exploratoire s'inscrit dans le cadre d'une plus grande étude multicentrique regroupant plusieurs chercheurs. À notre connaissance cette étude imbriquée dans un ECR est la première dans le domaine de la TR à évaluer le coût-efficacité chez une population d'AVC. L'une de ses principales forces est que les données de coûts et d'efficacité pour chacun des patients étaient déjà disponibles. Cela représente un avantage qui a permis de gagner du temps et de faire des économies

d'argent. Une autre force de notre étude est que nous avons ré-échantillonné un grand nombre de fois notre échantillon afin de réduire le biais lié à sa faible taille, réduire l'incertitude et corriger la distribution des variables d'intérêts. La robustesse des résultats de coût-efficacité a été vérifiée et confirme que ces résultats restent stables malgré la faible taille de l'échantillon. Par ailleurs, le fait que ces travaux soient soutenus et encadrés par le Pr Michel Tousignant qui a une grande expérience dans le domaine de la TR et par Pr Thomas Poder qui est un économiste de la santé, est un avantage et apporte une valeur ajoutée à cette étude pilote.

Il importe aussi de rappeler que la population cible dans le cadre de ce projet de recherche est représentée par des personnes ayant eu un AVC avec retour à domicile sans réadaptation intensive. Les résultats ne peuvent donc être généralisés aux patients qui souffrent d'autres pathologies. D'autre part, notre étude ne possédait suffisamment pas de participants pour avoir une puissance statistique acceptable. Par conséquent, la faible taille de cet échantillon impacte sur la puissance statistique des résultats. Toutefois, vu la nature exploratoire de l'étude, il était difficile de calculer a priori la taille d'échantillon nécessaire à l'obtention d'une puissance statistique suffisante, car nous n'avons inclus dans l'étude que les premiers participants randomisés. De plus, on note l'absence d'une mesure d'années de vie ajustées par la qualité (AVAQ ou QALY). De fait, les mesures de QALY auraient permis de faire une ACU et ainsi permettre de faire une comparaison avec d'autres interventions en santé. Aussi, la faible durée de l'étude ne permet pas d'estimer des résultats à plus long terme. Par ailleurs, l'absence de certaines données cliniques et économiques vient accentuer

ces limites. Bien que ces données manquantes aient été traitées par la méthode d'imputation multiple qui était la mieux adaptée à cette situation à notre sens, il convient de reconnaître que nous perdons tout de même certaines informations. Nous notons aussi un biais de sélection à l'inclusion marqué par les valeurs extrêmes dans chacun des deux groupes.

Il aurait été pertinent de construire des diagrammes de distribution conjointe ainsi que des courbes d'acceptabilité de coût-efficacité (*Cost-effectiveness acceptability curves*) pour comparer sur une base probabiliste le ratio coût-efficacité pour différents seuils de coûts par unité d'équilibre et mobilité fonctionnelle obtenue (Fenwick, O'Brien, & Briggs, 2004). Mais, dans le cadre de cette étude nous avons choisi de ne pas faire ces représentations graphiques parce qu'on ne sait pas quelle valeur monétaire donner à une amélioration d'une unité de ces indicateurs cliniques.

Par ailleurs, le fait de ne pas considérer les réhospitalisations, les visites aux urgences liées à l'AVC ainsi que certains coûts (ex. frais internet) qu'auraient supportés les patients a pu conduire à une sous-estimation des coûts réels. De plus, les coûts d'amortissement sont ici biaisés dans la mesure où il est difficile de déterminer le "temps d'inutilisation" du dispositif de TR entre deux patients. Cela vient contribuer à la sous-estimation du coût de l'amortissement et par conséquent celui des coûts totaux. Aussi, considérant les meilleurs résultats qu'on obtient avec l'utilisation de différence de variation en pourcentage, nous avons opté pour cette dernière contrairement à ce qui se fait en général dans le domaine. Cela peut être considéré comme une limite qu'il conviendrait de corriger dans l'analyse de l'échantillon complet en utilisant la variation dans les scores. Enfin, le recrutement étant

en cours, nous courons le risque de commettre une erreur de type 2, c'est-à-dire ne pas rejeter l'hypothèse nulle (pas de différence significative) alors qu'elle pourrait être fausse (Fortin & Gagnon, 2015).

4.6. PERTINENCE, CONTRIBUTION ET INTÉRÊT DE LA RECHERCHE

À notre connaissance, l'efficacité économique de la téléphysio tai-chi n'a pas encore été évaluée en menant une analyse coût-efficacité pour les personnes atteintes d'un AVC. Il importait pour nous de savoir si ce type de réadaptation était économiquement viable dans un contexte de TR par la réalisation d'une étude économique exploratoire. Cette étude a permis de démontrer que la téléphysio tai-chi peut entraîner une baisse du coût par patient sur une période de temps estimée en comparaison au programme de réadaptation tai-chi en face à face sur la base du principal critère d'efficacité clinique qu'est l'équilibre et la mobilité fonctionnelle. Par ailleurs, elle a aussi permis d'une part de construire une base de données économique et d'autre part de mettre en place un plan d'analyse économique sur lequel on s'appuiera pour l'échantillon complet. Aussi, elle permettra de considérer les coûts de réhospitalisations et de visites aux urgences liés à l'AVC dans l'étude principale. Cela ouvre de nombreuses pistes de recherche à envisager. En outre, les résultats préliminaires non seulement constituent une base dans la réalisation de l'étude principale, mais ils permettront aussi d'éclairer les décideurs dans l'orientation des priorités en termes de politiques de santé dans le domaine de la réadaptation physique suite à un AVC. Ils serviront enfin à étendre le bassin de la population qui pourra

bénéficier de la téléphysio tai-chi dans le cadre de leur réadaptation et du même coup, augmenter l'accessibilité aux services de réadaptation.

CHAPITRE 5 – CONCLUSION ET PISTES DE RECHERCHES FUTURES

5.1. CONCLUSION

Cette étude qui est la première dans le domaine au mieux de nos connaissances a permis de déterminer si un programme d'exercices dispensés par TR est plus coût efficace que le même programme dispensé en personne au domicile. Les résultats montrent que la TR semble être plus coût efficace que la réadaptation en face à face dans le cas des personnes ayant eu un AVC avec retour à domicile sans réadaptation intensive. De plus, l'adoption de cette approche permettrait au système de santé de sauver de l'argent et augmenter la disponibilité des professionnels de la santé. En outre, cette étude a permis de démontrer que la priorité devrait être accordée aux patients qui résident dans les zones enclavées. Bien que la taille de notre échantillon soit faible, les analyses de sensibilité ont confirmé la robustesse de nos résultats de coût-efficacité, de réduire l'incertitude et de corriger la distribution de nos variables d'intérêts. De plus, il serait intéressant dans l'analyse de l'échantillon complet de tenir compte des limites de cette étude afin de pouvoir généraliser les résultats à une plus grande population identique. Finalement, d'autres études sont nécessaires afin de confirmer le coût-efficacité de cette nouvelle façon de fournir des services de réadaptation pour soutenir les victimes d'AVC.

5.2. PISTES DE RECHERCHE

Tout d'abord dans une perspective immédiate, il serait intéressant de participer activement à la collecte des données économiques de l'étude principale et contribuer à l'analyse de l'échantillon complet. En outre, parmi les pistes de recherche découlant de notre étude, il pourrait être envisagé de déterminer la capacité et la volonté de payer de cette population de personnes atteintes d'AVC. De fait, à partir de la volonté à payer il est possible de déterminer la probabilité à partir de laquelle l'approche Télé est coût efficace. Cette information est très pertinente dans un contexte d'incertitude, car, elle permet d'orienter et renforcer la prise de décision. Ensuite, dans l'optique d'observer l'effet de la TR dans le temps, il serait intéressant de mener une analyse de survie qui consisterait à déterminer l'effet de la TR sur le temps de survenu de la première chute après l'intervention. En fin, il serait aussi pertinent de mener une analyse fondée sur plusieurs critères de choix incluant toutes les parties prenantes dans la réadaptation post-AVC. Cette analyse pourrait fournir une aide multicritère à la décision afin d'assister les décideurs dans l'analyse des actions potentielles ou alternatives à mener afin d'orienter les priorités dans le cadre de l'implantation de la TR à une plus grande échelle.

ANNEXE 2: AMSTAR

AMSTAR est un outil de mesure créé pour évaluer la qualité méthodologique des revues systématiques

<p>1. Un plan de recherche établi <i>a priori</i> est-il fourni ? La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>
<p>2. La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites par au moins deux personnes ? Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour régler les divergences.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>
<p>3. La recherche documentaire était-elle exhaustive ? Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE, MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être fournie. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>
<p>4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion ? Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports sur la base du type de publication, de la langue, etc.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>
<p>5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie ? Une liste de toutes les études incluses et exclues doit être fournie.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>
<p>6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées ? Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.</p>	<p>Oui Non Impossible de répondre Sans objet</p>

<p>7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée ? Les méthodes d'évaluation déterminées <i>a priori</i> doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée; pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération).</p>	Oui Non Impossible de répondre Sans objet
<p>8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions ? Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue et formulés explicitement dans les recommandations.</p>	Oui Non Impossible de répondre Sans objet
<p>9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées ? Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2, par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison.</p>	Oui Non Impossible de répondre Sans objet
<p>10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ? Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d' Egger, par exemple).</p>	Oui Non Impossible de répondre Sans objet
<p>11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés ? Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.</p>	Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Source : Shea *et al.*, 2007.

ANNEXE 3: SCORE DOWNS & BLACK

Appendix B: Quality Checklists

B1. Quality Checklist for RCTs and Observational Studies

(used in the AHRQ study of perinatal depression and based on a Methodological Quality checklist developed by Downs & Black, 1998).

Reviewer's initials _____

First Author _____

Journal: _____

Year published _____

Reporting	Yes	No	U/D	
1. Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	1	0	0	
2. Is the underlying theory described?	1	0	0	
3. Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section?	1	0	0	
4. Are the characteristics of the study population included in the study clearly described?	1	0	0	
5. Are the interventions under study clearly described?	1	0	0	
6. Was exposure to the intervention measured?	1	0	0	
	Yes	P*	No	U/D
7. Are the distributions of principal confounders in each group of study participants to be compared clearly described?	2	1	0	0
	Yes	No	U/D	
8. Are the main findings of the study clearly described?	1	0	0	
9. Does the study provide estimates of the random variability (e.g., standard error, standard deviation, confidence intervals, inter-quartile range) in the data for the main outcomes?	1	0	0	
10. Have all important adverse events/negative outcomes that may be a consequence of the intervention been reported?	1	0	0	
11. Have the characteristics of study participants lost to follow up been described?	1	0	0	
12. Have actual probability values been reported (e.g., 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?	1	0	0	
<i>Total reporting score:</i> _____				

*P partially; U/D unable to determine

External validity	Yes	No	U/D
13. Were the study participants asked to participate representative of the entire population from which they were recruited?	1	0	0
14. Were study participants who agreed to participate representative of the entire population from which they were recruited?	1	0	0
15. Were the staff, places, and facilities where the study participants received the intervention representative of the intervention the majority of subjects receive?	1	0	0

No	0
Yes, one measure	1
Yes, two or more measures	2
Total Power Score	

Total quality score: _____
(sum of all domain scores)

*P partially; U/D unable to determine

ANNEXE 4 : DESCRIPTION DE L'ÉTUDE PRINCIPALE

1- Dispositif de recherche

Le dispositif est de type expérimental. Il s'agit d'un ECR de non-infériorité conduite auprès de personnes atteintes d'un AVC. Le groupe télé est composé des personnes qui suivent l'intervention et le groupe témoin suit la réadaptation en face à face.

2- Population cible

Cette population est constituée de personnes âgées de 45 ans et plus qui ont été victimes d'un AVC avec un *Rankin score* de 2 ou 3. Ces personnes présentent un problème d'équilibre (score du *Berg Balance Scale* entre 46 et 54) et ont été renvoyées chez elles suite à leur non-admission dans une URFI. Ne sont pas sélectionnées pour l'étude les personnes : 1) qui ont vécu un épisode d'AVC antérieur au cours des 12 derniers mois (autre que le présent); 2) atteintes d'héminégligence sévère du corps; souffrantes d'aphasie modérée ou sévère; personnes avec des problèmes visuels et médicaux incontrôlés. Les participants ont été recrutés pendant la période d'hospitalisation par l'équipe des infirmières, des physiothérapeutes et des neurologues sur chacun des sites hospitaliers suivants : 1) Site de Sherbrooke (Centre Hospitalier Universitaire de Sherbrooke), 2) Site de Montréal (Hôpital Juif de réadaptation, Institut de Réadaptation Gingras-Lindsay-de-Montréal et Centre de Santé et Services sociaux Champlain-Charles-Le Moyne, l'hôpital Notre-Dame), et le 3) site de Toronto (*Sunnybrook Health Sciences Center*).

3- Procédure d'échantillonnage

Les participants ont été recrutés pendant la période d'hospitalisation par l'équipe d'infirmières traitantes, de physiothérapeutes et de neurologues de chacun des sites. Lorsqu'ils ne sont pas admis dans une URFI et doivent retourner à la maison, l'équipe vérifie si ces derniers remplissent les critères d'admissibilité. Dans l'affirmatif, l'équipe de l'hôpital leur demande s'ils acceptent d'être contactés par un membre de l'équipe de recherche. S'ils sont d'accord, un membre de cette équipe de recherche leur rendra visite à l'hôpital pour les informer du projet et leur demander de participer. Si un patient répond à tous les critères et souhaite participer à l'étude, on lui demandera de signer le formulaire de consentement préalablement approuvé par le comité d'éthique pour chaque site de recrutement. Après leur recrutement, les participants seront affectés au hasard au groupe de téléadaptation ou au groupe de réadaptation en face à face par le coordonnateur de chaque site de recrutement. Cela sera fait en utilisant la randomisation par blocs de tailles 2 et 4 à l'aide d'un ordinateur. La taille des blocs ne sera pas connue des évaluateurs. Cette randomisation sera effectuée après la stratification basée sur le *Rankin score* (2 ou 3), une variable qui est susceptible d'influencer le pronostic de récupération. Un système d'enveloppes numérotées et scellées sera mis en place.

4- Procédure de collecte des données

L'intervention en télé ou en VAD débute entre une à trois semaines post-congé de l'hôpital (soit de quelques jours à maximum deux semaines après le T1 selon le délai du branchement internet et de la disponibilité des

physiothérapeutes pour débiter avec la 1^{ère} séance). Les séances d'exercices de réadaptation seront effectuées par un physiothérapeute formé à la pratique du tai-chi. Les séances dureront 45 minutes et auront lieu deux fois par semaine pendant huit semaines. La seule différence entre les groupes sera le mode de prestation de l'intervention, c'est-à-dire la téléadaptation ou les visites à domicile. Toutes les évaluations seront effectuées dans les centres de recherche / hôpitaux des trois sites et dureront environ trois heures. Ces évaluations vont se faire en trois temps de mesures. D'abord, la prise des mesures de base sur l'état des participants se fera juste avant de commencer l'intervention au temps T1. Ensuite, une deuxième évaluation sera effectuée au temps T2 juste après l'intervention qui dure deux mois. Enfin, la troisième évaluation aura lieu au temps T3 soit quatre mois après la première séance de TR. Toutes les évaluations seront effectuées par des évaluateurs formés aux procédures standards de prise de mesures. Ces évaluateurs sont indépendants et ne savent pas à quel groupe appartiennent les participants.

5- Variables et instruments de mesure

Les principales variables d'efficacité clinique retenues sont l'équilibre et la mobilité fonctionnelle des participants, mesurées à l'aide de différents instruments. L'échelle d'équilibre et de mobilité communautaire (CB&M) a été validée chez les individus suite à un accident vasculaire cérébral (Howe, Inness, Venturini, Williams, & Verrier, 2006; Salbach et al., 2001). Cet outil a démontré une bonne fiabilité intra-évaluateur, inter-évaluateur et test-retest (ICC = 0,98 pour les trois cas) et une cohérence interne élevée (alpha de

Cronbach = 0,96) (Howe et al., 2006). Sa validité convergente avec le *Chedoke-McMaster Stroke Assessment* est aussi très bonne avec une corrélation $r = 0,61$ (pour la jambe), $r = 0,63$ (pour le pied) et $r = 0,67$ (pour la force des membres inférieurs) (Blum & Korner-Bitensky, 2008; Knorr, Brouwer, & Garland, 2010). Par ailleurs, sa sensibilité aux changements a été observée par rapport aux valeurs initiales lors du suivi chez les patients ambulatoires après un AVC (moyenne = 0,83). Le *Berg Balance Scale* sera utilisé pour évaluer l'équilibre chez les participants (Dite & Temple, 2002; Lubetzky-Vilnai & Kartin, 2010). Le *Four-Squares Test* a été utilisé pour prédire le temps resté en équilibre avant une chute (Dite & Temple, 2002). Ce test a une fiabilité inter-évaluateur élevée (ICC = 0,99), intra-évaluateur (ICC = 0,98) et test-retest (ICC = 0,98) chez les individus âgés de 65 ans et plus vivant dans la communauté. De plus, pour prédire les chutes, ce test a une bonne spécificité allant de 88% à 100% et une valeur prédictive positive de 86% (Dite & Temple, 2002). Concernant la vitesse de marche, elle sera évaluée à l'aide du *Timed Up and Go test* (TUG) (Lin et al., 2004). Sa validité convergente avec le *Tinetti test* donne des corrélations allant de modérées à fortes avec une corrélation $r = 0,53$ (pour la marche), $r = 0,66$ (pour la vitesse) chez une population âgée de 65 ans et plus (Lin et al., 2004). Ce test est sensible au changement.

6- Taille de l'échantillon

L'étude principale prévoit un recrutement de 240 participants, soit 120 personnes par groupe. Avec cette taille d'échantillon et considérant un taux d'abandon de 10%, on s'attend à une puissance de 80% pour démontrer la

non-infériorité de la TR en comparaison à la réadaptation en face à face.
Toutefois, l'étude imbriquée portera sur un échantillon de 40 participants déjà recrutés et randomisés.

RÉFÉRENCES

- ACMTS. (2017). *Lignes directrices de l'évaluation économique des technologies de la santé au Canada (4e édition)*. Ottawa: Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé Retrieved from https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/guidelines_for_the_economic_evaluation_of_health_technologies_canada_4th_ed_f.pdf.
- Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé. (2006). *Télésanté: lignes directrices cliniques et normes technologiques en téléadaptation*. (2550469402). Québec: Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé Retrieved from https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/AETMIS/Rapports/Telesante/ETMIS2006_Vol2_No3.pdf.
- Agostini, M., Moja, L., Banzi, R., Pistotti, V., Tonin, P., Venneri, A., & Turolla, A. (2015). Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *Journal of telemedicine and telecare*, 21(4), 202-213.
- Bates, B., Choi, J. Y., Duncan, P. W., Glasberg, J. J., Graham, G. D., Katz, R. C., . . . Zorowitz, R. (2005). Veterans affairs/departement of defense clinical practice guideline for the management of adult stroke rehabilitation care: executive summary. *Stroke*, 36(9), 2049-2056.
- Beech, R., Rudd, A. G., Tilling, K., & Wolfe, C. D. (1999). Economic consequences of early inpatient discharge to community-based rehabilitation for stroke in an inner-London teaching hospital. *Stroke*, 30(4), 729-735.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical therapy*, 88(5), 559-566.
- Cabana, F., Boissy, P., Tousignant, M., Moffet, H., Corriveau, H., & Dumais, R. (2010). Interrater agreement between telerehabilitation and face-to-face clinical outcome measurements for total knee arthroplasty. *Telemedicine and e-Health*, 16(3), 293-298.
- Canadian Stroke Network. (2011). *La qualité des soins de l'AVC au Canada*. Canada: Canadian Stroke Network Retrieved from <http://www.strokebestpractices.ca/wp-content/uploads/2011/06/QoSC-FR.pdf>.
- Choi, Y.-H., Park, H. K., & Paik, N.-J. (2016). A telerehabilitation approach for chronic aphasia following stroke. *Telemedicine and e-Health*, 22(5), 434-440.
- Chuang, K.-Y., Wu, S.-C., Ma, A.-H. S., Chen, Y.-H., & Wu, C.-L. (2005). Identifying factors associated with hospital readmissions among stroke patients in Taipei. *Journal of Nursing Research*, 13(2), 117-128.
- Chumbler, N. R., Quigley, P., Li, X., Morey, M., Rose, D., Sanford, J., . . . Hoenig, H. (2012). Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients: a randomized, controlled trial. *Stroke*, 43(8), 2168-2174.
- CIUSSS Estrie. (2016). Convention collective (2016-2020). Retrieved from https://www.fsss.qc.ca/download/nego_public/nego_2015/convention_coll_FSSS_2016-2020_02-08-2016.pdf

- Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J., & Russell, T. G. (2017). Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 31(5), 625-638.
- Currell, R., Urquhart, C., Wainwright, P., & Lewis, R. (2000). Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*, 2(2).
- Desrochers, P., Kairy, D., Pan, S., Corriveau, H., & Tousignant, M. (2017). Tai chi for upper limb rehabilitation in stroke patients: The patient's perspective. *Disability and rehabilitation*, 39(13), 1313-1319.
- Dite, W., & Temple, V. A. (2002). A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(11), 1566-1571.
- Doucet, H. (2002). *L'éthique de la recherche: guide pour le chercheur en sciences de la santé*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377-384.
- Drummond, M., Sculpher, M., Claxton, K., Stoddart, G., & Torrance, G. (2015). *Method for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford: Oxford University press.
- Durfee, W. K., Savard, L., & Weinstein, S. (2007). Technical feasibility of teleassessments for rehabilitation. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 15(1), 23-29.
- Edwards, D. F., Hahn, M. G., Baum, C. M., Perlmutter, M. S., Sheedy, C., & Dromerick, A. W. (2006). Screening patients with stroke for rehabilitation needs: validation of the post-stroke rehabilitation guidelines. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 20(1), 42-48.
- Fenwick, E., O'Brien, B. J., & Briggs, A. (2004). Cost-effectiveness acceptability curves—facts, fallacies and frequently asked questions. *Health economics*, 13(5), 405-415.
- Fondation des maladies du coeur. (2017). *Les mille facettes de l'AVC*. Canada: Fondation des maladies du coeur et de l'AVC du Canada Retrieved from http://www.strokebestpractices.ca/wp-content/uploads/2017/06/HS_StrokeReport2017_FR.pdf.
- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2015). *Fondements et étapes du processus de recherche Méthodes quantitatives et qualitatives* (3ème édition ed.). Canada: Chenelière éducation.

- Frederix, I., Hansen, D., Coninx, K., Vandervoort, P., Vandijck, D., Hens, N., . . . Dendale, P. (2016). Effect of comprehensive cardiac telerehabilitation on one-year cardiovascular rehospitalization rate, medical costs and quality of life: A cost-effectiveness analysis. *European journal of preventive cardiology*, 23(7), 674-682.
- Garcia, R., Olayele, A., & Han, W. (2017). Defining Dimensions of Patient Satisfaction with Telemedicine: An Analysis of Existing Measurement Instruments. *IEEE Computer Society*.
- Goeree, R., & Diaby, V. (2013). Introduction to health economics and decision-making: Is economics relevant for the frontline clinician? *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 27(6), 831-844.
- Haesum, L. K., Soerensen, N., Dinesen, B., Nielsen, C., Grann, O., Hejlesen, O., . . . Ehlers, L. (2012). Cost-utility analysis of a telerehabilitation program: a case study of COPD patients. *Telemedicine and e-Health*, 18(9), 688-692.
- Hebert, D., Lindsay, M. P., McIntyre, A., Kirton, A., Rumney, P. G., Bagg, S., . . . Garnhum, M. (2016). Canadian stroke best practice recommendations: Stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015. *International Journal of Stroke*, 11(4), 459-484.
- Hoffmann, T., Russell, T., Thompson, L., Vincent, A., & Nelson, M. (2008). Using the Internet to assess activities of daily living and hand function in people with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 23(3), 253-261.
- Holliday, N., Udo, R., Houwelingen, T. v., & Moreno, L. V. (2014). *Acceptance of Assisted Living Technologies in Europe: Analysis of the major differences rates of Assisted Netherland*: Verklizan/Hogeschool Utrecht.
- Hong, Y., Li, J. X., & Robinson, P. (2000). Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. *British journal of sports medicine*, 34(1), 29-34.
- Howe, J., Inness, E., Venturini, A., Williams, J., & Verrier, M. (2006). The Community Balance and Mobility Scale-a balance measure for individuals with traumatic brain injury. *Clinical rehabilitation*, 20(10), 885-895.
- Hu, P.-H. (2003). Evaluating telemedicine systems success: a revised model. *IEEE Computer Society*, 8 pp.
- Huijgen, B. C., Vollenbroek-Hutten, M. M., Zampolini, M., Opisso, E., Bernabeu, M., Van Nieuwenhoven, J., Marcellari, V. (2008). Feasibility of a home-based telerehabilitation system compared to usual care: arm/hand function in patients with stroke, traumatic brain injury and multiple sclerosis. *Journal of telemedicine and telecare*, 14(5), 249-256.
- Husereau, D., Drummond, M., Petrou, S., Carswell, C., Moher, D., Greenberg, D., Loder, E. (2013). Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS) explanation and elaboration: a report of the ISPOR health economic evaluation publication guidelines good reporting practices task force. *Value in Health*, 16(2), 231-250.
- Huston, P., & McFarlane, B. (2016). Health benefits of tai chi: What is the evidence? *Canadian Family Physician*, 62(11), 881-890.

- Kairy, D., Lehoux, P., Vincent, C., & Visintin, M. (2009). A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and rehabilitation*, 31(6), 427-447.
- Knorr, S., Brouwer, B., & Garland, S. J. (2010). Validity of the Community Balance and Mobility Scale in community-dwelling persons after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(6), 890-896.
- Körtke, H., Stromeyer, H., Zittermann, A., Buhr, N., Zimmermann, E., Wienecke, E., & Körfer, R. (2006). New East–Westfalian postoperative therapy concept: a telemedicine guide for the study of ambulatory rehabilitation of patients after cardiac surgery. *Telemedicine Journal & E-Health*, 12(4), 475-483.
- Kosterink, S. M., Huis in't Veld, R. M., Cagnie, B., Hasenbring, M., & Vollenbroek-Hutten, M. M. (2010). The clinical effectiveness of a myofeedback-based teletreatment service in patients with non-specific neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2010, 16(6), 316–321.
- Krueger, H., Lindsay, P., Cote, R., Kapral, M. K., Kaczorowski, J., & Hill, M. D. (2012). Cost avoidance associated with optimal stroke care in Canada. *Stroke*, STROKEAHA. 111.646091.
- Kuramoto, A. M. (2006). Therapeutic benefits of Tai Chi exercise: research review. *WMJ-MADISON-*, 105(7), 42.
- Langan, J., DeLave, K., Phillips, L., Pangilinan, P., & Brown, S. H. (2013). Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: a pilot study. *Journal of rehabilitation medicine*, 45(2), 217-220.
- Lemaire, E. D., Boudrias, Y., & Greene, G. (2001). Low-bandwidth, Internet-based videoconferencing for physical rehabilitation consultations. *Journal of telemedicine and telecare*, 7(2), 82-89.
- Lin, M. R., Hwang, H. F., Hu, M. H., Wu, H. D. I., Wang, Y. W., & Huang, F. C. (2004). Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(8), 1343-1348.
- Lincoln, N., Gladman, J., Berman, P., Luther, A., & Challen, K. (1998). Rehabilitation needs of community stroke patients *Disability and rehabilitation* (Vol. 20, pp. 457-463).
- Lindsay, M., Gubitza, G., Bayley, M., Phillips, S., & Smith, E. (2014). *Recommandations canadiennes pour les pratiques optimales de soins de l'AVC*. Retrieved from http://www.strokebestpractices.ca/wp-content/uploads/2014/08/CSBPR2014_Overview_Methodology_FRE.pdf.
- Lloréns, R., Noé, E., Colomer, C., & Alcañiz, M. (2015). Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality–based telerehabilitation program for balance recovery after stroke: A randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(3), 418-425. e412.

- Lubetzky-Vilnai, A., & Kartin, D. (2010). The effect of balance training on balance performance in individuals poststroke: a systematic review. *Journal of neurologic physical therapy, 34*(3), 127-137.
- Marzano, G., & Pellegrino, A. (2017). Towards the Organization of Telerehabilitation Services. *JOJ Nurse & Health Care, Volume 1 Issue 3 - May 2017*.
- Mayo, N. E., Wood-Dauphinee, S., Côte, R., Durcan, L., & Carlton, J. (2002). Activity, participation, and quality of life 6 months poststroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 83*(8), 1035-1042.
- Ministère de la santé et des services sociaux Québec. (2013). *Trajectoire de services de réadaptation post-AVC Un continuum centré sur la personne*. Québec: Ministère de la santé et des services sociaux Québec Retrieved from http://old.repar.ca/admin/files/images/Rapport_CarolRichards.pdf.
- Moffet, H., Tousignant, M., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., Belzile, É. L. (2015). In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: a noninferiority randomized controlled trial. *JBJS, 97*(14), 1129-1141.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *International journal of surgery, 8*(5), 336-341.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2018). Accident vasculaire cérébral (AVC). Retrieved from http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/fr/
- Picot, J. (1998). Telemedicine and telehealth in Canada: forty years of change in the use of information and communications technologies in a publicly administered health care system. *Telemedicine Journal, 4*(3), 199-205.
- Ramsey, S., Willke, R., Briggs, A., Brown, R., Buxton, M., Chawla, A., . . . Petitti, D. (2005). Good research practices for cost-effectiveness analysis alongside clinical trials: the ISPOR RCT-CEA task force report. *Value in Health, 8*(5), 521-533.
- Russell, T., Hoffmann, T., Nelson, M., Hons, B., Thompson, L., & Vincent, A. (2013). Internet-based physical assessment of people with Parkinson disease is accurate and reliable: A pilot study. *Journal of rehabilitation research and development, 50*(5), 643.
- Russell, T. G., Buttrum, P., Wootton, R., & Jull, G. A. (2011). Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *JBJS, 93*(2), 113-120.
- Salbach, N. M., Mayo, N. E., Higgins, J., Ahmed, S., Finch, L. E., & Richards, C. L. (2001). Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 82*(9), 1204-1212.
- Secrétariat du Conseil du trésor Québec. (2018). Échelles de traitement en vigueur. Retrieved from https://www.tresor.gouv.qc.ca/en/human-resources/conditions-de-travail-et-remuneration/echelles-salariales/echelles-de-traitement-en-vigueur/?no_cache=1

- Shea, B. J., Grimshaw, J. M., Wells, G. A., Boers, M., Andersson, N., Hamel, C., . . . Bouter, L. M. (2007). Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC medical research methodology*, 7(1), 10.
- Statistique Canada. (2017). *Indice des prix à la consommation, juin 2017*. Canada: Statistique Canada Retrieved from <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170721/dq170721a-fra.pdf>.
- Theodoros, D., Russell, T., & Latifi, R. (2008). Telerehabilitation: current perspectives. *Studies in health technology and informatics*, 131, 191-210.
- Theodoros, D. G. (2008). Telerehabilitation for service delivery in speech-language pathology. *Journal of telemedicine and telecare*, 14(5), 221-224.
- Thorsén, A.-M., Holmqvist, L. W., de Pedro-Cuesta, J., & von Koch, L. (2005). A randomized controlled trial of early supported discharge and continued rehabilitation at home after stroke: five-year follow-up of patient outcome. *Stroke*, 36(2), 297-303.
- Tousignant, M., Corriveau, H., Kairy, D., Berg, K., Dubois, M.-F., Gosselin, S., . . . Danells, C. (2014). Tai Chi-based exercise program provided via telerehabilitation compared to home visits in a post-stroke population who have returned home without intensive rehabilitation: study protocol for a randomized, non-inferiority clinical trial. *Trials*, 15(1), 42.
- Tousignant, M., Moffet, H., Boissy, P., Corriveau, H., Cabana, F., & Marquis, F. (2011). A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *Journal of telemedicine and telecare*, 17(4), 195-198.
- Tousignant, M., Moffet, H., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., . . . Belzile, É. L. (2015). Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *Journal of medical Internet research*, 17(3).
- Whitten, P. S., Mair, F. S., Haycox, A., May, C. R., Williams, T. L., & Hellmich, S. (2002). Information in practice. *BMJ*, 324, 1434-1437.
- Winters, J. M. (2002). Telerehabilitation research: emerging opportunities. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 4(1), 287-320.
- Wolf, S. L., Coogler, C., & Xu, T. (1997). Exploring the basis for Tai Chi Chuan as a therapeutic exercise approach. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 78(8), 886-892.