CENTRE DE LA FORMATION ET DU DEVELOPPEMENT DES COMPETENCES
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE

Mémoire d'initiation à la recherche scientifique présenté dans le cadre de l'UE28 semestre 8

Les effets des applications mobiles médicales sur l'adhésion du patient à un programme d'exercices à domicile

Typologie :

Expérimental ☐ Sciences humaines et sociales ☐
Analyse des pratiques ☐ Revue ■

Nom prénom Julie ATTICOT DIT RAVINO

Sous la direction de PERRIN François

Promotion 2017-2021
Session 1

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Monsieur Perrin, mon directeur de mémoire, ainsi que toute l'équipe pédagogique qui m'ont accompagné tout au long de mon projet de recherche et ainsi contribué à mon évolution professionnelle.

Merci à Madame Corrin, la documentaliste de l'AP-HP, de m'avoir fait découvrir les joies de la recherche scientifique.

Merci à Monsieur Sraiki, mon référent pédagogique, de m'avoir accompagné, écouté, guidé et surtout de m'avoir faire rire un nombre incalculable de fois.

Un grand merci à Simone et Arezki, mes grands-parents chéris et mes plus grandes sources d'inspirations, qui ont été d'un soutien sans faille lors de mes longues heures de recherche.

Merci à mes parents, Nadia et Christian, à qui je dois tout et sans qui je ne serais pas là aujourd'hui. Vous êtes des parents exemplaires.

Merci à mes amis Claudia, Olivia, Geveny, Victoria, Sophie, Saraluna, Jade et Virginie qui ont contribué de près ou de loin à mon épanouissement personnel pendant mes études.

Merci à Fabio Duarte, mon parrain, qui m'a été d'une aide précieuse tout au long de mon cursus.

Merci à toutes les personnes qui m'ont permis d'évoluer, de grandir et de m'épanouir.

Merci à la vie et au destin, de m'avoir mise sur cette voie et de m'avoir fait découvrir ce fabuleux métier qu'est la masso-kinésithérapie.

TABLE DES MATIERES

SITUATION D'APPEL **1**

1. Adhésion à un programme d'exercices en masso-kinésithérapie **3**
1.1 Définition et précision sémantique 3
1.2 Programme d'exercice à domicile 3
1.3 Les conséquences d'une faible adhésion thérapeutique en kinésithérapie 4
1.4 Outils de mesures de l'adhésion 4
1.5 Facteurs influençant l'adhésion au programme d'exercice 5
1.6 La relation patient-soignant 6

2. Les théories comportementales de la motivation **7**
2.1 La motivation 7
2.2 La théorie cognitive sociale 8
2.3 Le concept d'efficacité personnelle 9
2.4 Le concept d'autogestion ou « Self-management » 10
2.5 Le concept d'empowerment 10
2.6 L'application des théories comportementales en masso-kinésithérapie 10

3. Le numérique appliqué à la santé : e-santé **11**
3.1 Définitions 11
3.2 La m-santé ou santé mobile 13
3.3 Les acteurs de la santé numérique 14
3.4 L'intérêt de la m-santé en kinésithérapie 15
3.5 Les obstacles au développement du numérique en santé 15

1. Problématique **17**

2. Hypothèses **17**

3. Méthodologie de recherche **17**
3.1 Protocole 17
3.2 Critères d'éligibilité 17
3.3 Bases de données 19
3.4 Stratégie de recherche 19
3.5 Sélection des études 20
3.6 Extraction des données 21
3.7 Évaluation de la qualité méthodologique des études et risque de biais 21
3.8 Évaluation de la qualité méthodologique de ma revue de littérature 21
3.9 Synthèse et analyse des données 22

4. Résultats **24**
4.1 Sélection des études 24
4.2 Caractéristiques des études sélectionnées 24
4.3 Critères de jugement 27
4.4 Particularité des interventions 27
4.5 Fonctionnalités des applications mobiles médicales 28
4.6 Synthèse des résultats 31
4.7 Risque de biais relatif aux études 33
4.8 Qualité méthodologique de la revue de la littérature 34

5. DISCUSSION **36**
5.1 Synthèse des principaux résultats 36
5.2 Les fonctionnalités des applications mobiles médicales 37
5.1 Comparaison des résultats avec une autre étude 40
5.2 Qualité méthodologique de la revue et des études 41
5.3 Biais 41
5.4 Limite des études 42
5.5 Limites propres aux applications mobiles 44

6. CONCLUSION **44**

7. Conflit d'intérêt **45**

8. Discussion personnelle **46**
8.1 Mise en perspective personnelle 46
8.2 Mise en perspective professionnelle 47

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure I : Schéma de la triade de la théorie cognitive sociale……..9

Figure II : Diagramme de flux selon les lignes directrices Prisma……..23

Tableaux

Tableau I : Critères d'éligibilité selon PICOS…….18

Tableau II : Mots clés et leurs traductions……20

Tableau III : Équations de recherches en fonction des bases de données électroniques……..20

Tableau IV : Caractéristiques des essais inclus……...…….25

Tableau V : Fonctionnalités des applications mobiles médicales…….28

Tableau VI : Extraction des résultats……29

Tableau VII : Score PEDro des 6 essais contrôlés randomisés…….34

Tableau VIII : AMSTAR 2 Grille d'évaluation méthodologique de la revue de littérature....34

Annexes

ANNEXE I : Modèle systémique de soins préventifs de Walsh & McPhee [64] 53

ANNEXE II : Traduction française des lignes directrices PRISMA 54

ANNEXE III : Traduction française de l'échelle PEDro 56

ANNEXE IV : AMSTAR 2 Outil d'évaluation des revues systématiques 57

ANNEXE V : Motifs d'exclusion des 6 références disponibles en texte intégral 58

ANNEXE VI : Illustration des interfaces des applications mobiles médicales 59

ANNEXE VII : Facteurs d'impact des références incluses dans la revue de littérature 60

GLOSSAIRE

App : Application mobile

AVC : Accident vasculaire cérébral

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

ECR : Essai contrôlé randomisé

EMG : Electromyographie

ER : Essai randomisé

Feedback : Commentaire rétro-actifs

GC : Groupe contrôle

GI : Groupe intervention

H : Heure

HAS : Haute Autorité de Santé

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

J : Jour

Min : Minute

MK : Masseur-kinésithérapeute

Moy : Moyenne

MSSP : Modèle systémique des soins préventifs

NTIC : Nouvelles technologies de l'information et de la communication

OMS : Organisation mondiale de la santé

PDA : Personal digital assitant

PICOS : Population, intervention, comparaison, outcome (résultat), Schéma d'étude

PRISMA : Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

QR Code : Quick response code

SD : Standard Déviation (écart-type)

Sec : Secondes

Self-Feedback : Auto-commentaire rétro-actifs

Sem : Semaines

SMS : Short service message

Situation d'appel

Lundi 16 mars 2020, le Président de la République annonce aux Français les mesures de confinement afin de faire face à une situation historique : la propagation d'un virus. En tant qu'étudiante paramédicale, j'ai apporté mon soutien aux équipes soignantes dans le cadre du Plan Blanc. De mars à mai 2020, j'ai participé à la plateforme COVIDOM en tant que télé-surveillante. Ce dispositif a été créé dans le but de désengorger les urgences, d'assurer la continuité des soins et le suivi du patient. Son fonctionnement repose sur des questionnaires quotidiens remplis par les patients atteints du COVID-19 et confinés à leur domicile. Notre rôle était de surveiller et traiter les alertes à distance sous la supervision d'un médecin.

D'autre part, lors de mon cursus et durant mes stages j'ai constaté que de nombreux patients ne pratiquaient pas ou peu les exercices prescrits par le masseur-kinésithérapeute. Pourtant, l'adhésion à un programme d'exercices d'auto-rééducation à domicile permet de pérenniser les effets des séances.

C'est en partant de ces deux constats qu'a émergé un questionnement : *Existe-t-il des outils numériques fiables et efficaces pour favoriser l'adhésion aux exercices d'auto-rééducation à domicile prescrits par le masseur-kinésithérapeute ?*

Introduction

Actuellement, on estime que plus de 50 % des patients ne pratiquent pas suffisamment les exercices d'auto-rééducation ce qui entrave l'obtention des bénéfices des séances. [32] Ce comportement contribue à faire augmenter les dépenses en santé. [64] Selon l'Institut national de la statistique et des études économiques, les dépenses en santé en France pour l'année 2018 s'élèvent à 257,9 milliards d'euros soit 11,7% du produit intérieur brut. [16] Face à cet enjeu, le masseur-kinésithérapeute doit trouver des solutions innovantes. Depuis les années 2000, nous assistons à une nouvelle ère grâce au développement des technologies innovantes de l'information et de la communication (NTIC) qui se sont massivement imposées dans le quotidien des français. L'INSEE déclare que 8 ménages sur 10 utilisent des biens électroniques connectés à l'internet. [31] Ces outils deviennent de plus en plus nomades et

connectés. En 2019, 82% des Français indiquent utiliser quotidiennement leur smartphone. [31]
Depuis le lancement en 2019 de la feuille de route gouvernementale « Accélérer le virage numérique », de nombreux projets émergent. Dans le cadre du Ségur de la Santé 2020, 2 milliards d'euros ont été alloués pour accélérer le déploiement du numérique en santé et rattraper le retard dans la modernisation du système de soins. [19]

Afin de préparer ce travail de recherche, l'exploration des données scientifiques actuelles a été effectuée afin d'établir un cadre théorique. Cet état de l'art s'articulera dans un premier temps autour de la notion d'adhésion aux programmes d'exercices à domicile en masso-kinésithérapie et les théories comportementales de la motivation puis, dans un second temps, autour du numérique appliqué à la santé et des applications mobiles médicales.

Partie I : État de l'art

1. Adhésion à un programme d'exercices en masso-kinésithérapie

1.1 Définition et précision sémantique

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [58] l'adhésion est définie comme *« l'adéquation entre le comportement du patient – comme prendre des médicaments, suivre un régime alimentaire, adopter un changement de style de vie – et les recommandations du professionnel de santé »*. D'après Lamouroux [39], l'observance se manifeste par *« un ensemble de comportements comme la prise d'un traitement médicamenteux, les habitudes saines à adopter telles que se rendre aux rendez-vous, avoir une alimentation saine ou faire de l'exercice physique »*. L'observance est une notion objectivable et mesurable. L'adhésion est un processus actif qui dépend des attitudes intrinsèques et des motivations des individus à se soigner. [3] Dans ce concept, le patient est considéré comme l'acteur de sa prise en charge et collabore avec le professionnel de santé. [39]

Dans la littérature, les mots « observance » et « adhésion » sont considérés comme des synonymes. Ils sont respectivement traduits par les termes anglais [39] :

- « *compliance* » renvoyant à une idée de soumission en français.
- *« adherence »* se traduisant de deux façons :
    - *« adhérence »* décrit le degré avec lequel le comportement du patient coïncide avec le traitement
    - *« adhésion »* identifie un processus actif visant à augmenter l'adhérence

Nous utiliserons dans ce travail de recherche le terme « adhésion ».

1.2 Programme d'exercice à domicile

Dans le cadre d'une prise en charge en masso-kinésithérapie, il existe une multitude de traitements. Une des stratégies thérapeutiques ayant prouvé son efficacité dans différentes pathologies est la prescription d'un programme d'exercice pendant la séance ou à domicile. [8] Ce programme est plus efficace lorsqu'il est personnalisé en fonction du patient. [7] Habituellement, ce programme d'exercices peut-être délivré verbalement ou en format papier (feuille, livret, brochure). [38] Ces exercices doivent être parfaitement réalisés pour être bénéfiques. [69] Les programmes d'auto-exercice à domicile permettent aux patients de

devenir acteurs de leur santé et d'auto-gérer leur rééducation entre les séances. [53] Cela conduit à diminuer la fréquence de visite chez le masseur-kinésithérapeute, réduire le temps de prise en charge et donc maîtriser les coûts en santé en permettant au patient, à la Sécurité Sociale et aux compagnies d'assurances de faire des économies. [55] Cependant, afin que ces exercices procurent un effet bénéfique, il est nécessaire que le patient y adhère. [29]

1.3 ***Les conséquences d'une faible adhésion thérapeutique en kinésithérapie***

Selon l'OMS, les patients adhérant aux exercices à domicile obtiennent de meilleurs résultats que les patients non-adhérents. [68] D'après Jack et al, 50% des patients n'adhèrent pas aux programmes d'auto-exercices à domicile. [32] Cela représente une problématique en kinésithérapie [32] dans la mesure où les patients, n'observant pas les recommandations et les exercices à domicile, contribuent à faire augmenter les morbidités, les dépenses en santé et le taux de mortalité. Ils prolongent la durée de leur maladie, leur arrêt de travail et augmentent la fréquence des visites chez le médecin et la durée d'hospitalisation. [64]

1.4 ***Outils de mesures de l'adhésion***

Il n'existe pas d'échelle de mesure de référence « Gold Standard » pour évaluer l'adhésion aux exercices mais plusieurs stratégies de mesure sont étudiées dans la littérature. [3, 58] Il existe des méthodes directes [39] faisant appel à des mesures quantifiables et objectivables sur des échelles telles que la fréquence de pratique des exercices, le nombre de série ou de répétitions effectuées, le périmètre de marche, la douleur ou encore la capacité fonctionnelle. Il existe également des méthodes indirectes [39] comme le recueil des déclarations des patients au moyen de questionnaires, d'entretiens, d'un journal de bord ou d'échelles de mesure de la qualité de vie. La méthode subjective basée sur le recueil du ressenti du patient présente cependant des limites. En effet, les patients qui déclarent ne pas avoir adhéré au traitement ont tendance à décrire leur comportement avec précision, tandis que les patients qui nient leur non-respect du traitement décrivent leur comportement de façon inexacte. [34]

La méthode de mesure d'adhésion la plus utilisée dans la littérature est celle de l'auto-mesure, sur une échelle numérique allant de « 0 = pas du tout » à « 10 = complètement adhérent ». [3] Le risque de biais est élevé concernant cette auto-mesure car le patient peut se surestimer ou se sous-estimer. [7] De plus, il serait réducteur de considérer l'adhésion comme un système binaire, en désignant le patient comme « adhérant » ou « non-adhérant ». Le risque serait de

classer le patient comme « bon » ou « mauvais ». Il faut donc avoir une vue plus élargie en considérant la sphère bio-psycho-sociale et l'environnement du patient. [3]

1.5 ***Facteurs influençant l'adhésion au programme d'exercice***

Les facteurs agissant sur l'adhésion sont multidimensionnels. Pour mieux les classer, **le modèle systémique de soins préventifs (MSSP)** de Walsh et Mc Phee [67] est utilisé. Il est conçu afin d'étudier l'adhésion dans le cadre de la pratique clinique et de la prévention entre médecin-patient. Nous utiliserons ce modèle en le transposant à la pratique en kinésithérapie. Les auteurs distinguent sept catégories de facteurs qui influencent l'observance qui sont modélisés dans l'annexe I.

- *Les facteurs pré-disposants*

Pour le patient et le soignant, les facteurs pré-disposants correspondent aux caractéristiques personnelles telles que le sexe, l'âge, le statut socio-économique, la profession, les croyances religieuses et culturelles, les peurs, la représentation de la maladie, la motivation, les attitudes à l'égard de la prise en charge médicale, le sentiment d'efficacité personnelle et d'auto-gestion de sa pathologie. Il existe des facteurs pré-disposants spécifiques au soignant comme les attitudes envers la prévention, la perception de sa propre compétence médicale et de son rôle éducatif et la perception qu'il a de la motivation du patient et de son niveau d'information.

- *Les facteurs facilitants*

Pour le patient, il s'agit des connaissances et des ressources dont il dispose concernant sa pathologie ou son traitement ainsi que sa représentation de la douleur et de l'activité physique. Il s'agit également de ses caractéristiques physiologiques, cognitives, émotionnelles et affectives. Pour le soignant, cela concerne ses compétences en matière d'éducation, sa formation, sa spécialité et son niveau d'expertise.

- *Les facteurs renforçants*

Pour les patients, il s'agit du soutien de l'entourage, des effets dus aux résultats positifs ainsi que le niveau de confiance en soi et la capacité à générer un sentiment d'efficacité personnelle. Pour le soignant, il s'agit de l'obtention d'effets positifs perceptibles, de la

satisfaction du patient par des retours positifs, de la qualité de la relation soignant-patient et de la qualité de la communication interprofessionnelle.

- *Les facteurs comportementaux*

Ils concernent les comportements vis à vis de l'adhésion à savoir les processus mentaux induisant un effet chez le patient.

- *Les facteurs organisationnels*

Pour le patient et le soignant, ces facteurs comprennent l'accessibilité aux soins, sa disponibilité et la forme du support de continuité des soins à domicile.

- *Les facteurs situationnels*

Ils peuvent être internes comme la douleur et les symptômes mais aussi externes comme l'intervention d'autrui, le rappel du médecin et les informations données par les médias.

- *Les facteurs logistiques*

Pour les patients, il s'agit de l'accessibilité au soin. Il faut prendre en compte la situation personnelle du patient : son moyen de déplacement, la présence d'enfants à charge, ses horaires de travail, son manque de temps, ses oublis ainsi que ses contraintes financières, matérielles ou d'espace. Pour les soignants, cela concerne les moyens logistiques à disposition comme le temps, la place, le personnel disponible, l'équipement et le matériel.

Le contexte de prise en charge joue un rôle capital sur l'adhésion. [32] Un patient hospitalisé adhère au traitement le temps de son hospitalisation puis cesse d'être adhérent une fois sorti. Ce phénomène est dû à une décontextualisation du soin. Il est primordial de le prendre en compte lorsque le kinésithérapeute prescrit des exercices à domicile sur une longue durée.

1.6 ***La relation patient-soignant***

La communication entre le patient et le soignant est un point essentiel de la prise en charge qui influe sur l'adhésion du patient à son traitement. [7] Les patients qui entretiennent une relation de confiance avec leur masseur-kinésithérapeute ont tendance à ne pas manquer leurs rendez-vous et à pratiquer leurs exercices prescrits. [60] Sluijs et al [63] observe une meilleure adhésion thérapeutique lorsque le masseur-kinésithérapeute fait des retours positifs

rétroactifs sur les progrès et également lorsqu'il mesure les performances et motive régulièrement le patient lors de ses exercices. A l'inverse, le masseur-kinésithérapeute peut être responsable d'un faible niveau d'adhésion thérapeutique s'il donne au patient trop d'informations ou des informations non-spécifiques et inadaptées à sa pathologie.

La motivation est un point essentiel qui favorise l'adhésion thérapeutique.

2. Les théories comportementales de la motivation

2.1 ***La motivation***

D'après Nuttin [49], la motivation constitue une « *orientation active du comportement sous-tendue par la poursuite d'un objectif* ». Il la définit comme *« tout sentiment susceptible de déclencher et de soutenir une action dans la direction d'un but »*. La motivation est un processus dynamique car elle inclut une dimension future, un progrès ainsi qu'une dimension de quantité et d'intensité. Elle dépend des interactions entre le patient et son environnement.

Il existe trois grands types de motivation [49] :

- *La motivation extrinsèque* est initiée par une volonté extérieure au patient et dépend des récompenses, de la crainte de recevoir des sanctions ou du regard porté par son environnement tant professionnel que personnel.
- *La motivation intrinsèque* vient du patient lui-même. Elle se manifeste par sa curiosité, son intérêt et son engagement face aux situations qu'il rencontre. Elle nécessite que le patient ait confiance en sa capacité à être « compétent ».
- *L'amotivation* correspond au degré zéro de motivation. Face aux difficultés qu'il rencontre pour effectuer une activité et atteindre un objectif, le patient va progressivement se démotiver et se résigner en développant un sentiment d'incompétence.

Pour que le patient adhère aux exercices conseillés par le masseur-kinésithérapeute, un changement de comportement est nécessaire. [60] Dans la littérature, il existe plusieurs théories comportementales. Dans ce projet de recherche, la théorie cognitive sociale de Bandura [4] sera développée.

2.2 ***La théorie cognitive sociale***

Ce modèle proposé par Bandura [5] en 1977 s'articule autour de quatre composantes qui tendent à influencer le comportement. Il s'agit de la maîtrise de l'expérience, de l'apprentissage social, de la persuasion verbale ainsi que de l'état physiologique.

- *La maîtrise de l'expérience* est le moyen le plus efficace pour augmenter le sentiment d'efficacité personnelle. Elle prend en compte les succès ou les échecs précédemment vécus par le patient.
- *L'apprentissage social* s'effectue par observation et imitation. On l'appelle également « expérience vicariante » qui se produit lorsqu'un individu observe un autre individu effectuer une tâche avec succès. Cela lui procure de la confiance et l'influence à opérer la même action. Duncan et al [20] ont montré que l'apprentissage social permet une amélioration de 31% de l'efficacité personnelle.
- *La persuasion verbale* se produit lorsqu'un patient est encouragé verbalement à accomplir une tâche. Plusieurs méthodes de persuasion verbale permettant d'améliorer le sentiment d'efficacité personnelle sont présentées dans la littérature [11, 20]: le renforcement positif, l'entretien motivationnel, le coaching et les programmes d'éducation et d'information.
- *L'état physiologique, émotionnel ou physique* ressenti lors de l'accomplissement d'une tâche influence le sentiment d'efficacité personnelle. Si cet état est négatif, cela aura un effet dissuasif. Par exemple l'accélération de la fréquence cardiaque lors d'un exercice, si celui-ci est mal vécu par le patient, peut l'influencer négativement. Au contraire lorsque le patient perçoit positivement ses réponses corporelles, cela aura un effet positif sur l'efficacité personnelle. [6]

La théorie cognitive sociale s'articule autour de trois pôles qui s'influencent entre eux [5] :

- Le patient avec ses croyances, ses objectifs, ses attentes et sa représentation de la maladie.
- Le comportement défini par le sentiment d'efficacité personnelle, la capacité d'auto-management, les actions et les choix entrepris.
- L'environnement composé des commentaires rétroactifs traduit en anglais par « feedbacks » et le soutien des proches.

Cette triade est illustrée dans la figure I.

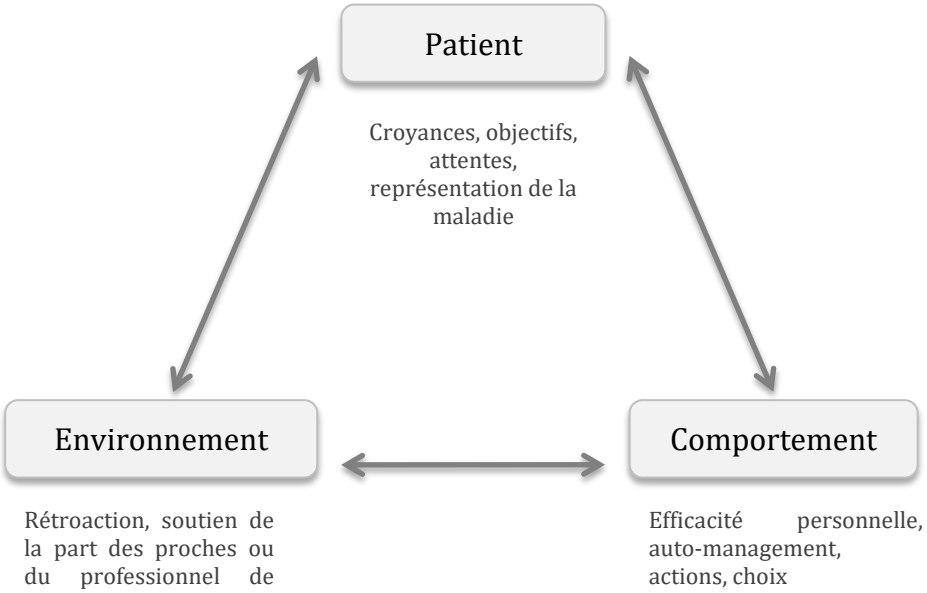


Figure I : Schéma de la triade de la théorie cognitive sociale

2.3 ***Le concept d'efficacité personnelle***

L'efficacité personnelle est définie comme *« la confiance en sa capacité à accomplir une tâche particulière »*. [4] Ce concept s'articule autour de quatre composantes :

- *L'observation d'autrui :* voir quelqu'un réussir influence un individu à croire qu'il peut, lui aussi, réussir
- *L'expérience* composée de réussites ou d'échecs
- *La persuasion sociale :* les encouragements ou les découragements
- *L'état physiologique ou émotif :* l'humeur ou le stress

La prise en compte de ces quatre facteurs par le masseur-kinésithérapeute lors de l'élaboration d'un programme d'auto-exercice permettrait d'améliorer l'adhésion. [55]

Les patients ayant un faible sentiment d'efficacité personnelle ont plus de risque de ne pas adhérer à leur traitement. Ils présentent un manque de confiance en eux, une peur de l'échec, une difficulté à poursuivre leurs objectifs, à faire des efforts et à s'engager dans leur traitement. [5] Au contraire, les patients ayant un sentiment d'efficacité personnelle élevé présentent une meilleure estime d'eux-mêmes, se fixent des objectifs personnels, travaillent régulièrement pour les atteindre et rebondissent en cas d'échec. Ils ont plus de facilité à augmenter la fréquence, la durée et l'intensité des exercices. [4] Le masseur-kinésithérapeute doit être en mesure d'évaluer le sentiment d'efficacité personnelle de son patient lorsqu'il

prescrit un programme d'exercice à domicile afin d'être capable de l'adapter et de le personnaliser si nécessaire. L'échelle mesurant le sentiment d'efficacité personnelle est la « Self efficacy Scale ». [62] Le score varie donc de 0 à 90. Plus le score est élevé et plus le sentiment d'efficacité personnelle est considéré comme élevé.

2.4 ***Le concept d'autogestion ou « Self-management »***

L'auto-gestion reflète *« la capacité d'une personne à prendre ses responsabilités lorsqu'il adopte un comportement sain qui lui permet d'atténuer ses déficiences et sa pathologie »*. [42] Un changement de comportement durable requiert de la part du patient la capacité à s'auto-gérer. [18] Dans la littérature anglo-saxonne, ce terme est traduit par « self-management ». L'auto-gestion est favorisée par un sentiment d'efficacité personnelle élevé, une confiance en soi et la mise en place d'objectifs planifiés. [17]

2.5 ***Le concept d'empowerment***

La prise en charge du patient tend de plus en plus à se diriger d'un modèle paternaliste à un modèle où le patient devient autonome et acteur de sa santé. Selon l'OMS, l' « empowerment » ou « autonomisation » est défini comme *« le résultat d'une interaction dynamique entre deux niveaux : le développement de compétences individuelles (interne) et le dépassement de barrières structurelles (externe), afin d'améliorer les conditions de vie des plus défavorisés »*. [44] Le développement de la compétence d'autonomisation semble avoir un impact bénéfique sur la santé. Quatre composantes sont primordiales pour favoriser l'empowement [15] :

- Le patient reconnaît son rôle majeur dans sa prise en charge
- Le patient acquiert un savoir suffisant lui permettant de comprendre sa pathologie et d'échanger avec le professionnel de santé
- Le patient acquiert des compétences pour s'auto-gérer
- Le patient évolue dans un environnement favorisant

2.6 ***L'application des théories comportementales en masso-kinésithérapie***

Le masseur-kinésithérapeute peut mettre en place des stratégies qui favorisent la capacité d'auto-gestion et le sentiment d'efficacité personnelle du patient. Il est nécessaire de

l'informer sur les conséquences de ses actions et de ses inactions [22] , de l'éduquer sur le lien entre son comportement et sa santé [46] , de faire des retours positifs sur ses performances [36] , d'établir des consignes claires, de s'assurer de leur compréhension et de pallier aux soucis rencontrés à domicile [43] , de fixer et atteindre des objectifs en concertation avec le patient [36, 37] , d'établir si nécessaire des sous-objectifs en découpant une action en plusieurs étapes [36, 37] et enfin d'assurer un suivi des objectifs et les réajuster si nécessaire. [36, 37]

De nouvelles technologies émergent afin de s'assurer du suivi des objectifs planifiés lorsque le patient pratique ses exercices à domicile. Des applications mobiles médicales, parfois associées à des objets connectés tels que les capteurs sensoriels, permettent au soignant de recueillir des données cliniques, de surveiller le patient à distance et d'évaluer si les objectifs sont atteints.

3. Le numérique appliqué à la santé : e-santé

*3.1 **Définitions***

La santé a été définie par l'OMS [68] comme *« un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité »*. L'e-santé, aussi appelée télésanté, consiste à *« utiliser les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) dans l'exercice médical ou paramédical et dans des domaines connexes dont la surveillance sanitaire, la littérature sanitaire, l'éducation et la recherche. »* [68] Les NTIC sont définies comme *une « combinaison de produits et de services qui capturent, enregistrent et affichent des données et des informations par voie électronique. »* [54] On distingue deux catégories : la télémédecine pour les professionnels médicaux et le télésoin pour les professionnels paramédicaux ou les pharmaciens. [45] La réalisation du télésoin doit s'effectuer en garantissant la qualité, la sécurité des soins ainsi que le respect du code déontologique et du cadre juridique. Le masseur-kinésithérapeute doit s'assurer d'obtenir le consentement éclairé du patient.

La télésanté comprend cinq types d'actes : [45]

- *la téléconsultation,* qui permet au patient de consulter à distance par vidéotransmission

- *la télé-expertise*, qui permet de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs confrères
- *la télésurveillance*, qui permet d'étudier à distance des données recueillies au domicile du patient
- *la téléassistance*, qui permet d'assister un confrère à distance

3.1.1 Les systèmes informatiques

Les systèmes informatiques hospitaliers ou libéraux sont utilisés au quotidien par les professionnels de santé et permettent de stocker, d'analyser, de partager et de synthétiser les données des patients. [45] En France, il existe le dossier médical partagé (DMP) [68] qui est un carnet de santé numérique qui conserve, sécurise et permet le partage entre professionnels de santé les données du patient. L'utilisation de ces systèmes informatiques contribue à résorber le nombre d'actes inutiles et ainsi à réduire les coûts. [65]

3.1.2 Les données de santé [54]

Aujourd'hui, 30 % des données mondiales concernent la santé et se retrouvent dans des bases de données publiques ou privées. L'utilisation à bon escient et la sécurité de ces données numériques constituent un enjeu majeur. Les données collectées par une application mobile médicale sont des données de santé qui doivent être protégées et cryptées afin de conserver le secret professionnel et l'anonymat du patient.

3.1.3 L'e-learning et serious game [54]

L'e-learning appliqué à la santé permet de former les professionnels de santé et d'éduquer les patients à distance via internet. Le serious game est un jeu vidéo médical dont le but est de s'entraîner tout en s'informant de façon ludique.

3.1.4 Les objets connectés

Les montres connectées, les podomètres, les plateformes connectées et les appareils d'électromyographies sont des *« dispositifs connectés à l'Internet pouvant collecter, stocker,*

traiter et diffuser des données ». [68] Ces objets connectés peuvent être équipés d'une caméra, d'un microphone, de haut-parleurs, d'un accéléromètre ou d'un système de localisation. [48] Les objets connectés mettent en pratique « l'auto-mesure » ou « quantified-self » en anglais.

Ce concept est défini comme la pratique de *« mesurer et de comparer avec d'autres personnes des variables relatives à son mode de vie »*. [65] Les paramètres étudiés peuvent être le périmètre de marche, l'angulation articulaire, l'accélération, le poids, la température corporelle, le pouls, la tension, la fréquence respiratoire, la fréquence cardiaque ou la qualité du sommeil.

3.2 ***La m-santé ou santé mobile***

3.2.1 Définition de la santé mobile

Une des branches de l'e-santé est la santé mobile ou m-santé. Selon l'HAS [26], la santé mobile *« regroupe les pratiques médicales et de santé publique supportées par des appareils mobiles tels que les téléphones mobiles, les tablettes, les personal digital assistant (PDA) et autres appareils sans fil. »* L'OMS [68] l'a définie comme *« l'utilisation des communications mobiles (appels ou SMS) et des nouvelles technologies apparues avec les smartphones (applications mobiles, système de localisation, accéléromètre, haut-parleur, microphone, caméra) dans le domaine de la santé »*.

La m-santé s'inscrit dans l'accompagnement et la prise en charge personnalisée. [26] Ces outils fournissent un accès instantané à l'information indépendamment de la localisation.

3.2.2 Smartphone et application mobile

Le premier téléphone portable fut conçu par Motorola en 1973. [50] C'est en 2007 qu'Apple met sur le marché le premier smartphone. [50] Il innove de ses prédécesseurs en possédant un écran tactile et en regroupant des fonctions de téléphonie, de photographie, d'assistant numérique, d'ordinateur portable et de géolocalisation. Une application mobile est un logiciel développé pour être exécuté sur des appareils électroniques tels que les smartphones ou les tablettes [57] et sont téléchargeables sur des stores tels que le Google Play Store ou l'Apple Store. Le SMS ou « Short Message Service » est un *« message texte envoyé d'un téléphone à un autre »*. [65]

3.2.3 Réglementation des applications mobiles de santé

Un dispositif médical de santé [68] est un *« instrument, appareil, équipement, logiciel, implant, matière ou autre article destiné par le fabricant à être utilisé, seul ou en association, chez l'homme à des fins médicales, notamment de diagnostic, prévention, contrôle, pronostic, traitement ou atténuation d'une maladie, d'une blessure, d'un handicap ou d'une compensation »*. Il est important de faire la distinction juridique entre un « dispositif médical de santé » agréé par le gouvernement et l'Union Européenne et une application de « bien-être ». [68] Ces exigences garantissent la sécurité de l'utilisateur, la fiabilité du produit et l'efficacité clinique. [54]

La Haute Autorité de Santé (HAS) a établi un référentiel de bonnes pratiques pour les concepteurs et développeurs de ces outils. [26] Les données de santé à caractère personnel sont collectées, conservées, sécurisées et soumises au contrôle de la Commission nationale informatique et libertés (CNIL) dans le cadre de la Loi informatique et libertés. [68] Il est primordial d'obtenir le consentement éclairé du patient et de conserver l'anonymat.

3.3 ***Les acteurs de la santé numérique***

La e-santé nécessite des acteurs qui produisent du contenu et conçoivent des infrastructures nécessaires à son fonctionnement. [54]

3.3.1 Le gouvernement

Le gouvernement pose le cadre législatif de la conception et de l'utilisation des NTIC et des logiciels. En décembre 2019, l'Agence du numérique en santé est créée à la demande du ministère de la Santé souhaitant « renforcer la gouvernance en e-santé ». [68] Leurs objectifs sont de renforcer l'interopérabilité, de sensibiliser et consolider les compétences en e-santé des patients et des professionnels de la santé, de soutenir la recherche en médecine personnalisée et d'améliorer l'auto-gestion de la santé des patients. [45]

3.3.2 Les sociétés de l'information et de la communication

Les entreprises des NTIC constituent un acteur essentiel de la e-santé puisqu'elles rendent possibles les connections entre les différents acteurs impliqués dans la prise en charge du patient et fournissent les infrastructures nécessaires à la libre circulation des données dans le monde. [54]

3.3.3 Le professionnel de santé

Les professionnels de santé ont une importante responsabilité dans le cadre de l'e-santé : ils jouent un rôle dans le choix du logiciel ou de l'application, s'assurent de la compréhension de l'outil et de la qualité du recueil des données de santé. [15] L'HAS rappelle au patient l'importance de prendre conseil auprès du professionnel de santé en cas d'utilisation de ces supports numériques afin de garantir une utilisation sécurisée. [26]

3.3.4 Le patient

La considération du patient doit prendre en compte son environnement, son contexte familial, son statut socio-psycho-économique et ses antécédents. [15] Le patient doit donner son consentement éclairé avant d'utiliser les dispositifs d'e-santé. Il doit être informé sur la responsabilité dont il doit faire preuve pendant toute la durée de son traitement. [65]

3.4 ***L'intérêt de la m-santé en kinésithérapie***

Le système de santé français doit faire face à de nouveaux défis tels que l'augmentation de la prévalence des pathologies chroniques, l'inégalité territoriale d'accès aux soins, le vieillissement de la population, la prise en charge de la dépendance ou encore la prévention. [64] Le domaine du numérique en santé est en constante expansion car les technologies elles-mêmes évoluent. On assiste à la transformation de la relation soignant-patient, qui passe d'un modèle paternaliste à un modèle où le patient connecté, ou e-patient, devient acteur de sa santé. [9, 33] Cela fait référence à la notion « d'empowerment » [44] et de « self-management » [18]. Le masseur-kinésithérapeute prescrit souvent des exercices d'auto-rééducation à domicile qui permettent au patient d'apprendre à s'auto-gérer et de maintenir l'efficacité des séances au long terme. [23, 56] Cependant, cette efficacité dépend de l'adhésion du patient traduit par la fréquence, l'intensité et la qualité des exercices pratiqués. [69] Le rôle des NTIC dans le domaine médical est de guider le patient au quotidien, lui apprendre à vivre avec sa pathologie et l'inciter à suivre son protocole d'auto-rééducation à domicile. [22]

3.5 ***Les obstacles au développement du numérique en santé***

Plusieurs freins s'opposent au développement du numérique en santé. [32] Tous les professionnels n'utilisent pas les mêmes logiciels selon les spécialités ou les établissements. Il

est indispensable de concevoir une interopérabilité sémantique et technique afin de faciliter l'interconnexion et l'échange des données. [19]
La protection des données constitue une autre problématique. La cybersécurité est garantie par le Code de la santé publique. [32] La question se pose également de la responsabilisation du patient : Est-il apte à faire la différence entre une application labellisée par le gouvernement et un gadget ? Est-il apte à comprendre et suivre rigoureusement les instructions en autonomie ? Il est donc nécessaire de le sensibiliser et de l'éduquer sur la bonne utilisation de ces dispositifs. On peut alors se demander si dans le cadre de sa formation initiale, le masseur-kinésithérapeute a les compétences pour accompagner l'e-patient et sécuriser sa prise en charge. [32] Aussi, il faut s'assurer que tous les patients ont accès à ces NTIC quels que soient leur situation socio-économique, familiale ou leur âge.

De récentes études paraissent sur le sujet depuis l'accélération du processus de digitalisation mondiale induit par la pandémie de la COVID-19. Le télésoin est une discipline émergente et aucun consensus n'est encore établi.

L'intérêt de cette revue de littérature est d'évaluer quelles fonctionnalités intégrées aux applications mobiles médicales favorisent l'efficacité du dispositif digital et l'adhésion aux exercices à domicile.

Partie II : Revue de la littérature

1. Problématique

Les NTIC s'intègrent de plus en plus au domaine médical et notamment en masso-kinésithérapie. L'utilisation des applications mobiles dans le cadre du suivi des exercices à domicile semble être une méthode innovante et attractive réunissant des fonctionnalités agissant sur le processus de la motivation. Il n'existe pas de documentation scientifique évaluant les fonctionnalités permettant aux applications mobiles médicales d'être les plus efficaces pour entraîner l'adhésion du patient à son programme d'auto-exercice.

La problématique est la suivante : *Quelles fonctionnalités intégrées aux applications mobiles médicales permettent d'améliorer l'adhésion aux programmes d'exercices à domicile* ?

2. Hypothèses

1. L'efficacité des applications mobiles médicales dépendrait de fonctionnalités précises qui agissent sur la motivation du patient
2. L'utilisation d'une application mobile médicale serait une méthode permettant d'entraîner un changement de comportement en faveur d'une amélioration de l'adhésion aux programmes d'exercices à domicile

3. Méthodologie de recherche

3.1 ***Protocole***

Mon mémoire de recherche prendra la forme d'une revue de littérature. Sa rédaction respectera les critères PRISMA [24] (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) qui sont illustrés dans l'annexe II.

3.2 ***Critères d'éligibilité***

L'acronyme PICOS a été utilisé afin de structurer ma recherche et d'évaluer l'éligibilité des références bibliographiques. Les articles évaluant les effets d'une application mobile médicale sur l'adhésion aux programmes d'auto-exercice à domicile dans le cadre d'une prise en charge en kinésithérapie ont été sélectionnés. Le groupe de comparaison devra recevoir un

programme d'auto-exercice à domicile par une méthode classique : en format papier ou oralement. Ma recherche s'étend à toutes les populations de tout âge et pathologies confondus. Le critère de jugement principal étudié est l'adhésion aux exercices alors que le critère de jugement secondaire est le sentiment d'efficacité personnelle et le niveau de satisfaction avec le service numérique. Ma recherche s'est limitée aux articles rédigés en français ou en anglais et publiés depuis 2007. Seul les essais contrôlés randomisés, pilotes ou non, ont étés conservés afin de garantir une qualité méthodologique plus élevée. Ces critères d'éligibilité sont illustrés dans le tableau I.

***P** – Population*	Patient de toute tranche d'âge et toute pathologie confondues
***I** – Intervention*	Utilisation d'une application mobile médicale pour pratiquer des exercices d'auto-rééducation à domicile dans le cadre d'une prise en charge en kinésithérapie
***C** – Comparaison*	Utilisation d'une méthode classique de délivrance des exercices d'auto-rééducation à domicile, dans le cadre d'une prise en charge en kinésithérapie
***O** – Outcome*	*Primaire :* Niveau de l'adhésion thérapeutique aux exercices d'auto-rééducation à domicile *Secondaire :* Niveau d'efficacité personnelle, satisfaction avec le service et qualité de vie
***S** – Schéma d'étude*	Essais contrôlés randomisés, études pilotes d'essais contrôlés randomisés
Date	Depuis 2007
Langues	Français – Anglais

Tableau I : Critères d'éligibilité selon PICOS

En sus de ces critères d'éligibilité établis à l'aide de l'outil PICOS, les critères suivants, d'inclusion et d'exclusion, seront respectés :

<u>Les critères d'inclusion sont :</u>

- Essai publié depuis 2007 à aujourd'hui, car les premiers smartphones sont apparus en 2007
- Essai disponible en texte intégral

- Essai publié en langue française ou anglaise, dans un souci de compréhension
- Essai incluant l'évaluation du critère de jugement : adhésion aux exercices, sentiment d'efficacité personnelle, satisfaction avec l'outil numérique et qualité de vie
- Essai portant sur une prise en charge par un masseur-kinésithérapeute

Les critères d'exclusion sont :

- Essai non randomisé, non contrôlé, revue narrative, revue de littérature, revue systématique, commentaire clinique, compte rendu de conférence, proposition de protocole
- Essai portant sur l'adhésion aux traitements médicamenteux
- Essai n'évaluant pas les applications mobiles mais uniquement les SMS et notifications
- Essai non disponible en texte intégral
- Article datant d'avant 2007

3.3 ***Bases de données***

Cette recherche sera effectuée en consultant les bases de données électroniques : PubMed, Google Scholar, PEDro, Science Direct et Cochrane Library. Afin d'affiner la recherche, la fonctionnalité « recherche avancée » a été utilisée en limitant la recherche aux articles contenant les mots clés uniquement dans le titre et le résumé. Des sources pertinentes issues de la bibliographique des articles identifiés lors de la recherche peuvent éventuellement être ajoutées. La recherche scientifique sera effectuée de novembre 2020 à mars 2021.

Toutefois, une veille bibliographique prospective est menée afin de surveiller l'ajout de nouvelles publications. Pour cela, une inscription a été effectuée sur les bases de données afin de recevoir une alerte par mail lorsqu'une nouvelle référence est publiée.

3.4 ***Stratégie de recherche***

L'équation de recherche contient les mots-clés suivants : santé mobile, application mobile, adhésion, exercice à domicile et kinésithérapie. L'outil MESH a été utilisé afin de trouver des synonymes aux mots-clés sélectionnés et afin de n'écarter aucune référence. Les bases de données étant internationales, les mots-clés ont été traduits grâce à l'outil HeTOP. Les mots-

clés, leurs synonymes et leurs traductions en anglais sont inscrits dans le tableau II.

Mot-clé en français	*Mot-clé en anglais (HeTOP)*
M-santé/Application mobile	Mobile health, mhealth, mobile application, mobile app
Adhésion	Adherence, compliance
Exercice à domicile	Home exercise
Kinésithérapie	Physiotherapy

Tableau II : Mots clés et leurs traductions

En associant les mots-clés traduits en anglais et leurs synonymes avec des opérateurs booléens « AND » et « OR », nous obtenons l'équation de recherche suivante : (« Mobile health » OR « mhealth » OR « Mobile application » OR « mapp ») AND (« Adherence » OR « Compliance » OR « Observance ») AND « Home exercise » AND « Physiotherapy ».
La combinaison des mots-clés a été adaptée selon les bases de données électroniques. Les différentes équations de recherches sont présentées dans le tableau III.

Base de données électronique	*Equation de recherche*
PubMed	(adherence OR compliance OR observance) AND (mobile health OR mobile application OR app OR mhealth) AND (physiotherapy) AND (home exercise)
Google Scholar	(mhealth OR app OR mobile application OR mobile health) and (observance OR adherence) AND (home-exercise) AND (physiotherapy)
Science Direct	mobile health AND adherence AND home exercise and physiotherapy
Pedro	mobile* AND exercise AND adherence
Cochrane Library	mobile application AND exercise AND adherence

Tableau III : Équations de recherches en fonction des bases de données électroniques

3.5 ***Sélection des études***

Tout d'abord, afin de supprimer les doublons, de trier et gérer les références bibliographiques, le logiciel *Zotero* a été utilisé. Une pré-sélection sera effectuée par la lecture du titre de

l'article et par la suite cette sélection sera affinée avec la lecture du résumé de l'article. Seuls les articles respectant les critères d'éligibilités PICOS préétablis seront conservés, d'une part, dans un souci de reproductibilité et d'autre part, dans un souci de fiabilité. Les articles restants seront soumis à une lecture complète par une seule personne, moi-même, afin de les valider selon les critères d'inclusion et d'exclusion précédemment cités.

3.6 ***Extraction des données***

Les caractéristiques des études inclues dans la revue sont classées dans le tableau IV d'extraction. Dans un souci de clarté, les résultats sont consignés dans le tableau V. Cette extraction est réalisée par une seule personne, moi-même.

3.7 ***Évaluation de la qualité méthodologique des études et risque de biais***

Afin d'évaluer la qualité méthodologique et le risque de biais de chaque essai contrôlé randomisé inclus, le score de l'échelle de PEDro (Physiotherapy Evidence Database) [12] sera établi par moi-même. Les scores obtenus, variant de 0 à 10, seront comparés aux scores du site officiel pedro.org.au. Seul le score officiel sera conservé dans cette revue car établir un score PEDro nécessite une formation. L'échelle PEDro s'articule autour de 11 items. [12] Les points sont attribués seulement si le critère est explicitement rédigé dans l'article. Le premier item évaluant la validité externe de l'étude n'est pas inclus dans le score. Les 8 items suivants traitent de la validité interne de l'étude. Les deux derniers items évaluent les données statistiques. L'item doit être explicitement mentionné dans l'article afin d'être validé. La qualité des études est considérée comme élevée lorsque le score est supérieur ou égal à 6 tandis qu'elle est considérée comme faible lorsque le score est inférieur à 6. Les scores PEDro établis sont consignés dans le tableau VII à la partie Résultat et l'échelle PEDro est présentée en Annexe III.

3.8 ***Évaluation de la qualité méthodologique de ma revue de littérature***

La qualité méthodologique de ma revue a été évaluée grâce à l'outil AMSTAR 2 (Assessment of Multiple Systematic Reviews) présenté en Annexe IV. [61] Cet outil permet l'évaluation critique des revues systématiques. Il a été transposé à ma revue de littérature non systématique. Il se compose de 16 items dont les réponses peuvent être : oui, oui partiel ou non. La nouvelle version de la grille AMSTAR n'établit pas une note mais permet une

analyse descriptive. L'évaluation de la qualité méthodologique de ma revue est exposée dans le tableau VIII.

3.9 ***Synthèse et analyse des données***

Du fait de l'hétérogénéité des essais inclus, les échelles utilisées et leurs résultats, ma revue de littérature prendra la forme d'une analyse descriptive sans méta-analyse. L'analyse des études évaluera l'existence d'une différence statistiquement significative entre les groupes étudiés et permettra de s'interroger si celle-ci favorise le groupe intervention ou le groupe contrôle.

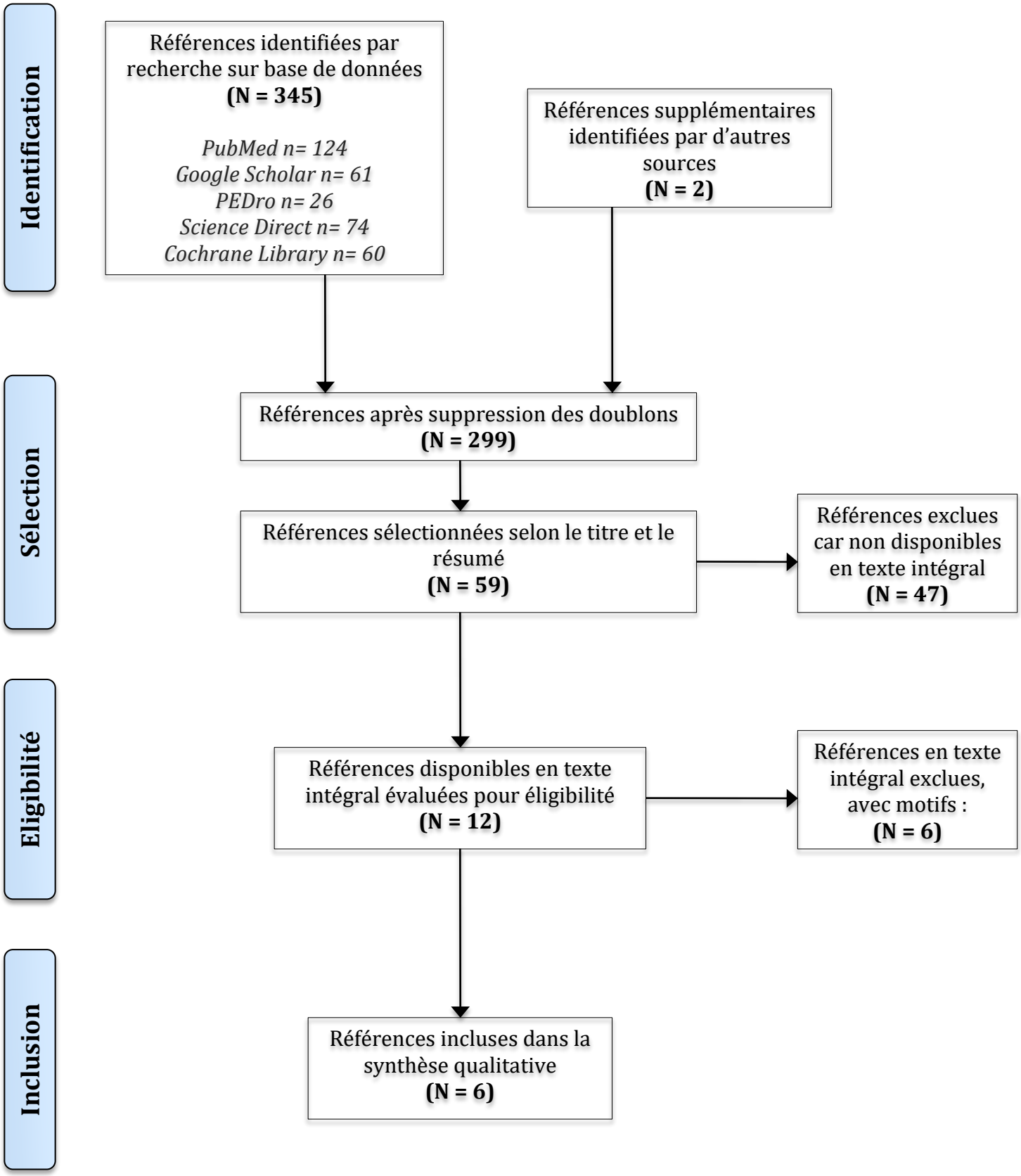


Figure II : Diagramme de flux selon les lignes directrices Prisma

4. Résultats

*4.1 **Sélection des études***

La stratégie de recherche menée au sein des bases de données a généré un total de 345 références bibliographiques : 124 articles sont issus de PubMed, 61 de Google Scholar, 26 de PEDro, 74 de Science Direct et 60 de Cochrane Library. Deux références ont été insérées par ajout manuel. Après retrait des doublons à l'aide de l'outil Zotero, le nombre de références est réduit à 299. Les articles restants sont filtrés par la lecture du titre puis du résumé. Seul les essais contrôlés randomisés pilotes ou non respectant les critères d'éligibilité sont sélectionnés. Ce tri a permis d'obtenir 59 articles. Seul 12 articles étaient disponibles en texte intégral afin de procéder à une lecture complète. L'application stricte des critères d'inclusion et d'exclusion permet de conserver 6 références qui constitueront ma revue de littérature. Les motifs d'exclusion des 6 articles non retenus sont présentés dans l'Annexe V. La sélection des études est illustrée dans un diagramme de flux (Figure II).

*4.2 **Caractéristiques des études sélectionnées***

Les caractéristiques des 6 études incluses sont illustrées dans le tableau IV d'extraction. Parmi les 6 références retenues, trois sont des essais contrôlés randomisés et trois sont des essais pilotes contrôlés randomisés. Ces études ont été publiées en anglais entre 2017 et 2020 et proviennent de revues dont les facteurs d'impact ont été consignés dans l'annexe VII. La littérature internationale a été consultée puisque les essais ont été menés en Australie [38], en Corée du Sud [41], aux États-Unis [21], au Brésil [1], en Espagne [25] et en Chine [14]. Au total, les études ont inclus 285 patients, dont 146 dans le groupe intervention et 139 dans le groupe contrôle. Il y a eu 41 abandons soit 14%. Le nombre de participants par étude variait de 20 à 80 et leur âge moyen variait de 27,7 [41] à 69,8 [14]. Le type de participant étudié est hétérogène, on retrouve des patients atteints de troubles musculo-squelettiques du membre inférieur ou supérieur [38], des patients atteints de cervicalgies [41], des patients atteints de la maladie de Parkinson idiopathique [21], des patientes atteintes d'incontinence urinaire d'effort [25] et des patients post-accident vasculaire cérébral [14]. La durée d'intervention s'étend de 1 mois à 12 mois, soit cinq études évaluant l'adhésion au court terme et une l'évaluant au long terme.

Tableau IV : Caractéristiques des essais inclus

Auteurs Année Revue Pays	*Design Score PEDro*	*Nombre et type de participants*	*Âge (années)*	*Type d'application*	*Intervention*	*Critères d'inclusion et d'exclusions*
Lambert et al. 2017 Journal of physio-therapy Australie	ECR 8/10	N= 80 GI n= 40 GC n= 40 Troubles musculo-squelettiques du membre inférieur ou supérieur	Moy : 51,5 GI : 56 GC : 47	App mobile « Physiothera-py exercises App »	**GI :** Programme d'exercice à domicile via une application web sur le smartphone. Incluant également : des appels téléphoniques et des SMS motivants. **GC :** Programme d'exercice à domicile via un support classique : écrit sur une feuille. Sans appel, ni encouragement, ni retour sur la progression. **Durée :** 4 semaines **Fréquence :** 3 à 6 exercices, ≥1 fois/j, 3 à 7 fois/sem **Programme :** Auto-mobilisation analytique, renforcement musculaire et travail proprioceptif	**Critères d'inclusion :** ✓ Age ≥ 18 ans ✓ Volontaire ✓ Blessure du membre supérieur ou inférieur ✓ Prescription d'exercices à domicile par un MK ✓ Possède un smartphone, une tablette ou un ordinateur avec une adresse mail active **Critères d'exclusion :** ▪ Trouble médical important ▪ Maladie mentale ▪ Trouble cognitif ▪ Addiction (drogue, alcool)
Lee et al. 2017 European Journal of Integrative Medicine Corée du Sud	ECR pilote 4/10	N= 20 GI n= 11 GC n= 9 Cervicalgies avec douleurs en extension	Moy (SD) : 27,7 GI : 27,09 (4,83) GC : 27,56 (4,67)	App mobile (développée cliniquement par 4 médecins et 6 MK)	**GI :** Programme d'exercice à domicile Mackenzie pour les cervicalgies via une application mobile. J1 : Apprentissage de l'utilisation de l'application mobile. **GC :** Brochure expliquant comment corriger sa posture cervicale. **GI et GC :** SMS d'encouragement 1 fois/sem et d'information sur la gestion de la douleur. **Durée :** 8 semaines **Fréquence :** 10-15 min/j, 2 j/sem (16 sessions) **Programme :** 6 mouvements actifs des cervicales type Mackenzie 6 répétitions et maintenus 5 secondes	**Critères d'inclusion :** ✓ Douleur cervicale depuis au moins 6 mois **Critères d'exclusion :** ▪ Douleur < 3 sur l'EVA ▪ Antécédents cervicales : traumatisme, malformation congénitale, opération, injection, symptôme neurologique
Ellis et al. 2019 Physical Therapy Etats-Unis	ECR pilote 7/10	N= 51 GI n= 26 GC n= 25 Parkinson idiopathique	Moy (SD) : 64,1 GI : 64,8 (8,5) GC : 63,3 (10,6)	App mobile Wellpepper© + Capteur d'activité GI : «FitBit©» sur le poignet GC : « Ormon Hj-113© » sur la taille	**GI :** Programme d'exercices à domicile via une application mobile + marche avec un podomètre. - *J1 : Apprentissage de l'utilisation de l'iPad©, de l'app et des exercices sous la supervision du MK qui définira le nombre de série, répétition et les consignes audio* **GC :** Programme d'exercice à domicile via support papier avec photos, consignes et prescription du nombre de série et répétition + marche avec un podomètre *J1 : Entretien face à face pour prodiguer les consignes.* **Durée :** 12 mois **Fréquence :** 5 à 7 exercices ≥ 3 j/sem **Programme :** Exercices de renforcement musculaire	**Critères d'inclusion :** ✓ Age ≥ 18 ans ✓ Ne pratique pas d'exercice > 3 j/sem, > 30 min pendant les 3 derniers mois ✓ Capable de marcher avec ou sans aide pendant 6 min **Critères d'exclusion :** ▪ Chute ≥ 2 le mois précédent ▪ Trouble cognitif

Araujo et al. 2019 Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery Brésil	ECR 7/10	N= 33 GI n= 17 GC n= 16 Incontinence urinaire d'effort chez la femme	Moy (SD) : 50,2 GI : 47,2 (10,6) GC : 53,3 (13,2)	App mobile « Diário Saúde »	**GI :** Programme d'exercice des muscles du plancher pelvien à domicile via une application mobile sans sonde vaginale. Incluant : des images de tracé EMG et des notifications. **GC :** Même programme en format papier **Durée :** 12 semaines **Fréquence :** 2 fois/j **Programme :** Renforcement des muscles du plancher pelvien : 8 secondes de maintien/8 secondes de relaxation suivie de 3 contractions phasiques, répétées 8 fois. Soit un total de 32 contractions maintenus 152 sec.	**Critères d'inclusion :** ✓ Diagnostique d'incontinence urinaire d'effort **Critères d'exclusion :** ▪ Trouble neurologique (fonction urinaire ▪ Altération de la contraction des muscles du plancher pelvien ▪ Prolapsus ▪ Infection urinaire ▪ Antécédent de chirurgie de la sphère pelvienne
Grau-Pellicier et al. 2019 Topics in Stroke Rehabilitation Espagne	ER pilote 4/10	N= 41 GI n= 24 GC n= 17 Post-accident vasculaire cérébral	Moy (SD) : 65,7 GI : 62,96 (11,87) GC : 68,53 (11,53)	App mobile « Fitlab© Training » + Capteur d'activité : pédomètre	**GI :** Programme d'exercice à domicile via une application mobile et entraînement à la marche mesuré par un capteur d'activité **GC :** Programme d'exercice classique prescrit verbalement **Durée** : 12 semaines **Fréquence :** 2 j/sem, 1h/session (16 sessions) **Programme :** **GI :** entraînement aérobie, marche, équilibre et étirements **GC :** exercice de renforcement du tronc et entraînement de la marche.	**Critères d'inclusion :** ✓ Age ≥ 18 ans ✓ Diagnostique d'un AVC ischémique ou hémorragique **Critères d'exclusion :** ▪ Trouble cognitif ▪ Pathologie cardio-vasculaire ▪ Addiction (alcool, drogue) ▪ Trouble psychiatrique
Ping Ho Chung et al. 2020 Hong Kong Physiotherapy Journal Chine	ECR 7/10	N= 60 GI n= 28 GC n= 32 Accident vasculaire cérébral	Moy (SD) : 69,8 (14,9) GI : 66,9 (14) GC : 72,5 (15,5)	App mobile via QR code	**GI :** Programme d'exercice-vidéo à domicile via une brochure contenant des photographies, des consignes écrites et un QR code pour accéder aux vidéos. **GC :** Programme d'exercice à domicile via une brochure avec photographies et consignes écrites. **Durée :** 12 semaines **Fréquence :** 3 à 5 type d'exercice, 1 à 3 fois/j soit 10 à 30 min/j. **Programme :** Exercices de contrôle moteur du membre supérieur, membre inférieur, tronc et exercices fonctionnels (assis-debout, squat…). Adapté par le MK à chaque patient selon ses besoins et ses capacités.	**Critères d'inclusion :** ✓ Diagnostique d'un AVC ✓ Possède un smartphone ou une tablette pouvant scanner un QR code et un accès à internet **Critères d'exclusion :** ▪ Impossibilité de suivre les instructions et reproduire les mouvements ▪ Pas de smartphone ou tablette ▪ Refus

Abréviations :
App : Application mobile – **AVC :** Accident vasculaire cérébral – **ECR :** Essai contrôlé randomisé – **ER :** Essai randomisé – **EMG :** Electromyographie – **GC :** Groupe contrôle – **GI :** Groupe intervention – **H :** Heure – **J :** Jour – **MK :** Masseur-kinésithérapeute – **Moy :** Moyenne – **Min :** Minute – **N :** effectif total – **QR Code :** Quick response code – **Sec :** Secondes – **Sem :** Semaines – **SD :** Standard Déviation (=Ecart-type) – **SMS :** Short Message Service

Cette revue de la littérature s'est intéressée aux résultats concernant l'adhésion aux exercices, la satisfaction avec l'outil digital, le sentiment d'efficacité personnelle et à la qualité de vie. Ces résultats sont mis en perspective selon les fonctionnalités intégrées à l'application.

4.3 ***Critères de jugement***

L'adhésion au programme d'exercices a été évaluée de différentes manières. Deux études ont utilisés l'auto-questionnaire d'évaluation de l'adhésion sur une échelle numérique allant de 0 à 10 [1, 38] et une étude a utilisé cette auto-évaluation en l'exprimant en pourcentage. [14] Trois études ont évalué l'adhésion en mesurant la quantité de pratique des exercices : le nombre total de session ou de répétition et le temps de pratique pendant l'intervention [1, 21, 41] ; le nombre de pas, le temps de marche par jour et le temps assis [21, 25]. Dans l'étude de Lee [41], les objectifs fixés correspondent à la réalisation complète du programme soit 16 sessions de 15 minutes donc un total de 240 minutes. Le nombre de pas par jour a été pré-évalué à la phase initiale uniquement dans l'essai d'Ellis et al [21] et de Grau-Pellicier et al [25]. Concernant, la satisfaction du patient envers le support et le service qu'offre une application mobile, une étude l'a évalué en utilisant une échelle numérique dont le score varie de 0 à 10. [38] L'essai de Ping Ho Chung et al [14] évalue le sentiment d'efficacité personnelle grâce à l'échelle Self-Efficacy Exercice. La qualité de vie a été évaluée grâce au questionnaire SF-36 dans l'essai de Lee et al. [41]
L'évaluation de l'adhésion aux exercices a été mesurée à la phase initiale uniquement dans l'essai de Ping Ho Chung et al [14]. L'évaluation du sentiment de satisfaction, d'efficacité personnelle et de la qualité de vie a été évaluée en pré et post intervention.

4.4 ***Particularité des interventions***

Le point commun des études est l'utilisation d'une application mobile médicale dans le but de favoriser l'adhésion aux exercices à domicile. Deux essais utilisaient un capteur sensoriel permettant de mesurer le nombre de pas en sus de l'application mobile. Trois études ont axé leur recherche sur un programme de renforcement musculaire et de mouvement actifs [1, 21, 41], une étude sur des exercices de contrôle moteur [14], deux études ont proposé un programme varié comprenant des auto-mobilisations, du renforcement, du travail proprioceptif [38] et une étude sur l'entraînement composé d'exercices aérobies, de marche, d'équilibres et d'étirements [25]. Cinq études utilisent un support papier dans le groupe

contrôle. Une étude utilise la prescription verbale [25]. Les fréquences de pratiques des exercices sont consignées dans le tableau VI d'extraction des données.

4.5 ***Fonctionnalités des applications mobiles médicales***

Les applications mobiles ont été conçu par des développeurs informatiques différents et chacune possède des fonctionnalités qui leurs sont propres. Ces modalités sont consignées dans le tableau V. Les illustrations des interfaces sont présentées en Annexe VI.

		Lambert et al. (2017)	Lee et al. (2017)	Ellis et al. (2019)	Araujo et al. (2019)	Grau-Pellicier et al. (2019)	Ping Ho Chung et al. (2020)	TOTAL
Apprentissage de l'utilisation de l'application mobile		✓	✓	✓	✓	✓	✓	6/6
Assistance à distance		✓	✓	✓	✓	✓	✓	6/6
Programme personnalisé par le MK		✓	✗	✓	✗	✓	✓	4/6
Programme aux préférences du patient		NC	✗	✓	✗	✓	✓	3/5
Consignes	*Écrites*	✓	NC	✓	NC	✓	✓	4/4
	Imagé	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6/6
	Vidéos	✓	NC	✓	✓	NC	✓	4/4
	Audio	✓	NC	✓	✓	NC	✓	4/4
Éducation / Information		NC	✓	✓	✓	✓	NC	4/4
Coaching virtuel		NC	NC	✓	✗	✓	NC	2/3
Suivi/Motivation	*SMS*	✓	✓	✓	NC	✓	✗	4/5
	Appel	✓	✗	✗	NC	NC	✓	2/4
	Présentiel	✗	✗	✓	NC	NC	✓	2/4
Notifications		✓	NC	✓	✓	✓	NC	4/4
Objectif planifié		NC	NC	✓	NC	✓	NC	2/2
Auto-mesure : Capteur d'activité		✗✗	✗	✓	✗	✓	✗	2/6
« Feedback »		✓	✓	✓	✗	✓	✗	4/6
Illustration de la progression		✓	NC	✓	✓	✓	✗	4/5
« Self-Feedback »		✗	✓	✓	✓	✓	✗	4/6
Synchronisation avec d'autres applications mobiles médicales		NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Synchronisation avec les réseaux sociaux		✓	NC	✗	✗	NC	NC	1/3
Scan QR code		✗	✗	✗	✗	✗	✓	1/6
Communauté de …	*Patients*	✓	NC	✗	✗	✓	NC	2/4
	Professionnels de santé	✓	NC	✓	✗	✓	NC	3/4

Abréviations et traduction :
App : application mobile – **Self-Feedback :** le patient signale son ressenti – **SMS :** Short service message – **Feedback :** Commentaire rétroactif – **Self-Feedback :** Auto-commentaire rétroactif – **MK :** masseur-kinésithérapeute – **QR Code :** Quick response code

Tableau V : Fonctionnalités des applications mobiles médicales

Tableau VI : Extraction des résultats

Auteurs	*Évaluations*	*Abandons*	*Critères de jugement*	*Résultats*	*Valeur p*		*Limites et remarques*
					Intra-groupe	*Inter-groupe*	
Lambert et al. **2017**	E0 : début du traitement E1 : 1 mois	GI : E1 : n= 4 10% GC : E1 : n= 1 2,5%	Adhésion aux exercices Sentiment de satisfaction	<u>Auto-évaluation de l'adhésion [score 0-10 (SD)]</u> GI : 7,8 (2,2) GC : 6,5 (2,4) GI – GC : 1,3 (0,2 à 2,3) *Intervalle de confiance à 95%* <u>Satisfaction du patient avec le service [score 0-10 (SD)]</u> GI : 8,8 (1,6) GC : 8,5 (1,8) GI – GC : 0,3 <u>Satisfaction du patient avec le support [score 0-10 (SD)]</u> GI : 8,5 (1,9) GC : 8,1 (2,4) GI – GC : 0,5	NR NR NR	p = 0,01 NR NR	Différence significative entre les groupes, avec une adhésion plus élevée dans le GI. Satisfaction avec le service plus élevé dans le GI. Satisfaction avec le support plus élevé dans le GI
Lee et al. **2017**	E0 : début du traitement E1 : 2 mois	n= 1 5%	Adhésion aux exercices Qualité de vie	<u>Nombre total de session d'exercice [moyenne (SD)]</u> Objectif : 16 – GI : 19,09 (6,98) <u>Taux d'adhésion en fonction du nombre session [en % (SD)]</u> Objectif : 100 – GI : 119,31 (43,61) <u>Temps total de pratique des exercices [moyenne en min (SD)]</u> Objectif : 240 – GI : 321 (212,65) <u>Taux d'adhésion en fonction du temps de pratique [en % (SD)]</u> Objectif : 100 – GI : 134,13 (88,60) <u>Echelle de la qualité de vie SF-36 [en % (SD)]</u> <u>Santé globale perçu</u> GI : E0 : 43,40 (25,08) – E1 : 50,30 (31,38) GC : E0 : 65,22 (14,25) – E1 57,39 (11,71) <u>Score physique moyen</u> GI : E0 : 43,18 (8,58) – E1 : 48,40 (7,22) GC : E0 : 49,56 (7,42) – E1 : 50,88 (5,03)	NR NR NR NR NR GC : p <0,05 GI : p <0,05	NR NR NR NR NR NR NR	Atteinte de l'objectif et augmentation du nombre total de session et du temps total de pratique des exercices. Amélioration de la santé globale dans le GI. Diminution significative du score de la santé globale dans le GC. Amélioration significative de l'état physique dans le GI. Aucun changement significatif de l'état physique dans le GC.
Ellis et al. **2019**	E0 : début du traitement E1 : 12 mois	GI : n = 3 GC : n = 4	Adhésion aux exercices	<u>Nombre de pas/jour [moyenne (SD)]</u> GI : E0 : 8478 (3699) – E1 : 8457 (3184) GC : E0 : 8902 (2967) – E1 : 9028 (3366) <u>Nombre de jour/semaine à pratiquer des exercices</u> GI : 3,2 GC : 3,5	NR NR	p= 0,94 NR	Diminution du nombre de pas/jour non significative dans le GI. Augmentation du nombre de pas/jour dans le GC. Aucune différence significative entre les groupes. Aucune différence significative entre les 2 groupes quant au nombre de jour/semaine de pratique des exercices

Araujo et al. **2019**	E0 : début du traitement E1 : 1 mois E2 : 2 mois E3 : 3 mois	GI : E2 : n= 4 E3 : n= 2 GC : E2 : n= 4 E3 : n= 3	Adhésion aux exercices	<u>Nombre de répétition du protocole [n (SD)]</u> GI : E1 : 52,9 (5,5) – E2 : 49,8 (8,1) – E3 : 43,8 (8,7) GC : E1 : 43,7 (11,1) – E2 : 33,6 (10,7) – E3 : 17,7 (6,3) <u>Auto-évaluation de l'adhésion [score 0-10 (SD)]</u> GI : E1 : 9,5 (0,7) – E2 : 9,9 (0,2) – E3 : 9,9 (0,2) GC : E1 : 8,3 (1,5) – E2 : 9 (1,3) – E3 : 8,67 (1,3)	p < 0,001 p = 0,072	p < 0,001 p < 0,001	L'adhésion est significativement plus élevée dans le GI que dans le groupe GC. Mais l'adhésion a significativement diminué dans les 2 groupes. Augmentation significative de l'auto-évaluation de l'adhésion, qui est supérieure dans le GI.
Grau-Pellicier et al. **2019**	E0 : début du traitement E1 : 2 mois	GI : n= 3 n= 11 n'ont pas utilisé l'app car problème technique GC : n= 4	Adhésion aux exercices	<u>Temps de marche [min/jour (SD)]</u> GI : E0 : 36,93 (50,33) – E1 : 90,85 (83,88) * GC : E0 : 24,53 (18,96) – E1 : 34 (31,07) <u>Temps assis [heures/jour (SD)]</u> GI : E0 : 7,31 (5,25) – E1 : 4,4 (2,22) * GC : E0 : 10,38 (5,66) – E1 : 9,84 (5,89) * n=10 ayant vraiment utilisé l'app	p < 0,05 p < 0,05	p = 0,034 p = 0,012	Augmentation significative du temps de marche dans le GI. Augmentation significative mais moindre du temps de marche dans le GC. Diminution significative du temps assis dans le GI et une moindre diminution dans le GC.
Ping Ho Chung et al. **2020**	E0 : début du traitement E1 : 1 mois E2 : 3 mois	GI : n= 1 GC : n= 3	Adhésion aux exercices Sentiment d'efficacité personnelle	<u>Auto-évaluation de l'adhésion [en % (SD)]</u> GI : E0 : 74,1 (24,4) – E1 : 73,7 (21,5) – E2 : 75,6 (26,2) GC : E0 : 64,1 (34) – E1 : 58,6 (37,3) – E2 : 55,2 (35,8) <u>Echelle Self-Efficacy Exercice [score 0-90 (SD)]</u> GI : E0 : 52,5 (15,2) – E1 : 58,4 (11,7) – E2 : 62,2 (10,7) GC : E0 : 48,1 (16,7)- E1 : 43,3 (20) – E2 : 45,6 (18,8)		E1 : p = 0,072 E2 : p = 0,021 E1 : p = 0,001 E2 : p < 0,05	Amélioration de l'adhésion dans le GI et diminution dans le GC. Différence significative entre les groupes à 3 mois Amélioration significative du sentiment d'efficacité personnelle dans le GI. Diminution du sentiment d'efficacité personnelle dans le groupe GC.

Abréviations :
E : Évaluation – **GI :** Groupe intervention – **GC :** Groupe contrôle – **Min :** Minutes – **n :** effectif – **NR :** Non renseigné – **p :** Valeur p – **SD :** Standard Déviation (= Écart-type)

4.6 ***Synthèse des résultats***

Les résultats sont considérés statistiquement significatifs si la valeur p est inférieure ou égale à 0,05. Les résultats ainsi que les estimations de l'effet de l'intervention sont consignés dans le tableau VI.

Lambert et al [38]

Cet essai compare un groupe dont les exercices ont été prescrits via une application mobile médicale appelée « Physiotherapy exercises » incluant des fonctionnalités comme des consignes imagées, l'appel téléphonique, les SMS motivants, un retour sur la progression ; à un groupe dont la prescription d'exercice s'est faite sur un support classique, une feuille de papier, sans les fonctionnalités qu'offre l'application.

L'étude montre une adhésion aux exercices à domicile significativement plus élevée dans le groupe intervention (p = 0,01). Ce groupe auto-évalue son adhésion à 7,8 (±2,2) sur 10 tandis que le groupe contrôle l'évalue à 6,5 (±2,4) sur 10, soit une différence de 1,3 (IC 95% 0,2-2,3). La satisfaction avec le support et le service est plus élevée dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle, mais aucune valeur p n'est communiquée pour ce critère.

Lee et al [41]

Les auteurs ont évalué l'efficacité d'une application mobile médicale développée par 4 médecins et 6 masseur-kinésithérapeutes. Le but étant de diminuer les douleurs cervicales en utilisant la méthode Mackenzie. Le programme est composé de six mouvements actifs couplés à une extension du rachis cervical bas avec plus ou moins une inclinaison, une extension ou une flexion du rachis cervical. Un apprentissage de l'utilisation de l'application a été effectué en amont. Le groupe contrôle a reçu une brochure explicitant les mouvements actifs Mackenzie. Les deux groupes ont été informés sur la gestion de la douleur et ont reçu des SMS d'encouragement une fois par semaine.

L'évaluation de l'adhésion aux exercices a été mentionnée dans l'article uniquement pour le groupe intervention. Les objectifs fixés par les auteurs ont été atteints à l'issue des 8 semaines d'intervention. Sur les 16 sessions requises pour adhérer totalement au programme, le groupe ayant reçu leur programme d'exercices via une application mobile a effectué en moyenne 19,09 (±6,98) sessions. Soit un taux d'adhésion de 119,31% (±43,61). L'objectif de 240 minutes d'exercice pendant l'intervention a été atteinét avec un temps de pratique moyen de 321 minutes (±212,65).

Soit un taux d'adhésion de 134,13% (±88,60). Concernant l'évaluation de la qualité de vie, la santé globale s'est améliorée dans le groupe intervention et a diminué significativement dans le groupe contrôle ($p < 0,05$). Une augmentation significative du score de l'état physique a été rapportée dans le groupe intervention ($p < 0,05$).

Ellis et al [21]

Le groupe intervention a reçu un programme d'exercices conçu pour les patients Parkinsoniens via une application mobile, un Ipad et utilise un podomètre porté au poignet, le « Fit Bit » afin de mesurer le nombre de pas effectués par jour. Il fait aussi l'objet d'un apprentissage de l'utilisation de l'Ipad, de l'application et des exercices par un masseur-kinésithérapeute, qui personnalisera le programme. Le groupe contrôle reçoit le programme d'exercice via un support papier avec des photos, des consignes indiquant le nombre de série, de répétition et un podomètre porté à la taille, le « Ormon HJ-113 ».

Le nombre moyen de pas par jour a diminué dans le groupe intervention et a augmenté dans le groupe contrôle. A l'issue des 12 mois d'intervention, il y n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ($p = 0,94$). Le nombre moyen de journées par semaine où le patient pratique ses exercices à domicile est de 3,2 jours dans le groupe intervention et de 3,5 jours dans le groupe contrôle. La valeur p n'est pas communiquée.

Araujo et al [1]

Le programme d'exercice de renforcement des muscles du plancher pelvien a été délivré dans le groupe intervention via une application mobile sans sonde vaginale. L'application présente un guide visuel avec des tracés d'électromyographies correspondant aux phases de contraction, de maintien ou de relaxation. L'application envoie des notifications au patient pour lui rappeler de faire ses exercices et lui montrer ses performances et progrès.

L'adhésion représentée par le nombre de répétition du protocole a significativement diminué au sein des deux groupes ($p < 0,001$) à l'issue des 3 mois. Elle est plus élevée dans le groupe intervention avec 43,8 (±8,7) répétitions contre 17,7 (±6,3) dans le groupe contrôle. Une différence significative entre les deux groupes est observée ($p < 0,001$).

Grau-Pellicier et al [25]

Les auteurs procurent au groupe intervention un programme d'exercice via une application mobile ainsi qu'un podomètre « Fit Bit ». Le groupe contrôle reçoit un programme d'exercice par instruction orale.

L'adhésion au programme représenté par le temps de marche par jour a significativement augmenté dans le groupe intervention ($p < 0,05$). Il a augmenté dans une moindre mesure dans le groupe contrôle ($p < 0,05$). Une différence significative entre les deux groupes est à noter à l'issue des 2 mois d'intervention. Concernant le temps assis par jour, une diminution significative est rapportée dans le groupe intervention ($p < 0,05$). A la fin de l'étude, les auteurs rapportent une différence significative entre les deux groupes ($p = 0,012$).

Ping Ho Chung et al [14]

Le groupe intervention a reçu un programme d'exercices vidéo via une brochure avec des QR codes à scanner qui donnent accès à une application mobile. Le groupe contrôle a reçu un programme d'exercices via une brochure avec des photographies et des consignes écrites.

L'auto-mesure de l'adhésion est supérieure dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle pendant les deux évaluations à 1 et 3 mois. On observe une augmentation de l'adhésion dans le groupe intervention (+1,5%) et une baisse dans le groupe contrôle (-8,9%). Concernant l'adhésion à l'issue des 3 mois, une différence significative entre les deux groupes est à noter ($p = 0,021$). Concernant le sentiment d'efficacité personnelle, une augmentation dans le groupe intervention et une diminution dans le groupe contrôle sont observées par rapport à la mesure initiale. A l'issue des 3 mois, il existe une différence significative entre le groupe intervention et le groupe contrôle ($p < 0,05$) avec un score respectif de 62,2 (±10,7) et 45,6 (±18,8).

4.7 ***Risque de biais relatif aux études***

Les scores PEDro évaluant la qualité méthodologique de chaque essai contrôlé randomisé ont été établis. Ils sont consignés dans le tableau VII. Les scores varient de 8 à 4. Quatre des essais sont considérés de qualité méthodologique élevée. [1, 14, 21, 38] Deux essais sont considérés de qualité méthodologique faible car leur score est de 4. [25, 41]

Cette évaluation constate qu'il existe dans les essais inclus dans la revue un risque de biais de mesure car quatre essais [1, 25, 38, 41] n'ont pas pu mettre leur évaluateur en aveugle. Seul l'essai de Lambert et al [38] présente une allocation secrète du traitement. Les essais de Lambert et al et d'Araujo et al [1, 38] présentent des données comparables en pré-intervention.

	Item PEDro											*Score PEDro*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	*Total (/10)*
Lambert et al. 2017	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	**8**
Lee et al. 2017	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	**4**
Ellis et al. 2019	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	**7**
Araujo et al. 2019	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	**7**
Grau-Pellicier et al. 2019	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	**4**
Ping Ho Chung et al. 2020	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	**7**
Total (/6)	6	6	1	2	2	2	2	5	6	5	6	

Description des items PEDro :
1 : Critère d'éligibilité – **2** : Randomisation – **3** : Allocation secrète – **4** : Comparabilité au départ – **5** : Sujet en aveugle – **6** : Thérapeute en aveugle – **7** : Évaluateur en aveugle – **8** : Continuité des mesures – **9** : Intention de traité – **10** : Comparaison statistique inter-groupe – **11** : Estimation de l'effet et de la variabilité

Tableau VII : Score PEDro des 6 essais contrôlés randomisés

4.8 ***Qualité méthodologique de la revue de la littérature***

La qualité méthodologique de cette revue de la littérature a été évaluée par la grille AMSTAR 2 [61] (Assessment of Multiple Systematic Reviews), illustrée dans l'annexe IV. Cet outil développé par Shea et al est une adaptation de la première version de la grille AMSTAR fournissant plus de détail. Les items de 1 à 16 sont consignés dans le tableau VIII.

	Items AMSTAR 2															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Réponses	Oui	Oui partiel	Oui	Oui partiel	Non	Non	Oui	Oui	Oui partiel	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non	Oui
Total	8 OUI, 3 OUI partiel et 5 NON															

Description des items :
1 : Question de recherche suit l'outil PICO – **2** : Résumé de la revue énonce les méthodes employés – **3** : Explication du choix des design des études incluses – **4** : Stratégie de recherche exhaustive – **5** : Sélection des études en double – **6** : Extraction des données en double – **7** : Liste des études exclues et justification – **8** : Description détaillée des études incluses – **9** : Technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais de chaque étude incluse – **10** : Source de financement des études incluses mentionnée – **11** : Méthode de combinaison statistique des résultats appropriée si méta-analyse – **12** : Évaluation des risques de biais sur la synthèse des résultats si méta-analyse – **13** : Prise en compte des biais lors de la discussion des résultats – **14** : Hétérogénéité des résultats – **15** : Biais de publication – **16** : Conflit d'intérêts.

Tableau VIII : AMSTAR 2 Grille d'évaluation méthodologique de la revue de littérature

Les points forts de cette revue se situent au niveau des items 1, 3, 7, 8, 10, 13, 14, 15 et 16. En effet, cette revue suit l'outil PICO (item 1). L'inclusion d'essais contrôlés pilotes ou non est justifiée dans la partie « 3.2 critères d'éligibilité » (item 3). La liste des études exclues a été établie et justifiée en annexe V (item 7). Les études sont détaillées dans le tableau IV (item 8). Si l'étude le mentionnait, la source de financement a été déclarée (item 10). Lors de la discussion et de l'interprétation des résultats, les risques de biais ont été pris en compte (item 13). L'impact de l'hétérogénéité des essais a été pris en compte et discuté lors de l'interprétation des résultats (item 14). Une analyse descriptive a été entreprise et non une analyse quantitative. (item 15) Aucun conflit d'intérêt n'est à déclarer dans la rédaction de cette revue (item 16).

En revanche les points faibles de cette revue résident dans les items 5, 6, 11, 12. D'une part la sélection des études et l'extraction des données ont été réalisées par une seule personne, moi-même (item 5 et 6). Il aurait fallu associer à cette tâche au moins une seconde personne afin de limiter le risque de biais de sélection. D'autre part, aucune méta-analyse n'a été entreprise due à l'hétérogénéité des études, et les items 11 et 12 n'ont donc pas pu être validés.

Enfin, les items à nuancer, où le score obtenu est « Oui partiel » sont les items 2, 4, 9. Concernant l'item 2, un « Oui partiel » est attribué car cette revue a établi une problématique, une stratégie de recherche, des critères d'inclusion, des critères d'exclusion et une évaluation de la qualité méthodologique des études et du risque de biais. Cependant, cette revue n'établit pas de méta-analyse et le protocole n'a pas été enregistré. Concernant l'item 4, plus de deux bases de données ont été consultées et les critères d'éligibilité ont été justifiés, cependant la recherche n'a pas duré 24 mois et la littérature grise n'a pas été explorée. Concernant l'item 9, un « Oui partiel » a été attribué car l'évaluation du risque de biais de chaque étude a été réalisée par moi-même avec l'outil PEDro. Il aurait fallu soit obtenir l'avis au moins d'une seconde personne soit valider la formation d'évaluateur PEDro.

5. DISCUSSION

Le but de notre revue de littérature est, à partir des six essais inclus, de déterminer les fonctionnalités qui favorisent l'adhésion et optimisent l'efficacité des applications mobiles médicales.

Ces études ont fait ressortir plusieurs fonctionnalités qui agissent sur l'adhésion et la motivation du patient. Les outils de m-santé semblent prometteurs mais face aux diverses fonctionnalités des applications, leur efficacité est discutée.

Les biais inhérents aux essais inclus seront évoqués et un consensus sera proposé quant aux fonctionnalités qui favorisent l'adhésion thérapeutique.

Une forte hétérogénéité est ressortie des études sélectionnées. Autant au niveau du type d'exercice délivré via l'application mobile, de leurs fonctionnalités, du temps de suivi, du design des études (pilote ou non), du type de population étudié et des échelles utilisées pour mesurer les critères de jugement. Plusieurs types d'outils sont également évalués : l'application mobile avec ou sans capteur d'activité. Il est donc important de noter que cette diversité rend l'interprétation et la comparaison des résultats difficiles.

*5.1 **Synthèse des principaux résultats***

A court terme, l'utilisation d'une application mobile médicale semble mettre en évidence un changement de comportement qui peut encourager le patient à devenir adhérent à son programme d'exercice à domicile. A la fin de l'essai, il existe une différence entre les groupes avec une amélioration de l'adhésion supérieure dans le groupe intervention à celle dans le groupe contrôle. Au long terme, l'étude d'Ellis semble mettre en évidence une diminution du nombre de pas/jour et donc une diminution de l'adhésion aux exercices.

Le sentiment d'efficacité personnelle et la qualité de vie sont améliorés de façon significative, induisant un changement de comportement qui favorise l'adhésion. La satisfaction du patient avec l'application semble plus élevée comparé à la méthode de délivrance des exercices classique, sur papier ou verbale.

Cependant, les essais contrôlés randomisés n'ont pas tous communiqué la valeur p ce qui rend l'interprétation des résultats incertaine. Le manque de données significatives ne doit pas décourager l'utilisation des applications mobiles médicales qui sont gratuites, simples d'utilisation, sûres, offrant une grande satisfaction aux utilisateurs et un contrôle de l'adhésion aux exercices à domicile.

L'étude d'Araujo [1] montre que l'adhésion aux exercices tend à diminuer au cours du temps quelle que soit la méthode de délivrance des exercices. Cette diminution de l'adhésion au cours du temps propre à chaque patient s'explique par la présence ou non de facteurs pré-disposants, facilitants, renforçants, comportementaux, organisationnels, situationnels ou logistiques, tel qu'explicités par le modèle de Walsh et Mc Phee. [67] Lors de la prescription d'exercices à domicile, il est primordial de prendre en compte ces facteurs. Le masseur-kinésithérapeute doit adapter sa méthode selon le patient, son âge, ses croyances, son niveau d'efficacité personnelle, sa confiance en soi, ses habitudes de vie, son niveau d'exercice initial, sa profession, son temps disponible pour pratiquer les exercices, son accessibilité au soin, ses ressources matérielles et ses caractéristiques physiologiques, cognitives, émotionnelles et affectives. [67]

Les applications mobiles médicales permettent de pallier aux facteurs qui freinent l'adhésion puisqu'elles permettent un suivi personnalisé à domicile en guidant le patient lorsqu'il est chez lui. Le smartphone permet au patient de pratiquer ses exercices où il veut, à tout moment de la journée et à moindre coût. Le patient peut signaler en temps réel et de façon détaillée un de ses symptômes ou son ressenti lorsqu'il pratique ses exercices, permettant un réajustement plus précis de la part du masseur-kinésithérapeute lors de la prochaine séance.

L'application mobile médicale ne doit pas remplacer le masseur-kinésithérapeute. Son rôle est de lui permettre de gagner du temps en accompagnant le patient à son domicile, en mesurant ses progrès et en favorisant sa capacité d'auto-management et d'autonomisation. [42, 44] Les séances en présentiel restent indispensables. Lambert et al et Ping Ho Chung et al [14, 38] évoquent la nécessité d'appels réguliers pour vérifier la compréhension des consignes. On peut s'interroger si le masseur-kinésithérapeute a du temps à consacrer à ses appels téléphoniques. Il semble que le temps perdu à gérer le recueil et l'analyse des données de santé récoltées par l'application soit largement compensé par l'amélioration de l'adhésion aux exercices, ce qui implique un rétablissement plus rapide pour une même symptomatologie.

*5.2 **Les fonctionnalités des applications mobiles médicales***

L'adhésion aux exercices est favorisée par un changement de comportement. Le tableau V expose les fonctionnalités qui semblent motiver le patient à opérer ce changement. Pour plus de clarté, elles sont classées selon les quatre composantes de la théorie cognitive sociale de Bandura [5] :

- ***Maîtrise de l'expérience*** *: Apprentissage de l'utilisation de l'application mobile médicale, assistance à distance, objectifs planifiés, self-feedbacks*

Dans 100% des études, un apprentissage du fonctionnement de l'application a été mis en place en amont pour que le patient se familiarise avec l'outil. Cette aide semble donc indispensable pour amorcer l'utilisation du dispositif. Dans 100% des études, une assistance à distance est proposée pour pallier aux difficultés rencontrées par le patient. La mise en place d'objectifs planifiés et de commentaires rétroactifs s'inscrit dans la théorie de changement de comportement en plaçant le patient comme acteur de sa santé. [5, 35] Conférer au patient des responsabilités semble agir sur sa capacité d'«empowerment» [44] et de «self-management». [42] Aussi, permettre au patient de maîtriser sa rééducation semble agir sur son sentiment d'auto-efficacité, ce qui pourrait conduire à une meilleure adhésion thérapeutique. [55]

- ***Apprentissage social*** *: Consigne audio-vidéos ou imagés, communauté de patients et de professionnels, comparaison de ses progrès avec d'autres utilisateurs, synchronisation avec d'autres applications mobiles médicales ou les réseaux sociaux*

Dans 100% des essais, les applications mobiles présentent des consignes imagées auxquelles s'ajoutent parfois des consignes audio-vidéo. Observer un individu pratiquer l'exercice semblerait inciter le patient à le reproduire. [5] Toutes les applications mobiles étudiées délivrent un contenu d'exercices standardisés et conçus en amont. Dans 3 essais [14, 21, 25], le masseur-kinésithérapeute a la possibilité de composer le programme parmi les exercices proposés. Il semble judicieux de personnaliser un maximum le programme en permettant au masseur-kinésithérapeute de délivrer un large choix d'exercices. Ajouter une fonctionnalité permettant de transmettre une vidéo de soi-même ou du patient en train d'exécuter un mouvement et lui permettre de revoir la vidéo en y intégrant des consignes écrites ou audio semble être intéressant. Le soutien d'une communauté de patients et de professionnels de santé via un groupe d'entraide ou via les réseaux sociaux permet le partage de ses performances, progrès et difficultés. Cette fonctionnalité semble être un élément qui motive le patient. [43, 46] Il paraît pertinent de penser que lorsque le patient confronte ses résultats à des pairs il est plus enclin à rester adhérent au programme d'exercice car cette situation exercerait sur lui une pression sociale positive.

- ***Persuasion verbale :*** *Suivi et motivation par SMS, appel ou en présentiel, coach virtuel, éducation et information sur la pathologie, notifications, feedback*

Un des points communs entre les six études est que les auteurs ont assuré un suivi du patient pendant son programme. Ce suivi s'illustre sous la forme de SMS, d'appels ou de rencontres au cabinet qui ont pour but de maintenir la motivation du patient au cours du temps. [43, 59] Parfois ces méthodes s'associent : « SMS + appel » ou « SMS + présentiel » ou « appel + présentiel » mais les trois méthodes combinées n'ont pas été observées. Peut-être par souci de temps ou d'organisation. Il semble judicieux de demander au patient ses préférences en matière de suivi afin de garantir une meilleure adhésion. La présence d'un coach virtuel semble être une fonctionnalité favorisant l'adhésion car le patient est guidé, motivé et obtient des régulations en temps réel. [2, 30] Quatre études [14, 21, 25, 38, 41] évoquent l'importance d'éduquer le patient à sa pathologie et propose un système de « feedback » offrant des retours sur l'activité. Ces deux fonctionnalités semblent permettre de renforcer la capacité d'auto-management et le sentiment d'efficacité personnelle. [13, 36, 37] Informer le patient sur sa pathologie et sur l'intérêt de suivre son programme d'exercices permet de lui prodiguer les compétences nécessaires pour qu'il soit acteur de sa prise en charge. Le système de notifications permet de rappeler au patient qu'il doit faire ses exercices en cas d'oubli. [46] Parfois le patient a du mal à intégrer ses exercices à son quotidien, en fonction de son emploi du temps, de son travail, de ses impératifs familiaux. Les notifications semblent être un moyen de se rappeler de faire ses exercices à condition que le patient n'ait pas de difficulté à utiliser son smartphone et l'ait toujours avec lui.

- ***État physiologique, émotionnel et physique :*** *Programme personnalisé par le MK et adapté selon les préférences du patient, auto-mesure avec un objet connecté*

Prendre en compte les préférences du patient en adaptant le programme d'exercice selon l'état physiologique comme le stade de cicatrisation, les conditions psycho-émotionnelles et les aptitudes physiques du patient semblent être indispensables pour obtenir une adhésion plus élevée aux exercices. [28, 52] Les études de Lee et al [41] et Araujo et al [1] n'offre pas cette personnalisation. Les auteurs proposent respectivement un programme d'exercice type Mackenzie et un programme de renforcement du plancher pelvien basés sur les recommandations internationales. De plus, ces études sont menées à court terme. Il serait intéressant d'étudier si sans cette fonctionnalité l'adhésion est maintenue au long terme. D'autre part, deux études [21, 25] utilise un objet connecté, le podomètre, afin de mesurer le nombre de pas effectué et en déduire l'adhésion au programme. Cet outil mesure également la fréquence cardiaque, la tension artérielle ou la saturation en oxygène.

Les résultats semblent montrer l'amélioration de l'adhésion grâce aux applications mobiles mais ils sont à mettre en perspective en considérant l'ensemble des fonctionnalités offertes par l'application et parfois l'utilisation d'un objet connecté mesurant en temps réel les données cliniques. De ce fait, il n'est pas possible de déterminer exactement quelle fonctionnalité permet un changement de comportement et une augmentation de l'adhésion. Des études supplémentaires sont requises pour évaluer une à une chaque fonctionnalité et leur efficacité. Les capteurs sensoriels connectés ne sont pas toujours utilisés et sont différents. Cette hétérogénéité biaise l'interprétation des résultats.
Les applications mobiles médicales semblent agir sur la motivation extrinsèque [49] avec des fonctionnalités telles que les feedbacks et les récompenses, incitant le patient à maintenir son adhésion. [43] Elles semblent également agir sur la motivation intrinsèque [49] lorsque le patient prend ses responsabilités face à sa prise en charge en prenant des décisions en concertation avec son masseur-kinésithérapeute et en améliorant son sentiment d'efficacité personnelle. [18]

Les applications mobiles influent sur les 3 éléments interdépendants que sont le patient, son comportement et son environnement. [5] Elles opèrent en s'intégrant dans le quotidien et l'environnement du patient tout en agissant sur son comportement et en le guidant dans ses prises de décisions.

5.1 ***Comparaison des résultats avec une autre étude***

Palazzo et al [51] ont étudié les problématiques rencontrées par le patient lors de l'utilisation d'applications mobile pour suivre leur programme d'exercice à domicile. D'après l'équipe de chercheurs, les obstacles les plus fréquemment rencontrés sont : le nombre, l'intensité et la complexité des exercices, l'organisation et la répartition des séances en présentiel et à domicile, le manque de suivi de la part du masseur-kinésithérapeute et les difficultés à le contacter. Ensuite, Palazzo et al ont interrogés les patients sur les stratégies qui selon eux permettraient de pallier à ces obstacles. D'après eux, il faudrait augmenter l'attrait du programme d'exercice, avoir la possibilité de disposer d'une démonstration vidéo, recevoir des commentaires positifs, se sentir soutenu et communiquer plus facilement avec le soignant. Ces éléments sont réunis au sein d'une application mobile médicale.

5.2 ***Qualité méthodologique de la revue et des études***

Ma revue de littérature a respecté les critères Prisma, initialement créé pour une revue systématique ou une méta-analyse. Cela lui confère une qualité méthodologique plus élevée. Pour évaluer sa qualité méthodologique, la grille AMSTAR 2 [61] a été utilisée et est présentée dans le tableau VIII. La qualité méthodologique des essais contrôlés randomisés inclus dans ma revue a été évaluée grâce à l'échelle PEDro, fiable et validée. Quatre essais [1, 14, 21, 38] sont considérés de qualité méthodologique élevée avec un score PEDro supérieur à 6 et deux essais [25, 41] sont considérés comme de qualité méthodologique faible avec un score PEDro inférieur à 6 (tableau VII). Il est nécessaire de nuancer les résultats obtenus en fonction des scores PEDro et de l'évaluation AMSTAR 2.

5.3 ***Biais***

Tout d'abord, lors de la réalisation de cette revue, un biais réside dans le fait que la lecture, la sélection des articles, l'extraction des données et l'attribution du score PEDro ont été effectués par une seule personne, moi-même. Pour pallier à ce biais, l'extraction aurait du être réalisée par au moins deux personnes indépendantes. En cas de désaccord, la consultation de l'avis d'une tierce personne aurait été nécessaire.

Un biais de sélection n'a pu être évité car seulement les articles disponibles en texte intégral et disponibles en français ou en anglais ont été inclus dans la revue, ce qui a réduit considérablement le nombre d'articles étudié. Aussi, seuls les patients possédant un smartphone ont été inclus dans les essais. Il se peut que ces patients soient plus enclins à adhérer à un support numérique. Il est intéressant de se demander si les résultats auraient différé chez une population de patient n'ayant pas l'habitude d'utiliser des smartphones.

Un biais de volontariat a été détecté puisque seuls les patients volontaires ont été inclus dans les essais.

Un biais de comparabilité des groupes a été détecté puisque les types de pathologies étaient différents ainsi que les programmes d'exercices et les applications mobiles. De plus certaines évaluations ajoutaient l'utilisation d'un objet connecté pour effectuer des mesures cliniques. Il aurait été préférable de comparer un seul type de population, un seul type d'exercice et des applications mobiles avec des fonctionnalités similaires. Aussi, la méthode de délivrance des exercices du groupe contrôle n'est pas homogène, cinq sur six obtenaient leurs exercices sur format papier et un oralement.

Un biais de détection a également été mis en évidence car quatre études [14, 25, 38, 41] sur six n'avaient pas mis leur examinateur en aveugle.

L'utilisation d'une échelle d'auto-mesure constitue un biais de mémorisation. Le patient peut sur ou sous-estimer les réponses aux items de l'auto-évaluation de l'adhésion. Un biais de participation a été mis en évidence car les participants plus adhérents auront tendance à détailler davantage leurs réponses aux questionnaires et à répondre assidûment à leur auto-évaluation tandis que les patients n'adhérant pas au programme renseigneront moins de détails.

A noter que plusieurs méthodes de mesure de l'adhésion ont été utilisées : une auto-mesure, le décompte du nombre de participation ou le nombre de pas/jour. Il est nécessaire d'avoir une méthode de collecte des données commune et adaptée. Des études supplémentaires sont nécessaires afin d'établir une échelle Gold Standard pour mesurer l'adhésion aux exercices. Enfin, un biais de performance a été mis en évidence dû à l'effet contextuel et aux croyances du thérapeute qui influence l'administration du traitement. Pour l'éviter il est nécessaire de mettre en aveugle le thérapeute, le sujet et l'examinateur.

On peut également s'interroger sur l'habilité du masseur-kinésithérapeute à prescrire des exercices via une application mobile médicale d'un point de vue de ses compétences techniques et juridiques. Il doit être formé à l'utilisation de ces nouvelles technologies au cours de sa formation initiale, afin d'être apte à choisir un programme adapté, tout en garantissant un suivi fiable et sécurisé.

Il faut considérer ces résultats en prenant en compte le pays dans lequel l'article a été publié. En effet, les six essais proviennent d'Australie, de Corée du Sud, des États-Unis, du Brésil, d'Espagne et de Chine. Le système de soins, les politiques d'assurance-maladie et l'accès aux technologies peuvent varier en fonction des pays et biaiser l'interprétation des résultats.

5.4 ***Limite des études***

Les études inclues présentent des limites pouvant influencer les résultats. La taille des échantillons est faible, variant de 20 [41] à 80 [38], ce qui confère au résultat une faible puissance statistique. D'autres essais contrôlés randomisés sur des échantillons de plus grande taille sont nécessaires afin d'augmenter la puissance statistique. De plus, peu d'études ont transmis leurs résultats significatifs ce qui rend l'interprétation peu précise. Aussi, le temps de suivi était inférieur ou égale à 3 mois sauf pour une seule étude sur un an, ce qui représente un temps de suivi relativement court. Il aurait été intéressant d'observer les effets des applications mobiles médicales sur une plus longue période et d'effectuer une réévaluation après une période d'arrêt, pour observer le maintien des acquis.

Il aurait été nécessaire d'obtenir plus d'informations détaillées sur les applications mobiles médicales conçues, leurs qualifications, leur labellisation, leur certification, leur politique en matière de protection des données de santé et de données personnelles. Afin de garantir la sécurité, la fiabilité, la confidentialité et l'efficacité clinique du dispositif. De plus amples informations sur les concepteurs sont nécessaires afin d'écarter tout risque de conflit d'intérêt. Une seule étude, celle d'Araujo et al [1], déclare que l'application a été créée par les auteurs eux-mêmes, l'Eldorado Research Institute, et il convient de le prendre en compte lors de l'interprétation des résultats.

Aucune étude n'évoque les circonstances dans lesquelles les patients effectuent leurs exercices à domicile. Dans quelle pièce de leur domicile sont-ils ? L'environnement est-il sécurisé ? Nécessite-il un matériel en particulier comme un tapis, des élastiques ou des poids ? Dans ce cas sont-ils fournis ou doivent-ils les acheter ? Cela influence-t-il les résultats ?

D'autres limites sont rapportées par les auteurs. Lee et al [41] indiquent qu'ils n'ont pas pu contrôler le placement des membres dans l'espace pour vérifier la bonne réalisation du mouvement ainsi que la régularité et le temps de pratique. Les exercices ont été pratiqués sur le lieu de travail : bien qu'hors du cabinet, il ne s'agit pas exactement du lieu de domicile du patient, ce qui peut biaiser l'interprétation. Ellis et al [21] soulignent que l'échantillon testé avait une haute éducation, un niveau d'activité sportive élevé et une faible diversité ethnique. Il aurait été préférable de tester un échantillon plus varié avec notamment un faible niveau d'activité au départ pour ne pas biaiser les résultats. De plus la méthode de collecte des données était différente selon les groupes. L'adhésion était comptabilisée automatiquement lorsque le patient se connectait sur l'application pour le groupe intervention, tandis que dans le groupe contrôle l'adhésion était mesurée par une échelle d'auto-mesure sur un format papier. Une méthode de collecte commune et automatique aurait été plus judicieuse. De plus Ellis et al [21] ont limité les visites au cabinet à une ou deux sur l'année d'étude, ce qui est relativement faible. Dobkin et al [18] préconise plus d'entretien en présentiel dans le cadre d'un traitement incluant un changement de comportement. Il aurait été aussi pertinent d'avoir un groupe contrôle sans exercice afin d'établir un éventuel lien de causalité plus puissant. Araujo et al [1] ont déclaré qu'un seul protocole de renforcement a été proposé dans l'application et que les différences interindividuelles n'ont pas été considérées. Grau-Pellicier et al [25] soulignent les limites de leur essai étudiant une population de patient post-AVC. Ce type de population présente un nombre élevé de comorbidités, ce qui entraîne un risque de perte de vue du patient au cours de l'étude. Ping Ho Chun et al [14] évoquent comme limite à

leur étude la présence de biais de sélection car l'application était uniquement en langue chinoise.

5.5 ***Limites propres aux applications mobiles***

Concernant les utilisateurs, la prise en compte de l'âge du patient est importante. Les enfants de moins de 7 ans, les personnes âgées, les malvoyants, ou les personnes avec des troubles cognitifs peuvent rencontrer des difficultés avec les smartphones. [65] Il serait intéressant de trouver des alternatives en adaptant les interfaces pour ces patients. Aussi, le soin a toujours été un acte manuel nécessitant la présence du soignant et du patient. Le contact visuel et l'écoute active sont des éléments importants dans la prise en charge qui manque à la prise en charge virtuelle. [8]

Concernant les limites liées à la technologie, il est nécessaire de posséder un smartphone. Il peut exister des troubles de la connexion à internet, des vidéos de mauvaise qualité, une application qui ne fonctionne plus, une interface qui n'est pas intuitive ou sécurisée. [28]

Aussi, il ne faut pas devenir esclave des nouvelles technologies et il ne faut pas que cela devienne une addiction. Il est déconseillé de se reposer entièrement sur l'utilisation d'un smartphone, il faut qu'il reste un outil qui aide à s'auto-gérer mais qui ne remplace ni les compétences du professionnel de santé ni celles du patient.

6. CONCLUSION

Dans un monde en constante évolution, le masseur-kinésithérapeute doit actualiser ses connaissances en matière d'innovation. Il a un rôle majeur à jouer au cours du virage du numérique en santé. Un patient sur deux ne pratiquerait pas ses exercices préconisés par le masseur-kinésithérapeute engendrant une augmentation du nombre de séances et des dépenses en santé ainsi qu'un retard dans le rétablissement du patient. Il est nécessaire de trouver une solution qui agisse sur les processus de la motivation afin d'inciter le patient à adopter un comportement sain et à adhérer à ses exercices.

Au terme de cette revue de littérature, il semble y avoir une amélioration de l'adhésion aux exercices à domicile grâce à l'utilisation d'applications mobiles médicales mais aucune conclusion statistique fiable ne peut être établie, à cause du manque des valeurs p et à l'hétérogénéité des données. Aussi, de nombreux biais empêchent de conclure avec certitude que les applications mobiles médicales favorisent l'adhésion aux exercices.

Néanmoins, le smartphone est un outil que la majorité de la population possède et utilise. Il permet au patient d'accéder à des informations concernant sa santé et de communiquer avec masseur-kinésithérapeute indépendamment de sa localisation et à moindre coût. Il semble agir sur les capacités d'auto-management et d'autonomisation du patient.

Certaines fonctionnalités semblent optimiser les effets de l'application en agissant sur les processus de la motivation. Cette revue de littérature n'a pas la prétention d'établir un consensus, néanmoins voici une liste non-exhaustive des modalités: objectifs planifiés et révisés au cours du traitement, personnalisation du programme, « feedbacks », notifications, consignes audio-vidéos, suivi par SMS, appel ou en présentiel, auto-mesure par un objet connecté, illustration de la progression, soutien d'une communauté de patients et de professionnels de santé, synchronisation avec d'autres applications ou avec les réseaux sociaux.

Les préférences de l'utilisateur, ses compétences, ses données cliniques et les données actuelles de la science en matière de m-santé sont à prendre en compte pour une utilisation optimale. Néanmoins, le bilan et les séances en présentiel avec le masseur-kinésithérapeute restent indispensables. Cet outil ne trouve sa place qu'entre les séances, lorsque le patient est seul chez lui.

L'avenir des outils numériques en santé semble prometteur. Davantage d'essais contrôlés randomisés avec un plus grand échantillon et sur plus long terme sont nécessaires. A l'avenir, des essais étudiant chaque fonctionnalité individuellement sont requis afin de savoir laquelle joue au rôle prépondérant sur l'adhésion aux exercices. D'autre part, la création d'une échelle mesurant l'adhésion qui soit fiable et validée serait utile. La proposition d'un objet connecté mesurant la position exacte des membres dans l'espace, l'accélération et la force déployée semble être un outil innovant pouvant être combiné à une application mobile et pouvant vérifier la réalisation adéquate du mouvement.

7. Conflit d'intérêt

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt.

8. Discussion personnelle

8.1 Mise en perspective personnelle

Je me souviendrai toujours de mon premier cours de recherche bibliographique en première année de masso-kinésithérapie. Nous étions dans la salle informatique de notre institut de formation et nous naviguions sur la base de données interne de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris. Ce fut pour moi une de mes meilleures découvertes au cours de mes études. Avoir la possibilité, en écrivant un ou plusieurs mots-clés, de parcourir une telle richesse de ressources scientifiques me procura un sentiment galvanisant. Grâce à cet outil, j'allais pouvoir étoffer mes connaissances intellectuelles et culturelles. Ce jour-là marqua le début de mon intérêt pour la recherche scientifique et depuis je n'ai de cesse de consulter la littérature afin de m'informer, de m'actualiser et de confronter plusieurs idées. Et ceci aussi bien dans le domaine de la kinésithérapie afin de perfectionner mon raisonnement clinique et mes stratégies thérapeutiques, mais également dans tous les domaines médicaux gravitant autour de notre profession, comme la dermatologie, la nutrition, le viscéral…

Ce mémoire de recherche a été enrichissant et passionnant. C'est la première fois que je mène un projet d'une telle ampleur. J'ai eu à cœur de trouver un sujet innovant et pouvant être utile pour notre profession. De ce fait, j'ai changé deux fois de sujet. Le premier sujet concernait l'impact de l'alimentation sur l'équilibre acido-basique et les processus inflammatoire comme l'arthrose. Le second sujet concernait les effets du traitement des Triggers Points du muscle carré des lombes sur la lombalgie. Cependant, la pandémie mondiale de la COVID-19 m'a fait réaliser l'importance des nouvelles technologies pour faire face aux nouveaux enjeux en santé. C'est donc naturellement que je me suis dirigé vers le domaine de la m-santé.

Grâce à ce projet j'ai pu apprendre à établir une stratégie de recherche, à créer une équation de recherche, à évaluer la qualité méthodologique des études incluses et de ma revue, à repérer les biais et les limites de mon projet scientifique et à discuter les résultats extraits des essais. Ces dix-huit mois de recherche m'ont appris à mener une exploration de la littérature scientifique en consultant des articles en langue française ou anglaise, et m'ont permis de perfectionner mon vocabulaire en anglais. J'ai pu aiguiser mon esprit critique en confrontant plusieurs références tout étant objective. J'ai rencontré des difficultés quant à la rédaction de ce travail car j'ai l'habitude d'écrire des phrases longues. J'ai dû me relire maintes fois afin de rendre mon écrit clair et concis.

8.2 Mise en perspective professionnelle

Le système de soin Français doit s'adapter aux nouveaux enjeux tels que lutter contre les déserts médicaux, résorber la dépense en santé, diminuer le nombre d'actes inutiles, favoriser l'adhésion thérapeutique et accompagner le patient en lui proposant un suivi personnalisé. En parallèle, le monde entier assiste à l'accélération du virage numérique dans de nombreux domaines, bien que la France témoigne d'un certain retard. Le Ségur de la santé 2020 alloue 2 milliards pour accélérer le déploiement du numérique dans le secteur médical et paramédical.

Cette revue m'a permis de connaître le domaine émergeant de la e-santé et de la m-santé ; de comprendre les théories de changement de comportement et de la motivation ; et d'apprendre les concepts de l'adhésion en kinésithérapie et les freins rencontrés. Au cours de mes stages, j'ai constaté que la plupart des patients ne pratiquaient pas ou peu leurs exercices à domicile. Au travers de cette recherche, j'ai souhaité résoudre cette problématique. L'utilisation d'une application mobile médicale dans le cadre du suivi des exercices en kinésithérapie semble un outil prometteur afin de favoriser l'adhésion du patient. Elle ne doit pas remplacer le masseur-kinésithérapeute car notre métier repose sur le contact humain et le toucher. Néanmoins, ces outils permettent au patient d'être guidé entre les séances, de suivre l'évolution de ses performances et de signaler en temps réel leur ressenti. Dans ma pratique professionnelle, j'aimerais intégrer cet outil afin d'optimiser le suivi entre les séances.

A l'avenir, je veillerai à prendre en compte les facteurs influençant l'adhésion aux exercices et à intégrer des techniques de changement de comportement tel que la persuasion verbale, l'apprentissage social, la maîtrise de l'expérience ou la prise en compte de l'état physiologique, émotionnel ou physique. Les résultats recueillis me permettent de mettre en évidence plusieurs fonctionnalités fondamentales à l'efficacité d'une application mobile médicale.

A ce jour, il n'existe pas d'application mobile médicale de référence, validée et fiable. A l'issue de ma recherche scientifique, j'aimerais créer ma propre application basée sur des preuves scientifiques et réunissant les fonctionnalités agissant sur la motivation.

Aussi, ce projet m'a permis d'acquérir une méthodologie de recherche. Dorénavant ma pratique professionnelle sera basée sur les données actuelles de la science.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Araujo CC, Marques A de A, Juliato CRT. The Adherence of Home Pelvic Floor Muscles Training Using a Mobile Device Application for Women With Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial. Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery. nov 2020;26(11):697-703.
2. Argent R, Daly A, Caulfield B. Patient Involvement With Home-Based Exercise Programs: Can Connected Health Interventions Influence Adherence. JMIR. mars 2018;6(3) : e47
3. Bailey DL, Holden MA, Foster NE, Quicke JG, Haywood KL, Bishop A. Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain: a systematic review. Br J Sports Med. 1 mars 2020;54(6):326−31.
4. Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review. 1977;84(2):191-215.
5. Bandura A. Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. Annual Review of Psychology. 2001;52(1):1-26.
6. Barkley SA, Fahrenwald NL. Evaluation of an intervention to increase self-efficacy for independent exercise in cardiac rehabilitation. Behav Med. 2013;39(4):104−10.
7. Bassett SF. The assessment of patient adherence to physiotherapy rehabilitation. . Vol. 31:8.
8. Bollen JC, Dean SG, Siegert RJ, Howe TE, Goodwin VA. A systematic review of measures of self-reported adherence to unsupervised home-based rehabilitation exercise programmes, and their psychometric properties. BMJ Open. 27 juin 2014;4(6):e005044-e005044.
9. Bosak KA, Yates B, Pozehl B. Effects of an Internet Physical Activity Intervention in Adults With Metabolic Syndrome. West J Nurs Res. 1 févr 2010;32(1):5-22.
10. Brawley LR, Culos-Reed SN. Studying Adherence to Therapeutic Regimens: Overview, Theories, Recommendations. Controlled Clinical Trials. 1 oct 2000;21(5,1):S156-63.
11. Brodie DA, Inoue A. Motivational interviewing to promote physical activity for people with chronic heart failure. J Adv Nurs. juin 2005;50(5):518−27.
12. Brosseau L, Laroche C, Sutton A, Guitard P, King J, Poitras S, et al. Une version franco-canadienne de la Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale : L'Échelle PEDro. Physiotherapy Canada. 7 mai 2015;67(3):232-9.
13. Cechetti NP, Bellei EA, Biduski D, Rodriguez JPM, Roman MK, De Marchi ACB. Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for hypertension monitoring. Telematics and Informatics. 1 août 2019;41:126-38.
14. Chung BPH, Chiang WKH, Lau H, Lau TFO, Lai CWK, Sit CSY, et al. Pilot study on comparisons between the effectiveness of mobile video-guided and paper-based home exercise programs on improving exercise adherence, self-efficacy for exercise and functional outcomes of patients with stroke with 3-month follow-up: A single-blind randomized controlled trial. Hong Kong Physiother J. 20 févr 2020;40(01):63-73.

15. Cottrell MA, Russell TG. Telehealth for musculoskeletal physiotherapy. Musculoskeletal Science and Practice. 1 août 2020;48:102193.
16. Dépenses de santé − Tableaux de l'économie française. Insee [Internet]. 2021 Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277750?sommaire=4318291
17. Devan H, Farmery D, Peebles L, Grainger R. Evaluation of Self-Management Support Functions in Apps for People With Persistent Pain: Systematic Review. JMIR mHealth and uHealth. 12 févr 2019;7(2):e13080.
18. Dobkin BH. Behavioral self-management strategies for practice and exercise should be included in neurologic rehabilitation trials and care. Curr Opin Neurol. 2016;29(6):693-9.
19. Dossier de presse - Conclusions du Ségur de la santé [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2021 [cité mai 2021]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/dossiers-de-presse/article/dossier-de-presse-conclusions-du-segur-de-la-sante
20. Duncan K, Pozehl B, Norman JF, Hertzog M. A self-directed adherence management program for patients with heart failure completing combined aerobic and resistance exercise training. Appl Nurs Res. nov 2011;24(4):207−14.
21. Ellis TD, Cavanaugh JT, DeAngelis T, Hendron K, Thomas CA, Saint-Hilaire M, et al. Comparative Effectiveness of mHealth-Supported Exercise Compared With Exercise Alone for People With Parkinson Disease: Randomized Controlled Pilot Study. Phys Ther. 01 2019;99(2):203-16.
22. Ernsting C, Dombrowski SU, Oedekoven M, O´Sullivan JL, Kanzler M, Kuhlmey A, et al. Using Smartphones and Health Apps to Change and Manage Health Behaviors: A Population-Based Survey. Journal of Medical Internet Research. 5 avr 2017;19(4):e6838.
23. Essery R, Geraghty AWA, Kirby SE, Yardley L. Predictors of adherence to home-based physical therapies: a systematic review. Disability and rehabilitation. 2017.
24. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. Kinésithérapie, la Revue. 1 nov 2014;15.
25. Grau-Pellicer M, Lalanza JF, Jovell-Fernández E, Capdevila L. Impact of mHealth technology on adherence to healthy PA after stroke: a randomized study. Top Stroke Rehabil. 2020;27(5):354-68.
26. HAS. La e-santé et la m-santé. Des avantages concrets pour vos patients. 2019
27. Hawley-Hague H, Tacconi C, Mellone S, Martinez E, Ford C, Chiari L, et al. Smartphone Apps to Support Falls Rehabilitation Exercise: App Development and Usability and Acceptability Study. JMIR Mhealth Uhealth. 28 2020;8(9):e15460.
28. Higgins JP. Smartphone Applications for Patients' Health and Fitness. The American Journal of Medicine. 1 janv 2016;129(1):11-9.
29. Holden MA, Haywood KL, Potia TA, Gee M, McLean S. Recommendations for exercise adherence measures in musculoskeletal settings: a systematic review and consensus meeting (protocol). Syst Rev. 10 févr 2014;3:10.
30. Hoogland J, Wijnen A, Munsterman T, Gerritsma CL, Dijkstra B, Zijlstra WP, et al. Feasibility and Patient Experience of a Home-Based Rehabilitation Program Driven by a Tablet App and Mobility Monitoring for Patients After a Total Hip Arthroplasty. JMIR Mhealth Uhealth. 31 2019;7(1):e10342.

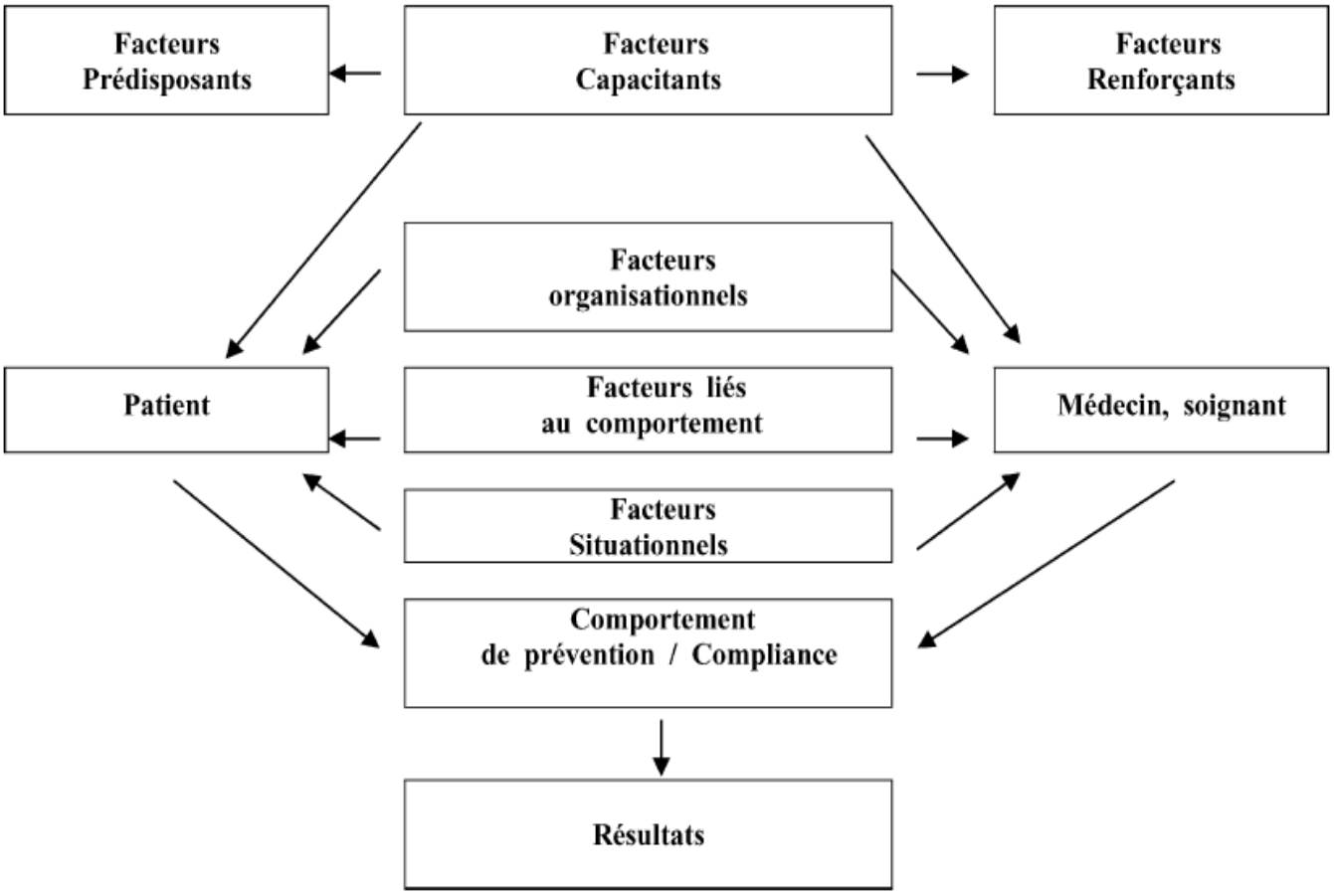
31. Insee - Institut national de la statistique et des études économiques [Internet]. [cité avril 2021]. Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277719?sommaire=4318291
32. Jack K, McLean SM, Moffett JK, Gardiner E. Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review. Man Ther. juin 2010;15(3−2):220−8.
33. Kassianos AP, Georgiou G, Papaconstantinou EP, Detzortzi A, Horne R. Smartphone Applications for Educating and Helping Non-motivating Patients Adhere to Medication That Treats Mental Health Conditions: Aims and Functioning. Front Psychol. 2017;8.
34. Kisa A, Sabaté E, Nuño-Solinís R. ADHERENCE TO LONG-TERM THERAPIES : Evidence for action. 2003.
35. Klein M, Mogles N, van Wissen A. Intelligent mobile support for therapy adherence and behavior change. Journal of Biomedical Informatics. 1 oct 2014;51:137-51.
36. Korte E, Wiezer N, Roozeboom MB, Vink P, Kraaij W. Behavior Change Techniques in mHealth Apps for the Mental and Physical Health of Employees: Systematic Assessment. JMIR mHealth and uHealth. 3 oct 2018;6(10):e6363.
37. Kranz M, Möller A, Hammerla N, Diewald S, Plötz T, Olivier P, et al. The mobile fitness coach: Towards individualized skill assessment using personalized mobile devices. Pervasive and Mobile Computing. 1 avr 2013;9(2):203-15.
38. Lambert TE, Harvey LA, Avdalis C, Chen LW, Jeyalingam S, Pratt CA, et al. An app with remote support achieves better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions: a randomised trial. J Physiother. 2017;63(3):161-7.
39. Lamouroux A, Magnan A, Vervloet D. Compliance, observance ou adhésion thérapeutique : de quoi parlons-nous ? Rev Mal Respi. 2005 ;22 :31-4.
40. Latorre GFS, Fraga R de, Seleme MR, Mueller CV, Berghmans B. An ideal e-health system for pelvic floor muscle training adherence: Systematic review. Neurourology and Urodynamics. 2019;38(1):63-80.
41. Lee J, Lee M, Lim T, Kim T, Kim S, Suh D, et al. Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial. European Journal of Integrative Medicine. 1 juin 2017;12:87-92.
42. Lorig KR, Holman H. Self-management education: history, definition, outcomes, and mechanisms. Ann Behav Med. août 2003;26(1):1-7.
43. Lyons EJ, Lewis ZH, Mayrsohn BG, Rowland JL. Behavior Change Techniques Implemented in Electronic Lifestyle Activity Monitors: A Systematic Content Analysis. Journal of Medical Internet Research. 15 août 2014;16(8):e3469.
44. MD B. Patient empowerment and health care. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care. World Health Organization; 2009 [cité mai 2021].
45. Michel.C, Direction générale de l'offre de soins DGOS. La télésanté [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2021 [cité mai 2021]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telesante-pour-l-acces-de-tous-a-des-soins-a-distance/article/la-telesante

46. Miyamoto SW, Henderson S, Young HM, Pande A, Han JJ. Tracking Health Data Is Not Enough: A Qualitative Exploration of the Role of Healthcare Partnerships and mHealth Technology to Promote Physical Activity and to Sustain Behavior Change. JMIR mHealth and uHealth. 20 janv 2016;4(1):e4814.
47. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. The PRISMA Group. Preferred reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097.
48. Murnane EL, Huffaker D, Kossinets G. Mobile health apps: adoption, adherence, and abandonment. In: Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2015. p. 261-4.
49. Nuttin J. Théorie de la motivation humaine. Psychologie d'aujourd'hui.1996 ;384
50. Ozdalga E, Ozdalga A, Ahuja N. The Smartphone in Medicine: A Review of Current and Potential Use Among Physicians and Students. J Med Internet Res. 27 sept 2012;14(5).
51. Palazzo C, Klinger E, Dorner V, Kadri A, Thierry O, Boumenir Y, et al. Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. Ann Phys Rehabil Med. avr 2016;59(2):107-13.
52. Pastora-Bernal JM, Martín-Valero R, Barón-López FJ, Estebanez-Pérez MJ. Evidence of Benefit of Telerehabitation After Orthopedic Surgery: A Systematic Review. Journal of Medical Internet Research. 28 avr 2017;19(4):e6836.
53. Peek K, Sanson-Fisher R, Mackenzie L, Carey M. Patient adherence to physiotherapist prescribed self-management strategies: A critical review. International Journal of Therapy and Rehabilitation. 2 nov 2015;22:535−43.
54. Perroy A-C. La m-santé, à l'ère de la e-santé. Promesses, enjeux et responsabilités. Ann Pharm Fr. mai 2016 ; 03-2
55. Picha KJ, Howell DM. A model to increase rehabilitation adherence to home exercise programmes in patients with varying levels of self-efficacy. Musculoskeletal Care. mars 2018;16(1):233-7.
56. Rizzo J. Patients' mental models and adherence to outpatient physical therapy home exercise programs. Physiotherapy Theory and Practice. mai 2015;31(4):253-9.
57. Rowe M, Sauls B. The use of smartphone apps in clinical practice: A survey of South African physiotherapists. South African Journal of Physiotherapy. 20 avr 2020;76(1):7.
58. Sabaté E, World Health Organization, éditeurs. WHO : Adherence to long-term therapies: evidence for action. Geneva: World Health Organization; 2003. 198 p.
59. Schäfer AGM, Zalpour C, von Piekartz H, Hall TM, Paelke V. The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. J Med Internet Res. 26 2018;20(4):e152.
60. Schneider, M., P., Herzig, L., Hampai, D., H., Bugnon, O. (2013). 'Adhésion thérapeutique du patient chronique : des concepts à la prise en charge ambulatoire', Rev Med Suisse 2013; volume -1. no. 386, 1032 – 1036

61. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 21 sept 2017;358:j4008.
62. Sherer M, Maddux J, Mercandante B, PRENTICE-DUNN S, Jacobs B, Rogers R. The Self-Efficacy Scale: Construction and Validation. Psychological reports. 1 oct 1982;51:663-71.
63. Sluijs EM, Kok GJ, van der Zee J. Correlates of exercise compliance in physical therapy. Phys Ther. nov 1993;73(11):771-82; discussion 783-786.
64. Tarquinio C. L'observance thérapeutique : déterminants et modèles théoriques Therapeutic observance: determinants and models. Pratiques psychologiques. 2007;20
65. Tuckson RV, Edmunds M, Hodgkins ML. Telehealth. N Engl J Med. 19 oct 2017;377(16):1585−92.
66. Voth EC, Oelke ND, Jung ME. A Theory-Based Exercise App to Enhance Exercise Adherence: A Pilot Study. JMIR mHealth and uHealth. 15 juin 2016;4(2):e4997.
67. Walsh JM, McPhee SJ. A systems model of clinical preventive care: an analysis of factors influencing patient and physician. Health Educ Q. 1992;19:157-75
68. WHO. Recommendations on digital interventions for health system strenghtening. Guideline. 2019
69. Wijnen A, Hoogland J, Munsterman T, Gerritsma CL, Dijkstra B, Zijlstra WP, et al. Effectiveness of a Home-Based Rehabilitation Program After Total Hip Arthroplasty Driven by a Tablet App and Remote Coaching: Nonrandomized Controlled Trial Combining a Single-Arm Intervention Cohort With Historical Controls. JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies. 2020;7(1):e14139.

ANNEXES

ANNEXE I : Modèle systémique de soins préventifs de Walsh & McPhee [64]



ANNEXE II : Traduction française des lignes directrices PRISMA

Tableau I. Traduction française originale de la liste de contrôle PRISMA 2009.

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
TITRE			
Titre	1	Identifier le rapport comme une revue systématique, une méta-analyse, ou les deux.	
RÉSUMÉ			
Résumé structuré	2	Fournir un résumé structuré incluant, si applicable : contexte ; objectifs ; sources des données ; critères d'éligibilité des études, populations, et interventions ; évaluation des études et méthodes de synthèse ; résultats ; limites ; conclusions et impacts des principaux résultats ; numéro d'enregistrement de la revue systématique.	
INTRODUCTION			
Contexte	3	Justifier la pertinence de la revue par rapport à l'état actuel des connaissances.	
Objectifs	4	Déclarer explicitement les questions traitées en se référant aux participants, interventions, comparaisons, résultats, et à la conception de l'étude (*PICOS*[a]).	
MÉTHODE			
Protocole et enregistrement	5	Indiquer si un protocole de revue de la littérature existe, s'il peut être consulté et où (par exemple, l'adresse web), et, le cas échéant, fournir des informations d'identification, y compris le numéro d'enregistrement.	
Critères d'éligibilité	6	Spécifier les caractéristiques de l'étude (par exemple, PICOS, durée de suivi) et les caractéristiques du rapport (par exemple, années considérées, langues, statuts de publication) utilisées comme critères d'éligibilité, et justifier ce choix.	
Sources d'information	7	Décrire toutes les sources d'information (par exemple : bases de données avec la période couverte, échange avec les auteurs pour identifier des études complémentaires) de recherche et la date de la dernière recherche.	
Recherche	8	Présenter la stratégie complète de recherche automatisée d'au moins une base de données, y compris les limites décidées, de sorte qu'elle puisse être reproduite.	
Sélection des études	9	Indiquer le processus de sélection des études (c.-à-d. : triage, éligibilité, inclusion dans la revue systématique, et, le cas échéant, inclusion dans la méta-analyse).	
Extraction des données	10	Décrire la méthode d'extraction de données contenues dans les rapports (par exemple : formulaires pré-établis, librement, en double lecture) et tous les processus d'obtention et de vérification des données auprès des investigateurs.	
Données	11	Lister et définir toutes les variables pour lesquelles des données ont été recherchées (par exemple : PICOS, sources de financement) et les suppositions et simplifications réalisées.	
Risque de biais inhérent à chacune des études	12	Décrire les méthodes utilisées pour évaluer le risque de biais de chaque étude (en spécifiant si celui-ci se situe au niveau de l'étude ou du résultat), et comment cette information est utilisée dans la synthèse des données.	
Quantification des résultats	13	Indiquer les principales métriques de quantification des résultats (par exemple : *risk ratio*, différence entre les moyennes).	
Synthèse des résultats	14	Décrire les méthodes de traitement des données et de combinaison des résultats des études, si effectué, y compris les tests d'hétérogénéité (par exemple : I^2) pour chaque méta-analyse.	
Risque de biais transversal aux études	15	Spécifier toute quantification du risque de biais pouvant altérer le niveau de preuve global (par exemple : biais de publication, rapport sélectif au sein des études).	
Analyses complémentaires	16	Décrire les méthodes des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression), si effectuées, en indiquant celles qui étaient prévues *a priori*.	

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
RÉSULTATS			
Sélection des études	17	Indiquer le nombre d'études triées, examinées en vue de l'éligibilité, et incluses dans la revue, avec les raisons d'exclusion à chaque étape, de préférence sous forme d'un diagramme de flux.	
Caractéristiques des études sélectionnées	18	Pour chaque étude, présenter les caractéristiques pour lesquelles des données ont été extraites (par exemple : taille de l'étude, PICOS, période de suivi) et fournir les références.	
Risque de biais relatif aux études	19	Présenter les éléments sur le risque de biais de chaque étude et, si possible, toute évaluation des conséquences sur les résultats (voir item 12).	
Résultats de chaque étude	20	Pour tous les résultats considérés (positifs ou négatifs), présenter, pour chaque étude : (a) une brève synthèse des données pour chaque groupe d'intervention ; (b) les ampleurs d'effets estimés et leurs intervalles de confiance, idéalement avec un graphique en forêt (*forest plot*).	
Synthèse des résultats	21	Présenter les principaux résultats de chaque méta-analyse réalisée, incluant les intervalles de confiance et les tests d'hétérogénéité.	
Risque de biais transversal aux études	22	Présenter les résultats de l'évaluation du risque de biais transversal aux études (voir item 15).	
Analyse complémentaire	23	Le cas échéant, donner les résultats des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression [voir item 16]).	
DISCUSSION			
Synthèse des niveaux de preuve	24	Résumer les principaux résultats, ainsi que leur niveau de preuve pour chacun des principaux critères de résultat ; examiner leur pertinence selon les publics concernés (par exemple : établissements ou professionnels de santé, usagers et décideurs).	
Limites	25	Discuter des limites au niveau des études et de leurs résultats (par exemple : risque de biais), ainsi qu'au niveau de la revue (par exemple : récupération incomplète de travaux identifiés, biais de notification).	
Conclusions	26	Fournir une interprétation générale des résultats dans le contexte des autres connaissances établies, et les impacts pour de futures études.	
FINANCEMENT			
Financement	27	Indiquer les sources de financement de la revue systématique et toute autre forme d'aide (par exemple : fourniture de données) ; rôle des financeurs pour la revue systématique.	

[a]Note du traducteur : *Patient, problem or population, Intervention, Comparison, control or comparator, Outcomes, Study design*

ANNEXE III : Traduction française de l'échelle PEDro

Échelle PEDro – Français

1.	les critères d'éligibilité ont été précisés	non ❑	oui ❑	où:
2.	les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non ❑	oui ❑	où:
3.	la répartition a respecté une assignation secrète	non ❑	oui ❑	où:
4.	les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non ❑	oui ❑	où:
5.	tous les sujets étaient "en aveugle"	non ❑	oui ❑	où:
6.	tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non ❑	oui ❑	où:
7.	tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ❑	oui ❑	où:
8.	les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non ❑	oui ❑	où:
9.	tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non ❑	oui ❑	où:
10.	les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ❑	oui ❑	où:
11.	pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non ❑	oui ❑	où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

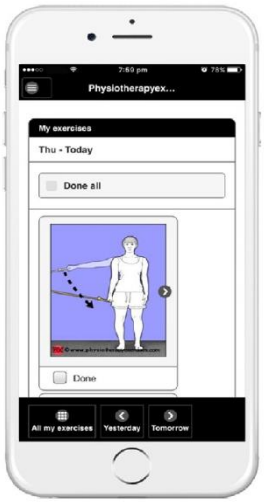
ANNEXE IV : AMSTAR 2 Outil d'évaluation des revues systématiques

Grille d'évaluation AMSTAR 2	
1	Les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue comprenaient-ils les éléments de PICR ?
2	Le rapport de la revue contenait-il un énoncé explicite selon lequel les méthodes de la revue ont été établies avant sa réalisation, et le rapport justifiait-il tout écart important par rapport au protocole ?
3	Les auteurs de la revue ont-ils expliqué leur choix des modèles d'étude inclus dans la revue?
4	Les auteurs de la revue ont-ils eu recours à une stratégie exhaustive pour leur recherche de littérature ?
5	Les auteurs de la revue ont-ils réalisé la sélection des études en double ?
6	Les auteurs de la revue ont-ils effectué la récupération des données en double ?
7	Les auteurs de la revue ont-ils fourni une liste des études exclues et une justification de leur exclusion ?
8	Les auteurs de la revue ont-ils décrit suffisamment en détail les études incluses ?
9	Les auteurs de la revue ont-ils employé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles inclus dans la revue ?
10	Les auteurs de la revue ont-ils mentionné les sources de financement des études incluses ?
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs de la revue ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour réaliser une combinaison statistique des résultats ?
12	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs de la revue ont-ils évalué les effets potentiels du risque de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'autres synthèses des données probantes ?
13	Les auteurs de la revue ont-ils tenu compte du risque de biais dans les études primaires au moment d'interpréter ou de discuter des résultats de la revue ?
14	Les auteurs de la revue ont-ils expliqué et analysé de façon satisfaisante toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue ?
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs de la revue ont-ils effectué un examen adéquat du biais de publication (biais résultant de la petite taille des études) et abordé ses effets probables sur les résultats de la revue ?
16	Les auteurs de la revue ont-ils déclaré toutes les sources potentielles de conflits d'intérêts, y compris le financement reçu pour réaliser la revue ?

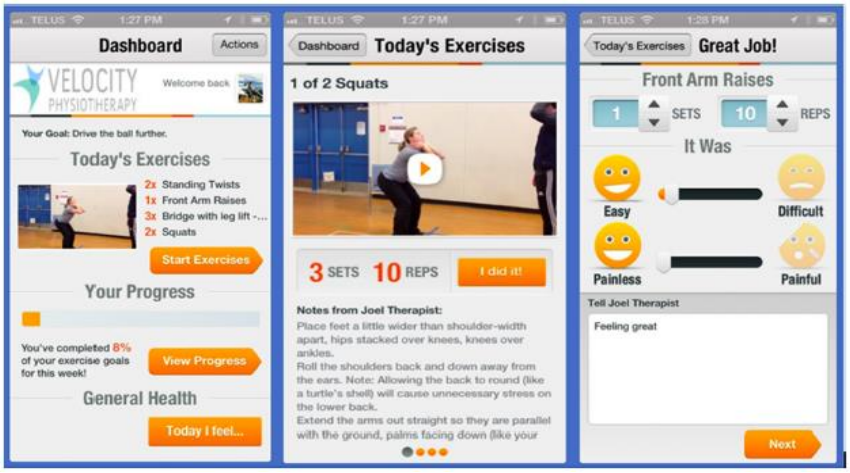
ANNEXE V : Motifs d'exclusion des 6 références disponibles en texte intégral

Références exclues	*Motif*
Blanquero J, Corés-Vega MD, Garcia-Frasquet MA, Sanchez-Laulhé PR Feedback-guided exercises performed on a tablet touchscreen improve return to work, function, strength and healthcare usage more than an exercise program prescribed on paper for people with wrist, hand or finger injuries: a randomised trial. Journal of Physiotherapy. 2020;66(4):236−42.	• *N'évalue pas une application mobile* • *N'évalue pas l'adhésion ni l'auto-satisfaction*
Blanquero J, Corés-Vega MD, Sanchez-Laulhé PR, Corrales-Serra BP, Gomez-Patricio E, Diaz-Matas N, Suero-Pineda A. Exercises using a touchscreen tablet application improved functional ability more than an exercise program prescribed on paper in people after surgical carpal tunnel release: a randomised trial. Journal of physiotherapy. 2019;65(2).	• *N'évalue pas l'adhésion ni l'auto-satisfaction*
Johnson RW, Williams SA, Gucciardi DF, Bear N, Gibson N. Evaluating the effectiveness of home exercise programmes using an online exercise prescription tool in children with cerebral palsy: protocol for a randomised controlled trial. BMJ Open. 2018;8(1):e018316.	• *Proposition de protocole pour un ECR* • *Pas de résultat*
Koppenaal T, Arensman RM, Dongen JM van, Ostelo RWJG, Veenhof C, Kloek CJJ, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of stratified blended physiotherapy in patients with non-specific low back pain: study protocol of a cluster randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2020 ;21.	• *Proposition de protocole pour un ECR* • *Pas de résultat*
Stauber A, Schüßler N, Palmdorf S, Schürholz N, Bruns D, Osterbrink J, et al. RECOVER-E – a mobile app for patients undergoing total knee or hip replacement: study protocol. BMC Musculoskelet Disord. 2020;21(1):1−10.	• *Essai non randomisé* • *N'évalue pas l'adhésion ni l'auto-satisfaction*
Winckel AV de, Nawshin T, Byron C. Combining a Hudl App With Telehealth to Increase Home Exercise Program Adherence in People With Chronic Diseases Experiencing Financial Distress: Randomized Controlled Trial. JMIR Formative Research. 2021;5(3):e22659.	• *Ne concerne pas une prise en charge en masso-kinésithérapie*

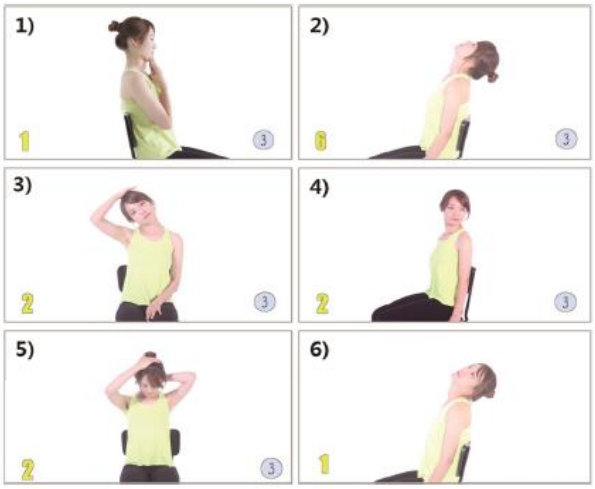
ANNEXE VI : Illustration des interfaces des applications mobiles médicales



Lambert et al.

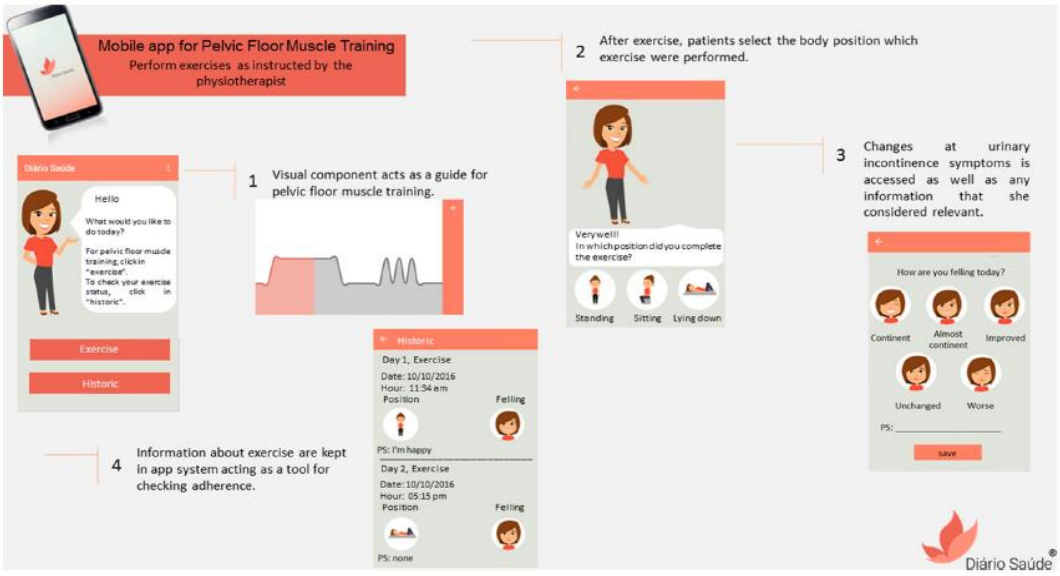


Ellis et al.



Lee et al.

Grau-Pellicier et al.



Araujo et al.

ANNEXE VII : Facteurs d'impact des références incluses dans la revue de littérature

	Titre	*Revue*	*Impact Factor (année)*
Lambert et al. 2017	An app with remote support achieves better adherence to home exercise programs than paper handouts in people with musculoskeletal conditions: a randomised trial	Journal of physiotherapy	5,440 (2020)
Lee et al. 2017	Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial	European Journal of Integrative Medicine	0,974 (2020)
Ellis et al. 2019	Comparative Effectiveness of mHealth-Supported Exercise Compared With Exercise Alone for People With Parkinson Disease: Randomized Controlled Pilot Study	Physical Therapy	3,140 (2020)
Araujo et al. 2019	The Adherence of Home Pelvic Floor Muscles Training Using a Mobile Device Application for Women With Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Trial	Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery	1,323 (2019)
Grau-Pellicier et al. 2019	Impact of mHealth technology on adherence to healthy PA after stroke: a randomized study	Topics in Stroke Rehabilitation	1,897 (2020)
Ping Ho Chung et al. 2020	Pilot study on comparisons between the effectiveness of mobile video-guided and paper-based home exercise programs on improving exercise adherence, self-efficacy for exercise and functional outcomes of patients with stroke with 3-month follow-up: A single-blind randomized controlled trial	Hong Kong Physiotherapy Journal	0,964 (2020)

ABSTRACT

Atticot Dit Ravino Julie	Directeur de mémoire : Perrin François

The effect of healthcare mobile application on adherence to home-based exercice programs

Background : One out of two patients do not adhere to home-based exercise programs prescribed by the physiotherapist. However, home-based exercise programs have been identified as an important part of the treatment in physiotherapy between sessions. New Information and Communication technologies appeared to be a new way to enhance motivation and to collect health data about the home-based exercices adherence. The purpose of this review is to examine the effectiveness of health care mobile applications compared to the classic method of exercices delivery and which modalities enable better adherence to exercising

Design : Literary review following the PRISMA criteria

Methodology : PubMed, PEDro, Google Scholar, Science Direct and the Cochrane library were searched from October 2020 to March 2021. Only randomized controlled trial or randomized controlled trial pilot were included. PEDro score have been attributed to studies in order to evaluate their methodological quality. The PICOS tool was used to define the eligibility criteria. Because of the heterogeneity of the studies, a descriptive analysis was made without meta-analysis

Results : On 347 studies found, 6 randomized control trials met the eligibility criteria, including four articles with high methodological quality and two articles with poor methodological quality (PEDro Score). There was a non-significant improvement on the home-based exercice adherence. Regarding self-efficacy and satisfaction, there was a significant improvement. Functionalities as goal-setting, feedback, reward, virtual coaching, education, self-monitoring, support from other patients or health care professionnals and notification may enhance adherence.

Discussion and conclusion : Using health care mobile applications to enhance home-based exercise adherence in physiotherapy may be a promising digital tool. It does not replace physiotherapists but it allows them to make a personalized follow-up. The limits of mobile health and the barriers of therapeutic adherence must be taken into account. However, we need more studies providing more statistical data, a larger sample size and a longer follow-up.

Keywords : home-based exercice program, adherence, mhealth, mobile application, self-efficacy, self-management, empowerment

RÉSUMÉ

Atticot Dit Ravino Julie	Directeur de mémoire : Perrin François

Les effets des applications mobiles médicales sur l'adhésion du patient à un programme d'exercice à domicile

Introduction : Un patient sur deux n'adhère pas au programme d'exercices à domicile prescrit par le masseur-kinésithérapeute. Cependant, ces exercices entre les séances ont démontré leur importance. Les nouvelles technologies semblent être un moyen d'encourager la motivation et de collecter des données de santé à propos de l'adhésion aux exercices à domicile. L'objectif de cette revue est d'étudier les effets des applications mobiles par rapport à la méthode classique de délivrance des exercices et de déterminer quelles fonctionnalités permettent d'améliorer l'adhésion aux exercices.

Schéma de l'étude : Revue de littérature respectant les lignes directrices PRISMA

Méthode : Les bases de données PubMed, PEDro, Google Scholar, Science Direct and the Cochrane library ont été explorées d'Octobre 2020 à Mars 2021. Seul les essais contrôlés randomisés et les essais contrôlés randomisés pilotes ont été inclus. Afin d'évaluer leur qualité méthodologique, les scores PEDro ont été attribués. Le système PICOS a permis d'établir les critères d'éligibilité. Le critère de jugement primaire correspond à l'adhésion aux exercices à domicile tandis que les critères de jugements secondaires correspondent au sentiment d'efficacité personnelle, à la qualité de vie et à la satisfaction. Due à l'hétérogénéité des études, une analyse descriptive sans méta-analyse a été entreprise.

Résultat : La recherche a identifié 347 études. Seuls 6 essais contrôlés randomisés respectaient les critères d'éligibilité. Selon l'échelle PEDro, 4 essais sont considérés comme étant de qualité méthodologique élevée et 2 essais de qualité méthodologique faible. On observe une amélioration non significative de l'adhésion aux exercices à domicile. Contrairement à la qualité de vie et la satisfaction qui elles, tendent vers une amélioration significative. Des fonctionnalités telles que les objectifs planifiés, les rétro-actions, les récompenses, le coaching virtuel, l'éducation, l'auto-mesure, le soutien d'autres patients ou de professionnels de santé et les notifications semblent favoriser l'adhésion.

Discussion et conclusion : L'utilisation d'une application mobile médicale pour favoriser l'adhésion aux programmes d'exercices à domicile semble être un outil numérique prometteur. Elle ne doit pas remplacer le masseur-kinésithérapeute mais lui permettre de proposer à ses patients un suivi personnalisé. Les limites de la santé mobile et les freins à l'adhésion thérapeutique doivent être pris en compte. Davantage d'études sont nécessaires avec plus de données statistiques, menées au long terme et sur un plus grand échantillon.

Mots-clés : exercices à domicile, adhésion, m-santé, application mobile, efficacité personnelle, auto-gestion, autonomisation