

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

EFFET DE LA MISE EN PLACE D'UNE PRESCRIPTION D'ACTIVITÉ
PHYSIQUE DURANT L'HOSPITALISATION SUR LA SANTÉ PHYSIQUE ET
FONCTIONNELLE DE PERSONNES ÂGÉES

THÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DU DOCTORAT EN BIOLOGIE

PAR

EVA PEYRUSQUÉ

OCTOBRE 2023

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, j'aimerais vivement remercier ma directrice Mylène Aubertin-Leheudre de m'avoir donné l'opportunité de participer à cette fabuleuse (et parfois éprouvante) aventure qu'est le doctorat à Montréal. Merci de m'avoir accueillie dès le premier jour, épaulée, écoutée et guidée jusqu'au bout. Merci pour toutes ces discussions scientifiques mais aussi privées, et merci de m'avoir toujours laissé votre porte ouverte (j'en ai peut-être parfois un peu trop abusé). Merci également de m'avoir donné l'opportunité de vivre une magnifique aventure en Nouvelle-Zélande.

Je remercie également Philippe Noirez, mon ancien directeur de maîtrise, sans lui, rien de tout ceci n'aurait été possible. Je tiens également à remercier tous les chercheurs du CRIUGM et d'ailleurs que j'ai pu côtoyer durant les années et plus particulièrement Marie-Jeanne Kergoat et Aline Bolduc pour leur aide précieuse et leurs mots toujours très justes. Bien sûr, ces remerciements professionnels n'auraient pas été complets sans remercier mes supers collègues du laboratoire LMF, et plus particulièrement Caroline, Soliane, Yasmine, Samantha et Catherine, sans qui le projet n'aurait pu être mis en œuvre. Un grand merci à mon binôme du premier jour Jordan, pour ton soutien et ta motivation lors des grandes étapes de notre doctorat. On l'aura fait et fini ensemble. Merci également à Fanny pour sa bienveillance et son aide tout au long de ces années, tu auras été un bel exemple à suivre. Merci aussi à Fabien pour nos débats et conversations mais aussi de m'avoir supporté dans le bureau tout au long de ce doctorat. Grâce à vous tous et nos enrichissantes discussions, j'ai pu mûrir scientifiquement mais aussi personnellement. Un grand merci à tous les professionnels de l'IUGM pour votre collaboration et votre accueil malgré les aléas et les complications de la pandémie, ainsi qu'à tous les participants de ces études. Enfin, j'en profite pour remercier les membres de mon jury, Marc Bélanger, Olivier Bruyère et Nicolas Berryman, merci d'avoir pris sur votre précieux temps et pour votre présence lors de la dernière étape de ma vie d'étudiante.

Je tiens également à remercier mes amis montréalais qui sont devenus ma seconde famille (coucou la coloc JT), et qui auront été mon repère durant ces 3 années et demie. Mon expérience ici n'aurait pas été la même sans vous. Merci également à mes ami(e)s de toujours de France qui, malgré la distance, ont toujours répondu présents. Merci à vous tous pour les ondes positives envoyées pour la dernière, mais pas la moindre, ligne droite.

Un immense merci à ma famille et plus particulièrement à mes parents pour leur soutien depuis toutes ces années. Merci papa d'avoir fait partie de cette aventure en me rejoignant en Nouvelle-Zélande et merci pour les valeurs inculquées. Merci maman pour cette oreille toujours bienveillante, tu as souvent (peut-être trop) été mon exutoire. Merci à Jean pour les nombreuses relectures et les fructueuses discussions. Merci à mon frère et ma sœur pour cet amour inconditionnel. Merci Pequeña de m'avoir amené un peu d'Espoey à l'autre bout du monde.

Et enfin, merci à mon demi-basque préféré qui m'a soutenu et épaulé malgré mon caractère béarnais. Merci d'avoir traversé le globe pour me rejoindre et vivre un bout de cette magnifique expérience en Nouvelle-Zélande. Et enfin, merci d'être toi, d'être bienveillant, calme et supportant (et bon en français pour les corrections des fautes d'orthographe). Tu as su me tempérer lorsque j'en avais le plus besoin. Nire maitalea zara.

DEDICACE

*A mes grands-parents
pour leur amour sans faille
et leur héritage culturel*

« Totun qu'em plan tot amassa »

« Goulut né sey jamés artat »

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ii
DEDICACE.....	iv
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACCRONYMES	x
RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS.....	xii
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	xiv
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE I	
ÉTAT DES CONNAISSANCES.....	3
1.1. Portrait du vieillissement.....	3
1.1.1. Définition.....	3
1.1.2. Type de vieillissement.....	3
1.1.3. Espérance de vie et prévalence.....	4
1.1.4. Impact sur le système de santé.....	5
1.2. Vieillesse & Capacité fonctionnelle.....	6
1.3. Fonction Musculaire et capacités fonctionnelles :.....	8
1.3.1. Masse musculaire et capacités fonctionnelles.....	8
1.3.2. Force musculaire et capacités fonctionnelles.....	11
1.3.3. Fonction musculaire, obésité et capacités fonctionnelles.....	13
1.4. Vieillesse, inactivité, sédentarité & immobilisation.....	14
1.4.1. Définitions et Prévalence.....	14
1.4.2. Inactivité & sédentarité: Impact sur l'espérance de vie.....	14
1.4.3. Effet chronique de l'inactivité/sédentarité sur les capacités fonctionnelles.....	15
1.4.4. COVID & Inactivité/Sédentarité : Prévalence et Impact sur la santé.....	16
1.4.5. Prévalence et effets aigus de l'inactivité/sédentarité sur les capacités fonctionnelles.....	17
1.5. L'Activité physique comme solution ?.....	19
1.5.1. Définition & Prévalence:.....	19
1.5.2. Activité physique: Impact sur la santé des personnes âgées vivant dans la communauté.....	20
1.5.3. Activité physique & hospitalisation: Impact sur les capacités fonctionnelles.....	22
1.5.1.1 Programme d'AP supervisé, adapté et avec appareil durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles.....	22
1.5.1.2 Programmes d'AP via électrostimulation durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles.....	24
1.5.1.3 Programmes d'AP supervisés et en groupe durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles.....	25
1.5.1.4 Programmes d'AP via des exergames durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles.....	26

1.5.1.5	Programmes d'AP fonctionnelle, supervisés et individuels durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles.....	28
1.5.1.6	Activité physique et hospitalisation : Conclusion et perspectives.....	30
1.6.	Impact de la COVID-19 sur cette thèse	32
CHAPITRE II		
OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES		34
2.1.	Objectifs.....	34
2.2.	Hypothèses de travail.....	35
CHAPITRE III		
MÉTHODOLOGIE		36
3.1.	Devis de l'étude et participants	36
3.2.	Développement de l'outil MATCH	37
3.2.1.	L'élaboration.....	37
3.2.2.	L'arbre décisionnel.....	37
3.2.3.	La prescription.....	40
3.2.4.	Les programmes d'AP MATCH	41
3.2.5.	Suivi de l'adhésion aux programmes d'AP MATCH.....	41
3.3.	Mise en place de l'intervention.....	44
3.4.	Les mesures	46
3.4.1.	Caractérisation des participants (<i>obj-1, 2, 3 et 4</i>).....	46
3.4.2.	Faisabilité de l'implantation de l'outil MATCH (<i>obj-1,2 et 3</i>).....	48
3.4.3.	Acceptabilité de l'implantation de l'outil MATCH (<i>obj-1, 2 et 3</i>)	49
3.4.4.	Efficacité de l'implantation de l'outil MATCH (<i>obj-4</i>)	50
3.5.	Taille d'effet et taille d'échantillon	56
3.6.	Statistiques.....	57
CHAPITRE IV		
RÉSULTATS.....		59
4.1.	Article 1 : « Maintenance of Autonomy Through exerCise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study »	60
4.2.	Article 2 : « Implementation, feasibility & acceptability of MATCH to prevent iatrogenic disability in hospitalized older adult: A question of geriatric care program ? »	64
4.3.	Article 3 : « Feasibility and effects of an exercise program (MATCH) on physical and mental health in hospitalized COVID-19 older adults ».....	79
4.4.	Article 4 : « Effect of pragmatic exercise intervention on prevention of functional & physical decline in hospitalized older adults »	88
CHAPITRE V		
DISCUSSION		120
5.1.	Résumé des principaux résultats.....	120
5.2.	L'activité physique en unité gériatrique est-elle implantable, faisable et acceptable ?.....	121
5.2.1.	Implantation	121
5.2.2.	Faisabilité.....	124
5.2.3.	Acceptabilité	129
5.3.	L'activité physique, en plus des soins usuels en unité gériatrique ?	132
5.4.	Limites des études.....	139

CONCLUSION & PERSPECTIVES	141
ANNEXES A	
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	142
ANNEXE B	
ACCEPTATION DES CO-AUTEURS POUR L'INCLUSION DES ARTICLES DANS LA THÈSE	151
BIBLIOGRAPHIE.....	156

LISTE DES FIGURES

Figure 1. 1. Mécanismes biologiques proposés contribuant à la dynapénie. Résumé de l'influence de multiples facteurs pouvant entraîner une faible force musculaire chez les personnes âgées. Figure tirée de (B. C. Clark et Manini 2008).	11
Figure 3. 1. Arbre décisionnel MATCH.....	39
Figure 3. 2. Feuille de suivi médecin/équipe de soins.....	40
Figure 3. 3. Les programmes de couleur MATCH.....	41
Figure 3. 4. Feuille de suivi patient.....	42
Figure 3. 5. Feuille de suivi médecin/équipe de soins.....	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3. 1. Tableau récapitulatif des mesures selon les objectifs et les groupes d'intervention.	55
Tableau 5. 1. Résumé des hypothèses.	120
Tableau 5. 2. Caractéristique à l'admission entre les patients admis avant la COVID-19 et ceux durant la COVID-19.	122
Tableau 5. 3. Comparaison des caractéristiques générales d'admission entre les patients éligibles ayant accepté de participer à la recherche et ceux ayant refusé.	140

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACCRONYMES

SPA – Soins post-aigu

URFI – Unité de réadaptation fonctionnelle intensive

OMS – Organisation Mondiale de la Santé

UCDG – Unité de courte durée de gériatrie

IUGM – Institut universitaire de gériatrie de Montréal

INSPQ – Institut National de Santé Publique du Québec

AP – Activité Physique

CF – Capacités fonctionnelles

METs – Équivalent métabolique de dépense énergétique (« Metabolic Equivalent of Tasks »)

TUG – Timed-Up and Go

SPPB – Short-Performance Physical Battery

AVQ – Activité de la vie quotidienne

AVD – Activité de la vie domestique

Rep – Répétition

ICFSR – International Conference on Frailty and Sarcopenia Research

EQ-5D – EuroQol 5 dimension

PT – Physiothérapeute

ES – Électrostimulation

SOF – Study of Osteoporotic Fractures

AAPA – Approche adaptée à la personne âgée

MATCH – Maintien de l'Autonomie par des Traitements au Cours de l'Hospitalisation

PATH – Preventing loss of Autonomy by Treatment Post-Hospitalization

MD – Médecin

MNA – Mini nutritional assessment

MMSE – Mini-mental state examination

SF-12 – Short-Form 12

LSA – Life-Space Assessment

SARC-F – Strength, assistance with walking, rising from a chair, climbing stairs and falls

RAPA – Rapid Assessment of Physical Activity

GDS-4 – Geriatric depression scale 4

SUS – System Usability Scale

RÉSUMÉ ET MOTS-CLÉS

Problématique : Les personnes âgées de 65 ans et plus, qui représentent 20% de la population, occupent 48 % des hospitalisations. Plus de 75% d'entre-elles perdront de la force musculaire et déclineraient fonctionnellement durant leur hospitalisation ce qui diminuera leur autonomie physique. D'ailleurs, à leur retour à domicile, 14 à 34% d'entre-elles chuteront et 70% se sédentariseront ce qui exacerbera une utilisation accrue des services de santé (soutien à domicile; réadmission à l'hôpital (33%)). Ce déclin fonctionnel est lié à une augmentation de l'alitement (+6h/j) et de la sédentarité (+4h/j). La prescription d'un programme d'activité physique (AP) au cours de l'hospitalisation semble être la solution mais n'est pas intégrée aux soins courants malgré les politiques et recommandations. Les raisons évoquées sont le manque d'espace, de formation, de matériel, de ressources humaines ou l'âgisme. Ainsi, pour contrer ces barrières, nous avons développé, via un modèle pragmatique de co-création, l'outil MATCH.

Objectifs : 1) *Évaluer la faisabilité et l'acceptabilité d'implantation* de l'outil MATCH en unité de courte durée de gériatrie (UCDG), en unité COVID-19 ainsi que dans 2 autres unités gériatriques (soins post-aigu (SPA) & unité de réadaptation fonctionnelle intensive (URFI)); 2) *Explorer ses effets* sur la santé physique et fonctionnelles ainsi que sur les soins.

Méthodologie : Devis : Étude pragmatique interventionnelle avec inclusion par vague. Intervention : Le programme d'AP (adaptée, non-supervisée, sécuritaire et sans matériel) comprend 3 exercices (renforcement, équilibre et marche (sauf le niveau rouge)) et sera à faire par le patient, à chaque jour à raison de 3 fois par jour (réalisation à noter dans un cahier de bord). Participants : Toute personne hospitalisée dans l'hôpital partenaire (l'IUGM) n'ayant aucune restriction à prendre part à ce programme d'AP (physique ou cognitive), n'ayant aucun diagnostic de fin de vie et comprenant le français ou l'anglais, sera répartie par vague dans l'un des 2 groupes : MATCH ou contrôle (usuel). Mesures : Tous nos tests sont validés pour notre population et seront faits à l'admission et au congé. Mesures obj 1: le taux de prescription; l'adhésion au programme d'AP; le délai d'implantation; la satisfaction, le plaisir et le fardeau face au programme d'AP pour le patient ou sur la mise en place pour le milieu. Mesures obj 2: le statut de fragilité (SOF), l'autonomie fonctionnelle (AVQ, AVD), les capacités fonctionnelles (SPPB; Timed Up and Go; équilibre, assis-debout 30sec), la force musculaire (handgrip). La durée du séjour, le nombre de service à domicile, la relocalisation seront aussi évalués au congé.

Principaux résultats : La mise en place de MATCH en unité gériatrique (UCDG, SPA & URFI) semble faisable (adhérence >70%) et acceptable pour les patients (>75%) mais aussi pour les équipes de soins (>72%) quel que soit l'unité. De plus, implanter MATCH en unité COVID-19 semble faisable et permet de limiter les altérations fonctionnelles (pas de diminution dans les AVQ, l'équilibre et le tests assis-debout 30sec) et psychologiques (dépression & anxiété) survenant au cours de l'hospitalisation. Finalement, la mise en place de MATCH en unité gériatrique semble efficace car les patients ayant reçu le programme MATCH se sont améliorés significativement plus au niveau de la force de préhension (+1,72kg vs. -0,15kg; p=0,016) et du statut de fragilité (-0,34 pts vs. +0,08 pts; p=0.032) et cliniquement plus au niveau des AVQ (82,7% vs. 61,8%; p=0,05) que les personnes n'ayant reçu que les soins usuels (groupe contrôle). Les 2 groupes ont augmenté leurs besoins en soutien à domicile cependant cette augmentation était significativement moins importants pour le groupe MATCH que le groupe Contrôle (+15% vs. +21%; p=0,041). Finalement, la durée de séjour était plus courte (-6 jours) pour ceux ayant MATCH, même si non significatif ce résultat est cliniquement pertinent.

Conclusion : La mise en place de l'outil MATCH semble faisable et acceptable quelle que soit l'unité gériatrique mais également efficace pour améliorer la santé des patients et la trajectoire de soins. De futures études avec une taille d'échantillon plus importante, en dehors d'un contexte de pandémie mais aussi dans d'autres systèmes de santé sont nécessaires pour confirmer ces résultats.

Mots clefs : Vieillesse, capacité fonctionnelles, activité physique, hôpital, sédentarité

ABSTRACT AND KEYWORDS

Background: People aged 65 and over, represent 20% of the population but account for 48% of hospitalizations. More than 75% of them will lose muscle strength and decline functionally during their hospitalization, which will decrease their physical autonomy. Moreover, upon their return home, 14 to 34% of them will fall and 70% will become sedentary, which will exacerbate an increased use of health services (home support; hospital readmission). These declines are related to an increase in bed rest (+6h/d) and sedentariness (+4h/d). The prescription of a physical activity (PA) program during hospitalization could be the solution but is not integrated into routine care despite policies and recommendations. The main reasons include lack of space, training, equipment, human resources, or ageism. Thus, to counter these barriers, we have co-created a pragmatic exercise tool called MATCH

Objectives: 1) *To evaluate the feasibility and acceptability* of implementing MATCH in an acute geriatric unit (GAU), in a COVID-19+ unit as well as in 2 other geriatric units (post-acute care (PACU) & geriatric rehabilitation unit (GRU)); 2) *To compare its effects* on physical and functional health parameters but also on healthcare compared to usual care.

Methodology: Design: Pragmatic interventional study with wave randomization. Intervention: The PA program (adapted, unsupervised, safe and without equipment) included 2 exercises (muscle strengthening and balance) and a walking time (excluding red level)). The PA program had to be performed by the patient himself 3 times a day every day. Achievements were to be recorded in a logbook. Participants: All the persons admitted to the partner hospital (IUGM) without restriction to participate in the PA program (physical or cognitive), without an end-of-life diagnosis and, understanding French or English, will be recruited and assigned in waves to one of two groups: MATCH (MATCH + usual care) or control (usual care). Measures: All the tests used are validated for our population and will be done at admission and discharge. Measures (aim 1): 1a) For the healthcare system: Prescription rate; time to implementation; satisfaction, and burden of implementation. 1b) For the patient: Adherence to PA program, satisfaction, enjoyment, and burden to perform PA program; Measures (aim 2): 2a) For the patient: frailty status (SOF), functional autonomy (ADL, IADL), functional capacities (SPPB; Timed-Up and Go; balance, sit-to-stand 30sec), muscle strength (handgrip). 2b) For the healthcare system: Length of stay, number of rehabilitation sessions, number of home services, relocalization at discharge.

Main results: The implementation of MATCH in geriatric units (GAU, PACU & GRU) seems feasible (adherence >70%) and acceptable for the patients (>75%) but also for the healthcare teams (>72%) whatever the unit. Moreover, implementing MATCH in a COVID-19+ unit seems feasible and allows to limit functional (no decrease in ADL, balance and sit-stand test 30sec) and psychological (depression & anxiety) alterations occurring during hospitalization. In addition, the implementation of MATCH in the geriatric unit seems to be effective as the patients who received the MATCH program improved significantly more the grip strength (+1.72kg vs. -0.15kg; $p=0.016$) and the frailty status (-0.34 pts vs. +0.08 pts; $p=0.032$) than those who received only usual care (control group). Moreover, the MATCH group improved clinically more their ADLs (82.7% vs. 61.8%; $p=0.05$) than the control group. The need for home-based support was significantly lower (44.3% vs. 65.8%; $p=0.041$) for participants in the MATCH group than those in the control group. Finally, the length of stay (-6 days) and the rehabilitation duration were shorter for those receiving MATCH. Although non-significant, these findings are clinically relevant.

Conclusion: Implementing MATCH seems feasible and acceptable for all geriatric units, but also efficient by improving life (physical and functional parameters) and healthcare (needs of care) trajectories. Future studies with a larger sample size, outside of a pandemic context and in other healthcare systems, are needed to confirm these promising and relevant findings.

Keywords: Aging, functional capacity, physical activity, hospital, sedentary behavior

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La prévalence des personnes âgées de 65 ans et plus augmente au fil des années. Ainsi, elle représente actuellement 20% de la population québécoise et devrait avoisiner les 25% d'ici 2030. De plus, le Québec compte, pour la première fois, plus d'aînés que d'enfants de 0 à 14 ans. Ceci est dû à la diminution des naissances mais aussi à l'augmentation de l'espérance de vie. En effet, l'espérance de vie au Canada a augmenté d'environ 3 ans chez les femmes et 5 ans chez les hommes en plus de 20 ans. Malheureusement, cette espérance de vie n'est pas synonyme de vie en santé. En effet, malgré une augmentation de 3,95 ans d'espérance de vie en 20 ans, tout comme les nombreux progrès et connaissances en termes de santé, de technologie et de soin, le nombre d'années avec des incapacités n'a diminué que de 1,35 ans. Ceci pourrait être expliqué par la trajectoire de vie des personnes âgées via le continuum de soin. En effet, les personnes âgées de 65 ans et plus occupent 48% des hospitalisations. Or, un séjour hospitalier augmente l'alitement (+6h/j) et le temps de sédentarité (+4h/j) ce qui engendre une accélération de la perte de force musculaire (30 à 60%) ainsi qu'une diminution des capacités fonctionnelles (-7% à -12%), ce qui altèrera leur capacité à effectuer leurs activités de la vie quotidienne et donc leur autonomie. À leur retour à domicile, suite à ces déclin, ces personnes chuteront et se sédentariseront ce qui favorisera l'utilisation accrue des services de santé tels que le soutien à domicile ou une réadmission à l'hôpital. Or, prescrire un programme d'activité physique adapté à une personne âgée en cours d'hospitalisation semble être la solution, mais ne constitue pas une pratique intégrée aux soins courants malgré les politiques gouvernementales et les recommandations en activité physique de l'OMS pour le bien vieillir. Ainsi cette thèse visera à contrer ces barrières en évaluant la faisabilité et l'efficacité d'implantation de l'outil pragmatique MATCH (**M**aintien de l'**A**utonomie par des **T**raitements au **C**ours de l'**H**ospitalisation) en unité de courte durée de gériatrie (UCDG), en unité COVID-19 ainsi que dans 2 autres unités gériatriques (soins post-aigu (SPA) & unité de réadaptation fonctionnelle intensive (URFI)), mais aussi à évaluer son efficacité sur la santé physique et fonctionnelles ainsi que sur les soins. Pour ce faire, MATCH sera testé et implanté au sein d'un hôpital au Canada (l'Institut Universitaire Gériatrique de Montréal) et 2 hôpitaux en France (CHU de Toulouse et de Guadeloupe) afin d'évaluer sa faisabilité, acceptabilité et efficacité. Plus spécifiquement, cette dernière s'articulera comme suit : 1) état des connaissances; 2) objectifs et hypothèses permettant de répondre à la problématique; 3) détail de la méthodologie

mise en place; 4) principaux résultats issus de cette thèse; et 5) discussion et perspectives de l'ensemble des résultats obtenus.

CHAPITRE I

ÉTAT DES CONNAISSANCES

1.1. Portrait du vieillissement

1.1.1. Définition

La définition de la personne âgée varie en fonction du domaine d'expertise et du pays. En effet, les Nations Unis ainsi que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), définissent la personne âgée comme étant celle de 60 ans et plus (OMS, 2022 ; United Nations, s. d.). Selon the National Institut of Health (NIH; USA), une personne est considérée comme âgée à partir de 65 ans. Le gouvernement du Canada, comme la plupart des études scientifiques, a également choisi ce repère de 65 ans pour définir ses aînés. D'un point de vue gériatrique, une personne âgée dite « gériatrique » est également un patient de 65 ans et plus (CIUSSS Centre Sud de Montréal, 2022). Par ailleurs, l'âge correspondant à une « personne âgée » est différent selon si l'on parle d'âge chronologique (âge civil), social ou biologique. Dans cette thèse, nous allons considérer qu'une personne est dite âgée à 65 ans et plus et donc, considérer l'âge chronologique comme un repère.

1.1.2. Type de vieillissement

Différents vieillissements ont été définis par la littérature (Rowe et Kahn, 1987) : (1) le vieillissement réussi, qui concerne 5% des personnes âgées, se caractérise par le maintien des capacités fonctionnelles ou bien par une atteinte légère de ces dernières, mais avec une absence de pathologie; (2) le vieillissement normal (ou usuel), représentant 70% de la population, se définit par une réduction des capacités fonctionnelles qui n'est toutefois pas liée à une maladie ou une pathologie; et (3) le vieillissement dit fragile, concerne 25% des personnes âgées et correspond à une accumulation de problèmes de santé comme la démence, la dépression, des troubles sensoriels, de locomotion, cardiovasculaires, qui engendrent une baisse de la fonctionnalité importante et une situation de dépendance (Kino-Québec, 2002).

Parallèlement au vieillissement, il est observé une augmentation de différentes maladies chroniques (cardiovasculaire, diabète, obésité etc.), de la fragilité, une altération des capacités physiques et fonctionnelles, des activités de la vie quotidienne, de la mobilité et tout ceci amène à une diminution de la qualité de vie (Topinková, 2008). Ce déclin de santé des personnes âgées provient à la fois de facteurs intrinsèques (changements physiologiques, maladies etc.) mais aussi extrinsèques (environnement, contexte socio-économique etc.; (Topinková, 2008)). Ainsi, la multiplicité des causes à l'origine de ces déclinés combinés ou non aux maladies chroniques induit que le vieillissement est très variable d'une personne à l'autre. Dans ces cas, le vieillissement est défini d'un point de vue biologique et non chronologique.

1.1.3. Espérance de vie et prévalence

Le vieillissement est un enjeu politique majeur, en raison de l'augmentation exponentielle du nombre de personnes âgées au sein de la société ou population (World Health Organization, 2019). Cette prévalence est liée aux nombreux progrès en termes de santé, de technologie, de recherche et de soin.

D'ailleurs, selon l'Organisation Mondiale de la Santé en 2050, la prévalence de personnes de 60 ans et plus dans le monde devrait être de 22% contre 13,2% en 2019 (OMS, 2020). Ces chiffres sont également valables au Québec puisque le pourcentage de personnes de 65 ans et plus était de 20% en 2019 et devrait passer à 25% en 2030 (Institut National de Santé Publique Québec, 2019). En 2022, le Québec a la plus grande proportion de 65 ans et plus parmi les 4 provinces les plus peuplées du Canada soit 1 personne sur 5 (20,6% contre 20,3% pour la Colombie Britannique, 14,8% pour l'Alberta et 18,5% pour l'Ontario; (Statistics Canada, 2022). De plus, le Québec compte pour la première fois, plus d'aînés que d'enfants de 0 à 14 ans. Ce phénomène s'explique par la diminution des naissances, due à une augmentation du nombre de femmes ayant effectué des études universitaires et travaillant (Statistics Canada, 2020), mais aussi par l'augmentation de l'espérance de vie (Statistique Canada, 2019).

En effet, l'espérance de vie au Canada, est passée de 80,9 à 83,9 ans chez les femmes et de 74,9 à 79,8 ans chez les hommes, entre 1994 et 2015 (Statistique Canada, 2018). Ainsi, en 20 ans, l'espérance de vie a augmenté d'environ 3 ans chez les femmes et de 5 ans chez les hommes.

Malheureusement, cette espérance de vie n'est pas synonyme de vie en santé. En effet, au Canada en 1995, même si l'espérance de vie était de 77,9 ans (femmes et hommes confondus), l'espérance de vie en santé c'est-à-dire sans incapacité, elle, se situait à 66,4 ans, soit 11,5 années de moins. En 2015, l'espérance de vie était de 81,85 ans mais l'espérance de vie en santé se situait à 69,7 ans, soit 12,15 ans de moins. Ainsi, malgré une augmentation de presque 4 ans d'espérance de vie en 20 ans, et des nombreux progrès et connaissances, le nombre d'années avec des incapacités n'a diminué que de 3 ans (Statistique Canada : l'espérance de vie ajustée sur la santé au Canada, 2018). Ces chiffres montrent que le temps de vie avec incapacités a augmenté de 16,5% de moins que l'espérance de vie.

Les incapacités les plus courantes chez les aînés sont associées à la mobilité (29%), à l'agilité (25%), à l'audition (14%) ainsi qu'aux activités intellectuelles et à la santé mentale (8%) (Institut de la Statistique du Québec; 2001). Dans son ensemble, ces constats montrent que les personnes âgées engendrent et vont engendrer une pression sociale (ex : système de santé) si aucune solution n'est trouvée.

1.1.4. Impact sur le système de santé

Le vieillissement de la population est associé à une augmentation des coûts et des ressources de santé nécessaires pour répondre aux besoins des personnes âgées. D'ailleurs, bien que les personnes de 65 ans et plus ne représentent que 20% de la population canadienne, les dépenses publiques de santé pour cette population avoisinent 44% des dépenses de santé totales (Institut canadien d'information sur la santé, 2019). Ce constat augmente avec l'avancée en âge (dernières données 2019), puisqu'il triple entre ceux âgés de 65-69 ans et ceux âgés de 80 ans et plus [6 656\$ pour les 65-69 ans, 8 467\$ pour les 70-75 ans, 11 324\$ pour les 75-79 ans et 20 793\$ pour les 80 ans et plus; (Institut canadien d'information sur la santé, 2019)].

Une des principales dépenses pour cette population est le coût d'hospitalisation. En effet, les séjours hospitaliers représentent 28,3% des dépenses de santé contre 15,7% pour les médicaments (Institut canadien d'information sur la santé, 2019). Plus spécifiquement, l'étude de Rashidi *et al.*, estime qu'au Canada le coût moyen pour chaque admission est de 49 923\$ canadiens pour une durée médiane globale de 27 jours, soit environ 1 850\$ par jour (Rashidi *et al.*, 2017). Or, les

québécois âgés de 65 ans et plus comptent pour 23% des visites aux urgences, représentent 50% des cas d'hospitalisation et occupent 48% des lits d'hôpitaux, soit une augmentation de 16,35% en 10 ans (Le commissaire à la santé et au bien-être, 2014). Ainsi, on comprend à travers ces données épidémiologiques que ces coûts vont augmenter dans le temps et emmener un stress sur les ressources et le budget en santé si aucune solution n'est apportée.

1.2. Vieillesse & Capacité fonctionnelle

Dans l'étude du vieillissement, les « capacités fonctionnelles » (CF) sont un facteur important et encore plus dans le contexte du vieillissement musculaire. En effet, la perte de fonction musculaire (masse, force et puissance) avec l'âge au-delà d'un certain seuil, résulte en des conséquences fonctionnelles. Pour autant, le terme de « capacité fonctionnelle » n'est pas défini de la même façon selon le domaine d'étude et est donc utilisé de façon interchangeable avec d'autres termes comme « activités de la vie quotidienne », « performance physique » qui sont proches en termes de sens mais pas de définition. Dans le cadre de cette thèse, la capacité fonctionnelle fera référence à la capacité d'accomplir des tâches et des activités que les personnes jugent nécessaires ou souhaitables dans leur vie quotidienne afin d'être physiquement autonome (être capable de marcher, de se lever d'une chaise, de se tenir en équilibre, etc.). Ainsi, dans ce contexte, les CF permettent à une personne de réaliser les activités de la vie quotidienne (AVQ), et de ce fait rester autonome. Le terme « activité de la vie quotidienne » a quant à lui été mis de l'avant pour la première fois par Sidney Katz en 1983 (Katz, 1983) et inclut des tâches telles que se lever, s'habiller, se nourrir, monter des escaliers, se déplacer et communiquer avec les autres (Gill, 2010 ; Guralnik *et al.*, 2000 ; Verbrugge et Jette, 1994). Selon l'OMS, environ 25% des personnes âgées de 65 ans et plus présentent un déclin important des capacités fonctionnelles (OMS, 2020). Cette prévalence augmente avec l'âge (Nogueira *et al.*, 2010) et touche plus les femmes que les hommes (Nogueira *et al.*, 2010).

Les capacités fonctionnelles sont souvent évaluées via le test validé du Short Physical Performance Battery (SPPB) qui comprend 3 composantes : la vitesse de marche, l'équilibre et le test de lever de chaise (Guralnik *et al.*, 1994). Or, la littérature montre que la vitesse de marche normale et spontanée diminue avec l'âge (Cruz-Jimenez, 2017) à raison de 1% par an à partir de 60 ans (Ashton-Miller, 2005 ; Brach *et al.*, 2011 ; Hausdorff et Alexander, 2013). En conséquence, 35%

des personnes âgées de 70 ans et plus ont des désordres au niveau de leur patron de marche (Verghese *et al.*, 2006) et seulement 20% des personnes âgées de 85 ans et plus marchent normalement (Sudarsky, 2001). Par ailleurs, une vitesse de marche inférieure à 0,8 m/s est associée à une capacité limitée de déambulation dans la communauté alors qu'une vitesse de marche égale ou inférieure à 0,4 m/s identifie, elle, les personnes incapables d'atteindre les AVQ de base (Fritz et Lusardi, 2009). Or, il a été observé qu'une vitesse de marche faible (<1 m/s) est associée à de l'invalidité, un taux d'hospitalisation plus important ainsi qu'une mortalité accélérée (Artaud *et al.*, 2015 ; Jonkman *et al.*, 2018 ; Studenski *et al.*, 2011). Ainsi, une vitesse de marche plus lente témoigne d'un risque accru de déclin physique, de chutes, d'hospitalisations et de mortalité (Abellan van Kan *et al.*, 2009).

Au niveau de l'équilibre, ce dernier est nécessaire pour qu'un individu maintienne sa posture, réponde aux mouvements volontaires et réagisse aux perturbations externes. Il a été observé que 13 % des adultes âgés entre 65 et 69 ans déclarent un problème d'équilibre et que cette proportion passe à 46 % chez les 85 ans et plus (Gerson *et al.*, 1989). Malheureusement, les troubles de l'équilibre et du patron de marche sont impliqués dans des risques accrus de chutes (Tinetti *et al.*, 1988). Chez les adultes de 65 ans et plus, la prévalence annuelle des chutes varie de 32 à 42% (OMS, 2022). Au Canada, les chutes chez les personnes âgées, sont la principale cause d'hospitalisation (Agence de la santé publique du Canada, 2022). De plus, les chutes sont associées à une morbidité et une mortalité importante chez les personnes âgées puisqu'elles sont la cause la plus fréquente de décès accidentels et de blessures accidentelles non mortelles chez les personnes de 65 ans et plus et représentent 55,8 % des décès accidentels (*WISQARS (Web-based Injury Statistics Query and Reporting System)/Injury Center/CDC*, 2023).

Finalement, le test de lever de chaise permet quant à lui de juger la capacité de la personne vieillissante à réaliser des activités de la vie de tous les jours et à rester autonome. Or, cette capacité est fortement liée à la puissance (force * vitesse) musculaire des membres inférieurs puisque cette dernière aide l'individu à contrer les effets de la gravité. En effet, les hommes et les femmes âgés doivent avoir au minimum une puissance musculaire de 1.1 et 1.0 W.kg⁻¹, respectivement, pour effectuer 5 levers de chaise (Alcazar *et al.*, 2021a). D'ailleurs, il a été montré que les personnes étant en dessous de ces niveaux de puissance musculaire ont 5 fois plus de risques d'avoir des

incapacités et des problèmes de mobilité (Alcazar *et al.*, 2021a) et qu'un niveau minimum est requis pour rester physiquement autonome (Ej *et al.*, 1992).

Ainsi, dans son ensemble, cette perte de capacité fonctionnelle est associée à des risques accrus d'institutionnalisation (Hajek *et al.*, 2015), d'hospitalisation et de mortalité (Brown *et al.*, 2019). De plus, il a été mis de l'avant que de faibles niveaux d'autonomie fonctionnelle sont associés à une faible aire de mobilité (Al Snih *et al.*, 2012), une augmentation du risque de chute (Smee *et al.*, 2012) ainsi qu'une diminution de la qualité de vie (Asakawa *et al.*, 2000). Il est important de noter que l'hospitalisation va accentuer les problèmes de mobilité (~12% à ~20% ; (Yoo *et al.*, 2019)).

Il est crucial d'identifier les facteurs de risque au déclin fonctionnel afin de développer des interventions efficaces pour prévenir ou ralentir ce déclin. En dehors de la fonction musculaire et des habitudes de vie (qui seront développées dans les sections ultérieures), il a été mis de l'avant que la résilience, définie comme la tendance à répondre de manière positive aux défis de la vie, protégerait la détérioration des AVQ et AVD et donc les capacités fonctionnelles (Manning *et al.*, 2016). À contrario, le stress, la dépression, les troubles cognitifs ainsi que l'isolement social auraient une influence négative sur les capacités fonctionnelles (Edemekong *et al.*, 2022 ; Hajek *et al.*, 2022 ; Matchar *et al.*, 2018).

1.3. Fonction Musculaire et capacités fonctionnelles :

Le vieillissement naturel entraîne une perte progressive de la masse musculaire ainsi que de la force et de la puissance musculaires (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019 ; Delmonico *et al.*, 2009 ; Goodpaster *et al.*, 2006 ; Rosenberg, 1989).

1.3.1. Masse musculaire et capacités fonctionnelles

Plus spécifiquement, la perte de masse musculaire commence dès l'âge de 30 ans à raison de 3 à 8% tous les 10 ans pour augmenter rapidement après 50 ans [âge de bouleversement physiologique important chez la femme, soit la ménopause; (Lauretani *et al.*, 2003 ; Melton *et al.*, 2000)]. En effet, au-delà de 50 ans, les hommes perdent, chaque année, 1 à 2% de masse musculaire (Keller et Engelhardt, 2014). Néanmoins, ce phénomène, même s'il est naturel et relié au vieillissement

normal, ne touche pas toutes les personnes âgées de la même façon. En effet, en 2000, Janssen a mis en avant que la masse musculaire était significativement plus importante chez les hommes que chez les femmes et ce, quel que soit l'âge (Janssen *et al.*, 2000). D'ailleurs, Delmonico et col. ont observé, lors d'un suivi de 5 ans auprès de 1678 personnes âgées de plus de 70 ans, une perte de 4,9% de la masse musculaire de la cuisse chez les hommes contre 3,2% chez les femmes (Delmonico *et al.*, 2009). Une autre composante influençant la perte de masse musculaire avec l'âge est l'ethnie qui peut protéger ou au contraire exacerber ce phénomène (Delmonico *et al.*, 2009 ; Jensen *et al.*, 2019). Ainsi, ce phénomène semble plus important pour les populations hispaniques (21,9% à 36%) contre 11,2% à 24,3% pour les caucasiens et 4,4 à 27,7% pour les afro-américains (G et AS, 2021). Les niveaux de masse musculaire, au-delà d'un seuil déterminé pour une population de référence (sarcopénie), semblent aussi liés à l'état de santé et de dépendance puisque Cruz-Jentoft et al., ont déterminé que la prévalence varie entre 1% et 29% pour des personnes âgées vivant dans la communauté contre 10% pour celles en soins de courte durée, ou 14% à 33% pour celles en soins de longue durée ou (Cruz-Jentoft *et al.*, 2014).

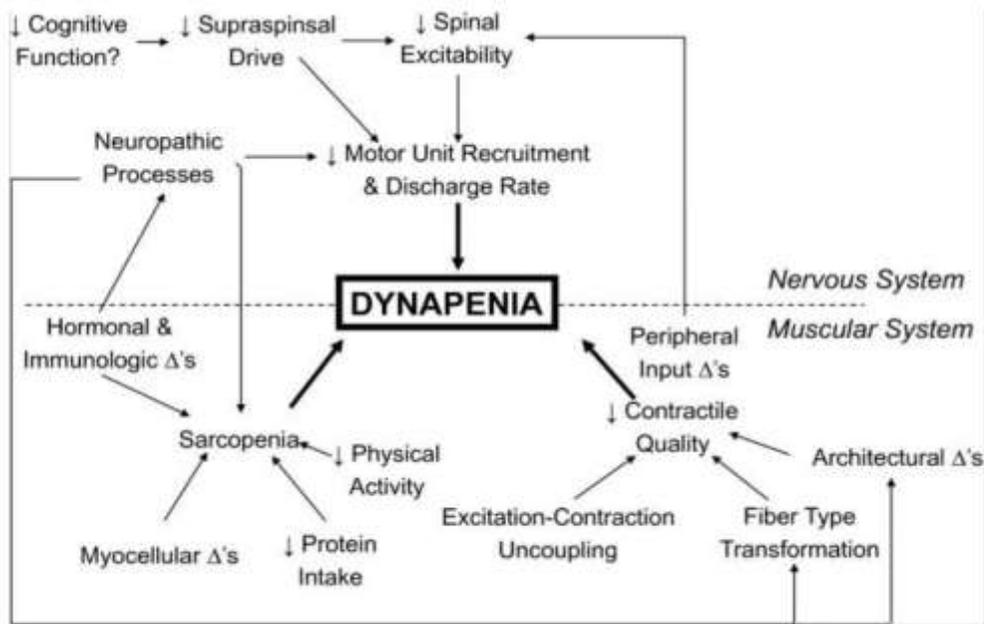
La diminution de masse musculaire avec l'âge n'est pas sans conséquences pour la santé physique des personnes âgées. En effet, la perte de masse est reconnue comme un facteur aggravant du risque d'incapacité physique, fonctionnelle (Baumgartner *et al.*, 1998 ; Janssen *et al.*, 2002) et des troubles de la mobilité (Janssen *et al.*, 2002 ; Morley *et al.*, 2011). Plus spécifiquement, Janssen et al. ont observé chez 2224 hommes et 2278 femmes âgés de 60 ans et plus que l'incapacité physique était multipliée par 2 chez les hommes et les femmes atteints de sarcopénie, comparativement aux non-sarcopéniques (11,1% vs 18,5% et 20,2% vs 38,5% respectivement). Au niveau fonctionnel, ces derniers rapportent que l'incapacité pour se lever d'une chaise était multipliée par 2 et 2,5 pour les hommes et les femmes sarcopéniques respectivement, comparativement aux non-sarcopéniques (Janssen *et al.*, 2002). De plus, il est noté que la présence de sarcopénie double le risque de chute (Bischoff-Ferrari *et al.*, 2015 ; Schaap *et al.*, 2018), et amène à une altération de la capacité à effectuer les AVQ (Malmstrom *et al.*, 2016). Dans son ensemble, ces déclin affectent négativement la qualité de vie (Beudart *et al.*, 2017), augmentent la dépendance (dos Santos *et al.*, 2017), le risque d'hospitalisation (Zhang *et al.*, 2018), la durée de séjour (Sousa *et al.*, 2016) tout comme le risque de décès (De Buyser *et al.*, 2016 ; Landi *et al.*, 2013), engendrant des coûts aux systèmes de santé (Antunes *et al.*, 2017). En effet, parmi les personnes âgées hospitalisées,

celles souffrant de sarcopénie à l'admission, étaient 5 fois plus susceptibles d'avoir des coûts hospitaliers plus élevés que celles sans sarcopénie [+933\$US pour les hommes et +860\$ pour les femmes; (Antunes *et al.*, 2017)].

Finalement, au niveau physiologique, des changements au niveau de la taille ainsi que du nombre des fibres musculaires sont observés (Verdijk *et al.*, 2014). Les auteurs concluent que les fibres musculaires de types II diminuent à partir d'environ 45 ans et que cette diminution s'accroît avec l'âge (Verdijk *et al.*, 2014). De plus, la taille des fibres de types II est plus faible que les types I. Cette atrophie sélective n'est pas sans conséquence puisque les activités de haute intensité recrutent principalement les fibres de type II tandis que les fibres de type I, sont, elles, utilisées pour les activités de la vie quotidienne et pour les efforts sous-maximaux (Qaisar *et al.*, 2016).

Néanmoins, des études récentes ont montré que non seulement la masse musculaire diminue avec l'âge mais aussi la force musculaire (Barbat-Artigas *et al.*, 2013 ; McGregor *et al.*, 2014). D'ailleurs, l'étude longitudinale de Delmonico *et al.*, a mis en avant que les hommes perdaient 16,1 % de la force des muscles extenseurs du genou mais seulement 4,9% de la masse musculaire de la cuisse et que ce phénomène était le même pour les femmes [-13,4 % de force musculaire et -3,2% de masse musculaire; (Delmonico *et al.*, 2009)]. Une des explications est que la perte de masse musculaire n'est qu'une cause parmi tant d'autres de la perte de force musculaire comme le montre la figure 1.1.

Figure 1. 1. Mécanismes biologiques proposés contribuant à la dynapénie. Résumé de l'influence de multiples facteurs pouvant entraîner une faible force musculaire chez les personnes âgées. Figure tirée de (B. C. Clark et Manini 2008).



En ce sens, il a été mis en évidence que la perte de force musculaire serait plus appropriée pour détecter les personnes à risque de déclin fonctionnel que la perte de masse musculaire (Barbat-Artigas *et al.*, 2013). Par exemple, il a été observé que la force musculaire est un meilleur indicateur dans le risque de mortalité que la masse musculaire (Newman *et al.*, 2006). D'autres études ont elle aussi mis en avant le fait que la force musculaire est plus importante pour prédire les incapacités ainsi que les risques d'hospitalisation que la masse musculaire (Cawthon *et al.*, 2009 ; Visser *et al.*, 2005).

1.3.2. Force musculaire et capacités fonctionnelles

La force musculaire maximale est atteinte entre 20 et 30 ans (Keller et Engelhardt, 2014) alors que sa perte commence vers la 40^{ième} année de vie (Keller et Engelhardt, 2014). En effet, au-delà de 40 ans, une baisse de 1,5% par année de force musculaire et 3% par an après 60 ans est observée (Keller et Engelhardt, 2014 ; von Haehling *et al.*, 2010). Cette perte de force musculaire (tout comme la masse musculaire) lorsqu'elle est supérieure à 2 écarts-types en dessous d'une population

jeune de référence induit les personnes dans une pathologie appelée « dynapénie » [*dyna* = force et *penia* = perte; (Clark et Manini, 2008)]. Cette diminution varie en fonction du sexe et de l'âge. Ainsi, à partir de 70 ans, les femmes perdront en moyenne 2,8% par an et les hommes 3,6% par an (Goodpaster *et al.*, 2006). Une revue de littérature a mis de l'avant que cette diminution de force musculaire arrive plus tôt chez les femmes (42 ans) que chez les hommes [67 ans; (Haynes *et al.*, 2020)].

Cette perte de force musculaire n'est pas sans conséquence puisqu'il est admis qu'une faible force de préhension est un puissant indicateur du déclin fonctionnel chez les personnes âgées (EWSOP2; (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019)). En effet, l'étude de Dulac *et al.*, a montré que la force de préhension était fortement corrélée aux capacités fonctionnelles chez des femmes âgées (Dulac *et al.*, 2016). Plus spécifiquement, les femmes non-dynapéniques présentaient de meilleures capacités fonctionnelles [équilibre unipodal (54,2 sec vs. 35,0 sec), test de lever de chaise (12,0 rep vs. 10,3 rep), test de marche par alternance sur une marche (29,8 rep vs. 23,4 rep)] que les femmes âgées dynapéniques (Dulac *et al.*, 2016). La dynapénie est également corrélée à une diminution de la mobilité [risque de développer des limitations de la mobilité 2,64 fois supérieur pour les hommes et 2,15 fois pour les femmes du quartile inférieur de force musculaire par rapport au quartile supérieur; (Rantanen *et al.*, 1994 ; Visser *et al.*, 2005), et à une augmentation de l'incapacité à réaliser des activités de la vie quotidienne [Groningen Activity Restriction Scale, domaine santé fonctionnelle: +0.02 point par kilogramme de perte de force de préhension; (Taekema *et al.*, 2010)]. Par exemple, les personnes ayant une faible force de préhension (tertile faible : ≤ 27 pour les hommes et ≤ 16 pour les femmes) avaient un moins bon score au niveau des AVQ que ceux ayant initialement une meilleure force de préhension [tertile élevé : ≥ 34 pour les hommes et ≥ 21 pour les femmes; handicap-AVQ : 14,1 pts vs. 10,2 pts; (Taekema *et al.*, 2010)]. D'autre part, une faible force musculaire est associée à un risque d'hospitalisation plus important de 51% (Cawthon *et al.*, 2009) ainsi qu'un risque de chutes et de fractures accru (Scott *et al.*, 2016). Or, au Québec, tout comme ailleurs dans le monde, les chutes sont la première cause de décès par traumatismes non intentionnels chez les 65 ans et plus (INSPQ, 2022). Finalement, une faible force accentue de 50% le risque de mortalité (Newman *et al.*, 2006). Il est néanmoins important de noter qu'un niveau d'AP plus élevé et des comportements sédentaires plus faibles, chez les personnes âgées de 60 ans

et plus, sont associés à une meilleure force de préhension, et puissance musculaire (Ramsey *et al.*, 2021).

1.3.3. Fonction musculaire, obésité et capacités fonctionnelles

Pris individuellement, on note que les déclin de masse et de force musculaires liés au vieillissement normal, engendrent des déclin fonctionnels ou de mobilité plus importantes avec l'âge. Néanmoins, lorsqu'ils sont combinés, ces changements semblent avoir encore plus d'impact négatif sur la santé. En ce sens, l'étude de Dos Santos *et al.*, a montré que les personnes ayant une faible masse musculaire avaient 1,65 fois plus de chance d'être à risque de dépendance physique, celle ayant une faible force musculaire 6,19 fois plus de risques mais lorsque les personnes avaient à la fois une faible masse musculaire et une faible force musculaire, le risque de dépendance était alors de 12,28 fois plus (dos Santos *et al.*, 2017).

Par ailleurs, l'obésité (excès de masse grasse : $IMC > 30 \text{kg/m}^2$) lorsque combiné à ces phénomènes semblent aussi influencer le développement des incapacités fonctionnelles. En ce sens, une étude a observé, suite à un suivi durant 7 ans, que les personnes obèses-sarcopéniques ont 2,5 fois plus de risque de développer une invalidité dans les AVQ par rapport aux personnes non obèses et non sarcopéniques (Baumgartner *et al.*, 2004). Bouchard *et al.* ont rapporté que l'obésité-dynapénique est associée à un déclin des capacités fonctionnelles plus important que la dynapénie ou l'obésité seuls [exemple : vitesse de marche : 0,80 m/s vs. 0.86 m/s et 0,88 m/s; (Bouchard et Janssen, 2010)]. Stenholm *et al.*, lors d'un suivi de 6 ans, a observé que la diminution de la vitesse de marche était plus marquée pour les personnes âgées obèses et ayant une faible force musculaire (17%) que pour les personnes âgées seulement obèses (8%), ayant seulement une faible force musculaire (4%) ou n'ayant ni une obésité ni une faible force musculaire [(2%); (Stenholm *et al.*, 2009)].

Malheureusement, tous ces phénomènes vont être exacerbés lors d'immobilisation, comme par exemple un séjour à l'hôpital ou bien lors de comportements sédentaires et/ou inactifs.

1.4. Vieillesse, inactivité, sédentarité & immobilisation

1.4.1. Définitions et Prévalence

En dehors de l'âge et de la fonction musculaire, la sédentarité et l'inactivité physique semblent être des facteurs importants dans le déclin des capacités fonctionnelles et des performances physiques. Tout d'abord, il est nécessaire de définir et de distinguer les notions de sédentarité et d'inactivité physique. L'inactivité physique représente la non-réalisation de la quantité d'activité physique recommandée soit : « pratiquer 150 min/semaine d'activité d'endurance à intensité modérée ou 75 min à intensité vigoureuse en plus de 3 séances/semaine mettant l'accent sur l'équilibre fonctionnel ainsi que des exercices de force d'intensité modérée ou supérieure » (OMS, 2022). Un peu plus de 50% des canadiens âgés sont considérés comme physiquement inactifs (Azagba et Sharaf, 2014). Malheureusement, le temps d'activité physique d'intensité modérée à vigoureuse était de seulement 5,5 minutes par jour pour les personnes âgées vivant en résidences (Parry *et al.*, 2019). La sédentarité, quant à elle, vient du latin « *sedere* » qui signifie « être assis » (Pate *et al.*, 2008). Elle se caractérise par des activités dont la dépense énergétique est proche de celle de repos telle que regarder la télévision ou encore être assis sur une chaise. Ainsi, il y a comportement sédentaire si l'activité entraîne une dépense énergétique inférieure ou égale à 1,5 METs (Pate *et al.*, 2008). Pour rappel, le MET qui signifie « Metabolic Equivalent of Task » (équivalent métabolique) correspond au coût énergétique de repos. De ce fait, 1 MET est égal à 1kcal/kg/h. Par exemple, une personne restant assise plus de 8h par jour (en dehors du sommeil) est considérée comme sédentaire [activité < 1,5 METs; (Bull *et al.*, 2020)]. Selon l'enquête canadienne sur les mesures de la santé, les canadiens âgés de 60 à 70 ans, consacrent 10h par jour aux comportements sédentaires (Colley *et al.*, 2011). Ces constats sont les mêmes pour les personnes âgées vivant en résidence. En effet, une étude, faite auprès de personnes âgées (moyenne: 83,8 ans) vivant en résidences et ayant porté un accéléromètre durant 5 jours consécutifs, a rapporté que le temps sédentaire était d'environ 9,7h par jour (Parry *et al.*, 2019). Finalement, la méta-analyse de Harvey *et al.* a rapporté que 60% des 60 ans et plus passaient plus de 4 heures par jour devant la télévision et pouvaient donc être considérés comme sédentaires (Harvey *et al.*, 2013).

1.4.2. Inactivité & sédentarité: Impact sur l'espérance de vie

D'après de nombreuses études, l'inactivité est la principale cause de la mauvaise forme physique et de maladies chez les personnes âgées (Booth *et al.*, 2000 ; Lee *et al.*, 2012). D'ailleurs, selon l'OMS, l'inactivité est le 4ème facteur de risque de mortalité (Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice et la santé; OMS). Plus spécifiquement, il a été observé que si l'inactivité diminuait de seulement 25%, plus d'1,3 million de décès pourraient être évités chaque année. Il en va de même avec l'espérance de vie de la population mondiale qui elle augmenterait de 0,68 an si la prévalence d'inactivité physique était réduite (Lee *et al.*, 2012). En ce qui concerne la sédentarité, les constats sont aussi alarmants. Par exemple, Theou *et al.* concluent que les comportements sédentaires impactent la mortalité mais que ce dernier varie selon le niveau de fragilité. De ce fait, une personne très fragile et fortement sédentaire (>10h/j) aura 50% de chance de survie en moins qu'une personne fragile mais faiblement sédentaire (<7h/j) (Theou *et al.*, 2017). Or, comme nous venons de le voir, la sédentarité augmente avec l'avancée en âge, tout comme la prévalence de fragilité. L'association de ces 2 facteurs va donc augmenter le risque de mortalité des personnes âgées.

1.4.3. Effet chronique de l'inactivité/sédentarité sur les capacités fonctionnelles

Une autre cause liée aux incapacités fonctionnelles est l'inactivité physique. En effet, une étude comparant un groupe de personnes sédentaires avec un groupe de personnes actives a rapporté que le groupe actif présentait une meilleure autonomie physique au niveau fonctionnel (SPPB :10.41 pts *vs.* 8.26 pts; vitesse de marche sur 6 mètres: 1.15 m/s *vs.* 0.93 m/s), des AVQ (échelle de Barthel: 94.06 pts *vs.* 83.07 pts), des paramètres de marche (Timed-Up & Go :8.5 sec pts *vs.* 11.32 sec) (Tornero-Quiñones *et al.*, 2020)]. Une autre étude a mis de l'avant le fait qu'un meilleur niveau d'indépendance fonctionnelle était montré lorsque les personnes âgées pratiquaient 3 fois ou plus par semaine une activité physique (Oliveira *et al.*, 2019). Enfin, la pratique d'AP a été recommandée par un consensus d'expert dans les recommandations internationales pour les personnes âgées (ICFSR) afin de maintenir et d'optimiser les capacités fonctionnelles lors du vieillissement (Izquierdo *et al.*, 2021).

De plus, l'inactivité joue aussi un rôle central dans le développement de la perte de masse musculaire, que ce soit en raison d'un mode de vie sédentaire (activité < 1,5 METs), d'une immobilisation ou bien d'un handicap lié à une pathologie (Mijnarends *et al.*, 2016). Gianoudis et

al. ont révélé que des niveaux élevés de comportements sédentaires sont associés à une réduction de la masse musculaire (sarcopénie) chez des personnes âgées vivant dans la communauté et ceci, indépendamment de leur niveau d'activité physique (Gianoudis *et al.*, 2015). Ainsi, pour chaque incrément de 1 heure, le risque de sarcopénie augmentait de 33% (Gianoudis *et al.*, 2015). Coker *et al.* ont eux mis en lumière qu'une immobilisation durant 10 jours engendre une diminution de 3% de la masse musculaire chez des individus âgés (Coker *et al.*, 2015). Or, la masse musculaire est aussi un prédicteur des capacités fonctionnelles.

1.4.4. COVID & Inactivité/Sédentarité : Prévalence et Impact sur la santé

La maladie à Coronavirus 2019 aussi appelé COVID-19, est une maladie infectieuse due au virus SARS-CoV-2 et causant un surmortalité importante des personnes âgées. Lors de cette pandémie mondiale et afin de protéger la population de ce phénomène, les politiques de santé publique ont instauré de nombreuses phases de restriction.

Malheureusement, ces confinements, restrictions et peurs face aux risques de santé ont eu des impacts négatifs sur les habitudes de vie des personnes âgées (ex; mode de vie plus inactif et sédentaire, diminution de l'aire de mobilité et de contact social; etc.). Une revue narrative incluant 141 articles a mis de l'avant que l'inactivité physique était une des principales résultantes des périodes d'isolement, la marche et l'AP vigoureuse étant les 2 activités les plus touchées (Sepúlveda-Loyola *et al.*, 2020). Une autre étude a noté qu'avant la COVID-19, les jeunes adultes dépensaient 8515 MET min/semaine contre 5053,5 MET min/semaine durant la COVID-19 et que cette diminution était encore plus importante pour les personnes qui étaient initialement actives (Martínez-de-Quel *et al.*, 2021). Une autre méta-analyse incluant 40 études a elle rapporté une augmentation du temps sédentaire de 47 minutes/jour pour un total de 586 minutes/jour soit presque 10h/jour pour les personnes âgées (57,2% du temps sédentaire était du temps d'écran). Des différences en fonction des pays ont été observées. L'Amérique du Nord fait partie des continents ayant rapporté, durant cette période, des niveaux de sédentarité les plus élevés au monde, tout âge confondu (Amérique du Nord : 515 min/j; (Runacres *et al.*, 2021)). Pourtant, atteindre les recommandations d'AP de l'OMS (150 min/semaine à intensité modérée ou 75 min à intensité vigoureuse) diminuait de 34.4% le risque d'hospitalisation liée à la COVID-19 (de Souza *et al.*, 2021). À cet égard, une étude effectuée auprès de presque 50000 patients (âge moyen: 50 ans) a

mis en avant que les patients qui étaient actifs avant l'hospitalisation (durant au moins 2 ans), avaient un risque d'hospitalisation, d'admission en unité de soin intensive et de mort liée à la COVID-19 plus faible que ceux inactifs (Sallis *et al.*, 2021). D'autre part, comme rappelé par Aubertin-Leheudre et Rolland, les comportements inactifs et sédentaires étant fortement corrélés avec la dépendance fonctionnelle des personnes âgées et ce phénomène étant encore plus marqué durant la COVID-19, il est important de veiller à contrer ces phénomènes (Aubertin-Leheudre et Rolland, 2020). D'ailleurs, ces conclusions sont supportées par une étude longitudinale canadienne qui observe une aggravation de la mobilité (évaluée via le « COVID-19 exit questionnaire ») pour effectuer les activités ménagères (odds ratio (OR), 1,89; IC à 95 %, 1,11-3,22), pour se lever d'une chaise (OR, 2,33; IC à 95 %, 1,06-5,11) et pour effectuer de l'activité physique (OR, 1,91; IC à 95 %, 1,32-2,76) chez les personnes ayant eu la COVID-19 comparativement aux personnes n'ayant pas eu la COVID-19 (Mk *et al.*, 2022). À notre connaissance, aucune étude n'a évalué le taux d'inactivité physique et/ou de sédentarité durant une hospitalisation (effet aigu) pendant la COVID-19. Cependant, en raison des politiques d'isolement de limitations d'interactions avec les équipes médicales, paramédicales mais aussi les familles et amis tout comme la limitation des déplacements hors de la chambre, ces pourcentages devraient être plus élevés que préalablement et donc accentuer les effets iatrogènes dus à l'hospitalisation. Finalement, en 2021, Hall et son équipe alertent sur le fait que la pandémie de l'inactivité physique/sédentarité (effet chronique), qui était déjà présente et qui a empiré durant la COVID-19, allait persister voir empirer (Hall *et al.*, 2021).

1.4.5. Prévalence et effets aigus de l'inactivité/sédentarité sur les capacités

fonctionnelles

Malheureusement, la sédentarité ainsi que l'inactivité sont présentes elles aussi durant des périodes aiguës comme l'hospitalisation. En effet, Pedersen *et al.* concluent que durant une hospitalisation, les personnes âgées (âge moyen: 84,7 ans) passaient en moyenne 17h allongées, 5,1h assises et 1,1h debout et/ou à marcher. Ainsi, lorsque ces comportements sont comparés à ceux hors hospitalisation, on s'aperçoit que le temps allongé est augmenté de 4,1h, le temps assis diminué de 2,4h et le temps debout et/ou à marcher diminué de 0,9h par jour (Pedersen *et al.*, 2013). De plus, Pedersen *et al.* ont aussi observé que les personnes âgées présentant une plus faible autonomie (ex : pas capable de marcher) avaient une durée d'hospitalisation plus grande que celles autonomes

[16 vs. 7 jours; (Pedersen *et al.*, 2013)]. On peut donc en conclure que les temps sédentaires augmentent lors d'une hospitalisation mais également que le temps d'hospitalisation semble dépendre du niveau de mobilité du patient. Une autre étude (Valkenet *et al.*, 2022) évaluant les comportements des personnes âgées hospitalisées (n=345; âge moyen : 61 ans; marche seule: 65%), montre que ces derniers passent 86% du temps dans leur chambre et 55% du temps dans le lit, 35% assis et seulement 10% de leur temps à se déplacer. Finalement, les auteurs concluent que le temps passé au lit était associé à la dépendance à la marche (Valkenet *et al.*, 2022). Une autre équipe de recherche évaluant les mêmes paramètres auprès de 20 patients âgés admis en soins aigus mais ayant des troubles cognitifs légers ou modérés (âge moyen: \pm 84 ans) a confirmé que les patients restent 75,6% du temps dans leur chambre et que 45% de leur temps était consacré à des temps dans leur lit et que seulement 13,9% de leur temps était en position debout (Belala *et al.*, 2019). Une revue de littérature incluant 21 études, a montré que les personnes âgées hospitalisées en soin aigu ou en service de réadaptation, passaient en moyenne 86,5% de leur temps par jour soit environ 21h/jour dans un état sédentaire (Jasper *et al.*, 2020). Par ailleurs, une revue systématique incluant 15 études ayant mesuré objectivement (accéléromètre ou podomètre) les temps sédentaires et le niveau d'activité physique concluent que les patients une fois à domicile pratiquaient 1,3 à 5,9 fois plus d'AP et avaient jusqu'à 67% moins de comportements sédentaires quotidiens que lors de leur prise en charge à l'hôpital (Kirk *et al.*, 2021). Une autre revue systématique, incluant quant à elle 42 études, rapporte que les patients âgés et hospitalisés étaient sédentaires durant 93% à 99% du temps et, qu'ils faisaient moins de 1 000 pas par jour (Baldwin *et al.*, 2017). Finalement, une autre méta-analyse, a elle mis de l'avant que les personnes hospitalisées en soins aigus (âge : 25 à 85 ans), passaient seulement 70 minutes par jour en position debout et ou à marcher et que 87 à 100% de leur temps était en position allongé ou assis (Fazio *et al.*, 2020). Au regard de la littérature, nous pouvons conclure que l'hospitalisation amène à de l'inactivité physique et de la sédentarité.

Malheureusement, ces comportements même lors d'une condition aigue comme l'hospitalisation ne sont pas sans conséquences pour la santé physique et fonctionnelle des personnes âgées. En ce sens, une étude, ayant mimé une situation d'alitement, durant 10 jours rapportent une perte de 3% de masse musculaire, une diminution de 8% de force musculaire, ainsi qu'une diminution des performances physiques [-7% au test de 5 minutes marche, -7,5% au test de marche rapide mais aussi -12% au test assis-debout; (Coker *et al.*, 2015)] chez des personnes âgées. Cependant, même

si l'alitement contrôlé induit dans cette étude n'est pas un modèle représentatif à 100% de la réalité, nous pouvons penser que la situation puisse être plus importante lors d'un alitement naturel à l'hôpital puisque ces personnes ont des traitements, sont souvent plus fragiles et ont un état de stress ou inflammatoire plus important. D'ailleurs, des diminutions de force et de masse musculaires chez les patients de 65 ans et plus hospitalisés ont été rapportées dans une méta-analyse en 2017 (Van Ancum *et al.*, 2017). Plus spécifiquement, une diminution de 11% de la force de l'extension du genou a été mesurée chez les patients de 75 ans et plus admis en soins aigus. L'augmentation du temps sédentaire était associée à une augmentation significative de la perte de la force musculaire (Hartley *et al.*, 2021). Une étude longitudinale évaluant la vitesse de marche auprès de 4902 participants âgés de 60 ans et plus conclue que l'hospitalisation ajoute un déclin de 0,009 m/s ce qui donne un taux estimé annuel de déclin de 0,024 m/s. De plus, ce déclin était 2 fois plus important lorsque l'admission était non-élective (urgence) par rapport aux admissions électives. De plus, la durée de séjour était associée à un déclin de la vitesse de marche plus importante (Sprung *et al.*, 2021). Une étude rétrospective effectuée au Québec (Saguenay) a quant à elle observé des difficultés au niveau de l'équilibre (36%) et de la marche (39%) chez 127 patients de 80 ans en moyenne (de Lima *et al.*, 2022). Par ailleurs, l'hospitalisation semble aussi dégrader les AVQ des personnes âgées. En effet, Covinsky *et al.* ont observé que 35% des patients ont vu leur AVQ diminuer entre l'admission et le congé de l'hôpital. De plus, plus l'âge était important et plus la récupération du niveau de base des AVQ était faible (Covinsky *et al.*, 2003). Les personnes âgées hospitalisées ont aussi un risque élevé de chute à leur congé. Ainsi, 34% des personnes âgées tomberont dans les 3 mois suivant leur hospitalisation (Sherrington *et al.*, 2011). Buurman *et al.* ont quant à eux rapporté qu'un an après la sortie de l'hôpital, 35% des 639 patients âgés étaient décédés et 33% souffraient de déclin fonctionnel sévère (Buurman *et al.*, 2011).

Au regard des impacts négatifs pour l'individu et la société, il est donc primordial de trouver des solutions pour pallier au déclin iatrogène induit par l'hospitalisation (effet aigu) et plus particulièrement par l'état de sédentarité/inactivité physique des personnes âgées durant cette prise en charge.

1.5. L'Activité physique comme solution ?

1.5.1. Définition & Prévalence:

L'activité physique se définit comme « tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques et nécessitant une dépense énergétique ». Elle apparaît dans la vie de tous les jours et peut être classée en activités professionnelles, sportives, domestiques ou autres (Caspersen *et al.*, 1985 ; Dasso, 2019). L'exercice est une sous-catégorie de l'AP et est « planifié, structuré, répétitif et délibérément axé sur l'amélioration ou le maintien d'une ou de plusieurs composantes de la condition physique » (Dasso, 2019 ; *NHIS - Adult Physical Activity - Glossary*, 2019). Ainsi, selon l'OMS, les personnes âgées de 65 ans et plus « devraient pratiquer 150 min/semaine d'activité d'endurance à intensité modérée ou 75 min à intensité vigoureuse en plus de 3 séances/semaine mettant l'accent sur l'équilibre fonctionnel ainsi que des exercices de force d'intensité modérée ou supérieure » (OMS, 2022). Or, l'enquête canadienne sur les mesures de la santé (2012 à 2013) a montré que seulement 18% des canadiens de 40 à 59 ans et 12% des personnes âgées de 60 à 79 ans, respectent les recommandations en terme d'AP (Colley *et al.*, 2011).

1.5.2. Activité physique: Impact sur la santé des personnes âgées vivant dans la communauté

Les bienfaits de l'activité physique pour la santé des personnes âgées sont de nos jours reconnus. Cette section se veut donc générale et non exhaustive puisque cela n'est pas le cœur de cette thèse et mettra en lumière l'importance de l'activité physique dans le processus du vieillissement réussi.

Tout d'abord, de nombreuses études, revues systématiques et méta-analyses montrent que la pratique régulière d'activité physique peut être considérée comme un moyen de prévention primaire et secondaire de plusieurs maladies chroniques ainsi que du décès prématuré (Ekelund *et al.*, 2016 ; Izquierdo *et al.*, 2021 ; Warburton et Bredin, 2017). Être actif est associé à une réduction du risque de décès supérieure à 50% (Warburton *et al.*, 2006).

Dans une revue systématique incluant 42 études, une association positive entre l'activité physique et la qualité de vie des personnes âgées notamment au niveau de l'autonomie, de la santé physique, de la vitalité mais aussi au niveau psychologique est observée (Vagetti *et al.*, 2014). De plus, un niveau d'activité élevé (METs total ≥ 3000) ou modéré ($600 \leq$ METs total < 3000) est associé à une satisfaction de la vie ($\beta=0,18$; $\beta=0,14$ respectivement; $p<0,05$) et un bonheur significativement

($\beta=0,1$; $\beta=0,11$ respectivement; $p<0,05$) plus élevés comparativement aux personnes âgées ayant un faible niveau d'activité ($0 \leq \text{METs total} < 600$; (An *et al.*, 2020)).

L'activité physique a également un impact positif sur la mobilité et les capacités fonctionnelles des personnes âgées comme le rapporte un consensus d'expert internationaux (Izquierdo *et al.*, 2021). Ces experts ont recommandé que pour maintenir les capacités fonctionnelles, les personnes âgées devraient pratiquer 2 à 3 fois/semaine (1-3 sets de 8-10 répétitions) des activités de type résistance, 3 à 7 fois/sem (20-60 min/session) des activités de type aérobie et 1 à 7 fois/sem (1-2 sets de 4-10 exercices différents d'équilibre statique et dynamique) des activités de type corps et esprits (Izquierdo *et al.*, 2021). En 2010, une revue systématique a examiné la relation entre l'activité physique des personnes de 65 ans et plus (liée aux directives du « Guide d'activité physique canadien ») vivant dans la communauté, et les conséquences sur les incapacités fonctionnelles et la perte d'autonomie. Ainsi, un volume de 150 à 180 minutes d'activité physique, de type aérobie à une intensité modérée à vigoureuse, par semaine serait associé à une diminution de 30 à 50% des risques de perte d'autonomie, de morbidité, de mortalité. (Paterson *et al.*, 2004 ; Paterson et Warburton, 2010). Le respect des directives en termes d'activité physique est donc associé à un risque réduit de déclin fonctionnel et de la mortalité chez les personnes âgées (Lee *et al.*, 2012 ; Paterson et Warburton, 2010 ; Warburton *et al.*, 2006). Une revue systématique a mis de l'avant que l'AP permet aussi d'avoir des bénéfices sur la prévention des chutes, de la mobilité ou de l'équilibre (de Labra *et al.*, 2015). Une autre revue systématique évaluant l'impact de différents programmes d'AP sur l'équilibre et les chutes chez les personnes âgées a rapporté une amélioration de l'équilibre entre 16 et 42% après l'intervention en AP (Thomas *et al.*, 2019)]. Finalement, la revue de Lopez *et al.*, indique une amélioration de la vitesse de marche allant de 6 à 14,5%, du Timed Up and Go de 5,5 à 20%, du nombre de répétitions au test assis-debout de 58% et une amélioration au score du Short Physical Performance Battery (SPPB) allant de 5 à 11% suite à une intervention en activité physique (Lopez *et al.*, 2018).

Néanmoins, comme indiqué préalablement, l'hospitalisation diminue drastiquement les capacités fonctionnelles et la fonction musculaire ce qui a pour conséquence de créer une spirale négative de déconditionnement suite à ces prises en charge. Ainsi, il serait important de voir comment l'AP peut jouer un rôle pour contrer ces effets indésirables et améliorer la trajectoire de soin et de vie des personnes âgées.

1.5.3. Activité physique & hospitalisation: Impact sur les capacités fonctionnelles

Tout d'abord, il a été observé qu'un faible niveau d'activité physique durant l'hospitalisation est associé à une mauvaise condition physique définie via le score au SPPB (Evensen *et al.*, 2017) mais aussi à l'incapacité de retourner à domicile lors du congé (Tasheva *et al.*, 2020). À contrario, il a été montré qu'une amélioration de 600 pas/jour (soit 12 minutes) permettait un congé de l'hôpital de 2 jours plus tôt par rapport aux patients ne réalisant pas les 600 pas/jour (Fisher *et al.*, 2010). Il est donc primordial de maintenir de bons niveaux d'activités physiques durant l'hospitalisation, pour éviter le déclin iatrogène, la dépendance. En ce sens, ces dernières années, le nombre d'études évaluant les effets d'intervention en activité physique (avec ou sans équipement, supervisé ou non, à l'aide d'exergame ou électrostimulation etc.) lors d'hospitalisations afin de maintenir la condition physique des personnes âgées s'est développé. Ainsi, cette section de la thèse visera à faire un état des connaissances dans ce domaine en mettant en avant les avantages et les limites de chacun afin de trouver les meilleures solutions puisque seulement 5% des unités gériatriques incluent l'activité physique dans leur pratique clinique usuelle.

1.5.1.1 Programme d'AP supervisé, adapté et avec appareil durant l'hospitalisation:

Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles

Parmi les 2 études réalisées à ce jour, un essai contrôlé randomisé a été implanté dans une unité de soin aigu sur 370 patients de 75 ans et plus. Le groupe intervention (n=185) a reçu 2 séances par jour [matin (séance supervisée) et soir (séance non-supervisée)], d'une durée de 20 minutes chacune, durant 7 jours consécutifs. Les exercices, qui étaient adaptés et supervisés par l'équipe de recherche individuellement, comprenaient des exercices de marche, d'équilibre et de résistance sur machine (leg press, leg extension, chest press) ou à l'aide du poids du corps avec des petits poids (0,5 kg à 1kg), dans une salle réservée à cet effet. Le groupe contrôle, lui, n'a reçu que les soins usuels qui comprenaient de la physiothérapie quand cela était nécessaire. La différence de changement entre les 2 groupes était significative et en faveur du groupe exercice au niveau du score au SPPB (+2,2 points), de la force de préhension (+2,3 kg), de la force dynamique et isométrique, de la puissance musculaire, de la qualité de vie (EQ-5D :+13,2 points) et des activités de la vie quotidienne (Barthel: +6,9 points; (Martínez-Velilla *et al.*, 2019)). Cette amélioration au

SPPB est aussi cliniquement significative puisque cela permet de réduire les chutes (Perera *et al.*, 2006). Dans une analyse secondaire, le même groupe de recherche a divisé les patients des 2 interventions (usuel vs exercice) en répondant ou non répondant pour chaque paramètre physique sur la base des changements cliniques établis (ex : SPPB +1pt). Ces derniers rapportent que ceux ayant reçus l'intervention en exercice ont un plus haut taux de répondant pour tous les paramètres physiques (force musculaire) et fonctionnels (SPPB et vitesse de marche; (Sáez de Asteasu *et al.*, 2019)). Ces auteurs ont aussi mis en avant le fait qu'une réponse défavorable au SPPB suite à l'intervention ou au soin usuel durant l'hospitalisation était associée à un plus grand risque de mortalité 1 an après le congé (Sáez de Asteasu *et al.*, 2019). Finalement, dans une dernière sous-étude, cette équipe a montré que, chez les individus fragiles à l'admission, l'intervention permet d'améliorer plus l'état de fragilité (groupe AP : -0,06 points vs. groupe usuel : +0.02 points) et les AVQ (Barthel; groupe AP : +1,8 points vs. groupe usuel : -4,5 points) que les soins usuels (Pérez-Zepeda *et al.*, 2022). Cependant, aucune différence entre les deux groupes n'a été observée au niveau de la durée de séjour, du nombre de chutes ainsi que du taux de réadmission (Martínez-Velilla *et al.*, 2019 ; Pérez-Zepeda *et al.*, 2022 ; Sáez de Asteasu *et al.*, 2020). Finalement, un programme d'exercice mixte [exercices: 20 min de marche à intensité modérée (4-6 échelle d'effort perçu) + 20 min d'équilibre et de résistance sur machine (70-80% de 1RM; 3séries de 8-12 répétitions); durée : 1 fois par jour, 5 fois par semaine durant 2 semaines] adapté et supervisé par un physiothérapeute a été mis en place auprès de 121 patients sarcopéniques en soins post-aigu (SPA) de 80 ans et plus. Une amélioration statistique et clinique des AVQ (groupe AP: +16,8 points vs. groupe usuel : +7 points) et de la vitesse de marche (groupe AP: +0,15m/s vs. groupe usuel: +0,09m/s) mais pas de changement au niveau du score du SPPB, du TUG et de la force de préhension par rapport aux soins usuels sont observés (Wang *et al.*, 2020).

Néanmoins, intégrer ces programmes demande des moyens financiers (coût du matériel, de l'entretien, embauche/intégration d'une personne spécialisée formée aux outils), de l'espace (local dédié) en plus de poser une question d'hygiène (désinfection après chaque utilisation). Or, ces éléments sont parmi les barrières rapportées par les équipes de soins et leurs institutions (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022), ce qui explique potentiellement pourquoi ce type d'activité physique n'est pas encore ou peu intégré dans la pratique usuelle malgré son efficacité.

1.5.1.2 Programmes d'AP via électrostimulation durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles

L'électrostimulation musculaire est communément employée par les physiothérapeutes lors de soins non-hospitaliers car elle permettrait d'améliorer la force musculaire, de prévenir l'atrophie musculaire tout en améliorant les capacités fonctionnelles des personnes âgées (Gregory et Bickel, 2005 ; Kern *et al.*, 2014). Néanmoins, son efficacité dans un contexte de soin hospitalier n'est que peu ou pas connue et seulement 2 études ont exploré cette question. Parmi ces 2 études, Parsons *et al.* ont comparé les effets d'un entraînement par électrostimulation sur les capacités fonctionnelles et le risque de chutes chez des patients âgés et fragiles admis en unité de réadaptation gériatrique. En plus des soins usuels en physiothérapie (40 minutes/séance; 5 fois/semaine), le groupe intervention a réalisé, à chaque semaine, 3 séances d'exercices statiques des membres inférieurs par électrostimulation à une fréquence de stimulation de 30-50 Hz. Les auteurs concluent que cette intervention a des effets de supériorité sur l'indépendance fonctionnelle et la peur de chuter mais pas sur le profil physiologique (proprioception, force, temps de réaction, équilibre) par rapport au soin usuel (physiothérapie seule; (Parsons *et al.*, 2016)). L'autre étude a quant à elle comparé l'effet de l'électrostimulation avec d'autres modalités sur la force musculaire, l'équilibre, les paramètres de marche et la performance cardiorespiratoire auprès de 57 femmes (âge moyen : 82 ans) admis en unité de réadaptation. Pour ce faire, les patients ont été divisés en 4 groupes d'intervention (45min/séance; 3fois/sem. durant 6 semaines): 1) Contrôle (C) avec soins usuels de réadaptation, 2) Physiothérapie (PT) avec une séance de renforcement des membres inférieurs via des contractions isométriques et isotoniques, 3) Électrostimulation (ES) progressive au niveau des quadriceps (35 Hz lors des 6 premières séances, 75 Hz de la séance 7 à la 12^{ème} puis 85 Hz de la 13 à la 18^{ème} séance) et 4) PT+ES combinés en alternance par des exercices de renforcement ou des stimulations électriques (soit 9 de chaque). Toutes les séances d'entraînement ont été supervisées par le même physiothérapeute. Aucune différence significative entre les 3 groupes et le groupe contrôle n'a été observée. La force isométrique s'est améliorée pour les groupes ES et PT+ES alors que la distance de marche sur 6 minutes et l'équilibre entre l'admission et la fin de l'intervention se sont améliorés pour les 3 groupes d'interventions (Maggioni *et al.*, 2010).

Au regard de la littérature, l'électrostimulation semble améliorer certains paramètres mais n'a finalement que peu d'effets supplémentaires comparativement aux soins usuels de physiothérapie.

De plus, sa mise en place demande un matériel spécifique, une supervision constante en plus de poser des questions d'hygiène. Ainsi, toutes ces raisons (logistiques et faibles bénéfiques) pourraient expliquer sa non-implantation comme soin usuel en contexte hospitalier.

1.5.1.3 Programmes d'AP supervisés et en groupe durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles

D'autres études ont elles évalué et réalisé des programmes d'activité physique durant l'hospitalisation mais cette fois-ci en groupe. Par exemple, Tibaek et son équipe ont mis en place, dans une unité gériatrique de réadaptation des exercices de résistance (exercices assis-debout avec poids, de la marche latérale avec élastique, des exercices de renforcement musculaire assis ainsi qu'une élévation des orteils en position debout avec un sac à dos chargé de poids) en groupe de 6 personnes à raison de 4 fois par semaine (3 séries, 12 à 15 répétitions; 50 minutes/séance). L'intensité a été continuellement ajustée par le physiothérapeute. Le groupe intervention a donc reçu le programme d'AP en plus des soins usuels en physiothérapie. Étonnamment, comparativement au groupe usuel, l'ajout de l'entraînement progressif en résistance n'a mené à aucune amélioration additionnelle et significative sur les paramètres fonctionnels chez les patients âgés hospitalisés excepté pour les AVQ (+3,8pts vs. +3,3 pts; (Tibaek *et al.*, 2014)). Ces résultats sont confirmés par Raymond *et al.*, qui eux avaient comparé l'évolution de la mobilité de patients âgés et admis en unité de soins subaigus. Le groupe contrôle recevait uniquement les soins usuels en physiothérapie (5 séances/semaine) et le groupe intervention recevait 3 séances (45 à 60 min) d'exercices fonctionnels supervisés [exercices de résistance au niveau des membres inférieurs (assis et debout) + exercices d'équilibre (2 séries ; 8-12 répétitions par exercice)] en groupe (6 personnes) en plus de 2 séances par semaine individualisées avec un physiothérapeute. Aucune différence entre les 2 groupes n'a été trouvée (Raymond *et al.*, 2017). Haines et son équipe ont quant à eux évalué l'ajout de séances de Tai-Chi (3 séances/semaine; 45 minutes/séance) aux soins usuels en physiothérapie (1h/séance; 5x/sem) afin de prévenir les chutes chez des aînés admis en unité subaigue. Plus spécifiquement, l'intervention (durée moyenne: 28 jours) qui était supervisée et en groupe (4 personnes) comprenait des mouvements de Tai-Chi (mouvements lents, transferts de poids, rotations du tronc etc...) et des mouvements fonctionnels (transferts de chaise à chaise, de poids, marcher etc...). Les auteurs concluent qu'aucune différence au niveau de la force, de l'équilibre ni de la mobilité n'a été notée entre les 2 groupes. Par contre, l'incidence de chute était

significativement plus faible pour le groupe intervention que pour le groupe usuel (Haines *et al.*, 2007).

En conclusion, cette modalité d'AP en groupe est intéressante car elle ne mobilise qu'un seul professionnel de la santé pour plusieurs patients, au lieu d'un professionnel pour un patient, ce qui est donc moins coûteux pour les hôpitaux. Cependant, sa supériorité doit être confirmée. Une des raisons qui pourrait expliquer le manque de résultats positifs est le fait que les séances ne sont pas spécifiques au profil de la personne. De plus, toutes les personnes âgées doivent être disponibles à un même moment et ceci peut être difficile à mettre en place au vu de tous les rendez-vous médicaux durant une hospitalisation (autre barrière souvent citée dans la mise en place de l'activité physique comme soin (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022)). De plus, afin de réaliser ces cours de groupe, un local assez grand, sécuritaire et accessible à cet effet doit être disponible. Or, les espaces sont souvent un enjeu dans les hôpitaux (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022).

1.5.1.4 Programmes d'AP via des exergames durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles

D'autres auteurs ont, eux, évalué les effets d'un programme d'activité physique via des jeux interactifs comparativement ou en ajout à un programme usuel en physiothérapie. Ce type de programme pourrait être intéressant car il est possible de le mettre en place à distance ce qui est particulièrement important lors de vagues d'influenza ou de COVID-19 par exemple. Cela pourrait être un bon moyen de maintenir les aînés actifs tout en gardant une distanciation suffisante afin de répondre aux politiques sanitaires. Par exemple, Laver et son équipe, ont mis en place une intervention supervisée par un physiothérapeute via la Nintendo Wii Fit© à raison de 25 minutes par jour et ce 5 fois par semaine au sein d'une unité de réadaptation gériatrique (Laver *et al.*, 2012). Les exercices Wii étaient sélectionnés par le physiothérapeute et axés sur l'équilibre, la force et le développement des capacités aérobies. Le groupe contrôle a lui aussi eu une intervention de 25 minutes par jour, 5 fois par semaine, mais n'incluait que des exercices usuels de physiothérapie. Les auteurs concluent que l'utilisation de la Wii par le physiothérapeute était sécuritaire puisqu'il n'y a pas eu d'évènements indésirables liés à son utilisation en plus d'observer une amélioration de l'équilibre et du TUG par rapport au groupe avec les exercices usuels (Laver *et al.*, 2012). Une

étude, a quant à elle comparé le niveau d'adhérence à un programme d'exercice via exergame (Kinect ©) à un programme d'exercice via une brochure d'instruction au sein d'une unité de réadaptation. Étonnamment, elle a mis en avant le fait que, dans le cadre de réadaptation gériatrique en milieu hospitalier, l'adhésion, le plaisir ainsi que la motivation étaient plus importants pour les programmes d'exercice à l'aide d'une brochure (exercices individualisés à leur capacité d'équilibre; exercices effectués assis-debout et en marchant, souvent faits en groupe) que pour le groupe exergame (7 mini-jeux avec 3 niveaux (assis, debout, en marchant) en fonction de l'équilibre) (Oesch *et al.*, 2017)). Une des explications plausibles est la non-familiarité des patients âgés avec la technologie. Une autre étude a elle comparé 3 interventions [1) jeux simples avec supervision (30-40 min/j; entraînement physique et cognitif supervisé par la famille ou le personnel soignant dans le corridor avec des pancartes d'images ludiques afin de montrer quels exercices réaliser; 2) jeux supervisés avec technologie (20-25 min/j) et visant la stimulation physique et cognitive; et 3) groupe contrôle (soins usuels)] auprès de personnes âgées (âge moyen: 86 ans) hospitalisées dans une unité de soin post aigu. Les auteurs observent que l'adhérence et la durée de séjour étaient les mêmes entre les groupes cependant, les 2 groupes interventions ont eu une amélioration significative plus grande que le groupe usuel au niveau du score du SPPB (jeux simples: +0,3pt vs. jeux avec technologie: +1,5pts vs. usuel: -1,2pts). Le groupe jeux avec technologie est le seul à avoir amélioré les AVQ (+5.2pts) et la force de préhension (+2kg) plus que le groupe usuel. Par contre, dans cette étude les comparaisons ont été faites avec le groupe contrôle mais pas entre les 2 groupes interventions (Cuevas-Lara *et al.*, 2022). Ainsi, on ne peut pas conclure laquelle des 2 interventions est la plus efficace. Finalement, une revue systématique comprenant 4 articles évaluant l'efficacité des interventions basées sur les jeux (Nintendo Wii) par rapport aux soins usuels sur la santé des patients âgés (>65ans) hospitalisés en soins aigus, n'a trouvé aucune différence significative entre les 2 groupes concernant les capacités fonctionnelles et la qualité de vie (Cuevas-Lara *et al.*, 2021).

Ainsi, ce type d'intervention, qui demande des moyens matériels (achat de la technologie, espace dédié), sanitaires et humains (supervision, maintenance) supplémentaires (barrières connues (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022), semble améliorer certaines performances physiques, mais cela reste à confirmer.

1.5.1.5 Programmes d'AP fonctionnelle, supervisés et individuels durant l'hospitalisation: Effet sur la santé physique et les capacités fonctionnelles

Ortiz-Alonso et son équipe ont mis en place, en plus des soins usuels, des exercices fonctionnels comprenant de la marche (3 à 10 minutes par séance selon de l'état physique du patient) et des exercices assis-debout (1 à 3 fois-10 répétitions par séance, selon l'état physique du patient) réalisés 1 à 3 fois par jour du lundi au vendredi et supervisés par un spécialiste. Ces exercices chez des personnes âgées de 75 ans et plus hospitalisés dans une unité de soins aigus, a diminué l'incidence des incapacités associées à l'hospitalisation (groupe AP: 10% vs. groupe contrôle: 21%), c'est-à-dire la perte de la capacité à exécuter une ou plusieurs activités de la vie quotidienne au moment du congé (Ortiz-Alonso *et al.*, 2020). Cependant, environ 40% des patients n'ont pas connu d'amélioration et 10% se sont détériorés (Valenzuela *et al.*, 2020). Une autre recherche a elle mesuré les effets d'un programme d'exercices simples en supplément des soins en physiothérapie par rapport aux soins usuels en physiothérapie seuls au sein d'une unité de soin aigu. Les deux groupes d'intervention ont reçu 3 séances de physiothérapie par semaine (soins usuels) plus un programme d'exercice (spécifique pour le groupe intervention vs. fictif pour le groupe contrôle) à effectuer dans la chambre durant 30 minutes à raison de 2 fois par jour (du lundi au vendredi). Cette intervention additionnelle aux soins usuels comprenait des exercices de renforcement des membres inférieurs en position assise, des transferts assis-debout, des exercices d'équilibre plus un temps de marche et était réalisée sous supervision du physiothérapeute. Les auteurs observent une amélioration statistique et clinique au niveau des performances fonctionnelles (SPPB : +1,6 pts vs. +0,7 pts), de la qualité de vie (8,7 pts vs. 5,6 pts) ainsi qu'une diminution du nombre d'évènements indésirables (18 vs. 38 évènements indésirables) comparativement au groupe contrôle. De plus, les patients du groupe AP étaient plus actifs en dehors des sessions d'exercices que les personnes du groupe contrôle (+316 pas/jour). La durée de séjour, elle, n'a pas différencié entre les deux groupes (McCullagh *et al.*, 2020). D'autre part, Jones et son équipe ont, eux, analysé l'impact de l'ajout d'un programme d'exercice adapté au soin usuel en physiothérapie sur le déclin fonctionnel et l'utilisation des services de santé. Ce programme comprenait 4 niveaux [1) au lit, 2) en position assise, 3) debout et 4) debout avec escalier] attribués selon le niveau fonctionnel évalué par le physiothérapeute. Les exercices inclus dans les 4 niveaux comprenaient du renforcement musculaire des membres inférieurs, supérieurs et du tronc, qui devaient être réalisés 2 fois par jour

et supervisés par un membre de l'équipe de soin. Le groupe contrôle, lui, n'a reçu que les soins usuels comprenant de la physiothérapie. L'ajout de l'intervention a permis une diminution plus importante du temps pour réaliser le TUG (-5,4 sec vs. -1,2 sec) et une diminution de la durée de séjour (9 jours vs. 11 jours) mais uniquement pour les patients ayant un faible score au AVQ d'admission, comparativement aux soins usuels. Elle a également permis une amélioration des résultats fonctionnels, mesurés par l'indice de Barthel (+11pts vs. +9pts), mais uniquement chez les patients ayant une faible capacité fonctionnelle à l'admission (Jones *et al.*, 2006). Finalement, Juneau et son équipe ont mis en place un programme d'AP simple, ne demandant aucun matériel adapté en unité de courte durée de gériatrie (UCDG). Ce programme était composé de 4 niveaux d'exercices codés par couleur et comprenait 2 exercices, l'un pouvant être effectué en autonomie ou sous supervision et l'autre obligatoirement sous supervision. De plus, le choix du niveau d'exercice était fait selon le jugement du physiothérapeute en charge du patient. Les participants devaient réaliser les exercices non supervisés autant de fois que souhaité et devaient inscrire le nombre réalisé. Cette étude a permis de démontrer que cette intervention était non seulement faisable et acceptable durant l'hospitalisation (Juneau *et al.*, 2018), mais aussi que cela était un moyen efficace d'améliorer les capacités fonctionnelles (vitesse de marche : 0,57 m/s vs. 0,64 m/s ; équilibre : 41,8 pts vs. 45,1 pts) d'un patient, de diminuer les temps sédentaires (MET>1,5 ; 56,5 min vs. 101,9 min) entre l'admission et le congé. De plus, une sous-analyse a montré que la durée de séjour était significativement et cliniquement plus faible pour le groupe AP comparativement au groupe contrôle (25 jours vs. 36 jours) tout comme le nombre de personnes retournant à domicile avec moins de soutien à domicile [52,7% vs. 20% ; (Peyrusqué *et al.*, 2020)]. Plus spécifiquement, les patients en UCDG ont réalisé, en moyenne, 1 séance d'AP par jour durant toute son hospitalisation et 60% des patients ainsi que tous les professionnels, ont rapporté que ce programme d'AP aide à maintenir les capacités fonctionnelles.

Les points positifs de ce type de programme d'AP sont que toutes les personnes hospitalisées peuvent le faire durant son hospitalisation car il ne demande pas de matériel, ni d'espace et est composé d'exercices simples. En revanche, le point négatif de ces études est que les séances ou certains exercices étaient supervisés. Or, les services de santé sont en manque de personnel et cela est une des principales barrières à la non implantation de l'activité physique comme soin usuel (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022). Ces interventions avaient des horaires précis

(de par leur supervision) ce qui empêche les personnes âgées de faire leurs exercices au moment où ils se sentent en forme, voire de l'intégrer dans leur quotidien au moment de leur choix. De plus, une autre limite est que les programmes étaient attribués en fonction du jugement du physiothérapeute et non sur des critères clairement établis. Ainsi, on ne peut pas garantir d'un âgisme positif ou négatif face au programme choisi. En effet, une étude a mis de l'avant que même si les physiothérapeutes effectuent des évaluations des capacités des patients, la prescription d'AP est souvent dépendante du nombre d'années de pratique, des croyances envers l'AP et de l'environnement de travail (Wingood *et al.*, 2022). Finalement, de par cette exigence de supervision, les exercices ne sont mis en place que du lundi au vendredi. Or, même 48h d'inactivité peut avoir un impact sur le déclin iatrogène (Hirsch *et al.*, 1990).

1.5.1.6 Activité physique et hospitalisation : Conclusion et perspectives

En conclusion, dans une méta-analyse incluant 15 études, Scheerman *et al.* ont conclu que 8/15 études ont été continuellement adaptées durant le séjour à l'hôpital et que plus de 50% des études sélectionnées ont montré une amélioration des performances physiques lors du congé. Cependant, les interventions adaptées aux patients n'ont pas été jugées meilleures que celle non adaptées. Ces 15 études intervenaient entre 3 et 24 séances par semaine à raison de 1 à 60 minutes par séance et duraient entre 5 et 56 jours aussi (Scheerman *et al.*, 2018). Aux vues de l'écart du nombre de séances ainsi que de la durée de celles-ci, il n'est pas possible de tirer une franche conclusion. Une autre récente méta-analyse a elle évalué l'impact de la mobilisation durant l'hospitalisation, sur la fonction physique, la durée de séjour ainsi que les évènements indésirables chez de jeunes aînés hospitalisés (âge moyen: 74,9 ans; 50% des études <65 ans) pour un traitement médical. Les patients ayant reçu des interventions ont amélioré leur capacité de marche et la durée de séjour était plus faible comparativement aux groupes contrôles. Cependant, aucune différence n'est rapportée au niveau de l'équilibre et du nombre de chutes (Cortes *et al.*, 2019). Finalement, il a été observé que les personnes ayant un meilleur état fonctionnel à l'admission ont plus de risques de perdre une ou plusieurs catégories des activités de la vie quotidienne à la sortie de l'hôpital (Valenzuela *et al.*, 2020). Il est donc primordial de ne pas laisser de côté les personnes ayant un bon état fonctionnel à l'admission, ce qui a été rapporté être le cas (Scheerman *et al.*, 2021), et de leur proposer également un programme d'activité physique adapté à leurs capacités pour ne pas qu'ils déclinent.

Il semble raisonnable de conclure que la mise en place d'activité physique en plus des soins usuels en physiothérapie durant l'hospitalisation peut être efficace. Malgré tout, certaines limites doivent être prises en compte pour rendre cette dernière implantable et pragmatique. En ce sens, différents auteurs ont rapporté les barrières à la mise en place de l'AP. Parmi eux, une revue systématique a analysé 48 études comprenant les points de vue des patients (≥ 65 ans), leurs proches aidants mais aussi les professionnels de la santé sur les barrières à la mise en place de l'AP à l'hôpital. Ces derniers ont identifié 3 types de barrières: intrapersonnel, interpersonnel et environnementale. Du point de vue des patients les barrières rapportées étaient les suivantes : 1) **intrapersonnel**: la pensée qu'il est mieux de rester allongé durant son hospitalisation, que cela va aider à mieux récupérer, la peur de chuter et des blessures et finalement la présence de douleurs, fatigue et vertiges; 2) **interpersonnel**: la solitude, le manque d'encouragement, les visites des proches s'effectuent la plupart du temps assis dans la chambre, le manque d'aide de la part de l'équipe et 3) **environnementale**: le désordre dans les corridors ou les halls, le manque de chaises dans les corridors pour permettre de faire une pause lors de la marche, le manque d'espace dédié à l'AP mais aussi le manque d'équipement, le manque de personnel et le manque de temps du personnel présent. Du point de vue des proches aidants, les barrières rapportées étaient les suivantes : 1) **intrapersonnel**: la croyance que l'alitement facilite le rétablissement, les préoccupations en matière de sécurité concernant les chutes; 2) **interpersonnel**: les douleurs et la fatigue du patient, et 3) **environnementale**: non rapporté. Du point de vue des professionnels de la santé, les barrières rapportées étaient les suivantes : 1) **intrapersonnel**: ne pas considérer l'AP comme faisant partie des soins hospitaliers usuels, remettre en question la pertinence de l'AP pour les personnes les plus âgées (rapporté par les infirmières), le manque de connaissance du personnel aux bénéfices de l'AP, la peur que le patient chute et/ou se blesse; 2) **interpersonnel**: le manque de sensibilisation des patients, l'adoption d'un comportement de malade par le patient (y compris le port du pyjama toute la journée), le refus des patients de se mobiliser et 3) **environnementale**: le manque de définition de leur rôle dans la mobilisation, le manque de professionnel spécialisé en AP (Dijkstra *et al.*, 2022).

À la lumière des différents points de vue rapportés, il semble important d'informer les équipes de soins ainsi que les patients et leurs proches de l'importance de l'AP et de les rassurer sur les peurs de blessures et de chutes en proposant un programme d'AP adapté aux capacités fonctionnelles de

la personne. De plus, ce programme doit être pragmatique afin de ne pas surcharger les équipes et permettre son intégration aux routines de soins sur le long terme.

C'est pour toutes ces raisons que, malgré les bénéfices, les programmes d'activité physique ne font pas partie des pratiques hospitalières usuelles car ils sont non spécifiques, non systématisés et non pragmatiques (RH & matériel). La mise en place d'une prescription systématique, autonome, individualisée d'activité physique et intégrée aux pratiques des milieux, apparaît cruciale surtout que plusieurs politiques ministérielles rendent obligatoire la mise en place d'interventions pour empêcher le déclin des personnes âgées hospitalisées au Québec (« Politique gouvernementale de prévention en santé », « Un Québec pour tous les âges », « Approche adaptée à la personne âgée en milieu hospitalier » (AAPA), l'objectif 11 du « plan stratégique du MSSS »). De plus, il devient important de penser aux périodes de confinement (pandémie mondiale, éclosion de grippe, etc.) et de trouver une solution pour maintenir les personnes âgées actives le plus possible même lorsque celles-ci ne peuvent sortir de leur chambre ou ne peuvent faire autant de séances en physiothérapie qu'elles le souhaiteraient (pénurie de personnel, diminution des contacts etc.). C'est dans ce contexte que l'outil MATCH: **M**aintien de l'**A**utonomie par des **T**raitements au **C**ours de l'**H**ospitalisation a été co-créé. Plus spécifiquement, via des processus de co-création, cet outil a intégré le point de vue des cliniciens des patients et de leurs proches aidants mais aussi les évidences en lien avec la littérature, afin de créer des programmes d'activités physiques adaptés, simples et non supervisés mais aussi prescrit via un arbre décisionnel. C'est d'ailleurs la pertinence de cet outil qui consiste en un processus systématique de prescription quotidienne d'activité physique adapté au profil clinique des patients hospitalisés qui sera évalué à travers cette thèse.

1.6. Impact de la COVID-19 sur cette thèse

L'implantation de mon projet de thèse a débuté en septembre 2019. Celui-ci était à la base multicentrique (5 hôpitaux à travers le Québec) et se composait de 2 interventions [soins usuels + AP durant l'hospitalisation (groupe MATCH) vs. soins usuels seulement (groupe usuel)] et de 3 temps de mesures (admission, congés et suivi post 12 semaines). Le 13 mars 2020, l'état d'urgence a été déclaré au Québec soit un peu moins 6 mois après le début de la mise en place du projet qui n'avait été alors implanté que dans 3 des 5 hôpitaux, nous obligeant à stopper complètement ce dernier durant 6 mois au sein des unités et au domicile des patients (suivi post). Cette adaptation

entre autorisation et interdiction fut totale puisque d'autres vagues de fermetures des milieux (n=6) ont continué durant les dernières 2 années (1^{ière} : 13 mars 2020-11 juillet 2020, 2nd : 23 août 2020-21 mars 2021; 3^{ième} : 22 mars 2021-17 juillet 2021; 4^{ième} : 18 juillet 2021- 3 décembre 2021; 5^{ième} : 4 décembre 2021-12 mars 2022; 6^{ième} : 13 mars 2022-28 mai 2022; (Institut canadien d'information sur la santé, s. d.)) sans parler des fermetures des unités de façon sporadique pour des cas de COVID-19 au sein des unités (affectant le nombre de sujet perdus).

De plus, une réorganisation des unités de soins a eu lieu tout comme un changement du profil des populations admises. Ainsi, à l'IUGM, les UCDG, où nous étions initialement implantés, ont disparu au profit d'une unité de soins post aigus (SPA) et d'une unité de réadaptation fonctionnelle (URFI). Certains patients au profil UCDG étaient de temps en temps admis. Avec l'accord des gestionnaires de l'hôpital et de l'éthique, nous avons repris le recrutement au sein de ces unités. De plus, le taux de recrutement n'était plus le même dû au fait que les patients arrivant sur les unités étaient plus fragiles, cognitivement plus atteints et donc non éligibles au projet mais aussi que certains hôpitaux ont arrêté leur participation en raison de problèmes structurels et organisationnels liés à la COVID-19 (encore aujourd'hui).

Ainsi, afin de s'adapter à la réalité de la pandémie COVID-19 et de rendre réaliste cette thèse, les questions de recherche ont été modifiées et adaptées, le nombre de sites diminué (monocentrique), le nombre de mesures réduite (per hospitalisation seulement), le calcul de la taille d'échantillon redéfini à posteriori. Néanmoins, nous pensons que le travail présenté à travers cette thèse (4 articles) reste pertinent pour l'avancée des connaissances dans le domaine de la gériatrie et de la kinésiologie.

CHAPITRE II

OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

2.1. Objectifs

Cette thèse a évalué la prévention du déclin iatrogène lors d'une hospitalisation dans des unités gériatriques en contexte ou non de pandémie via la mise en place de l'outil MATCH. Pour répondre à cet objectif général, 4 sous-objectifs ont été établis :

Le premier sous objectif visait, lors d'une phase pilote, à évaluer si la co-crédation d'un programme d'AP simple non supervisé (MATCH) favorise sa faisabilité et son acceptabilité au sein d'une UCDG et à explorer les effets physiques pour le patient et l'efficacité pour le milieu (*Obj-1*).

Suite à la phase pilote et aux résultats obtenus (*Obj-1*), toujours dans un souci de co-construction, des adaptations de l'outil MATCH ont été réalisées. Finalement, ce dernier a été déployé dans plusieurs unités gériatriques (changements de structure durant la COVID-19) afin d'évaluer l'influence de l'unité de soin gériatrique (URFI vs. SPA vs. UCDG) sur la faisabilité (taux de prescription, adhérence) et l'acceptabilité (niveau de satisfaction des patients et des physiothérapeutes) d'implantation d'un programme d'AP simple non supervisé (MATCH) en contexte de COVID-19 (*Obj-2*).

Le troisième sous-objectif a consisté, durant la pandémie mondiale de la COVID-19, à explorer la faisabilité et les effets de l'implantation d'un programme d'AP simple non supervisé (MATCH) en unité gériatrique COVID-19 de patients atteints de la COVID-19 (*Obj-3*).

Finalement, les effets sur les performances physiques (force musculaire des membres supérieur et inférieur), les capacités fonctionnelles (vitesse de marche, SPPB, TUG, AVQ/AVD) et le statut de fragilité (SOF) entre ceux ayant eu accès à l'outil MATCH et ceux ayant seulement reçu les soins usuels a été comparés (*Obj 4*).

2.2. Hypothèses de travail

Sur la base de nos objectifs et de la littérature détaillée précédemment, les hypothèses suivantes ont été émises:

- 1) La co-crédation d'une intervention en AP pragmatique favorisera la faisabilité et l'acceptabilité pour le milieu et le patient quelles que soient les unités de soins de gériatrie (URFI, SPA, COVID-19 ou UCDG). Au regard de la littérature, nous avons établi que pour être considérée comme bonne et pertinente, l'adhérence devra être >66,67% (soit 2 séances sur 3) afin d'atteindre les recommandations en termes d'AP (OMS, 2022) et l'acceptabilité des patients et du personnel via le SUS > 71,4% (Bangor *et al.*, 2009).
- 2) Les patients du groupe UCDG trouveront l'intervention plus acceptable du fait de leur profil moins fragile.
- 3) Les patients en URFI auront une moins bonne adhérence que ceux en SPA qui eux auront une moins bonne adhérence que ceux en UCDG en raison du nombre de soins en physiothérapie plus importants créant une fatigue plus grande et une moins grande disponibilité de cette patientèle.
- 4) Les physiothérapeutes en URFI et SPA trouveront moins pertinent MATCH que ceux en UCDG en raison des soins en physiothérapie déjà présents dans ces unités.
- 5) Les physiothérapeutes en unité COVID-19 trouveront MATCH très pertinent en raison de l'impossibilité des soins en physiothérapie.
- 6) Les personnes du groupe MATCH amélioreront plus leurs performances physiques et fonctionnelles comparativement à celles ne recevant que les soins usuels. Ainsi, entre l'admission et le congé une différence de +1 point au SPPB (variable principale), de +2,3kg à la force de préhension, + 6,9pts au score des AVQ (Barthel), et de +0,06m/s au test de marche usuel sur 4 mètres sont attendues entre les 2 groupes [différences attendues basées sur celles observées dans ces études : (Martínez-Velilla *et al.*, 2019 ; Ortiz-Alonso *et al.*, 2020 ; Wang *et al.*, 2020)].

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

3.1. Devis de l'étude et participants

Devis :

Étude pragmatique interventionnelle monocentrique via un paradigme de co-construction.

Participants:

Le recrutement de nos participants s'est effectué au sein de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (IUGM) selon le principe de bloc temporels permutés. Cela signifie que les 2 groupes ont eu la même durée de recrutement (13 mois chaque) mais via des périodes de temps entrecoupées (soit: 1) groupe MATCH (6 mois), 2) groupe contrôle (3 mois), 2) groupe MATCH (3 mois), 3) groupe contrôle (4 mois), 5) groupe MATCH (4 mois) and 6) groupe contrôle (6 mois)). Ce mode de recrutement a été choisi car il permet d'éviter au maximum les biais de contagion entre les sujets (2 sujets avec 2 traitements mais dans une même chambre), pour les professionnels. Ce mode de recrutement évite aussi la charge de la randomisation aléatoire qui est souvent jugée lourde par les équipes cliniques. Finalement, les patients étaient en aveugle durant toute la durée de l'étude puisqu'ils n'ont pas eu connaissance de l'existence des autres modalités (usuel ou usuel+MATCH) dans l'étude.

Au niveau de l'inclusion, le médecin a inclus tous les patients admis en unité gériatrique et répondant aux critères suivants: 1) âgé de 65 ans et plus, 2) retournant à domicile ou dans une résidence pour personnes âgées autonomes ou semi-autonomes, 3) ayant une présence d'autocritique (bonne ou légèrement altérée) évaluée cliniquement par le MD, 4) étant physiquement capable de prendre part à un programme d'AP même allongé, 5) comprenant le français ou l'anglais.

3.2. Développement de l'outil MATCH

3.2.1. L'élaboration

L'outil MATCH s'est développé dans une démarche de co-construction avec des cliniciens (MD, physiothérapeutes, kinésiothérapeutes) afin de répondre à un besoin (AAPA et prévention du déconditionnement) et au regard de la littérature existante dont celle sur les barrières et facilitateurs de l'implantation d'intervention en AP. Les retours de ces rencontres furent: 1) éviter les biais inter-milieux (âgisme) en créant un arbre décisionnel basé sur des évaluations physiques et fonctionnelles usuelles (comme pour un outil préalablement co-créé par notre équipe pour mettre de l'AP post-hospitalisation (PATH; (Carvalho *et al.*, 2019)); 2) utiliser des exercices simples et de la marche comme dans l'étude SPRINT (Juneau *et al.*, 2018 ; Peyrusqué *et al.*, 2020) mais réalisable sans supervision (pour l'adhérence du patient et acceptabilité des milieux); 3) rendre cette intervention comme un soin prescrit et suivi par le médecin (effet de la blouse blanche) pour améliorer l'acceptabilité des patients. Il est à noter que le choix de la non-supervision fut aussi pour responsabiliser le patient face à sa trajectoire de soin (concept d'auto-détermination et d'auto-appropriation) et impliquer tous les acteurs (préposé, infirmière mais aussi proche aidant) dans l'encouragement afin d'alléger le fardeau pour certains corps de métiers. Finalement, lors de sa co-création et afin de rendre cette dernière pérenne dans le temps, il a été planifié de rendre son implantation la plus pragmatique possible (limiter l'intervention de l'équipe de recherche + limiter les évaluations ou documents non-intégrés dans sa phase de pérennisation) et de réaliser une phase pilote pour valider son implantabilité (*objectif 1*) et sa cohérence via les retours des milieux (2ème phase de co-création post-pilote pour *objectifs 2 et 4*).

3.2.2. L'arbre décisionnel

L'arbre décisionnel est basé sur l'outil PATH (Carvalho *et al.*, 2019) mais celui-ci intègre une évaluation plus fine de la marche afin d'ajouter aux exercices un objectif précis de marche. Plus spécifiquement, l'arbre décisionnel (Figure 3.1) se compose de 3 tests évaluant: 1) Endurance musculaire avec le test validé assis-debout en 30s (Jones *et al.*, 1999), 2) Équilibre via les tests d'équilibre du SPPB (pieds-joints, semi-tandem et tandem; (Guralnik *et al.*, 1994) et 3) Vitesse de marche confortable sur 4 mètres (Peters *et al.*, 2013). Le premier test est coté de 0 à 5; 0

correspondant à 0 lever de chaise et 5 correspondant à plus de 10 levers de chaise. Le second test est coté de 0 à 4; 0 correspondant à une tenue pieds-joints de <10 secondes et 4 à un équilibre en tandem ≥ 3 secondes. Le dernier test permet de définir un objectif de marche en fonction du temps réalisé au test de 4 mètres marche confortable. Cet arbre décisionnel est réalisé par l'équipe de réadaptation suite à l'identification des patients éligibles et acceptants le soin par le MD. De plus, l'arbre décisionnel intègre l'évaluation des capacités cognitives effectuée par le médecin lors de son évaluation initiale pour l'éligibilité afin de valider le niveau de support ou de rappel à mettre en place avec le patient.

Figure 3. 1. Arbre décisionnel MATCH



Date d'évaluation : _____
 Nom du personnel de soin : _____



ARBRE DÉCISIONNEL DES PROGRAMMES D'AP-MATCH

TESTS	POSITION	CRITÈRES	SCORE	
Cardio-musculaire				
Test du nombre de lever de chaise en 30 secondes (_____ répétitions)	Avec appui	A	0 lever	*0*
		B	< 5 levers	*1*
		C (Si C réussi, essayer sans appui)	5 - 9 levers	2
	Sans appui	D	≥ 10 levers	3
		E (Si ≤ 2, accorder le score C)	3 à 5 levers	3
		F	5-9 levers	4
		G	≥ 10 levers	5
Équilibre (Debout, sans aide)				
Attention				
Si le score Cardio-musculaire est ≤ 1, seulement prendre en compte le score d'équilibre pieds joints				
Pieds joints 	< 10 secondes		0	
	≥ 10 secondes		1	
Pieds Semi-tandem 	< 10 secondes		2	
	≥ 10 secondes		3	
Pieds tandem (Temps réalisé : ____ sec) 	≥ 3 secondes		4	
SCORE TOTAL (Score Cardio-musculaire + Score Équilibre) :			/9	
Programme d'exercice MATCH (À prescrire par le médecin)				
<input type="checkbox"/> Score = 0 ou 1 : Programme ROUGE		<input type="checkbox"/> Score = 6 ou 7 : Programme VERT		
<input type="checkbox"/> Score = 2 ou 3 : Programme JAUNE		<input type="checkbox"/> Score = 8 ou 9 : Programme BLEU		
<input type="checkbox"/> Score = 4 ou 5 : Programme ORANGE				
Niveau de soutien (Mise en action des exercices)				
<input type="checkbox"/> MMSE: ≥ 22/30 <u>ou</u> bonne autocritique= Peut commencer les exercices sans aide				
<input type="checkbox"/> MMSE: < 22/30 <u>ou</u> autocritique légèrement altérée= Rappels nécessaires de l'aidant ou de l'équipe de soin				
Objectif de marche				
Test 4 mètres – vitesse de marche confortable :				
<input type="checkbox"/> Si le sujet ne peut pas marcher : Capacité de marche à travailler (Objectif à réévaluer au cours du séjour)				
<input type="checkbox"/> Si oui : temps pour réaliser le test : _____ sec / vitesse de marche obtenue : _____ m/sec				
Vitesse de marche	<0.4 m/sec	>0.4m/sec -<0.6m/sec	>0.6m/sec -<0.8m/sec	>0.8m/sec
Objectif de marche / jour	10 min	15 min	20 min	30 min

3.2.3. La prescription

Une fois chaque test coté par le physiothérapeute, un score total allant de 0 à 9 est calculé permettant d'assigner au patient via une prescription remise par le MD 1 des 5 programmes de couleur (Figure 3.2).

Figure 3. 2. Feuille de suivi médecin/équipe de soins.

Copie du patient

Date : _____

Nom du patient /Patient name : _____

**PRESCRIPTION PROGRAMME D'EXERCICES PAR LE MÉDECIN/
EXERCISES PROGRAM PRESCRIBED BY THE DOCTOR**

Programme d'exercices MATCH (3 fois par jour) / MATCH exercises program (3 times per day) :

- Rouge/Red
- Jaune/Yellow
- Orange/Orange
- Vert/Green
- Bleu/Blue

Temps de marche /Walking time :

- 10 minutes
- 15 minutes
- 20 minutes
- 30 minutes

Nom du médecin/Physician name : _____

3.2.4. Les programmes d'AP MATCH

Par la suite, l'équipe de physiothérapie revient auprès du patient pour lui enseigner le programme prescrit. Comparativement à l'étude SPRINT qui ne comptait que 4 niveaux, MATCH inclut 5 programmes de couleur allant du rouge (score 0 ou 1) au bleu (score 8 ou 9) afin d'avoir un spectre plus fin des profils de mobilité des patients. Tous les programmes sont composés de 2 exercices plus un objectif de marche spécifique, sauf le niveau rouge qui inclut seulement les exercices sans la marche puisque ce dernier est pour les gens très fragiles et non mobiles (Figure 3.3).

Figure 3. 3. Les programmes de couleur MATCH.



3.2.5. Suivi de l'adhésion aux programmes d'AP MATCH

Une fois la prescription et l'enseignement réalisés, le patient a réalisé à chaque jour et à raison de 3 fois par jour ses exercices. L'objectif réel était de 2 fois/jour (soit 66.7%), cependant, 3 fois/jours est demandé afin d'obtenir le 2 fois/jour. Effectuer le programme MATCH 2 fois/jour permet de satisfaire les recommandations en AP des personnes âgées (excepté pour le programme rouge sans marche; (OMS, 2022)). Pour valider cela (fins de recherche), il était demandé au patient d'auto-compléter dans une feuille de suivi (Figure 3.4), le nombre de répétitions effectuées par exercice

et par séance. Si le participant n'a pas réalisé une séance, ce dernier devait nous indiquer la raison (je n'ai pas envie ou bien je ne suis pas capable). Ces 2 raisons ont été sélectionnées car c'était les seules rapportées lors des suivis inclus dans les études préalables effectués dans ce laboratoire (Carvalho *et al.*, 2019 ; Juneau *et al.*, 2018).

Figure 3. 4. Feuille de suivi patient.

DATE :			FAITES CES 2 EXERCICES 3 FOIS PAR JOUR ET VOTRE TEMPS DE MARCHÉ							
<p>EXERCICE 1</p> <p>2 séries 12 répétitions</p>			<p>EXERCICE 2</p> <p>2 séries 12 répétitions</p>			<p>MARCHÉ</p> <p>_____ min</p>				
EXERCICE 1	Indiquer le nombre de répétitions		Indiquer la raison pour laquelle la séance n'a pas été réalisée	EXERCICE 2	Indiquer le nombre de répétitions		Indiquer la raison pour laquelle la séance n'a pas été réalisée	MARCHÉ	Indiquer votre temps de marche	Indiquer la raison pour laquelle la séance n'a pas été réalisée
	Série 1	Série 2			Série 1	Série 2				
Séance 1			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 1			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 1		<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable
Séance 2			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 2			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 2		<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable
Séance 3			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 3			<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable	Séance 3 (Si applicable)		<input type="checkbox"/> Je n'ai pas envie <input type="checkbox"/> Je ne suis pas capable

Finalement, suite aux retours liés aux études préalables dans un contexte de soin (Carvalho *et al.*, 2019 ; Juneau *et al.*, 2018), nous avons ajouté un suivi à réaliser par le médecin ou une personne de l'équipe de soin lors de sa visite de routine quotidienne afin que le milieu (équipe de soin) et le patient (et son proche aidant) intègrent MATCH comme un soin. Ce suivi permet d'interroger le patient sur sa compliance puisque l'équipe, selon la réponse de ce dernier indiquera le nombre d'exercices faits en plus de prodiguer une phrase d'encouragement en fonction de sa réponse (Figure 3.5). Ce suivi a aussi comme objectif d'avoir une validation des réponses indiquées par le patient lui-même dans son cahier de suivi ou d'avoir un point de repère si ce dernier oublie de le

remplir. Le texte d'encouragement a été préétabli à la suite des retours lors des rencontres de co-création puisqu'un certain nombre de médecins et soignants ont rapporté avoir pas ou peu de compétences ou connaissances en termes d'activité physique.

Figure 3. 5. Feuille de suivi médecin/équipe de soins.

Fiche de suivi médecin/équipe de soins

Étape 1 : Vérifier la feuille de suivi du patient et le nombre de fois où le patient a fait ses exercices

CONSIGNES ASSOCIÉES À CHAQUE STADE	
État de la feuille de suivi	Consignes à donner au patient
A Si, aucune séance complétée	<i>Durant l'hospitalisation, on est plus souvent inactif, on bouge moins et cela peut mener à une diminution de vos capacités à effectuer les activités de la vie courante, on suggère de continuer à rester actif pendant votre hospitalisation</i> <i>During the hospitalization, we are more inactive, we move less and this could cause a decrease of your capacities to do daily activities. Thus, we suggest you to stay active during your hospitalization.</i>
B Si, 1 séance complétée	<i>Faire les exercices 1 fois c'est bien, mais 2 c'est encore mieux !</i> <i>Exercise once is good, but twice is better !</i>
C Si, 2 séances complétées	<i>Faire les exercices 2 fois c'est bien, mais 3 c'est encore mieux !</i> <i>Exercise twice is good but 3 times is even better !</i>
D Si, tout est complété	<i>Continuez comme ça, bravo !</i> <i>Keep on, congratulations !</i>

Étape 2 : Indiquer si vous avez visité le patient

Étape 3 : Si vous le visitez, indiquer les consignes données au patient et l'état de sa feuille de suivi

Semaine d'hospitalisation : 1

DATES	Visite (cocher)	Feuille suivi patient complétée	Consignes données
Lundi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Mardi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Mercredi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Jeudi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Vendredi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Samedi _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
Dimanche _____ Séance du jour-même <input type="checkbox"/> Séance de la veille <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N-A <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Si non</i> : Rappeler l'importance de bien la remplir	Oui → A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>

3.3. Mise en place de l'intervention

Cette étude interventionnelle se veut pragmatique, ainsi le milieu partenaire a veillé à la mise en place de l'outil qui a été créé pour s'imbriquer dans les bonnes pratiques cliniques (ex: évaluation gériatrique) et les pratiques usuelles en unité gériatrique afin de faciliter son déploiement. Plus spécifiquement, voici les étapes de la mise en place de l'outil MATCH dans un contexte de recherche (ex: demande de consentement) et le rôle de chacun des professionnels impliqués pour ces dernières.

1) Dans les 24h à 72h (jours ouvrables) suivant l'admission à l'unité gériatrique (ou post-délirium), les médecins examinent si le patient peut recevoir le programme MATCH (éligible). Le cas échéant, le médecin recueille des données usuelles (statut cognitif (MMSE), la présence de dépression (GDS-4), la raison d'admission et le diagnostic principal) afin de caractériser le patient. Comme ce soin s'intègre dans un contexte de recherche, ce dernier obtient, de ceux éligibles trois consentements (voir annexe A), le premier pour implanter le soin (volet clinique), le second pour répondre aux questions additionnelles (volet recherche) et le troisième pour autoriser l'accès à son dossier médical (archives).

2) Par la suite et lors de sa pratique clinique (idéalement: $\leq 48h$ post éligibilité), le physiothérapeute (ou un autre membre de l'équipe selon les pratiques usuelles du milieu) évalue et collige les paramètres suivants: le poids, les performances physiques et capacités fonctionnelles (Timed Up and Go sur 3-mètres, équilibre pieds-joints, tandem et semi-tandem, vitesse de marche confortable sur 4 mètres, test assis-debout 5 fois et pendant 30 secondes et la force de préhension (Jamar+)). Ces tests servent à compléter l'arbre décisionnel relié à l'outil MATCH (Figure 3.1) et à obtenir les variables principales de ***l'objectif 4***.

3) Parallèlement, l'ergothérapeute (ou un autre membre de l'équipe selon les pratiques usuelles du milieu) durant sa pratique usuelle, collecte via les échelles de Barthel et de Lawton les capacités des patients au niveau des activités de la vie quotidienne (AVQ) et domestiques (AVD). L'infirmier(e) (ou un autre membre de l'équipe selon les pratiques usuelles du milieu) collige l'état nutritionnel via le questionnaire Mini Nutritional Assessment (MNA) volet dépistage.

4) Une fois la prescription du médecin donnée au patient, le physiothérapeute vient (idéalement le jour même ou le lendemain), au chevet du patient afin de lui enseigner les exercices lors d'une séance individuelle d'environ 1h. Lors de cette séance, il lui remet et explique comment remplir ses feuilles de suivi (Figure 3.4). Finalement, à des fins de recherche et suite à l'enseignement, le physiothérapeute complète son niveau de satisfaction face au programme prescrit (adéquat ou non adéquat pour le patient). Cette variable sert dans les **objectifs 1, 2 et 3** de cette thèse pour le volet acceptabilité de l'outil de la part des milieux.

5) Dès lors, le patient doit de lui-même réaliser, à chaque jour et à raison de 3 fois par jour, ses exercices (spécifiques à son programme) en plus de les noter dans son cahier de suivi jusqu'à son congé hospitalier (Figure 3.4). En parallèle, le médecin ou l'équipe de soin lors de la visite quotidienne auprès du patient, note à l'aide de sa feuille de suivi l'adhésion et donne les encouragements requis (Figure 3.5).

6) Finalement, dans les jours précédant le congé (72h), les mesures recueillies au début par le physiothérapeute, le médecin (excepté le MMSE) et l'infirmière sont réévaluées pour des fins de recherche, soit d'évaluer les effets (**objectif 4**).

Il est important de noter que lorsque le patient a consenti au volet recherche, l'équipe de recherche, est responsable d'évaluer afin de caractériser notre population avant l'hospitalisation au niveau de la santé perçue (SF-12), la mobilité (LSA), la sarcopénie (SARC-F) et le niveau d'AP (RAPA). Finalement, seul le statut de fragilité (SOF) est lui interrogé à l'admission et au congé pour évaluer les effets sur la fragilité (**objectif 4**). De plus, les données plus générales telles que les caractéristiques socio-démographiques (adresse, sexe, date de naissance, statut marital, origine ethnique, milieu de vie, niveau d'éducation) et les caractéristiques de soins (type d'admission; la présence et la durée du délirium (le cas échéant); le nombre de médicaments, le milieu de vie mais aussi le type, la fréquence et la durée de services du SAD avant et après hospitalisation) sont, elles recueillies via les archives et par l'équipe de recherche afin de ne pas alourdir le travail des équipes de soins.

Le groupe usuel, quant à lui, a les mêmes évaluations et suit les mêmes étapes sauf la partie prescription, enseignement et exécution du programme d'AP MATCH.

3.4. Les mesures

3.4.1. Caractérisation des participants (*obj-1, 2, 3 et 4*)

Les données suivantes ont été recueillies à l'admission seulement pour tous nos objectifs afin de *caractériser nos participants*.

- Les caractéristiques sociodémographiques soit : le sexe, l'âge, l'origine ethnique, le niveau d'éducation, le lieu de vie principal ainsi que la raison de l'admission.

- L'état cognitif est évalué via le questionnaire validé du « Mini-Mental State Examination » (MMSE). Ce dernier permet d'évaluer les capacités cognitives du patient et est composé de 6 catégories évaluant les capacités d'orientation spatio-temporelle, de calcul, de mémoire à court terme et d'enregistrement, de langage et praxie de construction. Son score varie de 0 à 30 et un score < 10 indique une atteinte cognitive très sévère alors qu'un score > 26 indique un bon état cognitif. (Folstein *et al.*, 1975). Finalement un changement de 3 points est considéré cliniquement significatif (Clark *et al.*, 1999). Si le patient est en isolement, alors le Telephone Mini Mental Examination (T-MMSE) est effectué par téléphone. Ce questionnaire est également validé et a une forte corrélation avec le MMSE (r de Pearson=0,88 (<0,01) (Newkirk *et al.*, 2004)). Cette mesure est évaluée car cela permet de caractériser notre population mais aussi car pour réaliser nos exercices, remplir nos grilles de suivi ainsi que répondre à nos questionnaires, nos participants doivent être cognitivement aptes.

- L'état nutritionnel est estimé à l'aide du questionnaire validé « Mini-Nutritional Assessment » (MNA). Pour ce faire, nous avons administré la section dépistage qui comprend 6 items soit: 1) moins manger au cours des 3 derniers mois, 2) perte de poids non contrôlée, 3) mobilité, 4) maladie aigue ou d'un stress psychologique, 5) problèmes neuropsychologiques et 6) l'Indice de Masse Corporelle (IMC). Son score qui varie de 0 à 14 permet d'identifier si les personnes âgées sont dénutries ou présentent un risque de l'être (Guigoz *et al.*, 1996). Ainsi un score entre 0 et 7 points indique que la personne est dénutrie, entre 8 et 11 il y a présence de risque de dénutrition et si le score oscille entre 12 et 14 alors la personne a un statut nutritionnel normal. Cette variable est

évaluée car elle est associée aux chutes (Tsai et Lai, 2014), c'est un prédicteur reconnu de fragilité (Bollwein *et al.*, 2013) et de mortalité (Kagansky *et al.*, 2005).

- L'état dépressif est mesuré via la validée mini échelle de dépression gériatrique (Geriatric Depression Scale 4 (GDS-4)). Cette échelle se compose de 4 items : 1) Vous sentez-vous souvent abattu(e) ou triste ? 2) Avez-vous le sentiment que votre vie est vide? 3) Êtes-vous heureux(se) la plupart du temps ? et 4) Pensez-vous que votre situation est désespérée ? dont le score varie de 0 à 4. Si le score total est 0 alors il y a une très forte probabilité d'absence de dépression mais si ce dernier est ≥ 1 alors il y a une très forte suspicion de dépression (Clément *et al.*, 1997). Cette mesure est évaluée car c'est une mesure de routine pour les cliniciens et elle permet à ceux-ci de savoir quand pousser l'évaluation plus loin mais aussi car elle est liée à la mortalité (Wada *et al.*, 2011).

- La qualité de vie est, elle, estimée à l'aide du questionnaire validé « Short Form 12 » version 2 (SF-12_V2), questionnaire découlant du SF-36 réduit à 12 questions avec 8 items : 1) l'activité physique, 2) la vie et les relations avec les autres, 3) les douleurs physiques, 4) la santé perçue, 5) la vitalité, 6) les limitations dues à l'état psychique, 7) les limitations dues à l'état physique et 8) la santé psychique. Le SF-12 permet de calculer 2 scores : un score de qualité de vie mentale et un score de qualité de vie physique. Le score varie entre 0 et 100. Un score > 50 représente une qualité de vie moyenne à bonne et un score < 30 correspond à une qualité de vie inférieure à environ 98% de la population (incapacité sévère). Plus on se rapproche de 100 et meilleure est la qualité de vie (Gandek *et al.*, 1998 ; Ware *et al.*, 1996). Ce questionnaire a finalement été choisi car il permet de dresser un portrait de la qualité de vie de nos participants mais aussi car cela permet de faire des analyses économiques d'efficacité (autre objectif du projet mais non traité dans le cadre de cette thèse).

- Le dépistage de la sarcopénie est estimé via le questionnaire « Strength, assistance with walking, rising from a chair, climbing stairs and falls » : SARC-F (Malmstrom *et al.*, 2016). Ce questionnaire est composé de 5 items : 1) Difficulté à lever/transporter 4,5kg; 2) Difficulté pour traverser une pièce; 3) Difficulté pour se lever d'une chaise; 4) Difficulté pour monter 10 marches et 5) Nombre de chutes dans les 12 derniers mois. Le score total oscille entre 0 et 10, si le score est ≥ 4 alors il y a un risque de sarcopénie. Ce questionnaire est validé chez les personnes âgées

(Voelker *et al.*, 2021). Ce questionnaire de dépistage est réalisé car il est simple à mettre en place et la sarcopénie est un facteur aggravant le risque d'incapacité physique et fonctionnelle (Baumgartner *et al.*, 1998 ; Janssen *et al.*, 2002), mène à des troubles de la mobilité (Janssen *et al.*, 2002 ; Morley *et al.*, 2011), à une augmentation du risque de chute et de fracture (Bischoff-Ferrari *et al.*, 2015 ; Schaap *et al.*, 2018), ainsi qu'à une altération de la capacité à effectuer les activités de la vie quotidienne (AVQ; (Malmstrom *et al.*, 2016)).

- Le niveau d'activité physique est mesuré à l'aide du questionnaire validé « Rapid Assessment of Physical Activity » (RAPA) (Topolski *et al.*, 2006). Ce questionnaire est divisé en 2 parties, l'une mesurant l'intensité et la fréquence d'une pratique plutôt de type aérobie (score max = 7) et l'autre une pratique de type musculaire (1 point) et souplesse (2 points) ce qui donne un score maximum de 3 points. Il faut ensuite additionner le score de chaque partie. Son score varie de 0 à 10. Ainsi un score de 0 indique que la personne ne pratique pas d'activité physique alors qu'un score de 10 indique que celle-ci pratique une activité physique à haute intensité. Cette mesure est évaluée car elle nous permet de mesurer les changements au niveau de l'activité physique auto-déclaré des participants durant l'étude.

- L'aire de mobilité est obtenue grâce au « Life-Space Assessment » version validée canadienne française (LSA-F; (Auger *et al.*, 2009)). Ce questionnaire est composé de 20 items qui évaluent les habitudes de déplacements dans 5 aires de vie : l'intérieur du domicile, autour du domicile, dans le voisinage, en ville et à l'extérieur de la ville. Chaque aire mesure la fréquence des déplacements (moins d'une fois par semaine, 1-3 fois par semaine, 4-6 fois par semaine, tous les jours), l'utilisation d'aides techniques (oui ou non) et humaines (oui ou non). Le score varie entre 0 et 120. Plus spécifiquement, un score de 0 indique une aire de mobilité restreinte alors qu'un score de 120 correspond à une aire de mobilité sans restriction. Cette mesure est évaluée car elle permet de nous informer sur les habitudes de déplacements et donc sur la mobilité.

3.4.2. Faisabilité de l'implantation de l'outil MATCH (*obj-1,2 et 3*)

- Pour le milieu: La faisabilité est mesurée de façon objective via le rapport entre le nombre de patients éligible et le nombre de patients admis (par unité; %) pour participer au projet. Mais aussi via le rapport entre le nombre de patients inclus et le nombre de patients éligibles (%). De plus, le

délai d'implantation de l'outil MATCH est calculé puisqu'il est prouvé qu'il faut mobiliser le patient le plus tôt possible (Hauer *et al.*, 2017).

- Pour le patient: Nous avons évalué la faisabilité via l'adhésion au programme d'activité physique via la feuille de suivi patient (Figure 5) que celui-ci a rempli à chaque jour en nous indiquant s'il a bien réalisé la séance, combien de répétitions et combien de fois par jour. Cela nous a permis de calculer la proportion de séances réalisées au cours de l'hospitalisation du participant. L'objectif visé pour le niveau d'adhésion était de 66,67% soit 2 séances par jour sur les 3 prescrites ce qui correspond à 30 min/j soit 210 min/semaine. De ce fait, ils sont physiquement actifs (Dorion-Coupal *et al.*, 2002).

3.4.3. Acceptabilité de l'implantation de l'outil MATCH (*obj-1, 2 et 3*)

- Concernant l'acceptabilité du milieu, elle a été évaluée grâce à différents questionnaires. Tout d'abord, à la fin de chaque administration de l'arbre décisionnel, les physiothérapeutes ont répondu par « oui » ou « non » à la question suivante : « considérez-vous le programme d'exercice prescrit adéquat pour le patient ? ». Ils ont également pu donner des précisions par rapport à leur réponse ce qui nous a aidé à améliorer notre outil. Si, dans plus de 75% des cas, la réponse des physiothérapeutes est « oui » alors le programme a été considéré comme adapté au profil des patients admis en unité gériatrique. À la fin de l'étude et à des fins de co-création, nous avons également questionné les équipes cliniques sur les facteurs facilitants et les obstacles à la mise en place de l'outil MATCH ainsi que leurs suggestions d'amélioration.

- Ensuite, nous avons évalué l'acceptabilité des patients via l'administration du questionnaire System Usability Scale (SUS) qui permet de mesurer leur niveau de satisfaction face à un outil (ici MATCH). Pour que l'utilisabilité de l'outil soit considérée comme acceptable, le score doit être d'au moins 50,9%. Pour qu'elle soit considérée comme bonne, le score doit être d'au moins 71,4%, pour qu'elle soit considérée comme excellente celui-ci doit être d'au moins 85,55% et enfin pour être considérée comme « meilleure qu'on puisse imaginer », il doit être d'au moins 90,9%. Si celui-ci est inférieur ou égal à 50,8 alors elle est considérée comme mauvaise (Gronier et Baudet, 2021). De plus, l'acceptabilité des patients face aux programmes d'activité physique est mesurée via l'évaluation quantitative (2 échelles de Likert à 4 niveaux) de leur satisfaction: 1) Avez-vous aimé

le programme d'AP et 2) Êtes-vous satisfait du programme d'AP prescrit? Si, dans plus de 75% des cas, la réponse des patients est « tout à fait satisfait » ou « satisfait » alors le programme MATCH est considéré comme acceptable (c-à-d satisfaisant) pour le patient. À la fin de l'étude et à des fins de co-création, nous avons demandé aux patients quels étaient les facilitateurs ainsi que les obstacles dans leur pratique de l'AP durant l'hospitalisation mais aussi de nous décrire ce qu'ils ont aimé ou moins aimé.

3.4.4. Efficacité de l'implantation de l'outil MATCH (*obj-4*)

- Pour évaluer l'efficacité pour le milieu du programme MATCH, nous avons relevé la durée de séjour de tous les participants, le temps contact en physiothérapie, la relocalisation et les besoins de services à domicile après l'hospitalisation.

- En ce qui concerne l'efficacité pour le patient de MATCH, nous avons collecté, comme mentionné plus haut, à l'admission et au congé, les données objectives et subjectives suivantes:

a) L'autonomie fonctionnelle est évaluée grâce à deux échelles validées : Barthel et Lawton. L'échelle originale de Barthel évalue 10 items (10 activités de la vie quotidienne (AVQ)): 1) se nourrir, 2) transfert entre le lit et le fauteuil, 3) l'entretien de sa personne, 4) utilisation des toilettes, 5) se laver, 6) marcher sur une surface plane, 7) monter et descendre les escaliers, 8) s'habiller et se déshabiller, 9) le contrôle intestinal et 10) la continence urinaire. Pour chaque item, le score varie de 0 (activité exécutée de manière dépendante) à 15 (activité exécutée de manière indépendante). Les valeurs associées à chaque item sont basées sur la quantité d'assistance physique requise pour compléter la tâche. Il faut ensuite additionner le résultat de chaque item. Le total est sur 100. Plus le score est élevé et meilleur est le degré d'indépendance fonctionnelle (Mahoney et Barthel, 1965). De plus, un changement de 3,6 points est considéré comme cliniquement significatif (Bouwstra *et al.*, 2019). Cette échelle permet aux équipes de soins d'envisager ou non un retour à domicile pour le patient (score généralement >65). L'échelle de Lawton évalue les activités instrumentales de la vie domestique (AVD). Elle comporte 8 items : 1) utiliser le téléphone, 2) faire ses courses 3) préparer les repas, 4) effectuer les tâches ménagères, 5) faire la lessive, 6) se déplacer autrement qu'en marchant, 7) prendre ses médicaments et 8) gérer son budget. Le score de chaque item varie de 0 à 1 ainsi, le score total va de 0 (dépendance) à 8

(autonomie; (Lawton et Brody, 1969)). Ces mesures sont importantes car elle sont reconnues pour être liées au déclin fonctionnel, à la fragilité (Vermeulen *et al.*, 2011), aux risques de mortalité (Jassal *et al.*, 2016) et d'institutionnalisation (Fortinsky *et al.*, 1999).

b) Le statut de fragilité est évalué à l'aide du questionnaire validé « Study of Osteoporotic Fractures » (SOF). Ce dernier interroge les 3 aspects suivants : 1) la perte de poids involontaire (5% de différence entre deux pesées successives), 2) la réponse « non » à la question « vous sentez vous plein d'énergie ? » et 3) l'incapacité de la personne à se lever 5 fois de la chaise. S'il y a présence de : 2 critères, la personne est catégorisée fragile ; 1 critère, alors la personne est catégorisée comme pré-fragile et si 0 critère alors elle sera catégorisée non fragile (Ensrud *et al.*, 2008). Cette mesure est prise pour dresser le profil de base des participants mais aussi pour mesurer l'évolution de cette fragilité car on sait que l'hôpital fragilise et nous voulons évaluer si le programme d'AP influence positivement ce statut de fragilité. De plus, cet outil permet de prédire les risque de fracture, de chute, d'invalidité et de décès (Ensrud *et al.*, 2008).

c) Les capacités fonctionnelles sont évaluées à l'aide de la batterie de tests validée scientifiquement soit le « Short Physical Performance Battery » (SPPB). Le SPPB est calculé à partir de 3 composantes : 1) la capacité de se tenir debout en équilibre pieds joints, pieds décalés (semi-tandem) et pieds talon-pointe (tandem) 10 secondes, 2) le temps pour se lever 5 fois d'une chaise et 3) le temps pour effectuer une marche confortable sur 4 mètres. Chacun de ces tests est coté sur 4 points pour un maximum de 12 points. Plus le score est élevé et meilleures sont les capacités fonctionnelles (Guralnik *et al.*, 1994). Ainsi un score >9 indique de hautes performances physiques, un score entre 9 et 7 équivaut à des performances intermédiaires alors qu'un score <6 indique de faibles performances physiques, à de l'incapacité. Finalement, un changement d'un point au score du SPPB est considéré cliniquement significatif (Perera *et al.*, 2006). Cette mesure est choisie car elle est un outil de dépistage de la sarcopénie (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010) et est associée à une perte de mobilité (Vasunilashorn *et al.*, 2009).

d) Endurance et puissance musculaires ont été mesurées grâce au test validé du lever de chaise en 30 secondes (Alcazar *et al.*, 2020 ; Jones *et al.*, 1999). Ce test consiste à se lever et s'asseoir sans s'aider de ses bras idéalement (bras croisés au niveau du thorax) consécutivement durant 30 secondes avec une chaise d'une hauteur d'environ 45 cm. Il est important de préciser

qu'une adaptation a été validée spécifiquement chez les personnes âgées de 65 ans et plus. En effet, celle-ci permet aux personnes âgées d'utiliser les appui-bras pour les personnes incapables de se lever avec les bras croisés (m30STS (McAllister et Palombaro, 2020)). L'extension complète des chevilles, genoux et des hanches est nécessaire pour valider chaque répétition. Le chronomètre est actionné dès que le participant lève ses fesses de la chaise et est arrêté à la fin des 30 secondes. Ainsi, le seuil pour maintenir l'indépendance physique chez les personnes entre 65 et 69 ans est de 15 répétitions pour les femmes et 16 pour les hommes, entre 70 et 74 ans ce seuil est de 14 répétitions pour les femmes et 15 pour les hommes, de 75 à 79 ans il passe à 13 pour les femmes et 14 pour les hommes, entre 80 et 84 ans, celui-ci est de 12 pour les femmes et 13 pour les hommes, de 85 à 89 ans ce seuil est de 11 répétitions pour les femmes et les hommes et enfin de 90 à 94 ans il se situe à 9 répétitions pour les femmes et les hommes (Rikli et Jones, 2013). Un changement d'au moins 1 répétition est considéré comme un changement cliniquement significatif (MDC=0,7; (McAllister et Palombaro, 2020)). Cette mesure est choisie car elle est associée à la capacité cardio-musculaire des membres inférieurs des personnes âgées (Jones *et al.*, 1999).

Concernant la puissance musculaire, elle est évaluée de manière indirecte via l'équation validée par Alcazar et son équipe (Alcazar *et al.*, 2020) :

$$STS_{power} = \frac{Poids (kg) \times 0,9 \times g \times [taille (m) \times 0,5 - hauteur de chaise (m)]}{\left[\frac{STS_{temps} (sec)}{STS_{répétition} (n)} \right] \times 0,5}$$

g = accélération gravitationnelle soit 9,8 m/s²

Les valeurs seuils pour une faible puissance musculaire relative chez les aînés sont de 2,6 W/kgPC chez les hommes et de 2.1 W/kgPC pour les femmes. De plus, un changement de 0.42 W/kgPC pour les hommes et de 0.33 W/kgPC chez les femmes est considéré comme cliniquement significatif (Alcazar *et al.*, 2021b). Finalement, une faible puissance relative est associée à la fragilité et à une faible vitesse de marche chez les hommes et à la fragilité, à une faible vitesse de marche, à une incapacité à effectuer les AVQ et à une faible qualité de vie chez les femmes (Baltasar-Fernandez *et al.*, 2021).

e) Paramètres de marche ont été obtenus via la réalisation de 2 tests validés (3-m Timed Up and Go et 4-m marche à vitesse usuelle). Plus spécifiquement :

* *Le Timed Up and Go 3-m* : Ce test validé chez des personnes âgées (Podsiadlo et Richardson, 1991) est réalisé à une vitesse de marche confortable et sécuritaire et consiste à demander au participant de se lever d'une chaise d'une hauteur d'environ 45 cm, sans s'aider de ses bras, marcher trois mètres, faire demi-tour et revenir s'asseoir sur la chaise. Le chronomètre était actionné quand les fesses du participant décollaient de la chaise et s'arrêtaient quand le participant revenait à la position initiale. Une durée >30s indique une mobilité limitée et un risque accru de chute et une durée > 14 indique un risque de chute accru (Bohannon, 2006). Finalement une différence de 1,5 secondes pour les personnes atteinte de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO; (Mesquita *et al.*, 2016)), de 2,08 secondes pour les personnes âgées vivant dans la communauté (Donoghue *et al.*, 2019) et de 3,96 secondes pour les personnes âgées avec un trouble cognitif léger est considérée cliniquement significatif (Blankevoort *et al.*, 2013). Cette mesure est choisie car elle permet de mesurer la mobilité fonctionnelle chez les personnes âgées (Podsiadlo et Richardson, 1991) et est associée au risque de chutes (Shumway-Cook *et al.*, 2000).

* *La vitesse de marche normale sur 4 mètre* : Le test de marche sur 10 mètres est la mesure la plus utilisée pour évaluer la vitesse de marche (Graham *et al.*, 2008). Or dans les hôpitaux, il y a un manque d'espace. Pour ces raisons, nous avons préféré utiliser le test sur 4 mètres, qui est également validé (Peters *et al.*, 2013) et utilisé dans le protocole du SPPB (Guralnik *et al.*, 1994). Plus spécifiquement, le participant devait marcher 4 mètres à une allure confortable, habituelle. Il a débuté sa marche 2 mètres avant et s'est arrêté 2 mètres après les 4 mètres standardisés, afin de ne pas comptabiliser dans la vitesse de marche les phases d'accélération et de décélération. Le temps réalisé nous permet de calculer la vitesse de marche confortable. Une vitesse de marche normale >1,2 m/s indique une très bonne vitesse de marche, si elle se situe entre 1 et 1,2 m/s alors cela indique une vitesse de marche usuelle, si celle-ci est <1 m/s alors la personne est à risque de perte de mobilité et <0,8 m/s à un risque accru de perte de mobilité. Finalement, un changement de 0,10 m/s pour la marche confortable est considéré cliniquement significatif (Bohannon et Glenney, 2014 ; Perera *et al.*, 2006). Cette mesure est choisie car c'est notre mesure principale puisqu'elle

est prédictive dans la limitation de la mobilité (Cesari *et al.*, 2009), du risque de chute, d'évènements indésirables (Abellan van Kan *et al.*, 2009) ainsi que de la mortalité (Studenski *et al.*, 2011).

f) La force musculaire des membres supérieurs : La force musculaire des membres supérieurs est une mesure prédictive de la mobilité, d'une bonne santé physique et fonctionnelle mais aussi très prédictive des risques de mortalité (Li *et al.*, 2018). De plus, cette mesure a été choisie car elle demande peu ou pas d'équipement. Plus spécifiquement, cette dernière est mesurée à l'aide d'un dynamomètre électrique (Jamar+©). Pour ce faire, les participants étaient assis, le bras le long du corps et le coude à 90 degrés. Ils devaient ensuite serrer le plus fort possible l'appareil pendant 4 secondes. Trois essais ont été réalisés par main en alternance et la mesure prise était le meilleur résultat. Cette méthode est validée auprès des personnes âgées (Alley *et al.*, 2014 ; Bohannon, 2001, 2015). De plus, une personne âgée ayant une force de préhension de 32 kg pour les hommes et de 20 kg pour les femmes indiquent un bon état de santé général alors qu'une force de préhension inférieure à 26 kg pour les hommes et 16 kg pour les femmes est considérée comme dynapénique (Alley *et al.*, 2014). La force de préhension est associée au développement d'invalidité, à une durée de séjour plus longue, à la mortalité prématurée (Bohannon, 2008), au déclin des capacités fonctionnelles (Al Snih *et al.*, 2004) mais fait également partie du diagnostic de la sarcopénie (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010). Finalement un changement de 5 à 6,5kg est considéré comme cliniquement significatif (Bohannon, 2019)

Tableau 3. 1. Tableau récapitulatif des mesures selon les objectifs et les groupes d'intervention.

Variables	Objectifs				Groupe		Temps	
	Obj-1	Obj-2	Obj-3	Obj-4	MATCH	Usuel	Ta	Tc
Caractéristiques sociodémographiques	X	X	X	X	X	X	X	
État cognitif (MMSE ou T-MMSE)	X	X	X	X	X	X	X	
État nutritionnel (MNA)	X			X	X	X	X	
État dépressif (GDS-4)	X	X		X	X	X	X	
Le statut de fragilité (SOF)				X	X	X	X	X
Qualité de vie (SF-12)				X	X	X	X	
Niveau d'activité physique (RAPA)				X	X	X	X	
Aire de mobilité (LSA-F)				X	X	X	X	
Nbr patient évalué par MD / nbr patient admis	X	X	X		X	X	X	
Nbr séance réalisées / nbr prescrit	X	X	X		X			X
Adéquation de l'arbre décisionnel	X	X			X			X
Niveau de satisfaction face à l'outil MATCH (SUS)	X	X			X			X
Niveau de satisfaction du patient face au programme d'AP (échelle de Likert)	X	X			X			X
Facteurs facilitants, obstacles au programme MATCH	X	X	X		X			X
Durée de séjour	X	X	X	X	X	X		X
Orientation au congé				X	X	X		X
Besoins de services à domicile				X	X	X		X
Autonomie fonctionnelle (échelle de Barthel & Lawton)				X	X	X	X	X
Capacité fonctionnelle (SPPB)								
* Assis-debout 5x	X			X	X	X	X	X
* Vitesse de marche confortable sur 4 mètres	X	X	X	X	X	X	X	X
* Équilibre pieds-joints, semi-tandem et tandem	X	X	X	X	X	X	X	X
Endurance et puissance musculaires (assis-debout en 30 secs)	X	X	X	X	X	X	X	X
Paramètre de marche (TUG)	X			X	X	X	X	X
Force musculaire des membres supérieurs (Handgrip)	X			X	X	X	X	X
Dépistage de la sarcopénie (SARC-F)				X	X	X	X	

Légende : MMSE: Mini-Mental State Examination, MNA: Mini-Nutritional Assessment, GDS-4: Geriatric Depression Scale-4, SOF: Status of Osteoporotic Fractures, SF-12: Short-form-12, RAPA: Rapid Assessment Physical Activity, LSA-F: Life Space Assessment-Français , MD: Médecin, SUS: System Usability Scale, SPPB: Short Physical Performance Battery, SARC-F: strength, assistance walking, rise from a chair, climb stairs, and falls

3.5. Taille d'effet et taille d'échantillon

L'estimation de l'échantillon vise à trouver l'équilibre entre puissance et faisabilité. Le changement de score au SPPB est notre variable principale car elle est un outil de dépistage de la sarcopénie (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010) et est associée à une perte de mobilité (Vasunilashorn *et al.*, 2009). C'est aussi un outil d'évaluation de la performance physique [faible: 0-6; intermédiaire : 7-9 et haute performance : 10-12 (Guralnik *et al.*, 1994 ; Perera *et al.*, 2006)].

Nous avons estimé notre échantillon selon les résultats obtenus dans l'étude de McCullagh *et al.* (McCullagh *et al.*, 2020). Cette étude visait à mettre en place un programme d'AP simple de 30 minutes, 2 fois par jour, du lundi au vendredi en plus des soins usuels. Celui-ci était individuel et supervisé par un physiothérapeute durant toute la durée d'hospitalisation. Après l'intervention en AP, le score au SPPB du groupe AP était supérieur de 0,9 points (95% CI : 0.20-1.57/12; $p=0.01$) comparativement au groupe n'ayant reçu que les soins usuels (admission *vs.* congé (x/12): Groupe AP = 3 *vs.* 4.6; Groupe usuel: 3 *vs.* 3.7). Cette différence correspond à une taille d'effet de 0.389, soit une taille d'effet moyenne (Cohen, 1988) calculée grâce à GPower (Faul *et al.*, 2007). La taille d'échantillon minimale nécessaire afin de pouvoir affirmer une conclusion était de 210 participants soit 105 participants par groupe ($\alpha=0,05$ (erreur de type I), puissance $1-\beta=80\%$ et ratio 1 :1). Cependant, en raison du contexte relié à la COVID-19 (voir section « Impact de la COVID-19 sur cette thèse »), mais aussi de la fin de la période du financement de ce volet de l'étude (subvention MEDTEQ-FSISS), seulement 62 personnes dans le groupe MATCH et 38 dans le groupe usuel ont complété l'intervention, les 2 temps de mesure. Ces tailles d'échantillon permettent via une analyse non paramétrique et de type per-protocole la détection d'une taille d'effet de 0.59 ($\alpha=0,05$, $1-\beta=0.80$) sur la variable principale (score total au SPPB) soit une taille d'effet moyenne (Cohen, 1988). Ainsi, nos conclusions demeurent robustes mais pourraient être limitées comparativement à notre estimation initiale.

3.6. Statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel SPSS 28.0. Les résultats sont présentés dans des tableaux sous forme moyenne±écart type (ET) ou médianes (minimum-maximum) pour les données quantitatives et en pourcentage ou rang pour les données qualitatives. De plus, les intervalles de confiance (IC-95%) et les tailles d'effets ont été mesurées. Pour les variables catégorielles, la taille d'effet a été mesurée à l'aide du coefficient Phi (ϕ), et pour les variables quantitatives soit via la formule suivante :

$$\eta^2 (H) = H - (k - 1) / (n - k)$$

où H est le test de Kruskal-Wallis, k est le nombre de groupe et n le nombre de participants (lors des tests de Kruskal-Wallis), soit via cette formule:

$$r = \frac{|z|}{\sqrt{N}}$$

où z est la statistique standardisée des tests de Mann-Whitney ou de Wilcoxon, et N est le nombre de participants lors des tests Mann-Whitney ou Wilcoxon.

Le seuil de signification statistique a été fixé à $p < 0,05$. Les résultats sont également rapportés comme « cliniquement significatif » si le changement atteint ou dépasse un seuil significatif pré-établi (*clinical meaningfulness*) ou un changement minimum détectable (*minimum detectable change*). Ces 2 critères sont ceux validés afin de déterminer si ce changement a un réel impact pour la santé de la personne.

Pour répondre à notre objectif 1 (2 groupes – 2 temps), des tests non-paramétriques entre les 2 groupes (t-test: Mann-Whitney) et intra-groupe (t-test pairé: wilcoxon) ont été réalisés. Le test non-paramétrique de Fisher a été réalisé pour les variables catégorielles. Ce choix s'explique par le fait que notre échantillon est faible (de convenance en raison du devis pilote pragmatique de faisabilité) dans chaque groupe et que l'échantillon n'est pas distribué normalement ni homogène.

Pour répondre à nos objectifs 2, 3 et 4 nous avons analysé, dans un premier temps, la normalité des variances via le test de Shapiro-Wilk ainsi que l'homogénéité des variances via le test de Levene. Plus spécifiquement, pour répondre à l'objectif 2 (3 groupes – 1 temps), les caractéristiques des 3 unités ont été comparées à l'aide d'une ANOVA de Kruskal-Wallis (test non paramétrique) pour les données quantitatives ou du test Exact de Fisher pour les données catégorielles. Concernant l'objectif 3 (1 seul groupe – 2 temps), un test de McNemar pour les variables catégorielles et un test de Wilcoxon pour les variables continues a été réalisé. Finalement, pour répondre à notre objectif 4 (2 groupes – 2 temps), les caractéristiques de base des groupes MATCH et USUEL ont été comparées via des tests de Mann-Whitney (données quantitatives) et des tests exacts de Fisher (données catégorielles). Les comparaisons intra-groupe avant-après ont été calculées à l'aide du test t de Wilcoxon (données quantitatives) et du test χ^2 de McNemar (données catégorielles). Finalement, nous avons de nouveau effectué des tests de Mann-Whitney (données quantitatives) et des tests Exact de Fisher (données catégorielles) afin de comparer les deltas de changement ($T_{\text{congé}} - T_{\text{admission}}$).

CHAPITRE IV

RÉSULTATS

Les réponses aux différents objectifs spécifiques décrits dans la section 2.1 ont été apportées au travers de 4 articles scientifiques.

Le premier article, intitulé « *Maintenance of Autonomy Through exerCise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study* » publié dans la revue « *Journal of the American Medical Directors Association* », permet de répondre à l'objectif spécifique 1.

Le second article, « *Implementation, feasibility and acceptability of MATCH to prevent iatrogenic disability in hospitalized older adult: A question of geriatric care program ?* », publié dans la revue « *Healthcare* », permet de répondre à l'objectif spécifique 2.

Le troisième article, intitulé « *Feasibility and effects of an exercise program (MATCH) on physical and mental health in hospitalized COVID-19 older adults* » soumis dans la revue « *Journal of the American Medical Directors Association* », permet de répondre à l'objectif spécifique 3.

Finalement, le quatrième article, intitulé « *Effect of pragmatic exercise intervention on prevention of functional & physical decline in hospitalized older adults* », soumis dans la revue « *Journal of Gerontology : Medical sciences* », permet de répondre à l'objectif spécifique 4.

Titre

« Maintien de l'autonomie par l'exercice en milieu hospitalier (MATCH): une étude de faisabilité »

Auteurs

Eva Peyrusqué, Marie-Jeanne Kergoat, Aline Bolduc, Fanny Buckinx, Caroline Law, Nathalie Veillette, Raquel Fonseca, Mylène Aubertin-Leheudre

Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer la faisabilité et l'acceptabilité de la mise en place de l'outil MATCH au sein d'une unité de courte durée de gériatrie et d'explorer son efficacité pour le patient ainsi que pour le milieu. Nos résultats montrent que le programme d'AP MATCH a été mis en place sous 3 jours et a présenté une bonne adhérence (86.7%) avec une moyenne de 2 séances par jour. Tous les patients ont aimé faire le programme et 80% étaient satisfaits de celui-ci. Les physiothérapeutes ont trouvé le programme adéquat pour les patients dans 90% des cas. De plus, les patients ayant reçu le programme MATCH ont plus diminué le temps pour effectuer le test assis-debout 5 répétitions que le groupe contrôle. Ces résultats étaient plus marqués chez les MATCH-chuteurs qui ont amélioré leurs performances physiques. Finalement, les personnes ayant reçu le programme MATCH ont eu une durée de séjour plus courte ainsi que moins de traitement en physiothérapie. MATCH apparaît donc comme faisable, acceptable et pourrait être efficace pour le patient et le système de santé. Au regard des résultats, une étude de plus grande envergure est nécessaire pour confirmer ces résultats prometteurs afin d'intégrer cet outil dans les soins usuels et aider les milieux à répondre aux politiques de l'approche adaptée à la personne âgée.

Journal

Journal of the American Medical Directors Association



JAMDA

journal homepage: www.jamda.com

Research Letters

Maintenance of Autonomy Through exerCise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study



To the Editor:

Older adults represent 19% of Canada's population but account for half the hospitalizations. Hospitalization exacerbates loss of muscle function, physical performance,¹ or daily living² activities due to bed rest. These declines lead to increased risk of falls,³ use of health care services and readmissions, which increase health care system cost.

Physical activity (PA) appears to be the solution to thwart this vicious circle.^{4,5} Nevertheless, most of the PA programs are not pragmatic or specific, precluding their implementation as usual care.⁶ Based on these observations and meetings involving patients/caregivers/research/health professionals' point of view (co-creation approach), the MATCH (Maintenance of Autonomy Through exerCise in Hospital setting) tool was developed. More specifically, using previous validated tools^{7,8} and reported barriers, we added a level of exercise (5 colors)⁷ and a decisional tree (to determine mobility profile using 3 validated tests: 30-second chair, bipodal balance, 4-m walk).⁸ This tree, completed by a physiotherapist, allows the physician to prescribe. Thereafter, the physiotherapist teaches 1 session of the PA program before letting patients realize for themselves using the summarizing program sheet (illustrated exercises; number of sets/repetitions/walk target) and the booklet (including specific instructions). The physician performs daily follow-up (adherence and advices). The MATCH programs aimed to improve physical autonomy and included 3 sessions per day (20 minutes per session: 2 exercises and 1 walk).

Thus, to assess its feasibility, acceptability, and also to explore its physical health benefits among hospitalized older patients, we performed a randomized pragmatic interventional feasibility study in Geriatric Assessment Unit (GAU). A total of 76 patients were admitted to the GAU and 49% were considered eligible. Among eligible patients, 70% accepted taking part in the study and were randomized equally using a block method in MATCH (usual care + MATCH; $n = 13$) or CONTROL (usual care; $n = 13$) groups. Based on self-report, in each group 50% of participants fell during the past year.

First, we showed that the time needed from admission to MATCH prescription was only 2 working days even if we added a decisional tree to prescribe a PA program. This result is important because promoting mobility promptly (<72 hours) helps to avoid iatrogenic decline or to improve functional capacities (Short Physical Performance Battery: +1point).⁴ As in previous studies,⁷ implementing MATCH is acceptable (>90%: enjoyment and

satisfaction) and feasible. More specifically, our patients exercised by themselves during 83.3% (min-max: 50.0–89.4) of the hospitalization stay and approximately 30 minutes per day. Thus, they reached the American College Sport Medicine recommendation (>180 minutes per week) even if the exercises were unsupervised. Potential explanation of the adherence should be that the exercises are adapted and do not require specific supervision, equipment, or space. In addition, the daily follow-up realized by the physician (90% of the time; min-max: 33.3–100) can also explain the higher adherence than in previous studies. Moreover, even if it was unsupervised, no fall was reported in the MATCH group. This result is important for professionals involved in geriatric care, as 50% of older adults older than 80 fall, and 30% of them will be rehospitalized for a fall within 3 months.³

Based on medical records, we also observed that implementing MATCH had an impact on care. First, patients who received the MATCH intervention had fewer rehabilitation treatments (2 in all sample or 7 in fallers) than the CONTROL group, even if the patients were in similar condition at admission. Furthermore, the MATCH group was hospitalized less often than the CONTROL group (days: approximately –2 in all sample and –11 in fallers). Therefore, based on the average hospitalization cost in GAU (\$1850 CAD/d)⁹ and on the MATCH implementation cost, our results suggest that integrating the MATCH tool into usual care is cost-effective, as estimated hospitalization costs drop by \$3700 and \$20,350 CAD per patient for all participants and fallers respectively, compared with the CONTROL group. This observation is important because hospitalization for falls in older adults costs \$30,000 more than other types of hospitalizations.¹⁰ Both groups improved physical and functional performances, but the improvement in sit-to-stand ability (5 repetitions) was significantly greater in the MATCH group than in the CONTROL group (see [Table 1](#)). These findings are in line with others, which showed that implementing a PA intervention during hospitalization improved physical performance. Furthermore, we also observed that in fallers, even if they did not have the same number of rehabilitation treatments ($n = 7$ vs 2), only the MATCH group improved physical and functional parameters (see [Table 1](#)) between admission and discharge.

Nevertheless, due to the limitations (sample size/site number/type and size of hospital: specialized/general, turnover, block randomization: possible contamination), these results need to be confirmed in further studies investigating these biases. In addition, the influence of length of stay on dose-response effect or acceptability needs to be investigated.

In conclusion, MATCH seems feasible, acceptable, and safe for patients and health care professionals. In addition, MATCH seems generalizable (pragmatic co-creation design) and could generate savings for health care by improving geriatric care. Further multi-site randomized controlled studies implementing MATCH in a larger sample of hospitalized patients in GAU are needed to confirm that MATCH could be considered a pragmatic tool integrated into

Table 1
Effects of MATCH Programs or Usual Care (CONTROL Group) on Physical and Functional Parameters in All and Fallers Hospitalized Older Adults

Variables	MATCH Group			CONTROL Group			P Value Between Groups on Changes
	Admission	Discharge	P Value	Admission	Discharge	P Value	
ADL and IADL							
SMAF-ADL (x/-21)							
All	-1.21 ± 1.05	-0.60 ± 0.97	.026*	-1.21 ± 1.72	-0.50 ± 1.17	.020*	.76
Fallers	-1.17 ± 1.03	-0.25 ± 0.50	.10	-1.75 ± 2.27	-1.17 ± 2.02	.10	.71
SMAF-IADL (x/-24)							
All	-8.62 ± 7.29	-7.10 ± 5.75	.38	-6.95 ± 4.39	-6.39 ± 4.11	.10	.59
Fallers	-10.75 ± 9.16	-8.12 ± 7.82	.14	-7.17 ± 3.11	-4.63 ± 4.31	.11	.56
Functional capacities							
Berg Balance scale (X/56)							
All	45.7 ± 5.7	48.5 ± 4.6	.007*	41.0 ± 14.0	43.9 ± 12.6	.021*	.94
Fallers	44.8 ± 5.8	48.2 ± 4.9	.039*	42.8 ± 13.2	45.8 ± 9.3	.14	.67
3-m normal TUG (s)							
All	23.9 ± 11.6	18.5 ± 9.1	.004*	24.2 ± 9.1	19.3 ± 6.5	.037*	.58
Fallers	25.6 ± 13.5	18.9 ± 10.1	.046*	21.8 ± 9.3	19.7 ± 7.6	.29	.15
30-STST (n)							
All	6.92 ± 3.23	8.12 ± 2.36	.056†	7.04 ± 3.80	8.42 ± 4.19	.21	.86
Fallers	7.67 ± 2.50	8.75 ± 2.32	.10	6.08 ± 3.17	7.50 ± 5.20	.49	.75
Usual walking speed							
4-m (m/s)							
All	0.66 ± 0.26	0.72 ± 0.27	.23	0.63 ± 0.22	0.71 ± 0.19	.07†	.91
Fallers	0.68 ± 0.27	0.71 ± 0.28	.92	0.64 ± 0.17	0.69 ± 0.17	.60	.52
5x-STST (seconds)							
All	24.1 ± 10.5	18.3 ± 4.8	.016*	19.8 ± 7.4	18.8 ± 5.6	.20	.040*
Fallers	21.1 ± 6.4	17.1 ± 14.3	.12	21.6 ± 7.7	20.9 ± 5.2	.89	.47
SPPB score (X/12)							
All	6.2 ± 2.4	7.3 ± 2.7	.09‡	5.3 ± 2.8	6.4 ± 2.9	.008*‡	.98
Fallers	6.5 ± 1.9	7.5 ± 1.8	.34‡	4.7 ± 2.3	5.5 ± 2.7	.09	.62
Handgrip Strength (kg)							
All	21.8 ± 4.8	22.1 ± 4.0	.81	19.5 ± 8.2	20.1 ± 8.2	.59	.89
Fallers	23.1 ± 6.7	22.5 ± 5.5	.46	18.0 ± 7.5	19.1 ± 5.5	.46	.42

Data presented as mean ± SD.

Significant values are indicated in bold and italic.

ADL, activities of daily living; IADL, instrumental ADL; SMAF-ADL, Functional Autonomy Measurement System-Activity of Daily Living; SMAF-IADL, Functional Autonomy Measurement System-Instrumental Activity of Daily Living; SPPB, Short Physical Performance Battery; TUG, Timed Up and Go; 30-STST, 30-second Sit-to-Stand; 5x-STST, 5 times Sit-to-Stand.

* $P < .05$ significant (SPSS 25.0).

† $P < .075$ tendency.

‡Clinically significant. P values obtained using nonparametric paired t -test (Wilcoxon) and t -test (Mann-Whitney). Change = (discharge-admission) (data not shown).

usual care to counteract iatrogenic decline in older adults (in progress).

References

- Coker RH, Hays NP, Williams RH, et al. Bed rest promotes reductions in walking speed, functional parameters, and aerobic fitness in older, healthy adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015;70:91–96.
- Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: Increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:451–458.
- Sherrington C, Lord SR, Close JCT, et al. A simple tool predicted probability of falling after aged care inpatient rehabilitation. *J Clin Epidemiol* 2011;64:779–786.
- Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Effect of exercise intervention on functional decline in very elderly patients during acute hospitalization: A randomized clinical trial. *JAMA Intern Med* 2019;179:28–36.
- Peyrusqué E, Buclin F, Bolduc A, et al. Potential efficacy of pragmatic exercise program (SPRINT) during hospitalization in older adults on health care and physical performance: A pilot study. *J Nutr Health Aging* 2021;25:126–133.
- Aubertin-Leheudre M, Rolland Y. The importance of physical activity to care for frail older adults during the Covid-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc* 2020;21:973–976.
- Juneau A, Bolduc A, Nguyen P, et al. Feasibility of implementing an exercise program in a geriatric assessment unit: The SPRINT Program. *Can Geriatr J* 2018;2:284–289.
- Carvalho LP, Kergoat M-J, Bolduc A, et al. A systematic approach for prescribing posthospitalization home-based physical activity for mobility in older adults: The PATH Study. *J Am Med Dir Assoc* 2019;20:1287–1293.
- Rashidi B, Kobewka DM, Campbell DJT, et al. Clinical factors contributing to high cost hospitalizations in a Canadian tertiary care centre. *BMC Health Serv Res* 2017;17:777.
- Zecevic AA, Chesworth BM, Zaric GS, et al. Estimating the cost of serious injurious falls in a Canadian acute care hospital. *Can J Aging* 2012;31:139–147.

Eva Peyrusqué, PhD(c)

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montreal, Montreal, Canada

Marie-Jeanne Kergoat, MD

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Département de médecine, Université de Montreal, Montreal, Canada

Aline Bolduc, MSc

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Montreal, Canada

Fanny Buckinx, PhD

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montreal, Montreal, Canada

Caroline Law, BSc

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Montreal, Canada

Nathalie Veillette, PhD

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Département de médecine, Université de Montreal, Montreal, Canada

Raquel Fonseca, PhD

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montreal, Montreal, Canada

Mylene Aubertin-Leheudre, PhD

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montreal (IUGM), Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montreal, Montreal, Canada

<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.12.043>

Exercise Effects on Brain and Muscle Function in Acutely Hospitalized Older Patients Assessed by Functional Near-Infrared Spectroscopy



To the Editor:

Acute medical illness and subsequent hospitalization are associated with several negative health consequences in older adults, even when the acute disease that caused the hospital admission is successfully treated.^{1,2} Loss of function in activities of daily living following hospitalization increases the risk of new disabilities, hospital readmissions, institutionalization, and death, and also increases the likelihood of developing cognitive impairment.³ In fact, hospital-acquired cognitive impairment is independently associated with multiple adverse outcomes, including increased length of hospital stay, nursing home admissions, and mortality.⁴ Recent research indicates that physical exercise is a safe and effective strategy to enhance physical performance and cognition in older adults admitted to an acute care for the older unit.^{5,6} However, no studies have explored the physiological mechanisms underlying these improvements with regard to brain and muscle function after an intra-hospital exercise program. Functional near-infrared spectroscopy is a noninvasive technology that can measure muscle and neural activation by assessing changes in oxygenated and deoxygenated hemoglobin levels during the performance of a motor or cognitive task in a clinical practice condition.⁷ Nevertheless, the findings across trials are inconsistent and it remains unclear whether there is a specific pattern to the changes in hemodynamics according to age and other determinants such as cognitive and functional status, and how these changes should be interpreted.⁷ Therefore, we aimed to examine the effects of an intra-hospital exercise program on brain function, specifically the prefrontal cortex region, and also on muscle function in hospitalized older patients, assessed by functional near-infrared spectroscopy imaging.

The study is a secondary analysis of a randomized clinical trial (NCT02300896).⁶ Participants (N = 24) were allocated to the

control group (hospital usual-care, n = 10) or the intervention group (physical exercise, n = 14). In brief, the intervention group received an exercise training program in 2 daily sessions (morning and evening) of 20 minutes' duration during 5 to 7 consecutive days. The morning session included individualized low-moderate intensity progressive resistance, balance, and walking-retraining exercises, and evening session consisted of unsupervised exercises based on exercise guide "Vivifrail."⁸ Functional (ie, 6-m gait velocity test, verbal and arithmetic-task gait, 5 times sit-to-stand test) and cognitive tasks, including verbal and arithmetic tasks and verbal fluency test, were assessed at admission and discharge. Hemodynamic changes during these tasks were recorded using the functional near-infrared spectroscopy device.⁹ Functional near-infrared spectroscopy parameters, such as oxygenated hemoglobin, deoxygenated hemoglobin, and tissue oxygenation index were transformed into Log10 values and expressed as arbitrary units. Changes in oxygenation with respect to the baseline condition (ie, eyes-closed, sitting) were obtained in both groups at admission and discharge, and intragroup differences were calculated. Between-group comparisons were performed using Student *t* test and the Mann-Whitney test. Data are presented as mean and standard error (SE) and significance level was established at $P < .05$.

Significant between-group differences were obtained for tissue oxygenation index changes in prefrontal cortex region at baseline condition after the intervention [mean change 0.06 (SE 0.03); $P = .030$] (Table 1). By contrast, no significant between-group changes in oxygenated hemoglobin, deoxygenated hemoglobin, and tissue oxygenation index response were observed for the prefrontal cortex region or the vastus lateralis muscle in the cognitive tasks, including the verbal and arithmetic tasks and the verbal fluency test. Considering the functional tasks, a significant increase was observed in deoxygenated hemoglobin levels in the 5 times sit-to-stand test at the vastus lateralis muscle in the intervention group compared with the control group [2.28 (0.86); $P = .022$] (Table 1). No significant hemodynamic differences between groups were observed in the remainder of functional tasks.

The main findings were that physical exercise seems to provide benefits on hemodynamic response in the prefrontal cortex region at rest (ie, baseline condition) and in lower-limb muscle tissue in functional tasks (ie, 5 times sit-to-stand test) in acutely hospitalized older patients. Nevertheless, no differences were found between groups in the cognitive tasks. Hospitalization per se seems to contribute to systemic inflammation, which has been associated with neurocognitive changes¹⁰ and muscle function impairment, both critical conditions to preserve cognition and functional performance in older age. Recent evidence has proposed functional near-infrared spectroscopy as a feasible tool for measuring and monitoring changes in cortical hemodynamic response in older adults performing cognitively demanding functional activities.⁷ However, further research is needed to better understand the underlying pathophysiology involved in the development of functional and cognitive impairment during hospitalization in older adults, and the role of preventive strategies such as physical exercise on brain and muscle function in decreasing these risks.

Acknowledgments

We thank our patients and their families for their confidence in the research team. The authors are grateful to the health professionals and participants for their involvement in this study.

This study was funded by a Gobierno de Navarra project Resolución grant 2186/2014 and acknowledged with the "Beca Ortiz de

Titre

« Mise en œuvre, faisabilité et acceptabilité de MATCH pour prévenir le déclin iatrogène chez les personnes âgées hospitalisées: une question d'unité de soins gériatriques ? »

Auteurs

Eva Peyrusqué, Marie-Jeanne Kergoat, Marie-Josée Sirois, Nathalie Veillette, Raquel Fonseca, Mylène Aubertin-Leheudre

Résumé

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'influence de l'unité de soin gériatrique (URFI, SPA, UCDG) sur l'implémentation, la faisabilité et l'acceptabilité de l'outil MATCH en contexte de COVID-19. Nos résultats montrent que MATCH est implantable dans 3 unités gériatriques même si le taux d'éligibilité était supérieur dans le groupe UCDG (UCDG=56% vs. SPA=26,6% et URFI=32,5%). De plus, le délai d'implantation était le même entre les unités [de 4,78j (UCDG) à 5,9j (URFI)]. L'adhérence au programme était bonne et similaire dans les 3 unités (URFI=83,5% vs. SPA=71,9% vs. UCDG=74,3%) tout comme la satisfaction face à l'outil MATCH par les patients (URFI =74.6 vs. SPA=77.2 vs. UCDG=77.2), et l'adéquation du programme pour le patient par les physiothérapeutes (GRU=78.3% vs. PACU=76.0% vs. GAU=72.2%). Ainsi, MATCH semble un outil adéquat quel que soit le type d'unité de soin gériatrique. Ce résultat est important puisque cela permettra de l'implanter à travers les différents systèmes de santé et que 48% des lits hospitaliers sont occupés par des personnes âgées.

Journal

Healthcare

Article

Implementation, Feasibility, and Acceptability of MATCH to Prevent Iatrogenic Disability in Hospitalized Older Adults: A Question of Geriatric Care Program?

Eva Peyrusqué^{1,2}, Marie-Jeanne Kergoat^{1,3}, Marie-Josée Sirois^{4,5}, Nathalie Veillette^{1,3}, Raquel Fonseca^{1,6} and Mylène Aubertin-Leheudre^{1,2,*} 

- ¹ Centre de Recherche, Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal, Montreal, QC H3W 1W4, Canada; eva.peyrusque@gmail.com (E.P.)
 - ² Département des Sciences de l'Activité Physique, Université du Québec à Montréal, Montreal, QC H3C 3P8, Canada
 - ³ Faculty of Medicine, Université de Montréal, Montreal, QC H3T 1J4, Canada
 - ⁴ Département de Réadaptation, Université de Laval, Quebec, QC G1V 0A6, Canada
 - ⁵ Centre d'Excellence sur le Vieillissement de Québec, Quebec, QC G1S 4L8, Canada
 - ⁶ Département de Sciences Économique, École des Sciences de la Gestion, Université du Québec à Montréal, Montreal, QC H2X 1L4, Canada
- * Correspondence: aubertin-leheudre.mylene@uqam.ca; Tel.: +1-514-987-3000 (ext. 5018)

Abstract: Senior adults (>age 65) represent almost 20% of the population but account for 48% of hospital bed occupancy. In older adults, hospitalization often results in functional decline (i.e., iatrogenic disability) and, consequently, the loss of autonomy. Physical activity (PA) has been shown to counteract these declines effectively. Nevertheless, PA is not implemented in standard clinical practice. We previously showed that MATCH, a pragmatic, specific, adapted, and unsupervised PA program, was feasible and acceptable in a geriatric assessment unit (GAU) and a COVID-19 geriatric unit. This feasibility study aims to confirm that this tool could be implemented in other geriatric care programs, notably a geriatric rehabilitation unit (GRU) and a post-acute care unit (PACU), in order to reach the maximum number of older patients. Eligibility and consent were assessed by the physician for all the patients admitted to the three units (GAU, GRU, and PACU). The rehabilitation therapist taught each participant one of the five PA programs based on their mobility score on the decisional tree. Implementation (eligibility (%): patients eligible/number admitted and delay of implementation: number of days until prescription); feasibility (adherence (%): number sessions completed/number sessions prescribed and walking time (%): total walking time/time prescribed time); and acceptability (healthcare team (%): tool adequacy (yes/no) and patient: System Usability Scale questionnaire (SUS: x/100)) were evaluated and analyzed using a Kruskal–Wallis ANOVA or Fisher's exact test. Eligibility was different between the units (GRU = 32.5% vs. PACU = 26.6% vs. GAU = 56.0%; $p < 0.001$), but the time before implementation was similar (days: GRU = 5.91 vs. PACU = 5.88 vs. GAU = 4.78; $p > 0.05$). PA adherence (GRU = 83.5% vs. PACU = 71.9% vs. GAU = 74.3%) and walking time (100% in all units) were similar ($p > 0.05$). Patients (SUS: GRU = 74.6 vs. PACU = 77.2 vs. GAU = 77.2; $p > 0.05$) and clinicians (adequacy (yes; %): GRU = 78.3%; PACU = 76.0%; GAU = 72.2%; $p > 0.05$) found MATCH acceptable. Overall, MATCH was implementable, feasible, and acceptable in a GAU, GRU, and PACU. Randomized controlled trials are needed to confirm our results and evaluate the health benefits of MATCH compared with usual care.

Keywords: frailty; geriatric unit; physical activity; hospital care; mobility



Citation: Peyrusqué, E.; Kergoat, M.-J.; Sirois, M.-J.; Veillette, N.; Fonseca, R.; Aubertin-Leheudre, M. Implementation, Feasibility, and Acceptability of MATCH to Prevent Iatrogenic Disability in Hospitalized Older Adults: A Question of Geriatric Care Program? *Healthcare* **2023**, *11*, 1186. <https://doi.org/10.3390/healthcare11081186>

Academic Editor: João Paulo Brito

Received: 6 March 2023

Revised: 12 April 2023

Accepted: 18 April 2023

Published: 20 April 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Hospitalization is associated with an increase in sedentary time (bed rest), which in older adults leads to a decline in muscle function (i.e., muscle strength: -8% [1]), physical

performance (i.e., walking speed: -7.5% [1]), and activities of daily living (ADL: from -23% to -63% [2]). All these physical deteriorations related to hospitalization are collectively defined as iatrogenic disability [3]. At discharge, iatrogenic disability increases the risk of falls ($+14\%$ to $+34\%$ [4]), re-admission ($+33\%$), home-based services, and institutionalization [5]. Finding solutions to counteract this vicious cycle is important because it could potentially improve the quality of life and reduce the risk of mortality and the burden of healthcare costs [6–9].

Fortunately, it has been reported that physical activity (PA) can counteract the vicious iatrogenic disability cycle, especially when prescribed within the first days of hospitalization [10]. A recent meta-analysis confirmed that older patients who received an exercise intervention (group and/or supervised sessions) improved their walking speed and shortened their length of stay (LOS), compared with the control group [11]. A recent randomized controlled trial (RCT) performed in an acute care unit suggests that an individual supervised exercise intervention (daily moderate-intensity session including resistance (weight training with equipment), balance, and walking exercises), improved physical performance (SPPB score: $+2.2$ pts [12]), and muscle function (power and strength [13]) compared with the usual care group. Another study highlighted that patients admitted into an acute care unit and performing a supervised group exercise intervention (weekdays; two exercises/session: walking and sit-to-stand exercises) improved their ADL levels compared with the usual care group (OR: 0.32 [14,15]).

Despite the well-established health benefits of PA, it still needs to be fully integrated into usual care (real-life settings), including various geriatric care units. Barriers to promoting PA as routine care for hospitalized older adults include (1) clinicians' attitude and awareness (ageism, behaviour) and lack of knowledge; (2) patients' level of fitness (intrapersonal level); (3) safety concerns; (4) lack of space and resources (including time or equipment; institutional level); and (5) the need for well-defined PA protocols [16]. Thus, to counteract these barriers, geriatric clinicians (MDs, nurses, kinesiologists, or physiotherapists) and researchers in gerontology collaborated to establish a pragmatic exercise intervention known as MATCH (Maintenance of AuTonomy through exerCise during Hospitalization) using a co-creation design to implement PA as usual care during hospitalization. MATCH included five simple, individual, unsupervised, and adapted PA programs. Their prescription was based on the patient mobility profile score obtained using a decisional tree [17]. We previously observed that MATCH was safe (no falls), feasible, and acceptable (i.e., adherence: 66 and 53% of the prescription performed, respectively; patient satisfaction: 91% and 82% , respectively) in a geriatric assessment unit (GAU [18]) and a COVID-19 geriatric unit [19]. The GAU did not include rehabilitation care, and the COVID-19 geriatric unit did not allow group or supervised interventions due to public health restrictions. However, before generalizing this intervention (MATCH) and implementing exercise as usual care, evaluating it in more common geriatric care programs is essential. Thus, this single-arm feasibility study aimed to assess MATCH's implementation, feasibility, and acceptability in a geriatric rehabilitation unit (GRU) and a post-acute care unit (PACU). These two units were selected because they included rehabilitation time in usual care (evaluating the burden of adding exercise as part of care) and a geriatric population outside of geriatric care programs from various healthcare systems. Overall, this study is important since 20% of the population is over age 65 [20] but account for 48% of hospital bed occupancy [21]. In addition, hospitalization due to iatrogenic disability further increases the healthcare burden of this population.

2. Materials and Methods

2.1. Design

This feasibility study was conducted as a single-arm trial at a single geriatric hospital (the Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (IUGM)) and included patients admitted to three different geriatric programs (three GPs: GAU, GRU, and PACU).

2.2. Participants

2.2.1. Changes due to the COVID-19 Pandemic

The study was conducted during the COVID-19 pandemic. Due to the unexpected and uncontrolled COVID-19 restrictions, the recruitment flow was intermittently interrupted. Moreover, during the pandemic, the 3 GPs were merged and not separated in a dedicated space (i.e., hospital floor).

2.2.2. Participants' Consent

The physician screened all the patients admitted to the 3 GPs within 24–48 h (or post-delirium) to determine their eligibility (based on the inclusion and exclusion criteria). Eligible patients provided verbal informed consent to accept or decline care (MATCH).

2.2.3. Inclusion and Exclusion Criteria

The selection criteria were patients (1) aged >65 years old; (2) able to understand, speak, and read French or English; (3) not living in a nursing home; (4) physically able to take part in a PA program; and (5) with a Mini-Mental State Examination score $\geq 18/30$ and/or presence of self-criticism. The exclusion criteria were (1) being in the terminal phase of life, (2) unable to collaborate, (3) having delirium, (4) having suffered a recent fracture that does not allow them to exercise, (5) having chronic pain, (6) having a short hospital stay (<5 days), and (7) having visual and/or hearing impairments.

2.3. MATCH Tool and Intervention

The MATCH tool included a decisional tree and five related coloured exercise programs (from red for very frail patients with low mobility to blue for more physically independent ones [17,18]). The decisional tree incorporated three standard validated geriatric tests: (1) a 30 s chair test [22], (2) a side-by-side and semi-tandem balance test [23], and (3) a 4 m walking speed test [24]. The score from the first two tests determined the prescribed program, which included two specific and adapted exercises. The third test determined the prescribed walking time for all levels, except the red program.

All MATCH programs were created to improve balance, mobility, and muscular function through functional exercises (seated knee extension, the squeezing hand exercise, sit-to-stand exercises with or without support, side walking in the upright position, knee raise in sitting and standing positions with support, and wall half-squat (video and tool pamphlet are available in the following website: <https://www.trainingrecommend.com/> (accessed on 5 January 2023), and walking time (from 10 to 30 min/day).

All the participants were asked to perform each program thrice daily, even if the target was set to at least two sessions per day (based on the 150 min/week of PA to be considered active). The prescription was similar between the participants even if the rehabilitation care was different in the 3 GPs (GRU: ~5 times/week vs. PACU: from 3 to 4 times/week vs. GAU: from 0 to 4 times/week) since MATCH was implemented to limit sedentary time outside rehabilitation care.

The functional exercises were performed unsupervised, without specific material, in the patient's room, and at the time of day of their choice. The walk was performed unsupervised in the hallway or in the patient's room in case of a COVID-19 outbreak. Participants could complete their exercises or walking prescriptions using mobility aids, such as a walker or cane, to ensure safety.

2.4. MATCH Implementation Procedures (Figure 1)

Patients who were eligible and consented to participate were evaluated by a rehabilitation therapist using the decisional tree (48–72 h post-admission). Thereafter, the physician prescribed the MATCH program related to the decisional tree score, and the rehabilitation therapist taught the patient the prescribed exercises during one session. Following the training and until discharge, the patient was expected to perform the MATCH prescription.

Finally, the physician followed adherence during their daily visit and provided generated feedback according to their answer.

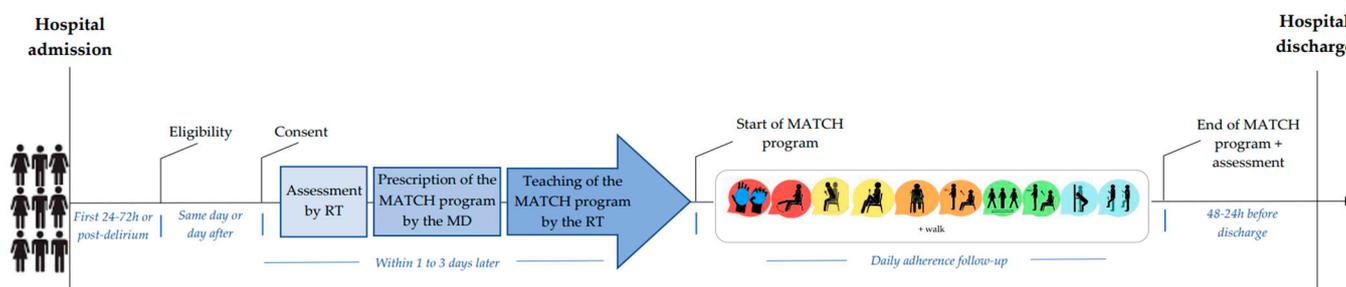


Figure 1. Timeline of the study protocol. Legend: MD = physician; RT = rehabilitation therapist.

2.5. Measures

General characteristics: Medical records were used to characterize the population (age, gender, and Mini-Mental State Examination (MMSE; total score from 0 to 30)). The cut-off was chosen via a medical consensus (pragmatic design) based on the Folstein Scoring Scale [25], the Geriatric Depression Scale-4 (GDS-4; total score from 0 to 4 where 0 indicates no depression, and ≥ 1 indicates extreme suspicion of depression [26]), LOS, walking speed, body mass index (BMI), and rehabilitation care time.

MATCH tool implementation: Hospital implementation was estimated using the ratio between the number of patients evaluated by the physician and the number of patients eligible to participate in the project (eligibility rate; %), and the ratio between the number of patients included in the project and the number of eligible patients (inclusion rate; %). Data on the level of difficulty (%) of each PA program prescribed and delay in implementation (days between admission and teaching session) were also collected.

MATCH tool feasibility: Participants were asked to record the number of sessions completed each day in a logbook. Feasibility was calculated using adherence throughout the intervention (ratio between the number of completed exercise sessions and the number of prescribed exercise sessions (%)) + ratio between walking time performed/walking time prescribed (%) among participants who completed the evaluation (per-protocol analysis).

MATCH tool acceptability:

- Healthcare team acceptability was assessed by asking them if, according to their clinical judgement, they felt that the program prescribed was appropriate for the patient (“yes” or “no”);
- Patient acceptability was determined before discharge using the System Usability Scale (SUS) questionnaire and the enjoyment Likert scales. The SUS questionnaire included 10 questions with scores between 0 (not satisfied) and 100 (very satisfied) [27]. The score must be $>71.4/100$ to be considered acceptable [28]. The enjoyment Likert scale included four answers from “strongly disagree” to “strongly agree”.

2.6. Sample Size

2.6.1. Recruitment Timeline

Recruitment was carried out from October 2019 to August 2022. However, due to the COVID-19 pandemic restrictions, our recruitment was interrupted as follows: 1st wave = March to August 2020; 2nd wave = December 2020 to April 2021. Given the design of this single-arm feasibility study, all the patients admitted to the 3 GPs during these different periods, were assessed for eligibility. There is no consensus on the required sample size for feasibility studies, and recommendations vary from 10–12 to 60–75 per group, depending on the study objectives. Based on a previous study by Lewis et al. [29], the sample size (two-arm parallel design) including hypothesis testing ($\alpha = 0.05$, $1 - \beta = 0.90$) for 3 criteria is defined as follows: a total of 78 screen patients are required for recruitment uptake $\geq 35\%$,

34 patients/group are required for adherence to intervention $\geq 75\%$, and 22 patients/group are required for follow-up $\geq 85\%$.

2.6.2. End of the Study

The recruitment phase was concluded at the end of the planned 12-month period, which was necessary to achieve the primary objective of the study: evaluating the feasibility and acceptability of tool implementation (Phase II).

2.7. Statistical Analysis

Quantitative data were expressed as means \pm SD, whereas qualitative data were expressed as percentages. The normality of data was verified graphically and through the Shapiro–Wilk test and homoscedasticity using Levene’s test. Given the non-normal distribution of the data and the small number of participants per group, we performed nonparametric statistical tests. General patient characteristics and implementation, feasibility, and acceptability variables of the three groups were compared using a Kruskal–Wallis (nonparametric) test for quantitative data or Fisher’s exact test for qualitative/categorical data. We first tested the null hypothesis of equality between groups for all comparisons. When such tests were significant, post hoc Mann–Whitney tests were used to identify the differences between groups (2 by 2).

The effect size for quantitative data was calculated using Eta squared (η^2), which was obtained using the following formula: $\eta^2(H) = H - (k - 1)/(n - k)$, where H is the Kruskal–Wallis statistic, k is the number of groups, and n is the number of participants. The resulting value of $\eta^2(H)$ can be interpreted as a small (0.01), medium (0.06), or large (0.14) effect size. Concerning the effect size for categorical data, Phi coefficients (ϕ) were computed. The resulting value of ϕ can be interpreted as a small (0.1), medium (0.3), or large (0.5) effect size [30]. As we used a per-protocol analysis (feasibility to implement MATCH), only participants who completed the pre- and post-intervention evaluations were included in the analyses. IBM SPSS Statistics for Windows, version 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used, and $p < 0.05$ was considered significant.

3. Results

3.1. Participants

A total of 519 patients were admitted to the 3 GPs, and 181 were eligible (34.8%), as shown in Figure 2. Among the eligible participants, 147 consented to participate and underwent a baseline evaluation (81.2%). Finally, 104/107 patients completed the post-intervention evaluation (70.7%; see flowchart in Figure 2 for more details).

3.2. Participant Characteristics

Baseline characteristics such as age, sex, cognitive status, and BMI were similar for the three groups ($p \geq 0.05$), as shown in Table 1, except for depression status (GRU group: 4.4% vs. PACU group: 20% vs. GAU group: 50%; $p < 0.001$), walking speed (GRU group: 0.44 ± 0.16 m/s vs. PACU group: 0.45 ± 0.18 m/s vs. GAU group: 0.64 ± 0.29 m/s; $p < 0.05$), diagnosis ($p < 0.001$), rehabilitation care time ($p < 0.001$), and LOS ($p < 0.05$). These differences are due to the different assignments in each GP.

3.3. MATCH Tool Implementation

The implementation time (delay), LOS, and percentage of LOS with MATCH are described in Table 2. Overall, no differences were observed between the three groups ($p \geq 0.05$).

Figure 3 details the MATCH PA program prescribed to patients in each unit (GRU, PACU, and GAU). Briefly, MATCH PA programs were distributed as follows: red (7%, 0%, and 6%, respectively); yellow (15%, 24%, and 22%, respectively); orange (61%, 44%, and 17%, respectively); green (13%, 24%, and 39%, respectively); and blue (4%, 8%, and 17%, respectively). A difference was observed between the GRU and GAU groups regarding the distribution of the prescribed MATCH PA programs ($p = 0.007$; $\phi = 0.44$).

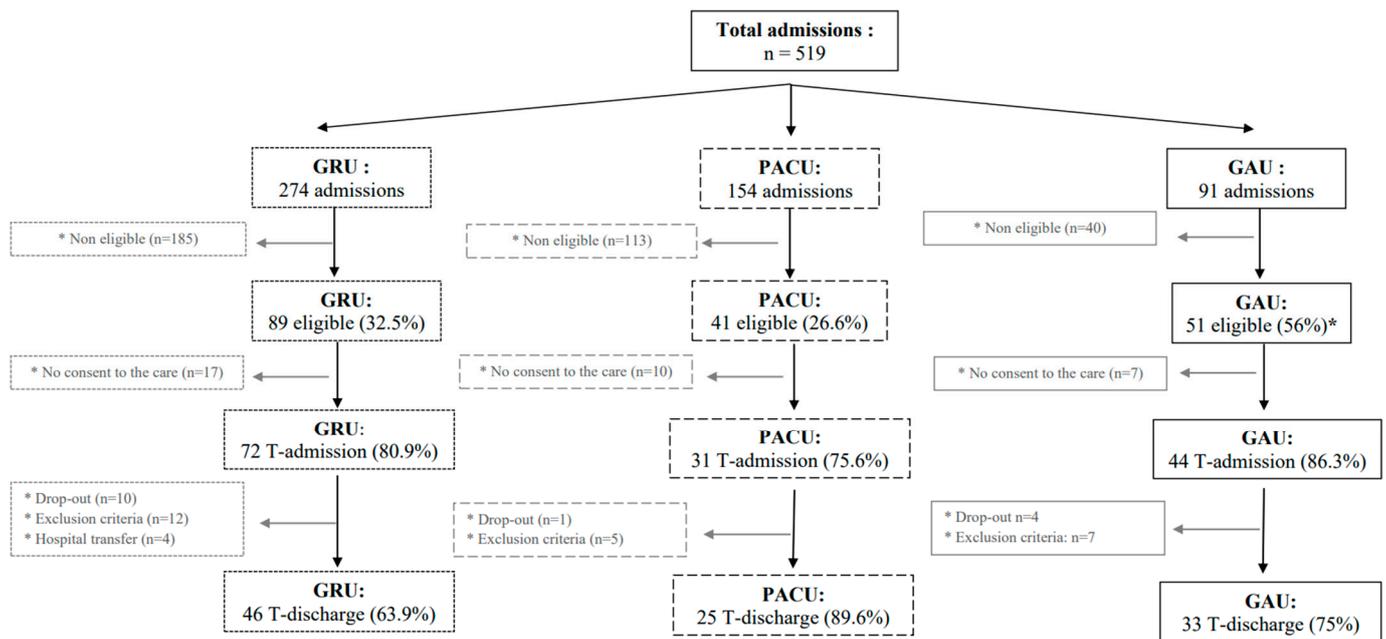


Figure 2. Flowchart. Legend: GRU = geriatric rehabilitation unit; PACU = post-acute care unit; GAU = geriatric assessment unit; T = measuring time. A significant between-group difference was found for the percent of eligible participants (* $p < 0.001$; $\phi = 0.21$); no significant difference was found between groups for the inclusion rate ($p = 0.42$; $\phi = 0.10$) and participants involved between T-admission and T-discharge ($p = 0.19$; $\phi = 0.15$).

Table 1. Baseline sociodemographic characteristics of participants.

Variables	GRU	PACU	GAU	p-Value (ES)
Age (years) [95% CI]	82.4 ± 7.9 [80.1–84.8]	83.8 ± 7.2 [80.8–86.8]	79.5 ± 7.6 [75.8–83.3]	0.24 † (0.03 ^a)
Women (n; (%))	23 (50%)	15 (60%)	10 (55.5%)	0.75 § (0.09 ^b)
Cognitive Status (n; (%))				0.34 § (0.2 ^b)
Good cognition (Good self-criticism or MMSE ≥ 22)	38 (82.6%)	22 (88.0%)	18 (100%)	
Slightly impaired cognition (Slightly impaired self-criticism or MMSE = 18–21)	7 (15.2%)	3 (12.0%)	0 (0%)	
Impaired cognition (Impaired self-criticism or MMSE < 18)	1 (2.2%)	0 (0%)	0 (0%)	
Geriatric Depression Scale-4 (n; % of depression)	2 (4.4%) [§]	5 (20.0%) ^{&}	9 (50.0%) ^{§&}	<0.001 § (0.45 ^b)
Body mass index (kg/m ²) [95% CI]	25.9 ± 4.6 [24.6–27.3]	23.5 ± 4.3 [21.8–25.3]	24.6 ± 5.3 [21.9–27.2]	0.054 † (0.08 ^a)
Walking speed (m/s) [95% CI]	0.44 ± 0.16 [§] [0.39–0.49]	0.45 ± 0.18 ^{&} [0.37–0.53]	0.64 ± 0.29 ^{§&} [0.50–0.78]	<0.05 † (0.12 ^a)
Diagnosis (n; (%))				<0.001 § (0.54 ^b)
Neurological	18 (39%) ^{§#}	1 (4%) ^{&#}	1 (5.5%) ^{§&}	
Traumatology	4 (9.0%)	10 (40.0%)	1 (5.5%)	
Deconditioning	24 (52.0%)	14 (56.0%)	16 (89%)	
Rehabilitation care time (min/working day) [95% CI]	33.0 ± 9.0 ^{§#} [30.3–35.8]	26.3 ± 9.7 ^{&#} [22.3–30.3]	12.6 ± 10.1 ^{§&} [6.4–18.7]	<0.001 † (0.27 ^a)
Rehabilitation care time (min/working and weekend days) [95% CI]	24.6 ± 6.8 ^{§#} [22.6–26.7]	19.8 ± 7.4 ^{&#} [16.7–22.8]	9.6 ± 7.6 ^{§&} [4.9–14.2]	<0.001 † (0.28 ^a)

Table 1. Cont.

Variables	GRU	PACU	GAU	p-Value (ES)
Length of stay (working days) [95% CI]	29.2 ± 12.8 [25.4–33.0]	28.1 ± 11.1 [23.5–32.7]	22.9 ± 9.3 [18.3–27.6]	0.05 † (0.07 ^a)
Length of stay (working and weekend days) [95% CI]	39.4 ± 17.9 [§] [34.1–44.7]	37.6 ± 15.4 [31.2–43.9]	30.3 ± 13.3 [§] [23.7–36.9]	0.043 † (0.06 ^a)

Legend: p-value obtained using nonparametric ANOVA † (Kruskal–Wallis) and Fisher Test § (dichotomic variable); data are presented as % or mean ± SD [95% CI]; p < 0.05 significant. & = significantly different between PACU and GAU; § = significantly different between GRU and GAU; # = significantly different between GRU and PACU; effect size for Kruskal–Wallis test obtained using $\eta^2(H)$ ^a and for Fisher test obtained using φ ^b. ES = effect size; GRU = geriatric rehabilitation unit; PACU = post-acute care unit; GAU = geriatric assessment unit. Working day = weekdays excluding weekends and public holidays.

Table 2. MATCH tool implementation.

Variables	GRU	PACU	GAU	p-Value (ES)
Implementation time (weekdays) [95% CI]	5.9 ± 2.3 [5.78–7.74]	5.9 ± 3.3 [4.52–8.36]	4.8 ± 1.2 [3.76–6.02]	0.22 (0.024)
Implementation time (weekdays and weekends) [95% CI]	6.8 ± 3.0 [5.22–6.60]	6.4 ± 4.6 [4.5–7.26]	4.9 ± 2.3 [4.17–5.38]	0.14 (0.018)
% of LOS with MATCH (weekdays) [95% CI]	76.2 [72.3–80.0]	78.8 [74.9–82.6]	77.3 [73.6–81.0]	0.87 (0.017)
% of LOS with MATCH (weekdays and weekends) [95% CI]	79.4 [75.6–83.1]	83.1 [79.0–87.2]	82.8 [78.8–86.9]	0.55 (−0.020)

Legend: p-value obtained using a nonparametric ANOVA (Kruskal–Wallis); data are presented as follows: % or mean ± SD [95% CI]; p < 0.05 significant. Effect size for Kruskal–Wallis test obtained using $\eta^2(H)$. ES = effect size; GRU = geriatric rehabilitation unit; PACU = post-acute care unit; GAU = geriatric assessment unit; LOS = length of stay; % of LOS with MATCH was calculated as follows: $100 - ((\text{delay implantation} \times 100) / \text{LOS})$; weekdays = weekdays excluding weekends and statutory holidays for professionals.

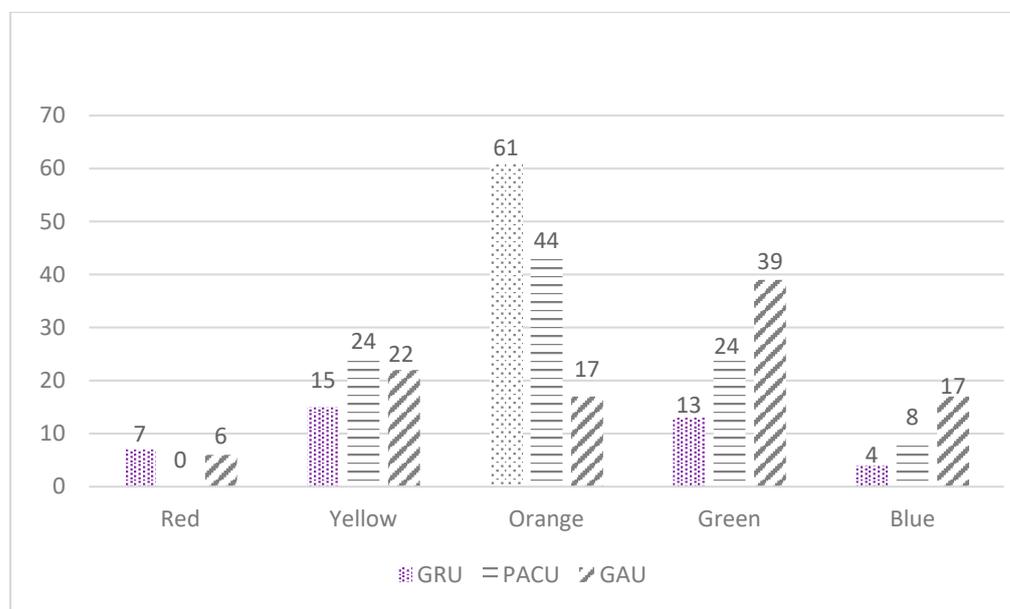


Figure 3. Distribution of MATCH PA program prescription (%). Legend: GRU = geriatric rehabilitation unit; PACU = post-acute care unit; GAU = geriatric assessment unit.

The prescription for the walking program varied from 0 to 30 min. Differences were observed between GRU and GAU groups ($p < 0.001$) as well as between PACU and GAU groups ($p = 0.003$; $\varphi = 0.55$) (see Table 3).

Table 3. Distribution of the MATCH walking time prescription (%).

	0-min	10 min	15 min	20 min	30 min
GRU [§]	4	30	46	9	11
PACU ^{&}	0	20	48	16	16
GAU ^{&§}	0	17	17	0	66

Legend: GRU = geriatric rehabilitation unit; PACU = post-acute care unit; GAU = geriatric assessment unit; $p < 0.05$ significant. [&] = significantly different between PACU and GAU; [§] = significantly different between GRU and GAU.

3.4. Feasibility of MATCH Implementation

Overall, the prescribed exercises were performed twice per day during at least 71.9% of the LOS (GRU = 83.5%; PACU = 71.9%; GAU = 74.3%) and three times per day for at least 59.6% of the LOS (GRU = 71.9%; PACU = 59.6%; GAU = 67.5%). No difference was observed between the groups ($p > 0.05$; $\eta^2(H) = 0.025$). The walking goal was fully completed for the three groups (100% of the prescription; $p = 1.00$; $\eta^2(H) = -0.021$).

3.5. Acceptability of MATCH Implementation

The rehabilitation therapists considered the prescribed program adequate for 78.3% of the patients in the GRU group, 76% in the PACU group, and 72.2% in the GAU group ($p = 0.94$; $\phi = 0.46$). In addition, 91.2% of the patients in the GRU group enjoyed or enjoyed the program a lot, as well as 88% of patients in the PACU group and 94.4% in the GAU group ($p = 0.46$; $\phi = 0.26$). Finally, the mean score on the SUS questionnaire was similar (GRU: 74.6%, PACU: 77.2%, and GAU: 77.2%; $p = 0.76$; $\eta^2(H) = -0.02$) and reached the acceptability threshold (>71.4%) for the three groups.

4. Discussion

The main purpose of this single-arm feasibility study was to assess the implementation, feasibility, and acceptability of MATCH, an unsupervised PA tool, in three different GPs.

First, the eligibility rate was significantly higher ($p < 0.001$; $\phi = 0.21$) in the GAU group (56%) than in the GRU (32.5%) and PACU (26.6%) groups. These differences could be explained by the unit assignment and patient profiles in the GAU group [31]. Indeed, most of the time, the patients admitted to the GAU came from home, whereas those admitted to the PACU or GRU generally came from another hospital. Thus, those in the latter group were generally more disabled, with a slower walking speed (p -value > 0.05). Even if it was not statistically significant, the inclusion rate was higher for the GAU group (GAU: 86.3% vs. GRU: 80.9% vs. PACU: 75.6%; $p = 0.22$), as well as the difficulty level of the PA program prescribed (GAU: blue and green programs = 56%; $p > 0.05$; see Figure 3). However, the inclusion rate observed in this study is comparable to other studies that also added simple exercises to usual care (from 13.7% to 40.8% [32,33]). Thus, our results could be replicated in other hospital settings.

Second, it is recognized that mobilizing older adults as early as possible helps counteract or reduce iatrogenic decline [10]. Indeed, Hauer et al. reported that implementing a PA program immediately after prescription leads to a one-point improvement in the SPPB, which is considered clinically significant. In contrast, those who started the same PA program later gained less [10]. The relevance of PA programs is greatly influenced by their ability to be implemented in a timely manner in real-world settings. In this study, the time needed from admission to MATCH implementation varied from 4.8 (GAU) to 5.9 days (GRU). However, about LOS, the patients in all care units spent the same amount of time performing the PA program (GRU = 79.4% vs. PACU = 83.1% vs. GAU = 82.8% of hospitalization). This shorter implementation time for the GAU group could be explained by the unit assignments and patient profiles in these units (home vs. hospital transfer). The delay was longer than previously observed (~5.5 vs. 3 days), which could be due to the lack of human resources/shortage of staff or public health restrictions during the COVID-19 pandemic [18] but could be considered efficient to reduce iatrogenic disability.

Moreover, all levels of MATCH exercises were prescribed in all GPs (except the red program for the PACU group; see Figure 3). This means that almost all patients could benefit from an adapted PA program regardless of their physical condition (high mobility level (blue) to low mobility level (red)). This result is important, as independent or very frail patients are rarely included in the priority of healthcare teams [34,35]. In addition, it has been shown that healthcare teams are less likely to encourage this type of care in physically independent patients [35]. However, very frail patients are highly represented in hospitalized older adults. Thus, having a pragmatic exercise tool that is more inclusive should be considered relevant, as it helps healthcare teams to prevent iatrogenic disability in patients, as well as its consequences and burden.

Furthermore, adherence to the MATCH tool was considered good to very good even if unsupervised. Indeed, the walking prescription was performed 100% of the time, and the prescribed exercises were performed twice daily during at least 71.9% of the LOS. The literature suggests that lack of personnel, time, and equipment are among the main barriers preventing the practice of PA in hospitalized patients [36–38]. Therefore, the MATCH tool can overcome these barriers, as patients can perform the exercises whenever they want, without specific gym equipment or space.

Interestingly, even if the participants from the GRU had a rehabilitation session every weekday, this group had greater but nonsignificant adherence compared with the other groups (GAU and PACU). The participants in the three groups exercised 30 min per day on average and reached the PA recommendation of the American College of Sports Medicine (>150 min/week [39]), even if each MATCH program does not require professional supervision. A systematic review noted that hospitalized patients spent 93% to 98.8% of the time (i.e., approximately 23 h per day) in a sedentary position and walked less than 1000 steps per day [40]. Another study, which evaluated 24 h of mobility during acute hospitalization, confirmed that older patients spent 17 h per day in bed [41]. Therefore, our results show that the MATCH tool can help older adults stay physically active during hospitalization, and PA can be practiced independently from the care programs.

In addition, the MATCH tool was also deemed acceptable by patients and healthcare professionals in the three geriatric units. Indeed, almost all patients (from 88% to 94.4%) enjoyed or very much enjoyed the program. The PACU group had the lowest score even if it was considered very good (88%). This finding is consistent with the fact that this group (PACU) had the lowest completion of the exercises. A similar study showed that only 70% of patients enjoyed performing their PA intervention [42]. In addition, another study reported that enjoyment and motivation were higher for people who completed their exercises using instruction leaflets (internal) than those using exergames (external) during 10 days of hospitalization [43]. This difference can be explained by the type of motivation (external vs. internal), which is an important element in acceptability and adherence to a PA practice [44]. Thus, interventions using intrinsic motivation (self-determination as with MATCH) should be considered a key element for exercise tool implementation.

Finally, patients from the three units reported being very satisfied with MATCH as a care tool (SUS score > 71.4% [28]). Rehabilitation therapists also deemed the program adequate for their patients (72.2% to 78.3%). The main qualitative reasons reported for inadequate program implementation were in cases of chronic or acute pain ($n = 6$) or a specific disease (stroke or Parkinson's disease; $n = 4$). These results are similar to those found in our previous pilot study in a GAU, carried out before the COVID-19 pandemic [18]. These results show that the MATCH tool is acceptable to patients and rehabilitation therapists, independently of the care programs, which is an essential factor for the sustainability of a new care.

This study has some limitations. The number of participants, which was relatively small within each group due to COVID-19 protocol changes and the absence of a control group due to the study design (single-arm feasibility study; Phase II), led to the lack of significance (unpowered study). However, this is not uncommon in feasibility studies. In addition, the recruitment period was performed during the height of the COVID-19

pandemic. Thus, the care conditions during these periods were not usual (public health restrictions, etc.). Finally, the Canadian healthcare system is different than in many other countries. Therefore, it is not possible to generalize our findings. Thus, powered RCTs (Phase III) are needed in other healthcare systems to confirm our feasibility conclusion and examine the efficacy of MATCH outside the pandemic context.

5. Conclusions

Implementing MATCH, an unsupervised and simple PA program, seemed feasible and acceptable not only for older patients hospitalized in a GRU or PACU but also for those in a GAU during COVID-19 public health restrictions. In addition, implementing MATCH appears to allow the healthcare team to counteract bed rest since the participants reached the weekly PA recommendation. Having a tool that can be implemented in all geriatric care programs and overcomes barriers will help reach as many patients as possible to improve healthcare outcomes in older adults. However, RCTs (Phase III) are needed to confirm our promising results and explore the efficacy of implementing a PA program on physical health compared with usual care.

Author Contributions: Conceptualization, M.A.-L., M.-J.K., N.V. and R.F.; methodology, M.A.-L. and M.-J.K.; funding acquisition, M.A.-L., M.-J.K., M.-J.S., N.V. and R.F.; investigation, E.P.; implementation, E.P.; formal analysis, E.P. and M.-J.S.; data curation, E.P. and M.A.-L.; supervision, M.A.-L.; writing—original draft preparation, E.P.; writing—review and editing, M.A.-L., M.-J.K., N.V., R.F. and M.-J.S.; validation, M.-J.S.; visualization, E.P. and M.A.-L.; resources, M.A.-L.; project administration, E.P. and M.A.-L. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This work was supported by MEDTEQ-FSISS 3-2-03 and CAREC-CRIUGM grants. M.A.L. was supported by the Fonds de Recherche du Québec-Santé (FRQS). E.P. was supported by the Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (CRIUGM).

Institutional Review Board Statement: The study received ethical approval (Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal) under registration number CER VN 19-20-15, and it was conducted according to the principles of the Declaration of Helsinki.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The datasets used in the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Acknowledgments: The authors would like to thank all the research assistants who took part in the study, including members of the geriatric teams of the Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (professionals, managers, and orderlies) and all the participants involved in this study.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Coker, R.H.; Hays, N.P.; Williams, R.H.; Wolfe, R.R.; Evans, W.J. Bed Rest Promotes Reductions in Walking Speed, Functional Parameters, and Aerobic Fitness in Older, Healthy Adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2015**, *70*, 91–96. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Covinsky, K.E.; Palmer, R.M.; Fortinsky, R.H.; Counsell, S.R.; Stewart, A.L.; Kresevic, D.; Burant, C.J.; Landefeld, C.S. Loss of Independence in Activities of Daily Living in Older Adults Hospitalized with Medical Illnesses: Increased Vulnerability with Age. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2003**, *51*, 451–458. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Sourdet, S.; Lafont, C.; Rolland, Y.; Nourhashemi, F.; Andrieu, S.; Vellas, B. Preventable Iatrogenic Disability in Elderly Patients During Hospitalization. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2015**, *16*, 674–681. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Sherrington, C.; Lord, S.R.; Close, J.C.T.; Barraclough, E.; Taylor, M.; O'Rourke, S.; Kurrle, S.; Tiedemann, A.; Cumming, R.G.; Herbert, R.D. A Simple Tool Predicted Probability of Falling after Aged Care Inpatient Rehabilitation. *J. Clin. Epidemiol.* **2011**, *64*, 779–786. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Goodwin, J.S.; Howrey, B.; Zhang, D.D.; Kuo, Y.-F. Risk of Continued Institutionalization After Hospitalization in Older Adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2011**, *66*, 1321–1327. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Fisher, S.R.; Graham, J.E.; Ottenbacher, K.J.; Deer, R.; Ostir, G.V. Inpatient Walking Activity to Predict Readmission in Older Adults. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **2016**, *97*, S226–S231. [[CrossRef](#)]
7. Biswas, A.; Oh, P.I.; Faulkner, G.E.; Bajaj, R.R.; Silver, M.A.; Mitchell, M.S.; Alter, D.A. Sedentary Time and Its Association with Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann. Intern. Med.* **2015**, *162*, 123–132. [[CrossRef](#)]

8. Institut Canadien D'information sur La Santé: Réadmission en Soins de Courte Durée et Retour au Service D'urgence, Toutes Causes Confondues. Ottawa (Ontario, Canada): ICIS. 2012. Available online: <https://secure.cihi.ca/freeproducts/Readmissiontoacutecarefr.pdf> (accessed on 5 October 2022).
9. Fortinsky, R.H.; Covinsky, K.E.; Palmer, R.M.; Landefeld, C.S. Effects of Functional Status Changes before and during Hospitalization on Nursing Home Admission of Older Adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **1999**, *54*, M521–M526. [[CrossRef](#)]
10. Hauer, K.; Ullrich, P.; Dutzi, I.; Beurskens, R.; Kern, S.; Bauer, J.; Schwenk, M. Effects of Standardized Home Training in Patients with Cognitive Impairment Following Geriatric Rehabilitation: A Randomized Controlled Pilot Study. *Gerontology* **2017**, *63*, 495–506. [[CrossRef](#)]
11. Cortes, O.L.; Delgado, S.; Esparza, M. Systematic Review and Meta-Analysis of Experimental Studies: In-Hospital Mobilization for Patients Admitted for Medical Treatment. *J. Adv. Nurs.* **2019**, *75*, 1823–1837. [[CrossRef](#)]
12. Martínez-Velilla, N.; Casas-Herrero, A.; Zambom-Ferraresi, F.; Sáez de Asteasu, M.L.; Lucia, A.; Galbete, A.; García-Baztán, A.; Alonso-Renedo, J.; González-Glaría, B.; Gonzalo-Lázaro, M.; et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern. Med.* **2019**, *179*, 28–36. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Sáez de Asteasu, M.L.; Martínez-Velilla, N.; Zambom-Ferraresi, F.; Ramírez-Vélez, R.; García-Hermoso, A.; Cadore, E.L.; Casas-Herrero, A.; Galbete, A.; Izquierdo, M. Changes in Muscle Power after Usual Care or Early Structured Exercise Intervention in Acutely Hospitalized Older Adults. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **2020**, *11*, 997–1006. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Ortiz-Alonso, J.; Bustamante-Ara, N.; Valenzuela, P.L.; Vidán-Astiz, M.; Rodríguez-Romo, G.; Mayordomo-Cava, J.; Javier-González, M.; Hidalgo-Gamarra, M.; López-Tatis, M.; Valades-Malagón, M.I.; et al. Effect of a Simple Exercise Program on Hospitalization-Associated Disability in Older Patients: A Randomized Controlled Trial. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2020**, *21*, 531–537.e1. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Valenzuela, P.L.; Ortiz-Alonso, J.; Bustamante-Ara, N.; Vidán, M.T.; Rodríguez-Romo, G.; Mayordomo-Cava, J.; Javier-González, M.; Hidalgo-Gamarra, M.; López-Tatis, M.; Valades-Malagón, M.I.; et al. Individual Responsiveness to Physical Exercise Intervention in Acutely Hospitalized Older Adults. *J. Clin. Med.* **2020**, *9*, 797. [[CrossRef](#)]
16. Dijkstra, F.; van der Sluis, G.; Jager-Wittenaar, H.; Hempenius, L.; Hobbelen, J.S.M.; Finnema, E. Facilitators and Barriers to Enhancing Physical Activity in Older Patients during Acute Hospital Stay: A Systematic Review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2022**, *19*, 99. [[CrossRef](#)]
17. Aubertin-Leheudre, M.; Rolland, Y. The Importance of Physical Activity to Care for Frail Older Adults During the COVID-19 Pandemic. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2020**, *21*, 973–976. [[CrossRef](#)]
18. Peyrusqué, E.; Kergoat, M.-J.; Bolduc, A.; Buckinx, F.; Law, C.; Veillette, N.; Fonseca, R.; Aubertin-Leheudre, M. Maintenance of Autonomy Through Exercise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2021**, *22*, 873–875. [[CrossRef](#)]
19. Laurine, A.; Rolland, Y.; Gerard, S.; Kergoat, M.-J.; Peyrusqué, E.; Aubertin-Leheudre, M. Feasibility and Effect of Implementing Physical Activity Program Implementation During COVID-19 in Hospitalized Positive COVID-19 Older Adults. *J. Nutr. Health Aging* **2021**, *25*, 724–726. [[CrossRef](#)]
20. Population Agée de 65 Ans et Plus | Santéscope. Available online: <https://www.inspq.qc.ca/santescope/syntheses/population-agee-65-ans-plus> (accessed on 5 October 2022).
21. Le Commissaire à la Santé et au Bien-Etre (CSBE). *Les Urgences au Québec: Évolution de 2003–2004 à 2012–2013*; CSBE: Quebec, QC, Canada, 2014.
22. Jones, C.J.; Rikli, R.E.; Beam, W.C. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Res. Q. Exerc. Sport* **1999**, *70*, 113–119. [[CrossRef](#)]
23. Guralnik, J.M.; Simonsick, E.M.; Ferrucci, L.; Glynn, R.J.; Berkman, L.F.; Blazer, D.G.; Scherr, P.A.; Wallace, R.B. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association with Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J. Gerontol.* **1994**, *49*, M85–M94. [[CrossRef](#)]
24. Peters, D.M.; Fritz, S.L.; Krotish, D.E. Assessing the Reliability and Validity of a Shorter Walk Test Compared with the 10-Meter Walk Test for Measurements of Gait Speed in Healthy, Older Adults. *J. Geriatr. Phys. Ther.* **2001**, *36*, 24–30. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Folstein, M.F.; Folstein, S.E.; McHugh, P.R. “Mini-Mental State”: A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *J. Psychiatr. Res.* **1975**, *12*, 189–198. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Clément, J.P.; Nassif, R.F.; Léger, J.M.; Marchan, F. Development and contribution to the validation of a brief French version of the Yesavage Geriatric Depression Scale. *L'Encephale* **1997**, *23*, 91–99. [[PubMed](#)]
27. Gronier, G.; Baudet, A. Psychometric Evaluation of the F-SUS: Creation and Validation of the French Version of the System Usability Scale. *Int. J. Hum.-Comput. Interact.* **2021**, *37*, 1571–1582. [[CrossRef](#)]
28. Bangor, A.; Kortum, P.; Miller, J. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *J. Usability Stud.* **2009**, *4*, 114–123.
29. Lewis, M.; Bromley, K.; Sutton, C.J.; McCray, G.; Myers, H.L.; Lancaster, G.A. Determining Sample Size for Progression Criteria for Pragmatic Pilot RCTs: The Hypothesis Test Strikes Back! *Pilot Feasibility Stud.* **2021**, *7*, 40. [[CrossRef](#)]
30. Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed.; L. Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, USA, 1988; ISBN 978-0-8058-0283-2.
31. Latour, J.; Lebel, P.; Leclerc, B.-S.; Leduc, N.; Berg, K.; Bolduc, A.; Kergoat, M.-J. Short-Term Geriatric Assessment Units: 30 Years Later. *BMC Geriatr.* **2010**, *10*, 41. [[CrossRef](#)]

32. McCullagh, R.; O’Connell, E.; O’Meara, S.; Dahly, D.; O’Reilly, E.; O’Connor, K.; Horgan, N.F.; Timmons, S. Augmented Exercise in Hospital Improves Physical Performance and Reduces Negative Post Hospitalization Events: A Randomized Controlled Trial. *BMC Geriatr.* **2020**, *20*, 46. [[CrossRef](#)]
33. Jones, C.T.; Lowe, A.J.; MacGregor, L.; Brand, C.A.; Tweddle, N.; Russell, D.M. A Randomised Controlled Trial of an Exercise Intervention to Reduce Functional Decline and Health Service Utilisation in the Hospitalised Elderly. *Australas. J. Ageing* **2006**, *25*, 126–133. [[CrossRef](#)]
34. Dermody, G.; Kovach, C.R. Barriers to Promoting Mobility in Hospitalized Older Adults. *Res. Gerontol. Nurs.* **2018**, *11*, 17–27. [[CrossRef](#)]
35. Scheerman, K.; Schoenmakers, A.H.C.; Meskers, C.G.M.; Maier, A.B. Physical, Motivational and Environmental Factors Influencing Physical Activity Promotion during Hospitalization: Older Patients’ Perspective. *Geriatr. Nurs. N. Y. N* **2021**, *42*, 599–604. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Hoyer, E.H.; Brotman, D.J.; Chan, K.S.; Needham, D.M. Barriers to Early Mobility of Hospitalized General Medicine Patients: Survey Development and Results. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **2015**, *94*, 304–312. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Koenders, N.; van Oorsouw, R.; Seeger, J.P.H.; Nijhuis-van der Sanden, M.W.G.; van de Glind, I.; Hooijboom, T.J. “I’m Not Going to Walk, Just for the Sake of Walking . . . ”: A Qualitative, Phenomenological Study on Physical Activity during Hospital Stay. *Disabil. Rehabil.* **2020**, *42*, 78–85. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Boltz, M.; Capezuti, E.; Shabbat, N.; Hall, K. Going Home Better Not Worse: Older Adults’ Views on Physical Function during Hospitalization. *Int. J. Nurs. Pract.* **2010**, *16*, 381–388. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. American College of Sports Medicine; Chodzko-Zajko, W.J.; Proctor, D.N.; Fiatarone Singh, M.A.; Minson, C.T.; Nigg, C.R.; Salem, G.J.; Skinner, J.S. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med. Sci. Sport. Exerc.* **2009**, *41*, 1510–1530. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Baldwin, C.; van Kessel, G.; Phillips, A.; Johnston, K. Accelerometry Shows Inpatients with Acute Medical or Surgical Conditions Spend Little Time Upright and Are Highly Sedentary: Systematic Review. *Phys. Ther.* **2017**, *97*, 1044–1065. [[CrossRef](#)]
41. Pedersen, M.M.; Bodilsen, A.C.; Petersen, J.; Beyer, N.; Andersen, O.; Lawson-Smith, L.; Kehlet, H.; Bandholm, T. Twenty-Four-Hour Mobility during Acute Hospitalization in Older Medical Patients. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2013**, *68*, 331–337. [[CrossRef](#)]
42. Juneau, A.; Bolduc, A.; Nguyen, P.; Leclerc, B.-S.; Rousseau, J.; Dubé, F.; Ringuet, M.-È.; Kergoat, M.-J. Feasibility of Implementing an Exercise Program in a Geriatric Assessment Unit: The SPRINT Program. *Can. Geriatr. J. CGJ* **2018**, *21*, 284–289. [[CrossRef](#)]
43. Oesch, P.; Kool, J.; Fernandez-Luque, L.; Brox, E.; Evertsen, G.; Civit, A.; Hilfiker, R.; Bachmann, S. Exergames versus Self-Regulated Exercises with Instruction Leaflets to Improve Adherence during Geriatric Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *BMC Geriatr.* **2017**, *17*, 77. [[CrossRef](#)]
44. Geller, K.; Renneke, K.; Custer, S.; Tigue, G. Intrinsic and Extrinsic Motives Support Adults’ Regular Physical Activity Maintenance. *Sport. Med. Int. Open* **2018**, *2*, E62–E66. [[CrossRef](#)]

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

Titre

« Faisabilité et effets d'un programme d'exercices (MATCH) sur la santé physique et mentale de personnes âgées hospitalisées pour la COVID-19 »

Auteurs

Laurine André*, Eva Peyrusqué*, Maturin Tabue-Teguo, Ludwig Mounsamy, Gaëtan Gavazzi, Yves Rolland, Mylène Aubertin-Leheudre (*co-1er auteur)

Résumé

L'objectif de cette étude était d'explorer la faisabilité, l'acceptabilité et les effets de l'implantation de l'outil MATCH en unité gériatrique COVID-19 de patients atteints de la COVID-19. Nos résultats montrent que même dans une unité gériatrique COVID-19 avec des patients positifs à la COVID-19, MATCH est implantable (délai d'implantation de 3 jours), faisable (35% des patients ont complété $\geq 75\%$ de leurs prescriptions) et acceptable pour les patients (satisfaction : 6/10 points) mais aussi pour les équipes de soins (confiant à prescrire MATCH ; peu demandant). MATCH semble aussi limiter le déclin fonctionnel ainsi que l'anxiété et la dépression. Dans son ensemble, MATCH pourrait être une solution en cas de pandémie ou d'éclosion dans les unités gériatriques afin de pallier aux restrictions sanitaires et limiter le déconditionnement des patients.

Journal

Journal of the American Medical Directors Association

Title

Feasibility and effects of an exercise program (MATCH) on physical and mental health in hospitalized covid-19 older adults.

749 words / 750 words

1 Bed rest and physical inactivity increase muscle loss, functional decline and mortality following
2 hospitalization discharge. This is further exacerbated by covid-19 infections and isolation policies.
3 We implemented an unsupervised validated physical activity (PA) program (MATCH for
4 (Maintenance of Autonomy Through exerCise in Hospital setting) among hospitalized COVID-19
5 adults aged 75 years and above, in aim of maintain hospitalized patients' mobility and preventing
6 iatrogenic disabilities. We hypothesized that MATCH will be feasible, readily accepted (cut-point
7 of 75% of completed sessions), and capable of improving physical and mental health by decreasing
8 inactivity.

9 Participants were included by trained medical doctors (eligibility) in 2 French COVID-19 geriatric
10 wards from January 2021 to January 2022 (time of closure of Covid-19 units) in a prospective
11 proof of concept study. Participants had COVID-19 infection (diagnosed by polymerase chain
12 reaction and/or chest computer tomography criteria), aged 75 years and above, able to perform
13 physical performance tests in the MATCH decisional tree, had no medical condition limiting
14 physical engagement, with a Mini Mental State Examination (MMSE) \geq 18/30, and consented to
15 participate. This program is composed of 5 specifically adapted PA programs based on a decisional
16 tree, that patients performs in their room.^{1,2,3} Scores of the decisional tree based on bipodal balance
17 (side-by-side stand test/semi-tandem stand test), gait speed (usual 4-meter walking test), and
18 muscle power/endurance (30-second STS test),^{2,3} ranged from 0-1; (red program: the lowest

19 physical performances), and to 7-8; (blue program: the highest physical performances). Program
20 should be performed 3 times per day. Feasibility was defined by the self-reported daily
21 adherence(%): number of days of physical exercise sessions performed/number of days of
22 intervention. 75% of completed sessions (completion of the number of PA exercises required in
23 the program) was the cut-point used to consider MATCH as feasible. Adherence was described
24 with a proportion and 95% confidence interval. Secondary outcomes assessed the efficacy of
25 MATCH on physical performance (decisional tree tests), functional abilities (Activity Daily
26 Living ADL)⁴ and anxiety and depression symptoms (Hospital Anxiety and Depression HAD
27 scale).⁵ These variables were compared between pre- and post-intervention score using a Mac-
28 Nemar test for categorical variables and a paired t-test or Wilcoxon test for continuous variables.
29 The study was approved by the Toulouse local ethical committee (#20.04.08.48526). All analyses
30 were performed using Stata software (StataCorp LP, College Station, Texas). P<0.05 is considered
31 significant.

32 50 participants were included (27 from Pointe-à-Pitre and 23 from Toulouse) with a mean age of
33 84 years (SD=5.3) and 54% men (Table 1). Mean MMSE was 23.6 and mean ADL one month
34 prior to admission was 5.5/6. Participants were included on day 3 of hospitalization (range:0-12).
35 The average period of intervention per patient was 3.8 days (range:0-21.5). The orange program
36 was the most prescribed (30%), followed by the red (24%), yellow (18%), blue (14%), and
37 green(14%). 51.6%(n=16) of participants had 60 minutes of walking, 3% (n=1) had 45 minutes,
38 22.6% (n=7) had 30 minutes, and 22.6%(n=7) had 15 minutes. 16(33%) participants completed all
39 PA sessions and 3(9%) of them performed any session. At final, 35 participants (95% CI:21-49)
40 had completed 75% of their PA prescription. No difference was found between pre- and post-

41 intervention for neither functional performances, nor ADL and psychological tests. However,
42 walking speed (Table 1) significantly decreased ($p=0.048$) by 0.10 m/s.

43

44 Older adults with covid-19 infection were able to perform unsupervised adapted and specific PA
45 programs (35% of the prescription) and confirms literature results.^{1,2,8}

46 24% of participants received the lowest level of exercise which was for very frail older adults and
47 could help to overcome ageism barriers since healthcare teams are less motivated to encourage
48 physically dependent or frail patients to involve in exercise rehabilitation program.⁹

49 Rapidly intervening for early mobilization of elderly patients using the MATCH program is crucial
50 in reducing loss of functional capacity at discharge,⁶ especially with insufficient healthcare
51 professionals, and patients with contact precautions.⁷

52 A radical functional performances decline can be expected even after a short period of
53 hospitalization,¹⁰ suggesting that MATCH might prevent against functional decline. The gait speed
54 decline could be explained by the confinement to a small space.

55 An additional qualitative analysis found that the staff was confident to propose this program, as it
56 proved to be practical, and time-efficient. In a real-life setting, explaining the program to patients
57 took between 25 and 30 minutes on average, and believed to be feasible with patients with
58 dementia.

59 The main limitation of our study was main outcome was self-reported that could be overestimated
60 feasibility. But MATCH may be considered as a pragmatic solution to counteract sanitary or
61 human resource restrictions.

Acknowledgments

The authors would like to thank participants, investigators and staff involved in that project.

Sponsor's Role

This study was supported by the Appel à projets 2020 RECHERCHE & INNOVATION Flash Covid-19” of the teaching hospital of Toulouse. The sponsor had no role in the study design, data collection, data analysis, writing of the manuscript, or decision to submit the manuscript for publication.

Conflict of Interest

Authors declare no conflict of interest relevant to the current work.

Author Contributions

Study concept and design: Blinded for review

Acquisition of data: Blinded for review

Analysis and interpretation of data: Blinded for review

Drafting of the manuscript: Blinded for review

62 Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Blinded for review

BIBLIOGRAPHY

1. Andre L, Rolland Y, Gerard S, Kergoat MJ, Peyrusqué E, Aubertin-Leheudre M. Feasibility and Effect of Implementing Physical Activity Program Implementation during Covid-19 in Hospitalized Positive Covid-19 Older Adults. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(6):724-726. doi:10.1007/s12603-021-1596-4
2. Peyrusqué E, Kergoat MJ, Bolduc A, et al. Maintenance of Autonomy Through exercise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(4):873-875. doi:10.1016/j.jamda.2020.12.043
3. Peyrusqué E, Kergoat MJ, Sirois MJ, Veillette N, Fonseca R, Aubertin-Leheudre M. Implementation, Feasibility, and Acceptability of MATCH to Prevent Iatrogenic Disability in Hospitalized Older Adults: A Question of Geriatric Care Program? *Healthcare (Basel)*. 2023 Apr 20;11(8):1186. doi: 10.3390/healthcare11081186. PMID: 37108022; PMCID: PMC10138309.
4. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. STUDIES OF ILLNESS IN THE AGED. THE INDEX OF ADL: A STANDARDIZED MEASURE OF BIOLOGICAL AND PSYCHOSOCIAL FUNCTION. *JAMA*. 1963;185:914-919.
5. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-370. doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
6. Hauer K, Ullrich P, Dutzi I, et al. Effects of Standardized Home Training in Patients with Cognitive Impairment following Geriatric Rehabilitation: A Randomized Controlled Pilot Study. *Gerontology*. 2017;63(6):495-506. doi:10.1159/000478263
7. Ghram A, Briki W, Mansoor H, Al-Mohannadi AS, Lavie CJ, Chamari K. Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. *Postgrad Med*. 2021;133(5):469-480. doi:10.1080/00325481.2020.1860394
8. Rathleff CR, Bandholm T, Spaich EG, Jorgensen M, Andreasen J. Unsupervised progressive elastic band exercises for frail geriatric inpatients objectively monitored by new exercise-integrated technology-a feasibility trial with an embedded qualitative study. *Pilot Feasibility Stud*. 2017;3:56. doi:10.1186/s40814-017-0202-3
9. Scheerman K, Schoenmakers AHC, Meskers CGM, Maier AB. Physical, motivational and environmental factors influencing physical activity promotion during hospitalization: Older patients' perspective. *Geriatr Nurs*. 2021;42(2):599-604. doi:10.1016/j.gerinurse.2021.02.013
10. Coker RH, Hays NP, Williams RH, Wolfe RR, Evans WJ. Bed rest promotes reductions in walking speed, functional parameters, and aerobic fitness in older, healthy adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(1):91-96. doi:10.1093/gerona/glu123

TABLES

Table 1: Characteristics of the participants and outcome evolution (n=50)

	N	ALL (n=50)	Toulouse (n=23)	Pointe à Pitre (n=27)	P value*	Post intervention measures N	All (N=50)	P value†
Age (years; median (IQ))	50	83.5 (80-88)	86.0 (82-89)	82.0 (79-87)	0.193			
Sex (n, (%))	50				0.368			
Men		23 (46.0)	9 (39.1)	14 (54.8)				
Women		27 (54.0)	14 (60.87)	13 (48.1)				
Marital status (n, (%))	50				0.358			
Married or equivalent		20 (40.0)	11 (47.8)	9 (33.3)				
Single		8 (16.0)	2 (8.7)	6 (22.2)				
Widowed/divorced		22 (44.0)	10 (43.5)	12 (44.4)				
Living place (n, (%))	50				-			
Home		50 (100.0)	23 (100.0)	27 (100.0)				
Nursing home		-	-	-				
Living arrangements (n, (%))	50				0.017			
Alone/ spouse		26 (52.0)	10 (43.5)	16 (59.3)				
With aids		21 (42.0)	10 (43.5)	11 (40.7)				
Family		3 (6.0)	3 (13.0)	-				
ADL 1 month before hospitalization (median (IQ))	50	5.5 (5-6)	6 (5-6)	5(4-6)	0.091			
MMSE (median (IQ))	50	24 (21-25)	24 (21-27)	24.0 (21-25)	0.299			
Comorbidities burden (Charlson) (median (IQ))	50	6 (4-8)	6 (4-9)	6 (5-7)	0.798			
Polymedication (≥5 drugs) (n,(%))	50				0.276			
No		17 (34.0)	6 (26.09)	11 (40.74)				

Yes		33 (66.0)	17 (73.9)	16 (59.3)	
Malnutrition***(n,(%))	48				0.302
No		28 (58.3)	14 (66.7)	14 (51.8)	
Yes		20 (41.7)	7 (33.3)	13 (48.2)	
Albumin (Mean (SD))	37	32.8 (5.8)	27.3 (4.1)	35.2 (4.7)	<0.001
Covid-19 diagnosis (%)	50				0.540
- PCR		15 (30.0)	6 (26.1)	9 (33.3)	
- Chest CT		1 (2.0)	1 (4.3)	-	
- PCR and chest CT		34 (68.0)	16 (69.6)	18 (66.7)	
Number of symptomatology days before inclusion (mean (Sd))	48	8.1 (5.24)	9 (4-10)	6 (4-10)	0.533
Oxygen therapy (n,(%))	50				0.487
No		20 (40.0)	8 (34.8)	12 (44.4)	
Yes		30 (60.0)	15 (65.2)	15 (55.6)	
Oxygen (liter/minute)	30				0.042
1-5 liter/minute		25 (83.3)	15 (100.0)	10 (66.7)	
6-10 liter/minute		2 (6.7)	-	2 (13.3)	
> 10 liter/minute		3 (10.0)	-	3 (20.0)	
Biological lymphopenia (n,(%))	48		21		0.108
No		33 (68.7)	17 (80.9)	16 (59.3)	
Yes		15 (31.3)	4 (19.1)	11 (40.7)	
LDH>250/mm³ (n,(%))	45		18		<0.001
No		24 (53.3)	16 (88.9)	8 (29.6)	
Yes		21 (46.7)	2 (11.1)	19 (70.4)	
DIC (n,(%))	47		20		1.000
No		45 (92.7)	19 (98.0)	26 (96.3)	
Yes		2 (4.26)	1 (5.0)	1 (3.7)	
Medical complication (n, (%))	50				0.199
No		47 (94.0)	22 (95.6)	22 (81.5)	
Yes		3 (6.0)	1 (4.4)	5 (18.5)	
Type of complication	6				1.000

Death (N, (%))		3 (50.0)	-	3 (60.0)			
Others (N, (%))		3 (50.0)	1 (100.0)	2 (40.0)			
ADL (score; median (IQ))	50	4.5 (4-6)			49	5 (4-6)	0.432
HAD -Anxiety (% ,n)	50				48		0.705
- Normal		45 (90.0)				42 (87.5)	
- Bordeline case		3 (6.0)				3 (6.25)	
- Certain case		2 (4.0)				3 (6.25)	
HAD - Depression (% n)	50				48		0.3173
- Normal		41 (82.0)				39 (81.25)	
- Bordeline case		6 (12.0)				6 (12.5)	
- Certain case		3 (6.0)				3 (6.25)	
Sit to stand test (n, (%))	50				49		0.705
- 0 seconds		9 (18.0)				8 (16.3)	
- < 10 seconds with arm		20 (40.0)				19 (38.8)	
- ≥10 seconds with arm		8 (16.0)				8 (16.3)	
- <10 without help		6 (12.0)				7 (14.3)	
- ≥ 10 without help		7 (14.0)				7 (14.3)	
Side by side stand (n,%)	50				33		1.000
- Impossible		9 (18.0)				9 (18.4)	
- < 10 seconds		22 (44.0)				17 (34.7)	
- ≥10 seconds		19 (38.0)				23 (46.9)	
Semi-tandem stand (n,%)	33				35		NA
- < 10 seconds		19 (57.6)				19 (54.3)	
- ≥10 seconds		14 (42.42)				16 (45.7)	
Walking speed (m/sec ; Median (IQ))	30	0.85 (0.4-1.0)			30	0.75 (0-1.0)	0.048

Legends:

* Statistical difference between characteristics of participants per site: Qualitative variables using a Mac-Nemar test whereas continuous variables using a paired t-student test or Wilcoxon test. p<0.05: significant.

† Statistical difference pre and post intervention using a Mac-Nemar or paired t-student/wilcoxon tests for qualitative and continuous variables respectively. p<0.05: significant.

‡ Malnutrition defined by weight lose ≥ 5 % in one month or ≥ 10 % in 6 months, Body Mass Index < 21 or albumin < 35 g/l or Mini Mental Assessment < 17

Abbreviation: %: percentage, n= number of participants, >: superior to, IQ: interquartile; SD: Standard deviation; MMSE: Mini Mental State Examination; ADL: Activities of Daily Living; PCR: Polymerase chain reaction; LDH: lactate dehydrogenase, normal value: LDH≤250/mm³; DIC: Disseminated intravascular coagulation; mm³: cubic millimet, <: inferior to, ≥ superior or equal to, p: p value, IQ: interval quantile

Titre

« Effet d'une intervention pragmatique en exercice sur les déclin fonctionnels et physiques des personnes âgées hospitalisées. »

Auteurs

Eva Peyrusqué, Marie-Jeanne Kergoat, Marie-Josée Sirois, Nathalie Veillette, Raquel Fonseca, Mylène Aubertin-Leheudre

Résumé

L'objectif de cette étude était de mesurer les effets sur les performances physiques (force de préhension (FP)), les capacités fonctionnelles (vitesse de marche, SPPB, TUG, AVQ/AVD) et le statut de fragilité (SOF) entre ceux ayant eu accès à l'outil MATCH en plus des soins usuels, et ceux ayant seulement eu les soins usuels. Nos résultats montrent que les 2 groupes se sont améliorés entre l'admission et le congé. Néanmoins, le groupe MATCH a plus amélioré sa FP et son statut de fragilité que le groupe contrôle (FP: MATCH=+1.7±3.9 vs. Contrôle=-0.15±3.0kg; p=0.016; SOF: MATCH=-0.34±0.81 vs. CG=+0.08±0.78pts; p=0.032). De plus, le groupe MATCH avait significativement moins de personnes présentant une marche lente ((<0,6m/s): -30,6% ; p<0,001), une faible puissance musculaire ((femme<2,1W/kgBW ou homme<2,6W/kgBW): -15,1% ; p=0,004) et un risque de chute ((TUG>14sec): -19% ; p<0,001) et plus de personnes fonctionnelles ((SPPB≥10pts): +6,6% vs. ; p=0,002) entre l'admission et le congé. D'ailleurs, ces mesures n'ont pas changé dans le groupe contrôle. Par ailleurs, seul le groupe MATCH a atteint un changement cliniquement significatif pour les AVQ (MATCH: 82,7% ; vs. contrôle :61,8% ; p=0,050). Finalement, le groupe MATCH a réduit la durée de séjour de six jours (non significatif) et avait une augmentation du besoin de services à domicile à la sortie de l'hôpital moins importante (+15% vs. +21% ; p=0,041) que le groupe contrôle. Ainsi, cette étude confirme que MATCH est un outil pertinent pour les soins gériatriques afin d'améliorer la trajectoire de soin et de vie des personnes âgées.

Journal

Journal of Gerontology : Medical sciences



**EFFECT OF A PRAGMATIC EXERCISE INTERVENTION TO
PREVENT FUNCTIONAL & PHYSICAL DECLINES IN
HOSPITALIZED OLDER ADULTS**

Journal:	<i>Journal of Gerontology: Medical Sciences</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Research Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	<p>Peyrusqué, Eva; Université du Québec à Montréal Faculté des Sciences, Sc Activité Physique; Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal</p> <p>Kergoat, Marie-Jeanne; Institut universitaire de gériatrie de Montréal, Specialized medicine (geriatric); Université de Montréal Faculté de Médecine, Médecine</p> <p>Sirois, Marie-Josée; Université Laval, Réadaptation; Centre d'excellence sur le vieillissement de Québec</p> <p>Fonseca, Raquel; Université du Québec à Montréal Faculté des Sciences, Sc de la gestion; Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Geriatrie de Montreal</p> <p>Veillette, Nathalie; Université de Montréal, École de Réadaptation; Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Geriatrie de Montreal</p> <p>aubertin-leheudre, Mylene; Centre de Recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal; Université du Québec à Montréal, Département des sciences de l'activité physique</p>
Keywords:	Physical Activity, Hospital Related, Exercise
Alternate Keyword:	Sedentary behaviour

SCHOLARONE™
Manuscripts

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

EFFECT OF A PRAGMATIC EXERCISE INTERVENTION TO PREVENT FUNCTIONAL & PHYSICAL DECLINES IN HOSPITALIZED OLDER ADULTS

Eva Peyrusqué PhD(c)^{a,b}, Marie-Jeanne Kergoat MD^{a,c}, Marie-Josée Sirois PhD^{e,f},
Nathalie Veillette PhD^{a,c}, Raquel Fonseca PhD^{a,d}, Mylène Aubertin-Leheudre PhD^{a,b}

^a Centre de Recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal, Montreal (Qc),
Canada

^b Département des sciences de l'activité physique, Groupe de recherche en activité
physique adaptée, Université du Québec à Montréal, Montreal (Qc), Canada

^c Faculté de Médecine, département de médecine, Université de Montréal, Montreal
(Qc), Canada.

^d École des sciences de la gestion, département de sciences économique, Université du
Québec à Montréal, Montreal (Qc), Canada.

^e Département de réadaptation, Université Laval, Québec (Qc), Canada.

^f Centre d'excellence sur le vieillissement de Québec, Québec (Qc), Canada.

Corresponding author: Mylène Aubertin-Leheudre, PhD,

Département des Sciences de l'activité physique

Université du Québec à Montréal (UQAM)

Pavillon des Sciences Biologiques, room #SB-4615,

141 Président-Kennedy Avenue,

Montreal, Quebec, Canada H3C 3P8.

Email address: aubertin-leheudre.mylene@uqam.ca

Twitter/X: @m_aubertin

Main text word count: 4,185 / 5,200 words

Number of data elements: 5 tables and figures (supplemental material: 1 table & 2
figures)

ABSTRACT (250/250 words)

Background: Despite the potential of physical activity (PA) in preventing iatrogenic disability, its inclusion in standard care remains infrequent. We evaluated if MATCH, a pragmatic unsupervised exercise intervention, could prevent physical and functional declines in hospitalized older adults.

Methods: 195 patients were randomly assigned to the usual care+MATCH (MG) or usual care (CG) group. The MG followed a PA program outlined by the MATCH-mobility decision tree (3exercises/session; 3x/day). Handgrip strength, muscle power (30-second chair-test), functional capacities (SPPB, walking speed), gait parameters (3-metre Timed-Up-and-Go), frailty status (SOF), and functional autonomy in instrumental and basic activities of daily living (IADL&ADL) were assessed at admission and discharge. Length of stay (LOS) and home-based support were also collected.

Results: Both groups were similar at admission, except for nutritional status ($p=0.047$). Both groups significantly improved their physical and functional parameters. Compared to CG, MG showed greater improvements in handgrip strength ($+1.7\pm 3.9$ vs. -0.15 ± 3.0 kg, $p=0.016$) and frailty status (-0.34 ± 0.81 vs. $+0.08\pm 0.78$ pts, $p=0.032$). Proportion of participants with slow walking speed (<0.6 m/s:-30.6%), low muscle power (Women: <2.1 W/kgBW; Men: <2.6 W/kgBW:-15.1%), increased risk of falls (TUG >14 sec:-19%), and higher functional status (SPPB ≥ 10 pts:+6.6%) significantly improved in MG while unchanged in CG. Only the MG achieved clinically meaningful changes in ADL (+82.7%). Finally, LOS was six days shorter for MG, and the growing need for home support at discharge was significantly less important in MG compared to CG (44.3% vs. 65.8%, $p=0.041$).

1
2 **Conclusion:** MATCH can help to prevent more physical and functional declines,
3
4 reduce hospital LOS, and limits the increase on home-based support at discharge.
5
6

7 **Keywords:** hospitalization, mobility, physical activity, sedentary behaviour, aging
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

For Peer Review

INTRODUCTION

Growing evidence suggests that hospitalizations have detrimental effects on older adults, including an elevated risk of short- and long-term disability (1). This appears to be linked to increased periods of bed rest or sedentary behaviour (2,3). A meta-analysis has revealed that older adults remain sedentary during 93% to 99% of their time in hospital, typically taking fewer than 1,000 daily steps (3). This sedentary behaviour during hospitalization exacerbates the decline in physical performance by approximately 10% (4), muscle mass by 3% (4), and strength by 8% (4). Consequently, it contributes to an overall reduction in functional autonomy in activities of daily living (ADL) in approximately 35% of hospitalized older adults (5). Moreover, among those who experience a decline in ADL during hospitalization, 30% do not regain their previous ADL level after discharge (6). In addition to these adverse effects, hospitalization also heightens the risk of falls by up to 34% (7), increases the rate of re-admission (33%), increases the use of healthcare services, leads to institutionalization (8), elevates mortality rates, and drives up healthcare costs (9). Addressing this vicious cycle is imperative, given that older adults already occupy 48% of hospital beds (10), which will further increase as the population ages.

Physical activity (PA) represents a potential solution to mitigate the detrimental effects of aging and hospitalization on physical performance and functional abilities. A recent meta-analysis showed that older adults, who received prescribed exercise interventions during their hospital stay, improved their physical performance at discharge (11). Another meta-analysis reported that hospitalized patients who received exercise interventions improved their walking speed and shortened their length of stay (LOS) compared to control groups (12). A randomized controlled trial showed that an in-hospital, individualized, multicomponent program (resistance, balance, and walking exercises; 2 sessions/day; 20 minutes/session), supervised by rehabilitation

1
2 professionals, led to improved muscle power and strength (13). Furthermore, this
3
4 program resulted in an increase in functional capacity, as assessed by the Short Physical
5
6 Performance Battery (SPPB), with a gain of +2.2/12 points among older patients (14).
7
8 Another study examining the effects of supervised simple exercises (walking, sit-to-
9
10 stand) during acute care hospitalization found that only 10% of older experienced a
11
12 decline in ADL at the time of discharge and at the three-month follow-up (15,16).
13
14 Lastly, a single-arm feasibility study demonstrated that implementing simple
15
16 unsupervised exercises in a geriatric assessment unit was feasible and acceptable (17),
17
18 improved functional capacity, and increased physical activity (18).
19
20
21
22

23
24 However, despite these promising results, there remains a pressing need to integrate
25
26 exercise into usual care in geriatric hospital units. A systematic review has highlighted
27
28 the main barriers to implementing PA during geriatric hospitalizations, which include
29
30 fear of falling, pain, the patient's physical health status, as well as institutional-level
31
32 challenges, such as lack of knowledge, resources, space, and suitable equipment (19).
33
34 To address these barriers, we co-developed the MATCH (**M**aintenance of **A**utonomy
35
36 **T**hrough **e**xer**C**ise in **H**ospital setting) tool, comprising five adapted, individualized,
37
38 simple, and unsupervised daily exercise programs for hospitalized older adults. We
39
40 have previously shown that MATCH is feasible, acceptable and safe in geriatric (20)
41
42 and COVID-19 geriatric units (21). Before implementing this tool on a larger scale, it
43
44 is essential to evaluate its efficacy on physical performance, functional capacity, and
45
46 cost-effectiveness.
47
48
49
50

51
52 The aim of this study was to assess whether the addition of MATCH to usual geriatric
53
54 care during hospitalization yields superior outcomes for both patient health and
55
56 institutional efficiency compared to standard care alone.
57
58
59
60

METHODS

Study design

This single-center, pragmatic, single-blind intervention trial was conducted from October 2020 to January 2023 at the Institut universitaire de gériatrie de Montréal, Montreal, Canada. The study follows the CONSORT statement for transparent reporting and was approved by the Research Ethics Board of the Research Centre of the Institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM; CER-VN-19-20-15).

Group allocation and blinding

Recruitment for the MATCH group (MG) and control group (CG) was preformed using permuted temporal blocks (total of 13 months per group; see Figure 1 in Supplemental Material 1). It should be noted that the recruitment was interrupted periodically due to the COVID-19 pandemic restrictions and lockdowns. Patients were blinded to the existence of multiple groups in the study.

Participants

Inclusion criteria were: 1) age 65 and over, 2) proficiency in English or French in terms of understanding, reading and speaking, 3) residing outside of a nursing home, 4) physical capability to participate in a PA program, and 5) absence of major cognitive impairment (Mini-Mental State Examination score $\geq 18/30$ and presence of self-governance). Exclusion criteria were: 1) terminally illness, 2) non-compliance, 3) delirious state, 4) fracture that prevents exercise, 5) chronic pain, 6) planned length of stay less than five days, and 7) uncompensated severe hearing and/or visual impairment.

Procedures:

Within 24–48 hours of admission (or following the resolution of a delirium episode), physicians assessed the eligibility of all patients admitted to the geriatric unit (GU; see

1
2 ref (22) for more details). During the study period, due to healthcare reorganization
3
4 prompted by the COVID-19 pandemic, the GU admitted patients for either
5
6 rehabilitation (GRU) or post-acute care (PACU). The primary distinction between these
7
8 two units lay in the frequency of rehabilitation sessions, which occurred approximately
9
10 five times per week in the GRU and about three times per week in the PACU.
11
12 Physicians obtained three verbal consents from each participant: 1) consent to care
13
14 (either the usual care group or the usual care + MATCH group), 2) consent to respond
15
16 to research questionnaires, and 3) consent to allow research staff access to their medical
17
18 records.
19
20
21

22
23 Upon a patient's enrollment, a rehabilitation professional administered validated
24
25 geriatric assessment, including the 3-metre Timed Up-and-Go, 4-metre usual walking
26
27 speed, unipodal balance, chair rising test (5 times in 30 sec), handgrip strength, and the
28
29 SPPB (see measures below). Occupational therapists assessed functional autonomy in
30
31 basic ADL [Barthel; (23)] and instrumental activities of daily living (IADL) (Lawton;
32
33 (24)). Nurses assessed nutritional status (MNA; (25)) and depression (GDS-4; (26)),
34
35 while physicians assessed cognition (MMSE; (27)). These assessments were also
36
37 repeated at discharge, except for nutrition status, depression, and cognitive status. At
38
39 admission only, a trained research staff assessed PA levels (RAPA; (28)), sarcopenia
40
41 status (SARC-F; (29)), health-related quality of life (SF-12; (30)), and mobility profile
42
43 (LSA; (31)). Frailty status (SOF) was assessed both at baseline and discharge.
44
45 Following these assessments, the intervention was initiated for both groups.
46
47
48
49

50 51 52 *Intervention*

53
54
55 **Control group (usual care):** Participants in this group received standard care, which
56
57 included regularly supervised rehabilitation care (sessions/week: ~3 (PACU) and ~5
58
59 (GRU)) and unsupervised walks (5 min; ~2x/day).
60

1
2
3 **MATCH group (usual care + MATCH):** In addition to receiving standard care,
4 participants in this group were instructed to perform a prescribed PA program three
5 times per day (~15 minutes/session). They were also encouraged to engage in a daily
6 walk lasting between 10 to 30 minutes, adjusted according to their walking speed.
7 Completing at least 66% of the sessions was considered equivalent to meeting the
8 recommended 150 minutes of PA per week (32). As described previously (20), the goal
9 of the MATCH programs was to improve mobility, balance, and muscular function, all
10 without requiring specialized equipment or supervision. The prescribed PA program
11 was selected based on the patient's decision tree score (see Figure 2 in the supplemental
12 material). This allowed the healthcare team to identify the PA program best adapted to
13 the patient's mobility profile. A physiotherapist conducted a clinical visit lasting a
14 maximum of 60 minutes to instruct the patient on the chosen PA program.
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

31 Measures

32 **Main outcomes measures**

33
34
35
36 *Functional capacities* were measured using the SPPB; (33)), which includes
37 three tests (unipodal balance, 5-repetition chair test, and 4-metre walking speed). Each
38 test was scored from 0 to 4 points for a maximum of 12 points. A score $\geq 10/12$ indicates
39 good physical performance, while scores between 9 to 7/12 and ≤ 6 indicate pre-disabled
40 and disabled statuses, respectively. A change of 1/12 point is considered clinically
41 significant (34).
42
43
44
45
46
47
48
49
50

51 *Usual walking speed* was estimated using the 4-metre walking test (33). A
52 walking speed above 1 metre/s indicates a good walking pace, whereas older adults
53 with a walking speed less than 0.8 m/s are at high risk of disabilities. A change of 0.10
54 m/s is considered clinically significant (34).
55
56
57
58
59
60

Handgrip strength was measured using an electronic handheld dynamometer

(Jamar[®]). Participants were seated with their arms at their sides, their elbows bent at 90 degrees, and they were instructed to squeeze the device as firmly as possible for four seconds. Three trials were alternately conducted on each hand, and the best result was recorded. Decreased handgrip strength has been associated with mobility limitations, frailty, disabilities in ADL, and increased mortality (35–37).

Secondary outcome measures

Gait parameters were estimated through the validated Timed Up-and-Go test (TUG (38)). Patients were seated in a chair, then asked to stand up, walk a distance of 3 meters, and sit down again. This test was performed at a comfortable pace for each patient. A TUG time exceeding 14 seconds indicates an elevated risk of falls (39).

Muscle function (endurance and power) was measured using the validated 30-second chair test (40). Participants were instructed to stand up and sit down consecutively for 30 seconds without using their arms (when possible). Low muscle endurance depends on age, sex, and the number of repetitions and ranges from <12 repetitions for men aged 65-69 to <4 for women aged 90-94 years (41). A change of 1 repetition is considered clinically significant (42).

The validated Alcazar equation was used to estimate muscle power (43):

$$STS_{power} (W) = \frac{Weight (kg) \times 0,9 \times g \left(\frac{9,8 m}{s} \right) \times [height (m) \times 0,5 - chair height (m)]}{\left[\frac{STS_{time} (sec)}{STS_{repetition} (n)} \right] \times 0,5}$$

Individuals are categorized as having a low relative muscle power (total Sit-To-Stand_{power} (STS power) by the weight) when the values are <2.6 W/kgBW for men and <2.1 W/kgBW for women (35). Clinically significant changes are defined as a change of 0.42 W/kgBW for men and 0.33 W/kgBW for women (36).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Functional autonomy was assessed using validated Barthel (ADL) and Lawton (IADL) questionnaires. A maximum score of 100/100 indicates complete independence in ADL (23). A change of 3.6/100 is considered clinically significant (44). The Lawton scale ranges from 0 (complete dependence) to 8 (full autonomy) (24).

Frailty status was evaluated using the validated Study of Osteoporotic Fractures (SOF) index, comprising three criteria: unintentional 5% weight loss, inability to rise from a chair five times, and low energy level). A score of 1/3 indicates pre-frailty, while a score of $\geq 2/3$ indicates frailty (45).

Implementation outcomes:

Rehabilitation care time (total time of rehabilitation care/total LOS), length of hospital stay in days, cost of hospitalization (LOS cost= number of days*CAD\$1,850/day (9); MATCH implementation cost = CAD\$545 (added to LOS cost for MATCH-group only)), place of residence and home-based support before and after hospitalization were extracted from the participants' medical records.

Sample size

Our sample size calculation was guided by two previous studies (20,46). McCullagh and al. (46) observed a greater improvement in SPPB scores in the PA group compared to usual care (+0.9/12 points (p=0.01); effect size of 0.39). In our feasibility study (20), the PA group improved its SPPB score by 1 point (effect size=0.43). Therefore, based on the GPower calculation to detect an effect size of 0.43 with a significance threshold (α) of 0.05, power of 80% and a 2:1 ratio, the minimum sample size needed at admission was 90 participants per group. However, due to COVID-19-related interruptions and the end of funding, 62 individuals were recruited in the MG and 38 in the CG at the end of the study. Nevertheless, an a-posteriori sample size calculation ($\alpha=0.05$; $\beta=0.80$)

1
2 indicated that we could detect a moderate effect size of 0.59 using non-parametric tests
3
4 as data were not normally distributed.
5

6 7 Statistical analysis 8

9
10 We conducted a per-protocol analysis, including only participants who completed both
11 assessments (admission and discharge) and had complete data for the primary outcomes
12 (SPPB, walking speed, and handgrip strength). Normality and data distribution were
13 tested using the Shapiro-Wilk and Levene tests. Quantitative data were presented as
14 means \pm SD [95% IC], while qualitative data were expressed as percentages. Baseline
15 characteristics of the MG and CG were compared using the Mann-Whitney test for
16 quantitative data or Fisher's Exact Probability test for categorical data. Within-group
17 comparisons before and after the intervention were computed using the Wilcoxon
18 paired t-test (quantitative data) and McNemar Chi² test for categorical data. The Mann-
19 Whitney and Fisher's Exact Probability tests were also used to compare changes
20 between groups. Results were considered as a "meaningful change" when
21 improvements exceeded the minimal detectable changes (MDC, i.e., having a tangible
22 impact on the health of older adults). The effect size for categorical data was calculated
23 using the Phi coefficient (ϕ), where the resulting value of ϕ could be interpreted as a
24 small (0.1), medium (0.3) or large (0.5) effect size (47). The effect size for quantitative
25 data was obtained using the following formula: $r=|z|/\sqrt{N}$, where z represents the
26 standardized test statistic of Mann-Whitney or Wilcoxon tests, and N is the number of
27 participants. Similarly, the resulting r value could be interpreted as a small (0.1),
28 medium (0.3) or large (0.5) effect size (47). Statistical significance was set at $p<0.05$
29 for all tests. The analyses were performed using SPSS Statistics for Windows, version
30 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

RESULTS

Participants (Figure 1)

Among the 834 admitted patients, 266 were eligible, and 195 consented to participate, resulting in 136 participants (MG: n=76 vs. CG: n=60) completing the study. For the *per-protocol analysis*, we included 62 participants in the MG and 38 in the CG. Missing data resulted from human resource shortages during the COVID-19 pandemic or early patient discharges.

There was no difference in baseline characteristics observed between patients who declined and those who consented. However, excluded patients and those lost to follow-up had poorer cognition compared to participants who completed the study (good cognitive status: 86% vs 66%; $p=0.005$; see Table 1 in supplemental material). This disparity was expected, as cognitive status was an inclusion criterion, and participants were required to sign a consent form to be included in either care groups (CG or MG).

Participant characteristics (Table 1)

Baseline characteristics were similar between groups ($p \geq 0.05$), except for nutritional status ($p=0.047$), as indicated in Table 1. Furthermore, groups exhibited similar baseline characteristics across care units (PACU vs. GRU), sex, or fall status (data not shown).

Effect of MATCH on health parameters (see Table 2)

Both groups demonstrated improvements in their functional capacities (TUG, STS 30 sec, muscle power, walking speed, total SPPB, ADL) between admission and discharge. However, only the MG showed improvements in handgrip strength (HS (kg): 17.0 ± 6.5 vs. 18.7 ± 7.17 ; $p < 0.001$ ($r=0.50$)) and SOF scores (1.89 ± 0.94 pts vs. 1.52 ± 1.04 pts $p=0.002$ ($r=0.40$); see Figure 3-A1 & Figure 3-B1 respectively). A significant

1
2
3 difference was observed between groups in grip strength change (Δ change (kg): MG:
4
5 +1.72 \pm 3.93 vs. CG: -0.15 \pm 3.0; $p=0.016$ ($r=0.25$)) and SOF score change (Δ change
6
7 (pt): MG: -0.34 \pm 0.81 vs. CG: +0.08 \pm 0.78; $p=0.032$ ($r=0.21$)), favouring the MG (see
8
9 Figure 3-A2 & Figure 3-B2 respectively). IADL did not change for either group.
10
11 Moreover, only the MG showed significant improvements between admission and
12
13 discharge in the following clinical measures: 1) risk of falls (TUG ≥ 14 sec; Figure 2A):
14
15 75.8% vs. 94.8%; $p<0.001$; 2) low muscle power (women <2.1 W/kgBW & men
16
17 <2.6 W/kgBW; Figure 2B): 80.0% vs. 95.1%; $p=0.004$; 3) non-frail (SOF=0; Figure
18
19 2C): 21.3% vs. 8.1%; $p=0.021$; 4) disabled (SPPB ≤ 6 pts; Figure 2D): 63.9% vs. 91.8%;
20
21 $p=0.002$; and 5) slow walking speed (<0.6 m/s; Figure 2E): 53.2% vs. 83.8%; $p<0.001$.
22
23 Finally, a significant between-group difference was observed in meaningful ADL
24
25 changes (+3.6 pts; see Figure 2G) favoured the MG (improvement: MG= 82.7% vs.
26
27 CG=61.8%; decline: MG=0% vs. CG= 2.9%; unchanged: MG= 17.3% vs. CG= 35.3%
28
29 ($p=0.050$; $\phi=0.25$)).

30
31
32
33
34
35 Regarding healthcare, rehabilitation care time was similar between the two groups
36
37 ($p>0.05$). However, the length of stay was six days shorter in the MG compared to the
38
39 CG (38.4 \pm 15.9 vs. 44.1 \pm 26.3 days, $p=0.42$). Additionally, hospitalization costs were
40
41 lower for the MG than the CG (CAD\$ 71,778 \pm 29,357 vs. CAD\$ 81,497 \pm 48,663,
42
43 $p=0.53$). With respect to living space before and at discharge, no differences were
44
45 observed between the two groups. Finally, regarding home-based support, even if both
46
47 groups improved the need on home services, the MG required significantly fewer home
48
49 services than the CG at discharge (44.3% vs. 65.8%; $p=0.041$ (see Figure 2F)).
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

DISCUSSION

The primary objective of this study was to evaluate whether the inclusion of the MATCH exercise intervention alongside usual care could prevent physical and functional decline compared to usual care alone in hospitalized older adults.

First, we observed that both groups demonstrated improved functional capacities between admission and discharge. This contrasts the findings of Martínez-Velilla et al. and Ortiz-Alonso et al., who reported no such improvement in their respective control groups (14,15). This divergence may be attributed to variations in the care unit settings where these studies were conducted (acute care vs. post-acute care and rehabilitation care). In our study, participants received regular physical therapy sessions, ranging from three to five sessions per week as part of their usual care, whereas the Martínez-Velilla study provided physical therapy treatments on an as-needed basis, and Ortiz-Alonso et al. did not specify the number of sessions. Another factor contributing to these differences may be the age of the participants (mean age: 83.3 years vs. 87.1 years and 88 years respectively) as age-related factors can trigger catabolic processes that affect outcomes. Notably, our study showed a more significant improvement in handgrip strength in the MG compared to CG. Interestingly, Martínez-Velilla reported similar results despite their intervention using gym equipment and being supervised, unlike our unsupervised approach. Moreover, only the MATCH group exhibited a significant reduction in the number of patients classified as having "low muscle power" at discharge (-15.1%). These results are significant because muscle strength and power are related to mobility limitations, frailty, and disabilities in ADL (35–37).

Walking speed is a well-established predictor of dependence in older adults, with a threshold between 0.8 and 0.6 m/s associated with IADL disabilities (37). While we observed no between-group differences in overall mean changes in walking speed, the

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

MATCH group exhibited a significantly lower proportion of slow walkers (speed <0.6 m/s) at discharge (-30.6%) compared to the CG. Furthermore, gait parameters such as balance and fear of falling can impact walking speed (37). In our study, gait parameters were evaluated through the TUG. While both groups showed improvements in their TUG times, only the MATCH group witnessed a reduction in the number of participants classified as "at risk of falls" based on the TUG threshold (TUG >14sec; -19%). This reduction was also accompanied by a significant increase in MATCH participants demonstrating clinically improved ADL function (+ 21%), highlighting the link between improved walking speed and reduced ADL disabilities. This finding underscores the potential of the MATCH program in reducing the risk of ADL disabilities. This is especially important as ADL function is closely associated with the need for home-based support and services, institutionalization, in-hospital LOS, and mortality (37,48). In another study examining one week of supervised exercises with equipment in acute care, participants in the intervention group improved their ADL scores by 1.9/100pts (14), while in our study, MATCH participants improved by 18.3/100pts. This suggests that our exercise interventions, even when unsupervised and without equipment, can be as effective. In addition, the significant improvements in ADL in our MATCH participants align with improvements in SPPB scores ($\geq 10/12$ pts: +6.6%) and frailty status [SOF delta change: MATCH: -0.34 ± 0.81 vs. controls: $+0.08 \pm 0.78$, $p=0.032$ ($\phi=0.21$) and non-frail participants: +13,2%]. This corresponds with the current evidence indicating a positive relationship between functional capacities, frailty, and ADL (49). In addition, the SOF index predicts the risk of falls, disability and death, and is associated with adverse outcomes (45). Importantly, these improvements were not influenced by baseline differences, as both groups exhibited similar characteristics. These improvements can also be explained by the excellent adherence to the MATCH program, with 79.8% and 68.4% of the MG participants

1
2 performing two and three sessions/day, respectively, and 90.8% and 85.6% of them
3 walking two to three times per day. This level of adherence is comparable to or higher
4 than other in-hospital exercise programs, reinforcing the notion that simple exercise
5 interventions can lead to physical and functional improvements in hospitalized older
6 adults (15,17). However, apart from these differences, no other significant between-
7 group differences were observed in our study. This could be attributed to our small
8 sample size or to the LOS and duration of the physical therapy care, with the CG
9 receiving longer physical therapy sessions (~5 days & MG: 825 min. vs. CG: 903 min).
10 Moreover, the improvements seen in the MG were also supported by the difference in
11 the need for home-based support at discharge (-21.5%). This finding aligns with current
12 evidence indicating that frailer patients at discharge tend to use more healthcare
13 services in the following months (50). Overall, our study indicates that MATCH serves
14 as an promising exercise tool for geriatric post-acute and rehabilitation care units,
15 potentially mitigating iatrogenic decline and the deconditioning spiral while reducing
16 hospital LOS.

17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37 Nonetheless, our study has several limitations. First, the smaller-than-expected sample
38 size limited our statistical power and precluded the 2*2 repeated ANOVAs to assess
39 the superiority of one treatment over another. In addition, some participants who
40 completed the intervention were excluded (n=36) due to missing data resulting from
41 hospital staffing shortages during the COVID-19 pandemic or early discharge.
42 However, maintaining the pragmatic design integrity necessitated avoiding data
43 collection by the research team within the hospital. Furthermore, access to care units
44 was restricted for the research team during the pandemic. The fact that we only included
45 volunteers may have introduced selection bias, potentially limiting the generalizability
46 of our findings. It is essential to note that this study was conducted during the COVID-
47 19 pandemic, which could have influenced the patient population and overall care.

1
2 Finally, as our study was conducted in Canada, its promising results need confirmation
3
4 in other healthcare systems. Nonetheless, the main strength of this work lies in being
5
6 the first study to evaluate the efficacy of an unsupervised pragmatic exercise
7
8 intervention added to usual care, in older adults hospitalized in specific facilities.
9
10

11
12 Overall, despite the limited between-group differences attributed to our sample size,
13
14 our results indicate that adding MATCH to usual care in geriatric post-acute and
15
16 rehabilitation care units can enhance patients' physical capacities, ADL function, and
17
18 reduce the need for healthcare and limits the increase on home-based support upon
19
20 discharge.
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3 **Funding sources:** Mylène Aubertin-Leheudre is supported by the Fonds de Recherche
4 du Québec - Santé (FRQS – salary award). Eva Peyrusqué is supported by the Centre
5 de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM) and
6
7 Université du Québec à Montréal. The project is also funded by the MEDTEQ-FSISS
8
9 funding agency.
10
11
12

13
14
15 **Acknowledgements:** The authors would like to thank all the research assistants who
16 contributed to the study, as well as members of the geriatric team at the Institut
17 universitaire de gériatrie de Montréal (professionals, managers, and orderlies), and all
18
19 the participants.
20
21
22
23
24

25 **Conflicts of interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

REFERENCES

1. Loyd C, Markland AD, Zhang Y, et al. Prevalence of Hospital-Associated Disability in Older Adults: A Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(4):455-461.e5. doi:10.1016/j.jamda.2019.09.015
2. Chen Y, Almirall-Sánchez A, Mockler D, Adrion E, Domínguez-Vivero C, Romero-Ortuño R. Hospital-associated deconditioning: Not only physical, but also cognitive. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2022;37(3). doi:10.1002/gps.5687
3. Baldwin C, van Kessel G, Phillips A, Johnston K. Accelerometry Shows Inpatients With Acute Medical or Surgical Conditions Spend Little Time Upright and Are Highly Sedentary: Systematic Review. *Phys Ther*. 2017;97(11):1044-1065. doi:10.1093/ptj/pzx076
4. Coker RH, Hays NP, Williams RH, Wolfe RR, Evans WJ. Bed Rest Promotes Reductions in Walking Speed, Functional Parameters, and Aerobic Fitness in Older, Healthy Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(1):91-96. doi:10.1093/gerona/glu123
5. Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(4):451-458. doi:10.1046/j.1532-5415.2003.51152.x
6. Boyd CM, Landefeld CS, Counsell SR, et al. Recovery in Activities of Daily Living Among Older Adults Following Hospitalization for Acute Medical Illness. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(12):2171-2179. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.02023.x
7. Sherrington C, Lord SR, Close JCT, et al. A simple tool predicted probability of falling after aged care inpatient rehabilitation. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(7):779-786. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.09.015
8. Goodwin JS, Howrey B, Zhang DD, Kuo YF. Risk of Continued Institutionalization After Hospitalization in Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66A(12):1321-1327. doi:10.1093/gerona/glr171
9. Rashidi B, Kobewka DM, Campbell DJT, Forster AJ, Ronksley PE. Clinical factors contributing to high cost hospitalizations in a Canadian tertiary care centre. *BMC Health Serv Res*. 2017;17(1):777. doi:10.1186/s12913-017-2746-6
10. Le commissaire à la santé et au bien-être Q. Les urgences au Québec: évolution de 2003-2004 à 2012-2013. Published online 2014:70.
11. Scheerman K, Raaijmakers K, Otten RHJ, Meskers CGM, Maier AB. Effect of physical interventions on physical performance and physical activity in older patients during hospitalization: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):288. doi:10.1186/s12877-018-0965-2
12. Cortes OL, Delgado S, Esparza M. Systematic review and meta-analysis of experimental studies: In-hospital mobilization for patients admitted for medical treatment. *J Adv Nurs*. 2019;75(9):1823-1837. doi:10.1111/jan.13958
13. Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, et al. Changes in muscle power after usual care or early structured exercise intervention in acutely hospitalized

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
- older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. Published online March 10, 2020. doi:10.1002/jcsm.12564
14. Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2019;179(1):28-36. doi:10.1001/jamainternmed.2018.4869
15. Ortiz-Alonso J, Bustamante-Ara N, Valenzuela PL, et al. Effect of a Simple Exercise Program on Hospitalization-Associated Disability in Older Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(4):531-537.e1. doi:10.1016/j.jamda.2019.11.027
16. Valenzuela PL, Ortiz-Alonso J, Bustamante-Ara N, et al. Individual Responsiveness to Physical Exercise Intervention in Acutely Hospitalized Older Adults. *J Clin Med*. 2020;9(3). doi:10.3390/jcm9030797
17. Juneau A, Bolduc A, Nguyen P, et al. Feasibility of Implementing an Exercise Program in a Geriatric Assessment Unit: the SPRINT Program. *Can Geriatr J CGJ*. 2018;21(3):284-289. doi:10.5770/cgj.21.311
18. Peyrusqué E, Buckinx F, Bolduc A, Law C, Kergoat MJ, Aubertin-Leheudre M. Potential Efficacy of Pragmatic Exercise Program (Sprint) During Hospitalization in Older Adults on Health Care and Physical Performance: A Pilot Study. *J Nutr Health Aging*. Published online October 12, 2020. doi:10.1007/s12603-020-1483-4
19. Dijkstra F, van der Sluis G, Jager-Wittenaar H, Hempenius L, Hobbelen JSM, Finnema E. Facilitators and barriers to enhancing physical activity in older patients during acute hospital stay: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2022;19(1):99. doi:10.1186/s12966-022-01330-z
20. Peyrusqué E, Kergoat MJ, Bolduc A, et al. Maintenance of Autonomy Through exercise in Hospital Setting (MATCH): A Feasibility Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(4):873-875. doi:10.1016/j.jamda.2020.12.043
21. Laurine A, Rolland Y, Gerard S, Kergoat MJ, Peyrusqué E, Aubertin-Leheudre M. Feasibility and Effect of Implementing Physical Activity Program Implementation During COVID-19 in Hospitalized Positive COVID-19 Older Adults. *J Nutr Health Aging*. Published online January 30, 2021:1-3. doi:10.1007/s12603-021-1596-4
22. Latour J, Lebel P, Leclerc BS, et al. Short-term geriatric assessment units: 30 years later. *BMC Geriatr*. 2010;10(1):41. doi:10.1186/1471-2318-10-41
23. Mahoney FI, Barthel DW. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. *Md State Med J*. 1965;14:61-65.
24. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969;9(3):179-186.
25. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the Nutritional Status of the Elderly: the Mini Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. *Nutr Rev*. 1996;54(1):S59-S65. doi:10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
26. Clément JP, Nassif RF, Léger JM, Marchan F. [Development and contribution to the validation of a brief French version of the Yesavage Geriatric Depression Scale]. *L'Encephale*. 1997;23(2):91-99.
 27. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
 28. Topolski TD, LoGerfo J, Patrick DL, Williams B, Walwick J, Patrick MMB. The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) Among Older Adults. *Prev Chronic Dis*. 2006;3(4). Accessed April 27, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1779282/>
 29. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(1):28-36. doi:10.1002/jcsm.12048
 30. Ware J, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care*. 1996;34(3):220-233. doi:10.1097/00005650-199603000-00003
 31. Auger C, Demers L, Gélinas I, et al. Development of a French-Canadian version of the Life-Space Assessment (LSA-F): content validity, reliability and applicability for power mobility device users. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2009;4(1):31-41. doi:10.1080/17483100802543064
 32. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-1445. doi:10.1249/mss.0b013e3180616aa2
 33. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49(2):M85-94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85
 34. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(5):743-749. doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x
 35. Baltasar-Fernandez I, Alcazar J, Mañas A, et al. Relative sit-to-stand power cut-off points and their association with negatives outcomes in older adults. *Sci Rep*. 2021;11(1):19460. doi:10.1038/s41598-021-98871-3
 36. Alcazar J, Alegre LM, Van Roie E, et al. Relative sit-to-stand power: aging trajectories, functionally relevant cut-off points, and normative data in a large European cohort. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021;12(4):921-932. doi:10.1002/jcsm.12737
 37. Cruz-Jimenez M. Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28(4):713-725. doi:10.1016/j.pmr.2017.06.005
 38. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x

- 1
2
3 39. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-
4 analysis. *J Geriatr Phys Ther* 2001. 2006;29(2):64-68. doi:10.1519/00139143-
5 200608000-00004
- 6
7 40. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body
8 strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):113-119.
9 doi:10.1080/02701367.1999.10608028
- 10
11 41. Rikli RE, Jones CJ. Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically
12 Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years. *The*
13 *Gerontologist*. doi:10.1093/geront/gns071
- 14
15 42. McAllister LS, Palombaro KM. Modified 30-Second Sit-to-Stand Test: Reliability and
16 Validity in Older Adults Unable to Complete Traditional Sit-to-Stand Testing. *J Geriatr*
17 *Phys Ther* 2001. 2020;43(3):153-158. doi:10.1519/JPT.000000000000227
- 18
19 43. Alcazar J, Losa-Reyna J, Rodriguez-Lopez C, et al. The sit-to-stand muscle power test:
20 An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people.
21 *Exp Gerontol*. 2018;112:38-43. doi:10.1016/j.exger.2018.08.006
- 22
23 44. Bouwstra H, Smit EB, Wattel EM, et al. Measurement Properties of the Barthel Index in
24 Geriatric Rehabilitation. *J Am Med Dir Assoc*. 2019;20(4):420-425.e1.
25 doi:10.1016/j.jamda.2018.09.033
- 26
27 45. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of
28 falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med*.
29 2008;168(4):382-389. doi:10.1001/archinternmed.2007.113
- 30
31 46. McCullagh R, O'Connell E, O'Meara S, et al. Augmented exercise in hospital improves
32 physical performance and reduces negative post hospitalization events: a randomized
33 controlled trial. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):46. doi:10.1186/s12877-020-1436-0
- 34
35 47. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. L. Erlbaum
36 Associates; 1988.
- 37
38 48. Ocagli H, Cella N, Stivanello L, Degan M, Canova C. The Barthel index as an indicator of
39 hospital outcomes: A retrospective cross-sectional study with healthcare data from
40 older people. *J Adv Nurs*. 2021;77(4):1751-1761. doi:10.1111/jan.14708
- 41
42 49. Tornero-Quiñones I, Sáez-Padilla J, Espina Díaz A, Abad Robles MT, Sierra Robles Á.
43 Functional Ability, Frailty and Risk of Falls in the Elderly: Relations with Autonomy in
44 Daily Living. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(3):1006.
45 doi:10.3390/ijerph17031006
- 46
47 50. Sirois MJ, Carmichael PH, Daoust R, et al. Functional Decline After Nonhospitalized
48 Injuries in Older Patients: Results From the Canadian Emergency Team Initiative Cohort
49 in Elders. *Ann Emerg Med*. 2022;80(2):154-164.
50 doi:10.1016/j.annemergmed.2022.01.041
- 51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Tables & Figures

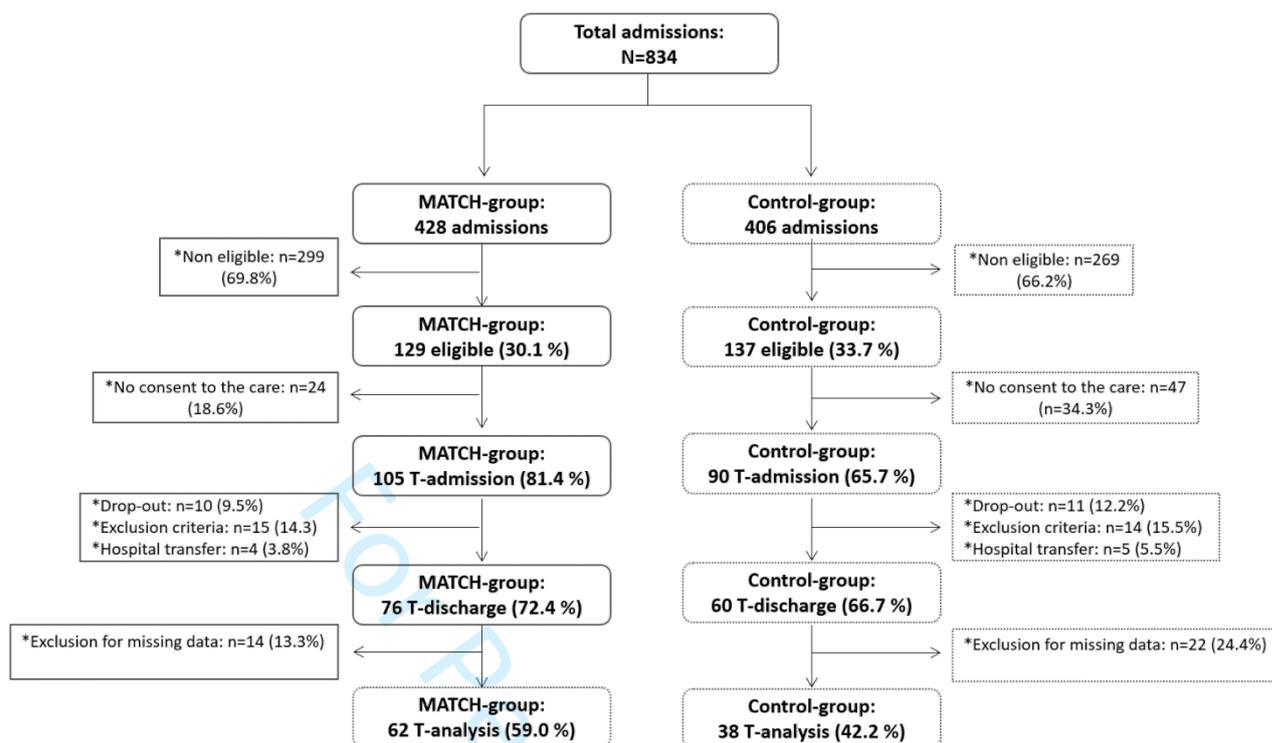


Figure 1: Flowchart.

Legend: T=measuring time. A significant between-group difference was found for the inclusion rate ($p=0.005$; $\phi=0.18$) and the number of participants included in the analysis ($p=0.02$; $\phi=0.17$). No significant difference was found between groups for the eligibility rate or the number of active participants from T-admission to T-discharge ($p>0.05$).

Table 1: Participants & Care Description

Variables	MATCH group	CONT group	p-value
General characteristics			
Age (years)	82.9 ± 7.5	83.3 ± 7.5	0.76 ^{&}
Women (n (%))	33/62 (53.2%)	24/38 (63.2%)	0.41 ^s
Body mass index (kg/m ²)	24.9 ± 4.6	26.6 ± 5.3	0.10 ^{&}
Cognitive status (n (%))			
Good self-criticism or MMSE ≥ 22	54/62 (87.1%)	32/38 (84.2%)	0.72 ^s
Depression status (GDS-4 ≥ 1/4; n (%))	2/61 (3.3%)	0/38 (0%)	0.83 ^s
MNA (X/14)	8.8 ± 2.6	10.1 ± 2.7	0.047^{&}
RAPA (X/10)	2.9 ± 2.5	3.3 ± 2.9	0.63 ^{&}
LSA (X/120)	33.5 ± 22.6	29.2 ± 22.7	0.17 ^{&}
At risk of sarcopenia (SARC-F ≥ 4/10; n (%))	34/47 (72.3%)	18/30 (60%)	0.32 ^s
Falling within 3 months prior to hospitalization (n (%))	32/56 (57.1%)	20/31 (64.5%)	0.65 ^s
QOL (SF-12; X/100)			
Mental condition	51.3 ± 10.4	50.9 ± 10.4	0.66 ^{&}
Physical condition	33.4 ± 8.4	34.8 ± 10.3	0.64 ^{&}
Healthcare			
Geriatric unit (n (%))			0.45 ^s
GRU	38/62 (61.3%)	22/38 (57.9%)	
PACU	24/62 (38.7%)	16/38 (42.1%)	
Rehabilitation care time (absolute; min/tot)	825.1 ± 388.5	903.4 ± 268.5	0.19 ^{&}
Rehabilitation care time (min/day)	22.0 ± 6.9	23.3 ± 9.2	0.63 ^{&}
Length of stay (days)	38.4 ± 15.9	44.1 ± 26.3	0.42 ^{&}
Total hospitalization cost (\$/patient)	71,620 ± 29,357	81,497 ± 48,663	0.53 ^{&}
Place of living: home (n (%))			
Before hospitalization	49/62 (79.0%)	31/38 (81.6%)	0.803 ^s
Discharge from hospitalization	48/62 (77.4%)	28/38 (73.7%)	0.819 ^s

Legend: P-values were obtained using non-parametric Mann-Whitney test[&], Fisher Exact Test^s or McNemar^t; Data are presented as follows: N (%) or mean ± SD; significance level: p<0.05; GRU= geriatric rehabilitation unit=; PACU=post-acute care unit; LSA= Life-Space Assessment; RAPA=Rapid Assessment of Physical Activity; MNA=Mini-Nutritional Assessment; MMSE=Mini-Mental State Examination; SARC-F=Strength, Assistance with Walking, Rising from a chair, Climbing stairs and Falls; QOL= Quality of life. Hospitalization cost= LOS*CAD\$1.850 (Canadian daily cost of hospitalization(9))+ CAD\$545 (MATCH implantation cost).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

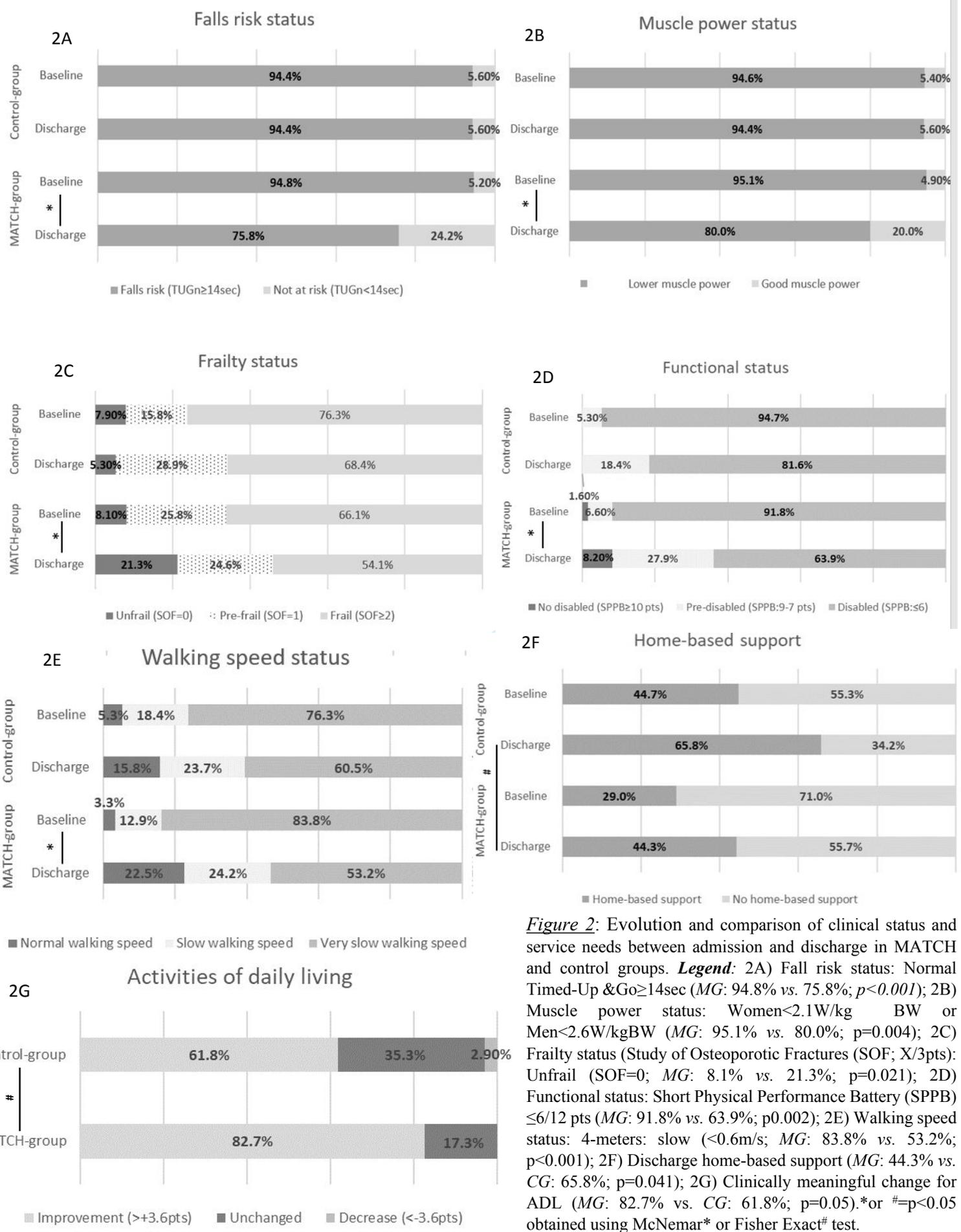


Figure 2: Evolution and comparison of clinical status and service needs between admission and discharge in MATCH and control groups. **Legend:** 2A) Fall risk status: Normal Timed-Up & Go ≥14sec (MG: 94.8% vs. 75.8%; p<0.001); 2B) Muscle power status: Women <2.1W/kg BW or Men <2.6W/kgBW (MG: 95.1% vs. 80.0%; p=0.004); 2C) Frailty status (Study of Osteoporotic Fractures (SOF; X/3pts): Unfrail (SOF=0; MG: 8.1% vs. 21.3%; p=0.021); 2D) Functional status: Short Physical Performance Battery (SPPB) ≤6/12 pts (MG: 91.8% vs. 63.9%; p0.002); 2E) Walking speed status: 4-meters: slow (<0.6m/s; MG: 83.8% vs. 53.2%; p<0.001); 2F) Discharge home-based support (MG: 44.3% vs. CG: 65.8%; p=0.041); 2G) Clinically meaningful change for ADL (MG: 82.7% vs. CG: 61.8%; p=0.05). * or # = p < 0.05 obtained using McNemar* or Fisher Exact# test.

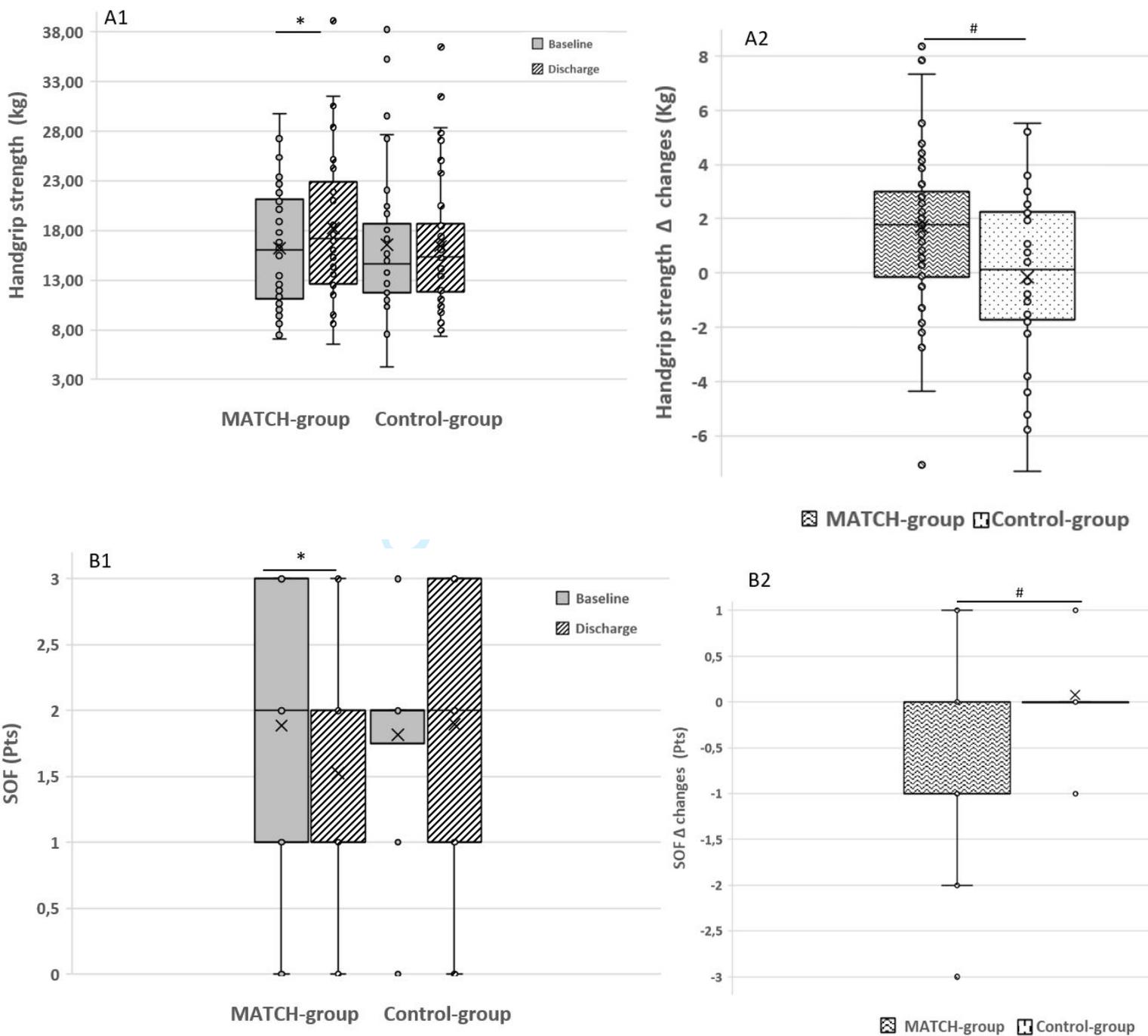


Figure 3: Differences in admission and discharge characteristics, handgrip strength, and frailty status changes (SOF) in MATCH and control groups.

Legend: SOF=Study of Osteoporotic Fractures (X/3pts). A1) Handgrip strength (MATCH-group: $17.0 \pm 6.5\text{kg}$ vs. $18.7 \pm 7.17\text{kg}$; $p < 0.001$); A2) Handgrip strength Δ changes (MATCH-group: $+1.7 \pm 3.93\text{kg}$ vs. control-group: $-0.15 \pm 3.0\text{kg}$; $p = 0.016$); B1) SOF (MATCH-group: $1.89 \pm 0.94\text{pts}$ vs. $1.52 \pm 1.04\text{pts}$; $p = 0.002$); B2) SOF Δ changes (MATCH-group: $-0.34 \pm 0.81\text{pts}$ vs. control-group: $+0.08 \pm 0.78\text{pts}$; $p = 0.032$). *or #= $P < 0.05$ obtained using Mann-Whitney test* or Wilcoxon test#.

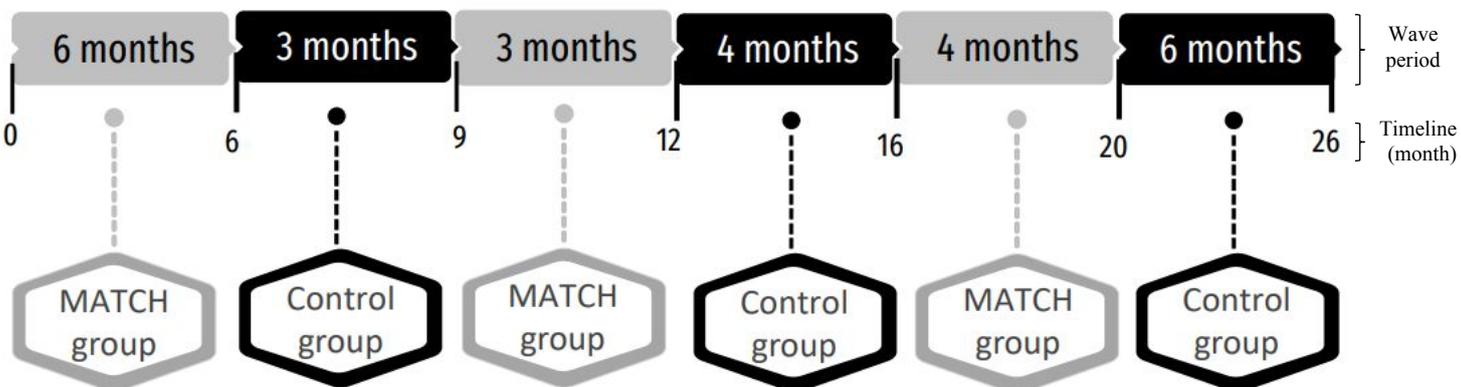
Table 2: Impact of MATCH implementation on physical and functional capacities

Variables	MATCH-group			CONT-group		
	Pre	Post	Δ pre-post	Pre	Post	Δ pre-post
Main outcomes						
Walking speed (m/s)	0.44 ± 0.17 [0.41 ; 0.50]	0.61 ± 0.22** [0.57 ; 0.68]	0.17 ± 0.19 [0.12 ; 0.23]	0.44 ± 0.19 [0.28 ; 0.51]	0.56 ± 0.21** [0.51 ; 0.65]	0.12 ± 0.15 [0.08 ; 0.18]
Total SPPB (X/12)	4.02 ± 1.87 [3.56 ; 4.59]	5.49 ± 2.57** [4.88 ; 6.23]	1.48 ± 1.96 [0.97 ; 1.99]	3.87 ± 1.77 [3.28 ; 4.49]	4.92 ± 1.86** [4.37 ; 5.63]	1.05 ± 1.45 [0.60 ; 1.64]
Secondary outcomes						
Relative muscle power (STS30sec; W/kgBW)	1.27 ± 0.59 [1.14 ; 1.46]	1.69 ± 0.76** [1.51 ; 1.91]	0.42±0.55 [0.28 ; 0.55]	1.21 ± 0.69 [1.00 ; 1.48]	1.55 ± 0.62** [1.37 ; 1.79]	0.35±0.42 [0.19 ; 0.49]
TUGn (sec)	35.0 ± 17.0 [30.87 ; 40.04]	22.7 ± 10.3** [20.09 ; 25.66]	-12.3 ± 14.5 [-16.51 ; -8.64]	34.2 ± 13.3 [30.47 ; 39.57]	24.6 ± 8.9** [21.64 ; 27.84]	-10.1 ± 12.8 [-15.28 ; -6.25]
STS 30sec (n)	6.10 ± 2.79 [5.42 ; 6.93]	7.97 ± 3.23** [7.22 ; 8.96]	1.87 ± 2.41 [1.30 ; 2.53]	5.70 ± 2.83 [4.81 ; 6.80]	7.24 ± 2.31** [6.65 ; 8.23]	1.54 ± 2.14 [0.93 ; 2.30]
ADL (X/100)	76.1 ± 18.9 [71.1 ; 81.4]	94.6 ± 7.4** [92.5 ; 96.6]	18.3 ± 16.3 [13.7 ; 22.8]	78.1 ± 19.3 [71.2 ; 85.0]	92.4 ± 7.9** [89.8 ; 95.3]	14.4 ± 18.2 [8.1 ; 20.8]
IADL (X/8)	5.02 ± 2.25 [4.33 ; 5.56]	5.32 ± 1.97 [4.79 ; 5.85]	0.37 ± 3.10 [-0.45 ; 1.20]	5.19 ± 2.15 [4.40 ; 6.17]	4.79 ± 1.95 [3.87 ; 5.48]	-0.61 ± 2.42 [-1.55 ; 0.33]

Legend: P-value for quantitative data obtained using non-parametric Mann-Whitney test[#] (#p<0.05) and Wilcoxon test* (*p<0.05; **p<0.001); data are presented as follows: % or mean ± SD [95% IC]. absolute Δ=Tdischarge -Tadmission; TUGn= Normal Timed-Up and Go; STS 30sec= 30 seconds Sit-to-Stand; W=Watt; BW= Body Weight; SPPB= Short Physical Performance Battery; ADL= Activities of Daily Living; IADL= Instrumental Activity of Daily Living.

Supplemental Material:

Supplementary Figure 1: Recruitment timeline & group allocation



Or Peer Review

Supplementary Figure 2: Decision tree of the exercise program – MATCH



Subject/ patient info:

Date: _____

Name of assessor: _____

MATCH DECISIONAL TREE

TESTS	POSITION	CRITERIA	SCORE	
CARDIO-MUSCULAR :				
30 seconds sit to stand test (_____ repetitions)	With support	A	0 repetition	*0*
		B	< 5 repetitions	*1*
		C (If C successful, try without support)	5 - 9 repetitions	2
		D	≥ 10 repetitions	3
	Without support	E (If ≤ 2, give the score C)	3 - 5 repetitions	3
		F	5-9 repetitions	4
		G	≥ 10 repetitions	5
BALANCE: (once in standing position, test the balance without help)				
Caution				
If the Cardio-muscular score is ≤ 1, perform balance only in feet together position				
Side-by-side stance (feet together)	< 10 seconds		0	
	≥ 10 seconds		1	
Semi-tandem feet stance	< 10 seconds		2	
	≥ 10 seconds		3	
Tandem feet stance (Time realized : _____ sec)	≥ 3 seconds		4	
TOTAL SCORE (Cardio-muscular score + Balance score) =			/9	
MATCH EXERCISE PROGRAM: PRESCRIPTION				
<input type="checkbox"/> Score= 0 or 1: RED program	<input type="checkbox"/> Score= 6 or 7: GREEN program	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Score= 2 or 3: YELLOW program	<input type="checkbox"/> Score= 8 or 9: BLUE program	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> Score= 4 or 5: ORANGE program	<input type="checkbox"/>			
LEVEL OF SUPPORT				
<input type="checkbox"/> MMSE: ≥ 22/30 or good self-judgement = Start the exercises without help				
<input type="checkbox"/> MMSE: <22/30 or self-judgement slightly altered = Reminders from Caregiver or healthcare team needed				
WALKING GOAL PRESCRIPTION				
4 meters walking test – comfortable/usual speed:				
<input type="checkbox"/> If the subject cannot walk: working the walking ability (to be reassessed during the stay)				
<input type="checkbox"/> If yes: time to realize the walking test: _____ sec / Walking speed: _____ m/sec				
Walking speed:	<0.4 m/sec	>0.4m/sec -<0.6m/sec	>0.6m/sec -<0.8m/sec	>0.8m/sec
Walking goal/day:	10 min	15 min	20 min	30 min

This document is the property of LMF Laboratory© & may not be distributed for other purposes without the permission of the owners

Supplementary Table 1: Characteristics comparison of non-participants and study participants.

	Patients who declined participation (G1; n=71)	Participants in Per-protocol analyses (G2; n=100)	Dropouts & excluded participants # (G3; n=76)	p-value G1-G2 comparison	p-value G2 - G3 comparison
Age (yrs)‡	84.9 ± 7.8	83.1 ± 7.5	83.5 ± 7.4	0.20	0.75
Women	6 %	57 %	49 %	0.27	0.34
Good cognitive status*	78 %	86 %	66 %	0.37	0.005
Living at home before hospitalisation	82%	80%	82%	0.50	0.83
Walking speed (m/s) ‡	0.44 ± 0.21	0.44 ± 0.18	0.42 ± 0.19	0.71	0.57
Timed Up and Go (sec) ‡	33.3 ± 14.4	34.7 ± 15.6	37.8 ± 18.7	0.96	0.37
Handgrip strength (kg) ‡	14.7 ± 6.7	16.9 ± 6.8	15.2 ± 7.5	0.22	0.06

#: drop out participants = 29; excluded participants during hospitalization = 47;

*Good cognitive status = good self-governance or Mini-Mental State Examination (MMSE) ≥22/30;

‡ Measures expressed by means ± standard deviations

CHAPITRE V

DISCUSSION

Les présentes études avaient pour objectif général d'évaluer la prévention du déclin iatrogène lors d'une hospitalisation en unité gériatrique en contexte ou non de pandémie via la mise en place de l'outil MATCH. Plus spécifiquement, nous visions à évaluer via 2 axes: 1) l'implantation, la faisabilité et l'acceptabilité de la mise en place de l'outil MATCH, 2) son efficacité pour la santé physique et fonctionnelle des patients âgés hospitalisés et pour le milieu de soin.

Au regard de nos résultats, les hypothèses émises ont été partiellement confirmées comme le résume le Tableau 5.1. Nous discuterons de leurs retombées dans les sections ci-dessous.

Tableau 5. 1. Résumé des hypothèses.

Hypothèse 1 : Co-crédation favorisera la faisabilité et l'acceptabilité pour le milieu et le patient quel que soit l'unité de soins gériatrique (article #1-2-3)	
1.a Les patients en UCDG trouveront l'intervention plus acceptable	X
1.b Adhérence UCDG > SPA > URFI	X
1.c Pertinence de MATCH par physiothérapeutes: UCDG > URFI & SPA	X
1.d Pertinence de MATCH par les physiothérapeutes en unité COVID-19+	✓
1.e Adhérence >66,7%	X ✓
1.f Acceptabilité (SUS) >71,4%	✓
Hypothèse 2 : Amélioration des performances physiques et fonctionnelles plus importantes plus le groupe MATCH que le groupe contrôle (article #4)	
2.a Différence de changement de 1 point au SPPB entre les 2 groupes	X
2.b Différence de changement de la force de préhension de +2,3 kg entre les 2 groupes	X
2.c Différence de changement de +6,9 points au AVQ (Barthel) entre les 2 groupes	X
2.d Différence de changement de +0,06 m/s entre les 2 groupes	X

5.1. Résumé des principaux résultats

Les principaux résultats reportés dans les 4 articles présentés dans la section précédente peuvent être résumés comme suit : la mise en place de MATCH, un programme d'AP pragmatique, simple, adapté et non supervisé est 1) implantable, faisable et acceptable par

les personnes âgées hospitalisées quel que soit l'unité de gériatrie (UCDG, SPA & URFI) mais aussi par les équipes de réadaptation en contexte de pandémie (COVID-19) ou non et 2) efficace pour améliorer plus les capacités physiques et fonctionnelles des patients admis en unité gériatrique que ceux avec les soins usuels. De plus, MATCH permet de diminuer la durée de séjour et de limiter les besoins en soutien à domicile (amélioration de la trajectoire de soin). Chacun de ces points et les questions qu'ils soulèvent sont approfondis dans les paragraphes suivants.

5.2. L'activité physique en unité gériatrique est-elle implantable, faisable et acceptable ?

5.2.1. Implantation

L'intérêt pour l'évaluation de l'implantation est d'évaluer le potentiel de pérennisation et l'impact de l'outil dans la trajectoire de soin. Or, le taux d'éligibilité était différent entre nos 2 études de faisabilité effectuées à l'IUGM. En effet, nous avons observé que ce dernier a drastiquement diminué entre notre recrutement pré-COVID-19 (octobre 2019 à mars 2020) et durant la pandémie (octobre 2020 à janvier 2023). Plus spécifiquement, avant la COVID-19, 48,7% des patients étaient éligibles contre 30,1% durant la COVID-19 ($p=0,009$). Ceci pourrait être expliqué par le changement de portrait nos populations (voir tableau 5.2). Même si l'âge reste identique, la vitesse de marche est plus faible pour les patients admis durant la COVID-19 ($0,44 \pm 0,17$ m/s vs. $0,66 \pm 0,26$ m/s), la durée de séjour ($27,87 \pm 11,34$ j vs. $17,0 \pm 6,9$ j) ainsi que le temps contact en physio ($30,22 \pm 9,46$ min/j vs. $5,6 \pm 4,5$ min/j) étaient eux plus élevés comparativement à ceux admis avant la COVID-19. Initialement, les patients arrivaient du domicile or, durant la pandémie, la plupart des admissions étaient dues à un transfert d'un autre hôpital (les effets de l'alitement (déconditionnement / déclin iatrogène) avaient potentiellement déjà commencé). C'est pour cela, que nous n'avons pas réussi à obtenir la taille d'échantillon estimée à l'initial (c-à-d avant la COVID-19) soit un total de 210 participants. De plus, un autre aspect important qui pourrait avoir affecté le taux d'inclusion est le fait que les patients devaient fournir un consentement éclairé dû au contexte de recherche de l'outil (confirmer l'utilité avant de le pérenniser) comme mentionné dans la littérature (Rigaud *et al.*, 2023). Nous croyons que lorsque l'outil MATCH sera déployé hors contexte de recherche, tous les patients répondant aux critères d'éligibilité recevront le programme. Ainsi, cela permettra

d'augmenter le nombre de personnes pouvant bénéficier du programme car 29% (MATCH pré-COVID-19) et 19% (MATCH durant la COVID-19) étaient éligible mais ont refusé de participer. Néanmoins, lorsqu'inclus, le taux d'attrition était relativement le même entre les 2 études (Pré-COVID : 92% vs. Durant-COVID : 82% ; p=0,6). De surcroit, il est extrêmement difficile de comparer nos % avec ceux de la littérature à cause de l'hétérogénéité des critères d'inclusion des différentes études ainsi que du type d'unité où l'étude se déroule. Ces % varient de 9% (Nouvelle-Zélande, unité de réadaptation gériatrique ; 65 ans et plus; capable de se lever d'une chaise avec l'aide d'une personne) à 91,6% (Espagne, unité de soin aigu; 75 ans et plus; Barthel>60/100; capable de marche avec ou sans aide) d'éligible dans les études d'AP à l'hôpital (Martínez-Velilla *et al.*, 2019 ; Parsons *et al.*, 2016). Pour autant, malgré le changement de population dû à la pandémie, le taux d'inclusion et d'implantation reste supérieur et bon car il est au-dessus des pratiques québécoises usuelles actuellement mises en place contre le déconditionnement (~5% ; données internes du RUSHGQ non publiées).

Tableau 5. 2. Caractéristique à l'admission entre les patients admis avant la COVID-19 et ceux durant la COVID-19.

Variabiles	Pré-COVID	Durant-COVID	P-value
Age (années)	82,17 ± 6,6	82,95 ± 7,5	0.85
Vitesse de marche (m/s)	0,66 ± 0,26	0,44 ± 0,17	0.014
Durée de séjour (jours ouvrables)	17,0 ± 6,9	27.87 ± 11.34	<0.001
Temps contact en physio (min/j ouvrable)	5,6 ± 4,5	30.22 ± 9.46	<0.001

Légende : Les données sont présentées comme suit : moyenne ± ET ; un test non paramétrique de Mann-Whitney a été réalisé et la signification est fixée à p<0.05.

D'ailleurs, notre étude pilote, effectuée avant la COVID-19, a montré qu'il était possible d'implanter notre programme d'AP MATCH (évaluation des capacités fonctionnelles + enseignement du programme par le physiothérapeute) seulement 3 jours ouvrables après l'admission du patient en UCDG. Les patients ont donc passé 83,3% de leur hospitalisation avec un programme d'AP. Le délai d'implantation en unité COVID-19 avec des patients positifs à la COVID-19 était le même (3 jours) cependant, au vu de la durée de séjour plus

courte en unité COVID-19 (6,8 jours vs. 22,5 jours), les patients ont donc passé 56% de leur hospitalisation avec le programme MATCH. Finalement, lors de notre 2^{ème} étude durant la période COVID-19 mais en unité gériatrique et non en unité COVID-19, le délai d'implantation était plus long soit de 4,8 jours en UCDG, et 5,9 jours pour les unités SPA et URFI. Ceci équivaut à avoir eu le programme MATCH durant 77,3%, 76,2% et 78,8% de la durée d'hospitalisation pour les UCDG, URFI et SPA respectivement. Cette augmentation de délai pourrait être expliquée par le manque de ressources durant la pandémie, la non priorité du projet de recherche, mais aussi par les restrictions mises en place à ce moment-là. En effet, les visites dans les chambres des patients étaient plus contrôlées tout comme le temps contact afin de limiter la propagation du virus. De plus, le manque de physiothérapeutes était tel que certains patients devaient attendre près d'une semaine avant d'avoir accès à ces soins. Tout pris en considération, le délai peut donc être considéré comme excellent lors de cette période particulièrement critique pour les milieux de soins. Il existe malheureusement peu de littérature rapportant le délai d'implantation de la mise en place de programme d'AP. La seule étude existante à notre connaissance, a rapporté un délai similaire pour la mise en place d'un programme de réadaptation dans une unité de réadaptation aigue [5 jours ; (Suriyaarachchi *et al.*, 2020)]. Or, Hauer *et al.* (Hauer *et al.*, 2017) ont montré qu'attendre trop de temps pour implanter une intervention (immédiatement (IG) vs. 6 semaines plus tard (DG)) impactait les améliorations sur la santé fonctionnelle (SPBB : IG=+2pts vs. DG : +0.8pts). De plus, il est connu que l'hospitalisation sédentarise (allongé: +4,1h/j ; assis: -2,4h/j et debout et/ou à marcher: -0,9h/j comparativement à avant l'admission; (Pedersen *et al.*, 2013)). Ainsi, la mise en place de programme d'AP le plus tôt possible dans le parcours de soins permettrait de limiter le temps total sédentaire, d'augmenter les bénéfices des interventions et *in fine* limiter le déconditionnement iatrogène.

Il est important de ne pas prescrire un programme d'AP uniquement aux personnes fragiles mais bien à tous les patients quel que soient leurs profils de mobilité (c-à-d de dépendant à indépendant). Malheureusement, il est rapporté que les patients pré-fragiles à fragiles sont souvent encouragés par les infirmières à ne réaliser que des activités sédentaires (ex: rester allonger ou assis ; (Dermody et Kovach, 2018)). Lors de nos études en unité COVID-19 et

en unités de gériatrie durant la COVID-19, toutes les couleurs (niveaux) et tous les objectifs de marche ont été prescrits. Cela signifie que tous les types de patients, des plus fragiles alités, aux plus autonomes ont été approchés pour recevoir ce type d'intervention. Or, de nombreuses études évaluant un programme d'AP à l'hôpital excluent souvent les personnes les plus fragiles (ex de critères d'exclusion : ne pas être capable de marche (avec ou sans aide technique) ou ne pas être capable de se lever d'une chaise avec ou sans aide (avec ou sans aide technique)). Si nous avons appliqué ces critères 24% des patients en unité COVID, 7% en URFI et 6% en UCDG auraient été exclus. À l'opposé, nous rapportons aussi que les patients autonomes ont également été inclus (programme bleu : entre 16,7% et 10% des patients pour nos 3 études de faisabilité). Ce résultat est important car la littérature a montré que les patients les plus autonomes étaient souvent oubliés et moins encouragés à se mobiliser par les professionnels de la santé (Scheerman *et al.*, 2021). De plus, il a été observé que les personnes ayant un meilleur état fonctionnel à l'admission étaient ceux ayant le plus de risque de perdre une ou plusieurs catégories des AVQ à la sortie (Valenzuela *et al.*, 2020). La mise de côté de ces patients pourrait être expliquée par le fait que les patients ayant les plus grands gains avec un programme d'AP sont ceux ayant un niveau d'AP plus faible à l'initial (Lundqvist *et al.*, 2019).

Ainsi, nous pouvons conclure que MATCH est implantable en unité de gériatrie, quelle que soit la période de soin (aucune ou avec restriction) ou la durée de séjour (<7 jours à >21jours). Or ces durées de séjour se reflètent dans d'autres unités de soin gériatrique et les restrictions en dehors de la COVID-19 existent par exemple à chaque hiver lors des éclosions de grippe ou de gastro-entérite. Néanmoins, même si nous l'avons implanté dans 2 systèmes de soins différents (Québec et France) pour pouvoir généraliser nos conclusions, il serait intéressant de le tester dans d'autres systèmes de santé ou unités de soin.

5.2.2. Faisabilité

Afin de pouvoir considérer l'outil MATCH comme une solution pérenne, il est important de tester sa faisabilité via tout d'abord l'adhérence aux exercices. Pour la faisabilité en

termes d'adhérence, 2 critères sont souvent utilisés : réaliser au moins 66% des séances non-supervisées prescrites (Mañas *et al.*, 2021 ; Ward *et al.*, 2021) et/ou encore atteindre les recommandations d'AP (soit 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine (OMS, 2022)).

Au sein de ce projet doctoral, le taux d'adhérence dans les 3 études de faisabilité était différent. Plus précisément, les patients inclus en avant ou pendant la COVID-19, quelle que soit l'unité, ont réalisé en moyenne 2 séances/j sur 3 prescrites, ce qui correspond à nos critères de faisabilité. Par contre, nous avons observé que seulement 35% des patients âgés, positif à la COVID et admis en unité ont complété au moins 75% de leurs prescriptions. Fait intéressant et contrairement à nos hypothèses, dans l'étude incluant 3 unités de soins, le groupe ayant eu l'adhérence la plus élevée est celui ayant le plus de soins en physiothérapie par semaine (4-5x/semaine). Ce constat est important car selon les professionnels de santé, cette unité était celle ayant le moins d'intérêt à la mise en place de MATCH car la physiothérapie est déjà bien présente et donc engendre de la fatigue. Ceci appuie une nouvelle fois que l'âge est malheureusement présent au sein des équipes médicales. De plus, l'adhérence en ce qui concerne la prescription de marche varie de 68% à 100% de la durée de l'hospitalisation. Même si l'adhésion peut être considérée comme bonne et acceptable dans les 3 études (Ward *et al.*, 2021), les différences d'adhésion pourraient être dues au contexte sanitaire et aux contraintes qui en découlaient (sphère de marche plus limitée (sortie de la chambre interdite), patients plus fragiles (ex : patient atteint de la COVID-19 et avec aide respiratoire)). Néanmoins, ces résultats sont cohérents avec la littérature qui a montré que l'inactivité physique était l'une des principales résultantes des périodes d'isolement (Sepúlveda-Loyola *et al.*, 2020) tout comme la sédentarité qui va de 47 minutes/jour pour un total de 586 minutes/jour soit presque 10h/jour pour les personnes âgées (Runacres *et al.*, 2021). Finalement, même s'il est délicat de comparer nos résultats avec la littérature dû aux différences de protocole, les taux d'adhérence des études effectuées en unité gériatrique, lorsque présents, oscillaient de 95,8% à 50%. Fait important, la meilleure adhérence observée était lors d'une intervention sur machine d'une semaine en unité de soins aigus et supervisée par un kinésologue (individuel ; 1 vs. 1 ; (Martínez-Velilla *et al.*, 2019)). Ce niveau d'adhérence est cohérent

avec la littérature car il a été montré qu'un des plus grands facilitateurs est la présence d'un professionnel (De Klein *et al.*, 2021 ; Dijkstra *et al.*, 2022 ; Mani *et al.*, 2022 ; Scheerman *et al.*, 2021). Cependant, ce type d'intervention (supervisé et sur machine) est difficilement implantable en unités gériatriques de par ses modalités puisque le manque de ressources humaines (spécialiste en AP) et matérielles (espace et équipements) sont rapportées comme des barrières à la mise en place (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022 ; Mani *et al.*, 2022). De plus, il est malheureusement impossible de comparer notre modalité avec celles réalisées sans équipement, de manière supervisée et en groupe puisque ces dernières ne rapportent pas le taux d'adhérence (Haines *et al.*, 2007 ; Raymond *et al.*, 2017 ; Tibaek *et al.*, 2014). Or, la modalité supervisée et en groupe est reconnue pour être un facteur facilitateur (Geller *et al.*, 2018 ; Mani *et al.*, 2022). Finalement, 2 autres études réalisant une intervention individuelle, sans équipement mais supervisée, ont rapporté que les patients ont eu une adhérence de 50% [étude de (Juneau *et al.*, 2018): 1 séance/jour; étude de (Ortiz-Alonso *et al.*, 2020): ~20 min/jour]. Étonnamment, alors que les séances sont supervisées et que ce dernier aspect est connu pour être un facilitateur (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022), l'adhérence est légèrement plus faible que celle attendue avec ce type de protocole (Lauzé *et al.*, 2017, 2018 ; Martel *et al.*, 2018) ou par rapport à celle dans nos études.

Par ailleurs, même si le taux d'adhérence variait entre les 3 études, les recommandations de 150 minutes/semaine d'activité physique ont été respectées pour la plupart des patients, excepté pour ceux alités ayant reçu le programme rouge en raison de leur mobilité limitée (alité). Plus spécifiquement, pour chaque programme (hormis le rouge), le temps pour effectuer chaque session d'exercices variait de 5 à 15 minutes sans compter la marche qui elle variait de 10 à 30 minutes. Ainsi, si nous prenons en compte les temps les plus bas [(5 + 10min) / séances*2 séances / j * 7j], chaque patient a pratiqué 210 minutes/semaine couvrant ainsi les recommandations. De plus, fait intéressant, les unités gériatriques de l'IUGM avaient déjà mis en place des programmes de marche en plus des soins usuels. Cette marche oscillait entre 20 m et 200m (distance prescrite selon condition jugée par le physiothérapeute) à raison de 2 fois/jour. Or, lorsque nous comparons le temps moyen de marche prescrit avant l'implantation de l'outil MATCH et pendant, un grand écart est

observé (avant : 8 min/j vs. pendant : 45 min/j). Ce constat confirme la nécessité d'implanter des arbres décisionnels objectifs (ex : sur la base vitesse de marche) afin de contrer l'âgisme (ex: croyance selon laquelle l'AP fatigue le patient déjà fatigué ou trop faible) qui est malheureusement présent même dans les hôpitaux spécialisés pour les personnes âgées (Dijkstra *et al.*, 2022 ; Mani *et al.*, 2022). Finalement, il est important de rappeler que l'objectif de l'outil MATCH est de limiter la sédentarité et l'inactivité physique des personnes âgées hospitalisées. Ainsi un peu (1 séance / jour) est toujours mieux que rien pour réduire l'alitement.

Par ailleurs, en plus des données quantitatives de faisabilité, les patients ont été interrogés sur les barrières et les facilitateurs rencontrés lors de leurs participations aux exercices MATCH. Les barrières les plus citées étaient : 1) devoir compléter le cahier de suivi ; 2) le manque de soutien et/ou de motivation de la part des équipes de soins ; 3) les restrictions liées à la COVID-19 empêchant d'effectuer la marche dans le corridor et 4) la douleur et/ou la fatigue de tous les rendez-vous de la journée engendrant un manque de motivation. Les facilitateurs les plus cités étaient : 1) le sentiment de fierté, d'autonomie et de progression; 2) la possibilité de pouvoir faire les exercices seuls au moment souhaité ; 3) la simplicité des exercices et la courte durée de réalisation ; 4) la marche ; 5) la réalisation des exercices avec le proche aidant ; 6) la motivation de la part des équipes de soins ; 7) la feuille récapitulative des exercices cahier (rappel). Ainsi, ces barrières et facilitateurs confirment la pertinence de notre outil MATCH puisque les exercices simples effectués en autonomie et rapides ont été mis de l'avant comme une force et ont permis d'apporter un sentiment de fierté et de progression. Ces facilitateurs sont importants car il a été mis de l'avant que pour qu'un patient adhère sur le long terme à un programme d'AP, il est important que celui-ci ait un sentiment d'indépendance physique et qu'il soit fier de lui et de ses progrès (Dijkstra *et al.*, 2022 ; Scheerman *et al.*, 2021). De plus, le manque de temps ainsi que les nombreux rendez-vous (physiothérapie, ergothérapie etc.) ont été rapporté comme étant un frein à l'AP et favorisent même les comportements sédentaires (De Klein *et al.*, 2021 ; Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022 ; Scheerman *et al.*, 2021). Or, la liberté de pouvoir effectuer les exercices quand ils le souhaitaient était un facilitateur pour les patients de nos études. Le manque de soutien de la part des équipes de soins a aussi été rapporté comme

un obstacle dans la littérature (De Klein *et al.*, 2021 ; Dijkstra *et al.*, 2022 ; Mani *et al.*, 2022 ; Scheerman *et al.*, 2021) mais également dans notre étude. Cette barrière est importante à prendre en considération pour la pérennisation de l'outil mais pourrait facilement être surmontée par l'embauche d'une personne ressource qualifiée en AP adaptée (kinésologue) afin de maintenir la motivation des patients mais aussi afin d'adapter les programmes (évaluation via l'arbre décisionnel et enseignement des exercices) pour permettre une continuelle progression et aussi réduire la pression sur les autres professionnels en place. D'ailleurs, Juneau et al. ont mis de l'avant le fait que la présence d'un professionnel durant l'exercice était le premier facilitateur (44%; (Juneau *et al.*, 2018)). D'autre part, lors du déploiement, les hôpitaux auront le choix de conserver ou non le cahier de suivi et la feuille de prescription puisque ces 2 derniers étaient surtout pour des fins de recherche. Ainsi, la lourdeur rapportée par les patients de complétion du cahier de suivi (liée au devis de recherche ; mesure de faisabilité), pourrait être supprimée et potentiellement améliorer l'adhérence. Finalement, le bon niveau d'adhérence pourrait être expliqué par la source de la motivation. En effet, selon la théorie de l'autodétermination développée par Edward Deci et Richard Ryan en 1985 (Deci et Ryan, 1985), il faut distinguer 2 types de motivations : intrinsèque et extrinsèque. La motivation intrinsèque, définie comme une motivation venant de l'intérieur d'un individu, consiste à agir pour le plaisir que cela engendre ou le défi personnel que cela représente et non pour des incitations, des pressions ou des récompenses extérieures (Ryan et Deci, 2000). La motivation extrinsèque, est-elle définie comme une motivation venant de l'extérieur, dans l'optique d'atteindre une récompense ou de conséquences extérieures (sanction, promotion etc ; (Ryan et Deci, 2000)). Les facteurs intrinsèques de MATCH rapportés par les patients étaient le plaisir ressenti par le participant de par les exercices simples et courts (voir section suivante), le sentiment d'autonomie dans la réalisation, la perception de la progression et l'envie d'améliorer son autonomie. La motivation de l'équipe de soin est, elle, une motivation extrinsèque tout comme le rappel de l'importance de l'AP pour la santé par le MD car lié à des facteurs externes à l'individu. Il a été montré qu'une rétroaction positive permettrait de renforcer la motivation intrinsèque (Deci, 1971 ; Harackiewicz, 1979) et donc l'adhérence. Mettre en place une intervention engendrant de la motivation intrinsèque et extrinsèque est d'autant plus important qu'il a été mis de l'avant que celles-

ci contribuent au maintien de la pratique d'activité physique (Geller *et al.*, 2018). De plus, nos programmes étant basés sur le profil de mobilité du patient sont adaptés à celui-ci et cet aspect a également pu participer à la motivation intrinsèque car il a été montré que le sentiment d'avoir un programme d'AP adapté participe à la motivation intrinsèque du sujet (Geller *et al.*, 2018 ; Ryan et Deci, 2000). Il est tout de même important que la motivation extrinsèque ne prenne pas le pas sur la motivation intrinsèque car, lorsque que la notion de récompense (exemple: je fais plaisir à mon médecin pour qu'il me félicite) prédomine, la motivation extrinsèque passe alors au premier plan et efface la motivation intrinsèque (Ryan et Deci, 2000). Ainsi, il est important que le programme d'AP mis en place permette au patient de générer les 2 types de motivations afin que l'adhérence soit optimale non pas à l'instant T pour faire plaisir à une tierce personne (MD ou proche) mais sur le long terme. Malheureusement, pour des raisons de faisabilité, nous n'avons pas pu mesurer la motivation (ex : questionnaire EMAPS) et donc confirmer si les barrières et facilitateurs rapportés et donc son implantation, avaient modifié cette dernière.

Ainsi, au regard des résultats et de la littérature, l'outil MATCH semble donc être une solution faisable et pérenne afin de limiter le déconditionnement des personnes âgées hospitalisées en unités gériatriques.

5.2.3. Acceptabilité

L'acceptabilité de l'outil MATCH a aussi été mesurée afin de confirmer sa transférabilité et sa pérennisation. Cet aspect a été évalué via 3 critères soit 1) la satisfaction de l'utilisabilité de l'outil par le patient, 2) le plaisir ressenti par le patient lors de la réalisation des exercices et 3) le jugement de l'adéquation des exercices au patient par les physiothérapeutes.

L'utilisabilité de l'outil MATCH par les patients des 2 études effectuées à l'IUGM (étude #1 & 2), a été considérée comme très satisfaisante car celles-ci ont atteint le niveau acceptable (>71,4%; (Bangor *et al.*, 2009)). Cette acceptabilité d'utilisation était aussi très élevée puisque 60 à 91% rapportaient être satisfaits ou très satisfaits et de 88 à 100% rapportaient avoir apprécié ou très apprécié le programme MATCH. Plus spécifiquement,

le taux de satisfaction le plus bas était pour les patients de l'étude en unité COVID-19 + (article #3), ce qui est cohérent avec les résultats d'adhérence qui sont également les moins élevés. Cette variation d'acceptabilité pourrait être expliquée par le type de milieu (unité COVID+) ou le moment (avant ou pendant la pandémie et les périodes de confinement). De plus, les patients ont également rapporté avoir apprécié le fait que l'outil soit simple à comprendre et à intégrer dans une routine (exercices simples et de courte durée). De plus, les patients ont rapporté avoir aimé avoir la liberté de réaliser les exercices quand ils le souhaitaient ce qui a permis de contribuer à la motivation intrinsèque en renforçant le sentiment d'autonomie et en leur donnant un sentiment de contrôle sur leur participation aux exercices (Ryan et Deci, 2000). Une étude similaire mais avec une supervision des exercices a rapporté une acceptabilité de 75% (Juneau *et al.*, 2018). Ce constat appuie le fait que même si les exercices sont non supervisés ces derniers peuvent être appréciés par les patients.

Au niveau du personnel, les physiothérapeutes ont rapporté que les programmes prescrits étaient adaptés, vis-à-vis de la santé physique et fonctionnelle du patient, entre 72% et 90% du temps dans les 2 études de l'IUGM (article #1 & 2). De plus, une fois que cet outil sortira du contexte de recherche, la charge additionnelle aux soins usuels, par patient, sera de 5 minutes pour les médecins et de 30 minutes pour les physiothérapeutes ou kinésithérapeutes. Cette charge additionnelle a été considérée comme acceptable par les équipes soignantes de notre étude MATCH en unité COVID-19, ils ont rapporté qu'en plus d'être confiant à proposer les programmes MATCH, ceux-ci ne prenaient que peu de temps à mettre en place. Cette acceptabilité dans un contexte d'isolement de la part des équipes de soins pourrait s'expliquer par notre outil qui répond aux recommandations faites pour les traitements en physiothérapie soit : 1) les patients devaient rester dans leur chambre et ce même pour les traitements en physiothérapie ; 2) les traitements en physiothérapie devaient être effectués en individuel (1 vs. 1) et sans matériel afin de limiter la propagation ; 3) la marche devait être effectuée dans la chambre ou bien dans des parties de l'hôpital peu fréquentées ; 4) le programme devait comporter des exercices de mobilité au lit, des transferts de la position assise à debout, des exercices simples au lit, des exercices fonctionnels, des étirements ainsi que de la marche (Sheehy, 2020).

De plus, il est également important de sensibiliser les professionnels de soins à l'importance de l'activité physique en soins hospitalier, en dehors des soins usuels afin de limiter la sédentarité et donc le déclin iatrogène. En effet, il a été rapporté dans la littérature par différents professionnels que les patients devaient se reposer et rester allongé en dehors des soins afin de ne pas le fatiguer encore plus. Cette pensée, qui est malheureusement partagée par les proches aidants et les patients eux-mêmes (Dermody et Kovach, 2018 ; Dijkstra *et al.*, 2022 ; Mani *et al.*, 2022) est appelée âgisme. Nous l'avons également observé dans notre étude qui a comparé l'acceptabilité au sein des 3 unités gériatriques (article #2) car les physiothérapeutes ne trouvaient pas, au départ (lors des phases de co-création), pertinent de mettre en place de l'AP pour les patients URFI ayant de 4 à 5x/semaine des soins en physiothérapie et ergothérapie car cela allait engendrer trop de fatigue au patient. Cependant, lorsque nous regardons nos résultats d'adhérence, c'est ces mêmes patients en URFI qui ont obtenus le plus d'adhérence. De ce fait, notre outil, qui est basé sur des critères cliniques validés, permettrait de l'imiter cet âgisme et de donner la chance à tous les patients de limiter leur sédentarité durant l'hospitalisation. Il est important d'éduquer et de former les professionnels ainsi que les patients et leurs proches aux bienfaits de l'AP afin d'éviter l'âgisme. Ainsi, ces résultats nous permettent de confirmer que nos programmes MATCH sont correctement adaptés au profil de mobilité du patient.

Enfin, pour qu'un outil soit pérennisé il faut aussi qu'il soit acceptable pour l'institution c'est-à-dire qu'il améliore la fluidité hospitalière. Or, notre étude (article #4) rapporte que la durée du séjour (+ 6 jours) et des soins de physiothérapie (MATCH : 825 min. vs. contrôle : 903 min) étaient plus longs pour les participants du groupe contrôle. De plus, en plus de plus grandes améliorations sur la santé physique et fonctionnelle dans le groupe MATCH, des différences entre les groupes en ce qui concerne le besoin d'aide à domicile à la sortie sont observés (MATCH : 44,3% vs. Usuel : 65,8%, $p=0,041$). Or, il a été rapporté que les patients plus fragiles à la sortie d'une prise en charge dans le système de santé, se dégradent plus au niveau physique et utilisent donc davantage de services de soins de santé dans les mois suivant (Sirois *et al.*, 2013, 2022). Ainsi, même si des analyses économiques de cout-efficacité sont nécessaires pour confirmer le tout, nous pouvons supposer que notre outil MATCH pourrait engendrer des économies pour les systèmes de

soins. En effet, lors de notre étude pilote (article #1), la durée de séjour (même si non significative statistiquement) était de 2 jours plus courte pour le groupe MATCH et de 11 jours plus courte pour les chuteurs du groupe MATCH. Lors de l'étude d'efficacité (article #4), celle-ci était de 6 jours plus courte pour les patients MATCH. Considérant que le cout estimé par jour pour des soins en unité de soins aigu est de 1 850\$ CAD (Rashidi *et al.*, 2017) et que le cout d'implantation de MATCH est de 545\$ CAD/séjour [(Évaluation en physiothérapie : 50\$; enseignement du programme :50\$; prescription du médecin (5min) : 12,5\$; suivi quotidien des exercices par MD (5min/j): 12,5\$) * LOS soit 545\$ CAD], on peut supposer qu'implanter MATCH induit une économie allant de 3 700\$ CAD/ patient à 20 350\$ / patient chuteur en UCDG (article #1) et de 9 877\$/ patient en unités de gériatrie (article #4). De plus, la demande moins importante dans les besoins de soutiens à domicile pour le groupe MATCH devrait engendrer elle aussi des économies humaines et financières. Il a d'ailleurs été confirmé qu'implanter des programmes d'exercices simples et non-supervisés était efficace pour prévenir la mobilité ou les chutes des personnes âgées mais aussi économiquement pertinent (Davis *et al.*, 2010 ; Eckert *et al.*, 2021 ; Farag *et al.*, 2015 ; Pinheiro *et al.*, 2023 ; Winser *et al.*, 2020). De ce fait, au regard de tous ces aspects, nous pouvons estimer que l'institution trouve elle aussi acceptable MATCH. Par contre pour la pérennisation (implantation à plus grande échelle) et la généralisation (tous les patients) de MATCH, le système devra penser à employer des ressources supplémentaires comme les kinésithérapeutes afin de supporter les physiothérapeutes (voir barrière, section faisabilité) dans cette nouvelle mission et permettre aux milieux de répondre adéquatement à la politique de l'approche adaptée aux personnes âgées (AAPA).

À la vue de ces résultats et des précédents, nous sommes confiant de conclure que l'outil MATCH est acceptable par les patients, et est considéré comme adéquat pour les patients par les physiothérapeutes et pourrait engendrer des économies pour l'institution.

5.3. L'activité physique, en plus des soins usuels en unité gériatrique ?

Lors de notre étude exploratoire (article #1), nous avons observé une amélioration des capacités fonctionnelles pour les 2 groupes. Néanmoins, l'amélioration au test assis-débout

5 répétitions (MATCH : -6sec vs usuel : -1sec ; $p=0,040$) était significativement plus importante pour le groupe MATCH (MATCH + soins usuels) par rapport au groupe contrôle (soins usuels seulement). Ces bénéfices similaires pour les 2 groupes peuvent être dus à 2 raisons. La première est que le temps de physiothérapie était significativement plus élevé pour les patients du groupe contrôle (5,2 sessions de plus) tout comme la durée de séjour (+2 jours ; institutionnellement significatif). Comme l'équipe de soin (physiothérapeutes) n'était pas en double-aveugle et que les patients des 2 groupes étaient similaires en termes de profil clinique à l'admission, cela laisse supposer à un biais humain possible (compensation en termes de soins). La deuxième est que notre devis pour cet aspect étant exploratoire, nous avons potentiellement un manque de puissance puisque chaque groupe comprenait seulement 12 participants. Fait intéressant, même si notre devis était exploratoire, nous avons également effectué une sous-analyse des effets en fonction des chuteurs, définie ici comme avoir chuté dans les 3 mois précédents l'hospitalisation, puisque la chute touche plus de 57% des personnes âgées de 65 ans et plus (Public Health Agency of Canada, 2022) et que le nombre d'hospitalisations en raison d'une chute chez les personnes âgées canadiennes a augmenté de 47% (Public Health Agency of Canada, 2022). D'ailleurs, il est rapporté que lorsque l'hospitalisation était due à une chute, la durée de séjour était de 4 à 5 jours plus longue que la moyenne des hospitalisations toutes causes confondues (Public Health Agency of Canada, 2022). Notre étude a tout d'abord confirmé que les chuteurs du groupe contrôle ont eu significativement plus de soins en physiothérapie (+5 séance/patient) que ceux du groupe MATCH. Malgré cette différence dans les soins usuels, seul le groupe MATCH a amélioré l'équilibre, les paramètres de marche (TUG) et les capacités fonctionnelles (SPPB) entre l'admission et le congé. Ces résultats prometteurs, au niveau des paramètres physiques, sont importants puisqu'en 2018, les chutes étaient à l'origine de 61% des décès dus à des blessures [(Parachute-Canada, 2021); (Public Health Agency of Canada, 2014)], à une perte d'autonomie fonctionnelle (Pfortmueller *et al.*, 2014) ainsi qu'un besoin plus accru de soutien à domicile et/ou une institutionnalisation au cours de l'année suivante (Newgard *et al.*, 2022). De plus, ces paramètres sont reconnus pour être des prédicteurs de chutes (Guirguis-Blake *et al.*, 2018 ; Sherrington *et al.*, 2008). Finalement, nos résultats exploratoires confirment ceux d'études interventionnelles (Guirguis-Blake *et al.*, 2018 ; Sherrington *et al.*, 2008, 2019) et d'une

méta-analyse (Resnick et Boltz, 2019) qui avaient rapporté que la pratique d'AP pour les chuteurs à l'hôpital permettait d'améliorer la vitesse de marche et la force des membres inférieurs (Guirguis-Blake *et al.*, 2018 ; Sherrington *et al.*, 2008, 2019) en plus de limiter les ré-hospitalisations dans les mois suivants mais aussi la perte d'autonomie (Resnick et Boltz, 2019).

Par ailleurs, durant notre étude exploratoire en unité COVID-19 (article #3), les capacités fonctionnelles ainsi que la dépression et l'anxiété des patients ayant reçu le programme d'exercices MATCH sont restées stables alors qu'une diminution de la vitesse de marche de 0.10 m/s a été observée. La diminution de la vitesse de marche pourrait être expliquée par les contraintes sanitaires mises en place puisque l'objectif de marche de par l'unité (COVID-19 positive) devait être effectué dans la chambre comme recommandé par Sheehy (Sheehy, 2020). L'impact de cette contrainte liée à l'unité semble réel puisque lorsque l'on compare l'adhérence au niveau du temps de marche dans nos autres études, cette dernière était beaucoup plus élevée. De plus, il a été rapporté que durant la pandémie, la vitesse de marche a diminué de 0,08 m/sec par rapport à avant la pandémie chez des japonais âgés en santé (Kamimoto *et al.*, 2022). Dans notre étude (article #3), cette diminution était similaire (0,10 m/s) alors que les patients étaient atteints de la COVID-19 (donc plus fragiles) et étaient en unité COVID-19 (plus sédentaires car enfermés dans la chambre). Ainsi, nous pouvons émettre l'hypothèse que cette diminution aurait dû être plus importante et que le programme MATCH a limité cette dernière. De plus, le maintien des capacités fonctionnelles ainsi que des niveaux de dépression et d'anxiété peut être considéré comme un bénéfice puisqu'il a été observé qu'un séjour en unité intensive de COVID-19 engendre une diminution de la force musculaire, de la mobilité, des performances physiques et fonctionnelles ainsi qu'une augmentation de l'anxiété et de la dépression (Belli *et al.*, 2020 ; Li *et al.*, 2020). Malheureusement, ces déclin peuvent persister plusieurs mois après la sortie de l'unité et sont aussi appelés COVID-longue (Bellan *et al.*, 2021 ; Davis *et al.*, 2021 ; Huang *et al.*, 2021). D'ailleurs, entre 51% et 83% des patients ont eu des symptômes persistants 6 mois après l'hospitalisation (Ferreira *et al.*, 2022 ; Huang *et al.*, 2021 ; Writing Committee for the COMEBAC Study Group *et al.*, 2021). De plus, d'autres études ont mis de l'avant que la majorité des patients (63,1%) ont eu une limitation légère dans leurs

activités après le rétablissement face à la COVID-19 (Klok *et al.*, 2020). En conclusion, MATCH en unité COVID, semble limiter le déconditionnement iatrogène de patients infectés par la COVID-19, ce qui pourrait également avoir une influence sur le long terme. Néanmoins, cette étude par son devis n'incluait qu'un seul bras et avait un faible échantillon, ce qui nous empêche de généraliser et comparer nos résultats (soins usuels + MATCH) aux soins usuels uniquement afin d'examiner la supériorité ou non de MATCH.

Notre dernière étude (article #4), réalisée durant la pandémie COVID-19 a, elle, observé une amélioration des capacités fonctionnelles entre l'admission et la sortie pour les 2 groupes (soins usuels et soins usuels + MATCH). Ces résultats sont contraires à ceux de Martínez-Velilla *et al.* et d'Ortiz-Alonso *et al.* qui eux n'ont pas constaté une telle amélioration dans leur groupe de contrôle (Martínez-Velilla *et al.*, 2019 ; Ortiz-Alonso *et al.*, 2020). Cette différence peut être due au type d'unité où notre étude a été menée (soins post-aigus et réadaptation intensive *vs.* soins aigus) mais aussi à l'âge (âge moyen : 83,3 ans *vs.* 87,1 ans et 88 ans respectivement). En effet, dans notre étude, les participants inclus dans le groupe soins usuels ont reçu entre 3 et 5 traitements de physiothérapie par semaine alors que ceux de l'étude de Martínez-Velilla ont reçu des traitements de physiothérapie de façon sporadique, soit "lorsque cela était nécessaire". Cependant, seul le groupe MATCH a amélioré entre l'admission et le congé la force de préhension, qui était une de nos variables principales. De plus, nous avons observé une différence significative entre nos 2 groupes sur le delta de changement de cette variable, en faveur du groupe MATCH (MATCH : +1,7kg *vs.* usuel : -0,15kg ; $p=0,016$). Par ailleurs, seul le groupe MATCH comptait significativement moins de personnes catégorisées comme ayant une "faible puissance musculaire" (hommes <2,6W/kgPC; femmes <2,1W/kgPC) entre l'admission et la sortie (MATCH : -15,1% ; $p=0,004$ *vs.* usuel : -0,2% ; $p=1,00$). Ces résultats sont importants car la force et la puissance musculaires sont des facteurs prédictifs de la mobilité, de la fragilité et des AVQ (Alcazar *et al.*, 2021b ; Baltasar-Fernandez *et al.*, 2021 ; Cruz-Jimenez, 2017). Si l'on compare nos résultats avec la littérature, on s'aperçoit qu'une intervention sur machine et supervisée par des membres de l'équipe de recherche, de 2 séances par jour [matin (séance supervisée) et soir (séance non-supervisée)], d'une durée de 20 minutes chacune, durant 7 jours consécutifs, a amélioré la force de préhension

de 2,3kg de plus par rapport au groupe contrôle [soins usuels (selon les besoins); (Martínez-Velilla *et al.*, 2019)]. Ce changement est plus important que dans notre étude (+0,6kg), cependant, dans cette étude-ci, les traitements en physiothérapeutes n'étaient pas systématiques contrairement à la nôtre (allant de 3 à 5x/semaine). Dans une autre étude supervisée avec machine de 2 semaines (1 séance par jour ; 5x/sem), le groupe intervention n'a pas plus amélioré sa force de préhension que le groupe soins usuels (Wang *et al.*, 2020). Finalement, une étude utilisant elle des *exergames* a rapporté une plus grande amélioration (+2kg) pour le groupe intervention que pour le groupe contrôle (Cuevas-Lara *et al.*, 2022). Lorsque l'on compare à l'ensemble de la littérature existante, nous avons rapporté des améliorations égales ou plus importantes malgré 1) plus de soins usuels en physiothérapie pour le groupe contrôle et ; 2) des exercices non supervisés et sans matériel additionnel. Fort de ce constat, MATCH semble efficace pour permettre une amélioration additionnelle de la force de préhension et donc avoir un impact plus positif sur la limitation de la mobilité, la fragilité et les incapacités dans les AVQ lorsque combiné aux soins usuels.

Un autre facteur prédictif de la dépendance chez les personnes âgées est la vitesse de marche (Cruz-Jimenez, 2017). Il a été établi que le seuil d'incapacité dans les ADL se situe entre 0,8 et 0,6 m/s (Albert *et al.*, 2015). Même s'il n'y a pas eu de différences entre les groupes au niveau de la vitesse de marche, la proportion de marcheurs avec une vitesse considérée lente (vitesse < 0,6 m/s) était significativement plus faible pour le groupe MATCH seulement (MATCH : -30,6 % ; $p < 0,01$ vs. usuel : -15,8% ; $p = 0,77$). Cela signifie que l'état de la marche s'est amélioré sur le plan clinique et que, par voie de conséquence, il pourrait diminuer le risque de dépendance des personnes âgées. D'ailleurs, deux interventions supervisées et en groupe, ont elles aussi montré que l'amélioration de la vitesse de marche n'était pas significativement plus importante dans un des 2 groupes (Raymond *et al.*, 2017 ; Tibaek *et al.*, 2014). Dans une autre de nos études, étude très similaire à MATCH (c-à-d exercices fonctionnels mais supervisés), nous avons montré une amélioration significative de la vitesse de marche entre l'admission et le congé de 0,07 m/s. (Peyrusqué *et al.*, 2020). Cependant, en raison de l'absence de groupe contrôle, l'effet de supériorité ne peut être conclu (Peyrusqué *et al.*, 2020). Finalement, dans l'étude de Wang *et al.*, le groupe intervention a amélioré significativement plus sa vitesse de marche (+0,06

m/s) que le groupe contrôle (Wang *et al.*, 2020). Dans notre étude, cette amélioration était de 0.05 m/s. Or, il est important de souligner qu'une différence de 0,05 m/s est considérée comme ayant un impact préclinique (Perera *et al.*, 2006).

Par ailleurs, les paramètres de la marche influencent eux aussi la peur de tomber (Cruz-Jimenez, 2017). Dans notre étude (article #4), nous avons évalué les paramètres de la marche via le test validé Timed-Up and Go. Nous observons que les deux groupes ont amélioré le temps pour exécuter le TUG, mais que seul le groupe MATCH a vu le nombre de participants "à risque de chute" diminuer (TUG_n>14sec; Match :-19%, p<0,001 vs. Usuel: 0%, p=1,00). Si l'on compare nos observations avec la littérature, l'étude de Wang *et al.* (supervisée et sur machine) ainsi que de Tibaek *et al.*, et de Raymond *et al.* (en groupe et supervisé) ont également observé une amélioration du temps au TUG pour leurs 2 groupes sans différence significative entre les 2 groupes. Par contre, Laver *et al.*, et Jones *et al.*, eux rapportent que le groupe intervention (exergames supervisés et individuels ou fonctionnels supervisés et individuels) s'est plus amélioré au TUG que le groupe contrôle (Jones *et al.*, 2006 ; Laver *et al.*, 2012). Une des explications potentielles à cette différence entre les deux groupes (amélioration > du TUG) est la différence significative à l'admission au niveau du TUG entre les 2 groupes pour l'étude de Jones *et al.* Concernant l'étude de Laver, les auteurs ne précisent pas si les 2 groupes étaient comparables au niveau du TUG à l'admission mais la question se pose car le groupe intervention avait un temps au TUG plus important (37,95sec) que le groupe contrôle (35,41sec) à l'admission soit 2,54 secondes de différence. En effet, le groupe intervention étant significativement plus lent à l'admission, sa capacité d'amélioration est, elle, plus grande (Lundqvist *et al.*, 2019). Or, dans notre étude, les 2 groupes étaient comparables à l'admission (MATCH : 35,0 ± 17,0sec vs. usuel : 34,2 ± 13,3sec ; p=0,66) ce qui peut expliquer, en plus du manque de puissance relié à notre nombre de participants, le manque de différence significative entre nos 2 interventions sur les paramètres de marche.

D'autre part, il est intéressant de noter que les participants au programme MATCH étaient également beaucoup plus nombreux à présenter une amélioration clinique des AVQ que ceux du groupe contrôle (MATCH : 82,7% vs. Usuel : 61,8%, p=0,05), ce qui illustre le lien entre une meilleure vitesse de marche et une diminution des incapacités dans les AVQ comme précédemment démontré (Albert *et al.*, 2015 ; Cruz-Jimenez, 2017). Cette

amélioration des AVQ (MATCH :+18,3 points/100) est importante puisqu'elles sont fortement liées au besoin d'aide et de services à domicile, à l'institutionnalisation, à la durée de séjour à l'hôpital et à la mortalité (Cruz-Jimenez, 2017 ; Ocagli *et al.*, 2021). Cette amélioration des AVQ, dans le groupe intervention seulement, a aussi été observée par Martinez- Velilla *et al.* [+1,9/100pts (Martínez-Velilla *et al.*, 2019)], Wang *et al.* [+6,8/100pts (Wang *et al.*, 2020)] et Cuevas-Lara *et al.* [+5,2/100pts (Cuevas-Lara *et al.*, 2022)]. Ainsi, au regard de la littérature, notre intervention (MATCH) semble aussi efficace même si elle n'est pas supervisée et ne dispose pas d'équipement spécifique pour améliorer les AVQ, surtout qu'une autre étude a elle montré que 10% des patients du groupe intervention (contre 0% dans notre étude) ont détérioré leur AVQ (Ortiz-Alonso *et al.*, 2020 ; Valenzuela *et al.*, 2020).

De plus, fait intéressant les améliorations significatives des AVQ observées uniquement chez nos participants MATCH vont de pair avec celles observées sur le statut fonctionnel (SPPB $\leq 6/12$ pts (incapacité) : MATCH : -27,9 %, $p=0,002$; usuel : -13,1%, $p=0,07$) et sur l'état de fragilité [participants non fragiles : MATCH : -13,2% $p=0,021$; usuel :-2,5%, $p=0,45$]. Nos observations concordent avec les conclusions de Tornero-Quinones *et al.* montrant une relation positive entre les capacités fonctionnelles, la fragilité et les AVQ (Tornero-Quinones *et al.*, 2020). Par ailleurs, le SOF qui est reconnu pour prédire le risque de chutes, d'invalidité et de décès (Ensrud *et al.*, 2008), s'améliore significativement plus dans le groupe MATCH que dans le groupe contrôle (delta de changement au SOF: MATCH : -0.34 ± 0.81 vs. usuel : $+0.08 \pm 0.78$; $p=0,032$). Toutes ces améliorations pour le groupe MATCH seulement peuvent s'expliquer par la bonne adhérence au programme (Mañas *et al.*, 2021 ; Ward *et al.*, 2021). En effet, 79,8% des participants au programme MATCH ont effectué respectivement 2 séances par jour, 68,4% d'entre eux ont même effectués 3 séances par jour et 90,8 % et 85,6 % d'entre eux ont effectué leur temps de marche 2 ou 3 fois par jour respectivement. Or, il a été rapporté dans une méta-analyse qu'une adhésion $>$ à 67% lors d'intervention non supervisée et fonctionnelle pouvait engendrer des améliorations sur la santé musculaire et fonctionnelle des personnes âgées (Mañas *et al.*, 2021).

Dans l'ensemble, notre étude (article #4) indique que MATCH est un outil d'exercice pragmatique intéressant pour les unités de soins gériatriques, car il pourrait prévenir le déclin iatrogène et la spirale du déconditionnement.

5.4. Limites des études

Nos différentes études présentent certaines limites. Tout d'abord, la taille d'échantillon dans nos 4 études a entraîné un manque de puissance statistique et potentiellement limitée nos conclusions. Par conséquent, pour l'analyse des données d'efficacité, nous n'avons pas pu réaliser d'ANOVA à mesures répétées (2*2) ou de régressions linéaires mixtes pour tester la supériorité d'un traitement par rapport à un autre. De par notre questionnement (*per-protocole*), certains sujets ont dû être exclus des analyses, même s'ils ont terminé l'intervention (n=36) car ils n'avaient pas de données au congé en raison d'un manque de personnel hospitalier pendant le COVID-19 ou en raison d'une sortie prématurée. Cependant, la conception pragmatique aurait été altérée si l'équipe de recherche avait recueilli des données hospitalières. De plus, le fait que nous n'ayons inclus que des volontaires peut avoir entraîné un biais de sélection susceptible de limiter la généralisation de nos conclusions. Par contre, nous n'observons aucune différence sur les caractéristiques physiques (Tableau 5.3) entre les patients éligibles mais ayant refusé et ceux ayant accepté. De plus, une de nos étude (article #1) a été réalisée avant la pandémie. Or, le profil physique et cognitif des patients et les soins ne sont pas les mêmes entre avant et pendant la pandémie (Tableau 5.2). Il est donc compliqué de pouvoir généraliser nos résultats.

Tableau 5. 3. Comparaison des caractéristiques générales d'admission entre les patients éligibles ayant accepté de participer à la recherche et ceux ayant refusé.

Variabes	Éligible-inclus	Éligible-refus	P-value
Age (années)	83,1 ± 7,5	84,9 ± 7,8	0,20
Sexe (n ; % femmes)	57 (56,4%)	46 (65,7%)	0,33
Statut cognitif (n ; %)			
Bonne autocritique ou MMSE \geq 22	86 (86%)	31 (77,5%)	0,37
Lieu de vie avant hospitalisation (n ; % domicile)	80 (80%)	40 (81,6%)	0,81
Vitesse de marche (m/s)	0,44 ± 0,18	0,44 ± 0,21	0,71
Force de préhension (kg)	17,1 ± 7,2	15,6 ± 7,1	0,40
TUG (sec)	34,7 ± 15,6	33,3 ± 15,7	0,62

Légende : TUG=Timed-Up &go; MMSE= Mini-Mental State Examination.

Enfin, nos études ont été réalisées dans 2 systèmes de santé (Québec et France), ces résultats bien que prometteurs doivent être confirmés dans d'autres systèmes de santé afin de confirmer la capacité d'implantation et l'efficacité de MATCH. Une autre limite de ces études est le fait que l'adhérence a été mesurée de façon auto-déclarée (via le cahier de suivi) et non de façon objective. Le port d'accéléromètre aurait également pu mesurer les temps sédentaires mais aussi nous permettre de réaliser des sous-analyses afin d'estimer la dose-réponse nécessaire pour l'obtention des améliorations au niveau des capacités physiques et fonctionnelles. Cependant, en raison de la COVID-19, la mise en place d'accéléromètre n'était pas possible (protocole sanitaire). De plus, dû à notre devis pragmatique (pour le milieu, par le milieu), mais également à cause de la COVID-19, nous n'avons pas pu mesurer la composition corporelle de façon objective et ainsi analyser si les améliorations ou bien la faisabilité étaient dépendantes de celle-ci. Finalement, nous avons uniquement réalisés des mesures indirectes de la fonction musculaire des membres inférieurs via le test assis-debout en 30 sec mais le résultat de ces tests peut varier en fonction de l'état de fatigue ou de motivation du jour du patient. Ainsi, utiliser l'architecture musculaire grâce à un ultrason aurait pu être un plus mais non réaliste en temps de COVID-19.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Dans l'ensemble, MATCH, un programme d'AP adapté, non supervisé et pragmatique, semble implantable, faisable et acceptable en unité de gériatrie par les patients mais aussi par les équipes de soins et l'institution, en contexte ou non de pandémie COVID-19. De plus, même si les différences entre les groupes sont limitées en raison de la taille de notre échantillon, nos résultats indiquent que l'ajout de MATCH aux soins usuels apparaît également efficace pour les patients âgés admis en unités gériatrique avant la COVID-19 (UCDG) et durant la COVID-19 (UCDG, URFI et SPA) ou atteints de la COVID19.

Face à ces résultats prometteurs, en plus de mener un essai contrôlé randomisé (phase IV), il serait intéressant de calculer la dose-réponse nécessaire afin de déterminer quel niveau d'adhérence minimum est attendu selon le profil du patient (obèse, fragile, chuteurs etc..) pour avoir des effets positifs sur la santé de ce dernier mais aussi réduire les besoins en SAD et la durée de séjour. De plus, une analyse coût-efficacité permettra de confirmer l'intérêt à court et moyen terme en termes de santé publique via la comparaison de l'utilisation des ressources du système de santé (soutien à domicile, ré-hospitalisation, visite aux urgences etc). Finalement, une autre étude de notre laboratoire avait montré qu'implanter un programme d'exercice spécifique simple et non supervisé au congé de l'hospitalisation avait le potentiel de limiter les déclin fonctionnels observés (Carvalho *et al.*, 2019). Ainsi, il serait intéressant de déterminer, afin de faire les meilleures recommandations en termes de soins optimaux, quel programme est le plus efficace : MATCH ? le programme d'AP au congé ? les 2 combinés?. Par ailleurs, comme mentionné ces études ont été réalisées dans des hôpitaux universitaires et dans des grandes métropoles. Ainsi, pour généraliser la portée pour l'ensemble du système de santé, il pourrait être intéressant d'étudier la faisabilité et l'efficacité de MATCH en région ou dans des hôpitaux non spécialisés.

ANNEXES A
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



Formulaire d'information et de consentement

Titre du projet de recherche:

Prévention du déclin fonctionnel à travers l'hospitalisation chez les personnes âgées par une prescription systématique et individualisée d'activité physique via l'implantation de l'outil PATH 2.0 (**P**révenir la perte d'**A**utonomie par des **T**raitements à travers l'**H**ospitalisation).

Chercheur responsable du projet de recherche:

Mylène Aubertin-Leheudre, Ph. D., chercheur de l'axe 2 du Centre de recherche de l'IUGM et professeure à l'Université du Québec à Montréal, Faculté des sciences, Département des sciences de l'activité physique.

Co-chercheurs:

- Marie-Jeanne Kergoat, M.D., Chef du département de gériatrie et chercheur de l'axe 2 du Centre de recherche de l'IUGM
- Raquel Fonseca, Ph. D., chercheur de l'axe 2 du Centre de recherche de l'IUGM et professeure à l'Université du Québec à Montréal, École des sciences de la gestion, Département des sciences économiques.
- Nathalie Veillette, Ph. D., chercheur de l'axe 2 du Centre de recherche de l'IUGM et professeure agrégée de l'Université de Montréal, École de réadaptation

Chercheur responsable au CHUM:

- Thiên Tuong Minh Vu, M.D., chercheur investigateur de l'axe neuroscience du Centre de recherche du CHUM et professeur adjoint à l'Université de Montréal, Département de médecine

Identifiant multicentrique:

- MEO-53-2020-8560

No de projet au CHUM:

- 19.223

Membres du personnel de recherche:

- Eva Peyrusqué, étudiante, Ph. D., (c)
- Emily Giroux, étudiante, MSc, (c)
- Fabien Ruiz, étudiant, Ph. D., (c)
- Julian Rodeville, étudiant, Ph. D., (c)
- Samantha St-Jules, assistante de recherche
- Yasmine Bissany, étudiante, MSc, (c)
- Antoine Deslauriers, étudiant, MSc, (c)
- Soliane Robein, étudiante, MSc, (c)
- Fanny Buckinx, stagiaire post-doctoral
- Caroline Law, coordonnatrice de recherche

Organismes subventionnaires:

- Comité aviseur de la recherche clinique (CAREC) de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal du CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal.
- Fonds de soutien à l'innovation en santé et services sociaux du ministère de l'économie et de l'Innovation-MEDTEQ
- Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)

Établissements participants:

- Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de l'Île-de-Montréal (CCSMTL) – Installation IUGM et Installation Hôpital Notre-Dame
- CHUM.
- Centre intégré de santé et de services sociaux de Laval (CISSS Laval) – Installation Hôpital Cité-de-la-santé.
- Centre intégré de santé et de services sociaux des Laurentides (CISSS Laurentides) -Installation Hôpital régional St-Jérôme
- Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de Montréal (CNMTL)-Installation Hôpital Sacré-Cœur et Installation Hôpital Jean-Talon.
- Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Est (CISSS Montérégie-Est) -Installation Hôpital Pierre-Boucher.
- Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre (CISSS MC) – Installation Hôpital Charles-Le Moyne et Installation Hôpital du Haut-Richelieu.

1. Introduction

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable de ce projet ou à un membre de son personnel de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

2. Nature et objectifs du projet de recherche

Ce projet de recherche a pour but dans un premier objectif d'évaluer la capacité d'intégration de ce nouveau programme d'exercices physiques dans les pratiques courantes par les unités de soins et par leurs professionnels de la santé auprès des personnes âgées.

Dans le second objectif, le but de notre projet est d'évaluer les effets d'un nouveau programme d'exercices physiques sur la santé des personnes âgées et de son proche.

Pour la réalisation de ce projet de recherche, nous comptons recruter environ 2230 participants hommes et femmes. De ce nombre, nous comptons recruter environ 1360 patients, 680 proches aidants, 80 médecins, 55 infirmières et ergothérapeutes et 55 physiothérapeutes.

Le projet se déroulera à l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal et l'Hôpital Notre-Dame (CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-Montréal), au CHUM, à l'Hôpital Cité-de-la-Santé (CISSS de Laval), l'Hôpital régional de St-Jérôme (CISSS des Laurentides), l'Hôpital de Sacré-Cœur et l'Hôpital Jean-Talon (CIUSSS du Nord de l'Île de Montréal), l'Hôpital Pierre-Boucher (CISSS Montérégie-Est), l'Hôpital Charles-Le Moyne et l'Hôpital du Haut-Richelieu (CISSS de la Montérégie-Centre).

3. Déroulement du projet de recherche**□ 3.1 Nature de la participation des patients admis sur les unités de soins de courte durée.****3.1.1 Lieu de réalisation du projet de recherche**

Ce projet de recherche se déroulera où vous êtes actuellement hospitalisé et à votre domicile.

3.1.2 Première étape – Durant l'hospitalisation.

Votre participation à notre projet durant votre hospitalisation au sein de l'unité de soins de courte durée, consistera à répondre à certaines questions concernant votre santé physique et mentale, vos habitudes de vie, votre qualité de vie, vos habitudes d'activité physiques et votre mobilité.

De plus, à l'aide de votre dossier médical, nous recueillerons notamment des informations concernant la raison de votre admission, votre diagnostic principal, votre état de santé, la liste de vos médicaments, votre grandeur, votre poids et les recommandations émises par les professionnels de la santé lors de votre congé.

3.1.3 Deuxième étape – Après l'hospitalisation.

Une fois que vous serez de retour à la maison, un membre du personnel de recherche ou votre intervenant-pivot vous contactera par téléphone à chaque 3 semaines durant les 12 prochaines semaines (3 mois). À chaque suivi, nous vous questionnerons sur votre perception de votre santé, sur vos activités sociales et votre mobilité et, s'il y a lieu, sur votre adhésion au programme d'exercices physiques que vous aurez reçu lors de votre hospitalisation.

À la 12^{ème} et à la 36^{ème} semaine un membre du personnel de recherche, vous contactera, pour évaluer soit par téléphone soit à votre domicile vos capacités physiques et fonctionnelles telle que votre vitesse de marche et pour vous demander de répondre à différents questionnaires portant sur votre santé physique et mentale, vos habitudes de vie, votre qualité de vie et vos habitudes d'activités physiques. De plus, s'il y a lieu, vous serez à nouveau questionné sur votre niveau de satisfaction du programme d'exercices.

3.1.4 Troisième étape – Accès à la Régie de l'assurance maladie du Québec

Également, afin d'obtenir un profil de votre utilisation de services de santé, nous allons recueillir auprès de la Régie de l'assurance maladie du Québec et de MED-ECHO, 12 mois avant et 12 mois après votre hospitalisation, les informations suivantes : les services pharmaceutiques reçus, les services médicaux reçus, les séjours hospitaliers et les services reçus du CLSC.

3.2 Nature de la participation des professionnels de la santé à savoir médecins, infirmières, ergothérapeutes et physiothérapeutes.

3.2.1 Lieu de réalisation du projet de recherche

Ce projet de recherche se déroulera sur votre unité de soins.

3.2.2 Durant la réalisation du programme d'activité physique

Vous devrez compléter 4 questionnaires qui devraient vous prendre environ de 15 à 30 minutes.

Le premier questionnaire devra être complété avant la réalisation des volets du programme d'activité physique, nous vous questionnerons notamment sur vos activités professionnelles, votre rôle dans l'évaluation et dans l'intervention touchant la mobilité des patients et sur vos connaissances et attitudes face à l'activité physique chez les personnes âgées.

Les trois autres questionnaires se feront après la réalisation de chaque volet du programme d'activité physique et le contenu de ces questionnaires sera le même soit : des questions sur votre rôle dans l'évaluation et dans l'intervention touchant la mobilité des patients, vos connaissances et attitudes face à l'activité physique chez les personnes âgées, votre niveau de satisfaction du programme d'activités physique et le temps consacré à la réalisation et à son application.

3.3 Nature de la participation des proches aidants.

3.3.1 Première étape- Durant l'hospitalisation de votre proche

Un membre de l'équipe de recherche vous contactera à deux reprises pour vous questionner sur votre perception

face à l'activité physique et sur l'effet de ce programme d'activité physique, s'il y a lieu, sur votre rôle de proche aidant et sur votre proche.

3.3.2 Deuxième étape- Après l'hospitalisation.

À la 12^{ème} et 36^{ème} semaine, un membre l'équipe de recherche vous contactera pour vous questionner sur l'effet de ce programme d'activité physique, s'il y a lieu, sur votre rôle de proche aidant et sur votre proche. Et, s'il y a lieu, sur votre niveau de satisfaction face à la participation de votre proche au programme d'activité physique.

4. Avantages associés au projet de recherche

Il se peut que vous retiriez un bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche, mais nous ne pouvons vous l'assurer. Par ailleurs, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances scientifiques dans ce domaine de recherche.

5. Inconvénients associés au projet de recherche

Le temps consacré à la participation à ce projet de recherche et les déplacements éventuels.

6. Risques associés au projet de recherche

En ce qui concerne les patients, nous vous demandons de respecter l'ensemble des consignes qui vous seront données pour s'assurer de votre sécurité.

Notez que les risques associés aux activités physiques proposées ne dépassent pas ceux des interventions cliniques faites en physiothérapie. De plus, le physiothérapeute s'assurera que vous pourrez tolérer les exercices durant votre hospitalisation et à votre retour à votre domicile.

7. Participation volontaire et possibilité de retrait

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en informant l'équipe de recherche.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec les équipes qui les dispensent.

Le chercheur responsable de ce projet de recherche, le Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie ou les organismes subventionnaires peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement. Cela peut se produire si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que votre participation au projet n'est plus dans votre intérêt, si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche ou encore s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si vous vous retirez du projet ou êtes retiré du projet, l'information et le matériel déjà recueillis dans le cadre de ce projet seront néanmoins conservés, analysés ou utilisés pour assurer l'intégrité du projet.

Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement du projet qui pourrait avoir un impact sur votre décision de continuer à participer à ce projet vous sera communiquée rapidement.

8. Confidentialité

Durant votre participation à ce projet de recherche, le chercheur responsable de ce projet ainsi que les membres de son personnel de recherche recueilleront, dans un dossier de recherche, les renseignements vous concernant et nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet de recherche.

Pour les patients, ces renseignements peuvent comprendre les informations contenues dans vos dossiers médicaux concernant votre état de santé passé et présent, vos habitudes de vie ainsi que les résultats de tous les tests, examens et procédures qui seront réalisés. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre date de naissance et votre origine ethnique.

Pour les professionnels de la santé, ces renseignements peuvent comprendre vos réponses aux questionnaires. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre âge et vos données

professionnelles.

Pour les proches aidants, ces renseignements peuvent comprendre vos réponses aux questionnaires. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe et votre lien avec le proche.

Tous les renseignements recueillis demeureront confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité de ces renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable de ce projet de recherche.

Ces données de recherche seront conservées pendant au moins 7 ans par le chercheur responsable de ce projet de recherche.

Les données de recherche pourront être publiées ou faire l'objet de discussions scientifiques, mais il ne sera pas possible de vous identifier.

À des fins de surveillance, de contrôle, de protection, de sécurité, votre dossier de recherche ainsi que vos dossiers médicaux pourront être consultés par une personne mandatée par des organismes réglementaires ainsi que par des représentants des organismes subventionnaires, de l'établissement ou du Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie. Ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

Vous avez le droit de consulter votre dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis et les faire rectifier au besoin.

9. Utilisation secondaire des données de recherche

Acceptez-vous que vos données de recherche soient utilisées par le chercheur responsable pour réaliser d'autres projets de recherche soit dans le domaine de la neuroscience du vieillissement ou dans le domaine de la promotion de la santé, des soins et des interventions.

Ces projets de recherche seront évalués et approuvés par le Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie avant leur réalisation. De plus, le Comité en assurera le suivi. Vos données de recherche seront conservées de façon sécuritaire sur des serveurs informatiques du Centre de recherche de l'IUGM. Afin de préserver votre identité et la confidentialité de vos données de recherche, vous ne serez identifié que par un numéro de code.

Vos données de recherche seront conservées aussi longtemps qu'elles peuvent avoir une utilité pour l'avancement des connaissances scientifiques. Lorsqu'elles n'auront plus d'utilité, vos données de recherche seront détruites. Par ailleurs, notez qu'en tout temps, vous pouvez demander la non-utilisation de vos données de recherche en vous adressant au chercheur responsable de ce projet de recherche.

Acceptez-vous que vos données de recherche soient utilisées à ces conditions? **Oui** **Non**

10. Participation à des études ultérieures

Acceptez-vous que le chercheur responsable de ce projet de recherche ou un membre de son personnel de recherche reprenne contact avec vous pour vous proposer de participer à d'autres projets de recherche? Bien sûr, lors de cet appel, vous serez libre d'accepter ou de refuser de participer aux projets de recherche proposés. **Oui** **Non**

11. Possibilité de commercialisation

Les résultats de la recherche découlant notamment de votre participation pourraient mener à la création de produits commerciaux et générer des profits. Cependant, vous ne pourrez en retirer aucun avantage financier.

12. Financement du projet de recherche

Le chercheur responsable de ce projet de recherche a reçu un financement des organismes subventionnaires pour mener à bien ce projet de recherche.

13. Compensation

Vous ne recevrez pas de compensation financière pour votre participation à ce projet de recherche.

14. En cas de préjudice

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé.

En acceptant de participer à ce projet de recherche, vous ne renoncez à aucun de vos droits et vous ne libérez pas le chercheur responsable de ce projet de recherche, les organismes subventionnaires et l'établissement de leur responsabilité civile et professionnelle.

15. Identification des personnes-ressources

Si vous avez des questions ou éprouvez des problèmes en lien avec le projet de recherche ou si vous souhaitez vous en retirer, vous pouvez communiquer avec le chercheur responsable de ce projet de recherche, madame Mylène Aubertin-Leheudre au numéro suivant 514-340-2800, poste 3966.

Pour toute question concernant vos droits en tant que participant à ce projet de recherche ou si vous avez des plaintes ou des commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec :

- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, au 514.593.3600.
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CHUM, au 514-890-8484
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CISSS Laval, au 450-668-1010, poste 23628
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CISSS des Laurentides, au 1-866-822-0549 ou 450-432-8708
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal, au 514-384-2000, poste 3316
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CISSS de la Montérégie-Est, au 450-468-8447 ou 1-844-302-8447
- Le commissaire aux plaintes et à la qualité des services du CISSS de la Montérégie-Centre, au 450 466-5434

16. Inscription au registre d'études cliniques « ClinicalTrials.gov ».

Une description de ce projet de recherche sera présentée sur <http://www.ClinicalTrials.gov>, comme l'exige la loi américaine. Ce site Web ne comprendra aucun renseignement permettant de vous identifier. Le site Web ne présentera tout au plus qu'un résumé des résultats. Vous pouvez effectuer des recherches dans ce site Web en tout temps.

Veillez noter que ce site Web est uniquement disponible en anglais. Par ailleurs, vous trouverez l'information en insérant le numéro d'étude suivant: NCT04078334

17. Surveillance des aspects éthiques du projet de recherche

Le Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie a approuvé le projet de recherche et en assurera le suivi pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux du Québec participants.

Pour toute information, vous pouvez joindre le Comité, par téléphone au 514.527.9565, poste 3223 ou par courriel à l'adresse suivante: karima.bekhiti.ccsmtl@ssss.gouv.qc.ca

Consentement.

Titre du projet de recherche : Prévention du déclin fonctionnel à travers l'hospitalisation chez les personnes âgées par une prescription systématique et individualisée d'activité physique via l'implantation de l'outil PATH 2.0 (**P**révenir la perte d'**A**utonomie par des **T**raitements à travers l'**H**ospitalisation).

1. Consentement du patient

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. On m'a expliqué le projet de recherche et le présent formulaire d'information et de consentement. On a répondu à mes questions et on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision. Après réflexion, je consens verbalement à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées.

J'autorise l'équipe de recherche à avoir accès à mon dossier médical.

Nom du patient

Date et heure

2. Consentement du professionnel de la santé

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. On m'a expliqué le projet de recherche et le présent formulaire d'information et de consentement. On a répondu à mes questions et on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision. Après réflexion, je consens à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées.

Nom et signature du professionnel de la santé

Date

3. Consentement du proche aidant

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. On m'a expliqué le projet de recherche et le présent formulaire d'information et de consentement. On a répondu à mes questions et on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision. Après réflexion, je consens verbalement à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées.

Nom du proche aidant

Date et heure

4. Signature de la personne qui a obtenu le consentement si différent du chercheur responsable du projet de recherche

J'ai expliqué au participant le projet de recherche et le présent formulaire d'information et de consentement et j'ai répondu aux questions qu'il m'a posées.

Nom et signature de la personne qui obtient le consentement

Date

5. Engagement du chercheur responsable au CHUM, si applicable.

Je certifie qu'on a expliqué au participant le présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions qu'il avait.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée et datée au participant.

Nom et signature du chercheur responsable de ce projet de recherche au CHUM

Date

6. Signature et engagement du chercheur responsable de ce projet de recherche

Je certifie qu'on a expliqué au participant le présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions qu'il avait.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée et datée au participant.

Nom et signature du chercheur responsable de ce projet de recherche

Date

ANNEXE B

ACCEPTATION DES CO-AUTEURS POUR L'INCLUSION DES ARTICLES

DANS LA THÈSE

**ACCEPTATION DES COAUTEURS
POUR L'UTILISATION D'UN ARTICLE DANS UN MÉMOIRE OU UNE THÈSE
(Formulaire FSC-R3-5.7b)**

Note : Seul l'auteur(e) principal(e) peut utiliser l'article mentionné ci-dessous pour son mémoire ou sa thèse. Aucune autre personne, incluant les autres copremiers auteurs le cas échéant, ne pourra utiliser l'article dans un mémoire ou une thèse, sauf cas exceptionnel défini dans le Règlement n° 8 de l'UQAM (Annexe 1, A1.1).

Nous entérinons que l'étudiante, l'étudiant _____ est l'auteur(e) principal(e) de l'article intitulé :

et qu'elle, il peut l'utiliser pour son mémoire ou sa **thèse** (encerclez le mot correspondant à la situation de l'étudiante, l'étudiant).

Coauteur(s)

1) _____
Nom, prénom

Marie-Jeanne Kergoat
Signature

_____ Date

2) _____
Nom, prénom


Signature

_____ Date

3) _____
Nom, prénom

Aline Bolduc
Signature

Digitally signed by Aline Bolduc
DN: cn=Aline Bolduc, o, ou,
email=aline.bolduc.ccsmtf@ssss.gouv.qc,
ca, c=CA
Date: 2023.03.21 13:35:11 -04'00'

_____ Date

4) _____
Nom, prénom


Signature

_____ Date

5) _____
Nom, prénom

Fanny Buckinx
Signature

Signature numérique de Fanny
Buckinx
Date : 2023.03.20 09:51:39
+01'00'

_____ Date

6) _____
Nom, prénom

Nathalie Veillette
Signature

Signature numérique de Nathalie
Veillette
Date : 2023.03.20 19:30:22 -04'00'

_____ Date

7) _____
Nom, prénom

Raquel Fonseca
Signature

Signature numérique de Raquel
Fonseca
Date : 2023.03.20 13:55:20
+01'00'

_____ Date

8) _____
Nom, prénom

_____ Signature

_____ Date

**ACCEPTATION DES COAUTEURS
POUR L'UTILISATION D'UN ARTICLE DANS UN MÉMOIRE OU UNE THÈSE
(Formulaire FSC-R3-5.7b)**

Note : Seul l'auteur(e) principal(e) peut utiliser l'article mentionné ci-dessous pour son mémoire ou sa thèse. Aucune autre personne, incluant les autres copremiers auteurs le cas échéant, ne pourra utiliser l'article dans un mémoire ou une thèse, sauf cas exceptionnel défini dans le Règlement n° 8 de l'UQAM (Annexe 1, A1.1).

Nous entérinons que l'étudiante, l'étudiant _____ est l'auteur(e) principal(e) de l'article intitulé :

et qu'elle, il peut l'utiliser pour son mémoire ou sa thèse (encerclez le mot correspondant à la situation de l'étudiante, l'étudiant).

Coauteur(s)

1) _____
Nom, prénom

Marie-Jeanne Kergoat
Signature

Date

2) _____
Nom, prénom


Signature

Date

3) _____
Nom, prénom

Nathalie Veillette
Signature

Signature numérique de Nathalie Veillette
Date : 2023.03.20 19:39:29 -04'00'

Date

4) _____
Nom, prénom

Raquel Fonseca
Signature

Signature numérique de Raquel Fonseca
Date : 2023.03.22 14:34:55 +01'00'

Date

5) _____
Nom, prénom

Marie-Josée Sirois
Signature

Signature numérique de Marie-Josée Sirois
Date : 2023.03.29 10:42:48 -04'00'

Date

6) _____
Nom, prénom

Signature

Date

7) _____
Nom, prénom

Signature

Date

8) _____
Nom, prénom

Signature

Date

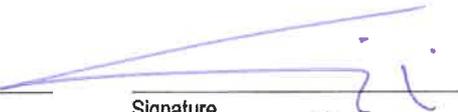
**ACCEPTATION DES COAUTEURS
POUR L'UTILISATION D'UN ARTICLE DANS UN MÉMOIRE OU UNE THÈSE
(Formulaire FSC-R3-5.7b)**

Note : Seul l'auteur(e) principal(e) peut utiliser l'article mentionné ci-dessous pour son mémoire ou sa thèse. Aucune autre personne, incluant les autres copremiers auteurs le cas échéant, ne pourra utiliser l'article dans un mémoire ou une thèse, sauf cas exceptionnel défini dans le Règlement n° 8 de l'UQAM (Annexe 1, A1.1).

Nous entérinons que l'étudiante, l'étudiant Peyrusqué Eva est l'auteur(e) principal(e) de l'article intitulé :
Feasibility and effects of an exercise program (MATCH) on physical and mental health inhospitalized covid-19 older adults

et qu'elle, il peut l'utiliser pour son mémoire ou sa thèse (encercler le mot correspondant à la situation de l'étudiante, l'étudiant).

Coauteur(s)

1) <u>Yves Rolland</u> Nom, prénom	<u>Rolland</u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
2) <u>Aubertin-Leheudre Mylene</u> Nom, prénom	<u></u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
3) <u>Laurine André</u> Nom, prénom	<u></u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
4) <u>Gaetan Gavazzi</u> Nom, prénom	<u></u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
5) <u>Maturin Tabue</u> Nom, prénom	<u></u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
6) <u>Ludwig Mounsamy</u> Nom, prénom	<u></u> Signature	<u>02/04/2023</u> Date
7) _____ Nom, prénom	_____ Signature	_____ Date
8) _____ Nom, prénom	_____ Signature	_____ Date

**ACCEPTATION DES COAUTEURS
POUR L'UTILISATION D'UN ARTICLE DANS UN MÉMOIRE OU UNE THÈSE
(Formulaire FSC-R3-5.7b)**

Note : Seul l'auteur(e) principal(e) peut utiliser l'article mentionné ci-dessous pour son mémoire ou sa thèse. Aucune autre personne, incluant les autres copremiers auteurs le cas échéant, ne pourra utiliser l'article dans un mémoire ou une thèse, sauf cas exceptionnel défini dans le Règlement n° 8 de l'UQAM (Annexe 1, A1.1).

Nous entérinons que l'étudiante, l'étudiant _____ est l'auteur(e) principal(e) de l'article intitulé :

et qu'elle, il peut l'utiliser pour son mémoire ou sa thèse (encerclez le mot correspondant à la situation de l'étudiante, l'étudiant).

Coauteur(s)

1) _____
Nom, prénom

Marie-Jeanne Kergoat
Signature

Date

2) _____
Nom, prénom


Signature

Date

3) _____
Nom, prénom

Nathalie Veillette
Signature

Signature numérique de Nathalie Veillette
Date : 2023.03.20 19:39:29 -04'00'

Date

4) _____
Nom, prénom

Raquel Fonseca
Signature

Signature numérique de Raquel Fonseca
Date : 2023.03.22 14:34:55 +01'00'

Date

5) _____
Nom, prénom

Marie-Josée Sirois
Signature

Signature numérique de Marie-Josée Sirois
Date : 2023.03.29 10:42:48 -04'00'

Date

6) _____
Nom, prénom

Signature

Date

7) _____
Nom, prénom

Signature

Date

8) _____
Nom, prénom

Signature

Date

BIBLIOGRAPHIE

- Abellan van Kan, G., Rolland, Y., Andrieu, S., Bauer, J., Beauchet, O., Bonnefoy, M., Cesari, M., Donini, L. M., Gillette Guyonnet, S., Inzitari, M., Nourhashemi, F., Onder, G., Ritz, P., Salva, A., Visser, M. et Vellas, B. (2009). Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 13(10), 881-889.
<https://doi.org/10.1007/s12603-009-0246-z>
- Agence de la santé publique du Canada. (2022, 8 juin). *Rapport de surveillance sur les chutes chez les aînés au Canada* [recherche].
<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/rapport-surveillance-chutes-aines-canada.html>
- Al Snih, S., Markides, K. S., Ottenbacher, K. J. et Raji, M. A. (2004). Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clinical and Experimental Research*, 16(6), 481-486.
<https://doi.org/10.1007/BF03327406>
- Al Snih, S., Peek, K. M., Sawyer, P., Markides, K. S., Allman, R. M. et Ottenbacher, K. J. (2012). Life-Space Mobility Among Mexican Americans Aged 75 Years and Older. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(3), 532-537.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03822.x>
- Albert, S. M., Bear-Lehman, J. et Anderson, S. J. (2015). Declines in Mobility and Changes in Performance in the Instrumental Activities of Daily Living Among Mildly Disabled Community-Dwelling Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 70(1), 71-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu088>
- Alcazar, J., Alegre, L. M., Suetta, C., Júdice, P. B., VAN Roie, E., González-Gross, M., Rodríguez-Mañas, L., Casajús, J. A., MAGALHÃES, Jo. P., Nielsen, B. R., García-García, F. J., Delecluse, C., Sardinha, L. B. et Ara, I. (2021a). Threshold of Relative Muscle Power Required to Rise from a Chair and Mobility Limitations and Disability in Older Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 53(11), 2217-2224.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002717>
- Alcazar, J., Alegre, L. M., Van Roie, E., Magalhães, J. P., Nielsen, B. R., González-Gross, M., Júdice, P. B., Casajús, J. A., Delecluse, C., Sardinha, L. B., Suetta, C. et Ara, I. (2021b). Relative sit-to-stand power: aging trajectories, functionally relevant cut-off points, and normative data in a large European cohort. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(4), 921-932.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.12737>
- Alcazar, J., Kamper, R. S., Aagaard, P., Haddock, B., Prescott, E., Ara, I. et Suetta, C. (2020). Relation between leg extension power and 30-s sit-to-stand muscle

- power in older adults: validation and translation to functional performance. *Scientific Reports*, 10, 16337. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73395-4>
- Alley, D. E., Shardell, M. D., Peters, K. W., McLean, R. R., Dam, T.-T. L., Kenny, A. M., Fragala, M. S., Harris, T. B., Kiel, D. P., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Kritchevsky, S. B., Studenski, S. A., Vassileva, M. T. et Cawthon, P. M. (2014). Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(5), 559-566. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu011>
- An, H.-Y., Chen, W., Wang, C.-W., Yang, H.-F., Huang, W.-T. et Fan, S.-Y. (2020). The Relationships between Physical Activity and Life Satisfaction and Happiness among Young, Middle-Aged, and Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4817. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134817>
- Antunes, A. C., Araújo, D. A., Veríssimo, M. T. et Amaral, T. F. (2017). Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study. *Nutrition & Dietetics: The Journal of the Dietitians Association of Australia*, 74(1), 46-50. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12287>
- Artaud, F., Singh-Manoux, A., Dugravot, A., Tzourio, C. et Elbaz, A. (2015). Decline in Fast Gait Speed as a Predictor of Disability in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(6), 1129-1136. <https://doi.org/10.1111/jgs.13442>
- Asakawa, T., Koyano, W., Ando, T. et Shibata, H. (2000). Effects of functional decline on quality of life among the Japanese elderly. *International Journal of Aging & Human Development*, 50(4), 319-328. <https://doi.org/10.2190/3TR1-4V6R-MA5M-U1BV>
- Ashton-Miller, J. A. (2005). Age-Associated Changes in the Biomechanics of Gait and Gait-Related Falls in Older Adults. Dans *Gait Disorders*. CRC Press.
- Aubertin-Leheudre, M. et Rolland, Y. (2020). The Importance of Physical Activity to Care for Frail Older Adults During the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(7), 973-976. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.04.022>
- Auger, C., Demers, L., Gélinas, I., Routhier, F., Jutai, J., Guérette, C. et Deruyter, F. (2009). Development of a French-Canadian version of the Life-Space Assessment (LSA-F): content validity, reliability and applicability for power mobility device users. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 4(1), 31-41. <https://doi.org/10.1080/17483100802543064>

- Azagba, S. et Sharaf, M. F. (2014). Physical inactivity among older Canadian adults. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(1), 99-108. <https://doi.org/10.1123/jpah.2011-0305>
- Baldwin, C., van Kessel, G., Phillips, A. et Johnston, K. (2017). Accelerometry Shows Inpatients With Acute Medical or Surgical Conditions Spend Little Time Upright and Are Highly Sedentary: Systematic Review. *Physical Therapy*, 97(11), 1044-1065. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzx076>
- Baltasar-Fernandez, I., Alcazar, J., Mañas, A., Alegre, L. M., Alfaro-Acha, A., Rodriguez-Mañas, L., Ara, I., García-García, F. J. et Losa-Reyna, J. (2021). Relative sit-to-stand power cut-off points and their association with negatives outcomes in older adults. *Scientific Reports*, 11(1), 19460. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98871-3>
- Bangor, A., Kortum, P. et Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123.
- Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Vellas, B. et Aubertin-Leheudre, M. (2013). Muscle quantity is not synonymous with muscle quality. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(11), 852.e1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.06.003>
- Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., Garry, P. J. et Lindeman, R. D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, 147(8), 755-763. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
- Baumgartner, R. N., Wayne, S. J., Waters, D. L., Janssen, I., Gallagher, D. et Morley, J. E. (2004). Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obesity Research*, 12(12), 1995-2004. <https://doi.org/10.1038/oby.2004.250>
- Beaudart, C., Biver, E., Reginster, J., Rizzoli, R., Rolland, Y., Bautmans, I., Petermans, J., Gillain, S., Buckinx, F., Dardenne, N. et Bruyère, O. (2017). Validation of the SarQoL®, a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 8(2), 238-244. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12149>
- Belala, N., Maier, C., Heldmann, P., Schwenk, M. et Becker, C. (2019). A pilot observational study to analyze (in)activity and reasons for sedentary behavior of cognitively impaired geriatric acute inpatients. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 52(Suppl 4), 273-281. <https://doi.org/10.1007/s00391-019-01644-x>

- Bellan, M., Baricich, A., Patrucco, F., Zeppegno, P., Gramaglia, C., Balbo, P. E., Carriero, A., Amico, C. S., Avanzi, G. C., Barini, M., Battaglia, M., Bor, S., Cantaluppi, V., Cappellano, G., Ceruti, F., Chiocchetti, A., Clivati, E., Giordano, M., Cuneo, D., ... Pirisi, M. (2021). Long-term sequelae are highly prevalent one year after hospitalization for severe COVID-19. *Scientific Reports*, *11*(1), 22666. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01215-4>
- Belli, S., Balbi, B., Prince, I., Cattaneo, D., Masocco, F., Zaccaria, S., Bertalli, L., Cattini, F., Lomazzo, A., Dal Negro, F., Giardini, M., Franssen, F. M. E., Janssen, D. J. A. et Spruit, M. A. (2020). Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *The European Respiratory Journal*, *56*(4), 2002096. <https://doi.org/10.1183/13993003.02096-2020>
- Bischoff-Ferrari, H. A., Orav, J. E., Kanis, J. A., Rizzoli, R., Schögl, M., Staehelin, H. B., Willett, W. C. et Dawson-Hughes, B. (2015). Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, *26*(12), 2793-2802. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3194-y>
- Blankevoort, C. G., van Heuvelen, M. J. G. et Scherder, E. J. A. (2013). Reliability of Six Physical Performance Tests in Older People With Dementia. *Physical Therapy*, *93*(1), 69-78. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110164>
- Bohannon, R. W. (2001). Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. *Perceptual and Motor Skills*, *93*(2), 323-328. <https://doi.org/10.2466/pms.2001.93.2.323>
- Bohannon, R. W. (2006). Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, *29*(2), 64-68. <https://doi.org/10.1519/00139143-200608000-00004>
- Bohannon, R. W. (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, *31*(1), 3-10. <https://doi.org/10.1519/00139143-200831010-00002>
- Bohannon, R. W. (2015). Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *18*(5), 465-470. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000202>
- Bohannon, R. W. (2019). Minimal clinically important difference for grip strength: a systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*, *31*(1), 75-78. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.75>

- Bohannon, R. W. et Glenney, S. S. (2014). Minimal clinically important difference for change in comfortable gait speed of adults with pathology: a systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 20(4), 295-300. <https://doi.org/10.1111/jep.12158>
- Bollwein, J., Volkert, D., Diekmann, R., Kaiser, M. J., Uter, W., Vidal, K., Sieber, C. C. et Bauer, J. M. (2013). Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(4), 351-356. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0034-7>
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carlson, C. J. et Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 88(2), 774-787. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.2.774>
- Bouchard, D. R. et Janssen, I. (2010). Dynapenic-obesity and physical function in older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 65(1), 71-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/65.1.71>
- Bouwstra, H., Smit, E. B., Wattel, E. M., van der Wouden, J. C., Hertogh, C. M. P. M., Terluin, B. et Terwee, C. B. (2019). Measurement Properties of the Barthel Index in Geriatric Rehabilitation. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(4), 420-425.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.033>
- Brach, J. S., Perera, S., VanSwearingen, J. M., Hile, E. S., Wert, D. M. et Studenski, S. A. (2011). Challenging Gait Conditions Predict 1-Year Decline in Gait Speed in Older Adults With Apparently Normal Gait. *Physical Therapy*, 91(12), 1857-1864. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100387>
- Brown, R. T., Diaz-Ramirez, L. G., Boscardin, W. J., Lee, S. J., Williams, B. A. et Steinman, M. A. (2019). Association of Functional Impairment in Middle Age With Hospitalization, Nursing Home Admission, and Death. *JAMA Internal Medicine*, 179(5), 668-675. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.0008>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Buurman, B. M., Hoogerduijn, J. G., de Haan, R. J., Abu-Hanna, A., Lagaay, A. M., Verhaar, H. J., Schuurmans, M. J., Levi, M. et de Rooij, S. E. (2011). Geriatric conditions in acutely hospitalized older patients: prevalence and one-year

- survival and functional decline. *PloS One*, 6(11), e26951.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026951>
- Carvalho, L. P., Kergoat, M.-J., Bolduc, A. et Aubertin-Leheudre, M. (2019). A Systematic Approach for Prescribing Posthospitalization Home-Based Physical Activity for Mobility in Older Adults: The PATH Study. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(10), 1287-1293.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.01.143>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. et Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Cawthon, P. M., Fox, K. M., Gandra, Shrvanathi. R., Delmonico, M. J., Chiou, C.-F., Anthony, M. S., Sewall, A., Goodpaster, B., Satterfield, S., Cummings, S. R. et Harris, T. B. (2009). Do muscle mass, muscle density, strength and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(8), 1411-1419.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02366.x>
- Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Simonsick, E. M., Harris, T. B., Penninx, B. W., Brach, J. S., Tylavsky, F. A., Satterfield, S., Bauer, D. C., Rubin, S. M., Visser, M., Pahor, M. et Health, Aging and Body Composition Study. (2009). Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(2), 251-259.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02126.x>
- CIUSSS Centre Sud de Montréal. (2022). *Unité de courte durée gériatrique (UCDG)* [World Health Organization]. <https://ciusss-centresudmtl.gouv.qc.ca/soins-et-services/consultation-avec-un-medecin-ou-une-infirmiere/consultation-avec-un-medecin-specialiste/geriatrie/unite-de-courte-duree-geriatrique>
- Clark, B. C. et Manini, T. M. (2008). Sarcopenia \neq dynapenia. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(8), 829-834. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.8.829>
- Clark, C. M., Sheppard, L., Fillenbaum, G. G., Galasko, D., Morris, J. C., Koss, E., Mohs, R. et Heyman, A. (1999). Variability in annual Mini-Mental State Examination score in patients with probable Alzheimer disease: a clinical perspective of data from the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease. *Archives of Neurology*, 56(7), 857-862.
<https://doi.org/10.1001/archneur.56.7.857>
- Clément, J. P., Nassif, R. F., Léger, J. M. et Marchan, F. (1997). [Development and contribution to the validation of a brief French version of the Yesavage Geriatric Depression Scale]. *L'Encephale*, 23(2), 91-99.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). L. Erlbaum Associates.
- Coker, R. H., Hays, N. P., Williams, R. H., Wolfe, R. R. et Evans, W. J. (2015). Bed Rest Promotes Reductions in Walking Speed, Functional Parameters, and Aerobic Fitness in Older, Healthy Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 70(1), 91-96.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glu123>
- Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J. et Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 22(1), 7-14.
- Cortes, O. L., Delgado, S. et Esparza, M. (2019). Systematic review and meta-analysis of experimental studies: In-hospital mobilization for patients admitted for medical treatment. *Journal of Advanced Nursing*, 75(9), 1823-1837.
<https://doi.org/10.1111/jan.13958>
- Covinsky, K. E., Palmer, R. M., Fortinsky, R. H., Counsell, S. R., Stewart, A. L., Kresevic, D., Burant, C. J. et Landefeld, C. S. (2003). Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(4), 451-458. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51152.x>
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J.-P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M. et European Working Group on Sarcopenia in Older People. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, 39(4), 412-423.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M. et Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., Chen, L.-K., Fielding, R. A., Martin, F. C., Michel, J.-P., Sieber, C., Stout, J. R., Studenski, S. A., Vellas, B., Woo, J., Zamboni, M. et Cederholm, T. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*, 43(6), 748-759. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu115>

- Cruz-Jimenez, M. (2017). Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 713-725. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.005>
- Cuevas-Lara, C., Izquierdo, M., Sáez de Asteasu, M. L., Ramírez-Vélez, R., Zambom-Ferraresi, F., Zambom-Ferraresi, F. et Martínez-Velilla, N. (2021). Impact of Game-Based Interventions on Health-Related Outcomes in Hospitalized Older Patients: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(2), 364-371.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.07.027>
- Cuevas-Lara, C., Sáez de Asteasu, M. L., Ramírez-Vélez, R., Izquierdo, M., Zambom-Ferraresi, F., Antoñanzas-Valencia, C., Galbete, A., Zambom-Ferraresi, F. et Martínez-Velilla, N. (2022). Effects of game-based interventions on functional capacity in acutely hospitalised older adults: results of an open-label non-randomised clinical trial. *Age and Ageing*, 51(1), afab247. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab247>
- Dasso, N. A. (2019). How is exercise different from physical activity? A concept analysis. *Nursing Forum*, 54(1), 45-52. <https://doi.org/10.1111/nuf.12296>
- Davis, H. E., Assaf, G. S., McCorkell, L., Wei, H., Low, R. J., Re'em, Y., Redfield, S., Austin, J. P. et Akrami, A. (2021). Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*, 38, 101019. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101019>
- Davis, J. C., Robertson, M. C., Ashe, M. C., Liu-Ambrose, T., Khan, K. M. et Marra, C. A. (2010). Does a home-based strength and balance programme in people aged > or =80 years provide the best value for money to prevent falls? A systematic review of economic evaluations of falls prevention interventions. *British Journal of Sports Medicine*, 44(2), 80-89. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.060988>
- De Buyser, S. L., Petrovic, M., Taes, Y. E., Toye, K. R. C., Kaufman, J.-M., Lapauw, B. et Goemaere, S. (2016). Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age and Ageing*, 45(5), 602-608. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw071>
- De Klein, K., Valkenet, K. et Veenhof, C. (2021). Perspectives of patients and health-care professionals on physical activity of hospitalized patients. *Physiotherapy Theory and Practice*, 37(2), 307-314. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1626517>
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18, 105-115. <https://doi.org/10.1037/h0030644>

- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- de Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T. et Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC geriatrics*, *15*, 154. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
- de Lima, M. do C. C., Dallaire, M., Tremblay, C., Nicole, A., Fortin, É., Maluf, I. C., Nepton, J., Severn, A.-F., Tremblay, P., Côté, S., Bouchard, J. et da Silva, R. A. (2022). Physical and Functional Clinical Profile of Older Adults in Specialized Geriatric Rehabilitation Care Services in Saguenay-Québec: A Retrospective Study at La Baie Hospital. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(16), 9994. <https://doi.org/10.3390/ijerph19169994>
- Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-Mieyer, P., Boudreau, R., Manini, T. M., Nevitt, M., Newman, A. B. et Goodpaster, B. H. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *90*(6), 1579-1585. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28047>
- Dermody, G. et Kovach, C. R. (2018). Barriers to Promoting Mobility in Hospitalized Older Adults. *Research in Gerontological Nursing*, *11*(1), 17-27. <https://doi.org/10.3928/19404921-20171023-01>
- de Souza, F. R., Motta-Santos, D., Dos Santos Soares, D., de Lima, J. B., Cardozo, G. G., Guimarães, L. S. P., Negrão, C. E. et Dos Santos, M. R. (2021). Association of physical activity levels and the prevalence of COVID-19-associated hospitalization. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *24*(9), 913-918. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.05.011>
- Dijkstra, F., van der Sluis, G., Jager-Wittenaar, H., Hempenius, L., Hobbelen, J. S. M. et Finnema, E. (2022). Facilitators and barriers to enhancing physical activity in older patients during acute hospital stay: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *19*(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01330-z>
- Donoghue, O. A., Savva, G. M., Börsch-Supan, A. et Kenny, R. A. (2019). Reliability, measurement error and minimum detectable change in mobility measures: a cohort study of community-dwelling adults aged 50 years and over in Ireland. *BMJ Open*, *9*(11), e030475. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030475>
- Dorion-Coupal, K., Gauthier, P., Kino-Québec, Kino-Québec et Comité scientifique. (2002). *L'Activité physique déterminant de la qualité de vie des personnes de 65 ans et plus*. Kino-Québec.

- dos Santos, L., Cyrino, E. S., Antunes, M., Santos, D. A. et Sardinha, L. B. (2017). Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 8(2), 245-250. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12160>
- Dulac, M., Boutros, G. E. H., Pion, C., Barbat-Artigas, S., Gouspillou, G. et Aubertin-Leheudre, M. (2016). Is handgrip strength normalized to body weight a useful tool to identify dynapenia and functional incapacity in postmenopausal women? *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(6), 510-516. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0184>
- Eckert, T., Wronski, P., Bongartz, M., Ullrich, P., Abel, B., Kiss, R., Wensing, M., Koetsenruijter, J. et Hauer, K. (2021). Cost-Effectiveness and Cost-Utility of a Home-Based Exercise Program in Geriatric Patients with Cognitive Impairment. *Gerontology*, 67(2), 220-232. <https://doi.org/10.1159/000512748>
- Edemekong, P. F., Bomgaars, D. L., Sukumaran, S. et Schoo, C. (2022). Activities of Daily Living. Dans *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470404/>
- Ej, B., Ma, F., Ef, O., M, K., Wj, E. et La, L. (1992). Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clinical science (London, England : 1979)*, 82(3). <https://doi.org/10.1042/cs0820321>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., Lee, I.-M., Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee et Lancet Sedentary Behaviour Working Group. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet (London, England)*, 388(10051), 1302-1310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)
- Ensrud, K. E., Ewing, S. K., Taylor, B. C., Fink, H. A., Cawthon, P. M., Stone, K. L., Hillier, T. A., Cauley, J. A., Hochberg, M. C., Rodondi, N., Tracy, J. K. et Cummings, S. R. (2008). Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Archives of Internal Medicine*, 168(4), 382-389. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2007.113>
- Evensen, S., Sletvold, O., Lydersen, S. et Taraldsen, K. (2017). Physical activity among hospitalized older adults - an observational study. *BMC geriatrics*, 17(1), 110. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0499-z>
- Farag, I., Howard, K., Hayes, A. J., Ferreira, M. L., Lord, S. R., Close, J. T., Vogler, C., Dean, C. M., Cumming, R. G. et Sherrington, C. (2015). Cost-effectiveness of a Home-Exercise Program Among Older People After Hospitalization. *Journal*

- of the American Medical Directors Association*, 16(6), 490-496.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.01.075>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. et Buchner, A. (2007). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191.
<https://doi.org/10.3758/bf03193146>
- Fazio, S., Stocking, J., Kuhn, B., Doroy, A., Blackmon, E., Young, H. M. et Adams, J. Y. (2020). How much do hospitalized adults move? A systematic review and meta-analysis. *Applied nursing research: ANR*, 51, 151189.
<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.151189>
- Ferreira, J. C., Moreira, T. C. L., de Araújo, A. L., Imamura, M., Damiano, R. F., Garcia, M. L., Sawamura, M. V., Pinna, F. R., Guedes, B. F., Gonçalves, F. A. R., Mancini, M., Burdmann, E. A., da Silva Filho, D. F., Polizel, J. L., Bento, R. F., Rocha, V., Nitrini, R., de Souza, H. P., Levin, A. S., ... Gouveia, N. (2022). Clinical, sociodemographic and environmental factors impact post-COVID-19 syndrome. *Journal of Global Health*, 12, 05029.
<https://doi.org/10.7189/jogh.12.05029>
- Fisher, S. R., Kuo, Y., Graham, J. E., Ottenbacher, K. J. et Ostir, G. V. (2010). Early ambulation and length of stay in older adults hospitalized for acute illness. *Archives of Internal Medicine*, 170(21), 1942-1943.
<https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.422>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. et McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Fortinsky, R. H., Covinsky, K. E., Palmer, R. M. et Landefeld, C. S. (1999). Effects of functional status changes before and during hospitalization on nursing home admission of older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 54(10), M521-526.
<https://doi.org/10.1093/gerona/54.10.m521>
- Fritz, S. et Lusardi, M. (2009). White paper: « walking speed: the sixth vital sign ». *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 32(2), 46-49.
- G, B. et AS, R. (2021). Implications of Race and Ethnicity in Sarcopenia US National Prevalence of Sarcopenia by Muscle Mass, Strength, and Function Indices. *Gerontology and geriatric research*, 4(1), 126.
- Gandek, B., Ware, J. E., Aaronson, N. K., Apolone, G., Bjorner, J. B., Brazier, J. E., Bullinger, M., Kaasa, S., Leplege, A., Prieto, L. et Sullivan, M. (1998). Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine

- Countries: Results from the IQOLA Project. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(11), 1171-1178. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00109-7)
- Geller, K., Renneke, K., Custer, S. et Tigue, G. (2018). Intrinsic and Extrinsic Motives Support Adults' Regular Physical Activity Maintenance. *Sports Medicine International Open*, 2(3), E62-E66. <https://doi.org/10.1055/a-0620-9137>
- Gerson, L. W., Jarjoura, D. et McCord, G. (1989). Risk of imbalance in elderly people with impaired hearing or vision. *Age and Ageing*, 18(1), 31-34. <https://doi.org/10.1093/ageing/18.1.31>
- Gianoudis, J., Bailey, C. A. et Daly, R. M. (2015). Associations between sedentary behaviour and body composition, muscle function and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 26(2), 571-579. <https://doi.org/10.1007/s00198-014-2895-y>
- Gill, T. M. (2010). Assessment of Function and Disability in Longitudinal Studies. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(Suppl 2), S308-S312. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02914.x>
- Goodpaster, B. H., Park, S. W., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M., Schwartz, A. V., Simonsick, E. M., Tylavsky, F. A., Visser, M. et Newman, A. B. (2006). The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(10), 1059-1064. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.10.1059>
- Graham, J. E., Ostir, G. V., Fisher, S. R. et Ottenbacher, K. J. (2008). Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 14(4), 552-562. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2007.00917.x>
- Gregory, C. M. et Bickel, C. S. (2005). Recruitment Patterns in Human Skeletal Muscle During Electrical Stimulation. *Physical Therapy*, 85(4), 358-364. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.4.358>
- Gronier, G. et Baudet, A. (2021). Psychometric Evaluation of the F-SUS: Creation and Validation of the French Version of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(16), 1571-1582. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1898828>
- Guigoz, Y., Vellas, B. et Garry, P. J. (1996). Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition Reviews*, 54(1 Pt 2), S59-65. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x>

- Guirguis-Blake, J. M., Michael, Y. L., Perdue, L. A., Coppola, E. L., Beil, T. L. et Thompson, J. H. (2018). *Interventions to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force*. Agency for Healthcare Research and Quality (US). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525700/>
- Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Pieper, C. F., Leveille, S. G., Markides, K. S., Ostir, G. V., Studenski, S., Berkman, L. F. et Wallace, R. B. (2000). Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), M221-231. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.m221>
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A. et Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, 49(2), M85-94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85>
- Haines, T. P., Hill, K. D., Bennell, K. L. et Osborne, R. H. (2007). Additional exercise for older subacute hospital inpatients to prevent falls: benefits and barriers to implementation and evaluation. *Clinical Rehabilitation*, 21(8), 742-753. <https://doi.org/10.1177/0269215507079842>
- Hajek, A., Brettschneider, C., Eisele, M., Mallon, T., Oey, A., Wiese, B., Weyerer, S., Werle, J., Fuchs, A., Pentzek, M., Gühne, U., Röhr, S., Weeg, D., Bickel, H., Kleineidam, L., Wagner, M., Scherer, M., Maier, W., Riedel-Heller, S. G. et König, H.-H. (2022). Social Support and Functional Decline in the Oldest Old. *Gerontology*, 68(2), 200-208. <https://doi.org/10.1159/000516077>
- Hajek, A., Brettschneider, C., Lange, C., Posselt, T., Wiese, B., Steinmann, S., Weyerer, S., Werle, J., Pentzek, M., Fuchs, A., Stein, J., Luck, T., Bickel, H., Mösch, E., Wagner, M., Jessen, F., Maier, W., Scherer, M., Riedel-Heller, S. G. et König, H.-H. (2015). Longitudinal Predictors of Institutionalization in Old Age. *PLoS ONE*, 10(12), e0144203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144203>
- Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J. et Arena, R. (2021). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 64, 108-110. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.005>
- Harackiewicz, J. M. (1979). The effects of reward contingency and performance feedback on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1352-1363. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.8.1352>

- Hartley, P., Romero-Ortuno, R., Wellwood, I. et Deaton, C. (2021). Changes in muscle strength and physical function in older patients during and after hospitalisation: a prospective repeated-measures cohort study. *Age and Ageing*, 50(1), 153-160. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa103>
- Harvey, J. A., Chastin, S. F. M. et Skelton, D. A. (2013). Prevalence of Sedentary Behavior in Older Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6645-6661. <https://doi.org/10.3390/ijerph10126645>
- Hauer, K., Ullrich, P., Dutzi, I., Beurskens, R., Kern, S., Bauer, J. et Schwenk, M. (2017). Effects of Standardized Home Training in Patients with Cognitive Impairment following Geriatric Rehabilitation: A Randomized Controlled Pilot Study. *Gerontology*, 63(6), 495-506. <https://doi.org/10.1159/000478263>
- Hausdorff, J. M. et Alexander, N. B. (dir.). (2013). *Gait Disorders: Evaluation and Management*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b14109>
- Haynes, E. M. K., Neubauer, N. A., Cornett, K. M. D., O'Connor, B. P., Jones, G. R. et Jakobi, J. M. (2020). Age and sex-related decline of muscle strength across the adult lifespan: a scoping review of aggregated data. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 45(11), 1185-1196. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0081>
- Hirsch, C. H., Sommers, L., Olsen, A., Mullen, L. et Winograd, C. H. (1990). The natural history of functional morbidity in hospitalized older patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 38(12), 1296-1303. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1990.tb03451.x>
- Huang, L., Yao, Q., Gu, X., Wang, Q., Ren, L., Wang, Y., Hu, P., Guo, L., Liu, M., Xu, J., Zhang, X., Qu, Y., Fan, Y., Li, X., Li, C., Yu, T., Xia, J., Wei, M., Chen, L., ... Cao, B. (2021). 1-year outcomes in hospital survivors with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Lancet (London, England)*, 398(10302), 747-758. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01755-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01755-4)
- INSPQ. (2022). *Prévention des traumatismes non intentionnels; Aînés*. INSPQ. <https://www.inspq.qc.ca/securite-prevention-de-la-violence-et-des-traumatismes/prevention-des-traumatismes-non-intentionnels/groupes-d-age/aines>
- Institut canadien d'information sur la santé. (2019). *Tendances des dépenses nationales de santé, 1975 à 2019*, 51.
- Institut canadien d'information sur la santé. (s. d.). *Ligne du temps COVID-19 au Québec*. INSPQ. Récupéré le 12 décembre 2022 de <https://www.inspq.qc.ca/covid-19/donnees/ligne-du-temps>

- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., ... Fiatarone Singh, M. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824-853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Janssen, I., Heymsfield, S. B. et Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), 889-896. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M. et Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 89(1), 81-88. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.89.1.81>
- Jasper, U., Yadav, L., Dollard, J., Jadczyk, A. D., Yu, S. et Visvanathan, R. (2020). Sedentary Behaviour in Hospitalised Older People: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9359. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249359>
- Jassal, S. V., Karaboyas, A., Comment, L. A., Bieber, B. A., Morgenstern, H., Sen, A., Gillespie, B. W., De Sequera, P., Marshall, M. R., Fukuhara, S., Robinson, B. M., Pisoni, R. L. et Tentori, F. (2016). Functional Dependence and Mortality in the International Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*, 67(2), 283-292. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.09.024>
- Jensen, B., Moritoyo, T., Kaufer-Horwitz, M., Peine, S., Norman, K., Maisch, M. J., Matsumoto, A., Masui, Y., Velázquez-González, A., Domínguez-García, J., Fonz-Enríquez, E., Salgado-Moctezuma, S. G. et Bosy-Westphal, A. (2019). Ethnic differences in fat and muscle mass and their implication for interpretation of bioelectrical impedance vector analysis. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition Et Metabolisme*, 44(6), 619-626. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0276>
- Jones, C. J., Rikli, R. E. et Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113-119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
- Jones, C. T., Lowe, A. J., MacGregor, L., Brand, C. A., Tweddle, N. et Russell, D. M. (2006). A randomised controlled trial of an exercise intervention to reduce functional decline and health service utilisation in the hospitalised elderly.

- Australasian Journal on Ageing*, 25(3), 126-133.
<https://doi.org/10.1111/j.1741-6612.2006.00167.x>
- Jonkman, N. H., Del Panta, V., Hoekstra, T., Colpo, M., van Schoor, N. M., Bandinelli, S., Cattalani, L., Helbostad, J. L., Vereijken, B., Pijnappels, M. et Maier, A. B. (2018). Predicting Trajectories of Functional Decline in 60- to 70-Year-Old People. *Gerontology*, 64(3), 212-221. <https://doi.org/10.1159/000485135>
- Juneau, A., Bolduc, A., Nguyen, P., Leclerc, B.-S., Rousseau, J., Dubé, F., Ringuet, M.-È. et Kergoat, M.-J. (2018). Feasibility of Implementing an Exercise Program in a Geriatric Assessment Unit: the SPRINT Program. *Canadian geriatrics journal: CGJ*, 21(3), 284-289. <https://doi.org/10.5770/cgj.21.311>
- Kagansky, N., Berner, Y., Koren-Morag, N., Perelman, L., Knobler, H. et Levy, S. (2005). Poor nutritional habits are predictors of poor outcome in very old hospitalized patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(4), 784-791; quiz 913-914. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.4.784>
- Kamimoto, T., Kawakami, M., Morita, T., Miyazaki, Y., Hijikata, N., Akimoto, T., Tsujikawa, M., Honaga, K., Suzuki, K., Kondo, K. et Tsuji, T. (2022). Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Function of Community-Dwelling People with Disabilities in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12599. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912599>
- Katz, S. (1983). Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living. *Journal of the American Geriatrics Society*, 31(12), 721-727. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1983.tb03391.x>
- Keller, K. et Engelhardt, M. (2014). Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 3(4), 346-350.
- Kern, H., Barberi, L., Löfler, S., Sbardella, S., Burggraf, S., Fruhmann, H., Carraro, U., Mosole, S., Sarabon, N., Vogelauer, M., Mayr, W., Krenn, M., Cvecka, J., Romanello, V., Pietrangelo, L., Protasi, F., Sandri, M., Zampieri, S. et Musaro, A. (2014). Electrical Stimulation Counteracts Muscle Decline in Seniors. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, 189. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00189>
- Kirk, A. G., Behm, K. J., Kimmel, L. A. et Ekegren, C. L. (2021). Levels of Physical Activity and Sedentary Behavior During and After Hospitalization: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(7), 1368-1378. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.11.012>
- Klok, F. A., Boon, G. J. A. M., Barco, S., Endres, M., Geelhoed, J. J. M., Knauss, S., Rezek, S. A., Spruit, M. A., Vehreschild, J. et Siegerink, B. (2020). The Post-COVID-19

- Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *The European Respiratory Journal*, 56(1), 2001494. <https://doi.org/10.1183/13993003.01494-2020>
- Landi, F., Cruz-Jentoft, A. J., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., Capoluongo, E., Bernabei, R. et Onder, G. (2013). Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age and Ageing*, 42(2), 203-209. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs194>
- Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M. et Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 95(5), 1851-1860. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00246.2003>
- Lauzé, M., Martel, D. D., Agnoux, A., Sirois, M.-J., Émond, M., Daoust, R. et Aubertin-Leheudre, M. (2018). Feasibility, Acceptability and Effects of a Home-Based Exercise Program Using a Gerontechnology on Physical Capacities After a Minor Injury in Community-Living Older Adults: A Pilot Study. *The journal of nutrition, health & aging*, 22(1), 16-25. <https://doi.org/10.1007/s12603-017-0938-8>
- Lauzé, M., Martel, D. D. et Aubertin-Leheudre, M. (2017). Feasibility and Effects of a Physical Activity Program Using Gerontechnology in Assisted Living Communities for Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(12), 1069-1075. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.06.030>
- Laver, K., George, S., Ratcliffe, J., Quinn, S., Whitehead, C., Davies, O. et Crotty, M. (2012). Use of an interactive video gaming program compared with conventional physiotherapy for hospitalised older adults: a feasibility trial. *Disability and Rehabilitation*, 34(21), 1802-1808. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.662570>
- Lawton, M. P. et Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3), 179-186.
- Le commissaire à la santé et au bien-être, Q. (2014). *Les urgences au Québec: évolution de 2003-2004 à 2012-2013.*, 70.
- Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. et Katzmarzyk, P. T. (2012). Impact of Physical Inactivity on the World's Major Non-Communicable Diseases. *Lancet*, 380(9838), 219-229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)

- Li, R., Xia, J., Zhang, X. I., Gathirua-Mwangi, W. G., Guo, J., Li, Y., McKenzie, S. et Song, Y. (2018). Associations of Muscle Mass and Strength with All-Cause Mortality among US Older Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(3), 458-467. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001448>
- Li, Z., Zheng, C., Duan, C., Zhang, Y., Li, Q., Dou, Z., Li, J. et Xia, W. (2020). Rehabilitation needs of the first cohort of post-acute COVID-19 patients in Hubei, China. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3), 339-344. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06298-X>
- Lopez, P., Pinto, R. S., Radaelli, R., Rech, A., Grazioli, R., Izquierdo, M. et Cadore, E. L. (2018). Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(8), 889-899. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0863-z>
- Lundqvist, S., Börjesson, M., Larsson, M. E. H., Cider, Å. et Hagberg, L. (2019). Which patients benefit from physical activity on prescription (PAP)? A prospective observational analysis of factors that predict increased physical activity. *BMC Public Health*, 19(1), 482. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6830-1>
- Maggioni, M. A., Cè, E., Rampichini, S., Ferrario, M., Giordano, G., Veicsteinas, A. et Merati, G. (2010). Electrical stimulation versus kinesitherapy in improving functional fitness in older women: a randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 50(3), e19-25. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.04.015>
- Mahoney, F. I. et Barthel, D. W. (1965). FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61-65.
- Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L. et Morley, J. E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(1), 28-36. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>
- Mañas, A., Gómez-Redondo, P., Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Lucía, A. et Ara, I. (2021). Unsupervised home-based resistance training for community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing Research Reviews*, 69, 101368. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101368>
- Mani, H., Möri, C., Mattmann, M., Liechti, F., Inauen, J., Aujesky, D., Donzé, J. et Aubert, C. E. (2022). Barriers and facilitators to mobility of patients hospitalised on an acute medical ward: a systematic review. *Age and Ageing*, 51(7), afac159. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac159>

- Manning, L. K., Carr, D. C. et Kail, B. L. (2016). Do Higher Levels of Resilience Buffer the Deleterious Impact of Chronic Illness on Disability in Later Life? *The Gerontologist*, 56(3), 514-524. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu068>
- Martel, D., Lauzé, M., Agnoux, A., Fruteau de Laclos, L., Daoust, R., Émond, M., Sirois, M.-J. et Aubertin-Leheudre, M. (2018). Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury. *Experimental Gerontology*, 108, 41-47. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.016>
- Martínez-de-Quel, Ó., Suárez-Iglesias, D., López-Flores, M. et Pérez, C. A. (2021). Physical activity, dietary habits and sleep quality before and during COVID-19 lockdown: A longitudinal study. *Appetite*, 158, 105019. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.105019>
- Martínez-Velilla, N., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M. L., Lucia, A., Galbete, A., García-Baztán, A., Alonso-Renedo, J., González-Glaría, B., Gonzalo-Lázaro, M., Apezteguía Iraizoz, I., Gutiérrez-Valencia, M., Rodríguez-Mañas, L. et Izquierdo, M. (2019). Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA internal medicine*, 179(1), 28-36. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.4869>
- Matchar, D. B., Ansah, J. P., Koh, V. et Whitson, H. E. (2018). Trajectories of functional ability over the life course: a conceptual model of the interaction of stressor-induced functional loss and resilience. *System dynamics review*, 34(4), 481-502. <https://doi.org/10.1002/sdr.1611>
- McAllister, L. S. et Palombaro, K. M. (2020). Modified 30-Second Sit-to-Stand Test: Reliability and Validity in Older Adults Unable to Complete Traditional Sit-to-Stand Testing. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, 43(3), 153-158. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000227>
- McCullagh, R., O'Connell, E., O'Meara, S., Dahly, D., O'Reilly, E., O'Connor, K., Horgan, N. F. et Timmons, S. (2020). Augmented exercise in hospital improves physical performance and reduces negative post hospitalization events: a randomized controlled trial. *BMC geriatrics*, 20(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1436-0>
- McGregor, R. A., Cameron-Smith, D. et Poppitt, S. D. (2014). It is not just muscle mass: a review of muscle quality, composition and metabolism during ageing as determinants of muscle function and mobility in later life. *Longevity & Healthspan*, 3. <https://doi.org/10.1186/2046-2395-3-9>

- Melton, L. J., Khosla, S., Crowson, C. S., O'Connor, M. K., O'Fallon, W. M. et Riggs, B. L. (2000). Epidemiology of sarcopenia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(6), 625-630.
- Mesquita, R., Wilke, S., Smid, D. E., Janssen, D. J., Franssen, F. M., Probst, V. S., Wouters, E. F., Muris, J. W., Pitta, F. et Spruit, M. A. (2016). Measurement properties of the Timed Up & Go test in patients with COPD. *Chronic Respiratory Disease*, 13(4), 344-352. <https://doi.org/10.1177/1479972316647178>
- Mijnarends, D. M., Koster, A., Schols, J. M. G. A., Meijers, J. M. M., Halfens, R. J. G., Gudnason, V., Eiriksdottir, G., Siggeirsdottir, K., Sigurdsson, S., Jónsson, P. V., Meirelles, O. et Harris, T. (2016). Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES—Reykjavik Study. *Age and Ageing*, 45(5), 614-620. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw090>
- Mk, B., D, J., J, M., U, E. O., Le, G., Ne, B., S, K., C, W. et P, R. (2022). Assessment of Functional Mobility After COVID-19 in Adults Aged 50 Years or Older in the Canadian Longitudinal Study on Aging. *JAMA network open*, 5(1). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.46168>
- Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., Baracos, V., Bauer, J., Bhasin, S., Cederholm, T., Stewart Coats, A. J., Cummings, S. R., Evans, W. J., Fearon, K., Ferrucci, L., Fielding, R. A., Guralnik, J. M., Harris, T. B., Inui, A., Kalantar-Zadeh, K., Kirwan, B.-A., Mantovani, G., ... Anker, S. D. (2011). Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(6), 403-409. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>
- Newgard, C. D., Lin, A., Caughey, A. B., McConnell, K. J., Bulger, E., Malveau, S., Staudenmayer, K., Griffiths, D. et Eckstrom, E. (2022). Falls in Older Adults Requiring Emergency Services: Mortality, Use of Healthcare Resources, and Prognostication to One Year. *The Western Journal of Emergency Medicine*, 23(3), 375-385. <https://doi.org/10.5811/westjem.2021.11.54327>
- Newkirk, L. A., Kim, J. M., Thompson, J. M., Tinklenberg, J. R., Yesavage, J. A. et Taylor, J. L. (2004). Validation of a 26-point telephone version of the Mini-Mental State Examination. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 17(2), 81-87. <https://doi.org/10.1177/0891988704264534>
- Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E. M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Tylavsky, F. A., Rubin, S. M. et Harris, T. B. (2006). Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(1), 72-77. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.1.72>

- NHIS - Adult Physical Activity - Glossary. (2019, 10 mai).
https://www.cdc.gov/nchs/nhis/physical_activity/pa_glossary.htm
- Nogueira, S. L., Ribeiro, R. C. L., Rosado, L. E. F. P. L., Franceschini, S. C. C., Ribeiro, A. Q. et Pereira, E. T. (2010). Determinant factors of functional status among the oldest old. *Revista Brasileira De Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 14(4), 322-329.
- Ocagli, H., Cella, N., Stivanello, L., Degan, M. et Canova, C. (2021). The Barthel index as an indicator of hospital outcomes: A retrospective cross-sectional study with healthcare data from older people. *Journal of Advanced Nursing*, 77(4), 1751-1761. <https://doi.org/10.1111/jan.14708>
- Oesch, P., Kool, J., Fernandez-Luque, L., Brox, E., Evertsen, G., Civit, A., Hilfiker, R. et Bachmann, S. (2017). Exergames versus self-regulated exercises with instruction leaflets to improve adherence during geriatric rehabilitation: a randomized controlled trial. *BMC geriatrics*, 17(1), 77.
<https://doi.org/10.1186/s12877-017-0467-7>
- Oliveira, A., Nossa, P. et Mota-Pinto, A. (2019). Assessing Functional Capacity and Factors Determining Functional Decline in the Elderly: A Cross-Sectional Study. *Acta Medica Portuguesa*, 32(10), 654-660.
<https://doi.org/10.20344/amp.11974>
- OMS. (2022, octobre). *Vieillesse et santé*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Ortiz-Alonso, J., Bustamante-Ara, N., Valenzuela, P. L., Vidán-Astiz, M., Rodríguez-Romo, G., Mayordomo-Cava, J., Javier-González, M., Hidalgo-Gamarra, M., López-Tatis, M., Valades-Malagón, M. I., Santos-Lozano, A., Lucia, A. et Serra-Rexach, J. A. (2020). Effect of a Simple Exercise Program on Hospitalization-Associated Disability in Older Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(4), 531-537.e1.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.11.027>
- Parachute-Canada. (2021). *Cost of Injury in Canada – Parachute*.
<https://parachute.ca/en/professional-resource/cost-of-injury-in-canada/>
- Parry, S., Chow, M., Batchelor, F. et Fary, R. E. (2019). Physical activity and sedentary behaviour in a residential aged care facility. *Australasian Journal on Ageing*, 38(1), E12-E18. <https://doi.org/10.1111/ajag.12589>
- Parsons, J., Mathieson, S., Jull, A. et Parsons, M. (2016). Does vibration training reduce the fall risk profile of frail older people admitted to a rehabilitation facility? A randomised controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 38(11), 1082-1088. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1103793>

- Pate, R. R., O'Neill, J. R. et Lobelo, F. (2008). The evolving definition of « sedentary ». *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173-178.
<https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181877d1a>
- Paterson, D. H., Govindasamy, D., Vidmar, M., Cunningham, D. A. et Koval, J. J. (2004). Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(10), 1632-1638.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52454.x>
- Paterson, D. H. et Warburton, D. E. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 38. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-38>
- Pedersen, M. M., Bodilsen, A. C., Petersen, J., Beyer, N., Andersen, O., Lawson-Smith, L., Kehlet, H. et Bandholm, T. (2013). Twenty-four-hour mobility during acute hospitalization in older medical patients. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 68(3), 331-337.
<https://doi.org/10.1093/gerona/gls165>
- Perera, S., Mody, S. H., Woodman, R. C. et Studenski, S. A. (2006). Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 743-749.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>
- Pérez-Zepeda, M. U., Martínez-Velilla, N., Kehler, D. S., Izquierdo, M., Rockwood, K. et Theou, O. (2022). The impact of an exercise intervention on frailty levels in hospitalised older adults: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 51(2), afac028.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afac028>
- Peters, D. M., Fritz, S. L. et Krotish, D. E. (2013). Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, 36(1), 24-30.
<https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e318248e20d>
- Peyrusqué, E., Buckinx, F., Bolduc, A., Law, C., Kergoat, M.-J. et Aubertin-Leheudre, M. (2020). Potential Efficacy of Pragmatic Exercise Program (Sprint) During Hospitalization in Older Adults on Health Care and Physical Performance: A Pilot Study. *The journal of nutrition, health & aging*.
<https://doi.org/10.1007/s12603-020-1483-4>
- Pfortmueller, C. A., Lindner, G. et Exadaktylos, A. K. (2014). Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva Medica*, 105(4), 275-281.

- Pinheiro, M. B., Howard, K., Oliveira, J. S., Kwok, W. S., Tiedemann, A., Wang, B., Taylor, J., Bauman, A. et Sherrington, C. (2023). Cost-effectiveness of physical activity programs and services for older adults: a scoping review. *Age and Ageing*, 52(3), afad023. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad023>
- Podsiadlo, D. et Richardson, S. (1991). The timed « Up & Go »: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Public Health Agency of Canada. (2014, 10 avril). *Seniors' Falls in Canada: Second Report* [research;datasets]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/health-promotion/aging-seniors/publications/publications-general-public/seniors-falls-canada-second-report.html>
- Public Health Agency of Canada, P. H. A. of. (2022, 8 juin). *Surveillance report on falls among older adults in Canada* [research]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/surveillance-report-falls-older-adults-canada.html>
- Qaisar, R., Bhaskaran, S. et Van Remmen, H. (2016). Muscle fiber type diversification during exercise and regeneration. *Free Radical Biology & Medicine*, 98, 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.03.025>
- Ramsey, K. A., Rojer, A. G. M., D'Andrea, L., Otten, R. H. J., Heymans, M. W., Trappenburg, M. C., Verlaan, S., Whittaker, A. C., Meskers, C. G. M. et Maier, A. B. (2021). The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 67, 101266. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101266>
- Rantanen, T., Era, P. et Heikkinen, E. (1994). Maximal isometric strength and mobility among 75-year-old men and women. *Age and Ageing*, 23(2), 132-137. <https://doi.org/10.1093/ageing/23.2.132>
- Rashidi, B., Kobewka, D. M., Campbell, D. J. T., Forster, A. J. et Ronksley, P. E. (2017). Clinical factors contributing to high cost hospitalizations in a Canadian tertiary care centre. *BMC health services research*, 17(1), 777. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2746-6>
- Raymond, M. J. M., Jeffs, K. J., Winter, A., Soh, S.-E., Hunter, P. et Holland, A. E. (2017). The effects of a high-intensity functional exercise group on clinical outcomes in hospitalised older adults: an assessor-blinded, randomised-controlled trial. *Age and Ageing*, 46(2), 208-213. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw215>

- Resnick, B. et Boltz, M. (2019). Optimizing Function and Physical Activity in Hospitalized Older Adults to Prevent Functional Decline and Falls. *Clinics in Geriatric Medicine*, 35(2), 237-251. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2019.01.003>
- Rigaud, J.-P., Ecarnot, F. et Quenot, J.-P. (2023). Patient Information and Consent for Care in the Intensive Care Unit. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(5), 707. <https://doi.org/10.3390/healthcare11050707>
- Rikli, R. E. et Jones, C. J. (2013, avril). *Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years*. The Gerontologist. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22613940/?from_single_result=Development+and+validation+of+criterion-referenced+clinically+relevant+fitness+standards+for+maintening+physical+independence+in+later+years&expanded_search_query=Development+and+validation+of+criterion-referenced+clinically+relevant+fitness+standards+for+maintening+physical+independence+in+later+years
- Rosenberg, I. H. (1989). Summary comments. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50(5), 1231-1233. <https://doi.org/10.1093/ajcn/50.5.1231>
- Rowe, J. W. et Kahn, R. L. (1987). Human aging: usual and successful. *Science (New York, N.Y.)*, 237(4811), 143-149. <https://doi.org/10.1126/science.3299702>
- Runacres, A., Mackintosh, K. A., Knight, R. L., Sheeran, L., Thatcher, R., Shelley, J. et McNarry, M. A. (2021). Impact of the COVID-19 Pandemic on Sedentary Time and Behaviour in Children and Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11286. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111286>
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., Cadore, E. L., Ramirez-Velez, R. et Izquierdo, M. (2019). Inter-individual variability in response to exercise intervention or usual care in hospitalized older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(6), 1266-1275. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12481>
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Cadore, E. L., Casas-Herrero, Á., Galbete, A. et Izquierdo, M. (2020). Changes in muscle power after usual care or early structured exercise intervention in acutely hospitalized older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12564>

- Sallis, R., Young, D. R., Tartof, S. Y., Sallis, J. F., Sall, J., Li, Q., Smith, G. N. et Cohen, D. A. (2021). Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2021-104080. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104080>
- Schaap, L. A., van Schoor, N. M., Lips, P. et Visser, M. (2018). Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 73(9), 1199-1204. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx245>
- Scheerman, K., Raaijmakers, K., Otten, R. H. J., Meskers, C. G. M. et Maier, A. B. (2018). Effect of physical interventions on physical performance and physical activity in older patients during hospitalization: a systematic review. *BMC geriatrics*, 18(1), 288. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0965-2>
- Scheerman, K., Schoenmakers, A. H. C., Meskers, C. G. M. et Maier, A. B. (2021). Physical, motivational and environmental factors influencing physical activity promotion during hospitalization: Older patients' perspective. *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 42(2), 599-604. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.02.013>
- Scott, D., Chandrasekara, S. D., Laslett, L. L., Cicuttini, F., Ebeling, P. R. et Jones, G. (2016). Associations of Sarcopenic Obesity and Dynapenic Obesity with Bone Mineral Density and Incident Fractures Over 5-10 Years in Community-Dwelling Older Adults. *Calcified Tissue International*, 99(1), 30-42. <https://doi.org/10.1007/s00223-016-0123-9>
- Sepúlveda-Loyola, W., Rodríguez-Sánchez, I., Pérez-Rodríguez, P., Ganz, F., Torralba, R., Oliveira, D. V. et Rodríguez-Mañas, L. (2020). Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Health in Older People: Mental and Physical Effects and Recommendations. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(9), 938-947. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1469-2>
- Sheehy, L. M. (2020). Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e19462. <https://doi.org/10.2196/19462>
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S. et Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(1), CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
- Sherrington, C., Lord, S. R., Close, J. C. T., Barracough, E., Taylor, M., O'Rourke, S., Kurrle, S., Tiedemann, A., Cumming, R. G. et Herbert, R. D. (2011). A simple

- tool predicted probability of falling after aged care inpatient rehabilitation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 64(7), 779-786.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.09.015>
- Sherrington, C., Whitney, J. C., Lord, S. R., Herbert, R. D., Cumming, R. G. et Close, J. C. T. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(12), 2234-2243. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>
- Shumway-Cook, A., Brauer, S. et Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 80(9), 896-903.
- Sirois, M.-J., Carmichael, P.-H., Daoust, R., Eagles, D., Griffith, L., Lang, E., Lee, J., Perry, J. J., Veillette, N., Émond, M. et Canadian Emergency Team Initiative on Mobility in Aging. (2022). Functional Decline After Nonhospitalized Injuries in Older Patients: Results From the Canadian Emergency Team Initiative Cohort in Elders. *Annals of Emergency Medicine*, 80(2), 154-164.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.01.041>
- Sirois, M.-J., Émond, M., Ouellet, M.-C., Perry, J., Daoust, R., Morin, J., Dionne, C., Camden, S., Moore, L. et Allain-Boulé, N. (2013). Cumulative incidence of functional decline after minor injuries in previously independent older Canadian individuals in the emergency department. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1661-1668. <https://doi.org/10.1111/jgs.12482>
- Smee, D. J., Anson, J. M., Waddington, G. S. et Berry, H. L. (2012). Association between Physical Functionality and Falls Risk in Community-Living Older Adults. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2012, 864516.
<https://doi.org/10.1155/2012/864516>
- Sousa, A. S., Guerra, R. S., Fonseca, I., Pichel, F. et Amaral, T. F. (2016). Sarcopenia and length of hospital stay. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(5), 595-601. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.207>
- Sprung, J., Laporta, M., Knopman, D. S., Petersen, R. C., Mielke, M. M., Weingarten, T. N., Vassilaki, M., Martin, D. P., Schulte, P. J., Hanson, A. C., Schroeder, D. R., Vemuri, P. et Warner, D. O. (2021). Gait Speed and Instrumental Activities of Daily Living in Older Adults After Hospitalization: A Longitudinal Population-Based Study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 76(10), e272-e280.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glab064>
- Statistics Canada. (2020, 29 septembre). *Le Quotidien — Naissances, 2019*.
<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/200929/dq200929e-fra.htm>

- Statistics Canada. (2022, 27 avril). *The Daily — In the midst of high job vacancies and historically low unemployment, Canada faces record retirements from an aging labour force: number of seniors aged 65 and older grows six times faster than children 0-14*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220427/dq220427a-eng.htm>
- Statistique Canada. (2018, 18 avril). *L'espérance de vie ajustée sur la santé au Canada*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2018004/article/54950-fra.htm>
- Stenholm, S., Alley, D., Bandinelli, S., Griswold, M. E., Koskinen, S., Rantanen, T., Guralnik, J. M. et Ferrucci, L. (2009). The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI study. *International Journal of Obesity (2005)*, 33(6), 635-644. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.62>
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E. B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A. B., Cauley, J., Ferrucci, L. et Guralnik, J. (2011). Gait speed and survival in older adults. *JAMA*, 305(1), 50-58. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1923>
- Sudarsky, L. (2001). Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *Advances in Neurology*, 87, 111-117.
- Suriyaarachchi, P., Chu, L., Bishop, A., Thew, T., Matthews, K., Cowan, R., Gunawardene, P. et Duque, G. (2020). Evaluating Effectiveness of an Acute Rehabilitation Program in Hospital-Associated Deconditioning. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, 43(4), 172-178. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000238>
- Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G. J. et de Craen, A. J. M. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age and Ageing*, 39(3), 331-337. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq022>
- Tasheva, P., Vollenweider, P., Kraege, V., Roulet, G., Lamy, O., Marques-Vidal, P. et Méan, M. (2020). Association Between Physical Activity Levels in the Hospital Setting and Hospital-Acquired Functional Decline in Elderly Patients. *JAMA network open*, 3(1), e1920185. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.20185>
- Theou, O., Blodgett, J. M., Godin, J. et Rockwood, K. (2017). Association between sedentary time and mortality across levels of frailty. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 189(33), E1056-E1064. <https://doi.org/10.1503/cmaj.161034>

- Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A. et Bellafigliore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27), e16218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>
- Tibaek, S., Andersen, C. W., Pedersen, S. F. et Rudolf, K. S. (2014). Does progressive resistance strength training as additional training have any measured effect on functional outcomes in older hospitalized patients? A single-blinded randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(4), 319-328. <https://doi.org/10.1177/0269215513501524>
- Tinetti, M. E., Speechley, M. et Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-1707. <https://doi.org/10.1056/NEJM198812293192604>
- Topinková, E. (2008). Aging, disability and frailty. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 52 Suppl 1, 6-11. <https://doi.org/10.1159/000115340>
- Topolski, T. D., LoGerfo, J., Patrick, D. L., Williams, B., Walwick, J. et Patrick, M. M. B. (2006). The Rapid Assessment of Physical Activity (RAPA) Among Older Adults. *Preventing Chronic Disease*, 3(4). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1779282/>
- Tornero-Quiñones, I., Sáez-Padilla, J., Espina Díaz, A., Abad Robles, M. T. et Sierra Robles, Á. (2020). Functional Ability, Frailty and Risk of Falls in the Elderly: Relations with Autonomy in Daily Living. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1006. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031006>
- Tsai, A. C. et Lai, M.-Y. (2014). Mini Nutritional Assessment and short-form Mini Nutritional Assessment can predict the future risk of falling in older adults - results of a national cohort study. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33(5), 844-849. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.10.010>
- United Nations. (s. d.). *Older persons - UNHCR/Emergency Handbook*. Récupéré le 13 mars 2023 de <https://emergency.unhcr.org/entry/43935/older-persons>
- Vagetti, G. C., Barbosa Filho, V. C., Moreira, N. B., Oliveira, V. de, Mazzardo, O. et Campos, W. de. (2014). Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Revista Brasileira De Psiquiatria (Sao Paulo, Brazil: 1999)*, 36(1), 76-88. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2012-0895>
- Valenzuela, P. L., Ortiz-Alonso, J., Bustamante-Ara, N., Vidán, M. T., Rodríguez-Romo, G., Mayordomo-Cava, J., Javier-González, M., Hidalgo-Gamarra, M., López-Tatis, M., Valadés-Malagón, M. I., Santos-Lozano, A., Serra-Rexach, J. A. et Lucia, A. (2020). Individual Responsiveness to Physical Exercise Intervention

- in Acutely Hospitalized Older Adults. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3).
<https://doi.org/10.3390/jcm9030797>
- Valkenet, K., McRae, P., Reijneveld, E., Jans, M., Bor, P., van Delft, L., Young, D. L. et Veenhof, C. (2022). Inpatient physical activity across a large university city hospital: a behavioral mapping study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-8.
<https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2112116>
- Van Ancum, J. M., Scheerman, K., Jonkman, N. H., Smeenk, H. E., Kruizinga, R. C., Meskers, C. G. M. et Maier, A. B. (2017). Change in muscle strength and muscle mass in older hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 92, 34-41.
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.03.006>
- Vasunilashorn, S., Coppin, A. K., Patel, K. V., Lauretani, F., Ferrucci, L., Bandinelli, S. et Guralnik, J. M. (2009). Use of the Short Physical Performance Battery Score to predict loss of ability to walk 400 meters: analysis from the InCHIANTI study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(2), 223-229. <https://doi.org/10.1093/gerona/gln022>
- Verbrugge, L. M. et Jette, A. M. (1994). The disablement process. *Social Science & Medicine (1982)*, 38(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(94\)90294-1](https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)90294-1)
- Verdijk, L. B., Snijders, T., Drost, M., Delhaas, T., Kadi, F. et van Loon, L. J. C. (2014). Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age. *Age*, 36(2), 545-557. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9583-2>
- Vergheze, J., LeValley, A., Hall, C. B., Katz, M. J., Ambrose, A. F. et Lipton, R. B. (2006). Epidemiology of gait disorders in community-residing older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(2), 255-261.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00580.x>
- Vermeulen, J., Neyens, J. C. L., van Rossum, E., Spreeuwenberg, M. D. et de Witte, L. P. (2011). Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC geriatrics*, 11, 33.
<https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-33>
- Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M., Simonsick, E. M. et Harris, T. B. (2005). Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(3), 324-333.
<https://doi.org/10.1093/gerona/60.3.324>
- Voelker, S. N., Michalopoulos, N., Maier, A. B. et Reijnierse, E. M. (2021). Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: A

- Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(9), 1864-1876.e16.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.05.011>
- von Haehling, S., Morley, J. E. et Anker, S. D. (2010). An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 1(2), 129-133. <https://doi.org/10.1007/s13539-010-0014-2>
- Wada, T., Kasahara, Y., Matsubayashi, K., Ishimoto, Y., Fukutomi, E., Kimura, Y., Imai, H., Chen, W.-L., Sakamoto, R., Okumiya, K., Ishine, M. et Fujisawa, M. (2011). Fifteen-item geriatric depression scale predicts 8-year mortality in older Japanese. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(11), 2159-2160.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03635.x>
- Wang, R., Liang, Y., Jiang, J., Chen, M., Li, L., Yang, H., Tan, L. et Yang, M. (2020). Effectiveness of a Short-Term Mixed Exercise Program for Treating Sarcopenia in Hospitalized Patients Aged 80 Years and Older: A Prospective Clinical Trial. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(10), 1087-1093.
<https://doi.org/10.1007/s12603-020-1429-x>
- Warburton, D. E. R. et Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541-556.
<https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437>
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W. et Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 174(6), 801-809.
<https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Ward, S., Orme, M., Zatloukal, J. et Singh, S. (2021). Adherence to walking exercise prescription during pulmonary rehabilitation in COPD with a commercial activity monitor: a feasibility trial. *BMC pulmonary medicine*, 21(1), 30.
<https://doi.org/10.1186/s12890-021-01406-9>
- Ware, J., Kosinski, M. et Keller, S. D. (1996). A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Medical Care*, 34(3), 220-233. <https://doi.org/10.1097/00005650-199603000-00003>
- Wingood, M., Peters, D. M., Shea, J. L. et Gell, N. M. (2022). Addressing Physical Activity among Adults 50+: An Ethnographic Study of Physical Therapists. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 0(0), 1-20.
<https://doi.org/10.1080/02703181.2022.2095074>

- Wanser, S. J., Chan, H. T. F., Ho, L., Chung, L. S., Ching, L. T., Felix, T. K. L. et Kannan, P. (2020). Dosage for cost-effective exercise-based falls prevention programs for older people: A systematic review of economic evaluations. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(1), 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.06.012>
- WISQARS (Web-based Injury Statistics Query and Reporting System)|Injury Center|CDC. (2023, 9 février). <https://www.cdc.gov/injury/wisqars/index.html>
- World Health Organization. (2019). *Ageing*. <https://www.who.int/health-topics/ageing>
- Writing Committee for the COMEBAC Study Group, Morin, L., Savale, L., Pham, T., Colle, R., Figueiredo, S., Harrois, A., Gasnier, M., Lecoq, A.-L., Meyrignac, O., Noel, N., Baudry, E., Bellin, M.-F., Beurnier, A., Choucha, W., Corruble, E., Dortet, L., Hardy-Leger, I., Radiguer, F., ... Monnet, X. (2021). Four-Month Clinical Status of a Cohort of Patients After Hospitalization for COVID-19. *JAMA*, 325(15), 1525-1534. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.3331>
- Yoo, H.-W., Kim, M.-G., Oh, D.-N., Hwang, J.-H. et Lee, K.-S. (2019). Factors Associated with Functional Decline in Older Adults After Discharge from an Acute-Care Hospital. *Asian Nursing Research*, 13(3), 192-199. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2019.05.001>
- Zhang, X., Zhang, W., Wang, C., Tao, W., Dou, Q. et Yang, Y. (2018). Sarcopenia as a predictor of hospitalization among older people: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 18. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0878-0>

