

<http://nomadeproject.eu>

# NOMADe

## Opinion sur l'efficacité de la prise en charge en kinésithérapie des troubles neuro-musculo-squelettiques par télé-réadaptation

18 avril 2020

## Résumé

En cette période de confinement liée au coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), **l'objectif de cet article est de formuler une opinion sur l'efficacité de la prise en charge kinésithérapique des troubles neuro-musculo-squelettiques (TNMS) par téléadaptation (TR)** ainsi que des guidelines pour les kinésithérapeutes. L'efficacité de la prise en charge en kinésithérapie par TR sera évaluée à partir des résultats publiés dans la littérature scientifique concernant les incapacités, la douleur, le sentiment d'autogestion et la qualité de vie liée à la santé. Une attention particulière sera apportée aux contextes Belges et Français, bien que la validité de la synthèse bibliographique présentée soit plus générale.

D'un point de vue technique, le matériel nécessaire pour pratiquer la TR est déjà disponible pour un grande majorité de citoyens Belges et Français. **L'évaluation en kinésithérapie par TR est techniquement réalisable pour des TNMS variés** avec une bonne validité et une excellente fiabilité pour de nombreuses variables. Même si la modalité technologique la plus basique pour la TR est l'entretien téléphonique, dans le cadre de la pratique d'une kinésithérapie contemporaine et efficace, **nous préconisons plutôt le recours à la vidéo, aussi bien dans une modalité synchrone qu'asynchrone, qui permet le partage d'exercices physiques avec les patients** par le biais de nombreuses applications disponibles sur internet.

La kinésithérapie par TR permet de maintenir l'adhérence des patients souffrant de TNMS au niveau des membres supérieurs et inférieurs à la pratique des exercices ainsi que leur motivation. **Des preuves solides en faveur de la TR synchrone et asynchrone après chirurgie orthopédique du genou ou de la hanche sont déjà disponibles dans la littérature.** En ce qui concerne la lombalgie, des résultats positifs ont été observés tant chez des patients en phase aiguë que chronique.

Dans le cadre du projet Interreg FWVI NOMADe et malgré certaines limites méthodologiques liées à notre recherche bibliographique et à l'urgence de formuler une opinion avant la fin du confinement lié au SRAS-CoV-2, **nous concluons qu'en période de confinement la TR est envisageable et même souhaitable dans le cas de patients souffrant de TNMS touchant aussi bien les quadrants supérieur qu'inférieur.** Nous ne doutons pas que la pratique de la kinésithérapie par TR sur les versants Français et Belges permettra de faire bénéficier les patients souffrant de TNMS de soins de kinésithérapie de qualité, tant en période de confinement qu'en complément des soins habituels réalisés en face à face lorsque le déconfinement sera d'actualité. Nul doute que la TR a de beaux jours devant elle en Europe et dans le reste du Monde.

## Table des matières

Introduction.....	3
Législation, sécurité sociale et remboursement des séances.....	4
Téléreadaptation : principe et besoins techniques .....	5
Utilisation du téléphone .....	5
Utilisation de la vidéo.....	6
Upgrade technologique .....	7
Efficacité de la prise en charge en kinésithérapie par téléreadaptation, par pathologies.....	8
Mise en œuvre et perception de la téléreadaptation pour les TNMS .....	12
Mise en oeuvre pour la lombalgie .....	12
Coût .....	14
Conclusion .....	16
Remerciements.....	17
Auteurs.....	17
Annexe : méthodologie .....	18
Bibliographie.....	19

## Introduction

Le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère, connu cliniquement comme le SRAS-CoV-2, est le coronavirus qui est responsable de la maladie Covid-19 (Lu 2020). Il a été premièrement observé à la fin de l'année 2019 à Wuhan, une ville de province de Hubei en Chine, et s'est rapidement disséminé à travers le monde et spécifiquement en Europe et aux Etats-Unis.

Cette pandémie a poussé les gouvernements belge et français à imposer un confinement strict à la population, les 8 et 17 mars 2020 respectivement. Etant donné la grande contagiosité du SRAS-CoV-2, les médecins généralistes exerçant en cabinet se sont rapidement adaptés à cette situation et les consultations par téléphone puis visioconférence sont rapidement devenues la modalité préférentielle en cas de suspicion d'infection par le virus afin de pouvoir conseiller et orienter au mieux les patients.

Cependant, cette modalité de consultation téléphonique est peu adaptée à d'autres professions de santé, comme la prise en charge en kinésithérapie qui nécessite au minimum de pouvoir examiner visuellement les patients. Par conséquent, l'arrêt brutal des consultations de kinésithérapie en face à face lors de cette pandémie pose la question de l'emploi de soins de santé virtuels comme moyen de prise en charge. Ces derniers semblent offrir des alternatives viables pour assurer l'évaluation, l'éducation et la gestion des patients et des familles (Agostini 2015, van Egmond 2018, Orlando 2019) pendant les périodes de pandémie. En dehors

de ces périodes de crise, les soins de santé virtuels peuvent aussi fournir de nouvelles alternatives pour améliorer l'accès des patients aux soins dans les zones rurales ainsi que des possibilités de limitation des coûts tout en maintenant une haute qualité de soins.

Au niveau international, dans le domaine de la réadaptation, ces applications de soins de santé sont reprises sous la dénomination de téléadaptation (TR) (Lee et al. 2018). La TR consiste à fournir une réadaptation par le biais des technologies de l'information et de la communication, quelle que soit la localisation géographique du patient (Rosen 1999). Comme la réadaptation traditionnelle, la TR consiste en une évaluation du patient, une clarification des objectifs, des thérapies adaptées au patient, y compris l'exercice, ainsi qu'une collaboration interdisciplinaire entre les différents professionnels de la santé.

L'objectif principal de cet article est de formuler une opinion sur l'efficacité de la prise en charge kinésithérapique des troubles neuro-musculo-squelettiques (TNMS) au moyen des différentes catégories de TR. L'objectif secondaire est de mettre en évidence des guidelines pour conduire une séance ou un ensemble de séances de TR de manière efficiente et de détailler les besoins technologiques liés à la pratique de la TR. L'opinion formulée s'appuiera sur la littérature internationale tout en se destinant plus spécifiquement à la pratique de la TR en Belgique et en France.

## **Législation, sécurité sociale et remboursement des séances**

En France, la TR n'est pas soumise à une tarification officielle. Les téléconsultations par téléphone des médecins sont couvertes par l'assurance maladie. Le texte initial (15 septembre 2018) limitait ces consultations à celles effectuées avec un praticien qui connaît déjà le patient et qui sont secondaires à une consultation en face à face. Ces restrictions sont annulées pendant l'épidémie actuelle, qui a également conduit à une autorisation transitoire et au remboursement des séances d'orthophonie en TR mais pas de l'équivalent en kinésithérapie. En début de confinement, il a été recommandé aux kinésithérapeutes de fermer leur cabinet et d'exercer au domicile du patient en cas de traitement essentiel. Le décret du 18 avril ([https://www.legifrance.gouv.fr/jo\\_pdf.do?id=JORFTEXT000041807257](https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000041807257)), toutefois, change la donne en autorisant le recours à la TR avec vidéo-transmission (télésoins) pour une liste d'actes de masso-kinésithérapie. La facturation à l'assurance maladie est désormais autorisée.

En Belgique, alors qu'une étude du Centre d'Expertise des Soins de Santé (Etude 2019-07(HSR)) sur l'impact de la téléconsultation dans les soins de santé était en cours depuis 2019, tout s'est accéléré depuis le début de pandémie. Depuis le 31 mars (avec effet rétroactif jusqu'au 14 mars), les kinésithérapeutes disposent d'une indemnité forfaitaire pour le suivi de leurs patients via des consultations par téléphone ou vidéo. Cette indemnité octroyée par l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI) est une mesure spéciale liée au « confinement Covid-19 » exigé par le gouvernement.

Pendant la période de confinement, une indemnité de 40 € peut être demandée pour une téléconsultation par vidéo, attestable si au moins 2 contacts par vidéo, dont l'un d'une durée minimale de 20 minutes, ont été effectués avec le patient sur une période d'une semaine pour la mise en place d'un programme d'exercices. La téléconsultation par téléphone est attestable si au moins 2 contacts téléphoniques ont été effectués avec le patient sur une période d'une semaine pour la mise en place d'un programme d'exercices et peut être rémunérée à hauteur de 25 € (<https://www.axxon.be/fr/newsletteritem/1787/>).

L'incertitude quant à la nature pérenne des mesures autorisant le remboursement des téléconsultations rend nécessaire une réflexion dépassant le cadre de la nécessité engendrée par l'urgence : selon la littérature scientifique, peut-on affirmer que le principe des téléconsultations et de la TR est efficace dans le diagnostic et/ou le traitement des TNMS ? Cette efficacité est-elle globale ou restreinte à certaines pathologies ? Comment praticiens et patients perçoivent-ils ces méthodes ?

## **Téléréadaptation : principe et besoins techniques**

D'un point de vue technologique, les applications de soins de santé peuvent être de deux types : synchrones (en temps réel) ou asynchrones (décalés dans le temps) (Lee 2018). Les applications synchrones font souvent appel à la vidéoconférence mais peuvent plus aussi être réalisées par téléphone. Quant aux applications asynchrones, celles-ci s'appuient principalement sur l'utilisation du courriel et/ou le recours à un forum internet.

### **Utilisation du téléphone**

Des consultations par téléphone, augmentées par l'envoi à domicile d'un livret expliquant le programme d'exercices à réaliser (méthode dite "PhysioDirect"), ont montré une efficacité équivalente à des séances de kinésithérapie classique chez 2249 patients atteints de TNMS variés sur une durée de 6 mois (Hollinghurst 2013, Salisbury 2013). L'objectif de l'essai randomisé contrôlé (ERC) mené par Hinman et al. (2019 & 2017) était d'évaluer les effets d'un entretien téléphonique dirigé par un kinésithérapeute visant à guider des activités physiques et à apporter un soutien personnalisé à des patients souffrant d'arthrose du genou. Les participants ont été alloués soit à : (1) un service téléphonique existant (au moins une consultation par une infirmière pour des conseils en matière d'autogestion) ou (2) des entretiens téléphoniques dirigés (5 à 10 consultations) par un kinésithérapeute formé au changement de comportement et visant à donner des exercices personnalisés de renforcement et un programme d'activités physiques, en plus du service téléphonique existant. Les indicateurs de résultats primaires concernaient la douleur globale au genou et la fonction physique à 6 mois. Les indicateurs de résultats secondaires concernaient le rapport coût-efficacité et le suivi à 12 mois. Les résultats ont montré qu'à 6 mois, les conseils et le soutien en matière

d'exercices ont permis une plus grande amélioration au niveau de la fonction, mais pas au niveau de la douleur globale au genou.

Les résultats secondaires sont en faveur des conseils et du soutien en matière d'exercice physique à 6 mois. A 12 mois, la plupart des résultats étaient similaires d'un groupe à l'autre. Les auteurs ont conclu que la prestation de services de kinésithérapie par téléphone visant à donner des conseils pour des activités physiques et un soutien personnalisé améliore de manière modérée la fonction physique mais pas la douleur au genou à 6 mois. Les bénéfices fonctionnels n'ont pas été maintenus à 12 mois. La signification clinique de cet effet est incertaine.

## Utilisation de la vidéo

Nous estimons que le recours à la vidéo dans la TR est aujourd'hui suffisamment accessible technologiquement pour remplacer avantageusement la combinaison téléphone/livret explicatif. Les exigences minimales demandées à un système de TR synchrone sont : (1) Possibilité de suivre la durée d'une séance pour être légalement capable de faire payer le patient pour une consultation. Mise à disposition d'une interface parlante avec possibilité d'interaction vidéo. (2) Sécurisation en ce qui concerne la confidentialité du patient. Plus précisément, l'interaction ne peut être enregistrée ou faire l'objet d'une quelconque diffusion.

Dans le cas d'applications asynchrones s'ajoute la possibilité de partager des exercices (vidéos, manuel, ...) afin de maintenir la motivation du patient (Lambert 2017). L'objectif de cet ERC était d'étudier si les personnes souffrant de troubles musculosquelettiques adhèrent mieux à leur programme d'exercices à domicile lorsque ceux-ci leur sont fournis sur une application avec assistance à distance, par rapport aux documents papier. Chaque participant a suivi un programme d'exercices à domicile de 4 semaines prescrit par un kinésithérapeute dans un hôpital en Australie. Les participants du groupe intervention ont reçu leurs programmes d'exercices à domicile sur une application liée au site web [www.physiotherapyexercises.com](http://www.physiotherapyexercises.com). Ils ont également reçu des appels téléphoniques supplémentaires et des textos de motivation. Les participants du groupe contrôle ont reçu leur programme d'exercices à domicile sous la forme d'un document papier. Les indicateurs de résultats ont été recueillis au début de l'étude et à 4 semaines. Les auteurs ont conclu que les personnes souffrant de troubles musculosquelettiques adhèrent mieux à leurs exercices à domicile lorsque les programmes sont fournis sur une application avec une assistance à distance par rapport aux documents papier. Toutefois, l'apport clinique de cette adhésion supplémentaire n'est pas claire.

Il existe déjà des plates-formes permettant de réaliser de la TR : Physitrack ([www.physitrack.com](http://www.physitrack.com)), My Medicoach ([www.mymedicoach.com](http://www.mymedicoach.com)), Kobus ([www.kobusapp.com](http://www.kobusapp.com)) etc. Il apparaît que Physitrack, en particulier, répond à toutes les exigences minimales. Il existe de plus une plateforme contenant déjà des exercices et l'utilisateur peut y déposer ses propres vidéos. En ce qui concerne la protection de la vie privée, le système est conforme aux normes HIPAA (États-Unis) et RGPD (UE).

Pour pouvoir utiliser pleinement les applications existantes, le patient et le kinésithérapeute ont besoin d'un smartphone et/ou d'un ordinateur avec une caméra (de préférence intégrée), un microphone, un haut-parleur et une connexion internet. Si le kinésithérapeute choisit de contribuer à une plate-forme d'exercice en téléchargeant des vidéos faites maison, il est conseillé d'investir dans une installation dédiée à l'enregistrement de ces vidéos, comprenant par exemple un trépied.

## Upgrade technologique

Selon Russell (2007), il existe trois catégories de TR qui peuvent être basées sur: (1) l'image, (2) des capteurs ou (3) l'utilisation de la réalité virtuelle. Les deux dernières catégories appellent des développements technologiques probablement moins accessibles aux kinésithérapeutes. Parmi les tentatives ayant démontré un intérêt clinique, citons par exemple l'utilisation de goniomètres permettant d'envoyer des données au kinésithérapeute afin d'assurer un meilleur suivi de la rééducation à domicile (Msayib 2017) ou l'inclusion du Fitbit dans un programme de consultations par téléphone (Amorim 2019). L'objectif de ce dernier ERC était d'étudier la faisabilité et l'efficacité d'une intervention d'activité physique centrée sur le patient, soutenue par un encadrement sanitaire et une application mobile, pour réduire la demande de soins, la douleur et l'invalidité chez les patients souffrant encore de lombalgies chroniques à la fin du traitement. Les participants ont été recrutés dans quatre services publics de kinésithérapie ambulatoire et dans la communauté générale de Sydney. Le groupe "intervention" a reçu une brochure d'information sur l'activité physique, ainsi qu'une séance d'encadrement sanitaire en face à face suivies de 12 séances par téléphone. L'intervention a été soutenue par une application basée sur Internet et un système de suivi des activités (Fitbit). Le groupe témoin (soins standard) a reçu le livret d'information sur l'activité physique et des conseils pour rester actif. Les indicateurs de faisabilité comprenaient le taux de recrutement, la conformité à l'intervention, l'exhaustivité des données et la satisfaction des participants. Les résultats ont été évalués au départ, à 6 mois et chaque semaine pendant 6 mois. Les auteurs ont conclu que l'approche de coaching d'activité physique testée ici est faisable et bien acceptée par les participants et peut réduire la demande de soins chez les patients souffrant de lombalgies après la fin du traitement, bien qu'une évaluation plus approfondie avec un essai suffisamment puissant soit nécessaire.

D'autres solutions techniques sont encore à l'état de prototype : l'inclusion d'une plateforme de mesure du mouvement basée sur des capteurs inertiels dans la TR (Vallati 2019), voire l'utilisation des capteurs intégrés dans l'iPhone (Vaish 2016).

## **Efficacité de la prise en charge en kinésithérapie par téléadaptation, par pathologies**

Les méta-analyses (MA) et les revues systématiques (RS) sont reprises dans le Tableau 1. La RS de Grona et al. 2017 avait pour objectifs de : (1) déterminer la validité et la fiabilité de la visioconférence sécurisée pour la kinésithérapie et (2) déterminer les résultats sur la santé lors de l'utilisation de visioconférences sécurisées pour la gestion de la kinésithérapie des troubles musculosquelettiques. L'étude a inclu des adultes de 18 à 80 ans souffrant de troubles neuro musculo squelettiques (TNMS) chroniques. Des essais randomisés contrôlés (ERC), des études pré-expérimentales et des études cas-témoins ont été incluses. Les études de validité et de fiabilité ont été identifiées comme présentant un risque de biais élevé. Les études d'intervention étaient de qualité modérée, et un impact positif sur la santé et la satisfaction ont été observés. Deux études ont évalué les coûts, avec des preuves d'économies de coûts dans une étude. Les auteurs concluent que des recherches plus approfondies sont nécessaires pour évaluer les effets à long terme de la TR dans la gestion thérapeutique des TNMS, y compris les analyses coûts-avantages.

La RS de Pastora-Bernal et al. 2017 avait pour objectifs : (1) d'étudier les effets de la TR après une intervention chirurgicale orthopédiques et (2) de décrire la conception des interventions et de déterminer si la TR est comparable aux méthodes de prestation conventionnelles. Cette étude résume les niveaux de preuve et les degrés de recommandation concernant la TR synchrone ou asynchrone fournie par le biais de la TR isolée ou en conjonction avec d'autres interventions de traitement. La qualité des études incluses a été évaluée à l'aide des scores de la base de données des preuves en physiothérapie (PEDro) et de la note de recommandation du Centre d'Oxford pour la médecine fondée sur les preuves. L'échelle PEDro, gradée de 0 à 10 points, permet de caractériser la validité interne et les informations statistiques des études. Trois études avaient des scores PEDro entre 6 et 8, ce qui est considéré comme une preuve de niveau 1 (bon), 4 études avaient un score de 5, ce qui est considéré comme une preuve de niveau 2 (acceptable), et les 8 autres études avaient des notes de 4 ou moins, ce qui est considéré comme mauvais. Des notes fortes et modérées pour les preuves (grade de recommandation A-B) ont été trouvées dans des interventions de prothèse totale de genou (PTG) et de hanche (PTH). Seulement une étude concernant le membre supérieur présentait un niveau de preuve modéré (niveau de recommandation B) et les autres étaient de mauvaise qualité méthodologique avec peu de preuves (note de recommandation C). Les auteurs concluent à l'absence des preuves suffisantes de l'efficacité de la TR pour le traitement après une chirurgie orthopédique, indépendamment de la pathologie, n'ont pas été obtenues. Cependant, des preuves solides en faveur de la TR chez les patients qui ont été opérés d'une PTG ou d'une PTH existent ainsi que des preuves modérées et faibles dans les interventions au niveau des membres supérieurs.



**Tableau 1: Résultats des méta-analyses (MA) et revues systématiques (RS). PTG: prothèse totale de genou, PTH: prothèse totale de hanche.**

AUTEURS	DESIGN	POPULATIONS/ REGIONS PRINCIPALES	ETUDES (N), PARTICIPANTS (n)	INDICATEURS DE RESULTATS	TECHNOLOGIE
GRONA ET AL. 2017	RS	PTG, Epaule, Lombaire	N=17, n=121	Validité, Reproductibilité, Satisfaction, Santé	Synchrone
PASTORABERNAL ET AL. 2017	RS	PTG, PTH	N=15, n=1316	Douleur, Qualité de vie, Incapacité, Fonction	Synchrone et asynchrone
DARIO ET AL. 2017	RS, MA	Lombaire	N=11, n=2280	Douleur, Qualité de vie, Incapacité, Fonction	Synchrone et asynchrone
VAN EGMOND ET AL. 2017	RS, MA	PTG, Fracture hanche	N=23, n=3424	Douleur, Qualité de vie, Incapacité, Fonction	Synchrone et asynchrone
COTTRELL ET AL. 2017	RS, MA	PTG, PTH, Arthrose genou	N=13, n=1520	Douleur, Qualité de vie, Incapacité, Fonction	Synchrone
MANI ET AL. 2016	RS	Sains, Lombaire	N=11, n=122	Validité, Reproductibilité, Douleur, Incapacité, Fonction	Synchrone
AGOSTINI ET AL. 2015	RS, MA	PTG	N=12, n=1047	Douleur, Fonction	Synchrone et asynchrone

La RS de Dario et al. 2017, complétée d'une MA, avait pour objectif d'évaluer si les interventions fournies par la TR améliorent la douleur, le handicap, la fonction et la qualité de vie dans les cas de lombalgie non-spécifique. Les études incluses étaient des ERC qui examinaient l'efficacité des interventions de TR, isolées ou en combinaison avec d'autres interventions, pour des lombalgies non-spécifiques par rapport à un groupe contrôle. Dans le cas de la lombalgie chronique, les interventions de TR n'ont eu aucun effet significatif sur la douleur à court terme ou à moyen terme par rapport à un groupe contrôle. De même, il n'y a pas eu d'effet significatif pour le handicap. Les résultats de trois ERC ont montré que la TR était supérieure à une intervention contrôle pour améliorer la qualité de vie. Les interventions combinant la TR et les soins habituels ont été plus bénéfiques que les soins habituels seuls chez les patients présentant des symptômes récents de la lombalgie. Les auteurs concluent qu'il existe des preuves de qualité moyenne que les interventions actuelles de TR, isolées, ne sont pas plus efficaces que les

interventions minimales pour réduire la douleur et l'incapacité chez les patients souffrant de lombalgie chronique.

La RS de van Egmond et al. 2017, complétée d'une MA, avait pour objectif d'étudier l'efficacité de la kinésithérapie avec TR sur les résultats fonctionnels postopératoires et la qualité de vie chez les patients chirurgicaux. Des ERC, des essais cliniques contrôlés, des études quasi-randomisées et quasi-expérimentales avec des contrôles ont été inclus dans cette étude. La qualité méthodologique des études incluses a été évaluée à l'aide de l'outil Cochrane de mesure du risque de biais. Vingt-trois études ont été incluses pour une synthèse qualitative et sept étaient éligibles pour une synthèse quantitative sur la qualité de la vie et la différence moyenne standardisée indique une augmentation en faveur de la TR chez les patients chirurgicaux. La diversité des contenus d'intervention et des indicateurs de résultats a limité la performance de la méta-analyse. Les auteurs concluent que la kinésithérapie par TR a le potentiel d'améliorer la qualité de vie, est réalisable et est au moins aussi efficace que les soins habituels dans les populations chirurgicales. Cela peut être une raison suffisante pour choisir la kinésithérapie avec TR pour les populations chirurgicales, bien que l'efficacité globale sur les résultats physiques reste incertaine.

La RS de Cottrell et al. 2016, complétée d'une MA, avait pour objectif : (1) d'évaluer l'efficacité des traitements dispensés par TR en temps réel pour les gestion des affections musculosquelettiques, et (2) de déterminer si la TR en temps réel est comparable aux méthodes de prestation conventionnelles dans cette population. La qualité méthodologique des études incluses a été évaluée à l'aide de la "Checklist pour la mesure de la qualité" de Downs & Black. Les résultats globaux suggèrent que la TR est efficace pour améliorer la santé physique et mentale des enfants, tout en étant légèrement plus favorable que la cohorte de contrôle après l'intervention. Les analyses de sous-groupes révèlent que la TR en plus des soins habituels est plus efficace que les soins habituels seuls, tandis que le traitement dispensé uniquement par TR est équivalent à un traitement en face à face pour l'amélioration de la fonction physique. L'amélioration de la douleur a également été jugée comparable entre les cohortes suite à l'intervention. Les auteurs concluent que la TR en temps réel semble être efficace et comparable aux méthodes de prestation conventionnelles en soins de santé pour l'amélioration de la fonction physique et de la douleur dans une variété de conditions musculosquelettiques.

La RS de Mani et al. 2016 avait pour objectif d'explorer et de résumer la validité et la fiabilité de la kinésithérapie par TR pour les troubles musculosquelettiques. L'outil QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) a permis d'évaluer la qualité méthodologique des études incluses. Neuf études ont exploré la validité concurrente, la fiabilité inter- et intra-évaluateurs, tandis que deux études ont examiné uniquement la validité convergente. Les études examinées étaient de qualité méthodologique moyenne à bonne. Les évaluations en kinésithérapie, telles que la douleur, le gonflement, l'amplitude de mouvement, la force musculaire, l'équilibre, la marche et les évaluations fonctionnelles ont montré une bonne validité convergente. Toutefois, la validité convergente de la posture

de la colonne lombaire, des tests orthopédiques spéciaux, des tests neurodynamiques et d'évaluations des cicatrices allait de faible à modérée. Les auteurs concluent que l'évaluation en kinésithérapie par TR était techniquement réalisable avec une bonne validité convergente et une excellente fiabilité, sauf pour la posture de la colonne lombaire, les tests orthopédiques spéciaux, l'évaluation des tests neurodynamiques et des cicatrices.

La RS d'Agostini et al. 2015, complétée d'une méta-analyse, avait pour objectif de déterminer si la TR était plus efficace que d'autres modes de rééducation pour retrouver une fonction motrice, dans différentes populations de patients. Les études incluses concernaient des populations de patients présentant des affections neurologiques ou cardiaques ou encore porteurs d'une PTG. Des résultats non concluants ont été trouvés sur l'effet de la TR pour les patients neurologiques, tandis que pour les patients cardiaques et avec une PTG les résultats étaient en faveur de la TR. Les auteurs ont conclu que les preuves de l'efficacité de la TR pour le traitement des fonctions motrices n'étaient pas atteintes. Néanmoins, un effet positif important a été constaté pour les patients après la chirurgie orthopédique du genou, ce qui suggère que l'augmentation de l'intensité fournie par la TR est une option prometteuse à proposer aux patients.

Les ERC sont reprises dans le Tableau 2 ; elles sont discutées en d'autres chapitres de ce texte.

**Tableau 2: Résultats des études randomisées contrôlées (ERC). exp : groupe expérimental (télé-réadaptation). ctrl : groupe contrôle (traitement classique).**

AUTEURS	DESIGN	POPULATION/ REGION	PARTICIPANTS (n)	INDICATEURS DE RESULTATS	TECHNOLOGIE DE
HINMAN ET AL. 2019	ERC	Arthrose du genou	n= 175, exp=87, ctrl=88	Douleur, Fonction	Synchrone
AMORIM ET AL. 2019	ERC	Lombalgie	n=68, exp=34, ctrl=34	Recherche de soins, Douleur, Limitation activités	Synchrone et asynchrone
LAMBERT ET AL. 2017	ERC	Membres supérieur et inférieur	n=80, exp=40, ctrl=40	Adhésion au programme d'exercices	Synchrone et asynchrone
HOLLINGHURST ET AL. 2013	ERC	Membres supérieur et inférieur, Lombaire	n=2249, exp=1506, ctrl=743	Rentabilité, Amélioration globale, Réponse au traitement, Satisfaction, Temps d'attente, Qualité de vie	Synchrone

## **Mise en œuvre et perception de la téléadaptation pour les TNMS**

### Mise en oeuvre pour la lombalgie

Nous pouvons constater que, selon la littérature, la TR ouvre de nouvelles perspectives pour l'amélioration de la trajectoire de soin du patient souffrant de TNMS. En tant que professionnels de la santé, nous pouvons facilement imaginer différents bénéfices à la mise en œuvre de la TR dans la prise en charge des TNMS. En prenant l'exemple de la lombalgie, le développement d'outils de TR pourrait permettre une approche de triage de première ligne en concordance avec les dernières recommandations internationales (Bernstein 2017, Jonckheer 2017, Maher 2017, Qaseem 2017). Celles-ci mettent en avant la nécessité première de différencier les lombalgies non-spécifiques des lombalgies spécifiques qui sont dues à des pathologies sérieuses et peuvent mettre en jeu le pronostic vital du patient (Downie 2014). Ces patients doivent être référés pour une consultation physique.

Dans le cas de lombalgie non-spécifique, représentant 90% des patients lombalgiques, l'approche par TR peut prendre tout son sens ; voir la Fig. 1 pour un résumé graphique. Chez ces patients, l'étape suivante est d'évaluer le risque de chronicité à l'aide d'un questionnaire validé comme le STarT Back Tool. Cet outil va permettre un trajet de soins stratifié (Hill 2011) et peut facilement être intégrée en TR. Les patients souffrant de lombalgie non-spécifique, mais à moyen et haut risque de développer des douleurs persistantes, peuvent être référés pour une consultation physique. Le traitement recommandé en première ligne est une approche basée sur les conseils et l'éducation, où le thérapeute va rassurer le patient (Foster 2018). L'approche par TR peut être un choix pertinent et accessible pour fournir ces conseils adaptés au patient à faible risque. Cette approche pourrait largement diminuer le coût engendré par les parcours de soins (par exemple les imageries non-nécessaires ou les traitements invasifs) et également éviter la transition vers la chronicité (Hill 2011, Foster 2018). En deuxième ligne, une consultation physique reste néanmoins possible après une entrevue en utilisant la TR. Un traitement physique combiné à un programme d'exercices peut être mis en place et un suivi peut être assuré par le thérapeute à intervalle régulier. C'est une approche qui favorise l'autogestion du patient et est concordante aux recommandations (Bernstein 2017, Jonckheer 2017, Maher 2017, Qaseem 2017).

Il existe des avantages concrets pour les thérapeutes. Ce type d'approche, après développement d'outils interactifs comme des vidéos ou des jeux sérieux, permettrait un gain de temps non négligeable pour le thérapeute. La TR peut également ouvrir la rééducation sur l'approche multidisciplinaire en permettant par exemple le suivi du patient lombalgique en collaboration avec un médecin (généraliste ou spécialiste) ou un psychologue. Elle peut favoriser une meilleure communication entre les prestataires de soins comme les kinésithérapeutes et les médecins généralistes (Cottrell 2017). L'adhérence du patient au traitement peut augmenter tout en diminuant le taux d'absentéisme aux séances (Cottrell 2017).

NOMADe

AVEC LE SOUTIEN DU FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL  
MET STEUN VAN HET EUROPEES FONDS VOOR REGIONALE ONTWIKKELING

Selon la littérature, la TR est une pratique justifiée. Il faut toutefois garder à l'esprit quelques limitations relevées dans la littérature. Le temps passé avec un patient étant identique, les problématiques de surcharges des structures comme les centres de la douleur, ne seront pas forcément résolus. L'examen physique qui est une partie très importante de la consultation est impossible ou non-adapté via la TR. D'autres thérapeutes expliquent que l'importance et les bénéfices d'un contact physique seront forcément perdus (Cottrell 2017). Cependant la TR peut être intégrée comme une approche complémentaire pour un suivi de traitement à distance en alternance avec des consultations en face à face qui intègrent des examens physiques. Comme toute nouvelle approche un cadre doit être défini pour élaborer les bonnes pratiques en la matière sur le fond et la forme.

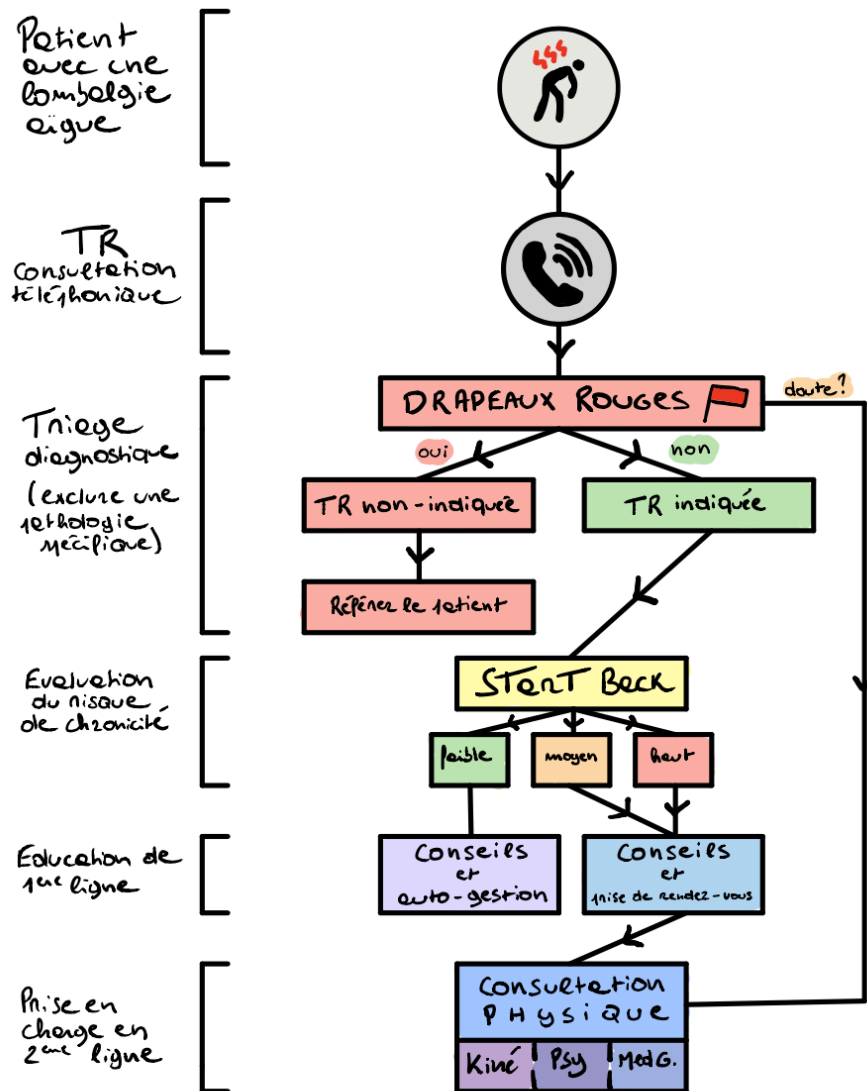


Figure 1: Utilisation de la TR pour améliorer la prise en charge des patients souffrant de TNMS.

## Coût

L'objectif de l'ERC menée par Hollinghurst (2013) était de comparer le rapport coût-efficacité de PhysioDirect (intervention basée sur une évaluation et des conseils par téléphone et complétée par des soins en face à face si nécessaire) avec les soins habituels de kinésithérapie pour les patients souffrant de TNMS. L'étude s'est déroulée dans quatre services de kinésithérapie en Angleterre. L'indicateur de résultat primaire était le résumé de la composante physique du SF-36v2 à 6 mois. Le SF-36v2 est un questionnaire validé de 36 questions permettant de mesurer la santé fonctionnelle et le bien-être du point de vue du patient. Au niveau des conséquences en termes de coûts : il n'y a pas eu la preuve d'une différence entre les deux groupes dans le coût de la kinésithérapie, d'autres services du National Health Service, des soins personnels ou la durée du temps d'arrêt de travail. Les résultats du SF-36v2 étaient similaires dans les deux groupes. Cependant, PhysioDirect offre des avantages "Quality-Adjusted Life Years" très légèrement supérieurs à un coût très légèrement supérieur. Les auteurs ont conclu que PhysioDirect peut être une solution alternative rentable aux soins habituels de kinésithérapie, mais seulement avec une gestion prudente du temps de travail des kinésithérapeutes.

## Perception

La littérature montre une satisfaction généralement élevée des patients dans la prise en charge par TR (Lovo 2019, Cottrell 2018, Russel 2011). Dans une revue systématique récente, 81% des participants à l'expérience d'une TR étaient globalement satisfaits (Orlando 2019). La TR permet l'amélioration de l'accessibilité des soins en améliorant la rapidité de prise en charge ainsi que la possibilité d'avoir un traitement spécifique (Pearson 2016, Cottrell 2017). Les patients à risques ou avec des difficultés pour se déplacer pourraient grandement en bénéficier. De plus, c'est une approche de choix pour recevoir des conseils sur une gestion autonome de la condition à la maison (Pearson 2016, Lovo 2019).

La TR est flexible et peut être tout à fait adaptée au contexte du patient. Par ailleurs, la TR lui apporte différents avantages. Il peut être suivi dans son environnement personnel et éviter de devoir prendre congé ou d'adapter son emploi du temps ce qui peut avoir des répercussions familiales et économiques. Une étude a déjà démontré que les patients pouvant réduire leur absentéisme au travail à l'aide de la TR sont plus enclins à l'utiliser (Cottrell 2018). Un suivi multidisciplinaire est facilité et apprécié grâce à la flexibilité de la TR. Cela permet la mise en place d'une prise en charge centrée sur le patient. De plus, la technologie permettant la TR est globalement très répandue et accessible (Lovo 2019, Kairy 2013). Dans une étude de Cottrell (2018), 78% des patients (dont la plupart étaient dans la tranche d'âge 30-80 ans) avaient accès au matériel nécessaire et 53% d'entre eux se sentaient capable de communiquer avec leur prestataire de soin à l'aide de la TR.

Cependant la TR peut être un frein à la mise place de la relation thérapeutique. Certains patients ont des croyances préalables qui peuvent être un obstacle, comme la volonté d’être examiné et touché (Pearson 2016). Il est également difficile pour certains patients d’expliquer la localisation des symptômes si la TR se fait par téléphone (Pearson 2016). De plus, le désintérêt pour la technologie peut être un frein dans les populations plus âgées (Lovo 2019, Sanders 2012). Pour que le patient s’engage dans un programme de TR, il faut que le bénéfice perçu soit plus important que celui des soins de santé auxquels il a déjà accès (Cottrell 2018). La perception d’une expérience de santé est multifactorielle. Le rôle des thérapeutes est donc vital pour que l’approche par TR soit une expérience personnelle à l’aide d’éléments comme la communication, l’écoute active ou l’empathie (Orlando 2019).

## Conclusion

D'un point de vue technique, le matériel nécessaire pour pratiquer la TR est déjà disponible pour une grande majorité de Belges et Français : en 2018, 87 % des ménages Belges et 89 % des ménages français disposaient d'un accès à internet et donc aux logiciels nécessaires<sup>1</sup>. Les plus âgés pourront toutefois être en difficulté par rapport à cette pratique. La TR est évolutive et pourra, à l'avenir, incorporer des capteurs ou de la réalité virtuelle ; il est essentiel qu'elle développe une philosophie low-cost dans ce domaine afin de pouvoir rester accessible à tous.

L'évaluation en kinésithérapie par TR est réalisable pour des TNMS variés avec une bonne validité et une excellente fiabilité pour la douleur, l'amplitude de mouvement, la force musculaire, l'équilibre, la marche et d'autres évaluations fonctionnelles. La modalité la plus basique pour la TR est l'entretien téléphonique. Dans le cadre de la pratique kinésithérapique, l'entretien téléphonique combiné à des exercices physiques personnalisés, s'avère être efficace au niveau de l'amélioration des fonctions des patients souffrant de TNMS touchant les membres supérieurs, inférieurs et la région lombaire et acceptable au niveau des coûts financiers engendrés. De nos jours, cette modalité nous apparaît comme étant trop limitée dans une pratique kinésithérapique contemporaine et efficace. Nous préconisons le recours à la vidéo, aussi bien dans une modalité synchrone qu'asynchrone. En effet, la vidéo est amplement justifiée par rapport aux documents papier et suffisamment accessible par le biais de nombreuses applications disponibles sur internet. Le partage d'exercices physiques est la principale force de la TR par vidéo afin de maintenir l'adhérence des patients souffrant de TNMS à la pratique des exercices ainsi que leur motivation. De plus, des preuves solides en faveur de la TR synchrone et asynchrone après chirurgie orthopédique du genou ou de la hanche sont déjà disponibles dans la littérature. En ce qui concerne la lombalgie, les résultats de la TR combinée aux soins habituels de kinésithérapie chez les patients en phase aiguë sont supérieurs aux soins habituels seuls. Chez les patients en phase chronique, des résultats supérieurs au niveau de la qualité de vie ont été observés pour la kinésithérapie par TR en comparaison à une intervention contrôle.

Nous concluons qu'en période de confinement, la TR est envisageable et même souhaitable dans le cas de patients souffrant de TNMS touchant aussi bien les quadrants supérieurs qu'inférieurs. Avec la méthodologie de recherche que nous avons mise en place, non exhaustive, et l'urgence de formuler une opinion avant la fin du confinement lié au SRAS-CoV-2, notons tout de même que les études incluant des troubles du quadrant supérieur sont moins nombreuses et que, par conséquent, la formulation d'une opinion tranchée est encore difficile à ce stade. Malgré que les bénéfices d'un contact physique seront forcément perdus, la TR est une approche permettant un suivi de traitement à distance pouvant se poursuivre avec des consultations en face à face lorsque le déconfinement sera d'actualité.

---

<sup>1</sup> <https://economie.fgov.be/fr/themes/line/les-tic-en-belgique/les-tic-en-chiffres> ,  
<https://fr.statista.com/statistiques/509227/menage-francais-acces-internet/>



## Remerciements

Avec le soutien financier du Fonds européen de développement régional (Interreg FWVI NOMADe 4.7.360). Merci à Laura Ramonfosse (Enseignante - Chercheuse FoRS) pour le design du document.

## Auteurs

F. Dierick

[frederic.dierick@gmail.com](mailto:frederic.dierick@gmail.com)

CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium ;  
Centre National de Rééducation Fonctionnelle et de Réadaptation - Rehazenter,  
Laboratoire d'Analyse du Mouvement et de la Posture (LAMP), Luxembourg, Grand-Duché  
de Luxembourg ;  
Faculté des Sciences de la Motricité, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve,  
Belgium.

F. Buisseret

[buisseretf@helha.be](mailto:buisseretf@helha.be)

CeREF & HELHa, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium ;  
Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire, Université de Mons, UMONS Research  
Institute for Complex Systems, Place du Parc 20, 7000 Mons, Belgium.

J.-M. Brismée

[Jm.Brismee@ttuhsc.edu](mailto:Jm.Brismee@ttuhsc.edu)

Texas Tech University Health Center, 3601 4th Street, Room 3C 213 - Mail Stop 6226,  
Lubbock, Texas 79430.

A. Fourré

[Antoine.FOURRE@umons.ac.be](mailto:Antoine.FOURRE@umons.ac.be)

UMONS, Service de Neurosciences, Le Pentagone, Aile 1A - Avenue du Champs de Mars  
6, 7000 MONS ;  
UAntwerpen, Campus Drie Eiken, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk.

R. Hage

[renaudhage@gmail.com](mailto:renaudhage@gmail.com)

CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium ;  
Laboratoire NMSK, Institut de Recherche Expérimentale et Clinique, Université Catholique  
de Louvain, 1200 Brussels, Belgium.

S. Leteneur

[sebastien.leteneur@uphf.fr](mailto:sebastien.leteneur@uphf.fr)

Laboratoire LAMIH - UMR 8201, Université Polytechnique Hauts-de-France  
Campus Le Mont Houy, F-59 313 Valenciennes, Cedex 09.

Laura Monteyne

[laura.monteyne@kuleuven.be](mailto:laura.monteyne@kuleuven.be)

Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen, KU Leuven Technologicampus Gent,  
Gebroeders De Smetstraat 1, 9000 GENT.

A. Thevenon

[andre.thevenon@univ-lille.fr](mailto:andre.thevenon@univ-lille.fr)

PRM department, University Hospital, F-59000 Lille, France; UREPSS, Lille 2 University, F-59000 Lille, France.

P. Thiry

[gepto.thiry@gmail.com](mailto:gepto.thiry@gmail.com)

CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium.

L. Van der Perre

[liesbet.vanderperre@kuleuven.be](mailto:liesbet.vanderperre@kuleuven.be)

Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen, KU Leuven Technologicampus Gent, Gebroeders De Smetstraat 1, 9000 GENT.

N. Roussel

[nathalie.roussel@uantwerpen.be](mailto:nathalie.roussel@uantwerpen.be)

Rehabilitation Sciences and Physiotherapy, Faculty of Medicine and Health Sciences, University of Antwerp, Antwerp, Belgium.

## **Annexe : méthodologie**

L'équation de recherche suivante a été utilisée dans Pubmed (26/03/2020) afin de constituer une base de documents pertinents :

*((("neurology"[MeSH Terms] OR "neurology"[All Fields] OR "neuro"[All Fields]) AND musculoskeletal[All Fields] AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields])) OR (musculoskeletal[All Fields] AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]))) AND (remote[All Fields] OR ("telemedicine"[MeSH Terms] OR "telemedicine"[All Fields] OR "telehealth"[All Fields]) OR telecare[All Fields] OR ("remote consultation"[MeSH Terms] OR ("remote"[All Fields] AND "consultation"[All Fields]) OR "remote consultation"[All Fields] OR "teleconsultation"[All Fields]))*

La recherche a débouché sur 68 items dont 35 ont été sélectionnés sur base de leur abstract. Dans la partie Téléadaptation: Principes et besoins techniques, seules les méta-analyses, les revues systématiques et les études randomisées et contrôlées ont été retenues. La revue systématique (RS) menée par Orlando et al. 2019 n'a pas été commentée car les études patients inclus en réadaptation concernaient principalement des pathologies de la parole et de l'audition; cette étude reste néanmoins pertinente pour la partie Mise en œuvre et perception de la téléadaptation pour les TNMS. L'ERC de Salisbury et al. 2013 n'est pas discutée car elle est basée sur le même échantillon que celle de Hollinghurst et al. 2013.

## Bibliographie

- Agostini M, Moja L, Banzi R et al. *Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis*. J Telemed Telecare. 2015; **21**(4):202-13.
- Amorim AB, Pappas E, Simic M et al. *Integrating Mobile-health, health coaching, and physical activity to reduce the burden of chronic low back pain trial (IMPACT): a pilot randomised controlled trial*. BMC Musculoskelet Disord. 2019; **20**(1):71.
- Bernstein IA, Malik Q, Carville S, Ward S. *Low back pain and sciatica: summary of NICE guidance*. BMJ (Clinical research) ed. Jan 06. 2017; **356**:i6748.
- Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, Hill AJ, Russell TG. *Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis*. Clin Rehabil. 2017; **31**(5):625-38.
- Cottrell MA, Hill AJ, O'Leary SP, Raymer ME, Russell TG. *Service provider perceptions of telerehabilitation as an additional service delivery option within an Australian neurosurgical and orthopaedic physiotherapy screening clinic: A qualitative study*. Musculoskelet Sci Pract. 2017; **32**:7-16.
- Cottrell MA, Hill AJ, O'Leary SP, Raymer ME, Russell TG. *Patients are willing to use telehealth for the multidisciplinary management of chronic musculoskeletal conditions: A cross-sectional survey*. J Telemed Telecare. 2018; **24**(7):445-52.
- Dario AB, Moreti Cabral A, Almeida L et al. *Effectiveness of telehealth-based interventions in the management of non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis*. Spine J. 2017; **17**(9):1342-51.
- Downie A, Williams CM, Henschke N, et al. *Red flags to screen for malignancy and fracture in patients with low back pain*. British journal of sports medicine. 2014; **48**(20): 1518.
- Foster NE, Anema JR, Cherkin D, et al. *Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions*. Lancet. 2018; **391**(10137):2368-2383 .
- Grona SL, Bath B, Busch A, Rotter T, Trask C, Harrison E. *Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review*. J Telemed Telecare. 2018; **24**(5):341-55.
- Hill JC, Whitehurst DG, Lewis M, et al. *Comparison of stratified primary care management for low back pain with current best practice (STarT Back): a randomised controlled trial*. Lancet. 2011; **378**(9802):1560-1571.
- Hinman RS, Lawford BJ, Campbell PK et al. *Telephone-Delivered Exercise Advice and Behavior Change Support by Physical Therapists for People with Knee Osteoarthritis: Protocol for the Telecare Randomized Controlled Trial*. Phys Ther. 2017; **97**(5):524-36.
- Hinman RS, Campbell PK, Lawford BJ et al. *Does telephone-delivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis? Telecare randomised controlled trial*. Br J Sports Med. 2019; bjsports-2019-101183.

Hollinghurst S, Coast J, Busby J, Bishop A, Foster NE, Franchini A, et al. *A pragmatic randomised controlled trial of 'PhysioDirect' telephone assessment and advice services for patients with musculoskeletal problems: economic evaluation*. *BMJ Open*. 2013; **3**(10):e003406.

Jonckheer P, Desomer A, Depreitere B, et al. *Low back pain and radicular pain: development of a clinical pathway*. 2017; KCE Report **295** Health Services Research.

Kairy D, Tousignant M, Leclerc N, Côté A-M, Levasseur M et al. *The Patient's Perspective of in-Home Telerehabilitation Physiotherapy Services Following Total Knee Arthroplasty*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013; **10**(9): 3998-4011.

Lambert TE, Harvey LA, Avdalis C 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.

Lee AC, Davenport TE, Randall K. *Telehealth physical therapy in musculoskeletal practice*. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018; **48**(10):736-739.

Lovo S, Harrison L, O'Connell ME, Trask C, Bath B. *Experience of patients and practitioners with a team and technology approach to chronic back disorder management*. *J Multidiscip Healthc*. 2019; **12**:855-69.

Lu R, Zhao X, Li J et al. *Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding*. *Lancet*. 2020; **395**: 565-574.

Maher C, Underwood M, Buchbinder R. *Non-specific low back pain*. *Lancet*. 2017; **89**(10070):7 36-747.

Mani S, Sharma S, Omar B, Paungmali A, Joseph L. *Validity and reliability of Internet-based physiotherapy assessment for musculoskeletal disorders: a systematic review*. *J Telemed Telecare*. 2017; **23**(3):379-91.

Msayib Y, Gaydecki P, Callaghan M, Dale N, Ismail S. *An Intelligent Remote Monitoring System for Total Knee Arthroplasty Patients*. *J Med Syst*. juin 2017; **41**(6):90.

Orlando JF, Beard M, Kumar S. *Systematic review of patient and caregivers' satisfaction with telehealth videoconferencing as a mode of service delivery in managing patients' health*. *PLoS One*. 2019; **14**(8):e0221848.

Pastora-Bernal JM, Martín-Valero R, Barón-López FJ, Moyano NG, Estebanez-Pérez M-J. *Telerehabilitation after arthroscopic subacromial decompression is effective and not inferior to standard practice: Preliminary results*. *J Telemed Telecare*. 2018; **24**(6):428-33.

Pearson J, Richardson J, Calnan M, Salisbury C, Foster NE. *The acceptability to patients of PhysioDirect telephone assessment and advice services; a qualitative interview study*. *BMC Health Serv Res*. 2016; **16**(1):104.

Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forcica M, for the Clinical Guidelines Committee of the American College of P. *Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: A clinical practice guideline from the american college of physicians*. *Annals of internal medicine*. 2017.

- Rosen MJ. *Telerehabilitation*. NeuroRehabilitation. 1999; 12(1): 11-26.
- Russell T. *Physical rehabilitation using telemedicine*. J Telemed Telecare. 2007; **13**(5):217-20.
- Russell TG, Buttrum P, Wootton R, Jull GA. *Internet-Based Outpatient Telerehabilitation for Patients Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial*. The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume. 2011; **93**(2): 113-120.
- Salisbury C, Foster N, Hopper C, Bishop A, Hollinghurst S, Coast J, et al. *A pragmatic randomised controlled trial of the effectiveness and cost-effectiveness of 'PhysioDirect' telephone assessment and advice services for physiotherapy*. Health Technol Assess. janv 2013; **17**(2):1-157.
- Sanders C, Rogers A, Bowen R et al. *Exploring barriers to participation and adoption of telehealth and telecare within the Whole System Demonstrator trial: A qualitative study*. BMC Health Services Research. 2012; 12(1): 220.
- Vallati C, Viridis A, Gesi M, Carbonaro N, Tognetti A. *ePhysio: A Wearables-Enabled Platform for the Remote Management of Musculoskeletal Diseases*. Sensors. 2018;**19**(1):2.
- Vaish A, Ahmed S, Shetty A. *Remote physiotherapy monitoring using the novel D+R Therapy iPhone application*. J Clin Orthop Trauma. 2017; **8**(1):21-4.
- van Egmond MA, van der Schaaf M, Vredeveld T et al. *Effectiveness of physiotherapy with telerehabilitation in surgical patients: a systematic review and meta-analysis*. Physiotherapy. 2018; **104**(3):277-298.