

AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

INTÉRÊT DE L'UTILISATION DU FOAM ROLLER
DANS LA MOBILITÉ, UNE ALTERNATIVE EFFICACE
AUX ÉTIREMENTS STATIQUES LORS DE
L'ÉCHAUFFEMENT SPORTIF ?

SAUVE--SERESLIS Maxime

Directeur de mémoire : M. FLORES

Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire, Clément Flores, pour son aide tout au long de l'avancée de mon mémoire de fin d'étude.

Résumé

Introduction : Depuis quelques années l'utilisation de Foam Roller (FR) ou « Self Myofacial Release » (SMR) s'est généralisé et notamment dans le milieu du sport, qu'il soit professionnel ou amateur. Dans la majorité des sports, le maintien voire l'amélioration de la mobilité au fil des entraînements est très recherchée lors de l'échauffement, en général grâce à des étirements statiques (ES), du point de vue de la performance mais également en prévention d'éventuelles blessures. Le FR semblerait alors intéressant pour optimiser ces amplitudes.

Objectif : Chercher à savoir si l'utilisation du FM en autonomie représente une alternative aux ES dans la recherche de mobilité lors d'un échauffement sportif chez des personnes asymptomatiques.

Méthode : Pour vérifier cela, la littérature a été consultée au travers de 4 bases de données (Science Direct, PEDro, PubMed et Google Scholar) pour essayer de faire un point sur les connaissances actuelles sur le sujet.

Résultat : 11 études ont été sélectionnées pour répondre à la question clinique, après analyse statistiques, dans la plupart des cas, l'amélioration de mobilité est présente pour l'utilisation de FM ou d'ES, mais il n'existe pas de différence significative entre les deux méthodes.

Discussion : Le FM est une solution innovante et intéressante dans la recherche de mobilité, mais d'autres études avec un niveau de preuve et une qualité méthodologique plus élevés sont nécessaires. De plus, d'autres protocoles pourraient être approfondis comme l'association FM et échauffement aérobie ou FM et thérapie par vibration ou encore FM et ES.

Mot clés : Foam Roller, Self Myofacial Release, Mobilité, sportif, autonomie, étirement statique

Abstract

Introduction: In recent years the use of Foam Roller (FR) or "Self Myofacial Release" (SMR) has become widespread and especially in the world of sport, whether professional or amateur. In the majority of sports, maintaining or even improving mobility during training is highly sought-after during warm-up, generally thanks to static stretching (SS), from the point of view of performance but also in prevention possible injuries. The FR would then seem interesting for optimizing these amplitudes.

Objective: To find out if the use of FM independently represents an alternative to SS in the search for mobility during a sports warm-up in asymptomatic people.

Method: To verify this, the literature was consulted through 4 databases (Science Direct, PEDro, PubMed and Google Scholar) to try to take stock of current knowledge on the subject.

Result: 11 studies were selected to answer the clinical question, after statistical analysis, in most cases improvement in mobility is present for the use of FM or SS, but there is no difference significant between the two methods.

Discussion: FM is an innovative and interesting solution in mobility research, but further studies with a higher level of evidence and methodological quality are needed. In addition, other protocols could be studied in depth, such as the combination of FM and aerobic warm-up or FM and vibration therapy or even FM and SS.

Key words: Foam Roller, Self Myofacial Release, range of motion, athlete, autonomy, static stretching

Sommaire

1. Introduction	1
1.1 La mobilité dans le sport.....	1
1.2 La place des étirements statiques dans la recherche de mobilité	3
1.3 L'échauffement sportif, mécanismes d'action	4
1.3.1 Effet thermique.....	4
1.3.2 Effets Métaboliques.....	4
1.3.3 Effet Neuronal.....	5
1.3.4 Effet psychologique	5
1.3.5 Les différents types d'échauffement	5
1.4 Hypothèse sur le fonctionnement du SMR sur le gain d'amplitude	6
1.5 La notion d'autonomisation, avantages et limites.....	7
1.6 Le Foam Roller	9
1.7 Importance et objectifs de la revue	10
2. Méthodologie	11
2.1 Critère d'éligibilité des études pour cette revue.....	11
2.2 Méthodologie de recherche des études	12
2.3 Méthode d'analyse et d'extraction des données.....	13
2.3.1 Méthode de sélection des études	13
2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....	14
2.3.3 Extraction des données et synthèse des résultats	15
3. Résultats	16
3.1 Description des études	16
3.1.1 Processus de sélection des études	16
3.1.2 Synthèse des études incluses	17
3.2 Risque de biais des études incluses.....	19
3.3 Effet de l'intervention sur le critère de jugement.....	20
4. Discussion	22
4.1 Analyse des principaux résultats.....	22
4.1.1 Les études utilisant le 'Sit and Reach Test' (cm) et le 'Weight Bearing Lunge test'	22
4.1.2 Les études quantifiant la mobilité par l'amplitude articulaire.....	24
4.2 Applicabilité fonctionnelle des résultats en pratique clinique et limitations des études	26
4.2.1 Le rapport bénéfice/risque	26
4.2.2 Le rapport bénéfice/coût	27
4.2.3 Limitations des études	27
4.3 Niveau de preuve	28

4.4	Biais potentiel de la revue	29
5.	<i>Conclusion</i>	30
	<i>Bibliographie</i>	31
	<i>Annexes</i>	

1. Introduction

1.1 La mobilité dans le sport

Dans la grande majorité des sports, les masseur-kinésithérapeutes (MK) portent une grande attention au gain de mobilité des sportifs. En effet, cette notion semble synonyme de performance mais également de prévention des pathologies. Que cela soit à l'échauffement, pendant une séance de récupération ou à l'écart de la pratique, les MK vont influencer sur les différents facteurs qui altèrent la mobilité. Cette dernière est exprimée, selon les tests utilisés pour la quantifier, en degré ou en centimètre, mais par quoi est-elle limitée ?

Tout d'abord une articulation est composée de deux os et d'éléments périphériques comme les ligaments, la capsule, le cartilage, la membrane synoviale, les muscles et leurs tendons etc... La limitation peut venir du contact os-os mais aussi de la tension maximale des tissus péri-articulaires vus précédemment.

Les étirements ont toujours été plébiscités par les sportifs de tout temps, et même si dernièrement la pratique semble être remise en question, de nouveaux outils apparaissent pour rechercher encore et toujours des gains en mobilité. Des nouvelles techniques manuelles, ou assistées de différents outils comme le crochetage, le Self Myofascial Release (SMR), l'utilisation d'un FatTool®, mobilisations spécifiques, se multiplient, et doivent faire leurs preuves sur leur efficacité respective.

Mais, rechercher toujours plus de mobilité est-il pour autant justifié ? Plusieurs questions se posent, La mobilité rime-t-elle toujours avec performance ? Existe-t-il un équilibre entre mobilité et stabilité ? Sur quels critères se base une hypo-mobilité ou une hyper-laxité ?

En termes de performance, une articulation qui perd en mobilité pourrait limiter l'efficacité d'un geste sportif, pour des sports de précision ou d'adresse (tennis, Tir à l'arc etc.), ou des sports qui nécessitent des gestes de grande amplitude (Danse, gymnastique etc.). Mais également, dans des sports de force où la puissance musculaire ne pourra pas se traduire dans l'amplitude totale du mouvement. Enfin dans les sports d'endurance, ce manque de mobilité pose débat, il pourrait en effet favoriser une meilleure économie d'énergie dans la gestuelle des sportifs, tout comme, lorsqu'il est trop important, représenter un frein mécanique dans cette gestuelle et donc une dépense énergétique supplémentaire.

Des travaux [2] semblent indiquer un certain avantage des raideurs créées par les répétitions d'un mouvement sur la force musculaire lors de test isocinétique. En effet, les changements de mobilité seraient dus à une adaptation de l'organisme lié au stress mécanique dans les sports non symétriques comme le Baseball ou les volleyeurs.

C'est pourquoi le thérapeute devra prendre en considération chaque sportif dans son contexte. C'est-à-dire, pour chaque patient, ajuster la prise en charge en fonction des

caractéristiques de son sport et de ses contraintes physiques actuelles, mais aussi des objectifs recherchés à plus au moins long terme.

Nous voyons donc qu'en terme de performance, la nécessité de gagner en mobilité doit être justifiée au cas par cas, et ne doit pas être considérée comme une finalité ultime à atteindre chez tous les sportifs. Mais voyons ce qui en est pour la prévention des blessures :

Différents travaux semblent indiquer un lien entre perte de mobilité et prévalence d'une blessure. Par exemple, Li en 2015 [16] démontre à travers son étude une corrélation entre le balayage articulaire total de rotation des hanches (interne et externe) chez des joueurs professionnels de Baseball, et leur risque de blessure des membres inférieurs. En effet, au plus la mobilité serait importante, au moins la prévalence des blessures chez ces joueurs serait importante. De la même manière, Malliaras [19] démontre dès 2006 qu'une réduction de l'amplitude de la dorsiflexion chez des joueurs de volley était associée à un risque accru pour des blessures au niveau du tendon patellaire. Ces études tendent ainsi à prouver que la mobilité est une variable à part entière dans la qualité fonctionnelle des structures liées à l'effort sportif.

Mais cette diminution de la prévalence des blessures serait corrélée à une meilleure mobilité sur du long terme. En effet, des revues systématiques ont montrés [9] que des techniques de gains de mobilité (comme les étirements) effectués juste avant l'entraînement ne constituent pas une protection supplémentaire contre la survenue de blessures. Et comme nous allons le voir plus loin, les étirements mal utilisés peuvent se révéler néfastes sur plusieurs points.

1.2 La place des étirements statiques dans la recherche de mobilité

Malgré certains avantages qu'un gain en mobilité pourrait apporter, le thérapeute devra prendre en compte également les inconvénients associés des techniques utilisées pour l'obtenir. En effet, par exemple, les étirements statiques passifs dans le domaine du sport seraient associés, à court terme, à plusieurs effets délétères pour la performance.

Tout d'abord, cette technique serait associée à une diminution du tonus musculaire, qui deviendrait alors néfaste pour la performance sportive si utilisé avant l'effort, notamment sur des efforts courts et intenses [23]. Ils diminueraient en effet la puissance, la force et la vitesse musculaire.

D'autres part, ils ont longtemps été utilisés dans l'optique de diminuer les courbatures après un effort violent, inhabituel ou riche en mouvements excentriques. Or, il est désormais montré [17] que les étirements placés immédiatement après une telle séance d'entraînement augmenteraient l'apparition des courbatures, par l'augmentation des contraintes sur les fibres musculaires déjà lésées.

Sur du long terme, les étirements statiques montrent des effets positifs au niveau de la mobilité, mais aussi au niveau de la restitution d'énergie élastique des muscles, avec une augmentation du moment de force maximal et de production de travail [8].

Les étirements statiques peuvent donc se révéler bénéfiques lorsqu'ils sont utilisés à bon escient, mais ils peuvent également se montrer délétères pour les muscles du sportif et dans la recherche de la meilleure performance possible.

On voit ainsi la nécessité de varier les techniques utilisées et d'élargir son éventail thérapeutique, surtout si les besoins de mobilité doivent s'effectuer à court terme, à proximité d'entraînement intensifs et riche en travail excentrique.

Pour gagner en mobilité, le thérapeute va agir sur différents tissus. Il faut d'abord voir si la limitation est purement articulaire (butée osseuse, arthrose, luxation, lésion méniscale, ligaments ...). Mais, chez le sportif, c'est souvent sur l'ensemble tendon-muscle que l'on va essayer de travailler. L'unité contractile du muscle, appelé sarcomère, n'est pas en soit la partie qui va nous intéresser de par ses qualités d'extensibilité. C'est sur la partie conjonctive de l'ensemble que nous agissons, car ils ne sont que très peu extensibles. En plus de leur faible extensibilité, l'effort pourrait engendrer des adhérences fasciales qui limiteraient d'autant plus la mobilité du sportif.

1.3 L'échauffement sportif, mécanismes d'action

L'échauffement avant un effort sportif est une habitude dûment ancrée dans la routine des sportifs, quel que soit le sport pratiqué. D'une part, pour réduire la prévalence des blessures, notamment musculaires, surtout dans les sports nécessitant des efforts brefs et intenses, et d'autre part, pour potentialiser la meilleure performance possible dès le départ de la compétition ou de la séance d'entraînement.

Pour aborder les différents mécanismes d'action de l'échauffement, nous nous baserons sur les travaux de J. McGowan 2015 [20]. Il existe différentes réponses physiologiques à l'échauffement, qui vont permettre de favoriser les performances.

1.3.1 Effet thermique

Tout d'abord, il va permettre une élévation de la température facilitant le travail de l'organisme. Plus précisément, une augmentation de la température intramusculaire va avoir lieu. En chiffre, une augmentation de 1° permettrait d'améliorer de 2-5% la performance sportive, en fonction de l'effort demandé. Après une élévation rapide dans les premières minutes, la température va trouver un équilibre après environ 15 min d'échauffement à intensité modérée.

Les mécanismes rentrant en jeu dans ce phénomène sont, premièrement, l'augmentation du métabolisme musculaire, avec une amélioration de l'utilisation du glycogène musculaire en tant que substrat énergétique, mais également un meilleur renouvellement de l'adénosine triphosphate (ATP).

Deuxièmement, l'augmentation de la température va permettre un fonctionnement plus performant des fibres musculaires de par la meilleure utilisation de la Créatine Phosphate (PCr) et de l'ATP. Mais, selon le type d'effort concerné et plus particulièrement la vitesse recherchée, cette amélioration de performance concernera seulement un type de Fibre (I ou II).

Enfin, on observera une amélioration de la vitesse de conduction des fibres musculaires, ce qui va augmenter positivement le rapport force/vitesse, découlant vers une production de puissance supérieure, à partir d'une augmentation de seulement 3° de la température intramusculaire. Des hypothèses sur les mécanismes d'action qui entre en jeu sont la libération de calcium durant la dépolarisation de la membrane, l'augmentation de l'activité de la pompe Na⁺/K⁺ par l'hyperpolarisation de la membrane, le gonflement et l'activation plus rapide des fibres musculaires.

1.3.2 Effets Métaboliques

L'échauffement va par ailleurs engendrer des changements dans les métabolismes aérobie et anaérobie. Le métabolisme oxydatif est la principale source d'énergie du corps humain lors d'un effort physique, excepté pour les intensités les plus élevées.

La cinétique de transport de l'oxygène jusqu'au muscle et donc sa consommation (VO₂), et son efficacité, vont pouvoir être potentialiser par un échauffement bien dirigé.

En effet, après avoir permis une augmentation de la température grâce à un effort modéré, il est démontré qu'un effort court (inférieur à 9 minutes), à haute intensité, c'est-à-dire permettant l'apparition de lactate, permettrait de fortifier la cinétique VO₂, sans pour autant provoquer une acidose métabolique dû à la déplétion des substrats anaérobie. Plusieurs mécanismes pourraient rentrer en jeu comme l'augmentation de l'activité d'enzyme oxydative, changement d'affinité de l'hémoglobine, acidose résiduelle, ou encore augmentation de l'apport en oxygène et de son extraction. Pour cette composante de l'échauffement, il faudra donc doser avec minutie les intensités recherchées pour ne pas qu'il n'en devienne néfaste.

1.3.3 Effet Neuronal

Nous allons aborder ici la notion de potentialisation musculaire post activation. C'est un phénomène où la performance musculaire est favorisée lorsqu'elle est directement précédée par des exercices d'activation neuromusculaire maximal ou sous-maximal. Cette potentialisation va permettre d'atteindre plus rapidement le pic de force isométrique du groupe musculaire. Par exemple, une contraction volontaire maximale de 6 secondes suffirait pour potentialiser cet effet et améliorer la production maximale de puissance.

Il faudra ici doser les exercices pour ne pas que la fatigue musculaire prenne le dessus sur la potentialisation, car cela pourrait avoir un impact inversé sur la performance.

Les mécanismes qui rentrent ici en jeu sont également l'augmentation de la concentration des ions Calcium dans le sarcoplasme.

1.3.4 Effet psychologique

Enfin, l'échauffement peut représenter l'opportunité de préparer l'effort qui va suivre, en mentalisant la performance, et en se concentrant sur les étapes, ou la gestuelle qu'il va falloir réaliser. Ce dernier peut également mettre en confiance l'athlète, pour prendre des repères, et en représentant une sorte de routine dont il a l'habitude de réaliser.

1.3.5 Les différents types d'échauffement

On peut citer deux principaux types d'échauffement, à savoir les stratégies actives et les stratégies passives.

L'échauffement actif représente la méthode d'échauffement la plus répandue. Il est souvent très proche de l'épreuve qui va être réalisée, mais en gérant l'intensité de l'exercice en fonction des effets recherchés, comme nous venons de le détailler précédemment.

L'échauffement passif, quant à lui, cherche à augmenter la température corporelle sans aucune déplétion de substrat énergétique. Il s'agit par exemple de l'application de chaud, comme des douches, bains, ou vêtements thermiques, ou l'utilisation de massage rigoureux avec crème chauffante. Un temps plébiscité pour remplacer l'échauffement actif, il est désormais démontré qu'il ne permet pas une augmentation significative de la température intramusculaire, et sa seule utilité serait de pouvoir freiner le refroidissement de l'organisme entre deux efforts lorsque l'échauffement actif n'est pas permis.

1.4 Hypothèse sur le fonctionnement du SMR sur le gain d'amplitude

F. Barnes [18] est le premier à parler de la technique de myofascial release qui vise un traitement des fascias par le thérapeute à l'aide de techniques manuelles, qui permettrait d'obtenir, entre autres, un gain de mobilité. Le terme 'self' représente cette même technique mais le sportif va lui-même procéder au soin en autonomie, grâce à un objet dont nous détailleront l'utilisation plus loin dans la revue.

Le fascia est une structure qui enveloppe ou soutien un tissu, pour les muscles on va parler d'aponévrose. Malgré son rôle essentiel, il semblerait pourtant qu'il puisse limiter la mobilité des sportifs. En effet, sa relation avec la partie contractile du muscle et les différentes structures conjonctives présentent n'est pas forcément d'une linéarité parfaite. De cette façon, les fibres musculaires vont venir s'insérer sur l'aponévrose et plus globalement sur le tissu conjonctif, et former des angles appelés de 'pennation'. Ces angles vont avoir une action directe sur la tension musculaire, et cela démontre bien l'importance du tissu de soutien dans la mobilité, dans l'extensibilité et l'élasticité du muscle, et dans la limitation que cela peut engendrer.

C'est ici que notre technique de Myofascial Release serait intéressante. Le mécanisme d'action exact de cette technique est encore flou, mais plusieurs hypothèses sont aujourd'hui privilégiées. Tout d'abord la technique pourrait intervenir au niveau de cette jonction myo-aponévrotique dont nous avons parlé, en agissant sur la tension au niveau des angles de pennation. Elle pourrait aussi intervenir en supprimant les adhérences qui se créent entre les tissus de soutien eux-mêmes. D'autres hypothèses penchent plutôt sur l'augmentation de la température des tissus les rendant plus malléables dont nous avons vu l'importance précédemment lors de l'échauffement sportif. On pourrait également avoir un effet positif sur la tolérance à l'étirement. On parlerait également d'un apport sanguin plus important avec un apport de molécules favorisant un changement d'organisation de la structure musculaire et du fascia.

Là où son utilisation à l'échauffement nous intéresse, c'est qu'il ne semble pas entraver la performance physique, notamment sur des efforts nécessitant une production de force maximale, à court terme après son utilisation. [3]

Pour permettre au sportif d'utiliser cette technique de thérapie manuelle lui-même, le Masseuse-kinésithérapeute va pouvoir autonomiser le sportif à l'utilisation d'un outil, le Foam Roller. En effet, l'autonomie est une notion très importante en sport. Le sportif a des besoins qui nécessiteraient souvent une prise en charge journalière. Par exemple en préparation et en récupération d'un entraînement ou d'une compétition, des soins en cas de blessure ou des soins à visés de performance à distance des séances de sport etc... On voit ainsi la nécessité du développement de techniques ou de moyens ayant cet objectif-là. Nous allons détailler les différentes caractéristiques, modèles, et l'histoire de cet objet qui occupe une place de plus en plus importante dans le sport. Mais avant, faisons un point sur la notion d'autonomisation.

1.5 La notion d'autonomisation, avantages et limites

Souvent, la rééducation ou l'amélioration d'une qualité physique chez un sportif par le Masseuse-kinésithérapeute (MK) est impactée de façon négative par la non-continuité des soins, ou le manque de fréquence des séances. Pour y remédier, les thérapeutes ont très souvent recours à des prescriptions d'exercices, ou des conseils sur exercices à réaliser entre deux rendez-vous. De plus, à long terme, cette autonomie sera bénéfique au sportif, lui apprenant à mieux connaître sa pathologie ou ses limitations, et ainsi pouvoir agir en conséquence de façon éclairée. Des bénéfices pourraient également être présent en termes de réduction des risques de récurrence ou de chronicité.

Pour que ces prescriptions soient respectées, il est important de parler de la notion d'adhérence du patient aux exercices proposés. Dans une étude réalisée par Palazzo [24] en 2016, l'auteur essaye de répertorier les facteurs qui influencent négativement la réalisation des exercices et les facteurs qui la favorise.

On note que le jugement de l'efficacité, mais aussi le nombre, la perplexité et la pénibilité des exercices dans le programme peut représenter un frein motivationnel pour le patient.

L'auteur parle également de barrières liées au parcours de soin (manque de suivi, difficulté à contacter les thérapeutes pour les questionner etc...). Des barrières liées à la représentation du patient pour sa maladie ou ses limitations (Fatalité, perception de la douleur liée à l'exercice, résiliation, dépression...). Et enfin des barrières liées aux facteurs environnementaux (attitude du praticien envers le patient et son implication, difficulté dans la programmation des exercices à la maison pour des contraintes horaires, matérielles, pour la fatigue...).

Mais il existe aussi des facteurs permettant d'améliorer l'adhérence du patient au programme recommandé. Même si la solution parfaite serait de disposer à la demande d'un thérapeute à domicile, ce n'est que très rarement le cas, voici les alternatives selon l'auteur : Améliorer l'attractivité des exercices, de par le changement (varier les exercices), en les rendant le plus ludique possible, mais également en respectant une progression de difficulté, possibilité de les réaliser à différents moments de la journée tout en décentralisant l'attention (en marchant, dans la voiture, au bureau...).

Améliorer la performance du patient, avec la possibilité pour ce dernier de suivre un modèle (brochure, livret, vidéo, ...). Mais aussi lui donner des conseils pour obtenir un « feedback », tel qu'un miroir, une télécommunication avec le thérapeute, réalité virtuelle etc...

Faisons maintenant le lien avec le Foam Roller. C'est un objet qui permet de réaliser facilement des exercices à la maison, il est assez ludique et pratique de par sa petite taille et la possibilité de le transporter avec soi. Il s'adresse à une patientèle sportive, qui souvent, grâce à sa motivation pour des objectifs de performance assez précis devrait garder une motivation et une observance des traitements assez élevée. On peut aussi noter que l'utilisation de cet objet dans le sport de haut niveau, et toute la communication que cela implique fait adhérer les sportifs, professionnels ou amateurs au traitement, en créant une image d'efficacité. En effet, le sport de haut niveau est très souvent précurseur de la popularité d'un traitement ou d'une technique. En ce qui concerne la pénibilité de l'exercice, le patient va pouvoir gérer lui-même la pression exercée sur ses structures et ainsi faire en fonction de sa tolérance.

Cependant, le rôle du MK reste essentiel dans la prise en charge du patient. Même si le FM ne semble pas pouvoir entraîner d'effets délétères liés à des durées d'applications trop longues [33], le patient devra être guidé sur plusieurs points : Position d'utilisation, force appliquée, nombre de série, groupes musculaires visés, moment où son utilisation sera optimale... En résumé, la notion d'autonomie ne peut être acquise par le patient sans l'intervention et l'expertise d'un MK. De plus, le FM n'est qu'un outil et ne pourra remplacer le suivi médical d'un professionnel de santé.

1.6 Le Foam Roller

Au début du 20ème siècle, les rouleaux de massage ont été créés pour une tout autre utilisation que celle dont nous avons connaissance aujourd'hui. En effet, dans les années 1920, ils étaient utilisés pour travailler l'équilibre debout des patients, le rouleau servait alors seulement de plateforme instable. Ce n'est qu'à la fin du 20ème siècle que Sean Gallagher a eu l'idée d'utiliser cet objet pour des automassages. Rapidement, devant la grande satisfaction des patients pour cette nouvelle méthode le monde du sport et de la kinésithérapie s'y est intéressé.

Aujourd'hui, il est l'un des objets les plus vendus dans la catégorie des accessoires de Gym, et il existe une multitude de prix de vente et une multitude de modèles sur le marché.

Les prix varient dans une fourchette comprise entre 15€ et plus de 70€.

Il existe deux principaux modèles de Rouleau en ce qui concerne la composition de ce dernier :

Des modèles composés d'une base en PVC ou autre matière rigide, entouré d'une mousse EVA de densité variable. (Voir Annexe 1)

Des modèles composés d'une seule et même matière, souvent une mousse EVA, ce sont des rouleaux moins denses généralement que les précédents cités. (Voir annexe 2)

S'ajoute à cela des différences au niveau du revêtement externe, avec pour certains des surfaces lisses et pour d'autres du relief de différentes formes.

L'utilisation du Foam Roller se fait le plus souvent à même le sol, ou l'on va appliquer un mouvement de va et vient sur le segment de notre corps que l'on veut travailler. On peut faire varier la pression appliquée sur le rouleau en variant les positions ou en utilisant son segment opposé pour appliquer plus de poids et ainsi augmenter la mobilisation des tissus en profondeur. Cependant, il ne semble pas y avoir pour l'instant de protocole précis d'utilisation. La plupart des études choisissent comme protocole une utilisation avec des temps d'application sur le muscle assez courts, entrecoupés par des temps de « récupération », un peu comme un protocole d'étirement ou de répétition d'exercice.

1.7 Importance et objectifs de la revue

Alors que les Foam Roller fleurissent dans les salles de sport, dans le sport professionnel et amateur, les thérapeutes doivent connaître précisément les bénéfices ou les contre-indications de ce nouvel outil. Cette revue va chercher à comprendre plus précisément ce qu'on peut attendre de cette méthode qui vise l'autonomie de l'athlète dans sa recherche de mobilité. Une autonomie dont nous avons vu l'enjeu très important que cela représente dans le milieu du sport.

Pour quantifier les résultats, la mesure dépendra du test effectué par les études (degré, cm...) et sera utilisée pour chiffrer la mobilité articulaire des sportifs.

Pour comparer l'efficacité du traitement, nous avons choisi d'utiliser les étirements statiques. Pourquoi ce choix ? Parce qu'ils font partie des habitudes des sportifs et sont ancrés comme un rituel en amont de l'entraînement. Très controversés ces dernières années, notamment sur leur utilisation à des moments peut adéquats dans le programme des sportifs (Juste avant une séance, juste après une séance, selon le type de séance etc..) ou de part des effets secondaires à court terme qu'ils pourraient entraîner (Perte du tonus musculaire après un étirement passif). Nous voulons ici apporter une éventuelle alternative aux thérapeutes pour diversifier leur éventail de technique et ainsi avoir plus de choix quant aux bénéfices de chaque méthode en fonction des effets recherchés lors de l'échauffement sportif.

Après ce rapide aperçu de la situation actuelle, une question se pose :

L'intégration de SMR à l'aide d'un Foam Roller pendant l'échauffement sportif, permet-elle d'obtenir les mêmes résultats en termes d'amplitude du mouvement que l'utilisation d'étirements statiques chez des sujets actifs asymptomatiques ?

2. Méthodologie

2.1 Critère d'éligibilité des études pour cette revue

Pour être inclus dans la revue, les articles de recherche doivent respecter les critères suivants :

Les articles de recherche doivent, en ce qui concerne le schéma d'étude, être sous la forme d'un essai clinique randomisé. Ce choix est dicté par le fait que ce type de schéma d'étude est le schéma qui permet une qualité de preuve la plus élevée.

Les études doivent être écrites en langue anglaise, française ou espagnole et ne doivent pas dater d'avant 2010.

Les sujets participants à l'étude peuvent être sportifs, qu'ils soient loisir, amateurs confirmés élités/professionnels ou en bonne santé physique. Dans les deux cas, ils ne doivent pas présenter de pathologies ou d'antécédents qui pourraient fausser les résultats de l'étude. À noter que dans certaines études, les sujets peuvent avoir des mobilités plus ou moins limitées selon leur pratique, mais cela n'entre pas en jeu dans les critères d'inclusion ou d'exclusion.

Les études doivent utiliser un FR quel que soit le modèle, du moment où nous avons la référence de ce dernier, mais nous n'imposons pas de protocole précis d'application (en temps, en fréquence etc..) car actuellement il n'existe pas de recommandation d'utilisation précise de cet outil. Cependant, le FR ne doit pas être associé à une autre méthode visant à améliorer la mobilité.

L'efficacité du traitement devra être comparé avec un groupe de contrôle utilisant un protocole d'étirements statiques, qu'ils utilisent une technique dite en tension passive ou une technique en tension active (muscle contracté à minima), mais ils ne doivent pas être issus de techniques dites dynamiques, tels que les mouvements balistiques par exemple.

Le critère de jugement sera quantifié sur la moyenne du gain de mobilité obtenu dans chacun des groupes exprimés, selon le test utilisé, en degré ou en centimètre sur les articulations concernées par le/les muscle(s) traité(s).

Dans les études, la mobilité peut être utilisé comme critère de jugement principal. En général, les études prennent cependant en considération plusieurs aspects de l'efficacité du FR comme par exemple les répercussions de son utilisation sur la performance ou la récupération. Même si ces derniers résultats seront intéressants à mentionner, nous nous concentrerons ici sur la mobilité.

2.2 Méthodologie de recherche des études

La recherche systématique de cette revue a été exclusivement réalisée par le biais de bases de données électroniques. Les bases de données utilisées sont les suivantes : PEDro, PubMed, Embase ; Cochrane et Google Scholar. Même si chaque base de données utilise son propre algorithme de recherche, nous allons décrire quelles lignes directrices ont guidé notre recherche de décembre 2019 à janvier 2020.

L'utilisation de mots clés s'est basée sur le modèle PICO que nous avons également utilisé pour le questionnement clinique. Les mots choisis sont volontairement peu restrictifs. Ainsi notre équation de recherche va permettre de réduire le plus possible le « silence » de la recherche. Cette notion désigne une recherche peu pertinente avec très peu de résultat. Ce choix se fait au prix d'un « bruit » de recherche augmenté. C'est-à-dire qu'il nécessitera un plus grand travail de triage pour sélectionner les articles pertinents. Ce choix est fait car pour l'instant il y a assez peu de travaux qui correspondent à nos recherches dans la littérature, c'est-à-dire ciblés sur les sportifs.

Voici donc notre équation de recherche avec les mots-clés utilisés :

Population et contexte: « athlete* OR sport OR Health* »

AND

Intervention: « foam roll* OR self-myofascial release »

AND

Comparateur: « Static Stretch* »

AND

Critère de jugement (Outcome): « Range of motion OR ROM OR flexibility »

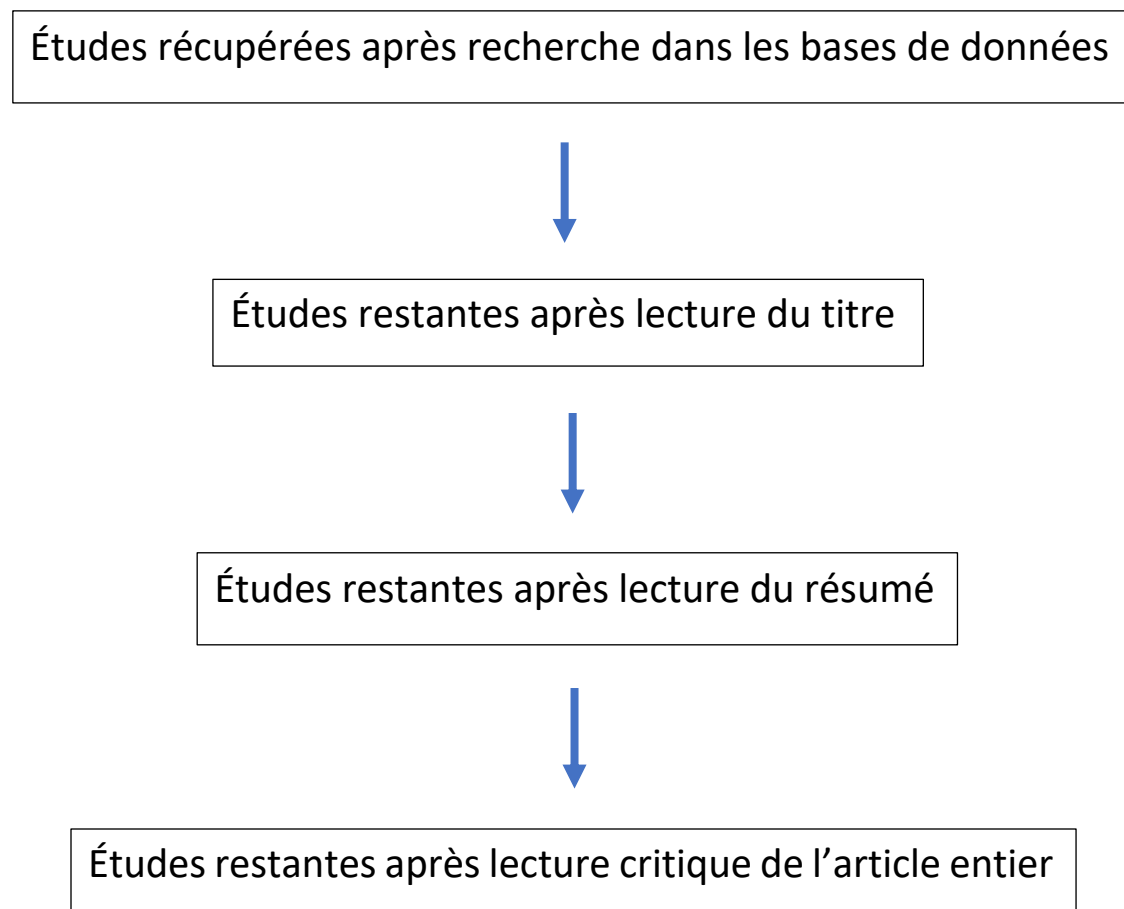
Ont donc été utilisés les opérateurs booléens « OR » et « AND », ainsi que l'astérisque « * » qui fait office de troncature illimitée notamment sur la base de recherche PEDro. Cette troncature permet d'englober tous les mots ayant une racine commune, et relatif à notre recherche. Par exemple, pour le mot « roll* », la recherche se fera autant sur le mot « Rolling » ou « roller », etc.

Toutes les recherches ont été effectuées sous forme de recherche « simple », ayant pour but de réduire au maximum le silence du résultat de recherche, et minimiser les risques d'occulter des recherches intéressantes, même si cela implique un travail de sélection plus long.

2.3 Méthode d'analyse et d'extraction des données

2.3.1 Méthode de sélection des études

Pour résumer et imaginer les différentes étapes de sélection des études, un schéma sera décrit dans la partie « Résultat », qui suivra la démarche suivante :



Comme on peut le voir dans ce schéma, après la recherche brute effectuée à l'aide des mots clés dans chaque base de données, la sélection a suivie plusieurs étapes.

Tout d'abord les études d'avant 2010 ont été exclues. Les bases de données permettent d'effectuer ce tri-là dans leur moteur de recherche.

Ensuite, une lecture des titres est effectuée permettant d'exclure les études qui ne correspondent pas avec les critères d'éligibilité de notre revue. Ce fut par exemple les études qui n'avaient aucune pertinence avec notre question clinique, les études en double ou encore les revues de littératures et autres écrits différents d'articles de recherche.

Par la suite, la sélection s'affine par la lecture de l'abstract. Cette lecture nous permet d'exclure les études qui ne concernent pas des sujets en bonne santé, les études avec un comparateur différent des étirements statiques, celles n'utilisant pas la mobilité comme critère de jugement et pour finir les études avec un schéma différent d'un essai clinique randomisé.

Dans un dernier temps la lecture critique de l'article complet et l'analyse de ses risques de biais, que nous détaillerons par la suite, nous permet d'obtenir la liste définitive des études incluses.

2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La lecture critique des articles suit une chronologie précise pour juger de la qualité des articles sélectionnés.

Premièrement, nous devons juger de la validité externe de l'étude. En d'autres termes, il s'agit du degré de généralisation de l'étude. Selon le livre de Miquel Porta "A dictionary of epidemiology", c'est plus précisément « le degré auquel les résultats d'une étude peuvent être appliqués, être généralisés ou être transposés à des populations ou des groupes qui n'ont pas participé à l'étude ». La validité externe sera correcte si elle « permet des déductions non biaisées quant à d'autres populations cibles au-delà des sujets de l'étude ». Pour vérifier cette validité, le premier critère de l'échelle PEDro sera un bon indicateur pour la valider.

Deuxièmement, la validité interne sera décrite, et elle a pour objectif de refléter la qualité méthodologique de l'article. Elle minimise la présence de biais dans les résultats et permet leur fiabilité. Les principaux biais qui pourraient être retrouvés sont les biais de sélection (Items 2,3,4), de performance (Items 5,6), de détection (Item 7), de suivi (Item 8), d'attrition (item 9) et les biais en rapport avec les publications statistiques des résultats (items 10,11).

Pour effectuer l'évaluation de la validité interne des études nous utiliserons l'échelle PEDro, dont le détail de notation pour nos études incluses sera effectué dans un tableau dans la partie résultat. Attention toutefois à prendre en compte le contexte de cette étude. En effet, pour l'intervention dont il est question ici, on se rend bien compte par exemple que la notion de double aveugle est impossible à obtenir car le sujet et le thérapeute ne peuvent se voir dissimuler l'utilisation d'un FR ou d'étirements. Les détails et Items de cette échelle sont disponibles en Annexe. (Annexe 3 et 4).

Le score obtenu, sur 10 points va permettre de classer les études selon leur qualité méthodologique : Haute qualité pour les scores supérieurs ou égaux à 7, qualité moyenne pour les scores supérieurs ou égaux à 5, et faible qualité pour les scores inférieurs ou égaux à 4.

Ensuite, viendront l'analyse statistique des résultats, qui feront le lien avec l'interprétation du résultat des différentes études. Notamment la cohérence externe des études qui permettra de comparer la logique des résultats entre eux, et entre les travaux déjà existants. Mais aussi, pour finir, de vérifier la pertinence clinique des résultats et leurs utilités réelles dans la pratique clinique des professionnels de santé.

2.3.3 Extraction des données et synthèse des résultats

En prenant compte de l'hétérogénéité des études, de part notamment les différences entre protocoles d'utilisations du FR, population, mais également les différences à l'intérieur des groupes « contrôle » (type d'étirement, méthodes diverses etc..) et dans le calcul du critère de jugement, nous adapterons la présentation des résultats en prenant en compte tous ces paramètres. Un tableau sera édité pour rassembler les caractéristiques de chaque étude avec notamment les différentes données sur l'échantillon de population, le type de population, la description du protocole d'utilisation du FM et des étirements statiques le critère de jugement et le test utilisé pour décrire les résultats.

En ce qui concerne les résultats, nous allons dans un premier temps vérifier leur validité statistique en calculant la puissance des données obtenues. Pour cela nous verrons si la donnée est statistiquement significative avec $p < 0,05$, obtenu à l'aide du test statistique utilisé par l'auteur. Ensuite nous calculerons un intervalle de confiance à 95% de la différence de moyenne entre les deux groupes pour limiter les inférences de résultat entre la population cible et l'échantillon de population présenté dans notre étude.

Pour présenter ces résultats, les études seront rassemblées en deux parties selon l'unité de grandeur choisie dans les tests effectués pour chiffrer les données obtenues. Une première partie rassemblera les études donnant des résultats en distance (cm) comme par exemple pour le "sit and reach test". Une deuxième partie rassemblera les études donnant des résultats en angle (degré) comme par exemple dans la mesure d'une flexion de hanche. Les résultats pour chaque groupe seront schématisés et un tableau rassemblera les données telles que les différentes moyennes obtenues, les écart-types, les différences intergroupes obtenues et leur intervalle de confiance.

Tout cela va nous permettre de juger de la pertinence clinique des résultats de toutes nos études sur plusieurs points.

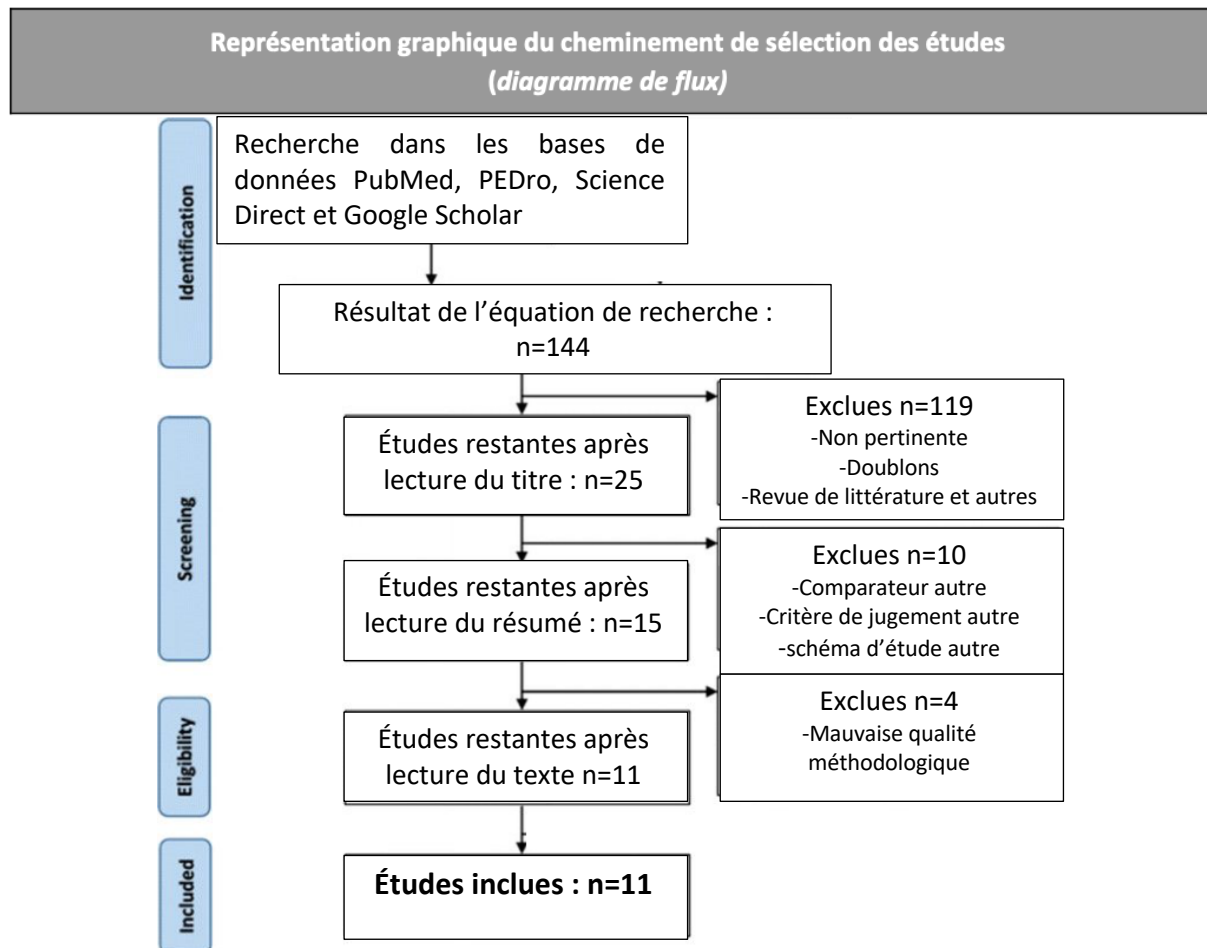
D'abord, au niveau de la pertinence de la population choisie dans nos études en comparaison de la population que nous rencontrerons dans nos patientèles sportives. Puis sur la pertinence des critères de jugement et du groupe comparateur. Ensuite, la taille de l'effet sera analysée de façon objective pour juger ou non de la véracité ou non de cet effet, et s'il présente une véritable utilité fonctionnellement parlant. Pour finir, nous mettrons en évidence les notions de bénéfices/risques et bénéfices/coût que ce traitement peut représenter, pour mettre en relation la taille de l'effet des résultats et l'applicabilité clinique de ces derniers.

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Processus de sélection des études

Comme nous venons de le voir précédemment, le processus de sélection des études a été effectué en partant des résultats obtenus dans chaque base de données à l'aide de nos équations de recherche, jusqu'à la sélection finale des études incluses après lecture critique de ces dernières. Ci-dessous, un diagramme de flux a été établi pour synthétiser ce processus, permettant également de simplifier la visualisation des différentes étapes.



Comme le montre ce diagramme de flux, à chaque étape, des articles de recherche ont été exclus de notre revue. Voici un tableau permettant de classer les raisons pour laquelle les 5 derniers articles ont été exclus.

Études	Raison de l'exclusion
Sullivan 2013 [31]	Comparateur "sans intervention"
Fairall 2015 [6]	Design différent d'un essai clinique randomisé ("Étude quasi-expérimentale")
Behara 2017 [4] Richman 2019 [25] Joshi 2018 [11] Fairall 2017[7] Kuruma 2013 [14]	Utilisation de "Dynamic Stretching" en tant que comparateur Utilisation de "Dynamic Stretching" en tant que comparateur Utilisation de balle de tennis à la place de Foam Roller Utilisation d'une balle de massage Pas de mention de la technique de MFR utilisée

3.1.2 Synthèse des études incluses

Notre revue comprend donc 11 études qui ont été sélectionnées car elles répondaient aux critères d'inclusion. Voici un tableau synthétisant leurs différentes informations.

Auteur et année	Design	Taille de l'échantillon et détail des groupes	Type de population	Description de l'intervention avec FR	Description de l'intervention dans le groupe contrôle	Type de FR	Méthode de mesure
Roylance 2013	Essai clinique randomisé en 'crossover'	27 sujets (14H et 13F)	Étudiant Universitaire asymptomatique 22,7±2,4 ans	10 minutes (Dos, Fessiers, IJ, Gastrocnémiens)	10 minutes (Même muscles)	AXIS (6"/36")	Sit and Reach test (cm)
Sagioglu 2017	Essai clinique randomisé en 'crossover'	16 hommes	Athlète confirmé en sport de combat asymptomatique 23,9±3,6 ans	5min CAP aérobie + 2x30sec récup 10sec (Quadri, IJ, fessiers, Gastrocnémiens)	Même protocole avec 2x30sec SS	Trigger Point USA (5,5"/13")	Sit and Reach test (cm)
Su 2016	Essai clinique randomisé en 'crossover'	30 sujets (15H et 15F)	Athlète loisir asymptomatique 21,43±1,5 ans	5min cycle + 3x30 sec (IJ et Quadri)	5min cycle+ 3x30 sec (IJ et Quadri)	Noyau creux et mousse EVA	Sit and Reach test (cm) ET Thomas Test (°)

Auteur et année	Design	Taille de l'échantillon et détail des groupes	Type de population	Description de l'intervention avec FR	Description de l'intervention dans le groupe contrôle	Type de FR	Méthode de mesure
Skarabot 2015	Essai clinique randomisé en 'crossover'	11 sujets (6H et 5F)	Athlète en salle adolescents asymptomatique 15,3±1 ans	3x30 sec Récup 10sec (Fléchisseurs plantaires)	3x30 sec Récup 15 sec (Fléchisseurs plantaires)	Trigger Point USA (The Grid)	Weight-Bearing lunge test (cm)
Bushong 2011	Essai clinique randomisé en 'crossover'	19 sujets (10H et 9F)	Membre d'un centre de remise en forme asymptomatique 59±7 ans	5x60sec chaîne post MI	10x30 sec chaîne post MI	Perform-Better (Bio-FM) 30x15cm	Sit and Reach test (cm)
Keys 2014	Essai clinique randomisé	20 hommes 10 FR/10 SS	Étudiant universitaire asymptomatique 22±2 ans	5min de marche+ 3 séries de 1 répétition Récup 30 sec (IJ)	Même protocole	Flexibility Roller (18")	Sit and Reach test (cm)
Warnstrom 2016	Essai clinique randomisé	16 hommes 8 FR/8 SS	Sportif Loisir asymptomatique 23±3 ans	Échauffement avec 5 sauts+ 1x30sec (IJ)	Échauffement avec 5 sauts+ 1x30sec SS actifs (IJ)	Trigger Point USA (The Grid)	Test Ext active du genou/ Hanche à 90° (°)
Lee 2018	Essai clinique randomisé en 'crossover'	30 hommes	Étudiant universitaire asymptomatique 20,4±1,2 ans	5min cycle+ 3x30 sec (Quadri et IJ)	Même protocole	Viper by Hyperice (sans vibration)	Test de flexion de genou (°) et test d'extension de genou (°)
Killen 2018	Essai clinique randomisé en 'crossover'	23 sujets (13H et 10F)	Athlète loisir asymptomatique 26±3 ans	10x30 sec (IJ)	10x30 sec (IJ)	FitPlus Premium High density (6"x12")	Test de Flexion de hanche (°)
Smith 2019	Essai clinique randomisé en 'crossover'	44 sujets (18F et 26H)	Étudiant universitaire 21,3±2 ans F 21,7±1,7ans H	3x30 sec (Face post MI) Rythme 60RPM)	3x30 sec d'étirement contre un mur	High density EVA FM	Test de dorsiflexion de cheville (°)
Mohr 2014	Essai clinique randomisé	40 sujets 10 FM/10 SS	Sujet asymptomatique mais limité à 90° de flexion de hanche 22±3,8 ans SS 21±2,2ans FM	3x1 min Récup 30 sec Rythme :60RPM	3x1 min Récup 30 sec	Cando EVA FM (15x91cm)	Test de flexion de hanche passive (°)

Parmi les études sélectionnées, toutes suivent un schéma d'essai clinique randomisé, dont 8 ont opté pour un schéma de type 'Crossover', où tous les participants auront effectué au terme de l'étude les deux protocoles de traitement. Toutes les études incluent des échantillons assez faibles (de 11 à 44 sujets). Dans 10 des 11 études, les sujets sont jeunes (âge moyen < 26ans) et une seule étude inclue des sujets en moyenne plus âgés (59 ans). Les protocoles sont basés en fonction des groupes musculaires testés, mais on retrouve des durées d'application et de récupération relativement similaires. Les Foam Roller les plus utilisés sont composés de mousse EVA et l'on y retrouve 3 fois le modèle 'The Grid' de la marque Trigger Point USA.

Enfin dans les tests utilisés pour quantifier les résultats, on retrouve à cinq reprises le 'Sit and Reach Test', mais aussi le 'Weight-Bearing lunge test' avec comme unité de mesure le cm, et d'autres part, le 'Thomas Test', deux fois le test de flexion de hanche, le test de flexion du genou, deux fois le test d'extension du genou dont une fois active, et le test de dorsiflexion de cheville avec comme unité de mesure le degré.

3.2 Risque de biais des études incluses

L'évaluation du risque de biais de nos onze études a été évaluée grâce à l'utilisation de l'échelle PEDro (Annexe 3 et 4). Cette échelle va permettre d'objectiver si les articles de recherche possèdent une bonne validité interne et des résultats statistiquement interprétables. Le premier critère, même s'il ne rentre pas dans le score final de l'échelle nous donne un aperçu sur la validité externe de l'étude, c'est-à-dire l'applicabilité des résultats de l'échantillon à la population en général. Le tableau ci-dessous détaille pour chaque article le calcul du score final PEDro.

Auteurs	Items											Score Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Skarabot 2015 [28]	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	6
Su 2016 [30]	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	6
Sagiroglu 2017 [27]	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	6
Roylance 2013 [26]	O	O	X	X	X	X	X	O	X	O	O	4
Warnstrom 2016 [32]	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	7
Lee 2018 [15]	O	O	X	O	X	X	X	X	X	O	O	4
Killen 2018 [13]	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O	7
Smith 2019 [29]	X	O	X	O	X	X	X	X	X	O	O	4
Bushong 2011 [5]	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O	7
Keys 2014 [12]	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	6
Mohr 2014 [21]	X	O	X	X	X	X	X	X	X	O	O	3

Légende : "O"=Item validé

"X"=Item non validé

Le premier critère de l'échelle qui concerne la source des sujets et leurs critères d'éligibilité est validé dans 9 des 11 études, ce qui pourraient ainsi présenter une bonne validité externe dans la grande majorité de ces dernières.

Nous voyons que l'assignation secrète n'est présente que dans deux articles, et même si la répartition dans les groupes s'est faite de manière randomisée, cela pourrait tout de même entraîner un biais de sélection.

Comme nous l'attendions, et nous l'avions anticipé dans la partie méthodologie, compte tenu de la difficulté pour les sujets, les thérapeutes et les examinateurs d'être en aveugle, nous retrouvons dans nos onze études un biais probable de performance lié à cette obligation qui peut être présent. Il paraît en effet impossible de dissimuler l'utilisation du FR ou d'étirement pendant les différents protocoles aux différents acteurs de l'étude. De ce fait, nous pouvons retrouver une sur ou sous-estimation des résultats en fonction des croyances des sujets ou des membres médicaux de l'étude.

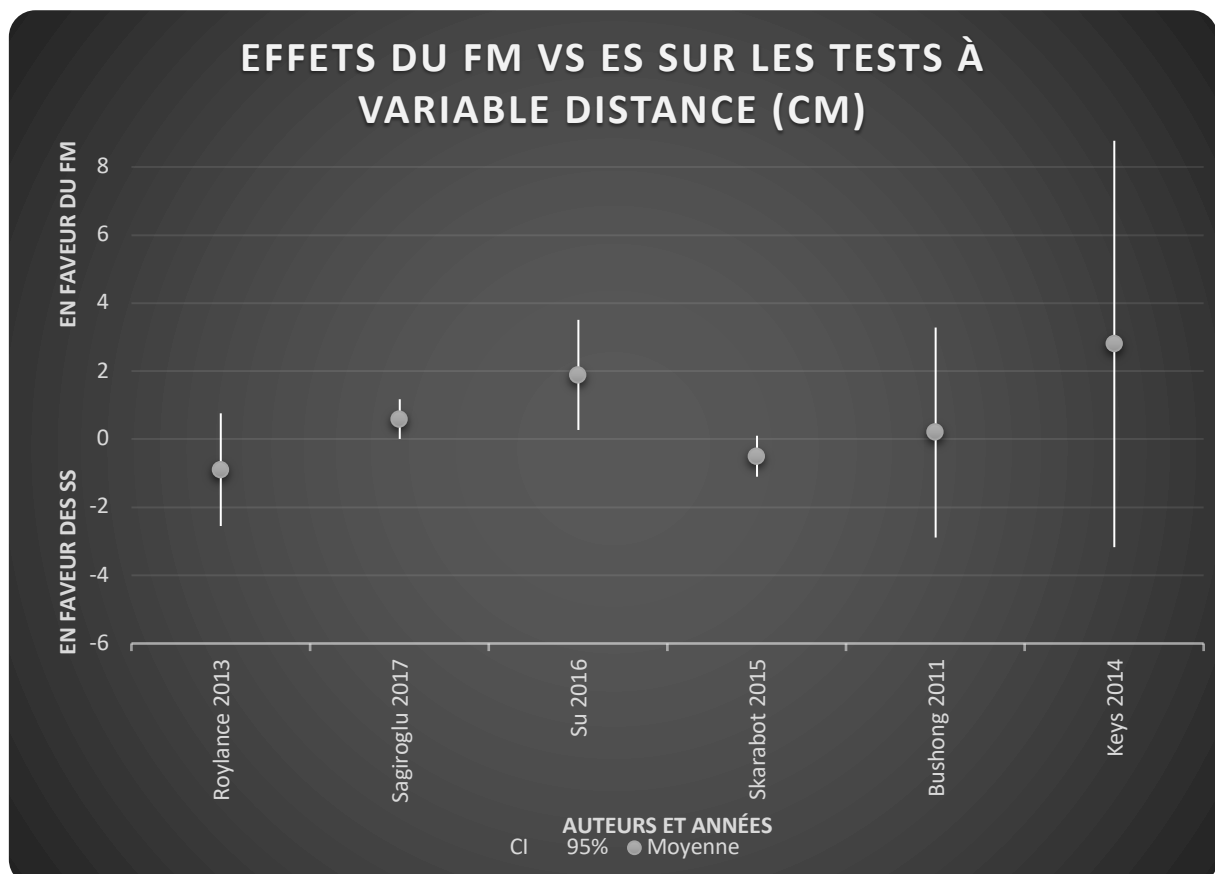
De manière générale, 3 études présentent une haute qualité méthodologique, 4 une qualité moyenne et enfin 4 études une faible qualité méthodologique.

3.3 Effet de l'intervention sur le critère de jugement

Comme prévu précédemment, le choix a été fait de regrouper les études en deux parties en fonction des tests effectués pour quantifier le critère de jugement de la revue.

Dans un premier temps, voici les résultats obtenus par les études quantifiant les résultats en distance (cm).

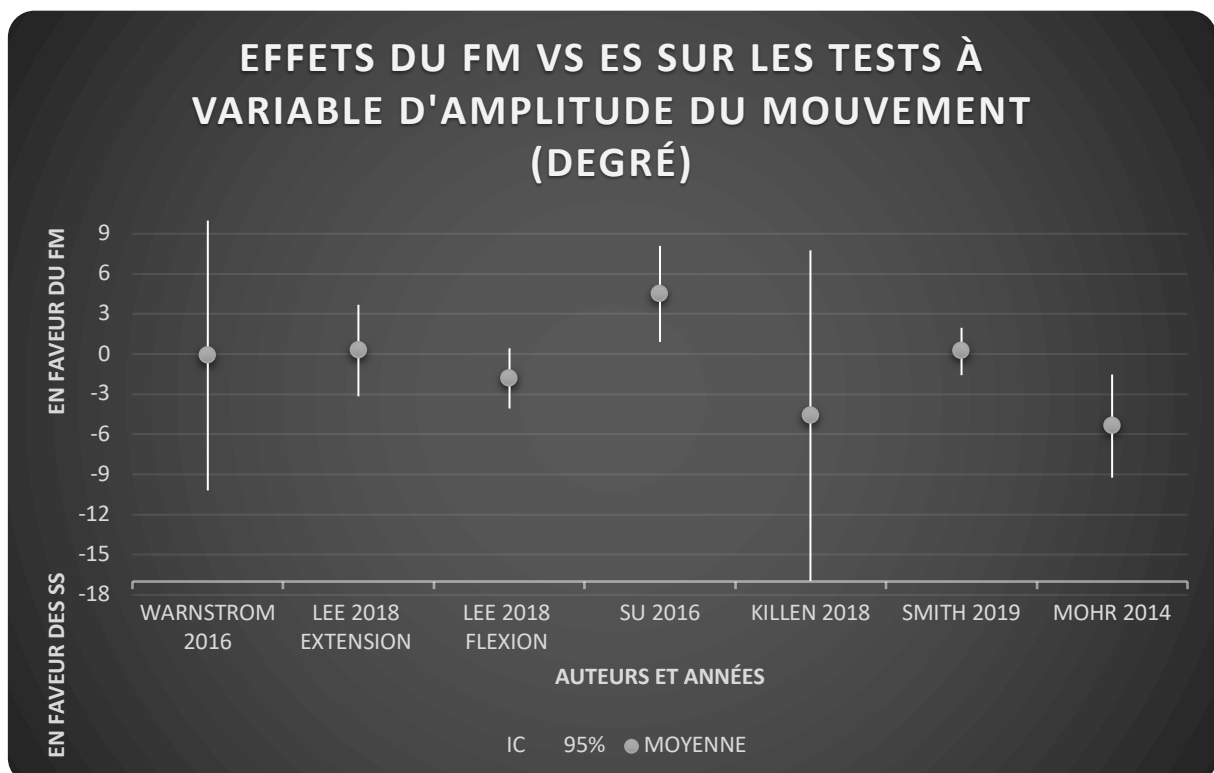
Études	Groupe FM			Groupe SS			Différence
	Moyenne	ET	Participant	Moyenne	ET	Participant	Moyenne [95% IC]
Roylance 2013	2,06	3,07	27	2,97	3,07	27	-0,91 [-2,54, 0,76]
Sagiroglu 2017	0,97	0,77	16	0,38	0,87	16	0,59 [0, 1,18]
Su 2016	3,88	3,77	30	1,99	2,3	30	1,89 [0,28, 3,5]
Skarabot 2015	0,4	0,67	11	0,9	0,67	11	-0,5 [-1,10, 0,10]
Bushong 2011	3,18	4,83	19	2,98	4,53	19	0,2 [-2,88, 3,28]
Keys 2014	4,6	4,94	10	1,8	7,05	10	2,8 [-3,17, 8,77]



Les différences de moyennes intergroupes statistiquement significatives décrites par les auteurs ($p < 0,05$) sont celles retrouvées chez Sagioglu [27] et Su [30] en faveur du FM.

Enfin, voici les résultats obtenus dans les études quantifiant les résultats en angle (°)

Études	Groupe FM			Groupe SS			Différence
	Moyenne	ET	Participant	Moyenne	ET	Participant	Moyenne [95% IC]
Warnstrom 2016	3,3	10,11	8	3,4	8,63	8	-0,1 [-10,18, 9,98]
Lee 2018 Ext	6,25	8,35	30	6	4,23	30	0,25 [-3,17, 3,67]
Lee 2018 Flex	0,75	4,91	30	2,58	3,69	30	-1,83 [-4,07, 0,41]
Su 2016	11,17	7,22	30	6,67	6,63	30	4,5 [0,92, 8,08]
Killen 2018	4,2	20,65	23	8,8	20,93	23	-4,6 [-16,96, 7,76]
Smith 2019	1,9	2,55	16	1,7	2,43	17	0,2 [-1,57, 1,97]
Mohr 2014	6,88	3,97	10	12,26	4,21	10	-5,38 [-9,22, -1,54]



Les différences de moyennes intergroupes statistiquement significatives décrites par les auteurs ($p < 0,05$) sont celles des études chez Su [30], en faveur du FM, et chez Killen [13], en faveur des SS.

4. Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

Si la plupart des études précédemment citées relatent une amélioration intragroupe de la mobilité après les protocoles FM et ES que nous décrivons rapidement pour chaque étude, nous allons nous intéresser prioritairement dans cette partie sur les résultats intergroupes, leurs analyses statistiques dans un premier temps, puis leurs différentes applicabilités cliniques en rapport avec notre questionnement initial.

4.1.1 Les études utilisant le 'Sit and Reach Test' (cm) et le 'Weight Bearing Lunge test'

Nous avons pu remarquer que parmi les tests utilisés pour objectiver et quantifier les résultats en termes de mobilité, 5 des 11 études ont effectué le 'Sit and Reach Test'. Il s'agit d'un test visant à évaluer la souplesse musculaire de la chaîne postérieure en position assise et à l'aide d'une caisse standardisée et donnant un score en centimètre. Dans la seule autre étude donnant des résultats en centimètre, le 'Weight Bearing Lunge Test' est utilisé dans le but de quantifier la flexion de cheville en charge, à l'aide simplement d'un mur et d'un mètre ruban.

Dans l'étude de Bushong [5], qui est la seule étude sélectionnée de notre revue ayant choisi un échantillon de population âgé de plus de 50 ans, l'auteur ne reporte pas de différence statistique significative entre les deux groupes, même si l'amélioration de mobilité est présente dans les deux groupes. De plus, outre une taille de l'effet très faible (0,2) le calcul d'un intervalle de confiance de cette différence nous confirme que cette différence ne peut être exploitable.

Dans l'étude de Roylance[26], qui évalue nos critères chez 27 jeunes étudiants hommes et femmes, l'auteur ne reporte aucune différence statistiquement significative, non seulement intergroupe comme l'étude précédente, mais également intragroupe en pré/post test. Le calcul de la différence nous démontre une taille de l'effet également très faible (-0,91) et un intervalle de confiance qui confirme les conclusions de l'auteur.

Dans l'étude de Keys [12], qui n'est pas une étude avec un schéma 'crossover', et dans laquelle 20 étudiants universitaires hommes, 10 dans chaque groupe, ont été testés, l'auteur confirme une amélioration significative de la mobilité pré/post test, mais aucune différence exploitable intergroupe, ce qui est confirmé par une taille d'effet modérée (2,8cm en faveur du groupe FM) et surtout un intervalle de confiance très large.

Dans l'étude de Skarabot [28], la seule utilisant le 'Weight Bearing Lunge Test', dans laquelle 11 jeunes athlètes hommes et femmes pratiquant la musculation ont été évalués, l'auteur de reporte aucune différence significative intergroupe entre FM et ES. Cependant, il est le seul à

retrouver une différence significative intragroupe pré/post test chez le groupe ES, différence qu'il ne retrouve pas dans le groupe FM. Cependant, compte tenu des très faibles tailles d'effet de tous ces résultats (<1cm), et le calcul de l'intervalle de confiance de la différence moyenne intergroupe, aucun de ces résultats ne semblent interprétables et significatifs pour la suite.

Dans l'étude de Sagiroglu [27], c'est 16 jeunes athlètes hommes confirmés en sport de combat, qui ont fait l'objet des tests après un échauffement aérobie, et ici, l'auteur, en plus de retrouver une différence significative intragroupe seulement chez le groupe FM, retrouve d'autre part une différence statistiquement significative intergroupe en faveur du FM. Cette annonce est cependant en mettre en relation avec la faible différence moyenne intergroupe (0,59cm), ce qui représente une taille d'effet très faible. De plus, le calcul de l'intervalle de confiance de cette moyenne démontre que la borne inférieure est égale à une absence d'efficacité supplémentaire du FM. Il va donc être difficile de tirer des conclusions généralisées à partir de cette étude et de cet échantillon de population là.

Dans l'étude de Su [30], où 30 jeunes athlètes loisirs homme et femme ont effectués les différents protocoles après un échauffement aérobie, l'auteur, en plus de révéler des différences positives significatives intragroupe pré/post test dans les deux groupes, il met en évidence une amélioration statistique significativement plus importante dans le groupe FM que dans le groupe ES. Cette différence moyenne intergroupe est de 1,89cm, une taille d'effet donc modérément importante, et surtout un intervalle de confiance peu étendu et toujours positif. À noter que dans cet étude, l'auteur, en plus d'utiliser le 'sit and reach test', a effectué un autre test que nous aborderons dans la partie suivante.

Nous voyons donc que les études ne trouvent pas des résultats similaires, mais nous allons essayer de trouver un début d'explication à ces différences, en fonction des caractéristiques de chacune d'elles.

Dans une seule étude, celle de Roylance [26], aucune différence n'a été enregistré en intra et intergroupe. Il est important de notifier, que cette étude a été évaluée comme ayant comme ayant une qualité méthodologique faible, et de nombreux biais sont possibles.

Dans une seule étude également, celle de Skarabot [28], les résultats obtenus semblent pencher légèrement en faveur des SS. En effet, la seule donnée exploitable ressortant de cette étude serait une amélioration intragroupe pré/post test de la mobilité de cheville en flexion. Dans les caractéristiques inhabituelles qui pourraient influencer dans ce résultat, on retrouve un âge moyen des participant très jeune (15 ans), une pratique de la musculation à niveau intermédiaire (d'après le 'College of sport medecine'), un échantillon de population très faible (11 sujets seulement), et surtout une appréciation de la mobilité de la cheville contrairement aux autres études utilisant le 'Sit and Reach Test'. Tous ces critères pourraient alors influencer dans les conclusions de l'étude.

Dans deux études, celle de Bushong [5] et celle de Keys [12], l'auteur décrit une amélioration Pré/post test de la mobilité dans les deux groupes, mais nos calculs ne perçoivent pas de différence d'efficacité entre les deux groupes. Même si les échantillons de population semblent différents (Genre, âge), les conclusions sont ici les mêmes

Enfin, dans deux études, Sagioglu [27] et Su [30], on observe nettement des résultats en faveur du FM. En plus de démontrer une amélioration de la mobilité pré/post test significative, il a été plus efficace, en comparaison aux SS dans le score obtenu au 'Sit and Reach test'. Comment expliquer alors le résultat de ces deux études, et quelles caractéristiques pourraient influencer dans cette efficacité ? Tout d'abord, dans les deux cas, les sujets sont des sportifs plus ou moins confirmés, mais très actifs au quotidien. Mais la principale donnée qui pourrait influencer se trouve dans le protocole d'intervention. En effet, il s'agit des deux seules études ici qui font précéder l'application du FM ou la pratique d'étirements statiques par un échauffement aérobie soit sur tapis de course soit sur cycle ergomètre de 5 minutes. Point qu'il sera important de relever au moment de répondre à notre question initiale, car le FM pourrait se montrer très performant en recherche de mobilité au sein d'un échauffement sportif aérobie.

4.1.2 Les études quantifiant la mobilité par l'amplitude articulaire

Maintenant nous allons analyser les résultats des 6 autres études de notre revue, avec des résultats donnés en degré d'amplitude articulaire, et dont les tests se concentrent sur le mouvement d'une seule articulation. Il s'agit des tests comme le 'Modified Thomas test', la flexion de genou, extension de genou passive et active, la flexion de hanche ou encore la dorsiflexion de cheville.

Dans l'étude de Smith [29], 44 étudiants universitaires hommes et femmes aucune différence significative n'a été détectée en termes de dorsiflexion de cheville, que ça soit en intragroupe pré/post test ou en intergroupe. Ce résultat est à mettre en corrélation avec la faible taille de l'effet (0,2) et un intervalle de confiance assez large.

Dans l'étude de Warnstrom [32], où 16 sportifs loisirs hommes répartis en 2 groupes testés sur leur extension active de genou en position de décubitus dorsal et hanche à 90°, L'auteur démontre une amélioration significative dans les 2 groupes en pré/post test, mais aucune différence intergroupe entre FM et ES. Une fois de plus, une taille d'effet infime (-0,1) et un intervalle de confiance très large viennent le confirmer.

Dans l'étude de Lee [15], où 30 étudiants universitaires hommes ont été testés sur leurs flexion et extension passive de genou ('Ely's test' et angle poplité), l'auteur nous montre une amélioration significative de la mobilité pré/post test seulement dans les groupes FM et ES en ce qui concerne l'extension de genou, et dans le groupe SS en ce qui concerne la flexion de genou. Mais aucune différence intergroupe, ce qui valide une taille d'effet très faible (0,25) et un intervalle de confiance large.

Dans l'étude de Mohr [21], où 2x10 sujets ayant une flexion de hanche inférieure à 90° se sont vu évaluer leur mobilité en flexion de hanche passive, l'auteur écrit une amélioration statistiquement significative intragroupe pré/post test, mais aucune différence intergroupe une fois de plus. Pourtant, la taille de l'effet semblait pencher en faveur des étirements statiques (-5,38), et l'intervalle de confiance, bien que large, également.

Dans l'étude de Killen [13], où 23 jeunes adultes actifs, hommes et femmes, ont été testés sur leur degré de flexion de hanche non dominante en passif, l'auteur décrit des améliorations significatives pré/post test dans les deux groupes, et également une différence intergroupe en faveur des étirements statiques. Cependant, malgré une taille d'effet assez importante ($-4,6^\circ$), le calcul de l'intervalle de confiance laisse des doutes sur la précision de ce résultat. En effet, il se révèle très large et s'étend d'une différence négative à une différence positive $[-16,96, 7,76]$.

Enfin dans l'étude de Su [30], comme nous l'avons vu précédemment avec le 'Sit and Reach Test', les 30 athlètes loisirs ont aussi été testés sur un 'Modified Thomas test' ayant pour objectif de quantifier la flexibilité des fléchisseurs de hanche. L'auteur démontre ici non seulement une différence significative pré/post test dans les deux groupes, mais également une meilleure performance du FM dans la comparaison intergroupe. La taille de l'effet semble importante ($4,5^\circ$) et l'intervalle de confiance bien que large, semble indiquer une différence positive plus ou moins grande.

Dans une étude, celle de Smith [29], aucune différence significative n'a été trouvée, que ça soit en intra ou intergroupe. On note pour cette étude une faible qualité méthodologique, qui pourrait être à l'origine de nombreux biais, bien qu'il s'agisse de l'échantillon de population le plus grand des études présentées ici. Les résultats sont donc difficilement exploitables.

Dans trois études, celle de Warnstrom [32], celle de Lee [15] et celle de Mohr [21] on note une amélioration significative de la mobilité intragroupe pré/post test, sauf dans le groupe FM en flexion de genou chez Lee. Cependant, aucune différence intergroupe n'est détectée. D'autres part, à l'opposé de ce que nous avons observé dans les études de Su [30] et Sagioglu [27], l'étude de Lee, bien que proposant un échauffement aérobie avant les différents protocoles, ne retrouve pas la même efficacité dans le groupe FM. À noter que les études de Lee [15] et de Mohr [21], possèdent une qualité méthodologique faible (4/10 et 3/10), contrairement à Warnstrom [32] qui possède une haute qualité bien que l'échantillon de population soit très faible (8x2 sujets).

À noter également que dans l'étude de Mohr [21], la taille d'effet semblait pourtant en faveur des étirements statiques ($-5,38^\circ$), et l'intervalle de confiance bien que très large va également dans ce sens $[-9,22, -1,54]$. Mais étant donné le très fort risque de biais de cette étude, les résultats sont difficilement extrapolables.

Dans une étude, celle de Killen [13], où la différence intergroupe tournée en faveur des étirements statiques, ce résultat est à mettre en relation avec plusieurs données statistiques. En effet, les écart-types très importants et l'intervalle de confiance très large $[-7,76, 16,96]$ ne permettent pas de tirer des conclusions de cette étude, malgré sa haute qualité méthodologique.

Enfin, dans une étude, celle de Su [30], comme pour le Sit and Reach, les données statistiques, ainsi que la qualité méthodologique nous permettent de dire que la différence obtenue en faveur du FM semble statistiquement significative. Cette différence pourrait être également mise en adéquation avec l'échauffement aérobie réalisé juste avant la mise en place des protocoles.

De manière générale, les études sélectionnées présentent des résultats assez homogènes malgré les grandes différences de caractéristiques de chacune d'elles. Dans les études qui comportent une haute ou une moyenne qualité méthodologique, et qui de ce fait minimisent les risques de biais retrouvés, une tendance de résultat se dégage. En effet, nous retrouvons globalement une amélioration de la mobilité intragroupe en pré/post test pour le FM et pour les étirements statiques quel que soit l'âge, le genre et le degré d'activité des sujets inclus. Cependant, on ne retrouve que très rarement des différences significatives intergroupe en faveur du FM ou des étirements statiques, même si deux études semblent démontrer qu'un effort aérobie précédant les protocoles pourraient favoriser l'utilisation du FM plutôt que des étirements statiques pour obtenir une meilleure efficacité en termes de mobilité.

Statistiquement donc, on aurait tendance à conclure que le FM et les étirements statiques semblent intéressants dans la recherche de mobilité lors d'un échauffement, sans pour autant qu'une pratique soit plus performante que l'autre. Mais qu'en est-il au regard de la pratique clinique, en prenant en compte d'autres facteurs extrinsèques à la simple recherche de mobilité ?

4.2 Applicabilité fonctionnelle des résultats en pratique clinique et limitations des études

4.2.1 Le rapport bénéfice/risque

Nous avons vu précédemment, dans la partie introduction que dans certaines circonstances, les étirements, s'ils sont utilisés à proximité d'un effort sportif, ou d'une façon inadéquate, pourraient impacter négativement la performance sportive et musculaire. Pour autant, ils comportent de nombreux avantages à court et long termes notamment dans le domaine de la mobilité.

À contrario, le Foam Roller, semble ne pas avoir de relation avec une possible diminution de la performance, et qui, comme nous venons de le voir, semblerait avoir les mêmes résultats d'amélioration de la mobilité que les étirements.

À partir de ce constat, le thérapeute va pouvoir prendre en compte ces données pour adapter son traitement en fonction du but recherché.

Là où l'intégration du Foam Roller à l'échauffement semble cohérent, c'est lorsque le sportif n'aura pas de thérapeute à disposition pour lui donner un 'Feed back' sur l'exercice qu'il est en train de réaliser. Comme le FM est un outil facile à utiliser, et qui ne présente aucun risque de mauvaise exécution, de blessures ou d'effet néfaste, il représente une solution intéressante en remplacement d'une routine d'étirements statiques à l'échauffement surtout lorsqu'il sera accompagné d'un effort aérobie. Le rôle du MK n'en est pas moins essentiel, car il devra éduquer le patient sur l'utilisation du FM dans le contexte de soin avant que celui-ci ne puisse l'utiliser de manière optimale. Cependant, les étirements ne sont pas à proscrire totalement à l'échauffement s'ils sont utilisés de manière raisonnée, sans séries trop longues et avec une tension musculaire non excessive.

4.2.2 Le rapport bénéfice/coût

Comme nous l'avons vu également dans la partie introduction, un Foam Roller peut coûter de quelques euros, à quelques dizaines d'euros. Nous venons de voir qu'il peut être bénéfique d'intégrer le FM dans la routine d'échauffement du sportif, mais, contrairement aux étirements, il a tout de même un coût financier. Les étirements eux, nécessitent simplement de la connaissance sur l'exécution du mouvement, et même s'ils comportent quelques risques vis-à-vis de la performance sportive, ils présentent donc un meilleur rapport bénéfices/coût, du moins en ce qui concerne la mobilité.

4.2.3 Limitations des études

Outre les biais retrouvés, et évalués grâce à la grille de lecture PEDro, les études présentent des limitations dues à leur hétérogénéité, de protocole, de population, de quantification du critère de jugement etc...

En effet, les échantillons de population dans toutes les études sont généralement faibles, ne dépassant pas les 50 individus inclus. De ce fait, les valeurs statistiques se révèlent moins puissantes et plus difficilement généralisable à une population entière.

De plus, les protocoles varient, en termes de séries/répétitions, de temps d'application, du modèle de FM utilisé, du rythme d'application et de sélection des chaînes musculaires à traiter.

Enfin, on remarque une grande hétérogénéité dans la sélection des tests qui permettent de d'objectiver le critère de jugement. Ainsi, leur fiabilité intra et inter examinateurs change et il est d'autant plus difficile de mettre en relation une étude par rapport à une autre.

4.3 Niveau de preuve

Pour évaluer le niveau de preuves des études présentées ici, et le grade de recommandation de bonne pratique, nous nous appuyerons sur le travail de la Haute Autorité de Santé [10]. Selon la HAS, « Le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée. La capacité d'une étude à répondre à la question posée est jugée sur la correspondance de l'étude au cadre du travail (question, population, critères de jugement) et sur les caractéristiques suivantes :

- l'adéquation du protocole d'étude à la question posée;
- l'existence ou non de biais importants dans la réalisation ;
- l'adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude ;
- la puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon. »

À partir du niveau de preuve, il existe 3 niveaux de recommandation tel que décrit dans le tableau suivant :

Source Revue Genesis

NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTÉRATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
Niveau 1 ❑ Essais comparatifs randomisés de forte puissance ❑ Méta analyse d'essais comparatifs randomisés ❑ Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 ❑ Essais comparatifs randomisés de faible puissance ❑ Études comparatives non randomisées bien menées ❑ Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 ❑ Études de cas témoin C	C Faible niveau de preuve scientifique
Niveau 4 ❑ Études comparatives comportant des biais importants ❑ Études rétrospectives ❑ Séries de cas ❑ Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	

Figure 1 : Niveau de preuve et grade de recommandation

Dans notre revue, les études sont classées à un niveau de preuve intermédiaire, comme Essais comparatifs randomisés de faible puissance, et de ce fait, le niveau du grade des recommandations est 'B', soit une présomption scientifique.

4.4 Biais potentiel de la revue

Pour évaluer les biais potentiels de la revue, la grille AMSTAR sera utilisée. Voici les 11 Items de la grille appliqués à notre revue.

1. Un plan de recherche établi à priori est-il fourni ? : OUI
2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes ? : NON
3. La recherche documentaire est-elle exhaustive ? : OUI
4. La nature de la publication était-elle un critère d'inclusion ? : OUI
5. Une liste des études (inclues et exclues) est-elle fournie ? : OUI
6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées ? : OUI
7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée ? : OUI
8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions ? : OUI
9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées ? : OUI
10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ? : OUI
11. Les conflits d'intérêt ont-ils été déclarés ? : OUI

Après analyse de la revue à l'aide de cette grille, un critère ne répond pas aux ITEMS de celle-ci. En effet, comme l'ITEM 2 le fait remarquer, qu'une seule personne s'est vu confier la sélection des études et l'extraction des données.

5. Conclusion

Dans cette revue, l'objectif était de savoir si l'utilisation du Foam Roller représentait une alternative intéressante pour remplacer une routine d'étirements statiques lors d'un échauffement sportif.

Après l'analyse de 11 études traitant le sujet, et après avoir pris en compte les données statistiques, les rapports bénéfices/risques et bénéfices/coût du Foam Roller, nous pouvons dire que son utilisation serait au moins aussi efficace dans la recherche d'une meilleure mobilité que les étirements statiques. De plus, il est plus pour le MK d'éduquer le patient à son maniement, pour atteindre une utilisation en autonomie et ne semble pas présenter de risques envers la performance sportive. Les thérapeutes pourraient donc recommander (Grade de recommandation B) son utilisation à l'échauffement sportif, lorsque que le sportif éprouve la nécessité d'accroître sa mobilité.

Cependant, les études actuelles démontrent seulement un niveau de preuve intermédiaire, de part une puissance insuffisante, des échantillons de population assez faible, et une qualité méthodologique le plus souvent modérée ou faible. De plus, les protocoles semblent très hétérogènes, notamment dans l'utilisation du FM, dans sa durée d'application, de répétition, de temps de récupération entre autres, et dans la multiplicité des modèles présents sur le marché. Il serait donc intéressant d'étudier l'effet d'un protocole par rapport à un autre et avec des modèles différents.

Les études futures devront donc prendre en compte tous ces éléments pour confirmer les résultats des travaux d'aujourd'hui. Il apparaît également des nouvelles méthodes ou protocoles qui pourraient renforcer l'effet attendu du FM. Par exemple, son association avec les ES, mais nous avons vu également que son utilisation associée à un échauffement en aérobie de quelques minutes pourrait avoir un impact positif sur la mobilité. D'autres part, nous voyons apparaître sur le marché des FM avec un mode vibratoire, avec des travaux qui semblent prometteurs sur la recherche de mobilité.

L'auteur déclare ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Bibliographie

- [1] Altavilla G et al. Physiological effects of warm-up and problems related to team sports 2018;11:83–8.
- [2] Baltaci G, Tunay VB. Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scand J Med Sci Sport* 2004;14:231–8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00348.x>.
- [3] Beardsley C, Škarabot J. Effects of self-myofascial release: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19:747–58. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>.
- [4] Behara B, Jacobson BH. Acute Effects of Deep Tissue Foam Rolling and Dynamic Stretching on Muscular Strength, Power, and Flexibility in Division i Linemen. *J Strength Cond Res* 2017;31:888–92. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001051>.
- [5] Bushong JR. Foam rolling as a warm-up: The effect on lower extremity flexibility compared to aerobic and stretching protocols. *ProQuest Diss Theses* 2011:39.
- [6] Fairall RR. Acute effects of self-myofascial release and static stretching on shoulder range of motion and performance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation deficit. *ProQuest Diss Theses* 2015:108.
- [7] Fairall RR, Cabell L, Boergers RJ, Battaglia F. Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with GIRD. *J Bodyw Mov Ther* 2017;21:648–52. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.001>.
- [8] Handel M, Horstmann T, Dickhuth H-H, Gölch RW. Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes. *Eur J Appl Physiol* 1997;76:400–8. <https://doi.org/10.1007/s004210050268>.
- [9] Herbert RD. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ* 2002;325:468–468. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7362.468>.
- [10] Haute Autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [11] Joshi DG, Balthillaya G, Prabhu A. Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals – A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther* 2018;22:832–7. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.008>.
- [12] Keys PM. THE EFFECTS OF MYOFASCIAL RELEASE VS STATIC STRETCHING ON HAMSTRINGS RANGE OF MOTION. *South Illinois Univ Carbondale* 2014.

- [13] Killen BS, Zelizney KL, Ye X. Crossover Effects of Unilateral Static Stretching and Foam Rolling on Contralateral Hamstring Flexibility and Strength. *J Sport Rehabil* 2019;28:533–9. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0356>.
- [14] Kuruma H, Takei H, Nitta O, Furukawa Y, Shida N, Kamio H, et al. Effects of myofascial release and stretching technique on range of motion and reaction time. *J Phys Ther Sci* 2013;25:169–71. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.169>.
- [15] Lee CL, Chu IH, Lyu BJ, Chang WD, Chang NJ. Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults. *J Sports Sci* 2018;36:2575–82. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1469848>.
- [16] Li X, Ma R, Zhou H, Thompson M, Dawson C, Nguyen J, et al. Evaluation of hip internal and external rotation range of motion as an injury risk factor for hip, abdominal and groin injuries in professional baseball players. *Orthop Rev (Pavia)* 2015;7:111–5. <https://doi.org/10.4081/or.2015.6142>.
- [17] Lund H, Vestergaard-Poulsen P, Kanstrup IL, Sejrsen P. The effect of passive stretching on delayed onset muscle soreness, and other detrimental effects following eccentric exercise. *Scand J Med Sci Sport* 1998;8:216–21. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1998.tb00195.x>.
- [18] M.F B. The basic science of myofascial release : morphologic change in connective tissue. *J Bodyw Mov Ther* 1997;1:231–8.
- [19] Malliaras P, Cook JL, Kent P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport* 2006;9:304–9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.015>.
- [20] McGowan CJ, Pyne DB, Thompson KG, Rattray B. Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sport Med* 2015;45:1523–46. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>.
- [21] Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil* 2014;23:296–9. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0025>.
- [22] Mosler AB, Agricola R, Weir A, Hölmich P, Crossley KM. Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49:810. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094602>.
- [23] Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *J Sports Sci* 2005;23:449–54. <https://doi.org/10.1080/02640410410001730205>.
- [24] Palazzo C, Klinger E, Dorner V, Kadri A, Thierry O, Boumenir Y, et al. Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Ann Phys Rehabil Med* 2016;59:107–13. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.01.009>.

- [25] Richman ED, Tyo BM, Nicks CR. Combined Effects of Self-Myofascial Release and Dynamic Stretching on Range of Motion, Jump, Sprint, and Agility Performance. *J Strength Cond Res* 2019;33:1795–803. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002676>.
- [26] Roylance D, George J, Hammer A, Rencher N, Fellingham G, Hager R, et al. Evaluating Acute Changes in Joint Range-of-motion using Self-myofascial Release, Postural Alignment Exercises, and Static Stretches. *Int J Exerc Sci* 2013;6:6.
- [27] Sagioglu I, Kurt C, Pekünlü E, Özsu I. Residual effects of static stretching and self-myofascial-release exercises on flexibility and lower body explosive strength in well-trained combat athletes. *Isokinet Exerc Sci* 2017;25:135–41. <https://doi.org/10.3233/IES-160656>.
- [28] Škarabot J, Beardsley C, Štirn I. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther* 2015;10:203–12.
- [29] Smith JC, Washell BR, Aini MF, Brown S, Hall MC. Effects of Static Stretching and Foam Rolling on Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Med Sci Sports Exerc* 2019;51:1752–8. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001964>.
- [30] Su H, Chang NJ, Wu WL, Guo LY, Chu IH. Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *J Sport Rehabil* 2017;26:469–77. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0102>.
- [31] Sullivan KM, Silvey DBJ, Button DC, Behm DG. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Ther* 2013;8:228–36.
- [32] Wörnström M. The effects of Foam Rolling and Static Stretching on bilateral forward jumping ability and flexibility of the hamstrings musculature. 2016.
- [33] Hughes GA, Ramer LM. Duration of Myofascial Rolling for Optimal Recovery, Range of Motion, and Performance: a Systematic Review of the Literature. *Int J Sports Phys Ther* 2019;14:845–59. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190845>.

Annexes



Annexe 1 FR "Trigger Point"



Annexe 2 FR "Reebok"

Échelle PEDro

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

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

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

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

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

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.

- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "en aveugle" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "en aveugle" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.