

Faculté des sciences de la motricité

Préhabilitation avant prothèse totale du genou : algorithme décisionnel et programmes de soins personnalisés

Auteur : Mehdi Matray, Younes Amezian
Promoteur(s) : Julien Lebleu
Co-promoteur(s) : Daphné Piron
Année académique 2023-2024
Master en kinésithérapie et réadaptation [60.0] – KINE2M

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui nous ont aidés à réaliser ce mémoire. Notre promoteur, Julien Lebleu, pour son suivi assidu, son expertise et ses conseils avisés lors de notre travail de recherche.

Nos remerciements vont également à Daphné Piron pour sa précieuse contribution à ce projet. Nous souhaitons exprimer notre reconnaissance envers l'ensemble des experts ayant contribué au mémoire. Leurs expériences et leur enthousiasme nous ont été d'une grande aide.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude envers nos familles et nos amis, ainsi que toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à l'aboutissement de ce projet. Ce mémoire représente le fruit d'un travail collectif et nous sommes reconnaissants envers chacun d'entre vous pour votre soutien.

Merci.

Abréviations

1RM : Répétition maximale

30s STS : Test du 30 secondes assis-debout

6MWT : Test de marche de 6 minutes

ADL : Activité de la vie quotidienne

ATG : Arthroplastie totale du genou

EVA : Échelle visuelle analogique

FITT : Fréquence, Intensité, Temps, Type d'exercices

IMC : Indice de masse corporelle

IRM : Imagerie par résonance magnétique

KNGF : Société royale néerlandaise de physiothérapie

KOOS : Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

PROMS : Patient reported Outcomes Measures

PTG : Prothèse totale du genou

RCT : Randomized Controlled Trial

SCT : Test de montée des escaliers

SPW : Self pace walked test

SF-36 : Short Form 36 (questionnaire sur la qualité de vie)

STEADI : Stopping Elderly Accidents, Deaths and Injuries

TUG : Time-up and go test

WOMAC : Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

Table des matières

I. Introduction.....	1
II. Chapitre 1 : En quoi les exercices sont-ils efficaces dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation ?	4
2.1 Revue de la littérature de façon systématisée sur la préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG) ..	4
2.2 Revue de la littérature sur la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG)	11
III. Chapitre 2 : Quel type de population pourrait tirer le maximum de bénéfices de la préhabilitation ?	15
3.1 Algorithme décisionnel : stratification du risque préopératoire	15
3.1.1 <i>Évaluation standard</i>	16
3.1.2 <i>Application de l'algorithme de triage au sein d'une prise en charge pluridisciplinaire</i>	18
IV. Chapitre 3 : Comment structurer et implémenter la mise en place de programme d'exercices ?	25
4.1 Étude de la portée « scoping review » sur la structure des exercices avant arthroplastie totale du genou (ATG). .	25
4.2 Programmes d'exercices	33
4.3 Modules éducatifs	36
V. Avis des experts.....	38
5.1 Experts.....	38
5.2 Réponses aux questions.....	39
VI. Discussion	42
VII. Conclusion.....	49
VIII. Bibliographie	50
IX. Annexe	60

Abstract

Introduction : L'arthroplastie totale du genou (ATG) est le traitement de choix pour les patients souffrant d'arthrose en phase terminale. Malgré la chirurgie, entre 20 et 40% des patients restent insatisfaits et se plaignent de déficiences persistantes. La préhabilitation par l'exercice est un processus qui permettrait de renforcer la capacité fonctionnelle d'un patient avant la chirurgie.

Dans ce mémoire, chaque chapitre vise à répondre à une question de recherche.

Chapitre 1 : *En quoi les exercices sont-ils efficaces dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG) ?*

Deux revues de la littérature ont été dédiées à : (1) l'efficacité des exercices dans la préhabilitation et (2) la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG). 6 revues systématiques et 5 méta-analyses ont été incluses à la première et 3 revues à la seconde. Les preuves sont pour l'instant non concluantes, bien que la préhabilitation par l'exercice soit recommandée pour les patients à risque de mauvais résultats postopératoires.

Chapitre 2 : *Quel type de population pourrait tirer le maximum de bénéfices de la préhabilitation/télé-préhabilitation ?*

Une approche pragmatique est adoptée afin de stratifier le risque préopératoire au moyen d'un algorithme décisionnel. 5 facteurs de risques sont évalués par différents auto-questionnaires, échelles et tests fonctionnels valides et fiables.

Chapitre 3 : *Comment structurer et implémenter des programmes d'exercices ?*

Dans ce chapitre, une étude « scoping review » est réalisée dans le but de connaître la structure des exercices avant ATG. Puis, des programmes d'exercices et modules éducatifs spécifiques pour chaque facteur de risque (« soins stratifiés ») sont créés.

Avis des experts : Plusieurs experts ont été interviewés et ont validé l'algorithme décisionnel et les programmes d'exercices, tout en soulignant plusieurs observations.

Conclusion : L'algorithme décisionnel et les programmes d'exercices créés suivant le modèle des soins stratifiés sont l'aboutissement des études menées par diverses revues scientifiques au sujet d'une préhabilitation avant ATG.

I. Introduction

L'arthroplastie totale du genou (ATG) ou la mise en place d'une prothèse totale du genou (PTG) est le traitement de choix pour les patients souffrant d'arthrose en phase terminale, d'arthrite inflammatoire ou d'ostéonécrose lorsque la douleur et/ou l'incapacité fonctionnelle persistent après des traitements conservateurs (1). La mise en place d'une PTG a un impact considérable sur la vie personnelle de l'individu, mais aussi sur la société, compte tenu des coûts élevés (2).

Malgré la chirurgie, entre 20 et 40% des patients restent insatisfaits et se plaignent de déficiences persistantes en termes de douleur et de fonction du genou conduisant à une diminution de la qualité de vie au cours de la première année après PTG (3). Après la planification de l'opération, les patients attendent des semaines, voire des mois avant la chirurgie. Ce temps d'attente serait une opportunité manquée de commencer un plan de soin adapté (4,5).

La préhabilitation est le processus visant à améliorer la capacité fonctionnelle d'un individu afin de lui permettre de supporter un facteur de stress imminent, tel qu'une intervention chirurgicale majeure. La préhabilitation évolue vers une approche multimodale, englobant l'optimisation médicale, l'exercice physique préopératoire, le soutien nutritionnel et la réduction du stress/anxiété (6).

Les guidelines actuelles de la « Société Internationale de Recherche sur l'Arthrose » dans les études expérimentales sur l'arthrose du genou recommandent une approche par étapes, appelée « stepped care ». Cela signifie que toutes les personnes atteintes de gonarthrose reçoivent la même intervention, avec une augmentation de l'intensité des interventions en fonction de l'adaptation du patient (7).

Dans la littérature, de nombreuses études expérimentales liées à la préhabilitation par l'exercice avant PTG utilisent le modèle de soin « par étapes » et standardisent les programmes d'exercices selon la démarche « one size fits all » pour tous les individus (8–10). Pour mesurer l'intervention, des paramètres tels que la douleur, la fonction du genou, les habiletés fonctionnelles (lever de chaise, marcher, monter des escaliers...), les amplitudes articulaires et la qualité de vie sont évalués. Les résultats de ces études sont contrastés bien que de nombreux paramètres ont été

améliorés significativement par rapport au groupe contrôle sans préhabilitation par l'exercice. Actuellement, les conclusions ne sont pas assez solides, d'où la nécessité d'effectuer des recherches supplémentaires sur la composition optimale d'un programme de kinésithérapie incluant le type d'exercice, la durée, la fréquence et l'intensité des sessions (11,12).

Malgré ce constat, une guideline de la « Société royale néerlandaise de physiothérapie » (KNGF) sur l'arthroplastie totale du genou et de hanche recommande d'envisager une thérapie par l'exercice dans la phase préopératoire s'il existe un risque accru de récupération tardive à la suite d'une ATG (13). Ils ajoutent que l'état fonctionnel préopératoire d'un patient prédit significativement la récupération postopératoire. Cependant, bien qu'il existe des facteurs de risque connus, il n'y a actuellement aucun outil de décision fiable et valide évaluant le risque de mauvais résultats postopératoires dans des contextes de soins (14).

Par ailleurs, différents auteurs affirment qu'il est essentiel de reconnaître les phénotypes et/ou caractéristiques cliniques et d'ajuster l'intervention en conséquence (stratification des soins) afin de fournir aux individus le traitement le plus approprié et le plus efficace (15,16). En effet, les soins stratifiés consistent à cibler le traitement sur des groupes de patients selon leurs principales caractéristiques, telles que les facteurs pronostiques, la réponse probable au traitement et les mécanismes sous-jacents. Elle vise à adapter les décisions thérapeutiques de manière à maximiser les bénéfices du traitement, à réduire les complications et à accroître l'efficacité des soins de santé en proposant le bon traitement au bon patient et au bon moment (14). L'exemple le plus connu de cette approche est l'outil de dépistage STarTBack, avec des traitements correspondant à des profils de personnes souffrant de lombalgies (17).

Une revue systématique s'est intéressée à l'utilisation et l'efficacité de la stratification des soins dans la préhabilitation (physique et psychologique) avant PTG (18). Parmi les études incluses, seulement une RCT (19) stratifie réellement les patients en fonction des caractéristiques et des besoins individuels et adapte l'intervention en conséquence. L'auteur conclut un besoin urgent de nouvelles études expérimentales pragmatiques sur des soins stratifiés chez les personnes atteintes d'arthrose du genou en attente de PTG (18).

Une étude sur des patients avec douleurs de genou non opérés propose une stratification du risque basée sur des paramètres tels que les comorbidités, l'hygiène de vie, le niveau d'exercice et la douleur. Le groupe ayant bénéficié de la télé-réhabilitation pendant 8 semaines avec au départ une stratification du risque a obtenu des améliorations significatives en termes de douleur et de fonction du genou comparé au groupe contrôle ayant reçu des soins conventionnels (20).

L'implémentation de la télé-réhabilitation s'est grandement développée ces dernières années avec l'avancée de la technologie digitale. Ces progrès donnent la possibilité aux patients de commencer ou poursuivre la rééducation depuis chez eux, offrent davantage de flexibilité et d'autonomie et réduisent les coûts des soins de santé et les déplacements (21). En outre, il a été démontré que la télé-réhabilitation suivant la mise en place d'une PTG présente chez les patients des effets similaires à ceux d'un traitement en face à face en termes de diminution de douleur, de mobilité du genou et de force du quadriceps (22).

Différents objectifs ont été fixés dans le cadre de ce mémoire de production :

- D'abord, réaliser une revue de la littérature de manière systématisée sur l'efficacité des exercices au cours d'une préhabilitation et d'une télé-préhabilitation.
- Ensuite, évaluer la population concernée en stratifiant les risques préopératoires.
- Le troisième objectif est de connaître la structure des exercices dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation.
- L'objectif final du mémoire de production est la création de programmes d'exercices préopératoires personnalisés par rapport aux besoins du patient.

Les questions de recherche de ce mémoire sont les suivantes :

- En quoi les exercices sont-ils efficaces durant la préhabilitation et la télé-préhabilitation avant ATG ?
- Quel type de population peut tirer le maximum de bénéfices de la préhabilitation ?
- Comment implémenter la mise en place de programmes d'exercices durant la phase préopératoire ?

II. Chapitre 1 : En quoi les exercices sont-ils efficaces dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation ?

L'objectif de ce premier chapitre est de répondre à la question de recherche susdite. Pour ce faire, nous commencerons par une revue de la littérature sur la préhabilitation de manière systématisée. Pour compléter cette recherche, une revue de la littérature sur la télé-préhabilitation sera effectuée dans un second temps. Ces deux étapes suivront la même structure : d'abord l'exposition de la méthode, ensuite la présentation des résultats.

2.1 Revue de la littérature de façon systématisée sur la préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG)

L'objectif de la revue de la littérature est de connaître l'efficacité des exercices dans la préhabilitation avant PTG. Une équation de recherche a été créée selon le modèle « PICOS » (Participant, Intervention, Comparaison, Outcomes et Study) et a été utilisée pour définir les critères d'éligibilité et les mots clés de la stratégie de recherche (23).

2.1.1 Critères d'éligibilité

Les articles inclus dans la revue de la littérature doivent respecter les critères suivants :

- Adulte > 18 ans (P)
- Patients avec un diagnostic d'arthrose du genou et programmés pour une arthroplastie totale du genou (P)
- Intervention préopératoire conservative (non pharmacologique et non chirurgicale) constituée d'une ou de plusieurs modalité(s) d'exercice(s) (par exemple : renforcement musculaire, exercices cardio-vasculaires, exercices de mobilité...) avec ou sans autre(s) thérapie(s) (par exemple : éducation à la douleur, manipulations articulaires...) (I)
- Comparaison d'une préhabilitation avec exercices versus pas de préhabilitation avec exercices (C)
- Présence d'un résultat fonctionnel (douleur, fonction, qualité de vie) en pré et/ou en postopératoire (O)
- Revues systématiques et méta-analyses publiées il y a moins de 10 ans (S)

Les résultats de la recherche doivent être conformes aux critères présentés dans le **tableau 1**.

Tableau 1: Critères d'éligibilité

	Inclusion	Exclusion
P	Patients adultes avec diagnostic d'arthrose de genou et programmés pour arthroplastie totale du genou >18 ans	Programmés pour une arthroplastie partielle, unicompartimentale ou une révision. Arthroplastie totale de hanche
I	Intervention préopératoire conservative (non pharmacologique et non chirurgicale) constituée d'une ou plusieurs modalité(s) d'exercice(s) avec ou sans autre(s) thérapie(s)	Intervention postopératoire
C	Préhabilitation avec exercices (intervention) VS pas de préhabilitation avec exercices (groupe contrôle)	
O	Douleur, fonction (force musculaire, habiletés fonctionnelles, amplitude articulaire), ou qualité de vie en pré et/ou en postopératoire	
S	Revue systématique avec/sans méta-analyse, écrites en anglais ou en français, <10 ans date de publication	Autres langages Autres designs d'études

2.1.2 Sources d'information et stratégie de recherche

Nous avons consulté la base de données PubMed et Embase électroniquement entre juillet et août 2023. 4 groupes de mots clefs ont été utilisés : « Total Knee Arthroplasty » (P), « Preoperative exercises interventions » (I), « Pain », « Function », « Quality of life » (O) et « Systematic reviews and meta-analysis » (S).

Le filtre « moins de 10 ans » a été appliqué.

Plus de détails sont disponibles dans le **tableau 2**.

Tableau 2: Equation de recherche (PubMed)

Mots clés	
Groupe 1 (P)	(((((((knee prosthesis[MeSH Terms]) OR (knee osteoarthritis[MeSH Terms])) OR (arthroplasty, knee replacement[MeSH Terms])) OR (knee arthroplasty[Title/Abstract])) OR (knee prosthesis[Title/Abstract])) OR (knee replacement[Title/Abstract])) OR (knee osteoarthritis[Title/Abstract])) OR (knee surgery[Title/Abstract])
Groupe 2 (I)	(((preoperative period[MeSH Terms]) OR (preoperative care[MeSH Terms])) OR (preoperative[Title/Abstract] OR pre-operative[Title/Abstract] OR presurgical[Title/Abstract] OR pre-surgical[Title/Abstract] OR pre-surgery[Title/Abstract])) AND ((((((physical therapy specialty[MeSH Terms]) OR (physical therapy modalities[MeSH Terms])) OR (exercise therapy[MeSH Terms])) OR (exercise movement techniques[MeSH Terms])) OR (resistance training[MeSH Terms])) OR (exercise therapy[Title/Abstract] OR exercise[Title/Abstract] OR rehabilitation[Title/Abstract] OR exercise training[Title/Abstract] OR resistance training[Title/Abstract] OR physical therapy[Title/Abstract] OR physiotherapy[Title/Abstract] OR strength training[Title/Abstract] OR conservative therapy[Title/Abstract] OR pain education[Title/Abstract]))
Groupe 3 (O)	(((((((musculoskeletal pain[MeSH Terms]) OR (chronic pain[MeSH Terms])) OR (activities of daily living[MeSH Terms])) OR (quality of life[MeSH Terms])) OR (pain[Title/Abstract] OR musculoskeletal pain[Title/Abstract] OR chronic pain[Title/Abstract] OR activities of daily living[Title/Abstract] OR functioning[Title/Abstract] OR activities[Title/Abstract] OR disability[Title/Abstract] OR quality of life[Title/Abstract] OR participation[Title/Abstract]) OR activities of daily life [Title/Abstract])
Groupe 4 (S)	((systematic reviews[Publication Type]) OR (meta-analysis[Publication Type]))

2.1.3 Procédure de sélection, éléments d'information et collecte

Les résultats de la recherche ont été importés dans « Zotero ». Les critères d'éligibilité ont été vérifiés par les 2 évaluateurs à l'aide de l'outil de sélection « Rayyan ». Dans un premier temps, les doublons ont été écartés. Ensuite, la sélection a été effectuée par le titre puis le résumé en double aveugle, où tous les désaccords sur l'inclusion ou l'exclusion ont été discutés et résolus par consensus. La deuxième sélection a été effectuée par la lecture du texte intégral. A l'issue de cette étape, les articles respectant les critères d'éligibilité ont été inclus à la revue de la littérature.

Les informations pertinentes de chaque revue incluse ont été extraites et présentées dans un tableau (**annexe 1**) :

- 1) Auteur et année de publication,
- 2) Caractéristiques de l'intervention préopératoire,
- 4) Groupe contrôle,
- 5) Mesures,
- 6) Suivi des mesures,
- 7) Effets,
- 8) Niveau d'évidence.

2.1.4 Sélection des revues et caractéristiques

Le diagramme de flux PRISMA offre un aperçu du processus de sélection des revues (**fig.1**). La stratégie de recherche a abouti à 143 études via Embase et 43 études via PubMed sur base des mots clefs de l'équation de recherche. Après écartement des doublons, 162 articles ont été identifiés. Parmi eux, 128 ont été écartés sur base de la lecture du titre et 18 sur la lecture du résumé. 16 articles ont été lus intégralement et 11 articles sont finalement inclus dans la revue de la littérature. Les raisons principales d'exclusion sont dues à une population regroupant des arthroplasties totales du genou et de la hanche, des interventions durant la phase postopératoire et un mauvais type d'études. 6 revues sont des méta-analyses (11,24–28) et 5 sont des revues systématiques (12,18,29–31).

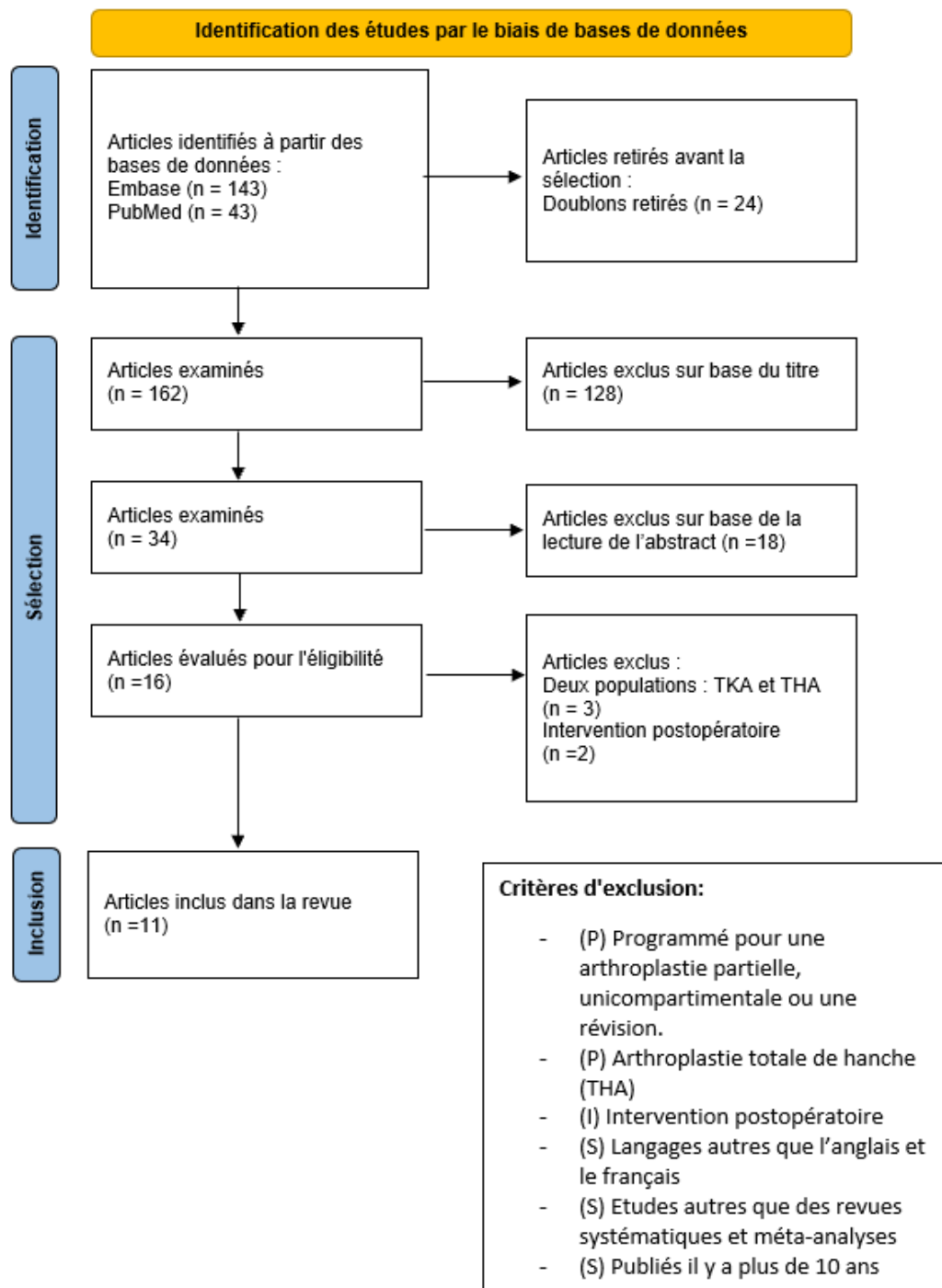


Fig. 1. Diagramme de flux PRISMA

2.1.5 Résultats

Les 5 revues systématiques et les 6 méta-analyses incluses à la recherche ont été publiées entre avril 2015 et mai 2023.

a) Effets

Le détail des effets est divisé en 4 temps :

- (1) Effets préopératoires (juste avant l'opération),
- (2) Effets postopératoires à court terme (≤ 1 mois postopératoire),
- (3) Effets postopératoires à moyen terme (6 semaines à 3 mois postopératoires),
- (4) Effets postopératoires à long terme (6 mois à 12 mois postopératoires).

2 méta-analyses ont récolté des mesures en préopératoire (juste avant l'opération) et en postopératoire, tandis que 9 ont recensé des mesures uniquement en postopératoire. Parmi ces dernières, 2 se sont focalisées sur un suivi jusqu'à 3 mois (court et moyen terme), 2 autres uniquement de 6 à 12 mois (long terme), et les 7 dernières entre 1 et 12 mois (court, moyen et long terme).

➤ Effets préopératoires (juste avant l'opération)

2 méta-analyses se sont intéressées aux effets préopératoires et ont montré que le groupe « intervention » a obtenu un effet global significatif de la fonction du genou (sous échelles « fonction » du WOMAC et « ADL » du KOOS) par rapport au groupe contrôle (11,28). L'étude de Wu et al, (2022) a montré d'autres effets significatifs du groupe intervention tels que la diminution de la douleur (EVA, sous échelles « douleur » du WOMAC et du KOOS), l'amélioration des habiletés fonctionnelles (30s STS, TUG, SCT), une diminution de la raideur du genou et une meilleure qualité de vie (SF-36).

➤ Effets postopératoires à court terme (≤ 1 mois postopératoire)

4 revues se sont penchées sur les effets postopératoires à court terme (≤ 1 mois) d'une réhabilitation avant PTG (11,28,30,31).

La fonction du genou (sous échelles « fonction » du WOMAC et « ADL » du KOOS) (11,28), les habiletés fonctionnelles, le temps d'hospitalisation (30,31), la douleur (31) et les amplitudes articulaires (28) ont été améliorés de façon significative par rapport au groupe contrôle.

➤ Effets postopératoires à moyen terme (6 semaines à 3 mois postopératoires)
 9 revues se sont penchées sur les effets postopératoires à moyen terme (6 semaines à 3 mois) d'une préhabilitation avant PTG. La sous échelle « fonction » du WOMAC et « ADL » du KOOS (11,28), la sous échelle « sports » du KOOS (26), le score total du WOMAC (27,28), l'amplitude de flexion du genou (24,26–28), la force musculaire du quadriceps (26,28), les habiletés fonctionnelles (TUG et 30s STST) (24,26,28) et la raideur du genou (28), ont été améliorés de façon significative dans le groupe ayant reçu l'intervention par rapport au groupe contrôle.

➤ Effets postopératoires à long terme (6 mois à 12 mois postopératoires)
 Le groupe ayant reçu l'intervention a bénéficié d'effets significatifs positifs sur la douleur (EVA ou sous score « douleur » du WOMAC et du KOOS) et sur la fonction du genou (sous échelles « fonction » du WOMAC et « ADL » du KOOS) à 6 et 12 mois postopératoires par rapport au groupe contrôle (18). D'autres mesures n'ont pas été améliorées de manière significative et contrastent les résultats décrits ci-dessus.

b) Niveau d'évidence

- 1 revue a conclu à un fort niveau d'évidence l'efficacité de la préhabilitation par l'exercice versus pas de préhabilitation à 6 et 12 mois postopératoires sur la douleur et la fonction (18).
- 4 revues ont conclu à un niveau d'évidence faible à modéré (25,28,30,31).
- 4 revues à un niveau d'évidence faible à très faible (11,12,26,29)
- 2 revues (24,27) n'ont pas précisé d'évidence sur l'efficacité de la préhabilitation par l'exercice versus pas de préhabilitation.

2.1.6 Conclusion

Sur base des revues systématiques et méta-analyses analysées, la préhabilitation par l'exercice versus pas de préhabilitation serait efficace en préopératoire (juste avant l'opération) et en postopératoire à court terme (≤ 1 mois). En effet, celles qui se sont penchées sur un suivi durant ces deux périodes ont montré davantage d'effets significatifs en faveur de la préhabilitation par l'exercice grâce à l'amélioration de

divers outils servant à évaluer les effets d'une intervention (la douleur et la fonction du genou via des mesures de résultats rapportées par le patient (PROMs), les habiletés fonctionnelles via différents tests spécifiques et les amplitudes articulaires. En revanche, à moyen (6 semaines à 3 mois) et à long terme (6 mois à 12 mois) postopératoire, les effets en faveur de la préhabilitation sont contrastés et l'efficacité doit encore être déterminée. Malgré le niveau d'évidence contrasté, la majorité des revues incluses sont en faveur de la préhabilitation par l'exercice avant PTG spécialement pour les patients présentant un risque accru de récupération tardive.

2.2 Revue de la littérature sur la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG)

Une deuxième revue de la littérature a été réalisée dans le but :

- (1) De connaître l'efficacité des exercices dans la télé-préhabilitation avant ATG
- (2) De comparer l'efficacité de la télé-préhabilitation par l'exercice avec celle de la préhabilitation par l'exercice

2.2.1 Critères d'éligibilité, sources d'information et stratégie de recherche

- Population : Patients adultes (> 18 ans) avec diagnostic d'arthrose de genou et programmés pour arthroplastie totale du genou (ATG)
- Intervention : Télé-préhabilitation basée sur des exercices et délivrée par SMS, vidéos, email, internet ou une application mobile
- Comparaison : Télé-préhabilitation sans exercice (uniquement de l'éducation), intervention sans télé-préhabilitation (soins standards sans exercice, préhabilitation avec thérapie par l'exercice)
- Outcomes : Présence d'un résultat fonctionnel (douleur, fonction, qualité de vie) en pré et/ou en postopératoire
- Study : Tous types d'études

Les critères d'exclusion sont présentés dans le diagramme PRISMA.

Une équation de recherche simplifiée a été créée sur les bases de données PubMed et Embase en août 2023 (**tableau 3**).

Tableau 3: Equation de recherche (PubMed)

Mots clefs	
Groupe 1 (P)	(total knee arthroplasty[Title/Abstract])
Groupe 2 (I)	(preoperative[Title/Abstract] OR pre-operative[Title/Abstract] OR prehabilitation[Title/Abstract])) AND (telerehabilitation[Title/Abstract] OR (tele-rehabilitation [Title/Abstract]) OR (tele-prehabilitation) [Title/Abstract] OR teleprehabilitation[Title/Abstract])

2.2.2 Éléments d'information et collecte

Les informations pertinentes de chaque revue incluse ont été extraites et présentées dans un tableau (**annexe 2**) :

- 1) Auteur et année de publication,
- 2) Caractéristiques des participants (taille de l'échantillon, âge),
- 3) Intervention préopératoire (contenu et modalités),
- 4) Groupe contrôle (contenu et modalités),
- 5) Période de prise de mesure,
- 6) Mesure des outils servant à évaluer les effets de l'intervention « outcomes »,
- 7) Effets.

2.2.3 Sélection des revues et caractéristiques

Le diagramme de flux PRISMA offre un aperçu du processus de sélection des revues (**fig. 2**). L'équation de recherche a abouti à 34 études, 18 via PubMed et 16 via Embase. Après lecture des titres et des abstracts, 5 articles ont été éligibles à la phase de sélection suivante. Les raisons principales de non-éligibilité étaient une intervention postopératoire, une intervention sans utilisation de la télé-réhabilitation, une intervention non basée sur des exercices, ou une combinaison des quatre. Après lecture intégrale, 3 articles dont 2 RCTs (32,33), et 1 étude clinique (34) ont été retenus, et inclus à la recherche.

2 RCTs n'ont pas été incluses car elles sont à l'état de protocole.

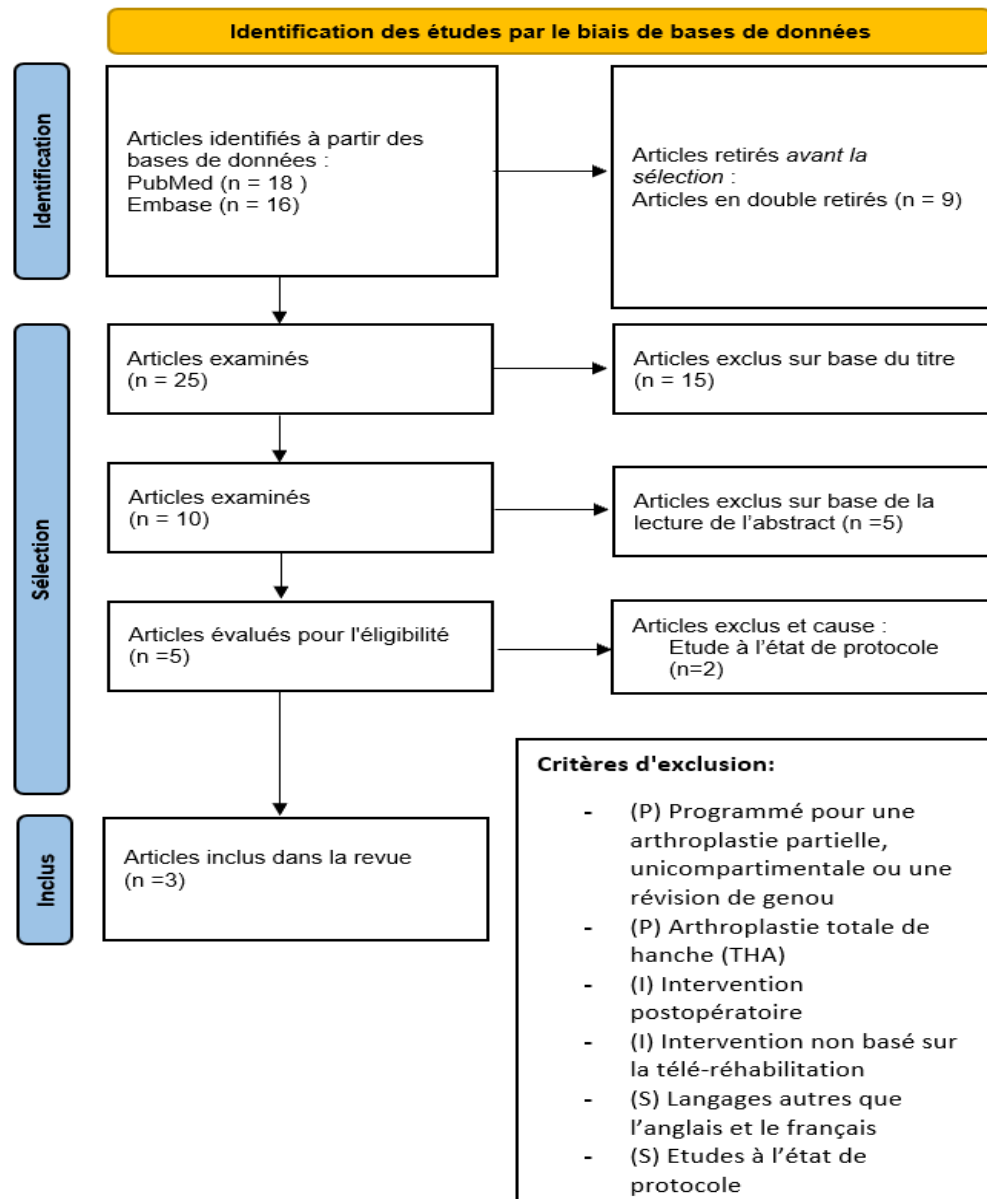


Fig. 2. Diagramme de flux PRISMA

2.2.4 Résultats

Les revues incluses à la recherche ont été publiées entre 2019 et 2021.

La durée d'hospitalisation a montré une diminution significative dans le groupe ayant reçu la télé-préhabilitation par rapport au groupe contrôle (34). À court terme (juste après l'opération) et à moyen terme (6 semaines postopératoires), l'étude d'An et al. (2021) a conclu qu'un programme de télé-préhabilitation augmente le score total du WOMAC, la force musculaire et les amplitudes articulaires par rapport au groupe contrôle (32). Toujours à moyen terme après l'opération (12 semaines postopératoires), l'étude de Doiron-Cadrin et al. (2020) a montré des améliorations significatives sur le Timed-Up-and Go test (TUG), le Stair-Climb test (SCT) et le self-paced walk test (SPW) dans le groupe ayant reçu la télé-préhabilitation par rapport au groupe contrôle (33).

2.2.5 Conclusion

Actuellement la littérature est peu abondante à ce sujet, malgré le développement et l'utilisation de plus en plus répandue de la télé-réhabilitation via des applications mobiles. Seulement 3 études ont respecté les critères d'inclusion. Les conclusions des analyses sont encourageantes à court et moyen termes après une ATG, améliorant les mesures de résultats rapportées par le patient (PROMs) du WOMAC, la force musculaire, les amplitudes articulaires, les habiletés fonctionnelles (TUG, SCT, SPW) et réduisant la durée d'hospitalisation (LOS). Néanmoins, l'efficacité à long terme n'a pas encore été étudiée et reste à déterminer. De futures recherches de plus grande envergure avec des échantillons plus importants sont nécessaires afin de confirmer ces résultats.

Concernant la deuxième question de recherche, il n'est pas encore possible d'affirmer sur base de la littérature actuelle si la télé-préhabilitation par l'exercice est d'une efficacité inférieure, similaire ou supérieure à la préhabilitation par l'exercice.

III. Chapitre 2 : Quel type de population pourrait tirer le maximum de bénéfices de la préhabilitation ?

La première question de recherche a abouti à trois observations :

- 1) La préhabilitation par l'exercice avant la mise en place d'une PTG versus contrôle ne présente pas de preuves concluantes par rapport à son efficacité, malgré l'amélioration significative de nombreux paramètres en préopératoire et à court terme après l'opération (≤ 1 mois postopératoire).
- 2) Malgré le niveau d'évidence contrasté, la préhabilitation par l'exercice avant PTG serait bénéfique pour les patients présentant un risque accru de récupération tardive à la suite d'une ATG et donc à risque de mauvais résultats postopératoires.
- 3) Aucun modèle ou outil n'a été mentionné dans les études systématiques ou méta-analyses afin d'évaluer et trier les patients selon leurs différents risques préopératoires.

3.1 Algorithme décisionnel : stratification du risque préopératoire

À partir de ces observations, une approche pragmatique a été adoptée : stratifier les risques préopératoires à l'aide d'un algorithme de triage (*figure 3*). Celui-ci vise à cibler les patients les plus susceptibles de bénéficier de la préhabilitation par l'exercice. Chaque facteur de risque inclus représente une dimension pouvant conduire à de mauvais résultats postopératoires :

- 1) Attentes trop élevées,
- 2) Douleur anormalement élevée,
- 3) Risque de chute,
- 4) Obésité,
- 5) Altération de la fonction du genou.

Ces différents facteurs de risque ont été choisis sur base des deux revues de la littérature effectuées dans le Chapitre 1. Chaque dimension est évaluée soit par un auto-questionnaire (PROMS), un outil de mesure, un test fonctionnel ou une combinaison de ces derniers. À partir des résultats, une classification en 3 catégories de risque a été réalisée : (1) risque « élevé », (2) risque « modéré », et (3) risque « faible ».

Chaque dimension peut conduire à un niveau de risque différent¹ (par exemple risque « faible » pour les facteurs « douleur » et « obésité », risque « modéré » pour le facteur « fonction du genou » et risque « élevé » pour le facteur « risque de chute »).

Une approche pragmatique a été entreprise afin de statuer sur les « cut-offs » des 3 catégories de risque. Le détail de chaque dimension sera présenté au point 3.1.2.

L'algorithme décisionnel est une proposition d'une situation fictive, qui se veut « idéale » se basant sur des évidences scientifiques. Cet outil devra être évalué et testé afin de juger sa faisabilité et sa validité.

3.1.1 Évaluation standard

Actuellement, le trajet de soin avant la mise en place d'une prothèse totale du genou (PTG) commence par une évaluation standard par le chirurgien orthopédique, et si besoin renvoie le patient vers un spécialiste (35).

L'évaluation standard est composée :

- D'une anamnèse des antécédents médicaux complets ainsi qu'un examen physique détaillé (articulaire, musculaire, vasculaire et neurologique).
- D'une radiographie du genou afin d'évaluer l'état de l'articulation et la sévérité de l'arthrose.
- Éventuellement, d'autres examens complémentaires tels qu'une IRM ou un scanner afin d'obtenir des informations supplémentaires sur la structure du genou et des tissus mous environnants.
- D'une évaluation si besoin des facteurs de risques chirurgicaux auprès de différents spécialistes (capacité à tolérer l'anesthésie, fonction cardiaque, respiratoire, rénale et hépatique...).
- D'une évaluation des facteurs psychosociaux.

Une prise en charge préopératoire comprenant des programmes d'exercices n'est pas communément proposée par le chirurgien orthopédique durant le laps de temps entre la planification et la date de l'opération. Dans une démarche holistique, et afin de permettre un accès facilité aux soins, l'algorithme décisionnel (**fig. 3**) serait un outil simple et efficace, pouvant être utilisé à distance par différents prestataires de soins, tels que des kinésithérapeutes.

¹ Le facteur risque « attentes trop élevées » n'a pas été classifié en 3 catégories de risque.

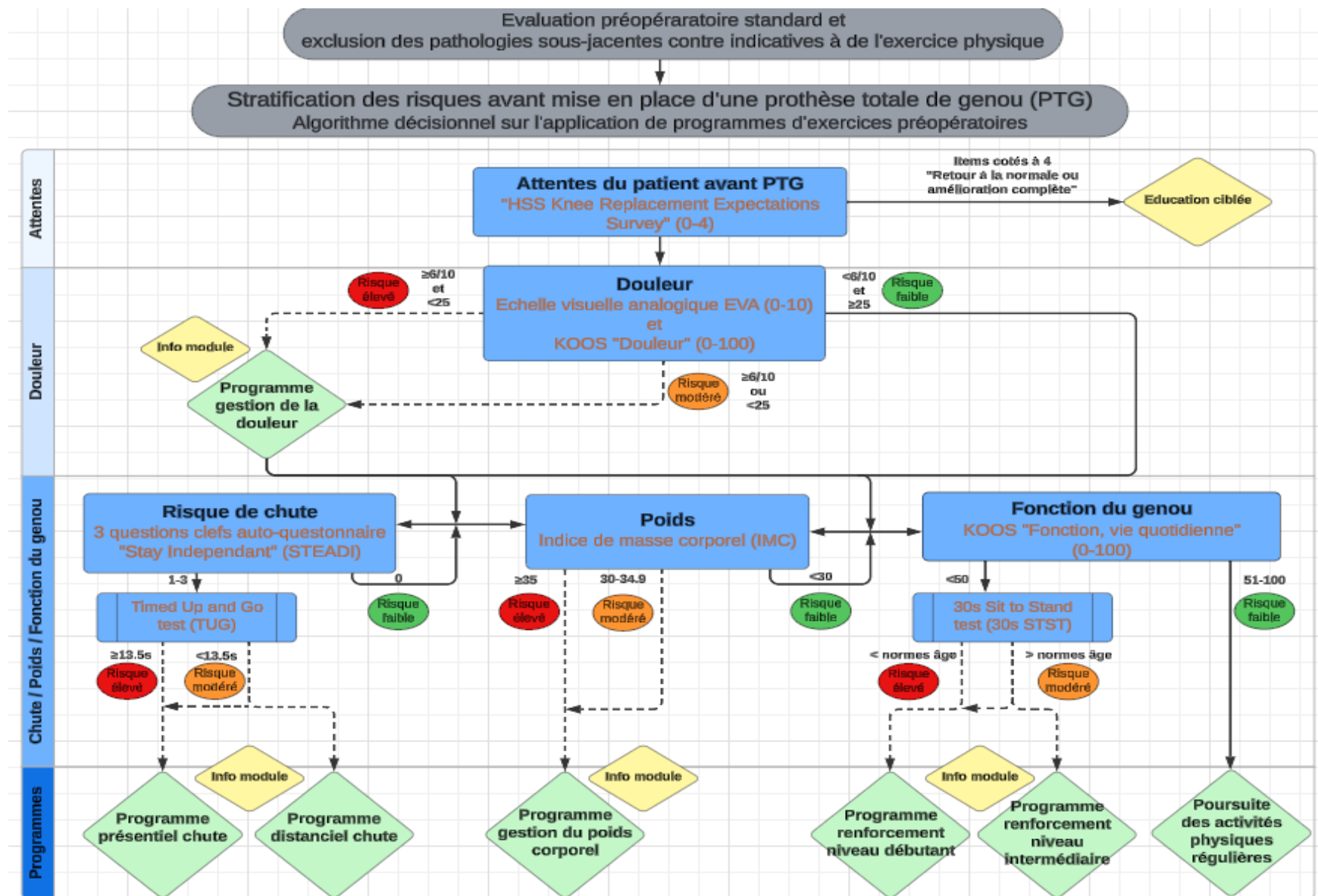


Fig. 3. Algorithme décisionnel

----- Co-décision entre le patient et le kinésithérapeute ; HSS (Hospital for special surgery) ; KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) ; STEADI (Stopping Elderly Accidents, Deaths and Injuries)

3.1.2 Application de l'algorithme de triage au sein d'une prise en charge pluridisciplinaire

Dans une prise en charge pluridisciplinaire, le kinésithérapeute évalue les facteurs de risque préopératoires par le biais de l'algorithme de triage (**fig. 3**). Différents intervenants (anesthésiste, nutritionniste, psychologue...) peuvent également agir dans le traitement préopératoire en fonction des besoins spécifiques du patient. Le kinésithérapeute est amené à travailler en étroite collaboration avec ces acteurs.

Cette étape peut être réalisée en face à face ou à distance via une plateforme digitale. Le patient est invité à répondre à différents auto-questionnaires (PROMs) et à une échelle de la douleur. Lorsque le patient a tout complété, le kinésithérapeute poursuit la séance ou planifie une consultation en face à face durant laquelle il continue son évaluation, adapte son raisonnement clinique en fonction des résultats et propose le traitement le plus adapté aux besoins du patient. Le raisonnement clinique est basé selon une démarche « Evidence Based Practice » (EBP), à l'intersection des preuves scientifiques, des connaissances et expériences du clinicien et des caractéristiques et la singularité du patient (**fig. 4**).

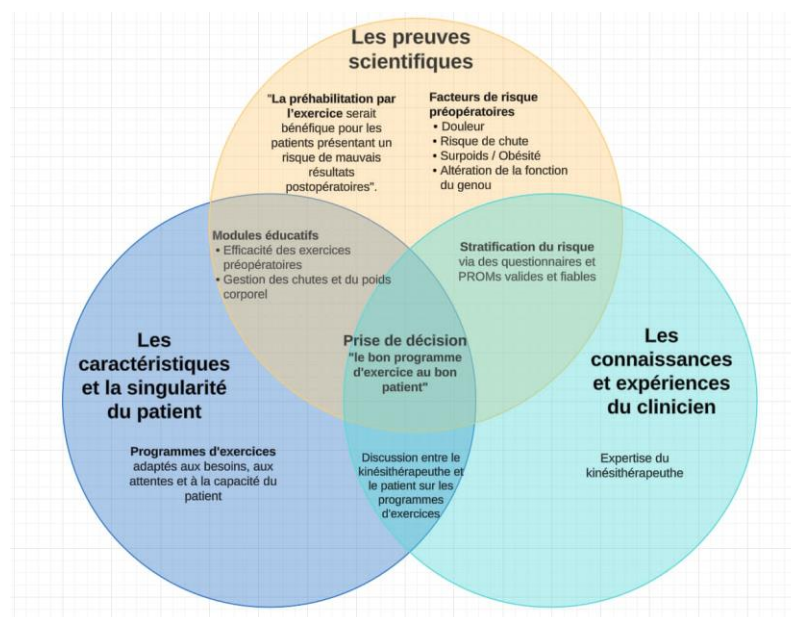


Fig. 4. Evidence Based practice (EBP) autour de l'algorithme décisionnel

a) Étape 1 : Attentes

Des attentes inadéquates non identifiées et gérées de manière inappropriée par le kinésithérapeute (ou d'autres professionnels de la santé) constituent un fort prédicteur de mauvais résultats chirurgicaux (36). La plupart des patients ont des attentes plus élevées et qui divergent de celles des chirurgiens ou kinésithérapeutes avant arthroplastie totale de hanche ou du genou. Certaines activités, telles que la pratique sportive, sont un exemple classique d'attentes irréalistes de la part des patients (37). Ceux dont la condition physique est la plus basse s'attendent généralement à de meilleurs résultats que leur chirurgien ou kinésithérapeute.

Cette divergence doit être résolue avant l'intervention pour éviter un manque de satisfaction postopératoire chez les patients (38). Ces résultats réaffirment la nécessité d'une interaction préopératoire optimale entre les prestataires de soins de santé et les patients afin de permettre à ces derniers d'anticiper un résultat raisonnable de l'ATG.

Une étude Delphi a été publiée sur les recommandations d'une préhabilitation avant PTG (39). Certains éléments en lien avec l'éducation préopératoire tels que « l'évaluation des attentes concernant la douleur postopératoire » (100%) et « l'évaluation des attentes concernant la récupération après PTG » (98%) ont atteint un consensus². De plus, les répondants ont jugé que les kinésithérapeutes étaient les mieux disposés pour éduquer les patients sur ces sujets (100%).

Application de l'algorithme

Le premier questionnaire se base sur les attentes préopératoires par rapport à la mise en place d'une PTG « Knee Replacement Expectations Survey » de l'« Hospital for Special Surgery » (40). La version originale a été traduite en français et a été jugée valide et fiable (41). Tous les éléments ont 5 options de réponses possibles notées de 0 « Cet item ne correspond pas à mes attentes » à 4 « Retour à la normale ou amélioration complète ». Un score total plus élevé (0-76 puis rapporté sur 100) indique l'attente d'une amélioration plus importante pour un plus grand nombre d'items (**annexe 4**).

² Le consensus est obtenu lorsque >70% répondants votent l'élément comme « important » = 3 ou « très important » = 4 sur une échelle de Likert (0-4).

Prise de décision

La cotation des différentes réponses permet d'identifier clairement les éléments pour lesquels les patients ont des attentes « élevées » avant l'opération, tandis que d'autres ne représentent pas une amélioration potentielle importante. Le score général ainsi que les cotations des différents éléments seront discutés et permettront d'orienter l'éducation du patient afin d'établir des objectifs raisonnables.

b) Étape 2 : Douleur

L'association internationale de l'étude de la douleur (IASP) a souligné l'importance d'identifier les patients présentant un risque élevé de développer une douleur persistante avant chirurgie afin d'optimiser les soins préopératoires. Deux méta-analyses (42,43) ainsi qu'une étude rétrospective (44) ont été consacrées aux prédicteurs de la douleur persistante après ATG. Leurs conclusions mettent en avant l'importance de l'intensité de la douleur préopératoire ainsi que l'existence d'autres prédicteurs, tels que la catastrophisation de la douleur, la santé mentale (anxiété et dépression), la présence de comorbidités, la douleur dans d'autres sites que le genou, une sensibilité accrue à la douleur et la douleur nocturne. Dans le cadre de l'algorithme décisionnel, uniquement l'intensité de la douleur a été évaluée.

Application de l'algorithme

Le patient complète la rubrique « douleur » de l'auto-questionnaire « Knee Blessure and Osteoarthritis Outcome Score » (KOOS) (*annexe 5a*). Le KOOS présente une validité de contenu et construit une fiabilité test-retest et une sensibilité suffisante pour les différentes sous échelles par rapport à l'âge et à la condition médicale (45). Le KOOS est composé d'une question sur la fréquence de la douleur et 8 questions sur l'importance de la douleur du genou au cours des huit derniers jours par rapport à certaines activités. Une échelle de Likert est utilisée et tous les éléments ont 5 options de réponses possibles notées de 0 (aucun problème) à 4 (problèmes extrêmes). 0 représente une douleur de genou extrême et 100 ne représente aucune douleur de genou. Parallèlement, le patient autoévalue sa douleur au cours des 8 derniers jours, via une échelle visuelle analogique (EVA) (46), évaluée de 0 (aucune douleur) à 10 (douleur la plus élevée).

Prise de décision

- Un score <25 au KOOS et une EVA ≥ 6 signifient que le patient est à risque « **élevé** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le kinésithérapeute propose le programme d'exercices sur la « gestion de la douleur ».
- Un score <25 au KOOS ou une EVA ≥ 6 signifie que le patient est à risque « **modéré** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le kinésithérapeute propose un programme d'exercices sur la « gestion de la douleur ».
- Un score >25 et une EVA <6 signifie que le patient est à risque « **faible** ». Le programme d'exercices « gestion de la douleur » n'est pas proposé.

c) Étape 3.1 : Risque de chute

Dans la population générale, un historique de chutes est fortement lié à un risque accru de nouvelles chutes et de déclin fonctionnel (47). De même, au sein de la population souffrant d'arthrose de genou, des études ont fait état de troubles de l'équilibre, conduisant à un risque de chute accru (48–50). Une étude s'est intéressée à l'association entre les chutes préopératoires et les chutes postopératoires, conduisant à un déclin fonctionnel, une diminution de la qualité de vie, des complications et une potentielle réadmission (51). Ils ont constaté qu'une, deux, trois ou plus de chutes préopératoires présentent une relation forte avec les chutes postopératoires. Par conséquent, des antécédents de chutes préopératoires pris de manière indépendante prédisent de mauvais résultats postopératoires. Ainsi, l'évaluation du risque de chutes préopératoires se révèle être un outil précieux et pratique qui devrait être intégré à l'évaluation préopératoire (51).

La guideline de prévention des chutes de « l'American Geriatrics Society/British Geriatrics Society » recommande de combiner un questionnaire auto-rapporté avec un ou plusieurs tests fonctionnels (TUG, 30s STS) pour détecter le risque de chute (52). Dans cette optique, les centres de contrôle et de prévention de la maladie (CDC) ont développé un algorithme « Stopping Elderly Accidents, Deaths and Injuries » (STEADI) afin d'augmenter le dépistage et la gestion des chutes aux États-Unis (53). L'instrument d'auto-évaluation du risque de chute « Stay Independent » a été créé. Il regroupe 12 questions, dont 3 qui ont été jugées comme

des questions « clefs » en raison de leur forte corrélation avec les tests fonctionnels (TUG, 30s STS). Cet outil représente une approche simplifiée et un gain de temps pour le dépistage des chutes et constitue une étape vers la mise en place de programmes de prévention (54).

Application de l'algorithme

Dans un premier temps, le patient répond aux 3 questions « clefs » de l'auto-questionnaire « Stay independant » (**annexe 6**) (54).

- Êtes-vous déjà tombé ces dernières années ?
- Est-ce que vous vous sentez instable lorsque vous vous tenez debout ou marchez ?
- Est-ce que vous avez peur de chuter ?

Les patients qui répondent « non » aux 3 questions (score =0) sont considérés à risque « **faible** » et l'évaluation du risque de chute s'arrête. Le programme d'exercices lié aux risques de chute n'est pas proposé.

Les patients qui répondent « oui » à minimum une des trois questions (score = 1-3) poursuivent l'évaluation et sont amenés à réaliser dans un second temps le test « Time Up and Go » (TUG) soit à distance, soit en face à face lors de la séance³(**annexe 7**). Le TUG est une évaluation valide et fiable de la mobilité gériatrique et du risque de chute (55). En outre, une revue systématique a examiné la possibilité d'effectuer le test TUG à l'aide d'un appareil mobile et a démontré que sa réalisation par le patient en l'absence du kinésithérapeute est fiable et valide (56,57). Le cut-off time a été déterminé à 13.5 secondes, et les patients effectuant le test dans un temps supérieur sont considérés à « risque de chute » (58).

Prise de décision

- Un temps ≥ 13.5 secondes qualifie le patient à risque « **élevé** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le programme d'exercices est proposé en face à face ou à domicile.
- Un temps < 13.5 secondes qualifie le patient à risque « **modéré** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le programme d'exercices est proposé en face à face ou à domicile

³ Test réalisé si la douleur du patient à l'EVA $< 6/10$

d) Étape 3.2 : Poids

Le risque de développer de l'arthrose du genou symptomatique tout au long de la vie (59), ainsi que de l'arthrose dans d'autres articulations (60), augmente avec un indice de masse corporelle (IMC) plus élevé. L'obésité est également un problème croissant chez les patients après une ATG. Plusieurs études observationnelles ont montré que l'obésité est associée à une mauvaise qualité de vie (QoL) (61), une mauvaise fonction du genou (62), et plus de douleurs après la chirurgie comparativement aux patients ayant un IMC <30 (63). De plus, la guideline de l'Académie américaine des Chirurgiens Orthopédiques (AOSS) recommande avec des évidences élevées une perte de poids chez les personnes obèses (IMC >30) avant une ATG (64).

Application de l'algorithme

L'indice de masse corporelle (IMC) est calculé chez les patients à partir de la formule poids/taille (carré) (65).

Prise de décision

- Un score ≥ 35 signifie que le patient est dans la catégorie « **obésité sévère** ». En concertation avec le patient, le programme d'exercices « gestion du poids corporel » est proposé.
- Un score entre 30-34.9 signifie que le patient est dans la catégorie « **obésité modérée** ». En concertation avec le patient, le programme d'exercices « gestion du poids corporel » est proposé.
- Un score inférieur à 30 signifie que le patient est à risque « **faible** ». Le programme d'exercices « gestion du poids corporel » n'est pas proposé.

e) Étape 3.3 : Fonction du genou

La douleur préopératoire, la condition physique et les limitations dans les activités de la vie quotidienne prédisent le fonctionnement du genou après une ATG (66). Une amélioration de la fonction du genou et de la condition physique préopératoire favoriserait la récupération postopératoire (6).

Application de l'algorithme

Dans un premier temps, le patient complète la rubrique « fonction, vie quotidienne » de l'auto-questionnaire « Knee Blessure and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) » (**annexe 5b**) (67). Celui-ci se compose de 17 questions concernant la difficulté à réaliser certaines activités au cours des huit derniers jours. Une échelle de Likert est également utilisée. Le chiffre 0 représente des problèmes de genou extrêmes et 100 ne représente aucun problème de genou.

- 1) Les patients ayant un score ≥ 50 sont catégorisés à risque « **faible** » et sont invités à poursuivre et maintenir une activité physique régulière.
- 2) Les patients ayant un score < 50 réalisent ensuite le 30s Sit-to-Stand test (30s STS) en face à face lors de la séance ou à distance⁴ (**annexe 8**).

Le 30s STS est un test clinique d'évaluation fonctionnelle fiable et valide qui mesure la force du bas du corps et qui est relié aux activités quotidiennes (par exemple, monter les escaliers, se lever d'une chaise ou se relever d'une position horizontale). Des scores normatifs ont été publiés pour des personnes âgées de 60 à 95 ans (**annexe 9**) (68). Trois études se sont intéressées à la faisabilité et la sécurité du 30s STS réalisées en distanciel chez des patients oncologiques (69), post-AVC (70) et atteints de gonarthrose (56). Les résultats démontrent que le 30s STS est une mesure sûre pour évaluer la force et la fonction des membres inférieurs, réalisable à distance sans la présence physique d'un clinicien et nécessitant peu d'espace et d'équipement.

Prise de décision

- Un nombre de répétitions inférieur aux normes par rapport à l'âge du patient qualifie le patient à risque « **élevé** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le kinésithérapeute propose le programme d'exercices « renforcement niveau débutant ».
- Un nombre de répétitions supérieur aux normes par rapport à l'âge du patient qualifie le patient à risque « **modéré** » de mauvais résultats postopératoires. En concertation avec le patient, le kinésithérapeute propose le programme d'exercices « renforcement niveau débutant » ou « renforcement niveau intermédiaire ».

⁴ Test réalisé si la douleur du patient à l'EVA $< 6/10$

IV. Chapitre 3 : Comment structurer et implémenter la mise en place de programme d'exercices ?

Le chapitre précédent nous a permis de catégoriser les patients considérés comme « à risque » de mauvais résultats postopératoires via l'utilisation d'un algorithme décisionnel. Ces patients peuvent ainsi être dirigés durant la période de préhabilitation vers un programme d'exercices personnalisé.

Dans ce chapitre, nous répondrons à la question de recherche suivante : « Comment structurer et implémenter la mise en place de programmes d'exercices ? » en deux étapes :

- Dans un premier temps, une étude de la portée ou « scoping review » sera réalisée afin de connaître la structure des exercices avant ATG. Nous présenterons d'abord la méthode et puis les résultats.
- Dans un second temps, sur base des informations récoltées, les différents programmes d'exercices créés seront présentés sous forme de fiche.

4.1 Étude de la portée « scoping review » sur la structure des exercices avant arthroplastie totale du genou (ATG).

Une étude de la portée ou « scoping review » a pour but d'inclure différentes catégories d'études, autres que des revues systématiques ou méta-analyses (Randomized controlled trials, études de cohorte, études Delphi, ...), afin d'identifier des types de données probantes disponibles dans un domaine de recherche (71).

4.1.1 Critères d'éligibilité, sources d'information et stratégie de recherche

Les critères d'éligibilité sont présentés ci-dessous (**tableau 4**).

Tableau 4 : Critères d'éligibilité

P	Adultes (>18ans) programmés pour une arthroplastie totale du genou
I	Intervention préopératoire composée d'exercices avec mention de la manière dont ceux-ci sont structurés (fréquence, intensité, durée, type d'exercices...)
C	/

La première stratégie de recherche s'est portée sur l'inclusion d'articles (RCTs) provenant des revues systématiques et méta-analyses de la recherche de façon systématisée ainsi que ceux inclus à la recherche complémentaire portant sur la télé-préhabilitation. La deuxième stratégie de recherche s'est intéressée aux articles en « commun » à ceux issus de la première stratégie, via les bases de données PubMed, Embase et Google Scholar.

4.1.2 Procédure de sélection et éléments d'information et collecte

Au regard de la question de recherche, les articles ont été sélectionnés selon deux paramètres : le respect des critères d'éligibilité et l'apport d'informations pertinentes. Celles-ci ont été extraites de chaque article inclus et sont présentées dans un tableau (**annexe 3**). 11 catégories ont été mises en avant afin de présenter les éléments importants de chaque article : 1) Références, 2) Caractéristiques des interventions préopératoires et groupe interventionnelle, 3) Groupe contrôle, 4) Mesures « outcomes », 5) Suivi des mesures 6) Effets, 7) Stratification de l'intervention.

4.1.3 Sélection des revues et caractéristiques

La stratégie de recherche a permis de mettre en évidence 15 articles. La sélection est composée d'une guideline (13), de 9 « Randomized Controlled Trials » (RCTs) (8–10,32,33,72–75), d'un protocole RCT (76), de 3 études de cohorte prospectives (31,77,78) et une étude Delphi (39).

4.1.4 Résultats

Les résultats seront présentés en différentes parties selon le degré de preuve scientifique : (1) les résultats de la guideline de la « Société royale néerlandaise de physiothérapie » (KNGF), (2) les résultats des études quantitatives (RCTs et études de cohorte prospectives), et (3) le consensus d'experts en matière de recommandations préopératoires via une étude Delphi (**fig. 5**).

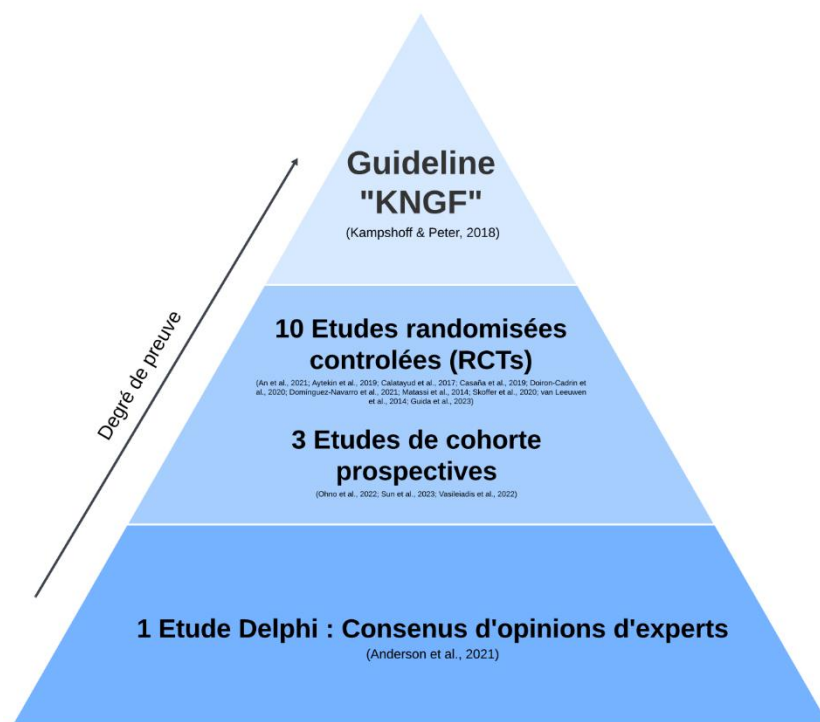


Fig. 5. *Pyramide d'évidence scientifique classée selon le degré de preuve des études sélectionnées*

a) Guideline de la « Société royale néerlandaise de physiothérapie » (KNGF)

La guideline de la KNGF (13) mentionne que la thérapie par l'exercice « peut être considérée » dans la phase préopératoire si le patient présente un risque accru de récupération retardée à la suite d'une ATG. L'élaboration de la thérapie par l'exercice a été illustrée selon le modèle « FITT » : Fréquence, Intensité, Temps et Type d'exercices. Ils soulignent la nécessité d'une approche combinant supervision directe et exercices autonomes à la maison, avec la possibilité d'intégrer des applications de santé numériques pour soutenir le patient dans sa démarche. L'objectif principal est d'encourager les patients à réaliser des exercices aérobiques et de renforcement musculaire de manière régulière, soit 30 minutes d'activités aérobiques 5 fois par semaine et du renforcement musculaire au moins 2 jours par semaine. Pour les patients moins entraînés ou souffrant de limitations physiques, 10 minutes (ou moins) sont suffisantes.

Un échauffement préalable et un retour au calme sont recommandés pour chaque session. Les exercices de renforcement musculaire doivent être réalisés dans une

plage de 60 à 80 % de la répétition maximale (1RM) avec un ressenti noté entre 14-17 sur l'échelle de Borg modifiée⁵. Pour les novices, la charge doit être ajustée entre 50 et 60 % de la 1RM avec un ressenti noté entre 12-13 sur l'échelle de Borg modifiée. Les exercices aérobiques doivent maintenir une fréquence cardiaque cible supérieure à 60 % de la fréquence cardiaque maximale. Une variabilité dans les paramètres tels que le nombre de séries, de répétitions, l'intensité et la durée de la session est recommandée pour adapter le programme d'exercices aux besoins individuels.

Les exercices recommandés sont diversifiés, englobant des composantes musculaires, aérobiques et fonctionnelles. Une attention particulière est portée aux muscles entourant les articulations du genou et de la hanche. Les exercices aérobiques doivent être à faible impact articulaire, comme la marche, le vélo ou la natation. Les exercices fonctionnels ciblent des mouvements de la vie quotidienne pertinents pour le patient (monter/descendre les escaliers, s'asseoir et se lever d'une chaise). De plus, un programme spécifique d'exercices d'équilibre peut être proposé si nécessaire.

La durée optimale de la préhabilitation par l'exercice est généralement de 8 à 12 semaines, mais peut être ajustée en fonction du délai avant l'opération.

b) Études quantitatives (RCTs, protocoles RCTs, études de cohorte prospectives)

13 études quantitatives ont été incluses dans les résultats suivants (RCTs, protocole RCT, études de cohorte prospectives). La description de la structure des exercices suivra également le principe « FITT » (Fréquence, Intensité, Temps, Type d'exercices). 7 études ont proposé une thérapie par l'exercice en « face-à-face » sous la supervision d'un kinésithérapeute (9,10,73,74,76,78,79), 2 études via des exercices à réaliser à la maison, « home exercice », par le biais d'un livret (8,73), 3 études via « télé-réhabilitation » par le biais d'une application digitale (32,82) dont une en format « hybride » (face-à-face et télé-réhabilitation) (76).

La durée de la préhabilitation des différentes études s'est étalée entre 3-12 semaines préopératoires comprenant 3 à 5 séances/semaine pour une durée moyenne de 30 à

⁵ Echelle évaluant l'intensité de l'effort noté de 6 à 20 (79).

60 minutes/session. L'intensité des exercices de renforcement musculaire a été le plus souvent évaluée selon la capacité des patients à effectuer entre 10 et 15 répétitions maximum (10-15 RM). Si le patient échouait, l'intensité était diminuée, et au contraire si le patient était capable de faire plus de répétitions, l'intensité était augmentée. Entre 2 et 4 séries de 10 à 15 répétitions, soit 15-30 secondes d'effort par exercice, ont été proposées. Le temps de pause entre les séries était généralement de 60 secondes.

Toutes les études expérimentales de l'étude de la portée ont proposé une approche standardisée du type « one size fits all ». Un programme d'exercices commun a été proposé aux patients des différentes études, avec une augmentation de l'intensité des interventions en fonction de l'adaptation du patient, modèle « stepped care ». Aucune étude incluse n'a proposé des programmes d'exercices différents et personnalisés en fonction des risques de mauvais résultats postopératoires, modèle « stratified care ».

La structure d'une séance était majoritairement divisée en 3 parties :

- Un échauffement d'environ 10-15 minutes comprenant une partie cardiovasculaire (cycloergomètre, tapis de course) et/ou des exercices de mobilité et de renforcement au poids de corps.
- Un corps de séance composé d'exercices de renforcement du membre inférieur et/ou d'exercices d'équilibre proprioceptif.
- Un retour au calme, constitué principalement d'étirements et d'application de glace.

Des exercices de type cardiovasculaire ont été proposés par 8 articles durant la phase d'échauffement ou pendant le corps de séance. 11 articles ont préconisé des exercices dédiés aux amplitudes articulaires et/ou étirements en fin de séance. La totalité des articles inclus dans l'analyse quantitative a proposé des exercices visant le renforcement musculaire du membre inférieur. Enfin, 10 articles ont proposé des exercices axés sur la proprioception et l'équilibre (**tableau 5**).

Tableau 5 : Résumé des exercices issus des articles de l'étude de la portée

Renforcement musculaire	Équilibre / Proprioception
➤ Élévation de jambe tendue ➤ Pont bustier ➤ Glissade de jambe ➤ Presse à jambes assise ➤ Presse à jambes ➤ Extension de genou ➤ Flexion de genou ➤ Extension de genou ➤ Flexion de genou ➤ Pompes de cheville ➤ Fléchisseur de cheville ➤ Rotation du tronc ➤ Abduction/adduction de hanche ➤ Montées d'escalier ➤ Extension de mollet	➤ Test de marche de 6/10 minutes ➤ Test du "Time Up and Go" ➤ Test de lever de chaise en 30 secondes ➤ Squats contre le mur ➤ Marche sur surface instable ➤ Debout sur une jambe sur un bosu ➤ Debout sur deux jambes sur un bosu ➤ Mini-squat ➤ Squat ➤ Tenir sur une planche à roulettes ➤ Marche en tandem ➤ Marche croisée ➤ Pas latéraux
Entrainement cardiovasculaire	Étirement / Mobilité
➤ Vélo de maison ➤ Cyclisme en ergomètre ➤ Marche ➤ Marche/course sur tapis roulant ➤ Randonnée ➤ Course à pied	➤ Extension du genou ➤ Flexion du genou ➤ Flexion de la cheville ➤ Abduction de hanche ➤ Adduction de hanche ➤ Extension de hanche ➤ Flexion de hanche ➤ Étirement des ischio-jambiers ➤ Étirement des quadriceps

c) **Étude qualitative : Consensus en matière de recommandations préopératoires (Étude Delphi)**

Une étude Delphi (39) a proposé un consensus sur les recommandations dans la préhabilitation avant PTG. Les répondants étaient composés de patients et de professionnels de la santé en lien avec le domaine de l'ATG. Chacun a voté sur 3 tours successifs afin d'arriver à un consensus⁶ sur différents domaines, dont les programmes et la structure des exercices (**tableau 6**).

Tableau 6 : Éléments ayant obtenu consensus

Éléments ayant obtenu consensus sur la structure générale du programme

Adaptés aux besoins du patient (93%)

Effectués de manière supervisée (89%) ou non supervisée (91%)

Dispensés par une combinaison de plusieurs formats (livret, vidéos digitalisées...) (93%)

Objectifs en lien avec les programmes d'exercices doivent être fixés (87%)

Éléments ayant obtenu consensus sur la structure des exercices

Fréquence d'au minimum 2 sessions/semaine (84%)

Durée minimale de 15 minutes par session (80%)

Les exercices doivent être d'intensité basse à moyenne (98%) et adaptés aux capacités du patient (96%)

Durée minimale de la préhabilitation 6 semaines (89%)

Exercices de renforcement des membres inférieurs (100%)

Exercices d'équilibre (100%)

Exercices fonctionnels (95%)

Exercices cardio-vasculaires (75%)

Pratique de la marche avec aide (91%)

Étirements des membres inférieurs (98%)

⁶ Le consensus est obtenu lorsque >70% des répondants votent l'élément comme « important » = 3 ou « très important » = 4 sur une échelle de Likert (0-4).

4.1.5 Conclusion

Le principe FIIT, que nous avons évoqué, apporte des informations sur la structure des exercices avant ATG. Certains éléments coïncident, tandis que d'autres sont plus contrastés.

La littérature souligne différents formats de la thérapie par l'exercice au sein d'une préhabilitation avant la mise en place d'une PTG : « face à face », « home exercise », « télé-réhabilitation » et « hybride » (combinaison de séances en face à face supervisées et en télé-réhabilitation non supervisées). La guideline et l'avis des experts défendent une approche « hybride », alors que les études quantitatives proposent différents types d'approches.

Un minimum de 6 semaines serait l'idéal selon le consensus, tandis que la guideline indique que 8 à 12 semaines seraient d'autant plus bénéfiques. Elle recommande au moins 5 séances par semaine d'aérobie combinées à un minimum de 2 séances par semaine de renforcement. Les études quantitatives, quant à elles, proposent entre 3 et 5 séances par semaine, et un minimum de 2 séances par semaine est recommandé par les experts.

La durée de chaque séance peut varier d'au minimum 15 minutes (sans supervision) jusqu'à 30-60 minutes (avec supervision). L'intensité des exercices doit être basée sur les capacités de chaque patient, entre 50 et 60%⁷ de la répétition maximale (1RM) pour la guideline, entre 3 et 4 séries de 10 à 15 répétitions (10-15 RM) pour les exercices de renforcement dans les études quantitatives, et à intensité basse à moyenne selon les experts.

Pour les exercices aérobies, la guideline recommande d'avoir une fréquence cardiaque supérieure entre 40 et 60% de la fréquence cardiaque maximale avec un ressenti évalué à 12-13 sur l'échelle de Borg⁸. Différents types d'exercices ont été mis en avant (exercices cardio-vasculaires, exercices de renforcement, exercices de mobilité et exercices d'équilibre) et doivent être prescrits selon les besoins de chaque patient. Un échauffement ainsi qu'un retour calme ont été mis en avant dans la guideline ainsi que dans les études quantitatives.

⁷ Patients « non entraînés »

⁸ « Clinical applications of perceived exertion » (79)

4.2 Programmes d'exercices

L'algorithme décisionnel a permis d'aboutir à 6 programmes d'exercices différents :

- (1) Programme « gestion de la douleur »
- (2) Programme « face à face chute »⁹
- (3) Programme « à domicile chute »
- (4) Programme « gestion du poids corporel »
- (5) Programme « niveau débutant renforcement musculaire »
- (6) Programme « niveau intermédiaire renforcement musculaire »

Chaque programme est basé sur l'étude de la portée sous forme d'une fiche à destination du kinésithérapeute (*annexe 9*).

Les fiches récapitulent, suggèrent et guident le clinicien dans la prescription des exercices avant ATG. Les cliniciens, à travers leur expertise et leur raisonnement clinique, sont amenés à régulièrement ajuster les modalités du programme d'exercices en fonction des caractéristiques et de la motivation du patient ainsi que du temps à disposition avant l'opération.

Les informations mentionnées sur les fiches sont : (1) le type de patient à qui le programme est destiné, (2) les objectifs, (3) le type d'exercices, (4) la fréquence, (5) la durée de la préhabilitation, (6) l'intensité, (7) les questionnaires de suivi hebdomadaire, (8) les mesures d'évolution positive, et (9) les modules éducatifs associés au programme. Ces fiches peuvent être utilisées dans le cadre d'une séance en face à face sous la supervision d'un kinésithérapeute ou par le biais d'une plateforme digitale sans supervision directe.

Le kinésithérapeute peut proposer 2 programmes d'exercices simultanément selon les besoins du patient (par exemple « gestion du poids corporel » et « renforcement musculaire - niveau débutant »).

Une vignette clinique a été créée afin d'illustrer la mise en place d'un programme d'exercices par un kinésithérapeute, avec la fiche correspondante (*fig. 6*).

⁹ Le programme « présentiel chute » est le même que le programme « distanciel chute », sauf qu'il est effectué obligatoirement sous la supervision d'un kinésithérapeute

Vignette clinique

Le patient obtient un score à l'auto-questionnaire sur les attentes de 73/100, le KOOS « douleur » est de 20/100 avec une EVA sur les 8 derniers jours évaluée à 7/10. Il se plaint de douleur forte lorsqu'il fléchit et tend son genou. Le patient a un score de 0 à l'auto-questionnaire « STAY Independent », son IMC est de 26 et le score du KOOS « ADL » est de 32/100. Son objectif principal est la diminution de la douleur du genou.

Exemple de réflexion autour de la vignette clinique

Le kinésithérapeute discute « en face à face » avec le patient et l'informe des attentes irréalistes de certains items. Après évaluation, le patient est à risque « élevé » vis-à-vis du facteur douleur. S'il donne son aval, le kinésithérapeute peut alors valider le programme d'exercices sur la « gestion de la douleur » (**fig. 6**), et transmet le module éducatif sur les bienfaits de l'exercice par rapport à la douleur (**fig. 7**) et sur le vélo (**annexe 10**). Le patient est à risque « faible » par rapport aux facteurs chute et poids : aucun programme associé à ces paramètres n'est donc prescrit. Enfin, lorsque l'EVA sera <6/10, le facteur de risque lié à la fonction du genou sera complété par le test 30s STS.

4 séances sont planifiées en format hybride (certaines sont donc supervisées et d'autres pas) et 4 exercices sont choisis parmi la liste : (1) mobilisation de la rotule (3x60 secondes), (2) Extension du genou avec glissement au sol (assis), (3) Flexion du genou (couché sur le dos), (4) Ouverture de hanche (assis). Le patient doit effectuer 3 séries de 10 répétitions pour chaque exercice. Il est également encouragé à faire du vélo lorsque la douleur est <6/10.

Après les 4 séances, une fois par semaine, le patient est invité à compléter l'échelle de Borg non modifiée et une EVA. Si les scores sont trop bas ou trop élevés, le kinésithérapeute ajuste les modalités des exercices afin de rester dans la zone cible. Si la douleur diminue sous le seuil <6/10, le facteur « fonction du genou » est réévalué afin de valider la mise en place du programme d'exercices de renforcement « niveau débutant » ou « niveau intermédiaire ».

Programme d'exercice "Gestion de la douleur"

Patients présentant des douleurs qualifiées d'élevées (EVA ≥ 6 et/ou KOOS "douleur" < 25) au niveau du genou et impactant fortement les activités de la vie quotidienne.

*Risque élevé : EVA ≥ 6 et KOOS < 25

*Risque modéré : EVA ≥ 6 ou KOOS < 25

Objectifs

- Gestion et **diminution de la douleur** préopératoire
- Retour progressif aux activités de la vie quotidienne sans douleurs élevées

Composition (liste des exercices)

Genou



- Mobilisation de la rotule (assis)
- Extension de genou avec/sans glissement
- Balancement jambe (assis)
- Flexion du genou (4 types)
- Ecrase-coussin

Hanche



- Ouverture de hanche (assis)
- Flexion de hanche (assis et debout)
- Extension de hanche (debout)
- Abduction/adduction de hanche position raccourci et jambes tendues

Critères d'évolution positifs



- KOOS « douleur » ≥ 25
- Diminution EVA (moyenne 8 derniers jours)
- Augmentation de l'amplitude articulaire en flexion et en extension du genou



"L'intensité de la douleur préopératoire est un prédicteur de la douleur postopératoire".

Modalités

Fréquence

- 3-5 séances/semaine
- 20-40 minutes/séance

Intensité

- 3-4 séries/exercice
- 10-15 répétitions/série
- ~60-90 secondes entre les séries

Durée

- 6-12 semaines

Type d'exercice

- 3-5 exercices parmi la liste

Suivi hebdomadaire du patient et zone cible

- Perception de l'intensité de l'effort : Echelle de Borg non modifié (12-13)
- Douleur ressentie : Echelle visuelle analogique ($< 8/10$)

Module éducatif



- Les bienfaits de l'exercice
- L'intérêt du vélo dans le préhabilitation

Fig. 6. Fiche du programme d'exercices « Gestion de la douleur »

4.3 Modules éducatifs

Quatre modules éducatifs ont été développés pour compléter les programmes d'exercices. Leur but est d'informer et d'éduquer les patients sur les aspects clés de leur rééducation. Deux de ces modules visent à sensibiliser l'importance de l'exercice dans la phase préopératoire : « Les bienfaits des exercices dans la préhabilitation avant ATG » et « Les bienfaits du vélo ». Tandis que les deux autres sont spécifiques aux programmes d'exercices particuliers : « Prévention des chutes » et « Les avantages de la perte de poids ».

Lorsque les patients répondent aux questionnaires sur les facteurs de risque, ils reçoivent automatiquement les deux modules généraux d'information. Les deux modules éducatifs supplémentaires sont donnés si les patients effectuent le programme d'exercices en question.

Le module éducatif sur les bienfaits des exercices est présenté ci-dessous et les autres se trouvent en **annexe 10**.

4.3.2 Les bienfaits de l'exercice dans la préhabilitation avant ATG

Pourquoi faire de l'exercice alors que je vais avoir une opération ?

Avant une chirurgie, préparer et tonifier votre corps et vos articulations peuvent favoriser votre rétablissement de diverses manières. Par exemple, en renforçant les muscles du haut du corps, vous pouvez améliorer votre capacité à utiliser des dispositifs d'assistance tels que des béquilles ou un fauteuil roulant.



Fig. 7. <https://www.freevector.com/vector/walking-cane>

Faire de l'exercice avant une ATG présente de multiples avantages. En renforçant les muscles autour du genou, le renforcement musculaire facilite la récupération postopératoire et permet de mieux supporter le poids du corps sur le genou après la chirurgie. De plus, en améliorant la flexibilité et la mobilité articulaire, l'exercice favorise des mouvements plus fluides pendant la période de convalescence. Une condition physique améliorée avant l'intervention réduit également le risque de complications.



Fig. 8. MoveUp

Enfin, l'exercice préopératoire contribue à la préparation psychologique du patient en lui procurant un sentiment de contrôle sur sa santé et sa récupération, ce qui peut réduire le stress et l'anxiété associés à la chirurgie. (72,77,83)

V. Avis des experts

Des interviews de professionnels de la santé ont été réalisés entre le mois de février et avril 2024. Ces experts, issus de différents domaines, nous ont donné leur avis et nous ont partagé leur expérience sur la structure et la faisabilité de notre algorithme décisionnel ainsi que sur nos programmes d'exercices.

5.1 Experts



Dr Anissa Belbachir – Anesthésiste et médecin de la douleur
Hôpital Cochin (Paris)



Dr Hervé Poilvache - Chirurgien orthopédique spécialiste du membre inférieur
Centre médical du Val (Bruxelles)



Jérôme Hendrickx – Kinésithérapeute spécialisé dans la prise en charge postopératoire des chirurgies orthopédiques
Cliniques universitaires de Saint-Luc (Bruxelles)



Adèle Lardinois – Kinésithérapeute du sport spécialisé dans la prise en charge des pathologies du coureur et coach sportif
Cabinet privé (Namur)



Simon Vanneste – Kinésithérapeute spécialisé dans la prise en charge postopératoire des chirurgies orthopédiques
MoveUP (Gand)



Wanne Wiersinga – Psychologue, consultance
MoveUP (Utrecht - Pays-Bas)

5.2 Réponses aux questions

1. Est-ce que la préhabilitation par l'exercice avant ATG a du sens ?

D'après les experts, la préhabilitation permettrait d'engager le patient dans son intervention et de l'investir dans son traitement, cela pourrait donc impacter sa compliance lors de sa rééducation postopératoire. Une des complications soulignées par nos experts est l'aspect financier. Si le nombre de séances est limité et qu'un choix doit être fait entre une séance préopératoire et postopératoire, alors il serait plus opportun de réaliser les séances après ATG.

D'après le Dr.Belbachir, la préhabilitation prend tout son sens lorsque 6 éléments sont étudiés et intégrés au traitement : (1) des exercices physiques, (2) l'âge du patient, (3) la nutrition, (4) la psychologie, (5) la médication et (6) l'anémie.

2. Est-ce que les thématiques des programmes d'exercices proposés sont pertinentes pour les patients en attente d'ATG ?

L'ensemble des intervenants a suggéré que les patients pourraient suivre plusieurs programmes d'exercices simultanément pendant leur période de préhabilitation afin de maximiser leur récupération postopératoire. Ils notent que les patients à risque de chute bénéficieraient le plus de cette période de préhabilitation.

Bien que la thématique du programme d'exercices sur la perte de poids soit intéressante, celui-ci nécessite une approche nuancée et axée sur la sensibilisation et la transmission d'outils permettant au patient de pratiquer de l'activité physique sur du long terme. D'après les experts, le patient est majoritairement au courant qu'il doit perdre du poids. Dès lors, notre champ d'action se dirigerait plutôt sur la reprise des activités physiques.

Les experts soulignent un point commun au sujet du programme de gestion de la douleur : il doit contenir des exercices antalgiques, mais aussi du renforcement et de la mobilité. De plus, l'ensemble des professionnels de santé interrogés est d'accord pour affirmer que la gestion de la douleur ne peut être efficace uniquement par de l'exercice et qu'il faut une coopération multidisciplinaire et un traitement médicamenteux adapté selon les besoins du patient.

Pour les programmes de renforcement, l'adaptation des exercices en fonction des besoins individuels est recommandée, avec une attention particulière à certains exercices fondamentaux tels que rapprocher les talons des fesses, le vélo, le lever

de chaise ou encore l'écrase-coussin. En résumé, les programmes d'exercices doivent être personnalisés en fonction des besoins spécifiques des patients en tenant compte de leur risque de chute, de leur poids, de leur douleur et de leurs besoins en renforcement musculaire.

3. Est-ce que les échelles utilisées pour évaluer les facteurs de risque du patient sont appropriées ?

Les experts ont tous validé les différents outils d'évaluation du risque. Des suggestions intéressantes ont été avancées, telles qu'un screening de la douleur neurologique chez le patient. Le questionnaire « DN4 » pour la douleur neuropathique a été proposé. Une validation globale a aussi été donnée pour les échelles liées au risque de chute. Cependant les experts ont insisté sur la vérification de la validité et de l'exploitabilité du « TUG » test. De plus, il faut être certain que la sécurité du patient soit assurée s'il réalise ce test en autonomie à son domicile. C'est pour cela qu'après concertation, il semblerait plus sûr et réaliste de réaliser le « TUG » test lors de la visite chez le kinésithérapeute. Les 3 questions du questionnaire « Stay Independant » doivent être revisitées selon le kinésithérapeute Jérôme Hendrickx. Les patients utiliseraient des aides techniques comme moyen d'éviter une majoration de la douleur et non pas comme aide technique de marche proprement dite. Adèle Lardinois a suggéré que le « TUG » test pourrait être trop simple pour des patients de moins de 65 ans. Il serait intéressant de parcourir la littérature pour potentiellement trouver un test mieux adapté aux profils plus jeunes. Concernant les « cut-offs » choisis arbitrairement, les experts ont émis un avis favorable tout en suggérant de nuancer les résultats, car il n'y a pas de guidelines ou d'études proposant des « cut-offs » tels que présentés dans cet algorithme.

4. Quel est le temps de préhabilitation minimum requis pour dégager des bénéfices pour le patient ?

Une préhabilitation commencée le plus tôt possible est fortement suggérée par l'ensemble des experts. Un consensus a été trouvé sur une période de minimum 6 semaines qui correspond au temps minimum requis pour créer de la masse musculaire.

5. Comment voyez-vous la progression d'un exercice type dans les programmes ?

Les kinésithérapeutes ont proposé divers moyens de progression dans un type d'exercice. Ils ont néanmoins tous insisté sur l'importance d'aller à la limite de progression au sein même d'un exercice avant de proposer une nouvelle forme. Simon Vanneste suggère de modifier d'abord les modalités en termes de nombres de séries et de répétitions. Lorsque le patient atteint le palier de 20 répétitions, il lui serait possible de passer au niveau supérieur.

Adèle Lardinois propose de faire évoluer un exercice selon les modalités de contractions, le tempo ainsi que l'utilisation de chaîne ouverte et fermée. D'après son expertise, voici une progression d'exercice à difficulté croissante : (1) Isométrique, (2) Concentrique, (3) Excentrique et (4) Pliométrique.

L'ensemble des kinésithérapeutes sont d'accord sur l'importance de la pratique du vélo stationnaire. Il s'agirait d'un exercice pilier pour optimiser la récupération postopératoire chez un patient. Cependant, il semblerait opportun de rendre le patient autonome à l'utilisation de ce matériel afin de gagner un temps précieux en séance et que le patient réalise sa séance de vélo à domicile.

6. Quelles sont les limites à la faisabilité de l'algorithme décisionnel ?

Le chirurgien Hervé Poilvache considère qu'il est nécessaire d'utiliser une plateforme en ligne pour répondre à l'ensemble des questionnaires car l'effectuer en consultation serait trop chronophage. Précisons que cet algorithme traite une partie d'un plus gros schéma décisionnel. En effet, le kinésithérapeute doit aborder la gestion de la douleur en complémentarité avec une prise en charge médicamenteuse. Il doit donc être en contact avec d'autres professionnels de la santé (psychologue, anesthésiste...). Une prise en charge uniquement par l'exercice serait inefficace.

VI. Discussion

Les objectifs de ce mémoire étaient multiples. (1) D'abord, réaliser une revue de la littérature de manière systématisée sur l'efficacité des exercices au cours d'une préhabilitation et d'une télé-préhabilitation. (2) Ensuite, réaliser une évaluation de la population concernée en stratifiant les risques préopératoires. (3) Il s'agissait également de connaître la structure des exercices dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation. (4) Enfin, créer des programmes d'exercices préopératoires personnalisés par rapport aux besoins du patient.

Une revue de la littérature a été entreprise selon une méthode systématique dans le but de synthétiser les effets de l'exercice préopératoire. Les résultats obtenus ont mis en évidence diverses observations. En effet, parmi les 11 revues incluses, seulement 2 ont récolté des mesures permettant d'évaluer l'effet d'une intervention « outcomes » durant la phase préopératoire et en postopératoire (11,28), tandis que les 9 autres revues se sont uniquement concentrées sur des mesures prises durant la phase postopératoire (12,18,24,25,27,29–31,81). Or, les résultats démontrent une amélioration significative de la plupart des mesures prises juste avant l'opération pour le groupe ayant reçu la préhabilitation par l'exercice versus le groupe contrôle. Même constat pour les études portant sur la télé-préhabilitation : aucune des 3 analyses incluses n'a pris des mesures avant l'opération (32–34). À court terme après la chirurgie, les résultats sont toujours globalement significatifs en faveur de la préhabilitation. Néanmoins, à moyen et long terme, les résultats deviennent très contrastés, si bien que les preuves actuelles tendent vers des évidences faibles à modérées. Enfin, la plupart de ces mêmes revues systématiques et méta-analyses (soutenues par la guideline de la KNGF et l'avis des experts) se positionne en faveur d'une préhabilitation par l'exercice, malgré le manque de solidité des évidences. Leur constat s'applique uniquement à une population précise : les patients dits « à risque de mauvais résultats postopératoires » (13)(39).

Le faible niveau d'évidence lié à l'efficacité de la préhabilitation et de la télé-préhabilitation par l'exercice avant ATG pourrait être attribué à l'approche « one size-fits-al » par le biais du modèle appelé « soins par étapes » ou « stepped care » (14) qui est utilisé dans les revues expérimentales à ce sujet (9,10,75,77,78,80,84). Cette méthode est soutenue par la guideline de la « Société Internationale de

Recherche sur l'Arthrose », mais concerne la gestion non chirurgicale (7). Par opposition aux soins par étape (« stepped care »), les soins stratifiés (« stratified care ») se basent sur différents paramètres, tels que les phénotypes cliniques et les caractéristiques individuelles (facteurs de risque, comorbidités, niveau d'activité physique), et adaptent l'intervention en conséquence (15,16). L'approche par phénotypes sur des patients atteints d'arthrose du genou non opéré a déjà été investiguée (85). 3 sous-groupes ont été identifiés : un sous-groupe de « faible force musculaire » (phénotype induit par l'âge), un sous-groupe de « forte force musculaire » (phénotype post-traumatique), et un sous-groupe d' « obésité » (phénotype métabolique). Pour chaque sous-groupe, une intervention par l'exercice spécifique a été développée et complétée par une intervention diététique pour le groupe « obésité » dans le but d'entraîner des résultats cliniques supérieurs à une approche standard « one size fits all » sans stratification des exercices (86).

Finalement, les conclusions de la RCT n'ont démontré aucune valeur ajoutée de la thérapie par l'exercice stratifié par rapport à la thérapie par l'exercice standard. Plusieurs barrières ont été mises en avant par les auteurs, notamment le faible contraste entre les interventions expérimentales et l'intervention contrôle, le faible nombre de sessions d'exercices et le manque d'éducation par rapport aux exercices. De plus, certains facteurs de risque ont déjà été étudiés via un nomogramme prédisant la probabilité de non-réponse 1 an après ATG. Les paramètres inclus étaient l'IMC (>40 obésité morbide), l'échelle de Kellgren-Lawrence sur la sévérité radiographique de l'arthrose, un score de santé physique et mentale (SF-12) et le score total du WOMAC. La validité externe du nomogramme doit être étudiée et son utilisation est très peu répandue avant une ATG (87).

Des outils de stratification du risque avant ATG sont vivement conseillés dans la littérature (18) afin de déceler les patients « à risque de mauvais résultats postopératoires ». Par conséquent, un algorithme décisionnel basé sur la stratification du risque a été développé, combinant un modèle de prédiction avec différents programmes d'exercices pour chaque strate de risque (14). 5 facteurs de risque ont été évalués grâce à divers outils valides et fiables (auto-questionnaires (Proms), échelles et tests fonctionnels) : les attentes irréalistes, la douleur élevée, le risque de chute, le poids corporel et la fonction du genou. Les résultats de

l'évaluation ont permis de répartir les patients en différents niveaux de risque applicables à chaque facteur : risque « faible », risque « modéré » et risque « élevé ». Un niveau de risque « faible » pour un facteur n'entraîne pas de préhabilitation par l'exercice, tandis qu'un niveau de risque « modéré » ou « élevé » pour un ou plusieurs facteur(s) entraîne une préhabilitation par l'exercice spécifique avec l'aval du patient.

Concrètement, plusieurs limites se dessinent au sein des deux revues de la littérature et de l'algorithme décisionnel. Premièrement, nous n'avons pas évalué le risque de biais des différentes revues systématiques et méta-analyses employées. Deuxièmement, les cut-offs de certains scores ont été réalisés de manière pragmatique afin de répartir les patients en différents niveaux de risque grâce à l'algorithme. C'est le cas, par exemple, du score de l'EVA ($\geq 6/10$), des scores des sous-échelles « douleur » (cut-off à 25/100) et « onction, vie quotidienne » (cut-off à 50/100) du KOOS. Les scores des tests fonctionnels (TUG et 30s STS), de l'IMC et de l'auto-questionnaire « Stay Independant » avaient déjà des cut-offs que nous avons utilisés. De plus, l'algorithme est adapté pour une population âgée (>60 ans) et non pour une population « jeune » (<60 ans).

Enfin, les scores du test fonctionnel TUG et du 30s STS se basent respectivement sur une population âgée de plus de 65 ans et de plus de 60 ans. Dès lors, l'algorithme est adapté pour des patients minimum sexagénaires mais ne s'applique pas à une population plus jeune.

Seulement 2 méta-analyses sur les 11 revues systématiques et méta-analyses que nous avons analysées ont rapporté des mesures sur l'effet de la préhabilitation par l'exercice juste avant l'opération. Une question se pose alors : pourquoi la majorité des études ne prennent pas de mesures immédiatement avant l'opération ? D'une part, cela permettrait de mieux dissocier les effets de la préhabilitation par l'exercice des effets secondaires de la chirurgie. D'autre part, nous pourrions évaluer l'impact réel de la thérapie par l'exercice. Il serait également intéressant de s'interroger sur l'influence de la chirurgie et ses effets secondaires sur la récupération postopératoire. Ainsi, nous pourrions la comparer aux effets de la préhabilitation.

Après avoir ciblé la population la plus susceptible de bénéficier d'une préhabilitation par l'exercice via l'algorithme décisionnel, une étude de la portée a été entreprise. Celle-ci avait pour objectif de connaître la structure des exercices dans la préhabilitation avant ATG. Différentes formes de thérapie par l'exercice dans la préhabilitation ont été soulignées dans les 15 études analysées : les séances en « face-à-face », le « home-based exercise », l'utilisation d'application digitale avec ou sans supervision, le format hybride... Les études expérimentales ont proposé une approche unique, ce que la guideline (13) et le consensus des experts ne considèrent pas comme le plus pertinent. En effet, ceux-ci recommandent plutôt une combinaison des approches telle que le propose le format hybride, par exemple.

Nous avons créé des programmes d'exercices spécifiques au facteur de risque ciblé et aux besoins du patient.

La douleur est un facteur important à traiter dans la prise en charge préopératoire. Les interventions observées ont proposé des exercices d'étirements, de mobilisations articulaires et de renforcements principalement à contraction isométrique (8,32,77). La durée de préhabilitation pour lutter contre la douleur constitue un point de dissonance entre les études. Les résultats pour la préhabilitation de courte durée (32,77,81,88) oscillent de faibles à significatifs, tandis que ceux des interventions plus longues (8 semaines minimum) sont plus convaincants (8,89). Nos programmes d'exercices ont été élaborés sur base des recommandations des experts interviewés et de l'étude de la portée. Cependant, ils présentent plusieurs limites : leur contenu doit être nuancé en raison de l'absence de protocole spécifique pour diminuer la douleur. De plus, nos recherches ne prennent pas en compte la médication des patients. Les études ne présentent pas de cohorte de sujets suivant un même protocole médicamenteux, ce qui peut introduire un biais significatif dans l'évaluation de la douleur et la qualité de vie des patients.

Les patients atteints d'arthrose en attente d'ATG présentent un risque élevé de chute, qui est réduit, mais toujours présent après la chirurgie (90). Plus de 40% des patients en attente d'ATG, dont 64% sont des femmes, signalent des chutes dans l'année qui suit l'intervention (91). L'une des méthodes les plus efficaces pour réduire le risque de chute est les exercices ciblés qui améliorent la force, l'équilibre

et la mobilité du patient (92). Les effets de la réhabilitation postopératoire ciblant spécifiquement le travail d'équilibre sont appuyés par des preuves solides (80,93,94). Cependant, les résultats des études sur les interventions proprioceptives préopératoires chez les patients en attente de ATG divergent, avec des effets sur l'équilibre et la fonctionnalité allant de positifs à inexistantes après la chirurgie (9,32,72,78,94,95). Plusieurs facteurs peuvent influencer ces résultats tels qu'une durée de préparation trop courte (< 6 semaines), la variabilité des exercices interétudes, une intervention multimodale où il est difficile d'isoler les effets d'exercices proprioceptifs par rapport aux exercices standards et des facteurs tels que l'âge, le sexe ou encore le poids corporel.

La littérature indique qu'une réduction pondérale est recommandée pour les individus présentant un indice de masse corporelle (IMC) supérieur à 35-40 afin de réduire les symptômes d'arthrose (96,97). Une perte de poids avoisinant les 25% du poids corporel améliorerait de 50% le score WOMAC de douleur, raideur et fonction (96). L'étude de Keeney et al. (2019) avance que perdre au minimum 9 kilos peut réduire le temps d'hospitalisation et les coûts des soins (98).

Souvent, ces patients rencontrent des difficultés et limites lors de l'exécution des exercices en raison de leur condition pondérale (86). Bien que la littérature n'ait pas clairement défini les bénéfices de l'exercice préopératoire, plusieurs recherches ont souligné l'importance d'une approche multidisciplinaire afin de maximiser le potentiel de la préhabilitation en intégrant l'activité physique et le suivi alimentaire (86,99). Cependant, une perte de poids trop rapide peut entraîner une dégradation de la masse musculaire et, dès lors, compromettre la stabilité articulaire. Il est donc crucial d'associer la perte de poids à des exercices de renforcement musculaire pour maintenir la force et la fonction musculaires (96,100). Les réactions à la perte de poids peuvent varier selon divers facteurs tels que l'âge, le sexe, le métabolisme basal et les conditions médicales préexistantes. Il n'existe donc pas de méthode universelle de perte de poids. Un des objectifs à long terme est de préserver la motivation des patients, car nombreux sont ceux qui rencontrent des difficultés à maintenir la perte de poids une fois leur objectif atteint (**Fig. 8**) ou l'opération effectuée (98).

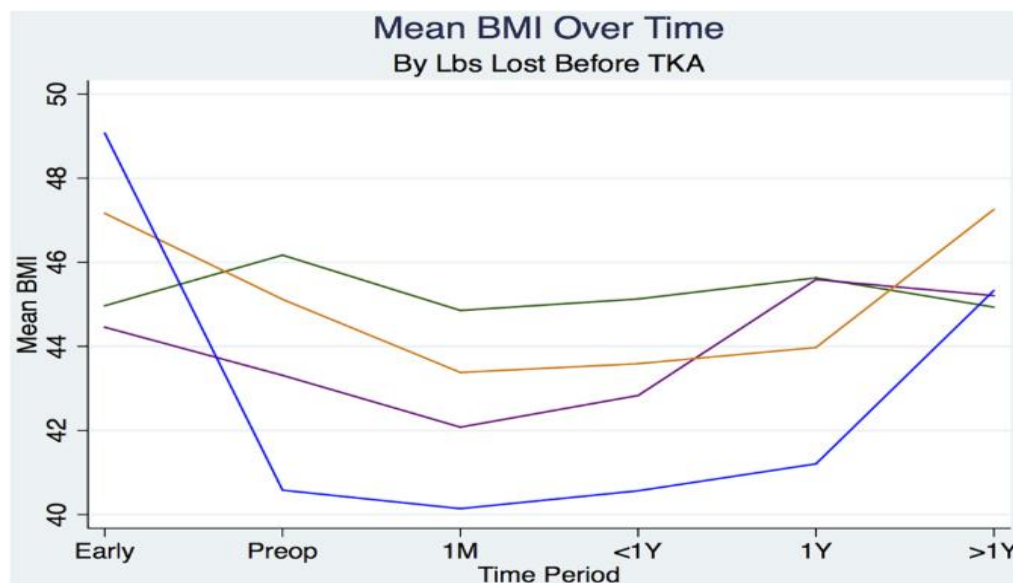


Fig. 8. Moyenne non ajustée de l'IMC au fil du temps en fonction du statut de perte de poids préopératoire chez les patients obèses morbides ($IMC \geq 40$ kg/m²) au moins 90 jours avant l'arthroplastie totale du genou (ATG). Les lignes indiquent la moyenne de l'IMC. Le vert indique que les patients ont perdu <5 livres (lbs), le violet indique que les patients ont perdu de 5 à <10 livres, l'orange indique que les patients ont perdu de 10 à <20 livres, et le bleu indique que les patients ont perdu ≥ 20 livres. La période précoce indique >90 jours avant ATG, préop indique la visite préopératoire (0 à 45 jours avant ATG), 1M indique 1 mois après l'intervention (1 à 45 jours après ATG), <1A indique <1 an (46 à 299 jours après ATG), 1A indique 1 an (300 à 420 jours après ATG), et >1A indique >1 an (≥ 421 jours après ATG). Pour les IMC collectés plusieurs fois dans une période, le dernier IMC collecté chronologiquement a été utilisé. (Keeney et al. 2019)

Les exercices recensés dans les études examinées étaient axés sur le renforcement musculaire des membres inférieurs, partageant le principe du modèle « FITT ». Bien que la guideline recommande des modalités de travail basées sur le calcul de la 1 RM du patient (13), la mise en œuvre semble peu réaliste en raison des contraintes de temps et de la faisabilité clinique ou en distanciel. De plus, la guideline, ainsi que des études complémentaires ont suggéré des interventions à haute intensité (9,10,81,101) malgré un consensus mitigé des experts quant à leur efficacité (39). Toutefois, les résultats prometteurs de ces études soulignent la possibilité de mettre en place des programmes adaptés à haute intensité pour les patients avec des périodes de préhabilitation courtes (<6 semaines).

La thérapie par l'exercice dans la cadre d'une préhabilitation s'étend à différentes pathologies, autres que l'arthroplastie totale du genou ou de hanche. C'est le cas, par exemple, des patients atteints de cancer en attente d'une opération chirurgicale. Une méta-analyse s'est intéressée à la faisabilité et aux effets d'une thérapie par l'exercice sur la fonction physique mesurés par le test de marche de 6 minutes (6MWT) chez des patients atteints de tous types de cancers (102). Il résulte que la thérapie par l'exercice est faisable et sécuritaire. De plus, une augmentation moyenne significative de 58 mètres dans le 6MWT a été observée en postopératoire chez le groupe ayant bénéficié de la préhabilitation par rapport au groupe contrôle. Ces résultats démontrent que la préhabilitation peut suffisamment améliorer les capacités fonctionnelles et physiologiques pré et postopératoires, pour permettre aux patients de supporter le stress chirurgical et de faciliter la récupération.

Bien que très peu d'études traitent de la télé-préhabilitation, des preuves encourageantes sur plusieurs mesures ont été soulignées. Nous ne pouvons toujours pas nous positionner sur l'efficacité de la télé-préhabilitation par rapport aux soins en face à face. Néanmoins, il est intéressant de souligner le potentiel des applications digitales au sein de la télé-préhabilitation. En effet, de nombreux avantages ont été constatés tels qu'une meilleure précision dans l'évaluation des risques, l'amélioration de l'autonomie du patient, l'auto-gestion du traitement ou encore une économie de temps et de coûts pour les professionnels de la santé et le patient (14).

VII. Conclusion

La préhabilitation par l'exercice avant arthroplastie totale du genou (ATG) présente des effets plutôt significatifs juste avant l'opération et à court terme après celle-ci. En revanche, les évidences sont contrastées et les effets sur du moyen et long terme ne sont pas concluants.

Elle serait bénéfique pour les patients « à risque » de mauvais résultats postopératoires. Un outil de stratification du risque préopératoire, un algorithme décisionnel, a donc été créé afin de cibler les patients qui pourraient bénéficier de soins personnalisés.

Dans les faits, 5 facteurs de risque ont été évalués. Sur base des résultats, des programmes d'exercices spécifiques et des modules éducatifs ont été proposés. La structure des programmes d'exercices suit les principes et recommandations de la littérature à ce sujet ainsi que les suggestions des experts interviewés.

Le modèle créé dans ce mémoire de production reste fictif et expérimental, il doit donc être testé et validé par des professionnels de la santé afin de l'appliquer à plus grandes échelles. De plus, un retour des patients qui vont utiliser nos programmes d'exercices est attendu afin d'améliorer notre algorithme décisionnel ainsi que les programmes qui le composent.

De futures études sur les effets de la préhabilitation juste avant ATG sont fortement suggérées afin de pouvoir étudier l'impact de la réhabilitation préopératoire sans les potentiels biais liés à la chirurgie. Bien que les bénéfices de la télé-préhabilitation avant ATG n'aient pas été suffisamment approfondis, cette approche pourrait être utilisée comme intervention complémentaire à la préhabilitation en face à face.

VIII. Bibliographie

1. Gademán MGJ, Hofstede SN, Vliet Vlieland TPM, Nelissen RGHH, Marang-van de Mheen PJ. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *BMC Musculoskelet Disord.* nov 2016;17(1):463.
2. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* avr 2007;89(4):780-5.
3. Scott CEH, Howie CR, MacDonald D, Biant LC. Predicting dissatisfaction following total knee replacement: a prospective study of 1217 patients. *J Bone Joint Surg Br.* sept 2010;92(9):1253-8.
4. Desmeules F, Dionne CE, Belzile E, Bourbonnais R, Frémont P. The burden of wait for knee replacement surgery: effects on pain, function and health-related quality of life at the time of surgery. *Rheumatology (Oxford).* mai 2010;49(5):945-54.
5. Swank AM, Kachelman JB, Bibeau W, Quesada PM, Nyland J, Malkani A, et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty increases strength and function in older adults with severe osteoarthritis. *J Strength Cond Res.* févr 2011;25(2):318-25.
6. Banugo P, Amoako D. Prehabilitation. *BJA Education.* 1 déc 2017;17:401-5.
7. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage.* 1 nov 2019;27(11):1578-89.
8. Aytekin E, Sukur E, Oz N, Telatar A, Eroglu Demir S, Sayiner Caglar N, et al. The effect of a 12 week prehabilitation program on pain and function for patients undergoing total knee arthroplasty: A prospective controlled study. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10(2):345-9.
9. Calatayud J, Casaña J, Ezzatvar Y, Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen LL. High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* sept 2017;25(9):2864-72.
10. Casaña J, Calatayud J, Ezzatvar Y, Vinstrup J, Benítez J, Andersen LL. Preoperative high-intensity strength training improves postural control after TKA: randomized-controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1 avr 2019;27(4):1057-66.
11. Gränicher P, Mulder L, Lenssen T, Scherr J, Swanenburg J, de Bie R. Prehabilitation Improves Knee Functioning Before and Within the First Year After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review With Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* nov 2022;52(11):709-25.
12. Kwok IHY, Paton B, Haddad FS. Does Pre-Operative Physiotherapy Improve Outcomes in Primary Total Knee Arthroplasty? - A Systematic Review. *J Arthroplasty.* sept 2015;30(9):1657-63.

13. Kampshoff CS, Peter WFH. KNGF guideline Osteoarthritis of the hip-knee Conservative, pre-operative and post-operative treatment [Internet]. 2018. Disponible sur: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.kngf.nl/binaries/content/assets/kennisplatform/onbeveiligd/guidelines/osteoarthritis_of_the_hip_and_knee_practice_guidelines_2010.pdf
14. Kongsted A, Kent P, Quicke JG, Skou ST, Hill JC. RISK-stratified and stepped models of care for back pain and osteoarthritis: are we heading towards a common model? *PAIN Reports*. 1 sept 2020;5(5):e843.
15. Driban JB, Sitler MR, Barbe MF, Balasubramanian E. Is osteoarthritis a heterogeneous disease that can be stratified into subsets? *Clin Rheumatol*. 1 févr 2010;29(2):123-31.
16. Felson DT. Identifying different osteoarthritis phenotypes through epidemiology. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1 mai 2010;18(5):601-4.
17. Sowden G, Hill JC, Morso L, Louw Q, Foster NE. Advancing practice for back pain through stratified care (STarT Back). *Braz J Phys Ther*. 2018;22(4):255-64.
18. Vervullens S, Meert L, Baert I, Smeets RJEM, Verdonk P, Rahusen F, et al. Prehabilitation before total knee arthroplasty: A systematic review on the use and efficacy of stratified care. *Ann Phys Rehabil Med*. mai 2023;66(4):101705.
19. das Nair R, Mhizha-Murira JR, Anderson P, Carpenter H, Clarke S, Groves S, et al. Home-based pre-surgical psychological intervention for knee osteoarthritis (HAPPiKNEES): a feasibility randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. juin 2018;32(6):777-89.
20. Gruner MP, Hogaboom N, Hasley I, Hoffman J, Gonzalez-Carta K, Cheville AL, et al. Prospective, Single-blind, Randomized Controlled Trial to Evaluate the Effectiveness of a Digital Exercise Therapy Application Compared With Conventional Physical Therapy for the Treatment of Nonoperative Knee Conditions. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. déc 2021;3(4):100151.
21. Fusco F, Turchetti G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation-standard rehabilitation programme compared with usual care. *BMJ Open*. 17 mai 2016;6(5):e009964.
22. Jiang S, Xiang J, Gao X, Guo K, Liu B. The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. mai 2018;24(4):257-62.
23. Eriksen MB, Frandsen TF. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc*. oct 2018;106(4):420-31.
24. Chen H, Li S, Ruan T, Liu L, Fang L. Is it necessary to perform prehabilitation exercise for patients undergoing total knee arthroplasty: meta-analysis of randomized controlled trials. *Phys Sportsmed*. févr 2018;46(1):36-43.
25. Dennis J, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom AW, Beswick AD. Effects of

presurgical interventions on chronic pain after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open*. 20 janv 2020;10(1):e033248.

26. Su W, Zhou Y, Qiu H, Wu H. The effects of preoperative rehabilitation on pain and functional outcome after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 21 mars 2022;17(1):175.
27. Wang D, Wu T, Li Y, Jia L, Ren J, Yang L. A systematic review and meta-analysis of the effect of preoperative exercise intervention on rehabilitation after total knee arthroplasty. *Ann Palliat Med*. oct 2021;10(10):10986-96.
28. Wu Z, Wang Y, Li C, Li J, Chen W, Ye Z, et al. Preoperative Strength Training for Clinical Outcomes Before and After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg*. 2022;9:879593.
29. Chesham RA, Shanmugam S. Does preoperative physiotherapy improve postoperative, patient-based outcomes in older adults who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review. *Physiother Theory Pract*. janv 2017;33(1):9-30.
30. Sharma R, Ardebili MA, Abdulla IN. Does Rehabilitation before Total Knee Arthroplasty Benefit Postoperative Recovery? A Systematic Review. *Indian J Orthop*. 2019;53(1):138-47.
31. Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, Dontas I, Vlamis J. Does preoperative physiotherapy improve outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty? A systematic review. *Musculoskeletal Care*. sept 2022;20(3):487-502.
32. An J, Ryu HK, Lyu SJ, Yi HJ, Lee BH. Effects of Preoperative Telerehabilitation on Muscle Strength, Range of Motion, and Functional Outcomes in Candidates for Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 4 juin 2021;18(11):6071.
33. Doiron-Cadrin P, Kairy D, Vendittoli PA, Lowry V, Poitras S, Desmeules F. Feasibility and preliminary effects of a tele-prehabilitation program and an in-person prehabilitation program compared to usual care for total hip or knee arthroplasty candidates: a pilot randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 26 mars 2020;42(7):989-98.
34. Chughtai M, Shah NV, Sultan AA, Solow M, Tiberi JV, Mehran N, et al. The role of prehabilitation with a telerehabilitation system prior to total knee arthroplasty. *Ann Transl Med*. févr 2019;7(4):68.
35. Tanzer M, Makhdum AM. Preoperative Planning in Primary Total Knee Arthroplasty. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. avr 2016;24(4):220.
36. Mancuso CA, Graziano S, Briskie LM, Peterson MGE, Pellicci PM, Salvati EA, et al. Randomized trials to modify patients' preoperative expectations of hip and knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. févr 2008;466(2):424-31.
37. Neuprez A, Delcour JP, Fatemi F, Gillet P, Crielaard JM, Bruyère O, et al. Patients' Expectations Impact Their Satisfaction following Total Hip or Knee

Arthroplasty. PLoS One. 2016;11(12):e0167911.

38. Ghomrawi HMK, Franco Ferrando N, Mandl LA, Do H, Noor N, Gonzalez Della Valle A. How Often are Patient and Surgeon Recovery Expectations for Total Joint Arthroplasty Aligned? Results of a Pilot Study. HSS J. oct 2011;7(3):229-34.
39. Anderson AM, Comer C, Smith TO, Drew BT, Pandit H, Antcliff D, et al. Consensus on pre-operative total knee replacement education and prehabilitation recommendations: a UK-based modified Delphi study. BMC Musculoskelet Disord. 14 avr 2021;22(1):352.
40. Mancuso CA, Sculco TP, Wickiewicz TL, Jones EC, Robbins L, Warren RF, et al. Patients' expectations of knee surgery. J Bone Joint Surg Am. juill 2001;83(7):1005-12.
41. Neuprez A, Delcour JP, Fatemi F, Gillet P, Mawet M, François G, et al. Development and validation of the French version of a tool assessing patient's expectations in lower limb osteoarthritis. J Orthop. mars 2015;12(1):46-57.
42. Ashoorion V, Sadeghirad B, Wang L, Noori A, Abdar M, Kim Y, et al. Predictors of Persistent Post-Surgical Pain Following Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. Pain Med. 3 avr 2023;24(4):369-81.
43. Lewis GN, Rice DA, McNair PJ, Kluger M. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth. avr 2015;114(4):551-61.
44. Lebleu J, Poilvache H, Mahaudens P, De Ridder R, Detrembleur C. Predicting physical activity recovery after hip and knee arthroplasty? A longitudinal cohort study. Braz J Phys Ther. 2021;25(1):30-9.
45. Collins NJ, Prinsen C a. C, Christensen R, Bartels EM, Terwee CB, Roos EM. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. Osteoarthritis Cartilage. août 2016;24(8):1317-29.
46. Breivika H. Fifty years on the Visual Analogue Scale (VAS) for pain-intensity is still good for acute pain. But multidimensional assessment is needed for chronic pain. Scandinavian Journal of Pain. 1 avr 2016;11(1):150-2.
47. Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: « It's always a trade-off ». JAMA. 20 janv 2010;303(3):258-66.
48. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. Ann Rheum Dis. juin 2001;60(6):612-8.
49. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. Rheumatology (Oxford). déc 2002;41(12):1388-94.
50. Pandya NK, Draganich LF, Mauer A, Piotrowski GA, Pottenger L.

Osteoarthritis of the knees increases the propensity to trip on an obstacle.
Clin Orthop Relat Res. févr 2005;(431):150-6.

51. Kronzer VL, Jerry MR, Ben Abdallah A, Wildes TS, Stark SL, McKinnon SL, et al. Preoperative Falls Predict Postoperative Falls, Functional Decline, and Surgical Complications. EBioMedicine. oct 2016;12:302-8.
52. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc. janv 2011;59(1):148-57.
53. Stevens JA, Phelan EA. Development of STEADI: A Fall Prevention Resource for Health Care Providers. Health Promot Pract. sept 2013;14(5):706-14.
54. Ritchey K, Olney A, Chen S, Phelan EA. STEADI Self-Report Measures Independently Predict Fall Risk. Gerontol Geriatr Med. 13 mars 2022;8:23337214221079222.
55. Christopher A, Kraft E, Olenick H, Kiesling R, Doty A. The reliability and validity of the Timed Up and Go as a clinical tool in individuals with and without disabilities across a lifespan: a systematic review. Disabil Rehabil. juin 2021;43(13):1799-813.
56. Aily JB, da Silva AC, de Noronha M, White DK, Mattiello SM. Concurrent Validity and Reliability of Video-Based Approach to Assess Physical Function in Adults with Knee Osteoarthritis. Phys Ther. 27 mars 2024;pzae039.
57. Ponciano V, Pires IM, Ribeiro FR, Marques G, Garcia NM, Pombo N, et al. Is The Timed-Up and Go Test Feasible in Mobile Devices? A Systematic Review. Electronics. mars 2020;9(3):528.
58. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Phys Ther. sept 2000;80(9):896-903.
59. MURPHY L, SCHWARTZ TA, HELMICK CG, RENNER JB, TUDOR G, KOCH G, et al. Lifetime Risk of Symptomatic Knee Osteoarthritis. Arthritis Rheum. 15 sept 2008;59(9):1207-13.
60. Visser AW, Ioan-Facsinay A, de Mutsert R, Widya RL, Loeff M, de Roos A, et al. Adiposity and hand osteoarthritis: the Netherlands Epidemiology of Obesity study. Arthritis Res Ther. 22 janv 2014;16(1):R19.
61. Núñez M, Lozano L, Núñez E, Sastre S, Luis Del Val J, Suso S. Good quality of life in severely obese total knee replacement patients: a case-control study. Obes Surg. août 2011;21(8):1203-8.
62. Liljensøe A, Lauersen JO, Søballe K, Mechlenburg I. Overweight preoperatively impairs clinical outcome after knee arthroplasty. Acta Orthop. août 2013;84(4):392-7.
63. Naylor JM, Harmer AR, Heard RC. Severe other joint disease and obesity independently influence recovery after joint replacement surgery: an observational study. Aust J Physiother. 2008;54(1):57-64.

64. McGrory B, Weber K, Lynott JA, Richmond JC, Davis CMI, Yates AJ, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Clinical Practice Guideline on Surgical Management of Osteoarthritis of the Knee. *JBJS*. 20 avr 2016;98(8):688.
65. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus*. févr 2022;14(2):e22119.
66. Berghmans DDP, Lenssen AF, Emans PJ, de Bie RA. Functions, disabilities and perceived health in the first year after total knee arthroplasty; a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 25 juill 2018;19(1):250.
67. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther*. août 1998;28(2):88-96.
68. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1 juin 1999;70(2):113-9.
69. Bowman A, Denehy L, Benjemaa A, Crowe J, Bruns E, Hall T, et al. Feasibility and safety of the 30-second sit-to-stand test delivered via telehealth: An observational study. *PM R*. janv 2023;15(1):31-40.
70. Tütüneken YE, Buran Çirak Y, Kardeş K, Işıkci B, Binbuğa R, Çetrefli E, et al. The Reliability and Validity of the Timed Up & Go Test and the 30-S Sit-To-Stand Test Performed via Tele-Assessment in Ambulatory Patients with Stroke. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2024;0(0):1-8.
71. Mak S, Thomas A. Steps for Conducting a Scoping Review. *J Grad Med Educ*. oct 2022;14(5):565-7.
72. Domínguez-Navarro F, Silvestre-Muñoz A, Igual-Camacho C, Díaz-Díaz B, Torrella JV, Rodrigo J, et al. A randomized controlled trial assessing the effects of preoperative strengthening plus balance training on balance and functional outcome up to 1 year following total knee replacement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1 mars 2021;29(3):838-48.
73. Matassi F, Duerinckx J, Vandenneucker H, Bellemans J. Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1 mars 2014;22(3):703-9.
74. Skoffler B, Maribo T, Mechlenburg I, Korsgaard CG, Søballe K, Dalgas U. Efficacy of preoperative progressive resistance training in patients undergoing total knee arthroplasty: 12-month follow-up data from a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 1 janv 2020;34(1):82-90.
75. van Leeuwen DM, de Ruiter CJ, Nolte PA, de Haan A. Preoperative strength training for elderly patients awaiting total knee arthroplasty. *Rehabil Res Pract*. 2014;2014:462750.
76. Guida S, Vitale J, Gianola S, Castellini G, Swinnen E, Beckwée D, et al. Effects of tele-prehabilitation on clinical and muscular recovery in patients awaiting knee replacement: protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 1 oct 2023;13(10):e073163.

77. Ohno C, Ogawa T, Taniguchi T, Kinoshita T, Fujita Y, Nishimura Y, et al. Effect of 3-week preoperative rehabilitation on pain and daily physical activities in patients with severe osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty. *Br J Pain*. oct 2022;16(5):472-80.
78. Sun J ning, Shan Y zhou, Wu L xia, Li N, Xu F hu, Kong X ru, et al. Preoperative high-intensity strength training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 15 sept 2023;18(1):692.
79. Noble BJ. Clinical applications of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):406-11.
80. Domínguez-Navarro F, Igual-Camacho C, Silvestre-Muñoz A, Roig-Casasús S, Blasco JM. Effects of balance and proprioceptive training on total hip and knee replacement rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*. mai 2018;62:68-74.
81. Sun J ning, Shan Y zhou, Wu L xia, Li N, Xu F hu, Kong X ru, et al. Preoperative high-intensity strength training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 15 sept 2023;18(1):692.
82. Doiron-Cadrin P, Kairy D, Vendittoli PA, Lowry V, Poitras S, Desmeules F. Effects of a tele-prehabilitation program or an in-person prehabilitation program in surgical candidates awaiting total hip or knee arthroplasty: Protocol of a pilot single blind randomized controlled trial. *Contemp Clin Trials Commun*. 15 déc 2016;4:192-8.
83. Skoffer B, Maribo T, Mechlenburg I, Hansen PM, Søballe K, Dalgas U. Efficacy of Preoperative Progressive Resistance Training on Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *Arthritis Care & Research*. 2016;68(9):1239-51.
84. Skoffer B, Dalgas U, Maribo T, Søballe K, Mechlenburg I. No Exacerbation of Knee Joint Pain and Effusion Following Preoperative Progressive Resistance Training in Patients Scheduled for Total Knee Arthroplasty: Secondary Analyses From a Randomized Controlled Trial. *PM R*. juill 2018;10(7):687-92.
85. Knoop J, van der Leeden M, Thorstensson CA, Roorda LD, Lems WF, Knol DL, et al. Identification of phenotypes with different clinical outcomes in knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. nov 2011;63(11):1535-42.
86. Knoop J, Dekker J, van Dongen JM, van der Leeden M, de Rooij M, Peter WF, et al. Stratified exercise therapy does not improve outcomes compared with usual exercise therapy in people with knee osteoarthritis (OCTOPuS study): a cluster randomised trial. *J Physiother*. juill 2022;68(3):182-90.
87. Dowsey MM, Spelman T, Choong PFM. Development of a Prognostic Nomogram for Predicting the Probability of Nonresponse to Total Knee Arthroplasty 1 Year After Surgery. *J Arthroplasty*. août 2016;31(8):1654-60.
88. Mat Eil Ismail MS, Sharifudin MA, Shokri AA, Ab Rahman S. Preoperative physiotherapy and short-term functional outcomes of primary total knee arthroplasty. *Singapore Med J*. mars 2016;57(3):138-43.

89. Nuñez M, Nuñez E, Segur JM, Macule F, Quinto L, Hernandez MV, et al. The effect of an educational program to improve health-related quality of life in patients with osteoarthritis on waiting list for total knee replacement: a randomized study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1 mars 2006;14(3):279-85.
90. di Laura Frattura G, Filardo G, Giunchi D, Fusco A, Zaffagnini S, Candrian C. Risk of falls in patients with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty: A systematic review and best evidence synthesis. *J Orthop*. 24 août 2018;15(3):903-8.
91. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 12 sept 2012;2012(9):CD007146.
92. Jacobson CL, Foster LC, Arul H, Rees A, Stafford RS. A Digital Health Fall Prevention Program for Older Adults: Feasibility Study. *JMIR Form Res*. 23 déc 2021;5(12):e30558.
93. Lee HG, An J, Lee BH. The Effect of Progressive Dynamic Balance Training on Physical Function, The Ability to Balance and Quality of Life Among Elderly Women Who Underwent a Total Knee Arthroplasty: A Double-Blind Randomized Control Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 3 mars 2021;18(5):2513.
94. Liao CD, Liou TH, Huang YY, Huang YC. Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. août 2013;27(8):697-709.
95. Gstoettner M, Raschner C, Dirnberger E, Leimser H, Krismer M. Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *Knee*. août 2011;18(4):265-70.
96. Panunzi S, Maltese S, De Gaetano A, Capristo E, Bornstein SR, Mingrone G. Comparative efficacy of different weight loss treatments on knee osteoarthritis: A network meta-analysis. *Obesity Reviews*. août 2021;22(8):e13230.
97. Godziuk K, Prado CM, Beaupre L, Jones CA, Werle JR, Forhan M. A critical review of weight loss recommendations before total knee arthroplasty. *Joint Bone Spine*. mars 2021;88(2):105114.
98. Keeney BJ, Austin DC, Jevsevar DS. Preoperative Weight Loss for Morbidly Obese Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: Determining the Necessary Amount. *JBJS*. 21 août 2019;101(16):1440.
99. Rechenmacher AJ, Yancy WS, Bolognesi MP, Ryan SP, Jiranek WA, Horn ME. Does Medically Supervised Weight Loss Prior to Total Knee Arthroplasty Improve Patient-Reported Pain and Physical Function? *The Journal of Arthroplasty*. 1 févr 2024;39(2):350-4.
100. Messier SP, Legault C, Mihalko S, Miller GD, Loeser RF, DeVita P, et al. The Intensive Diet and Exercise for Arthritis (IDEA) trial: design and rationale. *BMC Musculoskelet Disord*. 28 juill 2009;10:93.
101. Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, Dontas IA, Vlamis J. The Efficacy

of High-Intensity Preoperative Physiotherapy Training on Postoperative Outcomes in Greek Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Quasi-Experimental Study. *Cureus*. mars 2022;14(3):e23191.

102. Michael CM, Lehrer EJ, Schmitz KH, Zaorsky NG. Prehabilitation exercise therapy for cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Med*. juill 2021;10(13):4195-205.
103. Lifeline [Internet]. [cité 31 mars 2024]. 14 Strength and Balance Exercises for Seniors | PDF. Disponible sur: <https://www.lifeline.ca/en/resources/14-exercises-for-seniors-to-improve-strength-and-balance/>
104. National Institute on Aging [Internet]. [cité 31 mars 2024]. Falls and Fractures in Older Adults: Causes and Prevention. Disponible sur: <https://www.nia.nih.gov/health/falls-and-falls-prevention/falls-and-fractures-older-adults-causes-and-prevention>
105. Kaya Ç, Bilik Ö. The effect of fall prevention education on fear of falling in patients with scheduled total knee arthroplasty: a quasi-experimental study. *Educational Gerontology*. 5 avr 2022;48:1-12.
106. Bennell KL, Jones SE, Hinman RS, McManus F, Lamb KE, Quicke JG, et al. Effectiveness of a telehealth physiotherapist-delivered intensive dietary weight loss program combined with exercise in people with knee osteoarthritis and overweight or obesity: study protocol for the POWER randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 30 juill 2022;23(1):733.
107. Polat G, Ceylan HH, Sayar S, Kucukdurmaz F, Erdil M, Tuncay I. Effect of body mass index on functional outcomes following arthroplasty procedures. *World J Orthop*. 18 déc 2015;6(11):991-5.
108. Sanzo P, Niccoli S, Droll K, Puskas D, Cullinan C, Lees SJ. The effects of exercise and active assisted cycle ergometry in post-operative total knee arthroplasty patients - a randomized controlled trial. *J Exp Orthop*. 22 juin 2021;8:41.
109. Sattler LN, Hing WA, Vertullo CJ. Pedaling-Based Protocol Superior to a 10-Exercise, Non-Pedaling Protocol for Postoperative Rehabilitation After Total Knee Replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 17 avr 2019;101(8):688-95.

IX. Annexe

Annexe 1 : Tableau des revues systématiques et méta-analyses incluses à la revue de la littérature de façon systématisée

Références	Caractéristiques des interventions préopératoires Groupe interventionnelle	Groupe contrôle	Mesures « outcomes »	Suivi des mesures	Effets	Evidence
Chen et al. (2017)	Exercices de renforcement /	Soins standards	Durée de séjour (LOS), force du quadriceps, 30s STS, 6MWT, amplitudes articulaires (ROM) et WOMAC (« douleur », « raideur » et « fonction »)	6 semaines 3 mois	Effets significatifs (LOS, ROM, 30s STS) Pas d’effets (force du quadriceps, 6MWT, WOMAC (douleur, raideur et fonction)	/
Chesham et al. (2015)	Exercices de renforcement du membre inf. 4-6 semaines 3-5 jours/semaine	Soins standards	Durée de séjour (LOS), vitesse de marche, Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), qualité de vie (SF-36), force du quadriceps	6 semaines 3 mois 12 mois	Pas d’effets	Très faible à faible
Dennis et al. (2020)	Exercices de renforcement, réentraînement à la marche, exercices fonctionnels, exercices de mobilité, étirements et exercices cardio-vasculaires 3-12 semaines 2-7 jours/semaine	Soins standards	Oxford Knee Score (OKS) « douleur », WOMAC « douleur », KOOS « douleur »	6 mois 12 mois	Pas d’effets	Faible à modéré
Granicher et al. (2022)	Exercices de renforcement du membre inf. et exercices de mobilité 3-12 semaines 3-5 jours/semaine en face à face 3x/jour à 1x/semaine en « home exercise »	Soins standards	KOOS « ADL », force du quadriceps, ROM, LOS, SF-36	Avant l’opération <1 mois 6 semaines – 3 mois 6 mois – 12 mois	Effets significatifs des mesures jusqu’à 3 mois Pas d’effets après 3 mois	Très faible à faible
Kwok et al. (2015)	Exercices de renforcement, exercices cardio-vasculaires, exercices proprioceptifs, exercices fonctionnels, étirements et éducation 3-8 semaines 1-5 jours/semaine	Soins standards	WOMAC « douleur », SF-36, force du quadriceps, ROM, LOS	6 semaines – 12 mois	Pas d’effets	Très faible à faible
Sharma et al. (2019)	Exercices de renforcement, exercices de mobilité, étirement et éducation 4-8 semaines 3-7 jours/semaine	Soins standards	LOS, WOMAC (« douleur », « fonction » et « raideur »), SF-36	<1 mois – 3 mois	Effets significatifs LOS Pas d’effets WOMAC et SF-36	Faible à modérée

LOS (« length of stay » durée de séjour) ; 30s STS (30s assis-debout) ; 6MWT (test de marche de 6 minutes) ; ROM (amplitudes articulaires), WOMAC (the Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) ; KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) ; HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), OKS (Oxford Knee Score) ; SF-36 (Short-Form 36) ; ADL (« activity of daily life ») ; SCT (Stairs Climb Test)

Références	Caractéristiques des interventions préopératoires Groupes interventionnelles	Groupe contrôle	Mesures « Outcomes »	Suivi des mesures	Effets	Evidence
Su et al. (2022)	Exercices de renforcement du membre inférieur 4-12 semaines /	Soins standards	EVA, ROM, force du quadriceps et des ischio-jambiers Time-Up and go (TUG), 6MWT, WOMAC, KOOS et LOS	/	Effets significatifs (LOS, force ischio-jambiers, TUG, KOOS « sports and recreation » Pas d’effets (EVA, 6MWT, ROM, force du quadriceps, KOOS « symptômes » - « douleur et « ADL », WOMAC « douleur » - « raideur » et « fonction »	Très faible à faible
Vasileiadis et al. (2022)	Exercices de renforcement du membre inf. exercices fonctionnels, exercices cardio-vasculaires, exercices proprioceptifs, exercices de marche, et étirements 3-12 semaines 1-5 jours/semaine	Soins standards	Force du quadriceps et des ischio-jambiers, EVA, WOMAC total, 6MWT, TUG, OKS, KOOS, ROM, 30s STS, SF-36, LOS	4 semaines – 12 mois	Effets significatifs LOS, EVA et tests fonctionnels à court terme Pas d’effets (Force, WOMAC, KOOS, OKS) à moyen et long terme	Faible à modéré
Vervulens et al. (2022)	Exercice de renforcement, approche bio-psycho-social, perte de poids, manipulation 2-12 semaines /	Soins standards	Douleur, fonction, qualité de vie et satisfaction	6 mois – 12 mois	Effets significatifs douleur à 6 mois et fonction à 12 mois (exercices)	Forte (exercices)
Wang et al. (2021)	Exercice de renforcement, exercices de mobilité, exercices proprioceptifs et étirements 4-8 semaines 2-5 jours/semaine	Soins standards	Rom, WOMAC, EVA, TUG, SCT, Force du quadriceps et des ischio-jambiers, SF-36, KOOS	6 semaines 3 mois	Effets significatifs (force du quadriceps et des ischio-jambiers, WOMAC, TUG) Avant l’opération : effets significatifs (EVA, WOMAC « fonction » et « douleur », KOOS « ADL » et « douleur », 30s STS, TUG, SCT, raideur et SF-36	/
Wu et al. (2022)	Exercices de renforcement 3-20 semaines	Soins standards	EVA, KOOS « douleur » et « ADL », WOMAC « douleur » , « fonction », « raideur » et « total » force du quadriceps, ROM, SCT, TUG, 30s STS, SF-36	Avant l’opération – 12 mois	< 1 mois : effets significatifs (WOMAC « fonction », KOOS « ADL », 30s STS, TUG, SCT, et raideur 3 mois : effets significatifs (WOMAC « fonction » et « total », KOOS « ADL » et « sports », ROM flexion du genou, TUG, 30s STS, et raideur 6-12 mois : pas d’effets significatifs	Faible à modéré

LOS (« length of stay » durée de séjour) ; 30s STS (30s assis-debout) ; 6MWT (test de marche de 6 minutes) ; ROM (amplitudes articulaires), WOMAC (the Western Ontario and McMasters University Osteoarthritis Index) ; KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) ; HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), OKS (Oxford Knee Score) ; SF-36 (Short-Form 36) ; ADL (« activity of daily life ») ; SCT (Stairs Climb Test)

Annexe 2 : Tableau des revues incluses à la recherche complémentaire

Références	Type de patients	Caractéristique de l'intervention		Groupe contrôle	Mesure « outcomes »	Suivi de mesure	Effets
An et al. (2021)	65-75 ans 60 patients	Télé-préhabilitation via une application digitale : exercices de renforcement, exercices d'équilibre, étirement et éducation 30 minutes/session 2x/jour – 5x/semaine 3 semaines		Soins standards	Force du quadriceps, ROM, WOMAC, EVA et TUG	T1 : 4 semaines préopératoire T2 : Juste après l'opération T3 : 6 semaines postopératoire	Effets significatifs pour toutes les mesures
Chughtai et al. (2018)	35-93 ans (moyenne 65 ans) 476 patients	Télé-préhabilitation via une application digitale : exercices, conseils nutritionnels, éducation à la douleur Exercices à effectuer tous les jours /		Soins standards	LOS	/	Diminution de la durée de séjour (LOS)
Doiron-Cadrin et al. (2019)	/ 34 patients	1) Préhabilitation sous la supervision d'un kinésithérapeute 2x/semaine supervisé en clinique + 5x/semaine non supervisé à domicile 2) Télé-préhabilitation via une application digitale en synchrone 2x semaine supervisé via un application digitale à domicile + 5x/semaine non supervisé à domicile	Exercices de renforcement, exercices de mobilité, exercices de proprioception, exercices cardio-vasculaires, éducation 12 semaines	Soins standards	WOMAC, SF-36, TUG, SCT, SPW	T1 : 12 semaines préopératoire T2 : Juste avant l'opération	Effets significatifs groupe télé-préhabilitation : SCT, SPW Pas d'effets : WOMAC et SF-36

LOS (« length of stay » durée de séjour) ; ROM (« Range of motion » amplitudes articulaires) ; WOMAC (the Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) ; SF-36 (Short-Form 36) ; SCT (Stairs Climb Test) ; TUG (Time Up and Go test) ; SPW (Self pace walked test) ; EVA (Echelle visuelle analogique)

Annexe 3 : Tableau des revues incluses à la recherche de la portée « scoping review »

Références	Caractéristiques des interventions préopératoires					
	Groupe interventionnelle	Groupe contrôle	Mesures « outcomes »	Suivi des mesures	Effets	Stratification de l'intervention
An et al. (2021)	Télé-préhabilitation via une application digitale : exercices de renforcement, exercices d'équilibre, étirement et éducation 30 minutes/session 2x/jour – 5x/semaine 3 semaines	Soins standards	Force du quadriceps, ROM, WOMAC, EVA et TUG	T1 : 4 semaines préop T2 : Jour opératoire T3 : 6 semaines postop	Effets significatifs pour toutes les mesures	Non
Anderson et al. (2021)	Consensus d'experts et patients sur le niveau d'importance des éléments composant une intervention pré ATG Minimum 6 semaines	/	/	/	/	/
Aytekin et al. (2019)	Home-based : Exercices de renforcement, de mobilité et d'étirement 5x/semaine 12 semaines	Soins standards	Douleur (EVA), fonction (KOOS)	T1 : Jour opératoire T2 : 3 mois postop T3 : 6 mois postop	La préhabilitation n'a pas d'effet comparé à l'intervention chirurgicale seule 20% des patients ont repoussé l'opération	Non
Calatayud et al. (2016)	Exercices à haute intensité de renforcement, fonctionnels, de mobilité, d'étirements et cardio-vasculaires 8 semaines 3 jours/semaine	Soins standards	SF36, douleur (EVA), WOMAC, KOOS	T1 : 8 semaines préop T2 : jour opératoire T3 : 1 mois postop T4 : 3 mois postop	Amélioration des mesures juste après opération (T2-T3-T4) Effet significatif douleur, force, ROM et fonction période préopératoire	Non
Casaña et al. (2018)	Exercices à haute intensité de renforcement, sur l'équilibre et le contrôle postural	Soins standards	COP (test de Romberg)	T1 : 8 semaines préop T2 : Jour opératoire T3 : 4 semaines postop T4 : 3 mois postop	Diminution de la durée de séjour (LOS)	Non
Dominguez navarro et al. (2020)	Exercices de renforcement, exercices proprioceptifs, exercices fonctionnels, étirements et éducation 4 semaines 1-5 jours/semaine	Soins standards	Force, KOOS, BBS score, TUG, douleur, anxiété	T2 : 1 semaine préop T3 : 2 semaines postop T4 : 6 semaines postop T5 : 1 année	T2 : Significatif pour le groupe ST (télééducation seule) et ST + équilibre (télééducation plus équilibre) dans le KOOS - Activités de la vie quotidienne (ADL) et le BBS. T4 : force contrôle vs ST+ équilibre	Non

Références	Caractéristiques des interventions préopératoires					
	Groupes interventionnelles	Groupe contrôle	Mesures « Outcomes »	Suivi des mesures	Effets	Stratification de l'intervention
Doiron cadrin et al. (2019)	1)Préhabilitation sous la supervision d'un kinésithérapeute 2x/semaine supervisé en clinique + 5x/semaine non supervisé à domicile 2)Télé-préhabilitation via une application digitale en synchrone 2x semaine supervisé via un application digitale à domicile + 5x/semaine non supervisé à domicile Exercices de renforcement, exercices de mobilité, exercices de proprioception, exercices cardio-vasculaires, éducation 12 semaines	Soins standards	WOMAC, SF-36, TUG, SCT, SPW	T1 : 12 semaines préopératoire T2 : Juste avant l'opération	Effets significatifs groupe télé-préhabilitation : SCT, SPW Pas d'effets : WOMAC et SF-36	Non
Kampshoff et Peter. (2018)	Guideline pour le traitement des arthroses de hanche et/ou genou avec ou sans chirurgie (ATG, ATH)	/	/	/	/	/
Guida et al. (2023)	Protocole (télé-préhab) : Exercices de renforcement du membre inférieur 4-12 semaines /	Soins standards	EVA, ROM, force du quadriceps et des ischio-jambiers Time-Up and go (TUG), 6MWT, WOMAC, KOOS et LOS	/	Effets significatifs (LOS, force ischio-jambiers, TUG, KOOS « sports and recreation » Pas d'effets (EVA, 6MWT, ROM, force du quadriceps, KOOS « symptômes » - « douleur et « ADL », WOMAC « douleur » - « raideur » et « fonction »	Non
Ohno et al. (2022)	Exercices de renforcement, cardio-vasculaire et de proprioception	Soins standards	AVJ, WOMAC, de la force isométrique des extenseurs du genou et de l'amplitude passive de mouvement du genou (ROM)	T1 : 3 semaines préop T2 : juste avant opération T3 : 1 mois postop	1)Significatif : Score de douleur (WOMAC) à T3 2)Niveau d'AVJ a diminué dans le groupe contrôle et pas dans le groupe ayant reçu une préhabilitation	Non
Matassi et al. (2012)	Home-exercice : Exercices de renforcement, de mobilité articulaire ainsi que de fonctionnalité 6 semaines 5jours/semaines	Soins standards	ROM (amplitude passive de mouvement), KSS, durée de séjour et durée postopératoire avant d'atteindre 90° de flexion du genou	T1 : juste avant opération T2 : 6 semaines postop T3 : 6 mois postop T4 : 12 mois postop	Significatif (T2) : flexion et extension passive/active KSS	Non

Caractéristiques des interventions préopératoires						
Références	Groupes interventionnelles	Groupe contrôle	Mesures « Outcomes »	Suivi des mesures	Effets	Stratification de l'intervention
Skoffe et al. (2019)	Exercices de renforcement du membre inf.et fonctionnelss 4 semaines 3 jours/semaine	Soins standards	30s STS, TUG, 10MWT, 6MWT, force et ROM	T0 : 6 semaines preop T1 : 12 mois postop	Significatif pour la marche et la force	Non
Su et al. (2022)	Exercices de renforcement à haute-intensité et de proprioception 4 semaines 5 jours/semaine	Soins standards	Knee flexion/extension, TUG, KOOS, QoL, LOS, ROM, 6MWT, WOMAC et douleur	T0 : 4 semaines preop T1 : avant opération T2 : 3 mois postop T3 : 12 mois postop	Significatif préop : Force, TUG, KSS Significatif postop :TUG, ROM, KSS, BBS	Non
Van leuwen et al. (2014)	Exercices de renforcement à haute-intensité 6 semaines 2-3 jours/semaine	Soins standards	Force du quadriceps et des ischio-jambiers, STS, 6MWT, montée d'escaliers, WOMAC	T0 :6 semaines preop T1 :1 semaine preop T2 :6 semaines postop T3 : 3 mois postop	Pas d'effet	Non
Vasileiadis et al. (2022)	Exercices de renforcement. Fonctionnels, cardio-vasculaires et d'étirement 6 semaines 5 jours/semaine	Soins standards	KOOS, WOMAC, SF-36, 20m marche et 30s STS	T0 : 6 semaines preop T1 : avant opération T2 : 4 semaines postop T3 : 3 mois postop	Effets significatifs sur toutes les mesures	Non

Annexe 4

Auto-questionnaire sur les attentes du patient après mise en place d'une prothèse du genou (PTG) de « l' Hospital for Special Surgery

ATTENTES DU PATIENT APRÈS MISE EN PLACE D'UNE PROTHÈSE DE GENOU.					
Quel degré d'amélioration attendez-vous du placement de votre prothèse de genou pour les points suivants ? Pour chaque question, veuillez entourer le chiffre qui décrit au mieux votre situation.					
	Retour à la normale ou amélioration complète.	Pas de retour à la normale mais ...			Vous n'avez pas cette attente <u>ou</u> celle-ci ne s'applique pas à votre situation.
		importante	amélioration modérée	légère	
Soulager votre douleur.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à marcher	1	2	3	4	5
• sur de courtes distances (chez vous ou jusqu'au coin de la rue).					
• sur une distance moyenne (faire une petite promenade, jusqu'à 1 km).	1	2	3	4	5
• sur de longues distances (plus d'1 km).	1	2	3	4	5
Ne plus avoir besoin d'une canne, d'une béquille ou d'un gadot.	1	2	3	4	5
Pouvoir étendre complètement la jambe.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à monter les escaliers.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à descendre les escaliers.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à vous mettre à genoux.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à vous accroupir.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à conduire, utiliser les transports en commun.	1	2	3	4	5
Exercer une activité professionnelle.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à participer à des activités de détente (par exemple, danser, voyager,...).	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à accomplir les activités de la vie quotidienne (par exemple, les tâches ménagères habituelles).	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à pratiquer une activité physique ou sportive.	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à changer de position (par exemple, passer de la position assise à la position debout ou de la position debout à la position assise).	1	2	3	4	5
Améliorer votre capacité à interagir avec d'autres personnes (par exemple, prendre soin de quelqu'un, jouer avec les enfants).	1	2	3	4	5
Améliorer votre activité sexuelle.	1	2	3	4	5
Améliorer votre bien-être psychologique.	1	2	3	4	5

©Traduction d'un questionnaire fait par « The Hospital for Special Surgery (2000 – New York, NY, USA) »
Version en langue française par Neuprez et al. 2014. Université de Liège

Le calcul du score pour l'étude est le suivant :

1. Reprenez les réponses, en sens inverse, de la sorte :
4 = Retour à la normale ou amélioration complète
3 = amélioration significative
2 = amélioration modérée
1 = légère amélioration
0 = Cet item ne correspond pas à mes attentes

2. Additionnez toutes les réponses.
Le score brut des réponses additionnées se situe entre 0 et 76.

3. Transformez ce score pour qu'il soit compris entre 0 et 100.
Score transformé = (score brut / 76) x 100.

4. Reportez le score obtenu.
Un score plus élevé indique une attente d'une amélioration plus importante pour un plus grand nombre d'items.

Annexe 5 : KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)

Annexe 5a

Sous échelle « douleur » de l'auto-questionnaire KOOS

Douleur					
P1. Avez-vous souvent mal au genou?					
Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours	Tout le temps	
☐	☐	☐	☐	☐	
Au cours des huit derniers jours , quelle a été l'importance de votre douleur du genou en faisant les activités suivantes?					
P2. En tournant, pivotant sur votre jambe					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P3. En étendant complètement le genou					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P4. En pliant complètement le genou					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P5. En marchant sur un terrain plat					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P6. En montant ou en descendant les escaliers					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P7. Au lit la nuit					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P8. En restant assis(e) ou couché(e)					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	
P9. En restant debout					
Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême	
☐	☐	☐	☐	☐	

1. Douleur	$100 - \frac{\text{Moyenne score (P1-P9)} \times 100}{4} = \text{Koos douleur}$
------------	---

[https://globaluploads.webflow.com/5efdebdeb7b3547cff001ad5/5fe0de1dec14ee0a23a52501_KOOS%20\(AVJ%20genou\).pdf](https://globaluploads.webflow.com/5efdebdeb7b3547cff001ad5/5fe0de1dec14ee0a23a52501_KOOS%20(AVJ%20genou).pdf)

Annexe 5b

Sous échelle « fonction, vie quotidienne » de l'auto-questionnaire KOOS

Fonction, vie quotidienne

Les questions suivantes concernent ce que vous êtes capable de faire. Au cours des **huit derniers jours**, quelle a été votre difficulté pour chacune des activités suivantes?

A1. Descendre les escaliers

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A2. Monter les escaliers

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A3. Vous relever d'une position assise

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A4. Rester debout

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A5. Vous pencher en avant pour ramasser un objet

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A6. Marcher sur un terrain plat

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A7. Monter ou descendre de voiture

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A8. Faire vos courses

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A9. Mettre vos chaussettes ou vos collants

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A10. Sortir du lit

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A11. Enlever vos chaussettes ou vos collants

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A12. Vous retourner ou garder le genou dans la même position en étant couché(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A13. Entrer ou sortir d'une baignoire

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A14. Rester assis(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A15. Vous asseoir ou vous relever des toilettes

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A16. Faire de gros travaux ménagers (déplacer des objets lourds, récurer les sols,...)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

A17. Faire des petits travaux ménagers (faire la cuisine, faire la poussière,...).

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
☐	☐	☐	☐	☐

Annexe 6

Auto-questionnaire sur le risque de chute « Stay Independent » de l'initiative « Stopping Elderly Accidents, Deaths and Injuries » (STEADI)

• Three key questions for patients [at risk if YES to any question]

- Feels unsteady when standing or walking?
- Worries about falling?
- Has fallen in past year?

» If YES ask, "How many times?" "Were you injured?"

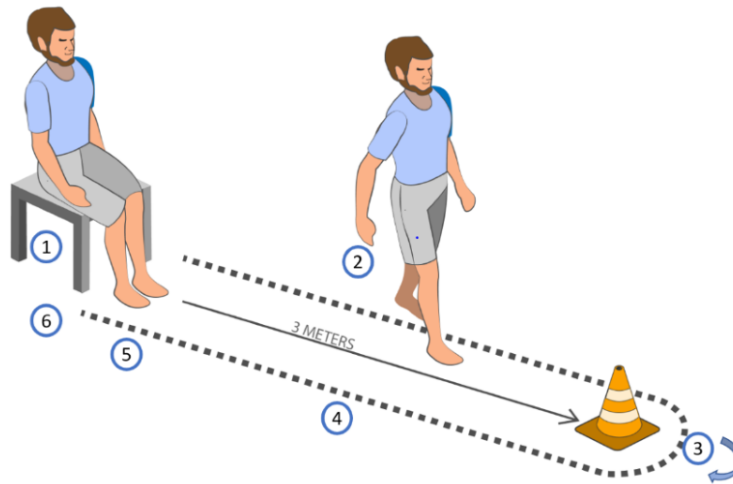
Check Your Risk for Falling

Circle "Yes" or "No" for each statement below			Why it matters
Yes (2)	No (0)	I have fallen in the past year.	People who have fallen once are likely to fall again.
Yes (2)	No (0)	I use or have been advised to use a cane or walker to get around safely.	People who have been advised to use a cane or walker may already be more likely to fall.
Yes (1)	No (0)	Sometimes I feel unsteady when I am walking.	Unsteadiness or needing support while walking are signs of poor balance.
Yes (1)	No (0)	I steady myself by holding onto furniture when walking at home.	This is also a sign of poor balance.
Yes (1)	No (0)	I am worried about falling.	People who are worried about falling are more likely to fall.
Yes (1)	No (0)	I need to push with my hands to stand up from a chair.	This is a sign of weak leg muscles, a major reason for falling.
Yes (1)	No (0)	I have some trouble stepping up onto a curb.	This is also a sign of weak leg muscles.
Yes (1)	No (0)	I often have to rush to the toilet.	Rushing to the bathroom, especially at night, increases your chance of falling.
Yes (1)	No (0)	I have lost some feeling in my feet.	Numbness in your feet can cause stumbles and lead to falls.
Yes (1)	No (0)	I take medicine that sometimes makes me feel light-headed or more tired than usual.	Side effects from medicines can sometimes increase your chance of falling.
Yes (1)	No (0)	I take medicine to help me sleep or improve my mood.	These medicines can sometimes increase your chance of falling.
Yes (1)	No (0)	I often feel sad or depressed.	Symptoms of depression, such as not feeling well or feeling slowed down, are linked to falls.

STEADI - Older Adult Fall Prevention | CDC

Annexe 7

Test du “Time Up and Go” (TUG)



Matériels :

- Chaise standard placée contre un mur
- Un cône placé à 3 mètre de la chaise
- Chronomètre

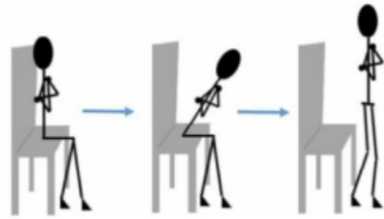
Instructions :

1. Asseyez- vous sur la chaise, votre dos reposant sur le dossier et vos mains sur l'accoudoir.
2. Lorsque vous démarrez le chronomètre, levez-vous, marchez 3 mètres devant vous jusqu'au cône, tournez- vous, revenez et asseyez-vous sur la chaise avec le dos reposant sur le dossier.
3. Pour ce test, faites de votre mieux et marchez à votre rythme habituel.

Moveup – Video analysis types

Annexe 8

Test du “30s Sit To Stand” (30s STS)



Matériels :

- Chaise standard placée contre un mur
- Chronomètre

Instructions :

1. Pour ce test, asseyez-vous au milieu de la chaise.
2. Croisez vos bras et placez vos mains sur vos épaules
3. Gardez vos pieds à plat sur le sol ainsi que le dos droit durant la totalité du test.
4. Relevez-vous en position debout, puis asseyez-vous à nouveau tout en gardant vos bras croisés sur votre poitrine.
5. Répétez cette opération pendant 30 secondes.

Moveup – Video analysis types

Annexes 9 : Fiches « programmes d'exercice »

Annexe 9a

Programme d'exercices « Gestion du poids corporel »

Programme d'exercice "Gestion du poids corporel"

Patients avec un IMC (Indice de masse corporelle) supérieur à 35 et dans une moins grande mesure les patients avec un IMC entre 30-34.9.

*Risque élevé : IMC > 35
*Risque modéré : IMC 30-34.9

Objectifs

- Optimisation de l'état général du patient
- Sensibiliser le patient à l'activité physique

Composition (liste des exercices)

A domicile



- Vélo d'appartement
- Mouvements dynamiques coude/genou
- Lever/assis de chaise dynamique
- Marche sur place genoux haut
- Marche du crabe
- Fentes dynamiques
- Battement de jambes (couché)

En extérieur



- Natation
- Aquagym
- Vélo de route
- Marche

Critères d'évolution positifs



- Diminution de l'IMC
- Test de marche de 6 minutes (6MWT)
- Qualité de vie (SF-36)



"L'obésité est associée à une mauvaise qualité de vie, une mauvaise fonction du genou, et plus de douleurs après la chirurgie comparativement aux patients ayant un IMC < 30".

Modalités

Fréquence

- 3-5 séances/semaine
- 20-60 minutes/activité à domicile ou 20-60 minutes/activité en extérieur

Intensité

- 3-4 séries/exercice
- 10-15 répétitions/série
- 40-60% fréquence cardiaque maximale

Durée

- 6-12 semaines

Type d'exercice

- 3-5 activités à domicile / séance
- 1 activité en extérieur / séance

Suivi hebdomadaire du patient et zone cible

- Perception de l'intensité de l'effort : Echelle de Borg non modifiée (12-13)
- Douleur ressentie : Echelle visuelle analogique (<6/10)

Module éducatif



- Les avantages de la perte de poids avant la chirurgie
- L'intérêt du vélo dans le préhabilitation
- Les bienfaits de l'exercice

Annexe 9b

Programme d'exercices « Prévention du risque de chute »

Programme d'exercice "Prévention du risque de chute"

Patients avec un score entre 1-3 à l'auto-questionnaire "Stay Independent" et un score $\pm 13.5s$ au Timed-Up and Go test (TUG).

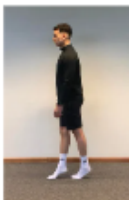
*Risque élevé (séances supervisées) : Score 1-3 questionnaire "Stay Independent" et $>13.5s$ (TUG)

*Risque modéré : Score 1-3 questionnaire "Stay Independent" et $\leq 13.5s$ (TUG)

Objectifs

- Diminuer le risque de chute pré et post-opératoire
- Amélioration de l'équilibre et la proprioception

Composition (liste des exercices)



- Squat + lever de genoux
- Exercice en étoile
- Sauts latéraux
- Lever de genoux (assis)
- Tenir en équilibre sur une jambe
- Fentes dynamiques
- Tenir debout sur une jambe + lever genoux
- Tenir debout sur une surface instable (Bosu)
- Marche talon-pointe des pieds
- Exercice de déséquilibre "rock the boat"
- Extension de hanche (debout)
- Abduction de hanche (debout)
- Pompes contre le mur
- Lever de talons
- Exercice de l'horloge

Critères d'évolution positifs



- Amélioration du Timed Up and Go test (TUG)
- Falls Efficacy Scale (FES-I)



"Le risque de chutes préopératoires est un prédicteur du risque de chute postopératoire et du déclin fonctionnel".

Modalités

Fréquence

- 3-5 séances/semaine
- 20-40 minutes/séance

Intensité

- 3-4 séries/exercice
- 10-15 répétitions/série
- ~60-90 secondes entre les séries

Durée

- 6-12 semaines

Type d'exercice

- 3-5 exercices parmi la liste

Suivi hebdomadaire du patient et zone cible

- Perception de l'intensité de l'effort :
Echelle de Borg non modifié (12-13)
- Douleur ressentie :
Echelle visuelle analogique ($<6/10$)

Module éducatif



- Prévention de chute " Safe Place"
- Les bienfaits de l'exercice
- L'intérêt du vélo dans la préhabilitation

Annexe 9c

Programme d'exercices « Renforcement musculaire - Niveau débutant »

Programme d'exercice "Renforcement musculaire - Niveau débutant"

Patients* avec un score <50 au KOOS "fonction et vie quotidienne" et un score inférieur aux normes par rapport à l'âge au test 30 secondes assis-debout (30s STS).

*Risque élevé

Objectifs

- Amélioration des capacités fonctionnelles du patient
- Optimiser la force musculaire du patient
- Préparer et sensibiliser le patient à la rééducation postopératoire

Composition (liste des exercices)

Genou



- Mini-squat (avec aide technique si nécessaire)
- Montée de marche
- Montée de marche d'escaliers avec rampe
- Fentes de petites amplitudes
- Lever-assis sur chaise

Hanche



- Lever de genoux (assis sur chaise)
- Pont bustier isométrique
- Step up
- Ecraser coussin entre cuisses
- Ouverture de hanches

Equilibre



- Tenir en équilibre sur une jambe
- Abduction de hanche debout (avec aide)
- Marche en tandem
- Pas latéraux
- Marche croisée

Critères d'évolution positifs



- Amélioration du score KOOS "fonction, vie quotidienne"
- Amélioration du test de 30s assis-debout (30s STS)

Modalités

Fréquence

- 3-5 séances/semaine
- 20-40 minutes/séance

Intensité

- 3-4 séries/exercice
- 10-15 répétitions/série
- 60-90 secondes entre les séries

Durée

- 6-12 semaines de préhabilitation

Type d'exercice

- 3-5 exercices parmi la liste

Suivi hebdomadaire du patient et zone cible

- Perception de l'intensité de l'effort : *Echelle de Borg non modifié (12-13)*
- Douleur ressentie : *Echelle visuelle analogique (<6/10)*

Module éducatif



- L'intérêt du vélo dans la préhabilitation
- Les bienfaits de l'exercice

Annexe 9d

Programme d'exercices « Renforcement musculaire - Niveau intermédiaire »

Programme d'exercice "Renforcement musculaire - Niveau intermédiaire"

Patients* avec un score <50 au KOOS "fonction et vie quotidienne" et un score supérieur aux normes par rapport à l'âge au test 30 secondes assis-debout (30s STS).

*Risque modéré

Objectifs

- Améliorer les capacités fonctionnelles du patient
- Optimiser la force musculaire du patient
- Préparer et sensibiliser le patient à la rééducation postopératoire

Composition (liste des exercices)

Genou



- Squat avec theraband
- Pont bustier sur une jambe
- Elévation de talons
- Elevations de genoux dynamique
- Squat contre swiss-ball avec un mur
- Fentes dynamiques

Hanche



- Abduction de hanche avec theraband (CL)
- Ecraser un ballon entre les cuisses (assis)
- Marche sur place avec theraband
- Pas latéraux
- Elévation de jambe tendue (couché)
- Abduction de hanche (debout)

Equilibre



- Squat + élévation de genoux
- Abduction de hanche avec theraband (instable)
- Sauts latéraux
- Exercices en "étoile"

Critères d'évolution positifs



- Amélioration du score KOOS "fonction, vie quotidienne"
- Amélioration au test de 30s assis-debout (30s STS)

Modalités

Fréquence

- 3-5 séances/semaine
- 20-40 minutes/séance

Intensité

- 3-4 séries/exercice
- 10-15 répétitions/série
- 60-90 secondes entre les séries

Durée

- 6-12 semaines de préhabilitation

Type d'exercice

- 3-5 exercices parmi la liste

Suivi hebdomadaire du patient et zone cible

- Perception de l'intensité de l'effort : Echelle de Borg non modifiée (12-13)
- Douleur ressentie : Echelle visuelle analogique (<6/10)

Module éducatif



- L'intérêt du vélo dans la préhabilitation
- Les bienfaits de l'exercice

Annexes 10 : Modules éducatifs

Annexe 10a

Module « Prévention des chutes »

Pourquoi semblez-vous avoir moins d'équilibre ?

Plusieurs éléments peuvent augmenter le risque de chutes notamment la diminution de la masse musculaire liée à l'âge, les problèmes d'équilibre et de marche, les changements de position trop rapides. Même des médicaments peuvent vous donner des vertiges ou de la confusion, tous ces éléments sont à prendre en compte dans vos activités journalières.



Fig. <https://www.neurolab360.com/blog/feeling-dizzy>

Certaines solutions sont simples à mettre en place et peu coûteuses, tandis que d'autres pourraient exiger une assistance professionnelle ou un investissement plus conséquent. Si vous vous inquiétez des coûts, gardez à l'esprit qu'investir dans la prévention des chutes revient à investir dans votre autonomie !

Quelle attitude adopter ?

Il est opportun d'aménager son environnement afin de réduire au maximum le risque de chutes. Voici des conseils pour aménager votre maison :

1. Déplacez tout objet de petites tailles dans les zones à fortes circulations
2. Fixez vos tapis, avec des punaises, un revêtement antidérapant ou du ruban adhésif
3. Portez des chaussettes/chaussures antidérapantes chez vous
4. Si vous vous sentez fatigué ou vertigineux, utilisez des aides techniques même si vous êtes capable de vous déplacer sans aide habituellement
5. Positionnez les objets que vous utilisez quotidiennement à portée de main



Fig.
<https://www.vecteezy.com/vector-art/2312555-businessman-is-talking-on-the-phone-without-being-careful-of-the-hole-on-the-ground-cartoon-character-thin-line-style-vector>

Annexe 10b

Module « Les avantages de la perte de poids avant chirurgie »

Pourquoi perdre du poids peut m'aider dans mon opération ?

La majorité des personnes en attente d'arthroplastie totale du genou (ATG) est en surpoids !

Plusieurs études ont confirmé les avantages de la perte de poids avant une opération (98,99,106). Une meilleure capacité physique, une diminution des complications ainsi qu'une durée d'hospitalisation réduite ont été démontrées lors d'un programme de perte de poids avant opération. Perdre du poids avant une intervention chirurgicale offre des bénéfices non seulement pendant la procédure elle-même, mais également à long terme pour votre santé. C'est une situation où tout le monde y gagne, en améliorant à la fois votre bien-être actuel et futur !



Fig. www.moveup.care

Quels outils s'offrent à moi pour m'aider à atteindre cet objectif

1. Allez voir votre diététicien afin de planifier votre nutrition, il s'agit de l'élément le plus important dans votre objectif !
2. Demandez conseil à un coach sportif qualifié afin d'avoir un suivi poussé et des programmes d'entraînement spécifiques à votre profil.
3. Référez-vous à votre kiné pour orienter vos séances de réhabilitation autour de la perte de poids, les exercices sont complémentaires et nécessaires à la nutrition !

Enfin il est impératif de commencer le plus tôt possible, une planification de perte de poids ne se réalise pas quelques semaines avant l'opération. Cela dit rien n'est perdu, il s'agit d'un objectif à court et long terme dont l'aboutissement est une meilleure qualité de vie et un confort dans vos activités quotidiennes !(107)

Annexe 10c

Module « L'intérêt du vélo dans la préhabilitation avant ATG »

Le vélo est souvent recommandé comme exercice préopératoire pour les arthroplasties totales du genou (ATG) pour plusieurs raisons :

Le vélo est un exercice à faible impact

En comparaison à d'autres activités, il ne met pas autant de stress sur les articulations. Cela le rend particulièrement adapté aux personnes souffrant de douleur au genou, car il permet de renforcer les muscles sans aggraver les douleurs articulaires.

Le cyclisme aide à renforcer les muscles protégeant le genou

Des muscles forts peuvent aider à stabiliser l'articulation et à soutenir le genou, ce qui peut être bénéfique avant une intervention chirurgicale.

Amélioration de la mobilité articulaire

Le mouvement de pédalage du vélo peut aider à améliorer la mobilité de l'articulation du genou, ce qui peut être bénéfique pour maintenir ou améliorer l'amplitude articulaire avant l'opération.

Contrôle du poids

Le cyclisme est un excellent moyen de brûler des calories. Pour les personnes en surpoids ou obèses, perdre du poids peut réduire la pression exercée sur les articulations, ce qui peut aider à soulager les symptômes de l'ostéoarthrite et à améliorer les résultats de la chirurgie.

Amélioration de la condition physique générale

Le vélo est également bénéfique pour améliorer la condition cardio-vasculaire et l'endurance, ce qui peut être bénéfique pour la récupération après une arthroplastie totale du genou (ATG).

Abstract

Introduction : L'arthroplastie totale du genou (ATG) est le traitement de choix pour les patients souffrant d'arthrose en phase terminale. Malgré la chirurgie, entre 20 et 40% des patients restent insatisfaits et se plaignent de déficiences persistantes. La préhabilitation par l'exercice est un processus qui permettrait de renforcer la capacité fonctionnelle d'un patient avant la chirurgie.

Dans ce mémoire, chaque chapitre vise à répondre à une question de recherche.

Chapitre 1 : *En quoi les exercices sont-ils efficaces dans la préhabilitation et la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG) ?*

Deux revues de la littérature ont été dédiées à : (1) l'efficacité des exercices dans la préhabilitation et (2) la télé-préhabilitation avant arthroplastie totale du genou (ATG). 6 revues systématiques et 5 méta-analyses ont été incluses à la première et 3 revues à la seconde. Les preuves sont pour l'instant non concluantes, bien que la préhabilitation par l'exercice soit recommandée pour les patients à risque de mauvais résultats postopératoires.

Chapitre 2 : *Quel type de population pourrait tirer le maximum de bénéfices de la préhabilitation/télé-préhabilitation ?*

Une approche pragmatique est adoptée afin de stratifier le risque préopératoire au moyen d'un algorithme décisionnel. 5 facteurs de risques sont évalués par différents auto-questionnaires, échelles et tests fonctionnels valides et fiables.

Chapitre 3 : *Comment structurer et implémenter des programmes d'exercices ?*

Dans ce chapitre, une étude « scoping review » est réalisée dans le but de connaître la structure des exercices avant ATG. Puis, des programmes d'exercices et modules éducatifs spécifiques pour chaque facteur de risque (« soins stratifiés ») sont créés.

Avis des experts : Plusieurs experts ont été interviewés et ont validé l'algorithme décisionnel et les programmes d'exercices, tout en soulignant plusieurs observations.

Conclusion : L'algorithme décisionnel et les programmes d'exercices créés suivant le modèle des soins stratifiés sont l'aboutissement des études menées par diverses revues scientifiques au sujet d'une préhabilitation avant ATG.