



HAL
open science

Physiologie de la hanche et du genou : facteurs de risque pour le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur de fond ?

Carla Mazziotta

► To cite this version:

Carla Mazziotta. Physiologie de la hanche et du genou : facteurs de risque pour le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur de fond ?. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03358044

HAL Id: dumas-03358044

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03358044>

Submitted on 29 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**La physiologie de la hanche et du genou :
Facteur de risque pour le syndrome de
l'Essuie-glace chez le coureur de fond ?**

MAZZIOTTA Carla

Directeur de mémoire : M. Ercolano

REMERCIEMENTS

À Monsieur ERCOLANO, mon maître de mémoire et professeur à l'IFMK de Marseille, qui a su me guider tout au long de l'avancée de mon travail.

À l'ensemble du personnel de l'IFMK de Marseille, ainsi qu'à l'ensemble des enseignants pour m'avoir suivie durant ces quatre années d'études et pour la qualité des connaissances nécessaires pour bénéficier d'une formation la plus complète possible.

À mes camarades de l'IFMK, en particulier Tiphaine et Inès, avec qui j'ai pu m'épanouir durant ces quatre années.

À ma famille, qui a su être présente tout au long de ma formation et en particulier à Lucas qui m'a encouragée durant mes années d'études et avec qui je souhaite partager mon futur.

ABRÉVIATIONS

ITBS (Iliotibial band syndrome en anglais) = syndrome de la bandelette Ilio-tibial = syndrome du Tractus Ilio- tibial = syndrome de l'Essuie-glace

- TIT = Tractus Ilio-tibial
- FDR = Facteur de risque
- TFL = Tenseur du Fascia Lata
- NOS = Newcastle Ottawa Scale
- MDC = Minimal detectable change
- ES = Taille de l'effet
- CC = Coefficient de corrélation
- RR = Risque relatif
- OR = Odds Ratio
- IC = Intervalle de Confiance
- EMG = Électromyogramme
- AED = Axe d'empilement articulaire dynamique
- ABD = Abduction
- ADD = Adduction

1	Introduction	1
1.1	Description de la pathologie concernée	1
1.1.1	Le syndrome de l'essuie-glace[3]	1
1.2	Le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur :	6
1.2.1	La biomécanique du coureur.....	6
1.2.2	Facteurs de risque et hypothèses théoriques	12
1.3	Importance de cette revue de littérature	14
1.3.1	Pour les patients.....	14
1.3.2	Pour la profession.....	15
1.4	Objectifs de la revue de littérature (modèle PICO)	15
2	Méthode	16
2.1	Critères d'éligibilité.....	16
2.1.1	Type d'étude	16
2.1.2	Population/Pathologie	16
2.1.3	Intervention	17
2.1.4	Critère de jugement.....	18
2.2	Méthodologie de recherche des études	18
2.2.1	Sources documentaires.....	18
2.2.2	Équation de recherche.....	18
2.3	Extraction et analyse des données	18
2.3.1	Sélection des études.....	18
2.3.2	Extraction des données.....	19
2.3.3	Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....	20
2.3.4	Méthode de synthèse des résultats	21
3	Résultats	22
3.1	Description des études	22
3.1.1	Diagramme de flux	22
3.1.2	Études exclues	23
3.1.3	Études incluses	24
3.2	Risques de biais des études incluses	28
3.2.1	Biais liés à la qualité méthodologique et grille d'analyse utilisée	28
3.2.2	Synthèse de biais retrouvé.....	29
3.3	Effet de l'intervention.....	32
3.3.1	Facteurs de risques intrinsèques.....	32

4	Discussion	36
4.1	Analyse des principaux résultats	36
4.1.1	Facteurs de Risques Intrinsèques	38
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique	47
4.2.1	Intervention en contexte de soin	47
4.3	Qualité des preuves	48
4.4	Biais potentiel de la revue	50
5	Conclusion.....	51
5.1	Implication pour la pratique clinique	51
5.2	Implication pour la recherche	51
6	BIBLIOGRAPHIE :	52

1 Introduction

La course à pied a été pratiquée pendant longtemps dans les clubs d'athlétisme et réservée à une élite sportive.

A l'heure actuelle, les mentalités évoluent, et la population (au niveau mondial) est de plus en plus soucieuse de son état de santé.

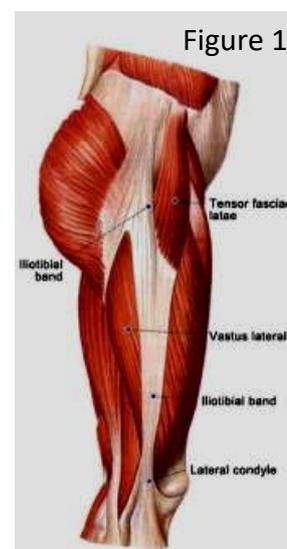
Au cours de ces dernières années, le nombre de coureur a considérablement augmenté et la course à pieds (tel que le jogging) est en plein essor. La population s'essaie à ce sport, que ce soit pour une perte de poids, pour évacuer le stress de la vie quotidienne ou encore pour le loisir.

La Fédération Française d'athlétisme (FFA), en 2016, estimait environ 12 millions le nombre de coureurs réguliers qui courraient au moins une fois par semaine.¹

Avec cette forte augmentation de coureurs, nous pouvons constater une augmentation du nombre de blessures liées à celle-ci. Des études épidémiologiques, montrent que sur « douze mois consécutifs, entre 25 et 75% des coureurs se blesseront ».[1]

Ces blessures concernent essentiellement les membres inférieurs, et le syndrome de l'Essuie-Glace, également appelé le syndrome du Tractus Ilio-Tibial (TIT) est l'un des plus fréquents.[2]

C'est pour cela, qu'en tant que praticien, il semble intéressant de comprendre les facteurs de risques susceptibles d'intervenir dans la survenue du syndrome de l'Essuie-glace. Leurs compréhensions, nous permettra à la fois d'améliorer la prise en charge des coureurs et de développer la prévention chez les coureurs sains.



1.1 Description de la pathologie concernée

1.1.1 Le syndrome de l'essuie-glace[3]

Le syndrome de l'essuie-glace est également appelé le syndrome de la bandelette Ilio-tibial ou le syndrome du Tractus ilio-tibial (TIT).

Avec la nouvelle nomenclature, la bandelette Ilio-tibial s'appelle désormais le Tractus ilio-tibial (TIT).

1.1.1.1 Anatomie du Tractus Ilio-tibial

Tractus Ilio-tibial : (figure 1 [3])

Les muscles de la région glutéale et de la cuisse sont enveloppés par une structure fibreuse : le fascia superficiel. C'est une enveloppe située en-dessous des téguments, comme une sorte de « sous-peau ».

¹ <https://run-motion.com/nombre-coureurs-france-statistiques/>

« A la cuisse, il forme le fascia fémoral qui est tendu entre ceux de la hanche et du genou. Sa grande épaisseur latérale correspond au Fascia Lata ou TIT. Il agit comme un hauban latéral dans le maintien unipodal. Il est mis en tension par l'adduction de hanche.

Le fascia est relié au fémur par l'intermédiaire des septums intermusculaires latéral et médial. »[3]

Il est dédoublé : [3] [4]

- En avant : sur toute sa hauteur, de haut en bas et de dehors en dedans, par le croisement du Sartorius
- En dedans : sur toute sa hauteur, par le Gracile
- En bas et en dedans : par le fascia du canal des Adducteurs.

Le tractus ilio-tibial anciennement appelé bandelette de Maissiat, elle est fonctionnellement assimilée au Tenseur du Fascia Lata (TFL) en raison de l'action de ce muscle sur le tractus et leurs fibres communes. [3]

Le TIT est maintenu par trois muscles, qui forment le système « porte-jarretelle » :

- Le TFL en avant : muscle antérieur du plan superficiel de la région glutéale.
C'est un muscle court qui unit l'os coxal au tractus ilio-tibial. Il a pour origine l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS), il se dirige en bas, en arrière et légèrement en dehors. Il se termine au niveau du bord antérieur du TIT en regard du Grand Trochanter. Innervé par le nerf glutéal supérieur (L4, L5, S1).
- Les fibres superficielles du Grand Fessier en arrière :
Elles font parties du muscle Grand Fessier, qui occupe la moitié postéro-inférieure du plan superficiel de la région glutéale. Ce muscle est composé de deux types de fibres dans deux plans différents (profond et superficiel). Ici seul le plan superficiel nous intéresse. Il a pour origine le quart postérieur de la lèvre externe de la crête iliaque ainsi que la face postérieure du sacrum. Il se dirige en bas et en dehors et se termine sur le tiers supérieur du bord postérieur du Fascia Lata au niveau du grand trochanter. Il est innervé par le nerf glutéal inférieur (L5, S1, S2).
- Une partie du muscle Moyen fessier

Le Fascia Lata, le TFL et les fibres superficielles du Grand Fessier forment le **Deltoïde Fessier de Farabeuf**. Ce deltoïde maintient le Fascia Lata en place sur le grand trochanter et évite sa luxation en avant comme en arrière.

Le Tractus ilio-tibial fait donc suite au TFL, et continue donc son trajet le long du bord latéral de la cuisse, recouvre le grand Trochanter et sa bourse et se termine au niveau du tibia sur le tubercule de Gerdy ou tubercule infra-condyloïde. Il est oblique en bas et légèrement en dedans. Il envoie une expansion, qui passe en avant de la patella et qui rejoint les fibres du Sartorius. [3]

1.1.1.2 Physiologie du Tractus ilio-tibial (TIT) : [3]

Le Tractus ilio-tibial maintient la tête fémorale dans l'acétabulum.

Au niveau de la hanche, le deltoïde Fessier du Faraboeuf (composé du Tenseur du Fascia Lata (TFL), du TIT et des fibres superficielles du grand Fessier), le muscle Moyen Fessier et les fibres postérieures du muscle Petit Fessier, jouent un rôle de hauban latéral actif. C'est-à-dire, que lors de la station unipodale, il va permettre de maintenir l'horizontalité pelvienne, en s'opposant à la chute controlatérale du bassin. Le deltoïde Fessier du Faraboeuf contrôle l'adduction de hanche lors de la marche et de la course.

Le TIT joue également un rôle de hauban latéral passif, durant l'appui unipodal :

- Pour la hanche : permet un confort économique
 - Durant la phase d'appui du membre inférieur, la résistance que le Moyen Fessier doit avoir pour stabiliser le bassin dans le plan horizontal est trois fois supérieur au poids total du corps. Le coût de cette action, en termes d'énergie, est beaucoup trop élevé et le Moyen Fessier ne pourrait pas le supporter sur une trop longue durée. Le TIT apparaît donc un suppléant aux muscles Abducteurs de Hanche.
- Pour le genou : la ligne gravitaire, passant en dedans de celui-ci, exerce une force sur le compartiment interne fémoro-tibial. Le hauban latéral va donc permettre de rééquilibrer ce système.

Pour comprendre les différents rôles du TIT sur le genou, il nous faut expliquer plusieurs notions :

Il existe un genu valgum physiologique chez l'Homme qui permet une économie des translations latérales lors de la marche.

Cette valgisation permet une meilleure maîtrise de la bipédie en amenant la ligne de gravité à passer en dedans du genou. Mais ce genu valgum est limité par les muscles de la patte d'oie (Sartorius, Semi-Tendineux et le Gracile). Ce déplacement de la ligne de gravité vers l'intérieur, nécessite un haubamage équilibrateur en dehors. Il faut donc des structures latérales comme le Tractus ilio-tibial, le Biceps Fémoral et le Ligament collatéral latéral.

On peut donc admettre le rôle stabilisateur du Tractus ilio-tibial sur le genou.

Il aura un rôle anti-varisant.

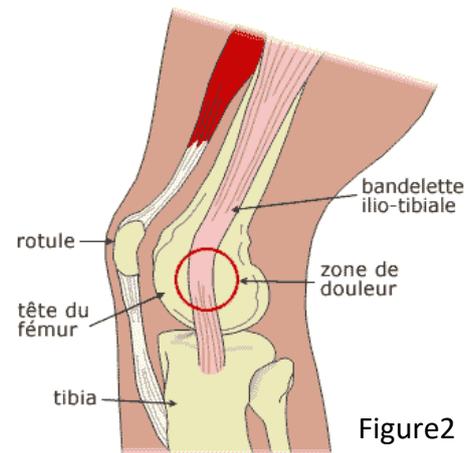
Pour le niveau moteur, le muscle TFL a pour actions : [3]

- Hanche :
 - D'un point de vue statique, il fait partie des stabilisateurs latéraux. Le Fascia Lata et le TIT forment une bande qui joint la crête iliaque au tibia. Quand on tend le TFL, on va plaquer le Grand Trochanter vers dedans, ce muscle devient coaptateur de hanche.
 - Au niveau dynamique : Flexion, Abduction, rotation médiale
- Genou : Il verrouille le genou en extension. Le tendon passe en avant de l'épicondyle, on ne peut pas plier le genou.
Si on plie le genou (60° de flexion), le TIT passe en arrière et le muscle passe donc en flexion. Donc à partir de 60° de flexion de genou le tractus est fléchisseur et rotateur latéral.

Comme nous venons de le voir, le Tractus Ilio-Tibia occupe une place importante au niveau de la hanche et du genou et a un rôle primordial dans la stabilisation du genou lors de la phase bipodale et unipodale de l'Homme.

Toute altération de se Tractus pourra avoir des conséquences lors de pratiques d'activités physiques en particulier durant la course.

L'une des principales conséquences de l'altération du TIT est donc le syndrome de l'Essuie-glace.



1.1.1.3 Épidémiologie et définition du syndrome du TIT : [5] [4]

Le syndrome de la bandelette ilio-tibial (syndrome du TIT) est aussi appelé le syndrome de l'essuie-glace. C'est une blessure courante, en particulier chez les coureurs de fond ainsi que chez les cyclistes. En 2017, différentes études ont cherché à connaître la fréquence de survenue de cette blessure. Ces études ont montré que 7 à 10% des coureurs à pied sont victimes de cette douleur latérale du genou. Ce syndrome est la 2^{ème} pathologie extra-articulaire en fréquence après la tendinopathie du tendon d'Achille et c'est la première cause de douleur du genou chez les coureurs.[2] EN 2017, il y avait environ 10 millions de coureurs en France. Sur ces 10 millions, environ 1 million peuvent dire avoir eu ce syndrome. Elle représente également 15 % des blessures liées à la surutilisation chez les cyclistes.

Cette douleur apparait lors d'une pratique d'un sport réalisé de manière prolongée et ininterrompue (comme la course à pied). La douleur survient dans un délai qui restera constant (il peut-être de 20 minutes, 30 ou encore 45 minutes suivant les personnes). Ce délai d'apparition, au fur et à mesure de l'évolution, peut se raccourcir progressivement, et le temps de course du patient sera alors de plus en plus limité. ² [6]

Symptômes : [7]

- La gêne débute par une brûlure au niveau externe du genou pendant l'effort
- La douleur augmente et provoque l'arrêt de la course
- Elle peut irradier jusqu'au niveau de la hanche
- La douleur cède après 2 à 3 jours de repos mais réapparaît systématiquement et de plus en plus tôt après le début d'un effort

Comment apparait la douleur ? (figure 2) [8] [9]

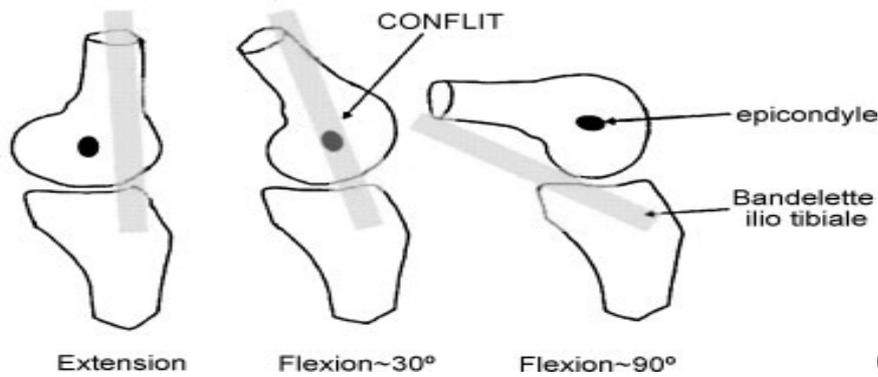
La bandelette frotte sur la partie osseuse du genou : le condyle externe.

C'est une friction antéro-postérieure trop importante des fibres du TIT sur le condyle latéral du fémur. Ce mouvement de friction se produit lors de la flexion/extension du genou, vers 30° de flexion (lors de la course, le genou a une flexion d'environ de 30°). C'est la répétition des mouvements de flexion/extension qui va induire une inflammation : la bandelette se place en

² <https://lasante.net/fiches-conseil/pathologies/soulager-syndrome-essuie-glace.htm>

avant du condyle quand la jambe est en extension et en arrière quand la jambe est placée en flexion. Ce va et vient répété déclenche la pathologie. [8] [9]

C'est donc pour cela, que la population la plus touchée par cette pathologie est le sportif comme le coureur et le cycliste qui ne sont pas dans la puissance mais plutôt dans l'endurance et donc dans la répétition du mouvement. [10]



(Figure 3)

Ce syndrome peut se présenter de façon bilatérale avec l'apparition d'une douleur d'un côté puis de l'autre mais peut aussi se présenter seulement sur un seul genou.

Examen clinique :³

L'examen clinique permet de confirmer le diagnostic qui a été suspecté lors de l'interrogatoire du patient (douleur face latérale du genou, pendant la course).

- La palpation qui réveille la douleur : on doit palper le tendon à la face latérale du genou
- Deux tests dynamiques peuvent également être effectués :

• Test de Renne :

- Appui monopodal sur le genou douloureux
 - Mouvement de flexion/extension du genou (environ 30° de flexion)
- Le test est positif si ça réveille la douleur et si le genou est instable.

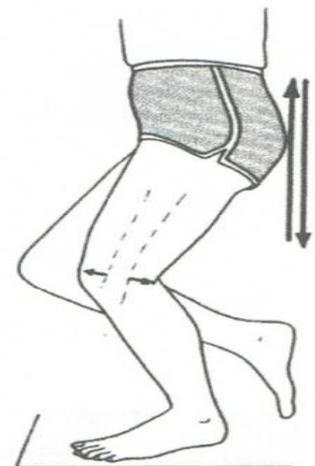


Figure 4

³ <https://www.lamedecinedusport.com/traumatologie/le-syndrome-de-lessuie-glace-quelques-questions-pour-diagnostic/>

- Test de Noble :

C'est une palpation avec le doigt au niveau de la zone douloureuse pendant le mouvement de flexion et extension passive du genou.

On peut chez certain patient entendre un bruit de crissement.



Figure 5

On peut donc se demander, comment ces symptômes apparaissent et quels sont les facteurs de risques qui amènent à l'apparition de ce syndrome.

1.2 Le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur :

1.2.1 La biomécanique du coureur

1.2.1.1 Généralité sur la course [11]

La pratique de la course à pied est de plus en plus populaire. C'est grâce aussi à son accessibilité matérielle et financier de la pratique. La course à pied est devenue à l'heure actuelle, un phénomène de société. Aujourd'hui, de plus en plus de monde se mettent à la course de fond.

Environ 12 millions de coureurs en France, selon la Fédération d'Athlétisme de 2015. Une étude de 2016, estime que 5 millions de français courent au moins une fois par semaine.⁴

Il y a donc une augmentée constante du nombre de coureurs chaque année mais le nombre de cas du syndrome de l'essuie-glace augmente également. On peut donc se demander quels sont les facteurs qui amènent à cette pathologie qui touche de plus en plus de sportifs ? Pour comprendre les différents FDR de ce syndrome, nous devons tout d'abord comprendre et analyser la biomécanique de la course pour ensuite pouvoir mettre en évidence des liens de cause à effet avec l'apparition du syndrome du TIT.

Abordons maintenant la biomécanique de la course.

Il y a trois types de courses :

- Le sprint : c'est une course de faible distance mais à grande vitesse. La distance peut aller jusqu'à 800 mètre maximum. Le coureur doit parcourir l'ensemble de la distance avec une vitesse la plus élevée possible.
- Le demi-fond : Course comprise entre 800 mètres et 3000 mètres de distance. C'est donc un mélange entre la vitesse et l'endurance.
- Le fond : C'est une course de 3000 mètres minimum et pouvant atteindre beaucoup plus. Elle est basée sur l'endurance plutôt que sur la vitesse.

⁴ <https://run-motion.com/nombre-coureurs-france-statistiques/>

La course de sprint ne nous intéresse pas pour notre revue car c'est une course avec des faibles distances et donc la répétition du mouvement est moindre que dans une course de demi-fond ou de fond. La course de demi-fond n'a pas encore une assez longue distance pour parler de répétition du mouvement. **Nous allons donc nous intéresser à la course de fond car comme vu précédemment, le syndrome de la bandelette ilio-tibial apparaît lors de la pratique d'un sport réalisé de manière prolongée et ininterrompue. De plus, la course de fond se réfère à des vitesses de course entre environ 8 à 16 km/h tandis que le sprint se produit à des vitesses supérieures à 16 km/h.**

La course à pied est une succession de phase d'appui unilatéral et de phase de suspension. C'est donc une succession de phase de propulsion unilatéral et de phase de vol où le corps se situe en suspension sans toucher le sol. [12]

Il existe quatre phases :

La phase d'appui est composée de trois sous parties qui sont :

- L'amortissement
- Le soutien
- La poussée / propulsion

La phase de suspension est la phase où il n'y a aucun contact avec le sol. C'est la phase qui diffère le plus avec la marche car dans chaque phase il y a un contact entre un des deux pieds et le sol. [13] La course par opposition avec la marche, est caractérisé, par une absence de double appui au sol. Le rapport appui/oscillation est de 30/70 lors de la course et de 50/50 durant la marche. [14]

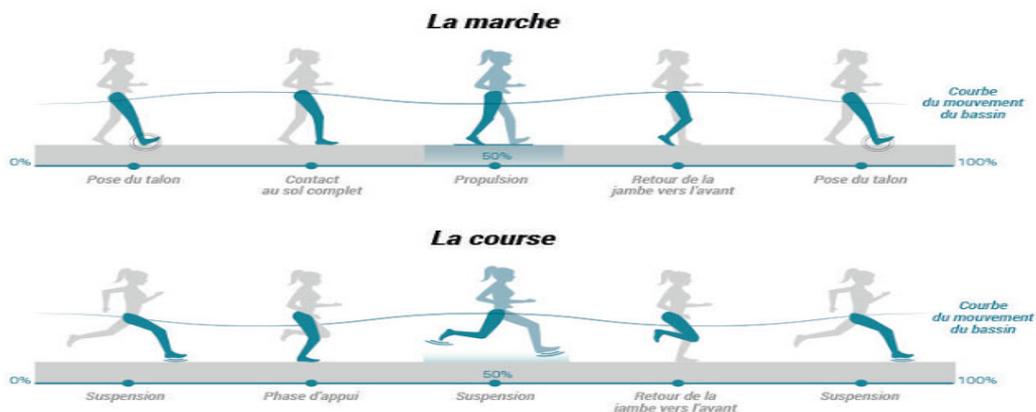


Figure 6

La foulée peut varier en fréquence (répétition) et en amplitude (longueur) suivant les différentes allures de courses et les caractéristiques morphologiques de chacun des coureurs. La foulée peut aussi être caractérisée par le temps de contact unilatéral correspondant au temps d'appui sur un pied ainsi que par le temps de suspension = la foulée est égale à un pas : temps séparant deux appuis distincts.

La cadence fait référence au nombre de pas par unité de temps (pas/min). [15]

La phase d'appui se décompose donc en 3 parties :

- L'amortissement : il débute à l'instant où le pied entre en contact avec le sol et se termine au moment où la projection verticale de centre de gravité coïncide avec la verticale de l'appui.
- Le soutien : C'est le moment où le centre de gravité est à l'aplomb de l'appui au sol.

- La poussée ou propulsion : Elle commence pendant la phase du soutien et se termine au moment où le pied quitte le contact avec le sol. C'est le moment moteur par excellence.

La phase de suspension est donc le résultat des efforts produits durant les phases précédentes. Cette phase débute au moment où le pied de poussé quitte le sol et se termine où le coureur reprend l'appui. Durant cette phase, le coureur n'a aucun point de contact avec le sol.

Les coureurs peuvent être classés en deux catégories suivant leur style de course : [13]

- La foulée en cycle postérieur c'est-à-dire l'attaque du pied au sol par le talon
- La foulée en cycle antérieur c'est-à-dire l'attaque du pied au sol par le médio-pied

Habituellement les coureurs de demi-fond et les coureurs de fond sont plutôt en cycle postérieur et les sprinteurs en cycle antérieur. Nous verrons plus tard que le cycle antérieur est peut-être mieux en termes de gain de force et de gain d'énergie pour les coureurs de demi-fond et de fond.

Les kinogrammes (figure 4) (imagerie faisant apparaître les différentes positions des segments corporels au cours d'un cycle de course ou lors d'une foulée) permettent de mettre en évidence l'existence de deux types de foulées : les cycles antérieurs, et les cycles postérieurs. (Le A pour le cycle postérieur et le B pour le cycle antérieur.)

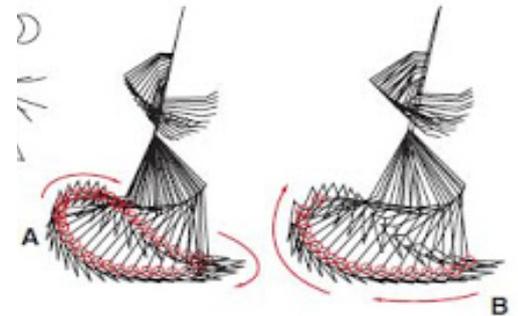


Figure 7

Selon la prise d'appui, talon ou médio-pied, le système musculaire mis en jeu est différent. Pour lutter contre la gravité, un ensemble de muscles s'associe et forme ce que l'on appelle la chaîne musculaire d'extension composée des muscles du mollet, du Quadriceps et du grand fessier. Cette chaîne musculaire permet d'étendre la jambe. Ensuite un ensemble de muscles s'associe pour replier la jambe et former la chaîne musculaire de flexion composée du tibia antérieur, ischio-jambier et du psoas.

Pour la suite de cette revue, la biomécanique de la course qui sera expliquée, sera pour une prise d'appui médio-pied car elle favorise l'efficacité de la course comme expliqué ci-dessous.

« La course à pied avec une prise d'appui médio-pied favorise le développement de l'efficacité et de la préservation par : [11]

- Un meilleur amortissement de la force de réaction au sol lors de la prise d'appui
- Lors de la prise d'appui, une augmentation d'énergie est emmagasinée qui sera restituée lors de la poussée
- Une activation de la traction dès la prise d'appui et une diminution de la phase de ralentissement ; les muscles postérieurs de la cuisse (ischio-jambiers) se contractent dès la prise d'appui
- Augmente la stabilité du pied en fonction des différents terrains

- Renforcement de la protection du genou, lutte contre le phénomène de tiroir
- Renforcement protection de la cheville, renforce les muscles stabilisateurs »[11]

La course n'est qu'une succession d'appui unipodal. Cependant, en raison de la répétition des gestes, le moindre défaut prend d'importantes proportions. Lorsque vous êtes debout en appui unipodal, l'autre étant décollé, le corps s'organise autour de cet appui afin de ne pas tomber en plaçant le centre de gravité au-dessus du pied.

Nous venons donc d'aborder la biomécanique de la course à pied, nous pouvons donc maintenant regarder comment les muscles se comportent et s'activent ainsi qu'analyser les différents empilements articulaires durant la course à pied.

1.2.1.2 Empilement des articulations et actions des muscles pendant la course [11]

Il y a donc 4 phases dans la foulée : Impulsion, Suspension, Amortissement et le Soutient. C'est donc un principe à 4 temps. Nous allons décrire en premier la phase de suspension parce que c'est elle qui va déterminer la qualité de la prise d'appui et la qualité de de propulsion.

- 1. La phase de suspension :

Durant cette phase, le pied ne touche pas le sol. La jambe n'est donc soumise à aucune contrainte d'appui, elle est seulement soutenue depuis le bassin et la colonne vertébrale par plusieurs muscles. Cet ensemble de muscle s'appelle la **chaîne musculaire de suspension** de la jambe composait du Psoas, du Droit Fémoral, du Sartorius et du Tibial Antérieur. (Figure 8)

La localisation des points d'insertions de ces muscles sur l'os, impose un mouvement spécifique aux segments sur lesquels ils sont fixés. Ils favorisent une organisation particulière des différentes pièces osseuses composants le membre inférieur et plus particulièrement leur alignement (Rotation externe de la hanche, Rotation interne du Tibia et Flexion Dorsal de la cheville, Inversion du pied). L'organisation de la jambe lors de la phase de suspension détermine l'efficacité du geste et la répartition des contraintes au sein des articulations dès la reprise d'appui. Tous défaut d'alignement durant cette phase deviendront des défauts d'empilement lors de la prise d'appui. S'il est correctement effectué, il favorisera l'équilibre et le dynamisme du membre inférieur.

- 2. La phase d'amortissement :

L'objectif de cette phase, est de maintenir l'empilement des articulations précédemment acquis lors de la phase précédente (de suspension). Dès le début de la prise d'appui, une contrainte verticale apparaît (force de réaction du sol) et la pression augmente au sein des différentes articulations de la jambe. Pour maintenir cet empilement et lutter contre l'effondrement du membre inférieur, un ensemble musculaire prend le relais : la **chaîne stabilisatrice** (Petit et Moyen Fessier, Tenseur du Fascia Lata et Tibial Postérieur) (figure9) ainsi que la **chaîne musculaire d'extension** (Quadriceps, Grand fessier, Muscle du mollet). Durant la phase de suspension, le membre est suspendu, dans celle-ci, elle est en appui. De ce fait, les contraintes subies sont totalement différentes mais le but restant de maintenir l'organisation du membre inférieur. La chaîne musculaire stabilisatrice va devoir, au fur et à

mesure que la contrainte augmente, maintenir le positionnement des articulations. La présence de la légère inversion du pied lors de la phase précédente, disparaît au fur et à mesure que le pied prend appui jusqu'à ce que l'axe vertical du talon soit dans la continuité de l'axe vertical du tibia.

- 3 Phase de propulsion

« Au fur et à mesure que le membre quitte le sol, la **chaîne de musculaire de soutien** prend le relais de la chaîne musculaire stabilisatrice afin de toujours maintenir l'orientation et le bon positionnement des articulations. »[11] Lors de cette phase, la triple insertion du mollet permet de réaliser simultanément une extension de genou et une extension de la cheville. Un seul groupe musculaire pour une double fonction et un seul but : la propulsion.

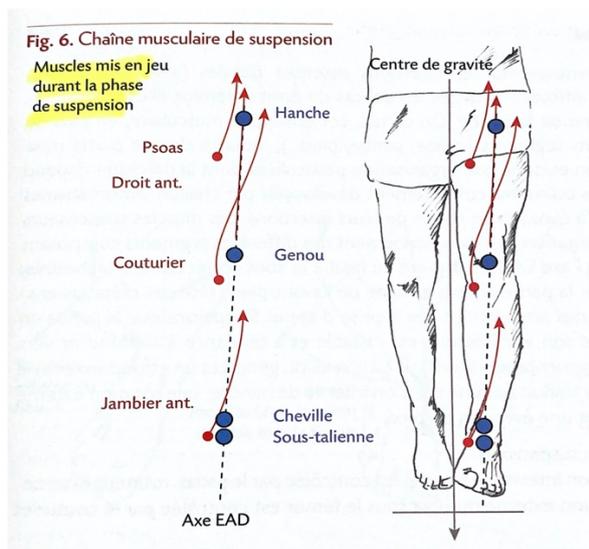


Figure 8 : Chaîne de suspension

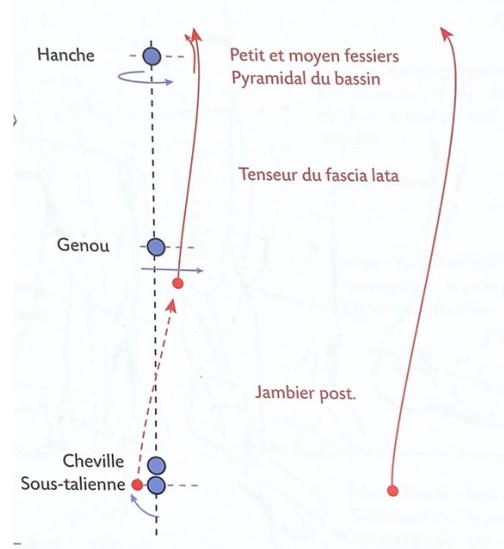


Figure 9 : Chaîne stabilisatrice

Chaque chaîne musculaire a donc un rôle précis et important en fonction des différentes phases de la course. Une faiblesse ou une hypertonicité d'un ou plusieurs muscles composant l'une de ces chaînes pourrait peut-être engendrer l'apparition du syndrome du TIT et donc être un FDR.

Nous devons donc à présent regarder comment en fonction du rôle des différentes chaînes musculaires lors de la course, la hanche et le genou se comportent-ils ? Quelle est la physiologie de la hanche et du genou durant la course de fond ?

1.2.1.3 Physiologie de la hanche et du genou lors de la course de fond [11]

Lors d'une course de fond, la posture, la gestuelle des coureurs au départ et à l'arrivée de la course seront différentes. Avec la fatigue, elles se seront dégradées, on va retrouver une gestuelle moins tonique, des mouvements asymétriques, des défauts d'empilements...

Définition de physiologie : La physiologie étudie les fonctions et les propriétés des organes, des tissus, des cellules, des articulations, des muscles... ⁵

En dehors de toutes malformations congénitale, déformations causées par un traumatisme ou autres, pouvant modifier l'orientation des surfaces articulaires, limitant les amplitudes ou la capacité à positionner les articulations, l'articulation de la hanche, genou, cheville et sous-talienne doivent rester alignés dans le plan frontal (Axe d'Empilement Articulaire Dynamique (AED)). [11]

La course est donc une succession de 4 phases :

Amortissement :

- Pied dans l'axe :
 - Attaque par le médio-pied
 - Pied à la verticale du genou
 - Pied mobile frôle le genou portant dû à une flexion balistique de la hanche et du genou

- Bassin dans l'axe AED :
 - Pour permettre l'élévation du genou avant
 - Légèrement avancé par rapport au pied au sol pour une poussée maximum lors de l'impulsion
 - Pas d'affaissement du poids du corps

Soutien :

- Stabilité latérale et verticale du pied, cheville, genou et de la hanche.

Impulsion :

Poussée vive et longue avec une amplitude d'angle d'environ 45° par rapport à la verticale. L'impulsion part du bord externe du pied, se fait dans les trois plans de l'espace et entraîne une :

- Extension de hanche
- Extension du genou
- Extension de cheville
- Extension des orteils

La loge postérieure de la jambe est sollicitée en force explosive réactive.

On a une rotation externe sur l'avant pied.

Une rotation médiale de la hanche pour le membre inférieur porteur.

Suspension :

La jambe libre : la jambe libre va aller chercher le sol, le pied en avant du genou en recherche d'économie et non d'amplitude maximum.

Fente avant maximum et genou haut.

1. Engagement de la jambe et élévation du genou
Extension maximum de la hanche controlatérale

⁵ <https://www.dictionnaire-medical.fr/definitions/577-physiologie/>

Freinage de la loge antéro-interne de la cuisse
Hanche et genou fléchis (activité concentrique de la loge interne)
Cheville à 90° dans l'axe AED

2. Préparation de la pose du pied au sol

Freinage de l'inertie de la jambe ⇒ Passage de rotation médiale à la rotation latérale en flexion de genou

Raideur active de la hanche qui reste dans l'axe AED, prête pour amortir le choc

Bassin en légère rétroversion permettant une résultant maxi de la poussée

Quand on parle de physiologie de la hanche et des genoux, on parle également de l'action des muscles durant la course.

Les différentes chaînes musculaires ont été abordés précédemment.

Nous pourrions alors nous demander si un changement de physiologie (articulaire et musculaire) pendant la course ne serait pas un facteur de risque pour le syndrome de l'essuie-glace.

1.2.2 Facteurs de risque et hypothèses théoriques

On peut distinguer deux principaux types de facteurs : les facteurs intrinsèques et les facteurs extrinsèques.

Les facteurs intrinsèques, sont des éléments faisant partie intégrante du coureur. Ils sont relatifs à sa physiologie et à sa morphologie et propre à chaque organisme. Certains peuvent-être contrôlables par le sujet ou par le kinésithérapeute tandis que certains ne le sont pas comme la génétique, le sexe...

On a aussi les facteurs extrinsèques, qui regroupent tout ce qui a trait à l'environnement du sujet. Ils peuvent concerner le matériel (chaussures par exemple), les caractéristiques du terrains (route, forêt, pierre, sable...) ainsi que les conditions météorologique (sol humide, glissant...). Les facteurs extrinsèques sont liés à l'entraînement du coureur.

On peut alors regarder la capacité de la personne à présenter et à maintenir spontanément les différentes articulations alignées lors de la course et si un défaut d'alignement ne serait pas un facteur de risque pour le syndrome du TIT.

1.2.2.1 Facteurs Intrinsèques [9]

- Faiblesse des Abducteurs de Hanche :

La faiblesse des abducteurs de hanches est l'un des facteurs principaux dans l'apparition du syndrome de l'essuie-glace. [5]

La fonction des ABD de hanche est de stabiliser la tête fémorale dans l'acétabulum durant les différentes parties du cycle de marche. Les parties antérieure et médiane du moyen fessier ont une traction plus verticale et aident à initier l'ABD, qui est ensuite complétée par le Tenseur du Fascia Lata. Il est essentiel que ces muscles tirent correctement pendant la phase de soutien du cycle de marche, car ils s'allongent de manière excentrique tout en aidant à stabiliser le bassin et à contrôler l'adduction fémorale dans le plan transversal. [11]

Durant la course, le sujet ayant une faiblesse de ces muscles, attaque le sol avec une adduction de cuisse augmentée que chez le sujet sain. C'est donc la conséquence d'un déficit de force excentrique du Moyen Fessier.

De plus, de par cette adduction plus marquée, la bandelette du Tractus Ilio-tibial est plus tendue et comprime davantage l'épicondyle latéral du fémur.

- Genu Varum : [9]

Physiologiquement, le genou a un valgus physiologie. Ce changement de physiologie du genou pourrait-être un facteur de risques qui prédisposent au syndrome du TIT.

Cette morphologie, aurait tendance à réduire l'espace entre la bandelette et l'épicondyle latéral, ce qui augmenterait la compression et la tension du TIT.

- Rotation interne du Tibia : [16]

En prenant en compte l'anatomie et les insertions du Tractus Ilio-Tibial (vu précédemment), toute rotation médiale du genou plus importante, augmenteraient les compressions et la tension sur les tissus adjacents.

Une étude réalisée par NOEHREN en 2007 [16], démontre que la rotation médiale tibiale au niveau de l'articulation du genou est plus élevée chez un sujet ayant un syndrome de l'essuie-glace que chez un sujet sain. Il démontre également, que ces résultats s'expliquent par une rotation latérale du fémur plus importante qui pourrait provenir d'un déficit musculaire au niveau des muscles abducteurs de hanche et d'une augmentation de contraction des muscles Adducteurs de hanche.

- L'éversion du Pied : [16]

Une augmentation de l'éversion du pied est retrouvée chez les patients atteints du syndrome du TIT.

- L'angle de flexion du genou : [8]

Nous avons vu précédemment, que c'est la répétition des mouvements de flexion/extension qui va induire une inflammation : la bandelette se place en avant du condyle quand la jambe est en extension et en arrière quand la jambe est placée en flexion. Ce va et vient répète déclenche la pathologie. C'est environ à 30° de flexion du genou que le frottement antéro-postérieur apparaît. Cette angulation se produit au moment de l'attaque du pied au sol et au moment de la phase d'appui. Cet impact répétitif entraîne la création d'une inflammation.

1.2.2.2 Facteurs Extrinsèques [9]

- L'expérience :

Une augmentation brutale de la distance et de la fréquence de course peuvent-être des facteurs de risque. Le manque d'expérience chez les coureurs est un facteur de risque pour le syndrome car en effet le sujet ne connaît pas ses limites. Une course trop excessive augmente les chances de se blesser.

- Le chaussage :

Le chaussage est très important. Un chaussage inapproprié aux types de course du sujet, peut entraîner des blessures. La chaussure doit-être appropriée aux types de foulées ainsi qu'à la morphologie du pied.

- Le type de terrain :

La courses en descente augmenterait l'apparition du syndrome de l'essuie-glace.

Quand on court en descente, l'attaque du pied au sol se fait avec un genou pratiquement en extension complète. La décélération est beaucoup plus importante que sur un terrain plat et les contraintes absorbées par le Moyen Fessier sont plus élevées.

- Facteurs nutritionnels et alimentation :

Chez tout sportifs, l'alimentation et l'hydratation sont des facteurs très importants, autant pour la performance mais également pour la santé. Ils ont pour but de compenser les dépenses en eaux et en énergies fournis lors de l'effort sportif.

Il a été démontré qu'une mauvaise gestion des apports nutritionnels pouvaient créer des blessures tel que des tendinites, ou blessure musculaire.

Nous avons donc différents facteurs de risques pour le syndrome de l'essuie-glace. Mais est-ce qu'une différence dans la physiologie de la hanche et du genou est réellement un facteur de risque ?

1.3 Importance de cette revue de littérature

1.3.1 Pour les patients

Le syndrome de l'essuie-glace est une blessure qui accroît de plus en plus surtout sur la population des coureurs. Elle a un impact particulièrement sur le sportif, cela va influencer sa pratique de course mais également sa vie quotidienne.

C'est un évènement frustrant car il n'y a jamais de « bon moment » pour se faire mal.

Ce syndrome va donc engendrer l'arrêt temporaire de la pratique sportive afin que l'articulation du genou puisse se reposer.

Le coût de ce syndrome peut être physique, émotionnel et temporel.

- Physique : Les douleurs à la face latérale du genou peuvent perdurer plusieurs mois. Il faut un temps de repos sportif d'au moins 2 à 3 semaines (c'est le temps nécessaire pour diminuer l'inflammation présente).⁶

La pratique d'une pratique sportive doit-être progressive.

- Émotionnel : Le sport est très souvent un moyen de se vider la tête. On peut même arriver à une certaine dépendance. Cet arrêt brutal de pratique sportive, peut amener le patient à une sensation de mal-être ou de manque. Il ne peut plus se dépenser et se vider la tête à la fin de sa journée.

L'intérêt de cette revue, est donc de permettre au patient et à son entourage d'évaluer le niveau de risque et d'adapter son comportement en conséquence.

Pour cette étude, nous étudierons seulement les risques intrinsèques aux coureurs (la biomécanique du coureur ainsi que la physiologie des hanches et des genoux lors de la course). Le sportif pourra par exemple essayer de comprendre la bonne ampilations des articulations lors de la course et de muscler plus analytiquement les muscles responsables de cette bonne physiologie.

⁶ <https://lasante.net/fiches-conseil/pathologies/soulager-syndrome-essuie-glace.htm>

1.3.2 Pour la profession

La kinésithérapie peut occuper une place différente selon les différents niveaux du coureur.

- Un coureur en « compétition », est souvent suivi par un kinésithérapeute tout au long de sa carrière. Le professionnel de santé a alors un rôle dans l'éducation thérapeutique. En effet, cette revue permettrait de mieux adapter la préparation physique si elle mettait en évidence les facteurs de risque étudiés. En renforçant les muscles faibles qui allonge le TIT et en étirant les muscles forts qui le mettent en tension et qui augmentent l'apparition du syndrome du TIT.

- Pour les coureurs à moindre niveau qui ne sont suivis par un professionnel de santé que lorsqu'ils contractent une douleur, la démarche sera différente. Il faudra alors regarder la biomécanique de la course chez le coureur pour pouvoir adapter notre rééducation. Cette revue, permettra de comprendre les différentes fonctions des articulations des membres inférieurs et les différentes actions des muscles qui mettent en jeu ces articulations. La prise en charge kinésithérapique pourra donc être plus dirigée selon certains axes qui seront mis en évidence lors du diagnostic.

1.4 Objectifs de la revue de littérature (modèle PICO)

Les objectifs de cette revue sont d'en connaître davantage sur le syndrome de l'essuie-glace et plus précisément le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur de fond.

Cette étude permet d'observer l'effet d'un ou plusieurs facteurs, en particulier la physiologie de la hanche et du genou (INTERVENTION), sur l'apparition du syndrome du TIT (OUTCOME) chez les coureurs de fond (POPULATION), et de comparer cet effet avec l'absence du facteur étudié (COMPARAISON).

Le but est donc de trouver dans la littérature scientifique des études prouvant l'apparition de ce syndrome quand les facteurs étudiés sont présents.

Pour cela, il a fallu utiliser un modèle PICO permettant de répondre à l'objectifs de l'étude et à la formation de la question clinique :

- Population : Coureurs de fond souffrants de syndrome de l'essuie-glace
- Intervention : Différence dans la physiologie de la hanche et du genou
- Comparateur : Absence de comparateur pour une question étiologique
- Outcome : Survenue du syndrome de l'essuie-glace

La problématique de cette revue de littérature est donc : « **est-ce qu'une différence dans la physiologie de la hanche et du genou est un facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-Glace chez le coureur de fond ?** »

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité

2.1.1 Type d'étude

Pour cette revue de littérature systématique étiologique, les recherches des études scientifiques se sont portées sur des études cas/témoins, des études de cohortes ainsi que des études transversales.

Cas/témoins (case-control study) : étude de type RETROSPECTIVE où la sélection est faite en fonction de l'issue : nous retrouvons un groupe « cas », présentant la pathologie et un groupe « témoin », qui est un groupe sain. [17]

Cohorte (cohort study) : étude de type « exposé/non exposé », où la sélection est faite selon l'exposition ou non d'un facteur. On choisit des sujets sains dont une partie est exposée au facteur de risque testé mais pas l'autre. On analyse ensuite le nombre de patients qui développent la pathologie. Cette étude est donc PROSPECTIVE. [18]

Transversale (cross sectional study) : Étude réalisée à un instant T. Ces études permettent de regarder et d'identifier des relations de cause à effet entre un évènement de santé et une exposition (quand celle-ci ne varie pas dans le temps). [19]

Dans les trois cas, les groupes de l'échantillon de population doivent être similaires, c'est-à-dire, avoir les mêmes caractéristiques (âge, taille, poids...). La population doit être comparable en âge sinon on pourra avoir une confusion des facteurs.

Ces trois types d'études sont les plus appropriés pour mettre en évidence une relation de cause à effet.

Les critères d'éligibilité devaient correspondre à la question PICO à savoir :

- Population : Coureurs de fond souffrants de syndrome de l'essuie-glace
- Intervention : Différence dans la physiologie de la hanche et du genou
- Comparateur : Absence de comparateur pour une question étiologique
- Outcome : Survenue du syndrome de l'essuie-glace

Ce qui nous donne comme problématique :

« Est-ce qu'une différence dans la physiologie de la hanche et du genou est un facteur de risque pour le syndrome de l'essuie-glace chez le coureur ? »

À partir des équations de recherche (décrite ci-dessous), nous avons décidé de sélectionner les études qui incluaient des patients hommes ou femmes, de 18 à 50 ans, sportifs, souffrants du syndrome du tractus ilio-tibial avec une douleur depuis au moins 1 mois (explications des critères d'inclusion ci-dessous).

2.1.2 Population/Pathologie

Les patients choisis dans les études sont âgés de 18 à 50 ans aussi bien les hommes que les femmes qui courent au minimum 3 kilomètres à chaque course. Tous ces critères permettent d'avoir un échantillon représentatif de la population.

Pour cette étude, nous avons choisis de sélectionner des patients entre 18 et 50 ans. Nous avons fait ce choix, car c'est dans cette tranche d'âge que les coureurs sont le plus nombreux. De plus, nous savons que vers 50 ans environ, le risque d'ostéoporose chez la femme augmente (cause de ménopause). Chez l'homme, le risque d'ostéoporose apparaît plus vers les 65 ans environ. L'ostéoporose augmente le risque de blessure (notamment les fractures) et c'est pour cela que nous avons décidé de les exclure. [20]

Définition ostéoporose HAS : Maladie diffuse du squelette, caractérisée par une faible masse osseuse ainsi qu'une détérioration de la microarchitecture du tissu osseux, responsables d'une fragilité osseuse et donc d'une augmentation du risque de fracture.⁷

Il y a donc trois types de course à pieds : le sprint, le demi-fond et la course de fond. Pour cette revue de littérature, nous nous intéressons aux coureurs de fond. Comme nous l'avons vu précédemment, la course de fond, est une course de 3 kilomètres minimum. C'est pour cela que nous prenons des coureurs qui courent au minimum 3 kilomètres à chaque fois.

Ensuite il a fallu établir des critères d'inclusion et d'exclusion pour pouvoir obtenir des résultats les plus proches possible par rapport à la pathologie choisie.

Les critères d'inclusion sont :

- Les patients devaient avoir un syndrome de l'essuie-glace avec une douleur à la face latérale du genou d'au moins 1 mois
- Entre 18 et 50 ans
- Courir au minimum 3 kilomètres à chaque course

Nous avons choisi, d'inclure les patients avec une douleur à la face latérale du genou depuis au moins 1 mois. En effet, le syndrome du Tractus Ilio-Tibial n'est ni considéré comme une douleur aiguë, ni une douleur chronique (douleurs supérieure ou égale à 3 mois). Nous avons donc choisi de prendre des patients qui avaient une douleur supérieure ou égal à 1 mois.

Les critères d'exclusion :

- Les patients ayant déjà souffert du syndrome
- Les patients ayant subies une intervention au cours des 6 derniers mois
- Une blessure au niveau des membres inférieur
- Une infection ou une opération précédente du genou.

2.1.3 Intervention

Ici, l'intervention est le facteur étudié, c'est-à-dire une différence de physiologie au niveau de la hanche et du genou, que ce soit pour les études prospectives ou rétrospectives. On regarde la présence ou l'absence de ce facteur ou, si le syndrome du tractus ilio-tibial apparaît (pour les études de cohorte).

⁷ https://has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/osteoporose_synthese.pdf

2.1.4 Critère de jugement

Le critère de jugement pour cette revue est l'apparition ou la présence du syndrome de l'Essuie-glace.

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires

Pour réaliser cette revue de littérature, des recherches ont été effectuées (en Août, Septembre et Octobre) sur les bases de données électroniques telles que Pubmed, Cochrane Library ainsi que Kinédoc.

- Pubmed : Plus grande base de données de publications scientifiques en ligne mondiale. On peut y retrouver des essais cliniques, des études cas/témoins, des études de cohorte, des avis d'experts ou des revues de littérature.
- Cochrane Library : C'est une bibliothèque contenant plusieurs bases de données. On y trouve des revues systématiques, des méta-analyses et des essais cliniques dont la validité est vérifiée.
- Kinédoc : C'est un moteur de recherche francophone spécialement dans le domaine de la kinésithérapie.

2.2.2 Équation de recherche

Les équations de recherche pour ma question clinique se sont effectuées en utilisant les mots clés suivant :

- Iliotibial band syndrome, latéral knee pain, risk factor, runner, physiology, hip
- Syndrome du tractus ilio-tibial, douleur latérale du genou, facteurs de risque, coureur, physiologie, hanche

A partir de ces mots clés, plusieurs équations de recherche ont été effectuées jusqu'à arriver à celle qui amenait aux meilleurs résultats.

- Pubmed : (iliotibial band syndrome OR lateral knee pain) AND (Risk factor) AND (physiologie) AND (runner)
- Cochrane Library : « iliotibial band syndrome » « risk factor » « runner »
- Kinédoc : bandelette ilio-tibial et coureur et facteurs de risques

Grâce à cela, un certain nombre d'articles ont été obtenus avec quelques doublons.

2.3 Extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

A partir de cette équation, nous avons obtenu 31 articles sur Pubmed, 1 sur Cochrane Library et 8 sur kinédoc. Après élimination des doublons (un exclu), nous nous sommes retrouvés avec 39 articles.

La sélection des études a été réalisée en plusieurs étapes.

- **Lecture des titres** : Cela constitue la première phase de la sélection de mes articles. La lecture du titre nous donne un premier aperçu du sujet abordé. Nous avons éliminé les articles dont le titre ne contenait pas les mots clés « iliotibial band syndrome OR lateral knee pain ».
- **Sélection du type d'études** : Ceci est la deuxième phase. Les études intéressantes pour ma revue de littérature sont les études cas/témoins, les études de Cohorte et transversales. Nous avons donc exclu tous les autres types d'étude (essais cliniques, études de cas, revues de littérature...).
- **Lecture des abstracts** : C'est la troisième phase pour la sélection de mes articles. En effet l'abstract contient le résumé de l'article, la méthode, l'objectif, le résultat et la conclusion. Nous devons donc regarder si l'objectif de l'article correspond bien à l'objectif de cette revue de littérature, le type d'études, si la population correspond bien à mes critères d'inclusion et enfin si le résultat a une valeur significative ou pas. Nous avons donc éliminé tous les articles qui n'avaient pas un abstract intéressant pour cette revue.

2.3.2 Extraction des données

Après avoir analysé l'abstract, il faut lire l'article dans son intégralité pour être sûr qu'il contient les données nécessaires à leur inclusion et leur éligibilité. C'est une phase importante, qui s'appuie sur les informations relatives à la question PICO ainsi que sur les critères d'inclusions et d'exclusions.

- Population : les patients doivent être des hommes ou des femmes âgés de 18 à 50 ans, courir au minimum 3 kilomètres à chaque course
- Pathologie : les patients doivent avoir une douleur à la face latérale du genou depuis au moins 1 mois.
- Intervention : on doit remarquer une différence dans la physiologie de la hanche et du genou
- Critère de jugement : Le sujet doit avoir la présence du syndrome de l'essuie-glace (étude cas/témoins, étude transversale) ou l'apparition du syndrome (étude de Cohorte).

Les critères d'inclusion retenues sont :

- Les études cas/témoins, les études de Cohortes et les études Transversales
- La douleur à la face latérale du genou doit être présente depuis au moins 1 mois
- Le patient doit souffrir du syndrome de l'essuie-glace
- Les études rédigées en anglais ou en français
- Les études postérieures à 2005

Les critères d'exclusion sont :

- Les patients ayant déjà souffert du syndrome du Tractus Ilio-tibial
- Les patients ayant subi une intervention au cours des 6 derniers mois
- Un problème des membres inférieurs
- Une opération ou une infection au niveau du genou

Les données ont été extraites étude par étude après la lecture de la publication dans son intégralité.

2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Les articles retenus pour cette revue de littérature ont été évalués via l'échelle d'évaluation **NEWCASTLE-OTTAWA SCALE (NOS)**. (Annexe 1,2,3)

C'est une méthode d'évaluation de la qualité d'études non-randomisées (notamment les études cas/témoins, les études de Cohorte et les études transversale). Cette échelle donne un score sous forme d'étoiles (9 étoiles pour les études de cohorte et cas/témoins et 10 étoiles pour les études transversale).

Ces étoiles sont attribuées selon trois types de critères :

- La sélection des groupes
- La comparabilité des groupes
- La vérification de l'exposition ou de l'issue (selon le type d'étude).

Tableau 1 : La Newcastle-Ottawa Scale

	Sélection	Comparabilité	Vérification/Critère de jugement
Cas/témoins	<ul style="list-style-type: none"> • La définition des cas est-elle adéquate ? • Les cas sont-ils représentatifs de la population ? • La sélection des témoins est-elle similaire au groupe cas hormis la pathologie ? • La définition des témoins : les témoins non aucun antécédent avec la pathologie ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Le groupe de cas et celui de témoins sont-ils comparables sur le facteur principal ? le sont-ils sur un ou plusieurs facteurs ? 	<ul style="list-style-type: none"> • La détermination de l'exposition : l'exposition est-elle vérifiée de manière certaine ? • Est-ce la même méthode de détermination pour les cas et les témoins ? • Le taux de non-réponse dans es deux groupes est-il comparable ?
Cohorte	<ul style="list-style-type: none"> • Représentativité de la cohorte exposée ? • Les non-exposés sont-ils de la même communauté ? • La détermination de l'exposition : Vérification certaine de l'exposition ? • Les sujets avaient une absence du critère de jugement au départ de l'étude ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Les deux cohortes sont-elles comparables sur le principal facteur ? • Sur un ou plusieurs facteurs secondaire ? 	<ul style="list-style-type: none"> • L'exposition est-elle vérifiée de manière certaine ? • Le suivi était suffisamment long pour que les résultats soient intéressants ? • Le taux de perdus de vue dans les groupes est-il comparable ?

Cette échelle ne permet pas de détecter tous les biais d'une étude, cependant le score final s'avère fiable. [21] Nous verrons donc, par la suite que d'autres biais peuvent mettre en cause la validité interne.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Dans cette revue de littérature systémique étiologique, nous nous intéressons aux facteurs de risque du syndrome de l'Essuie-glace.

Mais plus précisément, aux facteurs de risque **intrinsèques** du coureur de fond.

En effet, ce qui nous intéresse ici, c'est si une différence de physiologie dans la hanche et le genou aurait un lien de cause à effet avec le syndrome.

→ Dans le terme physiologie, on entend tous ce qui a un rapport avec l'action des articulations, des muscles et des empilements articulaires pendant la course.

Le but de l'analyse des résultats, est de comparer la physiologie de la hanche et du genou chez les coureurs présentant un syndrome du Tractus Ilio-tibial avec la physiologie des coureurs sains (c'est-à-dire, les coureurs ne présentant aucune douleur à la face latérale du genou durant la course). Cela nous permettra de mettre en évidence un lien de cause à effet avec le syndrome.

Nous synthétiserons les résultats sous forme de tableau, avec les sujets sains et les sujets présentant le syndrome, avec chaque différence dans la physiologie de la hanche et du genou. Nous les classerons par types de facteurs intrinsèques (changement d'empilement articulaire, faiblesse musculaire...).

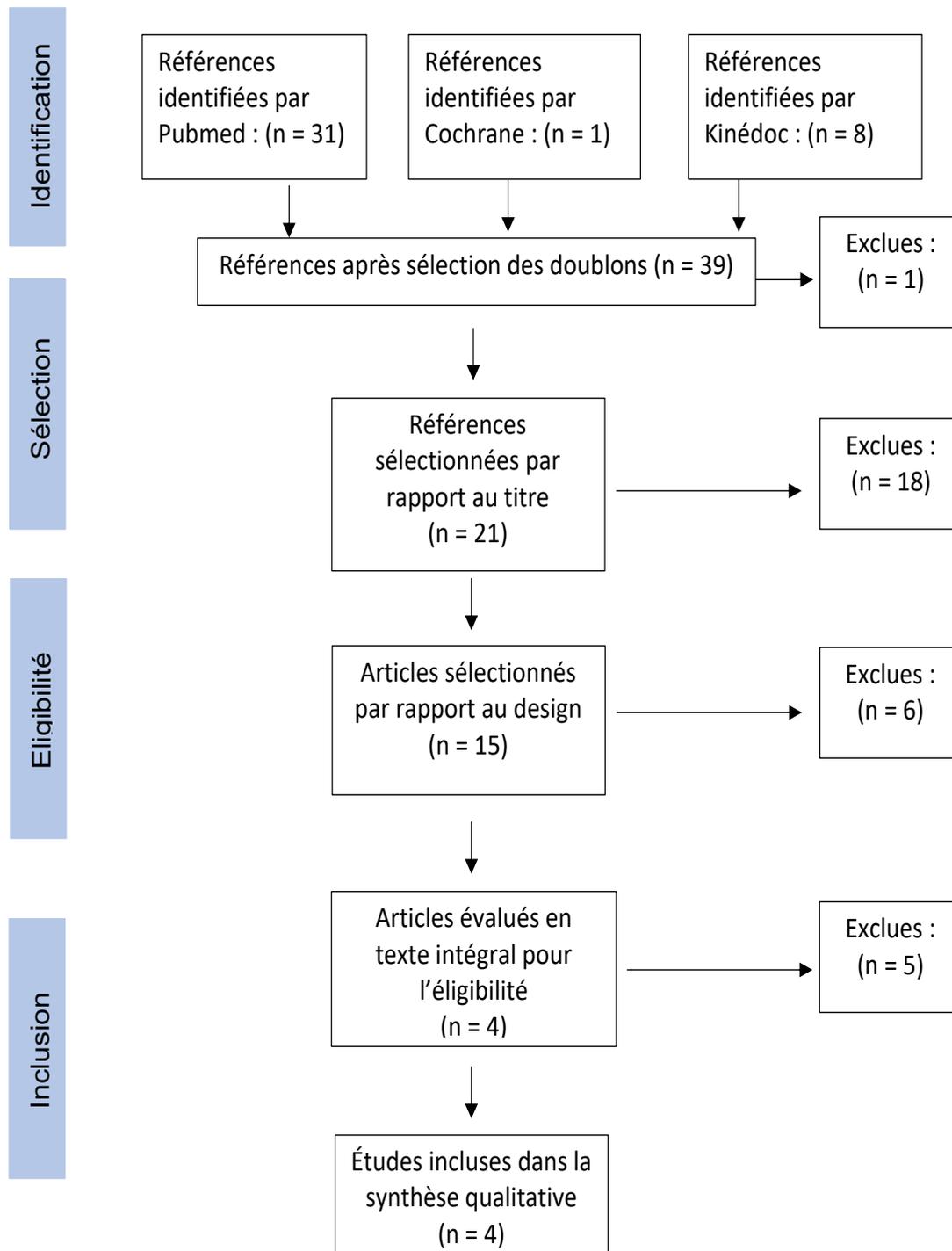
Nous exposerons dans une première partie, les résultats les plus dignes de confiance et ensuite les résultats pour lesquels la différence observée pourra être due au hasard.

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

Le diagramme de flux représente l'intégralité des articles que nous avons trouvés sur les trois moteurs de recherche grâce à l'équation de recherche vu précédemment.



Explication du digramme de flux :

La première étape de ce diagramme concerne l'identification des références. Les articles scientifiques, pour réaliser ma revue de littérature systématique étiologique se sont effectués sur les bases de données Pubmed, Cochrane Library et Kinédoc. A partir de mon équation de recherche et de mes mots clés, j'ai obtenu 31 articles sur Pubmed, 1 sur Cochrane et 8 sur Kinédoc. Il y avait 1 article en double ce qui nous ramène donc à un total de 39 articles.

La deuxième phase, concerne la sélection des études. Cette sélection s'est faite en premier temps via le titre de l'article : le titre devait inclure les mots clés « iliotibial band syndrome » ou « lateral knee pain ». Nous nous retrouvons donc avec un total de 21 articles car nous en avons exclu 18.

La troisième phase, concerne l'éligibilité des 21 articles restants. Les articles devaient respecter les critères d'inclusions précédemment décrite :

- Le type d'étude : Les études incluses sont les études Cas/Témoins, les études de Cohorte ainsi que les études transversales.
- Les critères d'inclusion des sujets : Âges, sexe, douleur, antécédents...
- La date de publication : les études postérieures à 2005
- La langue : articles rédigés en anglais ou en français.

La dernière phase du diagramme de flux concerne la lecture et l'inclusion des articles. Cette étape se fait via l'échelle NOS (Annexe 1,2,3).

3.1.2 Études exclues

Études :	Raisons D'exclusion :
Foch, Eric, Milner, Clare E, 2014 [22]	Récidive du syndrome du tractus ilio-tibial
Baker, Robert L., Souza, Richard B. Fredericson, Michael, 2011 [4]	Revue de littérature
Ferber, Reed, Noehren, Brian, Hamill, Joseph, Davis, Irene, 2010 [23]	Récidive du syndrome du tractus ilio-tibial
Charles, Derek Rodgers, Clay, 2020 [24]	Revue de littérature
Hunter, Lindsay, Louw, Quinette Abigail van Niekerk, Sjan Mari, 2014 [25]	Étude expérimentale sur un seul patient
Foch, Eric, Reinbolt, Jeffrey A. 2015 [26]	Récidive du syndrome
Aderem J, Louw QA. 2015	Revue de littérature
Ceyssens L, Vanelderden R, Barton C, Malliaras P, Dingenen B. 2019	Revue de littérature
Ceyssens L, Vanelderden R, Barton C, Malliaras P, Dingenen B.	Revue de littérature
Messier SP, Edwards DG 1995	Date antérieure à 2005
McKay, Janine, Maffulli, 2020	Essai clinique randomisé

Tableau 2

11 études ont été exclues. 7 articles ne correspondaient pas aux études attendues (Cas/témoins, transversale et Cohorte). Trois études étudiaient des sujets ayant déjà eu un syndrome de l'essuie-glace et un article avait une date antérieure à 2005.

3.1.3 Études incluses

Après l'analyse et une lecture de l'ensemble des publications, nous avons retenu les 4 études suivantes.

Le détail des critères d'inclusion et d'exclusion, ainsi que le détail de l'intervention de chaque étude ont été mis en Annexe. Les résultats seront tous repris en détail dans la partie « 3.3 Effet de l'intervention ».

- **Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome**, Noehren, Brian Schmitz, Anne Hempel, Ross Westlake, Carolyn Black, William (2014) [27] , **Annexe 4, Tableau 3**

Méthode :	Étude transversale But : Évaluer les différences de force d'abduction de hanche, de rotation latérale de la hanche, la longueur du Tractus Ilio-tibial, ainsi que la cinématique du plan frontal et transversal au niveau de la hanche et du genou chez les hommes avec et sans le syndrome de l'Essuie-Glace.
Participants :	34 coureurs masculins : <u>Groupe « Cas »</u> : 17 hommes ; <u>Groupes « témoins »</u> : 17 hommes <u>Âges</u> : Entre 18 et 45 ans <u>Niveau</u> : Courir au moins 16 Kms par semaine
Interventions :	Plusieurs mesures ont été réalisées : <ul style="list-style-type: none"> - Dynamomètre : pour mesurer la force des abducteurs et des rotateurs externes de hanche - Test d'Ober : pour la longueur du Tractus Ilio-tibial, avec un coefficient de corrélation (CC)= 0,97 - Marqueurs rétro-réfléchissants : pour la mécanique des hanches et des genoux (tous les sujets portaient les mêmes chaussures et courraient à la même vitesse).
Outcome :	Regarder grâce à l'intervention si une différence de force de la hanche, une différence de longueur du Tractus Ilio-tibial ou encore une différence dans la mécanique de la hanche et du genou sont en lien avec le syndrome de l'Essuie-glace
Résultats :	Les résultats sont significatifs pour $P < 0,05$, si la taille de l'effet (ES) $> 0,55$ et si la différence entre les groupes $> \text{MDC}$ (Minimal detectable change) $P < 0,05$ → Pour les sujets « cas » : ↑ rotation interne de hanche et adduction du genou, ↓ force rotateurs externe et longueur du Tractus $P > 0,05$ → force abduction de la hanche, et angle adduction hanche

Tableau3

- **Differences in Knee and Hip Adduction and Hip Muscle Activation in Runners With and Without Iliotibial Band Syndrome**, Baker, Robert L. Souza, Richard B. Rauh, Mitchell J. Fredericson, Michael Rosenthal, Michael D., 2018 [28] **Annexe 5**, Tableau 4

Méthode :	Étude transversale observationnelle But : Évaluer l'électromyogramme (EMG) de la hanche et la cinématique de la hanche et du genou chez les coureurs avec et sans le syndrome de l'Essuie-glace.
Participants :	30 coureurs : <u>Groupe « Cas »</u> :15 sujets (8H ; 7F) ; <u>Groupes « témoins »</u> : 15 sujets (8H ; 7F) <u>Âges moyens :</u> Femmes « cas » : 33,45 (5,91) ; Hommes « cas » 32,72 (6,09) ; Femmes « témoins » 31,43 (7,46) ; Hommes « témoins » 31,13 (6,01) <u>Niveau :</u> Courir au moins 16 Kms par semaine
Interventions :	L'étude a été réalisée en deux sessions : <ul style="list-style-type: none"> - La première : consistait en un consentement éclairé et une enquête auprès des coureurs. Les mesures initiales, comprenaient l'âge, la taille, le poids, et la dominance des jambes. - La deuxième : Électromyogramme (EMG) du Tenseur du Fascia Lata (TFL), du Grand Fessier et du Moyen Fessier, et en une évaluation cinématique de la course sur tapis roulant. Plusieurs mesures ont été réalisées : <ul style="list-style-type: none"> - Taille, poids, âge, latéralité des membres inférieurs - Électromyogramme : TFL, Grand Fessier, Moyen Fessier - Cinématique de la hanche et du genou sur tapis roulant
Outcome :	Comparer l'EMG de la surface de la hanche et la cinématique du plan frontal de la hanche et du genou chez les coureurs avec et sans syndrome de l'Essuie-glace afin de voir s'il y existe un lien de cause à effet avec la survenue du syndrome
Résultats :	Les résultats statistiquement significatifs : $P < 0,05$ $P < 0,05 \rightarrow \uparrow$ Adduction du genou chez le sujet atteint à 30 min de course, \uparrow de l'activation du TFL à 3 min de course $P > 0,05 \rightarrow$ pour l'adduction de la hanche

Tableau 4

- **ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006, Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome**, Brian Noehren Irene Davis, Joseph Hamill, 2007 [16] Annexe 6, tableau 5

Méthode :	<p><u>Étude</u> : cohorte exposé / non exposé</p> <p>But : Comparer grâce à une étude prospective la cinématique et la cinétique des membres inférieurs d'un groupe de coureuses qui développent le syndrome de l'Essuie-glace par rapport à une groupe de coureuses saines.</p>
Participants :	<p><u>Participant</u>es : 200 Femmes suivis 2 ans</p> <p><u>Âges</u> : 18 à 45 ans</p> <p><u>Niveau</u> : 20 miles/semaines</p>
Interventions :	<p><u>Pour étudier ces hypothèses, les techniques qui ont été utilisées sont :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Des marqueurs rétro réfléchissants : sur le bassin, cuisse, jambe et pieds • Des marqueurs de suivi pelvien : dans l'espace entre la cinquième vertèbre lombaire et le sacrum, les crêtes iliaques et les épines iliaque antéro-supérieures (EIAS) • Des coques thermoplastiques moulées : à la cuisse proximale et à la tige distale • Deux marqueurs : sur la chaussure le long de la bissection verticale du talon et sur le côté latéral du talon
Outcome :	<p>Regarder si chez les coureuses avec une augmentation du pic d'adduction de hanche, une augmentation de rotation médiale du genou et une augmentation de l'éversion de l'arrière-pied le syndrome de l'Essuie-glace apparaît comparer à des coureuses saines</p>
Résultats :	<p>P < 0,05 = l'augmentation de l'Adduction de hanche</p> <p>P > 0,05 = diminution force des ABD hanche</p> <p>P < 0,05 = l'augmentation Rotation interne genou</p> <p>P > 0,05 = l'augmentation de la Rotation interne du Tibia</p> <p>P < 0,05 = l'augmentation de la Rotation interne du Fémur</p> <p>P = 0,07 diminution de l'éversion du pieds</p> <p>P > 0,05 augmentation force inverseurs pied</p>

- **Hip Abductor Weakness is not the Cause for Iliotibial Band**, Grau, I. Krauss¹, C. Maiwald, R. Best, T. Horstmann, 2008 [29] **Annexe 7, Tableau 6**

Méthode :	Étude : transversale But : Étudier les différences entre les coureurs sains et les coureurs atteints du syndrome de l'Essuie-glace en ce qui concerne la force maximale et l'endurance des Abducteurs de Hanche au cours de différentes fonctions musculaires (concentrique, excentrique et isométrique)
Participants :	<u>Groupe « Cas »</u> : 10 sujets (7H ; 4F) ; <u>Groupes « témoins »</u> : 10 sujets (7H ; 4F) <u>Âges</u> : Entre 18 et 50 ans <u>Niveau</u> : Courir au moins 20 Kms par semaine
Interventions :	<i>Pour étudier ces hypothèses, cette étude utilise un dispositif isocinétique.</i> → Avant d'effectuer le test isocinétique, les sujets ont effectué une course d'échauffement de 5 minutes sur tapis roulant. Le dynamomètre a été ajusté pour chaque sujet. Les mesures ont été prises avec l'Isomed 2000 avec les sujets couchés sur le côté et fixés à la taille pour éviter les mouvements de compensation. Les deux hanches ont été testées dans les deux groupes. Les principales variables de résultats, étaient en couple de pointe concentrique, isométrique et excentrique des Abducteurs et Adducteurs de hanche, ainsi, qu'un quotidien d'endurance concentrique (EQ) à la même vitesse. Ce EQ a été calculé en comparant la moyenne des trois valeurs maximales des cinq dernières répétitions avec la moyenne des trois valeurs maximales des cinq premières de vingt répétitions au total.
Outcome :	Étudier, grâce à un dispositif isocinétique, la force maximale et l'endurance des Abducteurs de hanche au cours de différentes fonctions musculaires (isométrique, excentrique et concentrique).
Résultats :	P > 0,05 : Résultat pas statistiquement significatif

Tableau 6

Donc pour chaque étude analysée, les détails des critères d'inclusions et d'exclusions sont en Annexe ainsi que le détail de l'intervention.

Le détail des résultats de chaque étude, sont développer plus bas, dans le « 3.3 Effet de l'intervention ».

3.2 Risques de biais des études incluses

3.2.1 Biais liés à la qualité méthodologique et grille d'analyse utilisée

L'évaluation des quatre articles inclus s'est donc effectuée via l'échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS) décrite précédemment.

Elle permet d'évaluer la qualité de ces études en contrôlant leur validité interne qui représente la crédibilité de l'article, ainsi que la présence de données statistiques permettant d'interpréter ces études.

Nous avons donc regroupé les résultats de l'échelle d'évaluation de nos 4 articles dans deux tableaux récapitulatifs. En effet, l'échelle est différente pour les études transversales et les études de cohortes. (Annexe 2, 3)

Étude Transversale		Sélection				Comparabilité	Résultats		Total /10
Auteurs	Années	Représentativité de l'échantillon /1	Taille de l'échantillon /1	Caractéristiques des groupes /1	Détermination de l'exposition /2	Cas et témoins étaient semblables	Évaluation des résultats /2	Test statistique /1	
Noehren	2014			★	★	★ ★	★ ★	★	7
Baker	2018	★		★	★	★ ★	★ ★	★	8
Grau	2008	★		★	★	★ ★	★ ★	★	8

Tableau 7

Étude de cohorte		Sélection				Comparabilité	Issue			Total /9
Auteurs	Années	Représentativité des exposés	Sélection des non-exposés	Vérification de l'exposition	Issue non présente	Des deux cohortes sur 1 ou 2 critères	Évaluation de l'issue	Suivi suffisamment long	Suivi des cohortes	
Noehren, Davis	2007		★	★	★	★ ★		★	★	7

3.2.2 Synthèse de biais retrouvé

Lorsque les études incluses ont des items manquants dans l'échelle d'évaluation, on parle de biais.

Il en existe 3 grands biais :

- **Biais de sélection** : C'est lorsque les individus de l'étude, n'ont pas été recrutés au même stade d'exposition (pour les études de cohortes pas exemple). Il faut que les études décrivent les critères d'inclusions et d'exclusions.
- **Biais de mesure ou d'information** : il faut que les mesures entre les groupes se fassent de la même manière.
- **Biais de confusion / contrôle** : c'est lorsque l'auteur ne cherche pas à contrôler les variables en faisant une étude de cohorte et un appariement dans la sélection.

Études	Biais propres à l'étude	Biais de mesure	D'évaluation
<i>Noehren - 2014</i>	<p>Étude transversale : moins bonne qualité que les études de cohorte ou les cas/témoins car pris à un instant T</p> <p>Vérification de l'exposition : la vérification du syndrome a seulement été vérifiée par un kinésithérapeute sans imagerie médicale. L'absence de lésions méniscales et ligamentaires a juste été testée grâce à des tests (test de stress en varus et test de Mc Murray) et donc encore sans imagerie médicale.</p> <p><u>Biais de sélection :</u> -Échantillons trop petit (34 sujets). Pas représentatif de la population</p> <p>-Coureurs exclusivement masculins ce qui n'est pas représentatif non plus de la</p>	<p>Le dynamomètre a été placé manuellement sur le membre inférieur des sujets. Même si la position de 5cm a été mesurée, elle reste tout de même opérateur-dépendant.</p> <p>De même pour le positionnement des marqueurs rétro-réfléchissant placés manuellement.</p> <p>Comme effectué seulement à un instant T, les sujets peuvent essayer de corriger leurs « défauts » lors des mesures.</p>	<p>L'étude évalue les différences biomécaniques et la force des muscles de la hanche et du genou des coureurs ayant le syndrome de l'Essuie-glace mais ils ne regardent pas si les sujets avaient déjà une différence dans l'angulation des genoux, et/ou un genou Varus / Valgus avant l'apparition du syndrome. Les sujets pouvaient présenter une dysplasie de hanche dès la naissance ou durant l'adolescence.</p>

	population car la morphologie et la physiologie des membres inférieurs entre les femmes et les hommes sont différentes		
<i>Baker – 2018</i>	<p>Étude transversale : moins bonne qualité que les études de cohorte ou les cas/témoins car pris à un instant T</p> <p><u>Biais de sélection :</u> -Échantillon trop petit (30 sujets)</p>	<p>Le rythme de départ était donné, puis le coureur choisissait l'allure à laquelle il voulait courir pour pouvoir tenir 25 minutes. Cela peut donc représenter un biais potentiel car suivant l'allure de course et le rythme, la douleur peut apparaître ou non, et les différences de la hanche et du genou dans le plan frontal peuvent apparaître plus facilement avec un rythme plus rapide.</p> <p>Les capteurs ont été posés sur chaque sujet manuellement, ceux-ci ont été effectués par palpation des muscles et des structures osseuses et donc opérateur-dépendant.</p> <p>Là aussi, effectué à un instant T et donc les sujets peuvent se corriger.</p>	<p>L'étude, évalue les différences biomécaniques et la force des muscles de la hanche et du genou des coureurs ayant le syndrome de l'Essuie-glace mais ils ne regardent pas si les sujets avaient déjà une différence dans l'angulation des genoux et ou un genou Varus / Valgus avant l'apparition du syndrome. Les sujets pouvaient présenter une dysplasie de hanche dès la naissance ou durant l'adolescence.</p>
<i>Grau - 2008</i>	Étude transversale : moins bonne qualité que les études de cohorte ou les cas/témoins car pris à un instant T	Effectué à un instant T, et donc non suivi dans le temps.	Là encore, ils ne regardent pas si les sujets avaient déjà un déficit musculaire

<p><u>Biais de sélection :</u> -Échantillon de sujets trop faible (20 sujets) Pas représentatif de la population</p>		<p>ou un mauvais schémas corporel avant l'apparition du syndrome.</p>
<p><i>Noehren-Davis - 2007</i> -Coureuses exclusivement féminines et donc échantillon non représentatif de la population.</p>	<p>Marqueurs placés manuellement sur les structures osseuses et musculaires → Opérateurs-dépendant</p>	<p>Pas d'évaluation électromyographique, pour prendre en compte l'action des muscles.</p>

- Tableau 9

3.3 Effet de l'intervention

Dans cette revue de littérature, nous nous intéressons aux facteurs de risques intrinsèques du syndrome de l'Essuie-glace chez le coureur. Et plus particulièrement, si une différence de physiologie dans la hanche et le genou au niveau musculaire et articulaire pourrait-être à l'origine de ce syndrome.

3.3.1 Facteurs de risques intrinsèques

Ce qui nous intéresse ici, c'est l'action des muscles, des articulations de la hanche et du genou, ainsi que l'empilement articulaire des différentes parties des membres inférieurs durant la course.

Le critère de jugement principal est de regarder si chez les sujets ayant le syndrome du Tractus Ilio-tibial, il y a un changement de physiologie dans la hanche et le genou, ou encore, si chez les sujets présentant un changement, il y a apparition du syndrome.

Force musculaire des muscles de la hanche :

En premier, nous allons regarder si un déficit des muscles de la hanche, en particulier les muscles Abducteurs de hanche ainsi que les Rotateurs externes, serait un lien de cause à effet avec l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace.

MDC : Minimal detectable change

ES : taille de l'effet

CC : coefficient de corrélation doit s'éloigner de 0 et s'approcher de 1 = il y a une corrélation dite proportionnelle.

RR : Risque Relatif > 1 = Au plus le RR est élevé, au plus on va avoir une supposition de cause à effet

OR : ODD Ration > 1 = L'interprétation est la même que pour le RR

IC : Intervalle de confiance

ETUDES	RESULTATS
NOEHREN - 2014	<p>Coefficient de corrélation pour dynamomètre : 0,98 (CC=0,98) La force musculaire diffère entre les coureurs sains et les coureurs blessés. La force des rotateurs externes de hanche était plus faible chez les coureurs atteint du syndrome</p> <ul style="list-style-type: none">- P = 0,03- La taille de l'effet (ES) = 0,677 et donc > 0,55.- Différence entre les groupes (1,2) < MDC (1,6) <p>Cependant,</p> <ul style="list-style-type: none">- P = 0,14 pour la diminution de la force des ABD de hanche.- ES= 0,02 et donc < 0,55- Différence entre les groupes 0,1 < MDC (3,4)- RR < 1- IC [- 2,60 ; 2,80] <p>L'étude considère que les résultats statistiquement significatifs étaient cliniquement significatifs si ES > 0,55</p>

	Ainsi que si la Différence entre les groupes > MDC
BAKER - 2018	<p>L'étude regarde s'il y a une augmentation de l'activation des muscles Grand Fessier, Moyen Fessier et du TFL à 3 minutes de course et à 30 minutes entre les sujets présentant le syndrome et les sujets sains.</p> <p>On constate une augmentation de l'activation du TFL à 3 min avec $P < 0,05$ mais pas à 30 min :</p> <p>TFL à 3 min de course : $P = 0,017$</p> <p>TFL à 30 min de course : $P = 0,23$</p> <p>Pas de résultats statistiquement significatifs pour le Grand Fessier ni pour les Moyen Fessier avec un $P > 0,05$ à 3 minutes et à 30 minutes.</p> <p>Grand fessier à 3 min : $P = 0,29$</p> <p>Grand Fessier à 30 min : $P = 0,09$</p> <p>Moyen Fessier à 3 min : $P = 0,54$</p> <p>Moyen Fessier à 30 min : $P = 0,34$</p> <p>Le RR est l'intervalle de confiance ne sont pas calculable dans cette étude.</p>
GRAU -2008	<p>On compare les résultats entre des coureurs sains et des coureurs atteints du syndrome, ainsi que des résultats entre le membre sain et le membre blessé chez les coureurs atteints du syndrome.</p> <p>L'étude veut regarder s'il y a une faiblesse musculaire des abducteurs de hanche, ou un déficit d'endurance chez les sujets ayant le syndrome du TIT.</p> <p><u>Entre les coureurs cas et témoins :</u></p> <p>Isométrique : $P = 0,33$</p> <p>Concentrique : $P = 0,73$</p> <p>Excentrique : $P = 0,27$</p> <p>Endurance : $P = 0,27$</p> <p><u>Entre le côté blessé et le côté non blessé :</u></p> <p>Isométrique : $P = 0,91$</p> <p>Concentrique : $P = 0,94$</p> <p>Excentrique : $P = 0,04$</p> <p>Endurance : $P = 0,54$</p>
NOEHREN - 2007	<p>L'article veut regarder s'il y a une faiblesse dans les ABD de hanche : on retrouve : $P = 0,56$</p> <p>IC [- 2,40 ; 2,60]</p> <p>L'étude veut également étudier si les sujets présentant le syndrome de l'Essuie-glace ont une diminution ou une augmentation de la force des muscles inverseurs du pied lors de la course. Les résultats montrent une diminution de la force des inverseurs du pied mais qui n'est pas statistiquement significative.</p> <p>$P = 0,66$ est donc $> 0,05$.</p>

Tableau 10

Après avoir analysé les résultats des études en ce qui concerne la fonction musculaire, nous pouvons donc regarder et analyser le comportement et les attitudes des articulations.

ETUDES	RESULTATS
NOEHREN - 2014	<p><u>Pour la hanche :</u> Augmentation de la rotation interne - P = 0,03 - ES = 0,62 - Différence entre les groupes (3,7) > MDC (2,3) - RR = 1,3 - OR = 2,7</p> <p>Augmentation de l'ADD - P = 0,59 - ES = 0,2 - Différence entre les groupes (0,7) < MDC (1,3) - RR < 1 (0,7) - OR < 1 (0,6) - IC [-1,7 ; 3,1]</p> <p><u>Pour le genou :</u> Augmentation ADD - P = 0,001 - ES = 1,1 - Différence entre les groupes (3,6) > MDC (1,3) - RR = 1,9 - OR = 2,7 - IC [1,35 ; 5,87]</p> <p>Augmentation rotation externe - P = 0,11 - ES = 0,6</p> <p>L'étude considère que les résultats statistiquement significatifs étaient cliniquement significatifs si ES > 0,55 Ainsi que si la Différence entre les groupes > MDC Et si P < 0,05</p>
BAKER - 2018	<p>2 tests ont été réalisés. Le premier à 3 minutes et le second à 30 minutes.</p> <p><u>A 3 min de course :</u> Augmentation ADDde hanche : - P = 0,29 - Différence entre les groupes (1,35) < MDC (2,13)</p> <p>Augmentation ADDde genou : - P = 0,1 - Différence entre les groupes (3,21) > MDC (2,05)</p> <p><u>A 30 min de course :</u> Augmentation adduction de hanche :</p>

- P = 0,12
- Différence entre les groupes (2,25) > MDC (2,13)

Augmentation ADD genou :

- P = 0,002
- Différence entre les groupes (5,22) > MDC (2,05)
- RR = 2,5
- OR = 3
- IC non calculable dans cet article

ICC (coefficient de corrélation interclasse) :

Pour l'Adduction de la hanche ICC = 0,84

Pour l'Adduction du genou ICC = 0,82

La Différence entre les groupes doit être > à la MDC

NOEHREN 2007 - Comparer de manière prospective la cinématique et la cinétique des membres inférieurs.

On retrouve comme résultats :

P = 0,01 = l'augmentation de l'Adduction de hanche

- RR = 7,9
- OR = 33
- IC [1,10 ; 5,90]

P = 0,01 = l'augmentation Rotation interne genou

- RR = 2,1
- OR = 2,5
- IC [1,48 ; 6,2]

P = 0,23 = l'augmentation de la Rotation interne du Tibia

P = 0,02 = l'augmentation de la Rotation interne du Fémur

P = 0,07 = diminution de l'éversion du pied

- RR = 5
- OR = 10
- IC [0,55 ; 3,05]

Pour l'éversion du pied, l'étude veut analyser si on retrouve une diminution ou une augmentation de l'éversion du pied lors de la course. On retrouve une diminution de l'éversion de l'arrière-pied mais qui n'est pas un résultat statistiquement significatif car $P > 0,05$. Cependant, nous pourrions quand-même le prendre en compte (ci-dessous dans la « Discussion » car le résultat se rapproche fortement de 0,05.

Tableau 11

Grâce aux différents résultats analysés, nous nous sommes rendu compte que la fonction du pied avait également une place importante dans le syndrome de l'Essuie-Glace. Même si le sujet de cette revue de littérature ne porte pas sur cette partie du corps qui est le pied, nous pourrions tout de même l'aborder dans la partie suivante qui est la « Discussion ». Nous nous attarderons quand-même sur la hanche et le genou pour comprendre les différents facteurs de risques de ce syndrome, cependant, nous regarderons également l'articulation du pied.

4 Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

L'objectif de cette revue de littérature est de comprendre les différents facteurs de risque pour les coureurs de développer un syndrome de l'Essuie-Glace.

En particulier, pour notre revue, si une différence dans la physiologie au niveau musculaire et articulaire de la hanche et du genou pourrait-être la cause de ce syndrome qui touche de plus en plus de sportif.

En tant que professionnel de santé, être capable de déceler et/ou d'objectiver ces facteurs de risques, serait un bon moyen de mettre en place des programmes préventifs pour cette population de coureurs ou d'autres sports qui font appel à des mouvements répétés de flexion/extension du genou (tel que pour les cyclistes par exemple).

L'analyse des articles a permis de mettre en avant et d'identifier des facteurs qui pourraient être la cause du syndrome.

Cependant, certains articles divergent avec des résultats parfois contradictoires.

De plus, nous nous sommes rendu compte que le pied pouvait avoir un rôle important dans l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace. En effet, durant l'analyse de nos articles, les résultats montrent que l'angulation du pied ainsi qu'une mauvaise posture de celui-ci, pourrait amener à l'apparition de ce syndrome. Même si le sujet de cette revue de littérature scientifique n'est pas sur le pied, nous pourrions tout-de-même l'aborder lors de cette partie pour mieux comprendre les liens de causes à effet de ce syndrome du TIT.

Pour avoir une meilleure vision globale des différents facteurs de risques, nous allons les présenter sous forme de tableau.

	↓ Force Rot externe de hanche	↓ Force Abducteurs hanche	↑ Activation du TFL à 3 min et 30 min	↑ Activation du Moyen et Grand Fessier à 30 min	↑ Rot Interne de hanche	↑ Adduction de Hanche	↑ Adduction genou	↑ Rot externe genou	↑ Rot interne genou
NOEHREN - 2014	V	X			V	X	V	X	
BAKER - 2018		X +/-	X	X		X	V		
GRAU – 2008		X							
NOEHREN - 2007		X				V			V

Tableau 12

Nous pouvons également effectuer un tableau pour les facteurs de risques retrouvés sur le pied.

	↓ Éversion de l'arrière-pied	↓ Force inverseurs du pied
NOEHREN - 2007	X (+/-)	X

Tableau 13

4.1.1 Facteurs de Risques Intrinsèques

Nous avons donc plusieurs FDR intrinsèques mis en lumière lors de l'analyse de nos différents articles :

a- Une diminution de force des muscles Rotateurs externes

Un déficit des muscles de la hanche a fait l'objet de nombreuses recherches pour pouvoir expliquer l'apparition du syndrome de l'Essuie-Glace.

Beaucoup de chercheurs se sont arrêtés sur les muscles Abducteurs de hanche. Mais d'autres muscles pourraient être responsables de l'apparition de ce syndrome.

En effet, Noehren (2014)[27] et ses collaborateurs, émettent l'hypothèse qu'un déficit de force des muscles Rotateurs externes pourrait être un lien de cause à effet. Si les Rotateurs ne peuvent pas assurer efficacement leur fonction, cela engendrera en aval tout un déséquilibre au niveau physiologique de la hanche et du genou. Ceci pourrait accentuer la friction de la bandelette Ilio-Tibial sur le condyle et accélérer le processus d'inflammation qui engendre le syndrome du TIT.

L'étude, après réalisation de différents tests, a jugé les résultats statistiquement significatifs si $P < 0,5$, si la taille de l'effet (ES) était supérieure à 0,55 et si la différence entre les groupes était supérieure à la MDC.

Les tests se sont révélés satisfaisants avec un $P < 0,05$ ainsi qu'ES = 0,667. Cependant la différence entre les groupes n'était pas supérieure à la MDC. En effet, nous avons retrouvé 1,2 pour la différence entre les groupes, et 1,6 pour la MDC. Mais bien que la différence entre les groupes observés ne soit pas supérieure à la MDC, l'ampleur de l'effet était relativement importante.

En ce qui concerne le **coefficient de corrélation** qui est de 0,98, cela veut dire qu'il y a une corrélation dite proportionnelle. Il permet de décrire et de quantifier la force de l'association.

En ce qui concerne les biais de notre étude, elle présentait un échantillon faible ($n = 34$) qui inclue exclusivement des sujets masculins. Nous pouvons donc nous demander si ce facteur de risque, qui est un déficit des Rotateurs externes, serait également valable pour les femmes, et si, si nous avions pris un échantillon plus grand et donc plus représentatif de la population, nous aurions eu les mêmes résultats.

Pour la vérification de l'exposition, les sujets n'ont pas subi d'imagerie médicale pour vérifier la présence ou l'absence de lésions ligamentaires ou méniscales. L'absence de celles-ci a juste été vérifiée par un kinésithérapeute avec des tests spécifiques. Nous pouvons nous poser la question, si chez certains sujets, il n'y aurait pas une lésion sous-jacente qui aurait pu aussi causer le déficit musculaire.

De plus, pour calculer la force des Rotateurs externes, le dynamomètre a été placé manuellement par le kinésithérapeute. Même si la position de ce dernier a été mesurée, elle reste tout de même opérateur dépendant.

Figure 10 [27]

Test	Controls	ITBS	Average Difference Between Groups	MDC	P Value	ES
Hip						
Ober test, deg	18.8 ± 4.0	17.6 ± 4.7	1.2	3.8	.03	0.275
Hip abduction strength, Nm/kg	17.8 ± 3.6	17.7 ± 4.1	0.1	3.4	.14	0.026
Hip adduction, deg	8.6 ± 4.1	7.9 ± 2.6	0.7	1.3	.59	0.204
Hip external rotation strength, Nm/kg	7.8 ± 1.2	6.6 ± 2.2	1.2	1.6	.03	0.677
Hip internal rotation, deg	9.6 ± 5.2	13.3 ± 6.6	-3.7	2.3	.03	0.623
Knee						
Knee adduction, deg	3.7 ± 3.6	7.3 ± 2.8	-3.6	1.3	.001	1.117
Knee external rotation, deg	7.5 ± 7.4	12.2 ± 7.8	-4.7	3.0	.11	0.618

*Abbreviations: ES, effect size; ITBS, iliotibial band syndrome; MDC, minimal detectable change.
Values are mean ± SD unless otherwise indicated.

En conclusion, le rôle des muscles rotateurs externes dans l'apparition du syndrome de l'Essuie-Glace pourrait être un lien de cause à effet. Les résultats sont statistiquement significatifs avec un intervalle de confiance à 95%, ainsi qu'un score à l'échelle Newcastle Ottawa Scale de **7/10**. Cependant, la taille de l'échantillon étant trop faible pour être vraiment représentatif de la population, il serait intéressant d'analyser ce facteur sur un plus grand échantillon de coureurs ainsi que d'élargir les critères d'inclusions aux femmes.

b- Une diminution de force des Abducteurs de hanche

Un certain nombre d'articles scientifiques parlent d'un déficit dans les muscles Abducteurs de hanche.

Ils émettent l'hypothèse qu'un déficit de force des Abducteurs de hanche serait une cause et donc un facteur de risque dans le syndrome de l'Essuie-Glace.

En effet, d'un point de vue biomécanique, si les Abducteurs de hanche ne peuvent pas correctement effectuer leur fonction, la hanche pourrait alors partir en ADD et les rotations au niveau du genou et de la hanche pourraient être modifiées, ce qui pourrait changer l'empilement articulaire ainsi que les fonctions des muscles des membres inférieurs, en sollicitant davantage d'autres muscles. Cela pourrait donc entraîner un syndrome de l'Essuie-Glace.

- En effet Noehren (2014)[27] et ses collaborateurs, émettent l'hypothèse qu'un déficit des muscles Abducteurs de hanche pourrait être une des causes du syndrome du TIT.

L'étude, après réalisation des tests grâce à un dynamomètre, n'a pas montré de résultats statistiquement significatifs. En effet, pour juger les tests satisfaisants, l'article voulait un intervalle de confiance de 95%, un $P < 0,05$, un $ES > 0,55$ et une différence entre les groupes $>$ à la MDC.

Ici, nous avons un $P = 0,14$ et donc $> 0,05$, nous avons $ES = 0,02$ et donc là aussi non supérieur à $0,55$ et une différence entre les groupes $(0,1) < MDC (3,4)$. Nous retrouvons un $RR < 1$ et un $IC [- 2,60 ; 2,80]$. En plus d'avoir un $P > 0,05$, nous retrouvons un intervalle de confiance qui

englobe le 0, c'est-à-dire, qu'il n'y a pas de différence entre les deux groupes, et que la différence observée sur cet échantillon est due principalement au hasard.

En ce qui concerne les biais de notre étude, ce sont les mêmes que précédemment car nous sommes dans le même article :

- Un échantillon trop faible pour être réellement représentatif de la population
- Une population représentée uniquement par des hommes
- Pas d'imageries médicales pour exclure d'autres pathologie sous-jacente
- Un dynamomètre placé manuellement sur le membre des sujets
- Une étude transversale et donc prise à un instant T

Tous ces biais, peuvent perturber les résultats finaux.

• L'étude de Grau (2008)[29] émet également l'hypothèse d'un déficit des muscles ABD de hanche. Il évalue cette fois la force des ABD de hanche dans toutes ces phases : c'est-à-dire en concentrique, excentrique, isométrique ainsi que l'endurances des muscles Abducteurs. Il souhaite regarder, si le déficit musculaire est plus présent dans une phase que dans une autre.

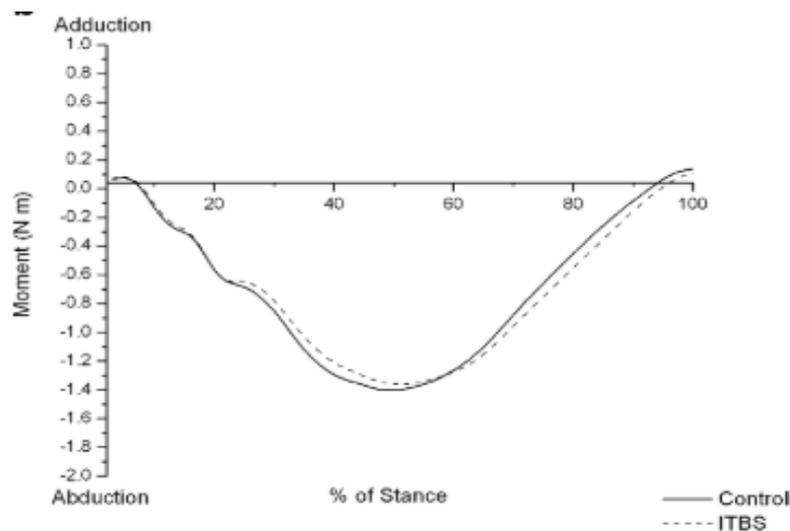
Pour bien étudier cette hypothèse, il compare les sujets sains et les sujets atteints du syndrome, ainsi que le membre du côté sain et le membre du côté douloureux.

Des tests grâce à un dynamomètre ont été effectués.

Ici encore, on ne constate aucun résultats statistiquement significatifs puisque nous retrouvons des $P > 0,05$ pour tous les tests effectués, que ce soit en isométrique, concentrique ou encore en excentrique.

Pour parler des biais de cette étude, nous nous retrouvons là encore avec un faible échantillon de sujets ($n = 20$). Ici encore trop faible pour être représentatif de la population. Nous sommes là encore, dans une étude transversale, et donc les tests sont pris à un instant T, ce qui peut fausser les résultats.

• Noehren 2007 [16] a également étudié l'hypothèse qu'un déficit des Abducteurs de hanche pourrait être un FDR pour le syndrome. Nous retrouvons également un résultat statistiquement non significatif avec $P = 0,56$ et un IC $[-2,40 ; 2,60]$.



(Figure 11)

Malgré les différents biais, nous retrouvons dans les quatre études vues précédemment des résultats non statistiquement significatifs, avec des intervalles de confiance < 95% et des $P > 0,05$. Nous pouvons donc exclure ce facteur des FDR du syndrome.

c- Une augmentation de la rotation interne de hanche

L'article de Noehren (2014) [27] a émis l'hypothèse qu'une augmentation de la rotation interne de la hanche serait un facteur de risque de l'Essuie-Glace.

Pour confirmer ou exclure cette hypothèse, il réalise différents tests, grâce à des marqueurs rétro-réfléchissants. Les sujets devaient courir sur un tapis de course, tous à la même vitesse, et pendant un temps imposé.

Pour cette étude, l'auteur a décidé de juger les résultats statistiquement significatifs si : $P < 0,05$, $ES > 0,55$ et si la différence entre les groupes $> MDC$.

Ici nous trouvons : $P = 0,03$, $ES = 0,67$ et la différence entre les groupes (3,7) $> MDC$ (2,3).

Nous retrouvons donc un résultat statistiquement significatif.

De plus, nous avons dans cet article, un $RR > 1$ (1,3) et un Odds Ratio > 1 (2,7) également.

En ce qui concerne les biais de cette étude, on retrouve donc :

- Un échantillon trop faible pour être réellement représentatif de la population
- Une population représentée uniquement par des hommes
- Pas d'imageries médicales pour exclure d'autres pathologie sous-jacente
- Une étude transversale et donc prise à un instant T
- Des marqueurs rétro-réfléchissant placés manuellement sur les sujets et donc opérateur-dépendant

Malgré les différents biais de cette étude, nous retrouvons des résultats assez satisfaisants pour ne pas exclure totalement ce facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-Glace. Il faut les prendre en compte et essayer d'améliorer la taille de l'échantillon en prenant d'avantage de coureurs.

d- Une augmentation de l'adduction de la hanche

De nombreux articles scientifiques émettent l'hypothèse qu'une augmentation de l'ADD de hanche pourrait entraîner un syndrome de l'Essuie-glace.

Dans son article, Noehren (2014)[27] étudie ce facteur de risque dans l'apparition du syndrome du TIT. Pour cela, différents tests ont été réalisés grâce à des marqueurs rétro-réfléchissants.

Ici encore, l'auteur de de l'article juge les résultats statistiquement significatifs si $P < 0,05$, si $ES > 0,55$ et si la différence entre les groupes $> MDC$.

Pour ce facteur de risque, nous trouvons : $P > 0,05$, $ES < 0,55$ et une différence entre les groupes $(0,7) < MDC (1,3)$.

Ces résultats ne sont donc pas statistiquement significatifs pour les inclure dans les facteurs de risque du syndrome de l'Essuie-Glace.

De plus, nous trouvons un $RR < 1 (0,7)$ et un Odds Ratio $< 1 (0,6)$, et un IC qui englobe le 0 et donc la différence observée est due au hasard (IC $[-1,70 ; 3,10]$).

Cet article présente de nombreux biais. En effet, la taille de l'échantillon étant très faible, les marqueurs rétro-réfléchissants sont placés manuellement et donc opérateur dépendant, ainsi que pour les critères d'inclusion des sujets, ils n'ont pas regardé si les patients avaient déjà un varus ou valgus. Cela pourrait changer beaucoup de choses dans les résultats et donc fausser l'analyse de ceux-ci.

Ce n'est pas un facteur de risque à exclure totalement, mais les critères d'inclusions et d'exclusions pourraient être repris pour essayer d'éviter quelques biais qui faussent dans l'analyse des résultats.

- Baker (2018)[28], lui aussi a émis l'hypothèse qu'une augmentation de l'Adduction de hanche pourrait-être un facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-glace.

Deux sessions de tests ont été réalisées : à 3 minutes de course et à 30 minutes grâce à des capteurs positionnés sur des structures osseuses ainsi que sur certain muscle.

Les résultats sont là encore jugés statistiquement significatifs si $P < 0,05$ et si la différence entre les groupes $> MDC$.

Que ce soit pour le test à 3 minutes ou à 30 minutes, nous trouvons $un P > 0,05$.

Cependant, pour le test de 30 minutes la différence entre les groupes $(2,25) > MDC (2,05)$.

Mais la différence reste très faible. En ce qui concerne le Coefficient de corrélation Interclasse, il est de : $(ICC) = 0,84$.

Ici encore, nous avons plusieurs biais, qui peuvent venir influencer sur les résultats retrouvés : la taille de l'échantillon reste très faible (30 sujets). De plus, un des gros biais de cette étude est le rythme de course qui n'est pas imposé pendant 25 minutes.

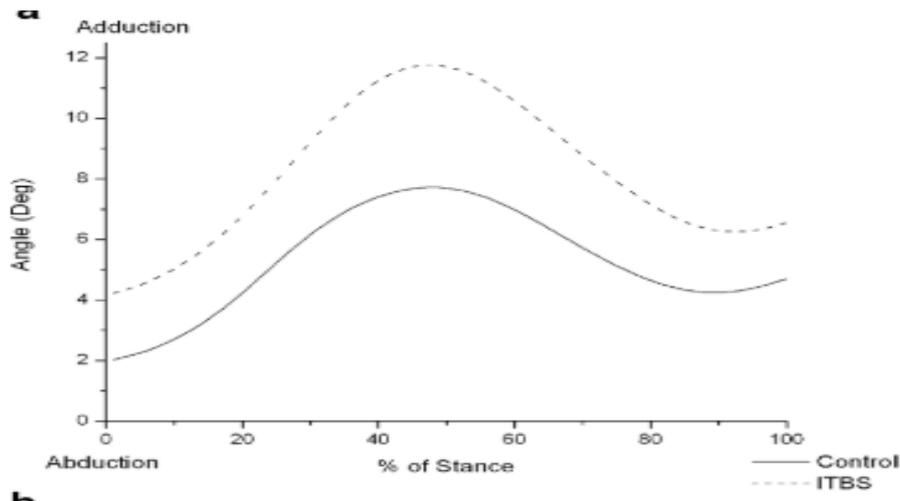
Et là encore, les sujets devaient correspondre aux différents critères d'inclusions et d'exclusions, mais un varus ou un valgus aurait pu être présent avant l'apparition du syndrome.

Tous ces biais peuvent fausser et influencer les résultats.

Cependant, dans l'article de Noehren (2007), les résultats sont paradoxaux avec les deux études que nous venons de voir pour ce FDR.

- En effet, Noehren (2007)[16] a également parlé d'une augmentation de l'Adduction de hanche dans son article. Des tests, grâce à des marqueurs rétro-réfléchissants, des marqueurs de suivi-pelvien ont été utilisés. Ici, nous sommes dans une étude de cohorte, composée d'un échantillon exclusivement de coureuses.

Ici, nous retrouvons des résultats statistiquement significatifs, avec un **P < 0,05 (0,01)**, un RR>1 (7,9), et un Odds Ratio > 1 (3,3). De plus l'IC [1,10 ; 5,90], n'englobe pas le 0.



(Figure 12)

Ici encore, différents biais sont à prendre en compte. En effet, même si la taille de l'échantillon est plus importante, nous sommes dans une population exclusivement féminine, tandis que dans l'étude de Noehren (2014)[27], il s'agissait de sujet exclusivement masculins.

Les différents articles nous donnent des résultats contradictoires. Cependant, avec l'article de Noehren (2007), nous avons une taille d'échantillon plus importante, ainsi qu'une étude de cohorte, donc plus adaptée pour répondre à une question étiologique.

Nous pouvons aussi prendre en compte que ce n'est pas la même population dans ces différents articles. Nous avons un échantillon complètement différent avec, soit une population d'hommes, soit une population de femmes. Il faut donc analyser ces différents résultats avec précaution pour ne pas inclure ou exclure totalement ce lien de cause à effet avec l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace.

e- Augmentation de l'Adduction du Genou

L'Augmentation de l'Adduction du genou fait l'objet de nombreuses hypothèses dans différents articles scientifiques.

- En effet, l'article de Noehren (2014)[27] émet l'hypothèse qu'une augmentation de l'Adduction du genou pourrait-être un lien de cause à effet avec l'apparition du syndrome De l'Essuie-glace chez les coureurs.

Il effectue donc différents tests grâce à des marqueurs rétro-réfléchissants pour étudier la mécanique du genou lors de la course.

Il juge les résultats statistiquement significatifs si $P < 0,05$, si $ES > 0,55$ et si la différence entre les groupes $> MDC$.

Ici, nous trouvons des résultats avec $P < 0,05$, $ES > 0,55$ (1,1) et une différence entre les groupes (3,6) $> MDC$ (1,3). Les résultats sont statistiquement significatifs.

De plus, nous avons un $RR > 1$ (1,9), un Odds Ratio > 1 (2,7) et un IC [1,35 ; 5,87]. Cet intervalle de confiance n'englobe pas le 0, c'est-à-dire que cette différence peut être due à autre chose que le hasard.

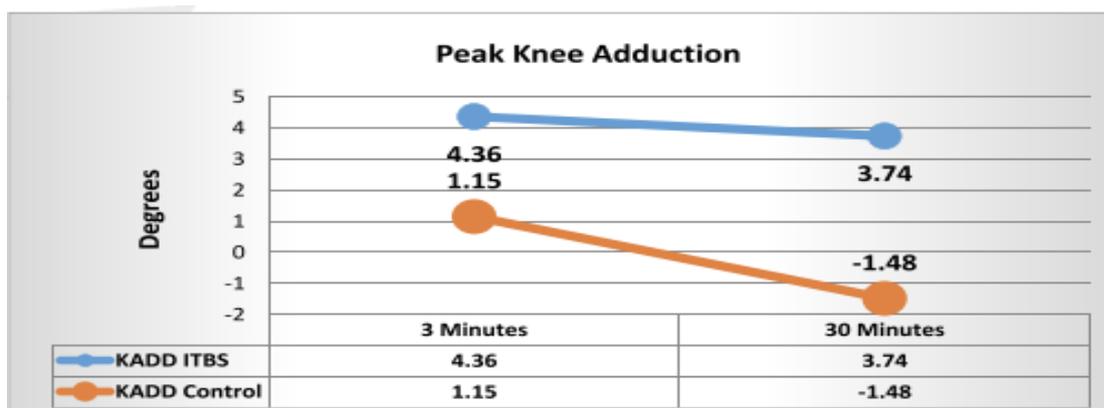
Cependant, il faut faire attention avec les différents biais que nous pouvons retrouver dans cet article. En effet, comme vu précédemment, la taille de l'échantillon reste très faible, nous sommes dans une étude transversale, et donc les mesures sont prises seulement à un instant T, et nous ne savons pas si les sujets présentaient déjà un genou varus/valgus avant l'apparition du syndrome du TIT.

Les résultats se sont révélés satisfaisants mais il faut tout-de-même les analyser avec des pincettes car plusieurs biais sont présents.

- Baker (2018)[28], a lui aussi parlé de l'augmentation de l'Adduction du genou dans son article. Il a également effectué plusieurs tests pour inclure ou exclure cette hypothèse. 2 tests : un à 3 minutes de course et un autre à 30 minutes.

A 3 minutes de course, nous ne trouvons pas de résultats significatifs car $P > 0,05$. Cependant, à 30 minutes, nous nous retrouvons avec un $P < 0,05$ (0,002) et une différence entre les groupes (5,22) $> MDC$ (2,05). Le syndrome de l'Essuie-glace est un syndrome qui apparaît après un mouvement répété. C'est peut-être pour cela que l'Adduction de genou n'est pas augmentée après 3 minutes de course mais que l'augmentation apparaît plus tard. Ici, nous avons un $ICC = 0,82$.

De plus, nous avons $RR > 1$ (2,5) et un Odds Ratio > 1 (3). Cependant l'intervalle de confiance n'est pas calculable dans cet article.



(Figure13)

Ici encore, de nombreux biais sont présents (vu précédemment). Il faut donc analyser les résultats avec précision et tenir compte de ces différents biais.

Les deux articles montrent des résultats statistiquement significatifs. Nous ne pouvons donc pas exclure ce facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-glace.

f- Augmentation de la Rotation Externe du genou ou de la Rotation Interne

Pour comprendre les différents facteurs de risques pour l'apparition du syndrome du TIT, des articles émettent l'hypothèse qu'une augmentation de la Rotation externe ou Interne du genou serait à l'origine du syndrome.

- En effet, Noehren (2014)[27], grâce à des tests avec des marqueurs rétro-réfléchissants, a observé si une augmentation de la Rotation Externe du genou pourrait-être un facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-glace chez le coureur.

Les résultats n'ont pas été statistiquement significatifs car nous retrouvons un $P > 0,05$ (0,11)

- D'autre part, l'étude de cohorte de Noehren (2007)[16], a réalisé des tests grâce à des marqueurs rétro-réfléchissants, des marqueurs de suivi pelvien et des coques thermoplastiques moulées pour étudier si cette fois ci, une augmentation de la Rotation Interne du genou pourrait avoir un lien de cause à effet avec le syndrome.

Ici, nous retrouvons un $P < 0,05$ (0,01), et donc un résultat statistiquement significatif, un $RR > 1$ (2,1) et un Odds Ratio > 1 (2,5). En ce qui concerne l'IC [1,48 ; 6,2].

Ce résultat doit donc être pris en compte, mais attention aux différents biais de cet article. En effet, il ne prend exclusivement en compte que des sujets féminins, ce qui peut avoir une influence sur l'analyse de ce facteur de risque. La morphologie entre une femme un homme est différente. Nous ne pouvons donc pas inclure les hommes pour ce facteur de risque dans cette étude.

D'autres biais sont présents également (comme vu précédemment), ce qui peut encore venir fausser l'analyse des résultats.

Dans ces différents articles, nous nous sommes rendu compte que la posture et la cinétique du pied durant la course avait une place importante dans l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace. Même si le sujet de cette revue de littérature scientifique ne porte pas sur cette partie du corps (qui est le pied), nous décidons tout-de-même de l'aborder dans cette partie « Discussion », car nous jugeons cela nécessaire pour comprendre les différents FDR du syndrome du TIT.

g- Diminution de l'éversion de l'arrière-pied et augmentation de la force des Inverseurs du pied

L'article de Noehren (2007) [16], émet l'hypothèse qu'une diminution de l'éversion de l'arrière-pied pourrait engendrer l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace chez le coureur.

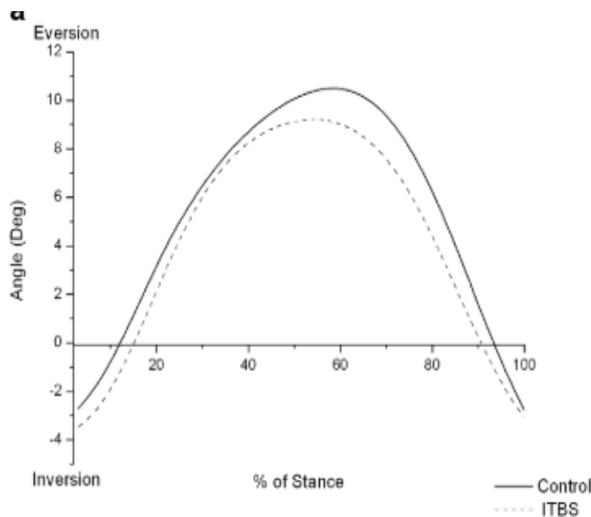
Pour étudier cette hypothèse, il utilise des marqueurs le long de la bissection vertical et sur le côté latéral du talon.

Nous retrouvons des résultats avec un $P > 0,05$ mais très proche de $P < 0,05$ car le $P = 0,07$. Nous retrouvons également un $RR > 1$ ($RR = 5$), un $OR = 10$ (et donc bien supérieur à 1) ainsi qu'un $IC [0,55 ; 3,05]$. Il faut donc faire attention dans l'interprétation de ces résultats, car nous trouvons des résultats assez satisfaisants, seul le P est supérieur à 0,05 mais seulement de 0,02, et toutes les autres données fournissent des résultats statistiquement significatifs.

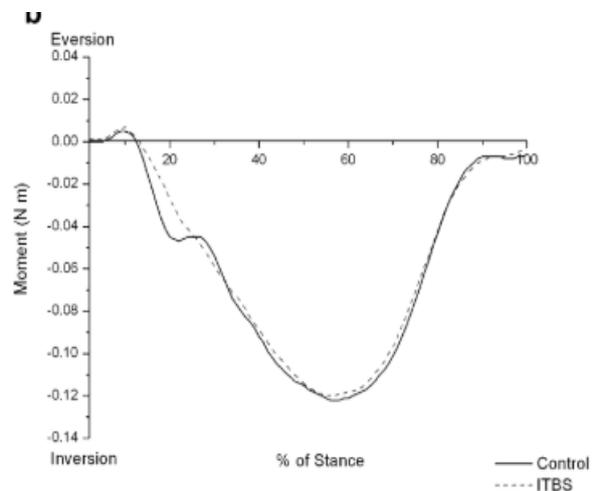
Nous ne pouvons pas totalement exclure ce FDR du syndrome du TIT. Il faudra interpréter les résultats avec précaution et inclure également des sujets masculins dans cette étude, car l'échantillon inclue exclusivement une population féminine.

Dans cet article, nous avons aussi analysé la force des inverseurs du pied lors de la course. En effet, l'auteur étudie si une augmentation de la force des inverseurs du pied aurait un lien de cause à effet avec l'apparition du syndrome.

Ici, nous retrouvons un $P > 0,05$ ($p = 0,66$), donc un résultat non statistiquement significatif.



b
(Figure 14)



(Figure 15)

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Nous pouvons donc revenir sur l'objectif principal de cette méta-analyse qui est l'applicabilité de nos résultats (vues précédemment) en pratique clinique. Il s'agit, d'établir un lien entre les éléments de discussion abordés expliqués plus haut, et notre pratique en tant que kinésithérapeute.

Comme nous avons pu le constater, le syndrome de l'Essuie-glace est la 2^{ème} pathologie extra-articulaire après la tendinopathie du tendon d'Achille, et c'est également la 1^{ère} cause de douleur du genou chez les coureurs. De plus, ce syndrome représente également 15 % des blessures liées à la surutilisation chez les cyclistes.

Dans cette revue de littérature, les sujets ont un âge compris entre 18 et 50 ans, pratiquant la course à pieds comme sport récréatif. Elle peut donc être représentative de la population que nous allons rencontrer en contexte de soin kinésithérapique.

4.2.1 Intervention en contexte de soin

Beaucoup de pathologies du coureur (ainsi que du sportif), sont des blessures de surutilisation. Celles-ci, dont le syndrome du TIT, les plus fréquente, sont dues en partie à une répétition exagérée du mouvement de flexion/extension du genou. Comme nous avons pu le voir dans cette revue de littérature, d'autres mouvements du membre inférieur pourraient être la cause de l'apparition du syndrome, comme : une diminution de la force musculaire des rotateurs externes de hanche, une augmentation de la rotation interne de hanche, une augmentation de l'adduction du genou. Ainsi, en plus de l'analyse d'un questionnaire au patient et de la mesure de certaines amplitudes lors de l'examen statique, différentes études ont voulu mettre en avant l'analyse cinématique de la course à pied pour pouvoir comprendre les défauts lors des phases de la foulée.

Réussir à identifier ces différents défauts cinématiques et physiologiques de la course, pourrait permettre de compléter le profil du patient, en analysant les facteurs de risque auxquels il pourrait-être exposé, afin de pouvoir les modifier, les améliorer et enfin les traiter pour éviter l'apparition du syndrome.

Équipements nécessaires en situation de pratique professionnelle :

Pour analyser et prévenir les différents facteurs de risque prédisposant à l'apparition du syndrome de l'Essuie-glace, des équipements simples sont nécessaire :

- Un questionnaire pour récolter les informations liées aux données personnelles du patient
- Un goniomètre ainsi qu'un mètre ruban pour réaliser des mesures fiables (angulation des articulation...) : il faudra regarder l'angle d'adduction du genou, de rotation interne de hanche...
- Un tapis de course pour la cinématique de la course (demander au patient d'amener une paire de chaussure de course)
- Un système d'analyse du mouvement (avec des capteurs, marqueurs rétro-réfléchissants...). Peu de kinésithérapeutes utilisent ces systèmes, car ils sont souvent onéreux et complexes à réaliser. Beaucoup de kinésithérapeutes analysent la course à l'œil nu, malgré un grand manque de précision.

Certains des facteurs de risque liés directement au patient, sont difficiles à modifier lors d'une prise en charge. Il faudra faire une prise de conscience au sujet, qui peut être longue. Travailler d'abord le statique, puis le dynamique avec la course (devant un miroir, devant une vidéo...).

Après l'analyse des différents défauts du sujet, le kinésithérapeute peut commencer à entreprendre une bonne rééducation et une modification du schéma de course :

- Travail musculaire avec renforcement des muscles déficitaires, travail proprioceptif autour du genou
- Traitement de la douleur pouvant être responsable d'une attitude antalgique et d'une posture compensatoire
- Travail de la foulée lors de la course avec prise de conscience, visualisation et feedback

4.3 Qualité des preuves

Dans une revue de littérature scientifique, le niveau de preuve est directement dépendant de la qualité des études incluses.

L'évaluation de la qualité des preuves a été définie par la Haute Autorité de Santé (HAS) en 2013.⁸

Le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée.

Plusieurs critères permettent de juger celle-ci, en se rapportant au cadre de travail (question de recherche, population, critère de jugement) et aux caractéristiques suivantes :

- Adéquation du protocole de l'étude à la question posée
- Existence de biais importants dans la réalisation de l'étude
- Adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude
- Puissance de l'étude et taille de l'échantillon

8

https://www.hassante.fr/upload/docs/application/pdf/201306/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A- Preuve scientifique établie	<u>Niveau 1 :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyses d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision fondée sur des études bien menées
B- Présomption scientifique	<u>Niveau 2 :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte
C- Faible niveau de preuve scientifique	<u>Niveau 3 :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Études cas/témoins <u>Niveau 4 :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Études épidémiologiques descriptives (transversales et longitudinales)

Tableau 14 Grade des recommandations de la HAS

Ici, pour notre étude, nous avons inclus des études de cohorte et des études transversales. Selon la classification de la HAS, elle ne peut prétendre qu'à un grade C, et donc, correspondant à un faible niveau de preuve scientifique.

Le niveau de preuve d'une revue de littérature scientifique, s'objective également à l'aide de l'échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS).

Nom de l'étude	Type de l'étude	Score NOS
Noehren 2014	Étude transversale	7/10
Baker 2018	Étude transversale	8/10
Grau 2008	Étude transversale	8/10
Noehren 2007	Étude de cohorte	7/9

Tableau 15

Le faible niveau de preuve scientifique de cette présente étude appelle à la prudence dans l'interprétation de ces résultats.

4.4 Biais potentiel de la revue

Pour objectiver les biais méthodologiques potentiels de cette méta-analyse, nous avons utilisé l'échelle AMSTAR (Assessment of Multiple Systematic Review). (Annexe 8)

Celle-ci, comporte 11 items avec 4 possibilités de réponses. Voir Annexe 8 pour la grille complète.

Item	OUI	NON	Impossible de répondre	Sans objet
1	X			
2		X		
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9		X		
10		X		
11	X			

SCORE de l'étude : 8/11

Tableau 16

Réponses détaillées pour chaque item :

1 : Les objectifs, la question de recherche et les critères d'inclusion et d'exclusion des études ont été définis en amont.

2 : L'extraction des données et la réalisation de l'étude confiée à 1 seule personne.

3 : 3 sources électroniques ont été investiguées et les termes MeSH ont été cités.

4 : La nature de la publication a été choisie dans les critères d'inclusions.

5 : Cf partie « Résultats »

6 : Cf partie « Résultats »

7 : Le niveau de preuve et la qualité méthodologique de chaque étude incluse ont été évalués. Cf partie « Discussion »

8 : L'interprétation des résultats a été réalisé avec beaucoup de prudence.

9 : Tests d'homogénéités et d'hétérogénéités non effectués.

10 : Pas outil statistique pour l'évaluation des biais.

11 : Pas de source de financement ou de soutien dans la rédaction de cette revue de littérature.

5 Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

L'objectif de cette revue de littérature scientifique était d'analyser des facteurs impliqués dans le développement du syndrome de l'Essuie-glace chez le coureur, et surtout, de pouvoir s'adresser aux kinésithérapeutes et aux cliniciens, afin de leur proposer des données actuelles concernant les FDR potentiels à l'apparition du syndrome. Après l'analyse de différents articles, plusieurs facteurs de risque ont été mis en évidence :

- Une diminution de force des muscles Rotateurs externes
- Une augmentation de l'Adduction du genou
- Une augmentation de la Rotation interne du genou
- Une augmentation de la Rotation interne de la hanche

D'autres facteurs peuvent-être discutés, mais un nombre trop élevé de biais ont été retrouvés. Nous avons dans cette revue de littérature, mis en avant la facilité en pratique clinique de repérer ces derniers, à l'aide d'un questionnaire oral, de la prise de mesures, ainsi que des études cinématiques sur tapis de course. C'est une prise en charge préventive et rééducative avec correction, qui permettrait aux praticiens d'agir avant l'apparition du syndrome du TIT.

5.2 Implication pour la recherche

Cette revue de littérature scientifique a pris en compte différentes études mettant en avant les facteurs de risque du syndrome du TIT en fonction du sexe, de la taille, du poids, des antécédents médicaux et chirurgicaux, ainsi que les le nombre de kilomètres hebdomadaires des coureurs, mais il aurait été aussi intéressant de regarder la morphologie des patients (genou varus/valgus par exemple). De plus, des futures études devraient porter davantage sur les FDR venant de la posture du pied ou des muscles du pied, car un grand nombre d'articles n'incluent pas la physiologie du pied et de la cheville dans leurs études.

D'autre part, il serait également intéressant que certains articles étudient et analysent la cinématique de la foulée lors d'une course à pied sur terrain libre et non sur tapis de course. Bien qu'il serait plus difficile de récolter les données, elles seraient plus réalistes et authentiques à la course que le patient réalise lors de son quotidien.

Ces études devraient être des études de cohortes prospectives, pour pouvoir améliorer leur fiabilité. En effet, cela permettrait de pouvoir analyser leur foulée sur une longue période avant et après la survenue du syndrome afin de mieux comprendre les liens de causes à effet entre les différents facteurs et la survenue du syndrome.

6 BIBLIOGRAPHIE :

- [1] J. Becker, S. James, R. Wayner, L. Osternig, and L. S. Chou, "Biomechanical Factors Associated with Achilles Tendinopathy and Medial Tibial Stress Syndrome in Runners," *Am. J. Sports Med.*, vol. 45, no. 11, pp. 2614–2621, 2017, doi: 10.1177/0363546517708193.
- [2] R. L. Baker and M. Fredericson, "Iliotibial Band Syndrome in Runners. Biomechanical Implications and Exercise Interventions.," *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, vol. 27, no. 1, pp. 53–77, 2016, doi: 10.1016/j.pmr.2015.08.001.
- [3] M. Dufour, *Anatomie de l'appareil locomoteur-membre inférieur*, Masson. 2007.
- [4] R. L. Baker, R. B. Souza, and M. Fredericson, "Iliotibial Band Syndrome: Soft Tissue and Biomechanical Factors in Evaluation and Treatment," *PM R*, vol. 3, no. 6, pp. 550–561, 2011, doi: 10.1016/j.pmrj.2011.01.002.
- [5] M. Fredericson and A. Weir, "Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners," *Clin. J. Sport Med.*, vol. 16, no. 3, pp. 261–268, 2006, doi: 10.1097/00042752-200605000-00013.
- [6] J. Fairclough *et al.*, "Is iliotibial band syndrome really a friction syndrome?," *J. Sci. Med. Sport*, vol. 10, no. 2, pp. 74–76, 2007, doi: 10.1016/j.jsams.2006.05.017.
- [7] C. Beals and D. Flanigan, "A Review of Treatments for Iliotibial Band Syndrome in the Athletic Population," *J. Sports Med.*, vol. 2013, pp. 1–6, 2013, doi: 10.1155/2013/367169.
- [8] D. Charles and C. Rodgers, "a litterature review," *Int. J. Sports Phys. Ther.*, vol. 15, no. 3, pp. 460–470, 2020, doi: 10.26603/ijspt20200460.
- [9] A. Beers, M. Ryan, Z. Kasubuchi, S. Fraser, and J. E. Taunton, "Effects of Multi-modal Physiotherapy, Including Hip Abductor Strengthening, in Patients with Iliotibial Band Friction Syndrome," *Physiother. Canada*, vol. 60, no. 2, pp. 180–188, 2008, doi: 10.3138/physio.60.2.180.
- [10] J. Fairclough *et al.*, "Joa0208-0309-2," pp. 309–316, 2006, doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00531.x.
- [11] Frédéric Brigaud, *La course à pied: Posture, Biomécanique, Performance*, Désiris. 2014.
- [12] R. B. Souza, "An Evidence-Based Videotaped Running Biomechanics Analysis," *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, vol. 27, no. 1, pp. 217–236, 2016, doi: 10.1016/j.pmr.2015.08.006.
- [13] T. L. Nicola and D. J. Jewison, "The Anatomy and Biomechanics of Running," *Clin. Sports Med.*, vol. 31, no. 2, pp. 187–201, 2012, doi: 10.1016/j.csm.2011.10.001.
- [14] F. H. Fu and A. Feldman, "The biomechanics of running: practical considerations," *Tech. Orthop.*, vol. 5, no. 3, pp. 8–14, 1990, doi: 10.1097/00013611-199009000-00004.
- [15] S. A. Dugan and K. P. Bhat, "Biomechanics and analysis of running gait," *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, vol. 16, no. 3, pp. 603–621, 2005, doi: 10.1016/j.pmr.2005.02.007.
- [16] B. Noehren, I. Davis, and J. Hamill, "ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006. Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome," *Clin. Biomech.*, vol. 22, no. 9, pp. 951–956, 2007, doi: 10.1016/j.clinbiomech.2007.07.001.
- [17] K. A. Levin, "Study design V. Case–control studies," *Evid. Based. Dent.*, vol. 7, no. 3, pp. 83–84, 2006, doi: 10.1038/sj.ebd.6400436.
- [18] M. A. Klebanoff and J. M. Snowden, "Historical (retrospective) cohort studies and other

- epidemiologic study designs in perinatal research," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 219, no. 5, pp. 447–450, 2018, doi: 10.1016/j.ajog.2018.08.044.
- [19] K. A. Levin, "Study design III: Cross-sectional studies," *Evid. Based. Dent.*, vol. 7, no. 1, pp. 24–25, 2006, doi: 10.1038/sj.ebd.6400375.
- [20] M. Srivastava and C. Deal, "Osteoporosis in elderly: Prevention and treatment," *Clin. Geriatr. Med.*, vol. 18, no. 3, pp. 529–555, 2002, doi: 10.1016/S0749-0690(02)00022-8.
- [21] L. Hartling *et al.*, "Testing the Newcastle Ottawa Scale showed low reliability between individual reviewers," *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 66, no. 9, pp. 982–993, 2013, doi: 10.1016/j.jclinepi.2013.03.003.
- [22] E. Foch and C. E. Milner, "Frontal plane running biomechanics in female runners with previous iliotibial band syndrome," *J. Appl. Biomech.*, vol. 30, no. 1, pp. 58–65, 2014, doi: 10.1123/jab.2013-0051.
- [23] R. Ferber, B. Noehren, J. Hamill, and I. Davis, "Competitive female runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 40, no. 2, pp. 52–58, 2010, doi: 10.2519/jospt.2010.3028.
- [24] D. Charles and C. Rodgers, "a Literature Review and Clinical Commentary on the Development of Iliotibial Band Syndrome in Runners," *International Journal of Sports Physical Therapy*, vol. 15, no. 3, pp. 460–470, 2020, doi: 10.26603/ijsp20200460.
- [25] L. Hunter, Q. A. Louw, and S. M. van Niekerk, "Effect of running retraining on pain, function, and lower-extremity biomechanics in a female runner with iliotibial band syndrome," *J. Sport Rehabil.*, vol. 23, no. 2, pp. 145–157, 2014, doi: 10.1123/JSR.2013-0024.
- [26] E. Foch, J. A. Reinbolt, S. Zhang, E. C. Fitzhugh, and C. E. Milner, "Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women," *Gait Posture*, vol. 41, no. 2, pp. 706–710, 2015, doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.01.031.
- [27] B. Noehren, A. Schmitz, R. Hempel, C. Westlake, and W. Black, "Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 44, no. 3, pp. 217–222, 2014, doi: 10.2519/jospt.2014.4991.
- [28] R. L. Baker, R. B. Souza, M. J. Rauh, M. Fredericson, and M. D. Rosenthal, "Differences in Knee and Hip Adduction and Hip Muscle Activation in Runners With and Without Iliotibial Band Syndrome," *PM R*, vol. 10, no. 10, pp. 1032–1039, 2018, doi: 10.1016/j.pmrj.2018.04.004.
- [29] S. Grau, I. Krauss, C. Maiwald, R. Best, and T. Horstmann, "Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome," *Int. J. Sports Med.*, vol. 29, no. 7, pp. 579–583, 2008, doi: 10.1055/s-2007-989323.

7 Annexe :

Annexe 1 :

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE CASE CONTROL STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Exposure categories. A maximum of two stars can be given for Comparability.

Selection

- 1) Is the case definition adequate?
 - a) yes, with independent validation *
 - b) yes, eg record linkage or based on self reports
 - c) no description
- 2) Representativeness of the cases
 - a) consecutive or obviously representative series of cases *
 - b) potential for selection biases or not stated
- 3) Selection of Controls
 - a) community controls *
 - b) hospital controls
 - c) no description
- 4) Definition of Controls
 - a) no history of disease (endpoint) *
 - b) no description of source

Comparability

- 1) Comparability of cases and controls on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (Select the most important factor.) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Exposure

- 1) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview where blind to case/control status *
 - c) interview not blinded to case/control status
 - d) written self report or medical record only
 - e) no description
- 2) Same method of ascertainment for cases and controls
 - a) yes *
 - b) no
- 3) Non-Response rate
 - a) same rate for both groups *
 - b) non respondents described
 - c) rate different and no designation

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE

Annexe 2 :

COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
 - a) truly representative of the average _____ (describe) in the community *
 - b) somewhat representative of the average _____ in the community *
 - c) selected group of users eg nurses, volunteers
 - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
 - a) drawn from the same community as the exposed cohort *
 - b) drawn from a different source
 - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview *
 - c) written self report
 - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
 - a) yes *
 - b) no

Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (select the most important factor) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Outcome

- 1) Assessment of outcome
 - a) independent blind assessment *
 - b) record linkage *
 - c) self report
 - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
 - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) *
 - b) no
- 3) Adequacy of follow up of cohorts
 - a) complete follow up - all subjects accounted for *
 - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > ____ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) *
 - c) follow up rate < ____% (select an adequate %) and no description of those lost
 - d) no statement

Annexe 3 :

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE (adapted for cross sectional studies)

Selection: (Maximum 5 stars)

- 1) Representativeness of the sample:
 - a) Truly representative of the average in the target population. * (all subjects or random sampling)
 - b) Somewhat representative of the average in the target population. * (non-random sampling)
 - c) Selected group of users.
 - d) No description of the sampling strategy.
- 2) Sample size:
 - a) Justified and satisfactory. *
 - b) Not justified.
- 3) Non-respondents:
 - a) Comparability between respondents and non-respondents characteristics is established, and the response rate is satisfactory. *
 - b) The response rate is unsatisfactory, or the comparability between respondents and non-respondents is unsatisfactory.
 - c) No description of the response rate or the characteristics of the responders and the non-responders.
- 4) Ascertainment of the exposure (risk factor):
 - a) Validated measurement tool. **
 - b) Non-validated measurement tool, but the tool is available or described.*
 - c) No description of the measurement tool.

Comparability: (Maximum 2 stars)

- 1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled.
 - a) The study controls for the most important factor (select one). *
 - b) The study control for any additional factor. *

Outcome: (Maximum 3 stars)

- 1) Assessment of the outcome:
 - a) Independent blind assessment. **
 - b) Record linkage. **
 - c) Self report. *
 - d) No description.
- 2) Statistical test:
 - a) The statistical test used to analyze the data is clearly described and appropriate, and the measurement of the association is presented, including confidence intervals and the probability level (p value). *
 - b) The statistical test is not appropriate, not described or incomplete.

Annexe 4 :

- **Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome**, Noehren, Brian Schmitz, Anne Hempel, Ross Westlake, Carolyn Black, William (2014)

Les sujets inclus dans cette étude devaient avoir pour le groupe « cas » :

- un syndrome de l'essuie-glace avec une douleur de au moins 3/10 sur l'échelle d'évaluation numérique (l'EVA)
- depuis au moins 2 mois
- une douleur à la face latérale du genou donc au niveau de l'attache distale de la bandelette ilio-tibial à la palpation.

Tous les participants (groupe cas et témoins) devaient :

- être similaire en âge
- en taille et en poids (annexe).
- ils devaient courir au moins 16 kilomètres (Km) par semaine.

Les critères d'exclusions pour cette étude : Pour les deux groupes, les sujets ne devaient pas avoir subi une autre blessure au membre inférieur au cours des 6 derniers mois ainsi que toutes lésions ligamentaires et méniscales.

L'intervention : Cet article, évalue les différences dans la force des hanches, la longueur de la bande ilio-tibial et la mécanique des hanches et des genoux pendant la course entre des sujets sains et des sujets atteints du syndrome du tractus ilio-tibial pour voir s'il y a un lien de cause à effet.

- La force des hanches de chaque sujet (cas et témoins) a été mesuré avec :

Un dynamomètre : ils ont mesuré les Abducteur de hanche, les Rotateurs Externe

- La longueur de la bandelette Ilio-tibial a été évalué avec :

Le test d'Ober (Coefficient de Corrélation CC= 0,97, c'est-à-dire qu'il y a une corrélation dite proportionnelle).

- La mécanique des hanches et des genoux a été évalué avec :

Des marqueurs rétro réfléchissants placés sur la peau.

(Pour contrôler l'influence des chaussures, tous les sujets portaient des chaussures identiques.) Les sujets ont couru sur un tapis roulant à la même vitesse et la même distance.

Le membre blessé chez le sujet « cas » a été comparé avec le même membre chez le sujet « témoin ». La pertinence clinique a été établie à l'aide de la taille de l'effet et du changement minimal détectable (MDC).

Annexe 5 :

- **Differences in Knee and Hip Adduction and Hip Muscle Activation in Runners With and Without Iliotibial Band Syndrome**, Baker, Robert L. Souza, Richard B. Rauh, Mitchell J. Fredericson, Michael Rosenthal, Michael D., 2018

Les critères d'inclusions pour cette étude sont :

Pour le groupe « cas »

- Une douleur à la face latérale du genou depuis au moins 2 mois
- Le test de compression de Noble positif.

Pour les 30 personnes de l'échantillon :

- Courir au moins 16 kilomètres (10 miles) par semaine
- Être compétitif ou non
- Être similaire en âge, en taille et en indice de masse corporelle (IMC)

Les critères d'exclusions :

- Des douleurs des membres inférieurs autre que à la face latérale du genou, ou autre problème non lié au syndrome du Tractus Ilio-tibial affectant la capacité à courir
- D'autres diagnostics des membres inférieurs au cours de l'année précédente
- Des douleurs actives des membres inférieurs ou du bas du dos
- Des antécédents du syndrome de l'essuie-glace

L'intervention : Cet article compare l'électromyographie à la surface de la hanche et la cinématique de la hanche et du genou dans le plan frontal chez les coureurs présentant le syndrome du Tractus ilio-tibial et chez les coureurs sains pendant la course.

L'étude a été réalisée en deux sessions :

- La première : consistait en un consentement éclairé et une enquête auprès des coureurs. Les mesures initiales, comprenaient l'âge, la taille, le poids, et la dominance des jambes.
- La deuxième : Électromyogramme (EMG) du Tenseur du Fascia Lata (TFL), du Grand Fessier et du Moyen Fessier, et en une évaluation cinématique de la course sur tapis roulant.

L'EMG et la collecte des données cinématiques, ont été effectuées pendant 10 secondes en utilisant des valeurs moyennes pour 13 à 15 foulées.

Les données ont été recueillies après 3 et 30 minutes, afin de pouvoir comparer les résultats du début et de la fin d'une course prolongée.

La capture de mouvements en trois dimensions, a été réalisée avec 10 caméras à grande vitesse, synchronisées avec l'électromyographie de surface sans fil pendant une durée de 30 minutes.

Le premier point de données était à 3 minutes, en utilisant une vitesse constante de 2,74 mètres par seconde.

Un deuxième point de données était à 30 minutes, en utilisant un rythme choisi par le participant pour permettre une course difficile jusqu'à la fin des 30 minutes.

- La capture de mouvement a été rapportée comme des valeurs cinématiques maximales de la frappe du talon à la flexion maximale du genou pour l'adduction de la hanche et l'adduction du genou.
- L'électromyographie de surface a été rapportée comme un pourcentage de la contraction volontaire maximale pour les muscles fessiers maximaux, moyens et TFL.

Annexe 6 :

- **ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006, Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome**, Brian Noehren Irene Davis, Joseph Hamill, 2007

Les critères d'inclusions :

- Minimum de 20 miles par semaine (32 kilomètres)
- Entre 18 et 45 ans
- Aucune blessure au moment de la collecte des données initiale
- Signer un formulaire de consentement approuvé par le Comité de conformité des sujets humains de l'Université

Les critères d'exclusions :

- Blessure antérieure à la hanche et au genou
- Antécédent du syndrome de l'Essuie-glace

L'intervention : Cette étude étudie la cinématique et la cinétique des membre inférieurs d'un groupe de coureuses pendant la course.

Hypothèse pour les coureuses qui développeront le syndrome :

- ↑ Du pic d'adduction de hanche
- ↑ De la rotation médiale du genou
- ↑ De l'éversion de l'arrière-pied
- Aucune différence de flexion du genou au moment de l'impact du talon au sol

Pour étudier ces hypothèses, les techniques qui ont été utilisées sont :

- Des marqueurs rétro réfléchissants : sur le bassin, cuisse, jambe et pieds
- Des marqueurs de suivi pelvien : dans l'espace entre la cinquième vertèbre lombaire et le sacrum, les crêtes iliaques et les épines iliaque antéro-supérieures (EIAS)
- Des coques thermoplastiques moulées : à la cuisse proximale et à la tige distale
- Deux marqueurs : sur la chaussure le long de la bissection verticale du talon et sur le côté latéral du talon

Tous les sujets portaient une chaussure de course standard.

Cinq essais ont été collectés durant la phase de fonctionnement. Les sujets ont été suivis mensuellement par courrier électronique pendant deux ans. Ils ont signalé toute blessure liée à la course à pied ainsi que leur kilométrage mensuel.

Les données cinématique et cinétiques, ont été traitées à l'aide du Logiciel Visual 3D.

Annexe 7 :

- **Hip Abductor Weakness is not the Cause for Iliotibial Band**, Grau, I. Krauss¹, C. Maiwald, R. Best, T. Horstmann, 2008

Les critères d'inclusions :

Pour le groupe « cas » :

- Présentant le syndrome de l'essuie-glace diagnostiqué par le médecin investigateur
- Courir au moins 20 kilomètres par semaine
- Être une femme ou homme âgés de 18 à 50 ans
- Le sujet doit donner son consentement éclairé par écrit après avoir reçu des informations orales et écrites sur les objectifs et le contenu de l'étude

Pour le groupe témoins, les critères d'inclusions sont les mêmes que pour le groupe « cas » à la différence qu'ils ne présentent pas le syndrome du Tractus Ilio-tibial.

Les critères d'exclusions :

- Pas d'intervention thérapeutique au cours des 6 derniers mois
- D'autres blessures ou problème des membres inférieurs
- Infections aiguës ou chroniques
- Autres blessures ou blessures associées, diagnostiquées cliniquement ou par IRM (lésion du ménisque latéral, tendinose chronique du ligament collatéral latéral...)

Les critères pertinents ont été vérifiés par un médecin investigateur durant l'examen initial. Cet examen clinique comprenait un historique médical et un examen diagnostique complet des genoux et des pieds qui a également permis des diagnostics différentiels.

L'intervention : Cette étude étudie les différences entre les coureurs sains et les coureurs atteints du syndrome de l'essuie-glace, ainsi que le côté atteint du syndrome et le côté sain, en ce qui concerne la force maximale et l'endurance des Abducteurs de Hanche au cours de différentes fonctions musculaires (concentrique, excentrique et isométrique).

Plusieurs hypothèses :

- Les coureurs atteints du syndrome présentent des déficits de force chez les Abducteurs de hanche par rapport aux coureurs sains
- Les coureurs atteints du syndrome présentent des différences plus importantes dans l'adduction et l'abduction de la hanche

Pour étudier ces hypothèses, cette étude utilise un dispositif isocinétique.

→ Avant d'effectuer le test isocinétique, les sujets ont effectué une course d'échauffement de 5 minutes sur tapis roulant.

Le dynamomètre a été ajusté pour chaque sujet.

Les mesures ont été prises avec l'Isomed 2000 avec les sujets couchés sur le côté et fixés à la taille pour éviter les mouvements de compensation.

Les deux hanches ont été testées dans les deux groupes.

Les principales variables de résultats, étaient en couple de pointe concentrique, isométrique et excentrique des Abducteurs et Adducteurs de hanche, ainsi qu'un quotidien d'endurance concentrique (EQ) à la même vitesse.

Ce EQ a été calculé en comparant la moyenne des trois valeurs maximales des cinq dernières répétitions avec la moyenne des trois valeurs maximales des cinq premières de vingt répétitions au total.

Annexe 8 :



AMSTAR – GRILLE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ MÉTHODOLOGIQUE DES REVUES SYSTÉMATIQUES

AMSTAR : a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

1. Un plan de recherche établi a priori est-il fourni?

La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Pour que la réponse soit « oui », il doit y avoir un protocole, l'approbation d'un comité d'éthique ou des objectifs d'étude prédéterminés ou établis a priori.

Commentaire :

2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes?

Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour le règlement des différends.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Deux personnes sélectionnent les études, deux personnes procèdent à l'extraction des données, puis elles se mettent d'accord ou vérifient leur travail respectif.

Commentaire :

Traduction en français : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux www.inesss.qc.ca

Institut national
d'excellence en santé
et en services sociaux
Québec

3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si on a consulté au moins deux sources et eu recours à une stratégie complémentaire, cocher « oui » (Cochrane + Central = deux sources; recherche de la littérature grise = stratégie complémentaire).

Commentaire :

4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs indiquent qu'ils ont recherché la littérature grise ou non publiée, cocher « oui ». La base de données SIGLE, les mémoires, les actes de conférences et les registres d'essais sont, en l'occurrence, tous considérés comme de la littérature grise. Si la source renfermait de la littérature grise, mais aussi de la littérature à large diffusion, les auteurs doivent préciser qu'ils recherchaient de la littérature grise ou non publiée.

Commentaire :

5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Il est acceptable de s'en tenir aux études exclues. S'il y a un hyperlien menant à la liste, mais que celui-ci est mort, cocher « non ».

Commentaire :

6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ces données ne doivent pas nécessairement être présentées sous forme de tableau, pour autant qu'elles soient conformes aux exigences ci-dessus.

Commentaire :

7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ici, les auteurs peuvent avoir utilisé un outil ou une grille quelconque pour évaluer la qualité (score de Jadad, évaluation du risque de biais, analyse de sensibilité, etc.) ou peuvent exposer les critères de qualité en indiquant le résultat obtenu pour CHAQUE étude (un simple « faible » ou « élevé » suffit, dans la mesure où l'on sait exactement à quelle étude l'évaluation s'applique; un score général n'est pas acceptable, pas plus qu'une plage de scores pour l'ensemble des études).

Commentaire :

8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Voici une formulation possible : « La faible qualité des études incluses impose la prudence dans l'interprétation des résultats ». On ne peut cocher « oui » à cette question si on a coché « non » à la question 7.

Commentaire :

9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2 , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Cocher « oui » si on souligne ou explique la nature hétérogène des données, par exemple si les auteurs expliquent que le regroupement est impossible en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des interventions.

Commentaire :

10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d'Egger, méthode de Hedges et Olkin, par exemple).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs ne fournissent aucun résultat de test ni diagramme de dispersion des études, cocher « non ». Cocher « oui » s'ils expliquent qu'ils n'ont pas pu évaluer le biais de publication, parce qu'ils ont inclus moins de 10 études.

Commentaire :

11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

On ne peut cocher « oui » que si la source de financement ou de soutien de la revue systématique ET de chaque étude incluse est indiquée.

Commentaire :

Appréciation générale

©Shea et al. BMC Medical Research Methodology 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10.

Les remarques (en italiques), signées Michelle Weir, Julia Worswick et Carolyn Wayne, rendent compte de conversations avec Bev Shea et (ou) Jeremy Grimshaw qui ont eu lieu en juin et octobre 2008 ainsi qu'en juillet et septembre 2010.

Résumé :

FRANÇAIS

Introduction : *le syndrome de l'Essuie-glace est l'une des blessures les plus fréquentes chez les coureurs de fond. Ce syndrome est souvent la cause de douleur latérale du genou amenant à l'arrêt de l'activité physique.*

Objectif : *Le but de cette revue de littérature scientifique est d'analyser et d'étudier si une différence dans la physiologie au niveau musculaire et articulaire de la hanche et du genou est un facteur de risque pour le syndrome de l'Essuie-glace chez les coureurs.*

Méthodologie de recherche : *Trois bases de données ont été utilisées : Pubmed, Cochrane Library et Kinédoc. Ces recherches ont été effectuées entre Août et Octobre 2020 et ont porté sur les articles susceptibles de mettre en évidence les facteurs de risque étudiés. Quatre articles ont été inclus pour cette revue. Les études utilisées sont les études de cohortes et les études transversales.*

Résultats et analyses : *Après l'analyse des quatre articles, plusieurs facteurs de risque ont été identifiés. Au niveau musculaire on retrouve un déficit des muscles Rotateurs externes et au niveau articulaire on retrouve une augmentation de la Rotation interne de la hanche ainsi qu'une augmentation de la Rotation interne et de l'Adduction du genou. D'autres facteurs de risques ont été trouvés comme une augmentation de l'Adduction de la hanche mais ils doivent être mieux analysés et étudiés car nous trouvons des résultats contradictoires.*

Discussion : *Tous ces facteurs de risque analysés ont une importance capitale quant à la prévention et au traitement du syndrome de l'Essuie-glace et devraient être pris en compte. Néanmoins, il est nécessaire que de futures études étudient le lien précis entre chacun des facteurs de risque et l'apparition du syndrome.*

Mots-clefs : *syndrome du Tractus Ilio-tibial, facteurs de risque, coureurs, douleur latérale du genou, hanche*

ANGLAIS

Introduction : *Iliotibial band syndrome is one of the most common injuries among runners. This syndrome is the cause of lateral knee pain leading to the cessation of physical activity.*

Objective : *The purpose of this review of literature scientific is to analyze and study if a difference in the physiology at the muscular and articular level of the hip and the knee is a risk factor for the iliotibial band syndrome in the runner.*

Research methodology: *Three databases were used : Pubmed, Cochrane library and Kinédoc. This research was carried out between Août and Octobre 2020 and covered all articles likely to analyze and highlight the risk of developing iliotibial band syndrome. Four articles were included for this review. The studies used are cohort and cross-sectional studies*

Results and analysis : *After analysis of the four articles, several risk factors were identified. At the muscular level, we find a deficit of the external rotator muscles and at the articular level, we find increased internal rotation of the hip and increases internal rotation and adduction of the knee. Other factors have been found such as an increase in hip adduction but they need to be better analyzed and studied because we find contradictory results.*

Discussion : *All of these risk factors analyzed have an important capital for the prevention and treatment of iliotibial band syndrome and should be taken into account. Nevertheless, it is necessary that future study the precise link between each of the risk factors and the onset of iliotibial band syndrome.*

Keywords : *Iliotibial band syndrome, Risk factors, runner, lateral knee pain, hip*