

**Faculté des sciences de la motricité**

# **L'efficacité du dry needling, de l'exercice isométrique, du kinesiotope, du massage transverse profond et des ondes de choc dans le traitement antalgique des tendinopathies**

**Une revue systématique**

Auteurs : Toussaint Sacha et Piret Samuel

Promoteur : Liberati Giulia

Année académique 2023-2024

Master en kinésithérapie et réadaptation [60.0] - KINE2M

## **Remerciements**

A la suite de ce travail, nous souhaitons remercier toutes les personnes ayant contribué à l'aboutissement de celui-ci.

Nous remercions notre promotrice, Giulia Liberati, pour ses conseils, sa disponibilité et sa guidance dans notre mémoire. Nous la remercions d'avoir supervisé notre mémoire.

Nous remercions également nos proches et nos familles pour leur soutien tout au long de ce travail.

## **Table des matières :**

1	Introduction .....	6
1.1	Le tendon :.....	6
1.2	Les tendinopathies :.....	7
1.3	Les techniques de traitements :.....	11
2	Méthodologie : .....	14
2.1	Question de recherche : .....	14
2.2	Équation de recherche : .....	14
2.3	Critères d'éligibilité:.....	15
2.4	Sélection des articles : .....	15
2.5	Validité des articles :.....	17
3	Résultats : .....	18
3.1	Sélection des études :.....	18
3.2	Niveau d'évidence des études : .....	18
3.3	Caractéristiques et scores PEDro des études : .....	18
3.4	Efficacité des interventions sur la réduction de la douleur : .....	27
3.4.1	Dry needling :.....	27
3.4.2	Isométrie :.....	28
3.4.3	Kinesiotape :.....	29
3.4.4	Thérapie Cyriax :.....	31
3.4.5	Ondes de choc : .....	31
4	Discussion :.....	34
4.1	Objectif :.....	34
4.2	Évidences concernant les 5 traitements étudiés : .....	34
4.2.1	Dry Needling : .....	34
4.2.2	Isométrie :.....	37
4.2.3	Kinesiotape :.....	39
4.2.4	MTP :.....	43
4.2.5	Ondes de choc : .....	44
4.3	Limites :.....	46
5	Conclusion : .....	48
6	Bibliographie.....	50

7	Annexe : .....	56
---	----------------	----

## **Liste des abréviations :**

- DN : Dry Needling
- DNp : Dry Needling placebo
- Kc : Kinésithérapie conventionnelle
- KT : Kinesiotape
- KTp : Kinesiotape placebo
- TC : Thérapie Cyriax
- Ex : Exercices
- EI : Exercices isométriques
- MTP : Massage transverse profonde
- Odc : Ondes de choc
- Odcp : Ondes de choc placebo
- D<sup>+</sup> : Douleur perçue par le patient
- VAS : Visual Analogue Scale
- PPT : Pain Pressure Tresholds
- NPRS : Numeric Pain Rating Scale
- VISA-A : Victorian Institute of Sports Assessments-Achilles
- PRTEE : Patient rate tennis elbow evaluation questionnaire
- MNPS : Modified Nirschl/Pettrone Score
- MEPS : Mayo Elbow Performance Score
- BPI : Brief Pain inventory
- PTsm : Patellar Tendon shear modulus
- SLDBP : Single Leg Declined Board Pain
- VASfr : Visual analogue scale for rest
- VASfs : Visual analogue scale for stress

# 1 Introduction

## 1.1 Le tendon :

Le tendon est une structure anatomique située aux deux extrémités d'un muscle permettant l'attachement entre ce muscle et une surface osseuse. Il permet ainsi de rendre les mouvements articulaires possibles en transmettant à l'os les forces créées par le muscle. On parlera de jonction myotendineuse pour décrire la jonction entre le muscle et le tendon, et de jonction ostéotendineuse pour la jonction entre le tendon et l'os. En fonction du muscle auquel il est rattaché, le tendon change en circonférence et en longueur, allant d'un tendon court et large pour les muscles relativement puissants, à un tendon long et fin pour les muscles demandant plus de précision. Bien qu'étant des tissus métaboliquement actifs qui nécessitent un flux sanguin, les tendons présentent parfois des zones hypovasculaires. Par exemple, dans le cas des tendons d'Achille et du sus-épineux, des études ont révélé que la partie médiane bénéficie d'un apport sanguin moindre que les régions proximales et distales d'insertion. La composition fibro-élastique du tendon lui octroie une excellente résistance aux contraintes mécaniques, ce qui permet de réduire la prévalence des blessures. En effet, un tendon est en moyenne composé de collagène (de type 1 principalement) à 65 à 80 % ainsi que d'élastine à 1 à 2 % et d'eau. Les fibres de collagène ont une orientation dans les trois plans, c'est-à-dire qu'elles sont orientées longitudinalement en s'entrecroisant, transversalement ainsi qu'horizontalement. Cette orientation dans les 3 plans confère au tendon une résistance aux déformations dans tous ces plans. Il existe un modèle représentant la courbe de résistance au stress d'un tendon normal (**Annexe 1**) dans lequel on retrouve trois régions différentes : une première région réversible correspondant à la mise en tension progressive du tendon et de ses fibres de collagène disposées en « zigzag » au repos, une deuxième zone irréversible correspondant à l'étirement de toutes les fibres de collagène et caractérisant ainsi la raideur du tendon, et une troisième zone dite imprévisible dans laquelle des ruptures peuvent survenir (1,2,3,4). Par sa structure viscoélastique, le tendon va donc se déformer de manière importante lors d'une déformation lente, tout en emmagasinant une quantité d'énergie importante, mais sans pour autant transférer de manière efficace les charges auxquelles il fait face. Alors que lors d'une déformation rapide, il va avoir

une raideur importante et ne sera donc pas déformé de manière importante. Il sera cependant efficace dans le transfert de charges importantes (5). Prenons, par exemple, un athlète chez qui on demande de soulever un poids de manière lente et explosive. Lors de l'exercice lent, le tendon va s'étirer lentement et emmagasiner de l'énergie, sans pour autant la transmettre à l'articulation. Ceci va demander un effort important, alors que lors d'un mouvement explosif le tendon va devenir raide et transmettre plus efficacement à l'articulation la force générée par le muscle, ce qui permet ainsi de porter des charges plus lourdes.

Comme c'est le cas pour de nombreuses parties anatomiques de notre corps, la composition et donc la fonction de nos tendons peuvent s'améliorer avec l'activité, mais également perdre de leur qualité avec l'immobilisation (5). Tout comme de nombreux autres facteurs intrinsèques et extrinsèques, ceci peut jouer un rôle dans le développement de pathologies comme une rupture tendineuse ou encore une tendinopathie.

## **1.2 Les tendinopathies :**

La tendinopathie est une pathologie musculosquelettique très courante chez le sportif. Les tendinopathies d'Achille et patellaire font par exemple partie des blessures les plus répandues chez le coureur mais aussi dans beaucoup d'autres sports tels que le basketball, le football, le handball, le volleyball, ... (6,7). Nous pouvons retrouver comme facteurs intrinsèques l'obésité, l'âge, le sexe, l'hérédité, un mauvais alignement ou une mauvaise biomécanique, l'hypercholestérolémie, la dysthyroïdie ou encore l'hyperuricémie. Parmi les facteurs extrinsèques, nous pouvons retrouver une charge de travail trop élevée, une mauvaise planification de l'entraînement, la déshydratation, le matériel sportif non adapté ou encore la prise de médicaments comme les corticoïdes par exemple (3,8).

À l'anamnèse, la tendinopathie se caractérise par une triade douloureuse à la palpation, l'étirement ainsi que lors de la contraction isométrique. Le tendon peut également apparaître gonflé avec une réduction de ses performances (8,9). Au niveau de son histopathologie, la tendinopathie se traduit par une dégénération et un désordre dans l'alignement des fibres de collagène ainsi qu'une augmentation

de la vascularisation et de l'innervation du tendon faisant suite à l'apparition de nouveaux vaisseaux et fibres nerveuses sensorielles, qu'on appelle néovascularisation et néo innervation à proprement parlé. On peut également y retrouver une ossification ou encore une métaplasie fibrocartilagineuse et osseuse (4,10,11,12). Pour ce qui est de l'inflammation en revanche, celle-ci n'est pas toujours présente et lorsqu'elle l'est, elle est attribuée à des ruptures partielles et n'est donc pas considérée comme faisant partie du processus normal de dégénération du tendon rencontré dans l'histopathologie du tendon (10). Mais l'absence de cellules inflammatoires n'exclut pas la présence de médiateurs inflammatoires (8). La néovascularisation du tendon retrouvée dans la tendinopathie est associée aux symptômes cliniques tels que la douleur et la dégénération du tendon. Parallèlement, des personnes asymptomatiques peuvent présenter une néovascularisation de leur tendon et sont donc à risque de présenter un diagnostic clinique de tendinopathie et donc de douleur (13). La douleur ainsi que la dégénération tendineuse sont aussi dues à la croissance excessive des fibres nerveuses, mais également au fait que les signaux autonomes normalement présents dans la réparation normale du tendon et permettant une diminution de la nociception ne soient pas (ou moins) retrouvés dans les tendinopathies (11).

En suivant les classifications de Nirschl et al. ainsi que de Blazina et al. (**Annexe 2**), on peut différencier la tendinopathie en 4 stades bien distincts : un premier stade dans lequel on retrouve une irritation du tendon temporaire après l'activité physique, un deuxième qui selon la classification de Nirschl et al. correspond à une douleur permanente mais inférieure à 50% de la section transversale du tendon, et selon la classification de Blazina et al. correspond à une douleur commençant au début de l'activité physique et parfois lors d'une fatigue musculaire, mais disparaissant une fois que le tendon est échauffé. Le troisième stade reprend une douleur permanente à l'exercice comme au repos et supérieure à 50% de la section transversale du tendon selon Nirschl et al.. Quant au quatrième stade, il correspond à une rupture partielle ou complète du tendon. Les tendinopathies peuvent aussi être classées selon la chronologie de leurs symptômes. Ainsi nous retrouvons les tendinopathies aiguës lorsqu'elles ne sont présentes que depuis 0 à 6 semaines, les tendinopathies subaiguës lorsqu'elles durent entre 6 à 12 semaines, et enfin on parle de tendinopathies chroniques lorsqu'elles sont présentes depuis 3 mois ou plus

(8,9). Enfin, on distingue les tendinopathies par leur localisation anatomique. On retrouve ainsi par exemple la tendinopathie du tendon d'Achille, du tendon patellaire, de la coiffe des rotateurs, ou encore celle des extenseurs du poignet, également appelée tendinopathie épicondylienne ou « tennis elbow » (14).

La tendinopathie d'Achille fait partie des pathologies musculosquelettiques les plus courantes dans les sports de course puisqu'elle touche à elle seule environ 10% des coureurs. Comme son nom l'indique, elle correspond à une atteinte du tendon d'Achille faisant suite à une surutilisation et à des microtraumatismes répétés. Le tendon d'Achille est le plus large et le plus robuste tendon du corps humain qui relie les muscles soléaire et gastrocnémiens à la surface postérieure du calcanéum et permet ainsi la flexion plantaire. L'atteinte du tendon d'Achille peut se faire au niveau de l'insertion sur le calcanéum ou au milieu du tendon, la deuxième étant la plus commune. Il trouve son innervation via le nerf sural et sa vascularisation via l'artère tibiale postérieure médialement et l'artère fibulaire latéralement. Malgré cela, il reste assez peu vascularisé, surtout au niveau de sa portion moyenne et de sa face postérieure, ce qui ne permet pas une auto-réparation correcte après des microtraumatismes et favorise donc les tendinopathies à ce niveau-là. En termes d'examen clinique, le patient atteint d'une tendinopathie d'Achille va se présenter avec une raideur matinale ainsi qu'une douleur localisée principalement au niveau de la portion moyenne du tendon qui peut être accentuée lors de la palpation ou de la contrainte sur ce tendon comme par exemple se lever sur la pointe du pied (15,16).

La tendinopathie patellaire ou rotulienne fait suite à une surutilisation du tendon patellaire et atteint principalement les sportifs masculins pratiquant des sports à un niveau d'intensité élevé, et plus particulièrement des sports de sauts tels que le volleyball, le saut en longueur, le saut en hauteur et le basketball (17,18,19). On retrouve différents facteurs intrinsèques comme le fait d'être un homme plutôt qu'une femme, le fait d'avoir un âge plus avancé s'expliquant par exemple par un changement anatomique de la structure, la présence de propriétés mécaniques spécifiques pouvant augmenter les charges sur le tendon patellaire, un manque de force au niveau du quadriceps, la composition et le poids corporels ou encore une localisation des symptômes située au niveau du pôle inférieur de la patella. Ce

dernier s'expliquant par une irritation plus importante du tendon dans différents angles (20,21). Le tendon patellaire suit le prolongement du tendon quadricipital, qui naît du rassemblement des quatre parties du muscle quadriceps et qui s'insère sur la patella. Le tendon patellaire commence donc au niveau du pôle inférieur de la patella et se termine sur la tubérosité tibiale, ce qui théoriquement fait de lui un ligament. Il permet, par son lien avec le muscle quadriceps, l'extension du genou (22). Nous pouvons donc, lors d'une tendinopathie rotulienne, retrouver des plaintes douloureuses au niveau du tendon quadricipital sur le pôle supérieur de la rotule ou au niveau du tendon rotulien sur le pôle inférieur de la rotule et sur la tubérosité tibiale (18).

La tendinopathie de la coiffe des rotateurs touche, comme son nom l'indique, les muscles de la coiffe des rotateurs, c'est-à-dire les muscles supra-épineux, infra-épineux, petit rond et subscapulaire. Comme les autres tendinopathies, elle est due à une surutilisation du tendon ou à un frottement qui vient irriter le tendon (23). Le muscle subscapulaire prend naissance dans la fosse subscapulaire et s'insère sur la tubérosité mineure de l'humérus. Le supra-épineux commence quant à lui dans la fosse supra-épineuse de la face postérieure de la scapula et s'insère sur la tubérosité majeure de l'humérus. Nous retrouvons ensuite le muscle infra-épineux dans la fosse infra-épineuse et plus en-dessous encore, le petit rond. Tous deux s'insèrent également sur la tubérosité majeure de l'humérus. La coiffe des rotateurs empêche entre autres le déplacement de la tête humérale vers le haut. Des facteurs intrinsèques comme une faiblesse musculaire, un âge plus avancé, le sexe, la génétique ou encore un changement vasculaire peuvent donc diminuer la stabilité de l'articulation gléno-humérale et ainsi entraîner un déplacement vers le haut de la tête humérale, pouvant engendrer un frottement des tendons entre cette tête humérale et l'arche coraco-acromiale qui la surplombe, menant alors à l'apparition d'une tendinopathie (24).

La tendinopathie des extenseurs du poignet, également appelée tendinopathie épicondylienne ou encore « tennis elbow ». Elle touche environ 1 à 3% de la population et 50% des joueurs de tennis. On la retrouve généralement chez les personnes ayant entre 40 et 50 ans, non athlètes et qui ne font pas de métier manuel (25). Elle se caractérise par un affaiblissement des tendons extenseurs du poignet

menant à des douleurs lors de l'extension de ce poignet. Cet affaiblissement peut être dû à une surutilisation, une sous-utilisation, des forces de tension, de compression ou encore de cisaillement (26). La tendinopathie épicondylienne semble plus toucher les femmes et peut durer des semaines voire des années (27).

### **1.3 Les techniques de traitements :**

Comme cité à de nombreuses reprises ci-dessus, l'un des symptômes principaux que l'on retrouve dans les différentes tendinopathies est la douleur. Il existe de nombreux traitements dont l'un des buts premiers consiste en la réduction de la douleur. Parmi ceux-ci nous comptons par exemple le dry needling, l'exercice isométrique, le kinesiotape, le massage transverse profond ou encore les ondes de choc.

Le dry needling est un traitement assez récent et son efficacité face aux pathologies musculosquelettiques reste donc encore à être étudiée, même si certaines études sont plutôt favorables à son utilisation. Le dry needling est une technique de traitement au cours de laquelle le thérapeute vient insérer une aiguille équivalente à celles utilisées en acuponcture au niveau d'un trigger point myofascial. C'est donc une technique invasive qui est certes facile à apprendre et facile d'accès, mais elle présente néanmoins des effets indésirables tels que des hématomes, des douleurs ou encore des réponses syncopales. Pour éviter ces effets indésirables, il a alors été suggéré d'utiliser une technique plus superficielle mais dont l'efficacité n'a cependant pas encore assez été étudiée (28).

Nous avons ensuite la contraction isométrique qui a fait ces dernières années l'objet de nombreuses études au sujet de ses possibles effets antalgiques dans les pathologies musculosquelettiques. La contraction isométrique est une contraction au cours de laquelle le complexe muscle-tendon garde sa longueur constante. Elle est assez intéressante car elle permet de renforcer le muscle et le tendon dans des angles non douloureux mais aussi car elle permet une contraction maximale supérieure à la contraction concentrique (29). Le renforcement musculaire et tendineux en isométrique suit une certaine spécificité angulaire et d'étirement. Ainsi un renforcement en position raccourcie dans un certain angle permettra un

renforcement plus important dans l'angle donné. Un renforcement en position d'étirement dans n'importe quel angle aura quant à lui un effet plus généralisé. Ces différents patterns sont donc importants à prendre en compte dans un traitement kinésithérapeutique (30,31).

Le kinesiotape est un tape spécifique dont les capacités essayent de se rapprocher de celles de la peau et pouvant être appliqué tant au niveau musculaire qu'articulaire (32). C'est un tape plus flexible qu'un tape normal, composé d'un matériau spécifique imperméable, non dégradable dans l'eau, respirant et sans substance chimique ajoutée ou latex (33,34). Une fois appliqué sur la peau, il est capable de s'étirer longitudinalement et peut se porter de jour comme de nuit pendant 3 à 5 jours (34). Ce type de tape aurait pour effet d'améliorer par exemple l'alignement postural, l'amplitude articulaire, la douleur ou encore l'inconfort du patient. Mais ces bienfaits ne sont pas encore totalement avérés (32,34). Inspirée de la médecine traditionnelle japonaise, ce traitement conservateur induit une traction sur la peau qui aurait pour effet de soulager les mécanorécepteurs sous cutanés en diminuant la pression qui leur est appliquée, soulageant également ainsi les muscles et les articulations associés. En plus de cela, le kinesiotape permettrait aussi d'améliorer le système lymphatique et vasculaire ainsi que la réduction des tensions musculaires (33,34). On le retrouve donc dans de nombreuses pathologies musculosquelettiques telles que les douleurs de dos, les douleurs d'épaule ou encore de genoux.

Enfin, le massage transverse profond est également une technique utilisée dans le traitement antalgique de certaines pathologies musculosquelettiques. Le kinésithérapeute applique une pression avec ses doigts ou son pouce transversalement sur un site précis d'une structure relativement superficielle de manière répétitive et avec un rythme assez rapide. En poussant sur la structure on produirait théoriquement un étirement répété et une rupture des adhérences, ce qui permettrait de retrouver une certaine mobilité dans la structure, mais ceci n'a pas encore pu être totalement prouvé (35,36). Le MTP optimiserait ainsi la bonne cicatrisation du tissu et provoquerait également une hypervascularisation de ses alentours (36).

Finalement, les ondes de choc consistent en une technique instrumentée utilisée couramment de nos jours en kinésithérapie et particulièrement dans le traitement des tendinopathies. Elle a principalement une action favorisant à court terme, la diminution de la douleur, et à long terme, la régénération tissulaire. Elle permettrait ainsi par exemple l'analgésie et la récupération fonctionnelle en quelques semaines d'une tendinopathie de la coiffe des rotateurs (34). Il existe 2 types d'ondes de choc, les ondes de choc focalisées et radiales. Les ondes de choc focalisées sont des ondes produites dans l'eau à l'intérieur de la machine, permettant un meilleur transfert de ces ondes à travers la peau. On distingue ensuite 3 méthodes pour produire une onde de choc focalisée : la méthode électrohydraulique, la méthode électromagnétique et la méthode piézoélectrique. La principale différence entre ces 3 techniques étant le moment à partir duquel l'onde se forme. À côté de cela, nous avons donc les ondes de choc radiales qui ne sont pas générées dans l'eau mais bien au contact direct d'un projectile qui vient taper contre le corps du patient grâce à de l'air comprimé. Elles ont donc un effet plus superficiel que celui des ondes de choc focalisées et ne sont théoriquement pas des ondes de choc à proprement parlé car la vitesse du projectile n'est pas assez importante que pour produire réellement une onde de choc. Ce dispositif est cependant beaucoup plus répandu car il est plus accessible d'un point de vue financier et disponibilité. Outre le fait que les ondes de choc permettent de diminuer douleur ainsi que de stimuler la régénération tissulaire, elles permettraient également de détruire les calcifications, souvent présentes dans les tendinopathies de l'épaule (34).

Le but de cette revue systématique est donc d'étudier l'effet antalgique du dry needling, du kinesiotope, de la contraction isométrique, du massage transverse profond ainsi que des ondes de choc dans le traitement des tendinopathies. Les tendinopathies étant nombreuses, nous avons donc choisi d'étudier plus précisément la tendinopathie du tendon d'Achille, du tendon patellaire, de la coiffe des rotateurs et la tendinopathie épicondylienne et espérons pouvoir postposer nos résultats aux tendinopathies de manière générale.

## 2 Méthodologie :

Les recherches de cette revue systématique ont été effectuées en se basant sur les critères PRISMA 2020, retrouvés en **Annexe 3**. Ces critères ont servi de guidelines afin d'identifier, de sélectionner et d'inclure des articles dans cette revue.

### 2.1 Question de recherche :

La question de recherche posée est la suivante : « *Quelle est l'efficacité du dry needling, du kinesiotape, de l'exercice isométrique, du massage transverse profond et des ondes de choc dans le traitement antalgique des tendinopathies ?* ».

Pour répondre à cette question les critères PICO(S) suivants ont été défini :

**Tableau 1-Critères PICO(S)**

Population	Adultes ayant une tendinopathie
Intervention	MTP Kinesiotape Exercice isométrique Ondes de chocs Dry needling
Comparaison	Intervention contrôle ou l'une des 5 interventions
Outcomes	Effets sur la douleur
Study designs	RCTs

### 2.2 Équation de recherche :

L'équation de recherche a été définie sur base des critères PICO(S) avec une traduction des termes en anglais. Les bases de données suivantes ont été parcourues : Pubmed, Embase, DGSA (David G Simons Academy).

L'équation utilisée dans Pubmed et Embase est la suivante :

('tendinitis'/exp OR 'hypertrophic infiltrative tendinitis' OR 'nodular tendinitis' OR 'tendinitis' OR 'tendinopathy' OR 'tendinosis' OR 'tendonitis' OR 'tendonopathy' OR 'tenonitis' OR 'tenontitis' OR 'tenositis') AND ('physiotherapy'/exp OR 'physical therapy' OR 'physical treatment' OR 'physio therapy' OR 'physiotherapy' OR 'therapy, physical') AND ('pain'/exp OR 'acute pain' OR 'deep pain' OR 'pain' OR 'pain response' OR 'pain syndrome' OR 'treatment related pain')

### **2.3 Critères d'éligibilité:**

Critères d'inclusion:

- Toute étude comprenant des adultes atteint d'une des tendinopathies suivantes : d'Achilles, rotulienne, coiffe des rotateurs, épicondylienne.
- Toute étude évaluant l'effet antalgique d'une des interventions sélectionnées comparé à une autre intervention sélectionnée ou à une intervention contrôle.
- Type d'étude : RCT
- Toutes les études pour lesquelles le texte est disponible en anglais ou français.

Critères d'exclusion :

- Toute étude comprenant moins de 20 participants pour les RCT.
- Toute étude pour laquelle le texte n'est pas disponible en entier.
- Toute étude datant d'avant 2010.

### **2.4 Sélection des articles :**

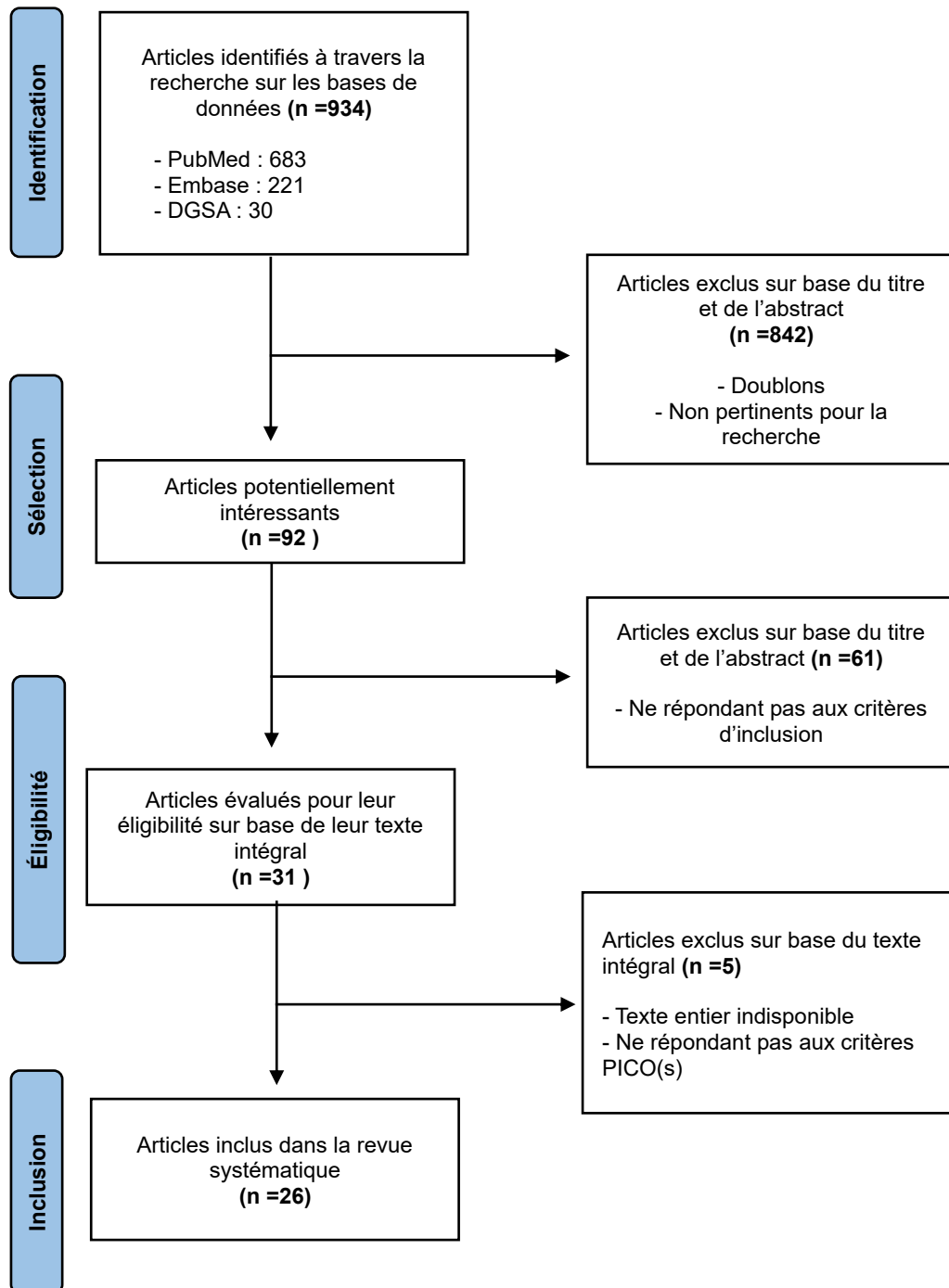
La recherche des études sur les trois bases de données décrites plus haut a permis de présélectionner 934 articles (EMBASE : 221 , PUBMED : 683, DGSA : 30).

À la suite de cette présélection, une première vraie sélection a été effectuée sur bases des titres et des abstracts, les doublons ont également été supprimés. Nous en sommes ressortis avec 92 articles potentiellement intéressants pour cette revue

systématique. Ensuite, sur base des critères d'éligibilité, 31 articles ont été sélectionnés afin d'être lu en entier et de mesurer leur rigueur méthodologique.

À la suite de la lecture des textes, 26 articles ont finalement été sélectionnés.

**Figure 1** : Diagramme de flux PRISMA



## **2.5 Validité des articles :**

Les études sélectionnées ont été évalué avec l'échelle PEDro (**Annexe 4**). Celle-ci comprend 11 critères qui permettent d'évaluer la qualité méthodologique interne des essais contrôlés randomisés (RCT).

Cette échelle se score sur 10, le premier critère évaluant la validité externe de l'article n'est pas compris dedans.

Les études ayant un score inférieur à 4/10 n'ont pas été retenues.

## **3 Résultats :**

### **3.1 Sélection des études :**

Nous étions 2 évaluateurs à avoir effectué un premier regroupement d'articles sur base de mots clés à travers PubMed, Embase ainsi que la DGSA (David G Simons Academy). De cette première sélection en sont ressortis 934 articles parus entre 2010 et 2023. Nous avons ensuite éliminé les doublons et retenus 92 articles potentiellement intéressants pour cette revue. Après analyse, seules 26 études, reprises dans le tableau en **Annexe 5**, ont été retenues sur base de leurs scores PEDro ainsi que des critères d'éligibilité mis en place au préalable. Le diagramme de flux PRISMA (**figure 1**) ci-dessus décrit plus clairement la stratégie de recherche utilisée.

### **3.2 Niveau d'évidence des études :**

La qualité méthodologique de chaque étude reprise dans cette revue systématique a été mise en évidence par l'utilisation du score PEDro. Ce score a pu être calculé manuellement via le tableau en **Annexe 6** ou électroniquement grâce au générateur de score PEDro fournit sur le site PEDro. Nous avons priorisé la méthode électronique. Cependant pour les articles n'étant pas disponibles sur le site PEDro, nous avons utilisé la méthode manuelle. Sur les 26 études reprises, 5 études ont un score compris entre 4 et 5, signifiant une qualité méthodologique moyenne. Les 21 études restantes présentent une bonne qualité méthodologique avec un score compris entre 6 et 8 sur 10. Les scores précis pour chaque étude se trouvent dans le **tableau 2** ainsi que dans l'**Annexe 6**.

### **3.3 Caractéristiques et scores PEDro des études :**

Ci-dessous vous pouvez retrouver une synthèse des études utilisées dans cette revue systématique reprenant, dans l'ordre, les RCTs portant sur le dry needling, sur l'exercice isométrique, sur le kinesiotape, le MTP ainsi que les ondes de choc.

### Tableau 3 – Caractéristiques et scores PEDro

(Dry Needling, 4 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
Sharif et al., 2021 (37)	8/10	- Hommes et femmes entre 18 et 45 ans avec une <b>tendinopathie patellaire</b>	- <u>Intervention</u> : DN + Kc - <u>Modalités</u> : → DN : 3 aiguilles laissées pendant 3 secondes, au total 20 à 30 insertions/séance → Kc : échauffement, exercices, ultrasons, chaleur, MTP, adaptations des activités, genouillère - <u>Durée</u> : 2 séances de 45 minutes par semaine pendant 1 mois	- <u>Comparaison</u> : Kc - <u>Modalités</u> : échauffement, exercices, ultrasons, chaleur, MTP, adaptations des activités, genouillère - <u>Durée</u> : 2 séances de 45 minutes par semaine pendant 1 mois	- VAS	- Amélioration significative du score VAS dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle
Kozalinski et al., 2020 (38)	6/10	- Hommes et femmes entre 18 et 70 ans avec une <b>tendinopathie d'Achilles</b> (>ou= 4 semaines)	- <u>Intervention</u> : DN + Kc - <u>Modalités</u> : → DN : 4 triggers points dans les gastrocnémiens, soléaire et tibial post. → Kc : air dyne, mobilisation douce des tissus, étirements, renforcement, cryothérapie - <u>Durée</u> : 2 séances par semaine pendant 4 semaines	- <u>Comparaison</u> : Kc - <u>Modalités</u> : air dyne, mobilisation douce des tissus, étirements, renforcement, cryothérapie - <u>Durée</u> : 2 séances par semaine pendant 4 semaines	- PPT - NPRS	- Amélioration significative du PPT et du score NPRS dans les deux groupes après 4 semaines et 3 mois - Pas de différence significative entre les deux groupes
Solomons et al., 2020 (39)	7/10	- Hommes et femmes entre 19 et 60 ans avec une <b>tendinopathie d'Achilles chronique</b> (>3mois)	- <u>Intervention</u> : DN+ Kc - <u>Modalités</u> : → Kc : exercices standardisés en progressive loading → DN : aiguilles insérées au niveau des fibres musculaires tendues dans les régions spinales L5-S2 et dans le membre inférieur - <u>Durée</u> : 12 semaines → Kc : 83% ont réalisé au moins 75% des sessions prescrites → DN : 1x/semaine pendant 6 semaines puis 1x toutes les 2 semaines pendant 6 semaines	- <u>Comparaison 1</u> : DN fictif + Kc - <u>Modalités 1</u> : → Kc : exercices standardisés en progressive loading → DN : 8 aiguilles insérées superficiellement à l'écart de fibres musculaires tendues et retirées après 10 minutes - <u>Durée 1</u> : Mêmes durées que le groupe intervention → Kiné : 92% ont réalisé au moins 75% des sessions prescrites - <u>Comparaison 2</u> : Kc - <u>Modalités 2</u> : exercices standardisés en progressive loading - <u>Durée 2</u> : 12 semaines, 100% ont réalisé au moins 75% des sessions prescrites	- VISA-A	- Amélioration significative du score VISA-A dans les 3 groupes (p<.001) - Pas de différences significatives entre les 3 groupes (p=.13)

<i>Etminan et al., 2019 (40)</i>	6/10	- Athlètes hommes et femmes entre 18 et 40 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne chronique</b> (>3mois)	- <u>Intervention</u> : DN + Kc - <u>Modalités</u> : → DN : Aiguille plantée au niveau de l'origine des extenseurs communs du carpe et maintenue pendant 15 minutes → KC : ultrasons, MTP, renforcement et étirements - <u>Durée</u> : 3x semaines pendant 3 semaines	<u>Comparaison</u> : Kc - Modalités : ultrasons, MTP, renforcement et étirements - <u>Durée</u> : 3x semaines pendant 3 semaines	- PREE	- Amélioration significative de la douleur (p<0,0001) à la 4 <sup>ème</sup> , 7 <sup>ème</sup> , 9 <sup>ème</sup> séance et également 1 semaine après l'intervention - Amélioration de la douleur plus importante du groupe intervention à la 7 <sup>ème</sup> séance (p<0,0001), 9 <sup>ème</sup> séance (p=0,006) et 1 semaine après l'intervention (p=0,001)
----------------------------------	------	--	---	--	--------	--

(Exercices isométriques, 3 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
<i>Pietrosimone et al., 2020 (41)</i>	4/10	- Athlètes hommes entre 15 et 28 ans avec une tendinopathie <b>patellaire</b>	- <u>Intervention</u> : 1 exercice isométrique sur un groupe symptomatique et un groupe asymptomatique - <u>Modalités</u> : 5x45 secondes avec 2min de repos entre les répétitions. - <u>Durée</u> : 1 seule fois	- <u>Comparaison</u> : TENS fictif sur un groupe symptomatique et un groupe asymptomatique - <u>Modalités</u> : 5x45s avec 2min de repos entre les répétitions	- NPRS après un single leg decline squat, effectué directement après l'intervention.	- Pas de changement significatif de la douleur après l'intervention
<i>Park et al., 2010 (42)</i>	4/10	- Hommes et femmes entre 34 et 63 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b> depuis <b>au moins 6 semaines</b>	- <u>Intervention</u> : Renforcement isométrique immédiat - <u>Modalités</u> : 4 séries de 50 répétitions sans douleur - <u>Durée</u> : Tous les jours (à 12 mois 52% ne faisaient plus les exercices)	- <u>Comparaison</u> : Renforcement isométrique tardif (4 semaines après avoir été sous médication) - <u>Modalités</u> : 4 séries de 50 répétitions sans douleur - <u>Durée</u> : Tous les jours (à 12 mois 52% ne faisaient plus les exercices)	- VAS - MNPS - MEPS	- À 1 mois, les scores VAS et MNPS du groupe intervention étaient significativement plus élevés que ceux du groupe comparaison - À 3, 6 et 12 mois, pas de différence significative entre les 2 groupes pour les scores VAS, MNPS et MEPS

<i>Vivian et al., 2020 (43)</i>	8/10	- Hommes et femmes entre 18 et 70 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b> depuis <b>au moins 6 semaines</b>	- <u>Intervention</u> : Exercices isométriques non supervisés - <u>Modalités</u> : 4x30sec ou 3x45sec (1 semaine sur 2), 30sec de repos, augmentation progressive de la charge - <u>Durée</u> : 1 session supervisée puis tous les jours pendant 8 semaines à la maison	- <u>Comparaison</u> : Approche attentiste (wait and see) - <u>Durée</u> : 8 semaines	-PRTEE -PPT -NPRS pour les douleurs au repos et la douleur la plus intense au cours de la semaine. Toutes ces mesures ont été effectuées à 8 semaines	-Le score PRTEE est meilleur pour le groupe intervention que le groupe comparaison - Pas de différence significative entre les groupes pour le « pressure pain threshold » -Le score NRS pour la douleur la plus intense est plus bas dans le groupe intervention que dans le groupe comparaison. Cependant il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour la douleur au repos
---------------------------------	------	--	---	--	---	--

(Kinesiotape, 6 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
<i>Miccinilli et al., 2018 (44)</i>	7/10	- Hommes et femmes adultes avec une tendinopathie de la <b>coiffe des rotateurs</b>	- <u>Intervention</u> : KT + Rééducation conventionnelle - <u>Modalités</u> : → KT : 1 bande Y décompressive sans tension sur le deltoïde, 1 bande fonctionnelle horizontale à 25% de tension sur l'articulation gléno-humérale et 1 bande décompressive au niveau des rhomboïdes → Rééducation : exercices ROM passifs et actifs, étirements et renforcement - <u>Durée</u> : 2 semaines → KT : 3x/semaine (lundi, mercredi et vendredi) → Rééducation : 5x/semaine (du lundi au vendredi)	- <u>Comparaison</u> : KTp + Rééducation conventionnelle - <u>Modalités</u> : → Placebo : 1 fausse bande pour chaque emplacement → Rééducation : exercices ROM passifs et actifs, étirements et renforcement - <u>Durée</u> : 2 semaines → Placebo : 3x/semaine (lundi, mercredi et vendredi) → Rééducation : 5x/semaine (du lundi au vendredi)	- NPRS	- Amélioration significative post traitement du score NRS lors du mouvement ( $p < .001$ ) et au repos ( $p = .002$ ) pour le groupe intervention - Amélioration significative post traitement du score NRS lors du mouvement ( $p = .01$ ) pour le groupe comparaison - Pas de différence significative entre le groupe intervention et le groupe comparaison
<i>Taik et al., 2022 (33)</i>	8/10	- Hommes et femmes entre 20 et 60 ans avec une tendinopathie de la <b>coiffe des rotateurs subaiguë à chronique</b>	- <u>Intervention</u> : KT - <u>Modalités</u> : 1 bande en forme de Y à 25% de tension 1 bande à 25 % de tension - <u>Durée</u> : 12 jours, changé tous les 4 jours (3x)	- <u>Comparaison</u> : KTp - <u>Modalités</u> : 2 bandes sans tension positionnées sur les zones douloureuses (sans montage spécifique). - <u>Durée</u> : 12 jours, changé tous les 4 jours (3x)	-VAS au repos (r), en mouvement (m) et la nuit (n)	- Pas d'amélioration significative des scores VASr ( $p = 0,45$ ) et VASn ( $p = 0,78$ ) pour le groupe intervention comparé au groupe comparaison à J12 et J30. - Amélioration significative du score VASm ( $p = 0,049$ ) pour le groupe intervention comparé au groupe comparaison à J30.

<i>Balevi et al., 2023 (45)</i>	8/10	-Hommes et femmes adultes avec une tendinopathie <b>épicondylienne chronique</b>	<p><u>-Intervention :</u> KT + programme d'exercices à la maison + étirements</p> <p><u>-Modalités :</u> → KT : 1 bande en forme de « Y » avec une tension de 15 à 25% Le tape est appliqué 1x/ semaine pendant 4 semaines. → Programme d'exercices : Exercices excentriques et étirements</p> <p><u>-Durée :</u> → KT : 1x/sem pendant 4 semaines → Programme d'exercices : 1 séance sous supervision + 6 semaines à la maison 3x/jour → Étirements : 6 semaines</p>	<p><u>-Comparaison :</u> KTp + programme d'exercices à la maison + étirements</p> <p><u>-Modalités :</u> → Placebo : 1 bande sans tension → Programme d'exercices : Exercices excentriques et étirements</p> <p><u>-Durée :</u> → Placebo : 1x/sem pendant 4 semaines → Programme d'exercices : 1 séance sous supervision + 6 semaines à la maison 3x/jour → Étirements : 6 semaines</p>	<p>- NPRS - PRTEE Les mesures ont été effectuées à J1, la 4<sup>ème</sup> semaine et 6<sup>ème</sup> semaine.</p>	<p>-Amélioration significative du score NRS dans les deux groupes -Pas de différence significative entre les deux groupes pour le score NRS -Amélioration significative du score PRTEE sur la douleur (p=0,04) dans le groupe intervention comparé au groupe placebo</p>
<i>de Oliveira et al., 2021 (46)</i>	8/10	-Hommes et femmes entre 18 et 65 ans avec douleurs <b>chroniques</b> relatives à la <b>coiffe des rotateurs</b>	<p><u>-Intervention :</u> KT + Programme de réadaptation</p> <p><u>-Modalités :</u> → Programme de réadaptation : Entraînement sensorimoteur, éducation, renforcement + 4 exercices à la maison. → KT : Ancrage : 0% de tension Bande 1 (Y) : 15-25% de tension Bande 2 (I) : 50-75% de tension Bande 3 (I) : 50-75% de tension</p> <p><u>-Durée :</u> 6 semaines → Programme de réadaptation : 10 séances de 30/45min → KT : à chaque séance pour 72h au minimum</p>	<p><u>-Comparaison :</u> Programme de réadaptation</p> <p><u>-Modalités :</u> → Programme de réadaptation : Entraînement sensorimoteur, éducation, renforcement + 4 exercices à la maison.</p> <p><u>-Durée :</u> 6 semaines, 10 séances de 30/45min</p>	<p>-DASH questionnaire - BPI -WORC index</p> <p>Evaluation à J0, S3, S6, S12 et M6</p>	<p>-Amélioration significative et similaire dans les deux groupes -Amélioration significative du score DASH, BPI et WORC à la semaine 3 et 6 (p&lt;0,001)</p>
<i>Giray et al., 2019 (47)</i>	7/10	-Hommes et femmes d'environ 44 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne subaiguë</b>	<p><u>-Intervention :</u> KT + Kc</p> <p><u>-Modalités :</u> → Kc: Exercices excentriques + étirements → KT: Bande X : 100% de tension Bande Y</p> <p><u>-Durée :</u> 2 semaines →KT changé tous les 3 jours</p>	<p><u>- Comparaison 1 :</u> KTp + Kc <u>- Comparaison 2 :</u> Kc</p> <p><u>- Modalités :</u> → Kc: Exercices excentriques + étirements → Placebo : 2 bande I <u>- Durée :</u> 2 semaines → KTp changé tous les 3 jours</p>	<p>-PRTEE -VAS au repos, la nuit et lors d'activités quotidiennes. Ces mesures ont été prises à J0, après traitement et 4 semaines après traitement</p>	<p>-Amélioration significative des scores PRTEE pour le groupe intervention après traitement et à 4 semaines après traitement comparé aux groupes comparaison 1 et 2 (p&lt;.020) -Amélioration significative du score VAS au repos à 4 semaines après traitement (p=.041) et du score VAS lors des activités quotidiennes après traitement et à 4 semaines après traitement pour le groupe intervention comparé aux groupes comparaison (p=.028)</p>

<i>Shakeri et al., 2018</i> (48)	5/10	-Femmes d'environ 30 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b>	- <u>Intervention</u> : KT avec tension - <u>Modalités</u> : Diamond taping (4 bandes), 75% de tension - <u>Durée</u> : 1 semaine	- <u>Comparaison</u> : KTp - <u>Modalités</u> : Diamond taping, sans tension - <u>Durée</u> : 1 semaine	- VAS lors des activités quotidiennes - VAS avec un algomètre (25N)	- Amélioration significative du score VAS après traitement lors des activités quotidiennes pour les deux groupes (P<0,05) - Pas d'amélioration significative du score VAS avec algomètre - Pas d'amélioration immédiate des mesures suite aux interventions - Différence significative du score VAS lors des activités quotidiennes après traitement entre les deux groupes en faveur du groupe intervention (P<0,05)
-------------------------------------	------	---	--	--	--	--

(Kinesiotape - Dry needling - Ondes de choc, 5 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
<i>Altas et al., 2022</i> (49)	6/10	- Hommes et femmes de plus de 18 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b> depuis <b>au moins 6 semaines</b>	- <u>Intervention 1</u> : KT + Kc - <u>Intervention 2</u> : DN + Kc - <u>Modalités</u> : → KT : 2 bandes y, 30% de tension → DN : 0,25 x 25mm, 10 minutes, 4 endroits différents, chaque aiguille tournée toutes les 2 min. → Kc : Renforcement, étirements et exercices excentriques - <u>Durée</u> : 3x/semaine pendant 3 semaines	<u>Comparaison</u> : Kc - <u>Modalités</u> : Renforcement, étirements, exercices excentriques - <u>Durée</u> : 3x/semaine pendant 3 semaines	-VAS lors d'une extension contre résistance du poignet -PRTEE	-Amélioration significative à court (S3) et long terme (M6) des scores VAS et PRTEE pour les groupes intervention 1 et 2 -Amélioration significative des scores VAS et PRTEE à court terme (S3) mais pas d'amélioration observée à long terme pour le groupe comparaison -Amélioration plus importante pour le groupe intervention 2
<i>Özmen et al., 2021</i> (50)	7/10	- Hommes et femmes entre 24 et 78 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne chronique</b>	- <u>Intervention 1</u> : Odc + chaleur + TENS - <u>Intervention 2</u> : KT+ chaleur + TENS - <u>Modalités</u> : → Odc : intensité de 0,22mJ/mm <sup>2</sup> , pression de 1,4 bar, fréquence de 4Hz, 1500 impulsions 3 séances → KT : tous les 2 jours → Chaleur : 20min, 5j/semaine	- <u>Comparaison</u> : Ultrasons + chaleur + TENS - <u>Modalités</u> : → Ultrasons : fréquence de 1MHz, intensité de 1 W/cm <sup>2</sup> , 3 min 5j/semaine → Chaleur : 20min, 5j/semaine → TENS : 20 min, 5j/semaine	-VAS au repos et VAS lors d'activité quotidienne -PRTEE	-Amélioration significative à S2 du score VAS au repos pour le groupe intervention 1 (P=0,012) -Amélioration significative à S2 (p=0,001 ;0,010 ;0,018) et S8 (p=0,008 ;0,003 ;0,002) du score VAS lors d'activités quotidiennes pour les 3 groupes

			→ TENS : 20 min, 5j/semaine - <u>Durée</u> : 2 semaines	- <u>Durée</u> : 2 semaines		-Amélioration significative du score PRTEE à S2 dans les groupes interventions 1 (p=0,005) et comparaison (p=0,010) et à S8 dans les trois groupes (p=0,011 ;0,022 ;0,017) -Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes
<i>Guler et Yildirim, 2020 (51)</i>	7/10	- Hommes et femmes de plus de 18 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne aigüe à subaiguë</b> (< 3mois)	- <u>Intervention</u> : KT - <u>Modalités</u> : Guideline de Kase - <u>Durée</u> : 3 semaines, 5j/semaine	- <u>Comparaison</u> : Odc - <u>Modalités</u> : 1x/semaine 2000 impulsions, intensité de 1,6 bar, fréquence de 16Hz - <u>Durée</u> : 3 semaines	-VAS (directement après le traitement et 1M après le traitement)	-Amélioration significative dans les deux groupes à 4 et 8 semaines -Amélioration significativement plus importante dans le groupe KT comparé au groupe odc à 4 et 8 semaines
<i>Eraslan et al., 2018 (52)</i>	5/10	- Hommes et femmes entre 36 et 66 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne chronique</b>	- <u>Intervention 1</u> : KT + Kc - <u>Intervention 2</u> : Odc + Kc - <u>Modalités</u> : → KT : Guideline de Kase → Odc : 2000 impulsions, intensité de 0,06-0,12mJ/mm <sup>2</sup> , 1x/semaine - <u>Durée</u> : 3 semaines, 5j/semaine	- <u>Comparaison</u> : Kc - <u>Modalités</u> : Froid (15min), TENS, programme d'exercices (étirements, exercices excentrique) 5j/semaine - <u>Durée</u> : 3semaines	-VAS (repos, nuit, activités quotidiennes) -PRTEE	-Amélioration significative dans tous les groupes(p<0,05) -Amélioration plus importante du score VAS pour le KT comparé aux autres groupes -Amélioration plus importante du score PRTEE pour les groupes interventions 1 et 2 comparé au groupe comparaison
<i>Frassanito et al., 2018 (34)</i>	6/10	- Hommes et femmes de plus de 18 ans avec une tendinopathie calcifiante de la <b>coiffe des rotateurs</b> depuis <b>au moins 2 semaines</b>	- <u>Intervention</u> : Odc + KT - <u>Modalités</u> : → Odc : 1800 impulsions, fréquence de 4Hz, intensité de 0,07-0,15mJ/mm <sup>2</sup> → KT : bande décompression (V) sans tension, bande compression (V) avec 40% de tension - <u>Durée</u> : 3 semaines, 3à5j/semaine	- <u>Comparaison</u> : Odc - <u>Modalités</u> : 1x semaine 1800 impulsions, fréquence de 4Hz, intensité de 0,07-0,15mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 3 semaines	-VAS T1 : Semaine 4 T2 : Semaine 7 T3 : Semaine 15	-Amélioration significative dans les deux groupes -Amélioration plus marquée entre T1 et T0 que dans T2vsT1 et T3vsT2 dans les deux groupes -Amélioration plus importante à T1 vs T0 pour le groupe intervention comparé au groupe comparaison -Pas de différence significative entre les groupes à T2vsT1 et T3vsT2 -Amélioration plus importante pour le groupe intervention à la fin du suivi (T3)

(MTP, 2 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
Viswas et al., 2012 (53)	6/10	- Hommes et femmes entre 30 et 45 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b> depuis <b>8 à 10 semaines</b>	- <u>Intervention</u> : TC - <u>Modalités</u> : MTP 10min suivi directement de la manipulation de Mill - <u>Durée</u> : 3x/semaine pendant 4 semaines	- <u>Comparaison</u> : Programme d'exercices supervisés - <u>Modalités</u> : étirements et renforcement excentrique - <u>Durée</u> : 3x/semaine pendant 4 semaines	- VAS	- Réduction significative de la douleur dans les 2 groupes post- traitement (p=.004) - Réduction significativement moins importante dans le groupe intervention que dans le groupe comparaison (p=.009)
Thakare et al., 2014 (54)	6/10	- Hommes et femmes entre 30 et 45 ans avec une tendinopathie <b>épicondylienne</b> depuis plus de 3 semaines.	- <u>Intervention</u> : TC+ Programme d'exercices - <u>Modalités</u> : → TC : MTP 10 minutes suivi par la manipulation de Mill → Programme d'exercices : Étirements + renforcement excentrique - <u>Durée</u> : 3x semaine pendant 4 semaines	- <u>Comparaison</u> : Programme d'exercices - <u>Modalités</u> : Étirements + renforcement excentrique - <u>Durée</u> : 3x semaine pendant 4 semaines	- VAS - PRTEE	- Amélioration significative des scores VAS et PRTEE dans les deux groupes post-intervention (S6) (p<0,05) - Amélioration des scores significativement plus importante pour le groupe intervention comparé au groupe comparaison (p<0,05)

(Ondes de choc, 6 études)

Auteur.e.s	Score Pedro	Population étudiée	Intervention	Comparaison	Outil de mesure de la douleur	Résultats de la mesure
Arooj et al., 2022 (55)	8/10	- Hommes et femmes entre 35 et 65 ans avec une tendinopathie calcifiante <b>chronique</b> de la <b>coiffe des rotateurs</b>	- <u>Intervention</u> : Odc radiales + Kc - <u>Modalités</u> : → 2000 impulsions, fréquence non spécifiée, intensité jusqu'à 0.32mJ/mm <sup>2</sup> , sur chaque tendon (4) → Électrothérapie, exercices de renforcement et d'étirement - <u>Durée</u> : Odc et électrothérapie 2x/semaine pendant 6 semaines, exercices 2x/semaine pendant 12 semaines	- <u>Comparaison</u> : Kc - <u>Modalités</u> : Électrothérapie, exercices de renforcement et d'étirement - <u>Durée</u> : Électrothérapie 2x/semaine pendant 6 semaines, exercices 2x/semaine pendant 12 semaines	- NPRS	- Amélioration significative du NPRS dans les 2 groupes à 6 et 12 semaines - Amélioration significativement plus importante dans le groupe intervention

<i>Ioppolo et al., 2012 (56)</i>	8/10	- Hommes et femmes entre 27 et 78 ans avec une tendinopathie calcifiante <b>chronique</b> de la <b>coiffe des rotateurs</b>	- <u>Intervention</u> : Odc focales à une intensité de 0.2mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Modalités</u> : 2400 impulsions, fréquence non spécifiée, intensité de 0.2mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 1x/semaine pendant 4 semaines	- <u>Comparaison</u> : Odc focales à une intensité de 0.1mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Modalités</u> : 2400 impulsions, fréquence non spécifiée, intensité de 0.1mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 1x/semaine pendant 4 semaines	- VAS - NPRS	- Amélioration significative à 3 mois des scores VAS dans les groupes (p=.000) - Plus d'évidences d'une amélioration dans le groupe intervention que dans le groupe comparaison à 3 mois (p=.018) et à 6 mois (p=.000) - Amélioration significativement plus importante du score NRS à 12 mois dans le groupe intervention (p=.048)
<i>Farr et al., 2011 (57)</i>	5/10	- Hommes et femmes avec une tendinopathie calcifiante <b>chronique</b> de la <b>coiffe des rotateurs</b>	- <u>Intervention</u> : Dose importante mais unique d'odc focales à moyenne intensité - <u>Modalités</u> : 3200 impulsions, fréquence de 4Hz et intensité de 0.3mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 1 seule session	- <u>Comparaison</u> : Dose plus faible mais à 2 répétitions d'odc focales à moyenne intensité - <u>Modalités</u> : 1600 impulsions, fréquence de 4Hz et intensité de 0.2mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 2 sessions séparée d'une semaine	- VAS au repos - VAS en mouvement	- Pas de différence significative entre les 2 groupes après 6 et 12 semaines - Pas d'amélioration significative des scores VASfr après 6 et 12 semaines - Amélioration significative des scores VASfs après 6 et 12 semaines
<i>Zhang et al., 2020 (58)</i>	5/10	- Athlètes hommes de 22 (+- 3.8) ans avec une tendinopathie <b>patellaire chronique</b>	- <u>Intervention</u> : Odc focales - <u>Modalités</u> : 500 impulsions pour trouver l'intensité maximale puis 1500 impulsions à intensité maximale tolérée, fréquence de 4Hz - <u>Durée</u> : 1 seule session	- <u>Comparaison</u> : Odc placebo - <u>Modalités</u> : 2000 impulsions, fréquence de 4Hz et intensité inférieure à 0.08 mJ/mm <sup>2</sup> - <u>Durée</u> : 1 seule session	- PTsm - PPT - SLDBP	- Réduction significative de la raideur du tendon (PTsm) dans le groupe intervention mais pas dans le groupe placebo (p=0.001) - Corrélation positive significative entre le SLDBP et le PTsm pour le groupe intervention mais pas pour le groupe placebo (p=0.023)
<i>Kolk et al., 2013 (59)</i>	7/10	- Hommes et femmes entre 18 et 67 ans avec une tendinopathie <b>chronique</b> de la <b>coiffe des rotateurs</b>	- <u>Intervention</u> : Odc radiales + glace 10min - <u>Modalités</u> : 2000 impulsions, fréquence de 8Hz, intensité de 0.11mJ/mm <sup>2</sup> et pression de 2.5bar - <u>Durée</u> : 3 sessions avec un intervalle de 10 à 14 jours entre chaque session	- <u>Comparaison</u> : Odc placebo + glace 10min - <u>Modalités</u> : Outil d'apparence semblable et émettant le même son que celui de l'intervention - <u>Durée</u> : 3 sessions avec un intervalle de 10 à 14 jours entre chaque session	- VAS	- Amélioration significative du score VAS dans les 2 groupes après 6 mois (p=<0.001) - Pas de différence significative entre les 2 groupes après 3 mois (p=0.43) et 6 mois (p=0.262)
<i>García-Munión et al., 2019 (60)</i>	8/10	- Hommes et femmes <b>asymptomatiques</b> entre 18 et 40 ans avec une <b>tendinopathie épicondylienne</b>	- <u>Intervention</u> : Odc avec d <sup>+</sup> ressentie de 6/10 - <u>Modalités</u> : 2000 impulsions, fréquence de 8Hz et intensité permettant d'atteindre un score de 4,5 à 5/10 sur la VAS - <u>Durée</u> : 1 seule séance	- <u>Comparaison 1</u> : Odc avec d <sup>+</sup> ressentie de 3/10 - <u>Modalités</u> : 2000 impulsions, fréquence de 8Hz et intensité permettant d'atteindre un score de 1,5 à 2/10 sur la VAS - <u>Durée</u> : 1 seule séance - <u>Comparaison 2</u> : Immersion de la main dominante dans de l'eau à 1°C - <u>Modalités</u> : Immersion pendant 2min max ou jusqu'à atteindre un score de 6/10 sur la VAS - <u>Durée</u> : 1 seule séance	- PPT	- Amélioration significative du PPT du groupe intervention par rapport à celui du groupe comparaison 1. - Pas de différence entre les PPT du groupe intervention et du groupe comparaison 2. - Amélioration significative des PPT dans les groupes intervention 1 et comparaison 2

### **3.4 Efficacité des interventions sur la réduction de la douleur :**

#### **3.4.1 Dry needling :**

##### **Dry needling + Kinésithérapie conventionnelle Vs Kinésithérapie conventionnelle seule :**

3 études ont montré l'efficacité plus importante de la combinaison entre le DN et la Kc quant à la réduction de la douleur à la suite d'un traitement pour une tendinopathie. Une première étude, celle de Sharif et al. (37) a montré l'efficacité de l'ajout du DN à un programme de rééducation d'un mois. La deuxième, publiée par Etminan et al. (40) a analysé l'ajout du DN au traitement conventionnel d'une tendinopathie épicondylienne pendant 9 séances rétablies sur 3 semaines et en a conclu que cet ajout était significativement bénéfique. Enfin, la troisième étude, réalisée par Altaş et al. (49), a mis en avant une diminution plus importante de la douleur perçue dans une tendinopathie épicondylienne lorsqu'on ajoutait des séances de DN à de la Kc pendant 9 séances réparties sur 3 semaines de traitement par rapport à de la Kc seule. Cependant, 2 autres études n'ont pas pu mettre en avant cet intérêt pour l'ajout du DN à un programme de rééducation classique, toutes deux dans le traitement de tendinopathies d'Achille. L'une d'entre elles a été menée par Koszalinski et al. (38) et a exposé le fait qu'il y avait certes un effet positif du traitement à la fin des 4 semaines de rééducation, mais que cet effet se retrouvait également dans le groupe sans DN. La seconde étude à ne pas avoir su démontrer de plus-value à l'addition du DN à un programme de rééducation classique est celle de Solomons et al. (39). Il s'agissait d'un programme standardisé en progressive loading (programme de renforcement dans lequel les modalités de contractions musculaires, la charge, l'amplitude du mouvement et la vitesse d'exécution sont augmentées progressivement) d'une durée de 12 semaines auquel ils ont ajouté des séances de DN 1 fois par semaine puis 1 fois toutes les 2 semaines. En effet, la douleur des patients était améliorée en fin de traitement, mais aucune différence entre les différentes modalités de traitement n'a pu être observée de manière significative.

### **Dry needling + Kinésithérapie conventionnelle Vs Dry needling placebo + Kinésithérapie conventionnelle :**

1 seule étude, celle de Solomons et al. (39) étudiant des patients atteints de tendinopathie d'Achille, a introduit des fausses séances de DN, à raison d'1 fois par semaine puis 1 fois toutes les 2 semaines, dans un programme de rééducation en progressive loading d'une durée de 12 semaines et l'a comparé à ce même programme combiné à de réelles séances de DN. Il en est ressorti qu'il n'y avait pas de différences significatives au niveau de la réduction de la douleur.

### **Dry needling + Kinésithérapie conventionnelle Vs Kinesiotape + Kinésithérapie conventionnelle :**

Altaş et al. (49) ont démontré que 3 séances pendant 3 semaines de DN combinées à de la Kc avaient un effet positif à court et à long terme plus important que celui observé par 3 séances pendant 3 semaines de KT combinées à de la Kc pour le traitement de la tendinopathie épicondylienne.

## **3.4.2 Isométrique :**

### **Exercices isométriques Vs Aucun traitement :**

2 études ont comparé les EI et l'absence d'une réelle intervention et en ont conclu deux avis différents. Pietrosimone et al. (41) ont mis en regard un entraînement unique en isométrique et une session unique de TENS fictif chez des patients symptomatiques ou asymptomatiques avec une tendinopathie patellaire et en ont conclu que cet entraînement isométrique, consistant en 5 séries de 45 secondes avec 2 minutes de repos entre chaque série, n'améliorait pas la douleur de manière plus importante. Ensuite, Vuvan et al. (43) ont quant à eux comparé un programme quotidien de renforcement isométrique à une approche de « wait and see », autrement dit de repos. Ces 2 programmes s'appliquaient pendant 8 semaines sur des patients avec une tendinopathie épicondylienne et ont permis de démontrer que le renforcement isométrique permettait une amélioration plus importante au niveau du score PRTEE ainsi qu'au niveau de la douleur la plus intense perçue sur la semaine. Toutefois, aucune différence n'a été retrouvée dans le seuil de douleur à la pression ainsi que pour la douleur ressentie au repos.

### 3.4.3 Kinesiotape :

#### **Kinesiotape + Kinésithérapie conventionnelle Vs Kinesiotape placebo + Kinésithérapie conventionnelle :**

3 études ont pris en compte le KT additionné à un programme de rééducation conventionnelle et les ont comparés à du KTp additionné lui aussi à ce même programme. Parmi ces 3 études, 1 seule a pu confirmer une amélioration significative du groupe KT par rapport au groupe placebo. En effet, l'étude de Giray et al. (47) a comparé 2 groupes de patients atteints de tendinopathies épicondyliennes qui recevaient tous les 2 des séances d'exercices excentriques et d'étirements pendant 2 semaines, accompagnés soit d'un réel KT soit d'un placebo, changé l'un comme l'autre tous les 3 jours. Le groupe qui bénéficiait d'un réel KT s'est vu diminuer sa douleur de manière significativement plus importante après traitement ainsi que 4 semaines après traitement. Les 2 autres études n'ont pas observé de différences significatives, excepté l'étude de Balevi et al. (45) qui a noté une amélioration significativement plus importante du score PRTEE dans le groupe KT par rapport au groupe placebo. Mais au niveau des scores NRS, ni l'étude de Miccinilli et al. (44) étudiant une population atteinte de tendinopathies de la coiffe, ni celle de Balevi et al. (45) étudiant une population atteinte de tendinopathies épicondyliennes, n'ont pu remarquer de différences significatives entre les 2 groupes.

#### **Kinesiotape Vs Kinesiotape placebo :**

2 études ont évalué les différences entre un traitement par KT et un traitement par KTp et ont toutes les deux montré des différences significatives en faveur du traitement par KT. L'étude menée par Shakeri et al. (48) sur des patients souffrant d'une tendinopathie épicondylienne consistait à placer pendant 4 semaines du KT avec tension en montage diamant, ou alors du tape sans tension en montage diamant également. Leurs résultats ont montré une amélioration de la douleur lors des activités quotidiennes pour les 2 groupes, mais celle-ci restait significativement plus importante du côté du groupe avec tension. Quant à la seconde étude, tenue par Taik et al. (33), elle a comparé les effets d'un traitement de 12 jours par KT monté en Y avec 25% de tension et ceux d'un traitement de 12 jours par KT sans

montage spécifique ni tension. Les patients, atteints d'une tendinopathie de la coiffe des rotateurs, venaient tous les 4 jours pour changer le KT. Il en est ressorti qu'il n'y avait pas de différence significative au niveau de la douleur ressentie la nuit et au repos, mais qu'il y avait néanmoins bien une amélioration significativement plus importante de la douleur lors du mouvement dans le groupe avec tension et montage.

### **Kinesiotape + Kinésithérapie conventionnelle Vs Kinésithérapie conventionnelle**

3 études ont pris en compte l'ajout du KT à un programme de Kc par rapport à un programme conventionnel sans KT. L'étude de Eraslan et al. (52) a notamment utilisé ces 2 traitements pendant 3 semaines, 5 jours par semaine sur des patients atteints d'une tendinopathie épicondylienne. Il en est ressorti une amélioration de la douleur significativement plus importante dans le groupe ayant bénéficié du KT. La seconde étude est celle d'Altas et al. (49), elle a également comparé ces 2 traitements sur des patients atteints d'une tendinopathie épicondylienne mais sur une durée de 3 semaines à raison de 3 fois par semaine. Ils en ont déduit une amélioration à court terme dans les 2 groupes, mais l'amélioration observée à long terme n'était présente que dans le groupe avec KT. Enfin, la dernière étude, menée par de Oliveira et al. (46), a comparé les 2 traitements sur une durée de 6 semaines à raison de 10 fois sur les 6 semaines et cette fois-ci sur des patients atteints d'une tendinopathie de la coiffe des rotateurs. Les résultats ont montré une amélioration significative dans les 2 traitements mais aucune différence entre ces 2 groupes n'a pu être mise en avant.

### **3.4.4 Thérapie Cyriax :**

#### **Thérapie Cyriax vs Exercices :**

2 études ont étudié l'effet antalgique du MTP à travers la TC. Viswas et al. (53) ont comparé sur une période de 4 semaines à raison de 3 séances par semaine la TC à un programme d'exercices. Thakare et al. (54) ont également comparé sur une période de 4 semaines à raison de 3 séances par semaine la TC rajoutée à un programme d'exercices à un programme d'exercices seul. Ces deux études ont démontré une amélioration de la douleur dans les deux groupes, mais cette amélioration était significativement plus importante pour le groupe comprenant la TC.

### **3.4.5 Ondes de choc :**

#### **Ondes de choc + Kinésithérapie conventionnelle vs Kinésithérapie conventionnelle :**

2 études ont comparé d'une part un traitement avec l'utilisation des Odc associé à la Kc et d'autre part un traitement de Kc seul. L'étude de Arooj et al. (55) a démontré une amélioration significative de la douleur à 6 et 12 semaines dans les deux groupes. Il en est également ressorti que cette amélioration était significativement plus importante pour le groupe intervention qui effectuait 2 séances/semaine d'Odc sur 6 semaines. La deuxième étude est celle de Eraslan et al. (52), qui a montré que lorsque l'on ajoutait une session par semaine d'Odc à un programme de kinésithérapie de 3 semaines à raison de 5 jours par semaine dans le traitement des tendinopathies épicondyliennes, on ne notait pas de différence significative au niveau du score VAS entre ce traitement et un programme de kinésithérapie seul, mais on pouvait cependant noter une amélioration significativement plus importante au niveau du score PRTEE pour le groupe ayant bénéficié des Odc.

### **Ondes de choc vs Ondes de choc placebo :**

2 études ont évalué les différences entre un traitement par Odc et un traitement par Odcp. Selon Kolk et al. (59), il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour le score VAS à 3 et 6 mois. Cependant, ces deux traitements améliorent tous les deux de manière significative le score VAS à 6 mois. À la suite de leur étude, Zhang et al. (58) ont ressorti une réduction significative de la raideur du tendon (PTsm) dans le groupe Odc. Ils ont également démontré une corrélation significative entre le SLDBP et le PTsm pour le groupe Odc.

### **Ondes de choc d<sup>+</sup> 6/10 Vs Ondes de choc d<sup>+</sup> 3/10 :**

García-Muntión et al. (60) ont démontré qu'un traitement par Odc générant une douleur de 6/10 améliorerait de manière significative le PPT comparé à un traitement par Odc générant une douleur de 3/10.

### **Ondes de choc à différentes modalités :**

Ioppolo et al. (56) ont étudié l'effet d'un traitement par Odc à deux intensités différentes (0.2mJ/mm<sup>2</sup> et 0.1mJ/mm<sup>2</sup>). Ils en ont ressorti une amélioration du score VAS dans les deux groupes mais également une amélioration plus importante des scores VAS (à 3 et 6 mois) et NRS (à 6 mois) pour le groupe travaillant avec une intensité de 0.2mJ/mm<sup>2</sup>

Farr et al. (57) ont comparé l'effet d'une dose importante mais unique d'Odc focales à moyenne intensité et l'effet d'une dose plus faible mais à 2 répétitions d'Odc focales à moyenne intensité. Il en est ressorti qu'il n'y avait pas de différence significative entre les groupes ni d'amélioration significative du score VASfr à 6 et 12 semaines. Cependant, il y avait une amélioration du score VASfs à 6 et 12 semaines. La VASfr correspond à l'échelle visuelle analogique au repos. Elle permet de mesurer l'intensité de la douleur sur une échelle de 0 à 10 à l'état de repos (exemple : assis, lors du sommeil, ...). La VASfs (Visual analogue scale for stress) correspond ici à l'échelle visuelle analogique lors de situations de port de poids (exemple : porter un sac de 5 kg). Elle mesure également l'intensité de la douleur de la même manière que l'échelle précédente.

### **Ondes de choc + Kinesiotape vs Ondes de choc :**

Frassanito et al. (34) ont comparé l'effet d'un traitement par Odc rajouté à du KT à un traitement uniquement par Odc. Il en est ressorti une amélioration significative des scores VAS dans les deux groupes, celle-ci étant plus marquée entre le début du traitement et la 4<sup>ème</sup> semaine que dans la suite du traitement. Cette amélioration entre le début du traitement et la 4<sup>ème</sup> semaine est également plus importante pour le groupe « Odc + KT » que le groupe « Odc ».

### **Ondes de choc vs Kinesiotape :**

Özmen et al. (50) ont étudié l'effet d'un traitement par Odc ou par KT, dans les deux cas, rajouté à de la chaleur ou du TENS. Ils en ont ressorti une amélioration significative des scores VAS lors de l'activité à 2 et 8 semaines pour les deux groupes. Il en résulte également une amélioration significative du score VAS au repos pour le groupe par Odc. Guler et al. (51) ont comparé un traitement par Odc à un traitement par KT. Ils ont démontré une amélioration significative du score VAS dans les deux groupes à 4 et 8 semaines. Cette amélioration est significativement plus importante dans les groupes KT par rapport au groupe par Odc.

## **4 Discussion :**

### **4.1 Objectif :**

L'intention de cette revue systématique était d'examiner les évidences scientifiques concernant l'efficacité de 5 traitements kinésithérapeutiques sur la réduction de la douleur dans les tendinopathies d'Achille, patellaire, épicondylienne et de la coiffe des rotateurs. Ces 5 traitements, comprenant le dry needling, les exercices isométriques, le kinesiotape, le MTP ainsi que les ondes de choc, pouvaient être étudiés seuls, en combinaison avec l'un des 4 autres traitements ou encore avec de la kinésithérapie conventionnelle.

### **4.2 Évidences concernant les 5 traitements étudiés :**

Avant toute chose, il est important de rappeler que nous avons regroupé ces études sur base des traitements utilisés, mais il est vrai que chaque étude ne portait pas spécialement sur le même type de tendinopathie. Nous devons donc y faire attention lorsque nous en tirons des conclusions généralisées aux tendinopathies. De plus, différents stades de chronicité des tendinopathies ont été étudiés. Il est donc également important de prendre en compte ces différences dans la synthèse des traitements.

#### **4.2.1 Dry Needling :**

Selon Sharif et al. (37), le dry needling permettrait de désintégrer le processus dégénératif chronique, il déclencherait un saignement localisé et une prolifération fibroblastique. Cela permettrait une synthèse ordonnée du collagène et conduirait donc à la guérison du tendon. Etminan et al. (40) rajoutent que le dry needling aurait un effet sur la circulation sanguine en y augmentant l'oxygénation. Il permettrait également la sécrétion d'opioïdes et de bêta-endorphines jouant un rôle dans la modulation de la douleur. Il aurait également un effet sur la sécrétion de neurotransmetteurs tels que la sérotonine et la noradrénaline. Finalement, ils

rajoutent que cette technique aurait des effets physiologiques centraux tel que le “gait control”.

Les différents mécanismes sur lesquels s’appuie le dry needling s’avèrent nombreux et aucun consensus ne semble réellement exister. Les effets sur la douleur paraissent eux aussi discutés, comme en témoignent les cinq études que nous avons analysées dans cette revue systématique. De fait, 3 études ont démontré un effet bénéfique du dry needling lorsque celui-ci est rajouté à un traitement de kinésithérapie conventionnelle alors que les deux autres n’ont pas montré de plus-value à l’ajout de cette technique dans un programme de kinésithérapie conventionnelle. Par rapport à ces effets positifs, ces 3 études ont étudié l’ajout du dry needling à un traitement de kinésithérapie conventionnelle comparé à un traitement de kinésithérapie conventionnelle seul. Sharif et al. (37) ont démontré une amélioration significativement plus importante de la douleur perçue pour le groupe utilisant le dry needling. Elle a été évaluée avec le score VAS sur un traitement de 1 mois à raison de 2 séances de 45 minutes par semaine. Etminan et al. (40) ont également démontré une amélioration de la douleur plus importante pour le groupe utilisant le dry needling sur un traitement d’une durée de 3 semaines à raison de 3 séances par semaine. Cette amélioration a été démontrée à la 7<sup>ème</sup> (début de la 3<sup>ème</sup> semaine), 9<sup>ème</sup> séance (fin de la 3<sup>ème</sup> semaine) et également une semaine après la fin du traitement. La douleur a été évaluée à l’aide du questionnaire PREE. Altaş et al. (49) ont mis en avant une amélioration de la douleur à court terme (après 3 semaines) et long terme (après 6 mois) pour le groupe comprenant du dry needling. Cette amélioration a été évaluée avec l’échelle VAS et le questionnaire PRTEE pour un traitement de 3 semaines à raison de 3 séances par semaine.

Lorsque nous nous interrogeons sur les divergences entre ces études, nous nous apercevons que les 2 études n’ayant pu démontrer la plus-value du dry needling, c’est-à-dire celle de Solomons et al. (39) ainsi que celle de Koszalinski et al. (38), portaient sur des tendinopathies d’Achille. En revanche, les 3 études ayant noté des effets positifs portaient quant à elles sur les tendinopathies patellaires pour celle de Sharif et al., et sur les tendinopathies épicondyliennes pour celles de Etminan et al. et de Altaş et al (37,40,49).

Pour ce qui est de la durée des traitements du dry needling, quatre études ont proposé des traitements d'une durée de 3 à 4 semaines avec une fréquence de 2 à 3 séances par semaine. L'étude de Solomons et al. (39) a quant à elle proposé un protocole de traitement d'une durée de 12 semaines, avec une séance d'abord hebdomadaire puis toutes les 2 semaines, ce qui pourrait donc partiellement expliquer le manque d'effets positifs observés dans cette étude.

Il est également important de souligner le fait que les études de Sharif et al. (37) ainsi que celle de Etminan et al. (40) n'ont évalué les effets sur la douleur qu'à très court terme, ce qui pourrait influencer les résultats observés. En effet, les données rencontrées dans l'étude de Sharif et al. ont été collectées uniquement durant les 4 semaines de traitement, de même que les données rencontrées dans l'étude de Etminan et al. qui ont été récoltées lors des 3 semaines de traitement ainsi qu'à la fin de la semaine suivant le traitement. De leur côté, les trois autres études ont évalué les effets du DN sur la douleur pendant une période plus longue, jusqu'à 3 mois au minimum (38, 39,49). D'un point de vue des modalités d'intervention, il est difficile d'établir des liens de cause à effet car les modalités d'intervention employées dans les études varient de manière considérable. De plus, un biais d'intervention est présent dans la majeure partie des 5 études puisqu'il n'y a qu'une seule étude ayant intégré un traitement placebo dans son programme de comparaison. En effet, seule l'étude de Solomons et al. a ajouté un traitement placebo de dry needling, ce qui pourrait par ailleurs expliquer l'absence d'effets positifs observés dans cette étude. Nous ne pouvons donc pas dire si les bénéfices rencontrés dans les autres études sont bien dus aux mécanismes du dry Needling ou simplement dus à l'effet placebo. Si nous reprenons les études ayant rapporté un effet positif sur la douleur, nous retrouvons donc Sharif et al. qui ont utilisé 3 aiguilles au niveau des zones dégénératives du tendon patellaire qu'ils laissaient en place pendant 3 secondes pour un total de 20 à 30 insertions par séance, Etminan et al. qui n'ont planté qu'une seule aiguille pendant 15 minutes au niveau de l'origine des extenseurs communs du carpe, et Altaş et al. qui ont appliqué 4 aiguilles sur les zones les plus douloureuses entourant l'épicondyle latéral, ces aiguilles étant tournées toutes les 2 minutes pendant 10 minutes. En revanche, les études de Solomons et al. et Koszalinski et al., qui n'ont pas noté l'effet positif du dry needling, ont toutes les deux inséré les aiguilles au niveau des fibres tendues

retrouvées dans l'ensemble du membre inférieur ou de la jambe, sans jamais cibler spécifiquement les proches alentours de la zone pathologique comme l'ont fait les 3 autres études.

De manière générale, tous les programmes de kinésithérapie conventionnelle associés au DN comprenaient des exercices de renforcement et d'étirements, auxquels y étaient ajoutés de la physiothérapie dans certaines études telles que celles de Sharif et al., Koszalinski et al. ainsi que Etminan et al. (37,38,40). Enfin, les scores PEDro, évaluant la qualité méthodologique des études ne nous permettent pas de mettre une étude en avant étant donné qu'elles disposent toutes d'une bonne qualité méthodologique. Toutefois, l'étude de Koszalinski et al. était constituée par un échantillon de petite taille, ce qui pourrait expliquer en partie pourquoi les résultats n'ont pas mené à des différences significatives entre les différents groupes.

En résumé, il semblerait qu'un traitement par dry needling, pour une tendinopathie autre qu'une tendinopathie d'Achille, d'une durée de 4 semaines à raison de 2 à 3 fois par semaine dans la zone pathologique puisse améliorer la douleur. Cependant, bien que certaines études montrent des bénéfices, l'oubli de l'intégration d'un placebo dans la majorité des études, les différents protocoles d'intervention, les différences dans les durées ainsi que dans les populations étudiées ne nous permettent pas d'avancer de conclusion définitive.

#### **4.2.2 Isométrique :**

Actuellement, l'exercice isométrique est couramment utilisé pour ses effets antalgiques lors des rééducations de tendinopathies. Selon Pietrosimone et al. (41), l'exercice isométrique basé sur la charge agirait de 3 manières différentes. Premièrement, cela induirait un stimulus au tendon qui aurait des effets mécano-transductifs positifs sur le tissu fibrillaire aligné environnant. Ensuite, l'exercice isométrique permettrait de diminuer la douleur aiguë et diminuer l'inhibition corticale. Finalement, cette diminution de la douleur et de l'inhibition cortical permettrait au profil biomécanique de la personne de se normaliser et ainsi de diminuer la sous-charge appliquée sur le tendon. Notre revue systématique reprend 3 études sur ces exercices isométriques et leurs résultats sont controversés. Selon Pietrosimone et al. l'exercice isométrique n'aurait pas d'effet positif sur la douleur.

Les deux autres études, celle de Park et al. ainsi que celle de Vuvan et al. ont démontré que l'exercice isométrique avait un effet positif sur la douleur (42,43). Park et al. ont démontré une amélioration de la douleur grâce à un traitement de renforcement isométrique en comparaison à un traitement médicamenteux sur 1 mois. Cette amélioration de la douleur a été démontrée à travers les scores VAS et MNPS. Vuvan et al. ont également démontré cette diminution de la douleur, à travers une amélioration du score PRTEE et du score NRS pour la douleur la plus intense perçue. Ils ont comparé un traitement de renforcement isométrique sur 8 semaines à une approche "wait and see", c'est-à-dire sans traitement.

Il est à noter que l'étude de Pietrosimone (41), ne démontrant pas d'effet antalgique, portait sur les tendinopathies patellaires. Alors que les deux autres études ayant démontré des effets antalgiques portaient sur des tendinopathies épicondyliennes.

Par rapport à la durée des traitements, Pietrosimone et al. ont étudié l'effet de l'exercice isométrique sur une utilisation unique, le traitement n'a été effectué qu'une seule fois. Park et al. (42) ont pour leur part proposé un protocole de 12 mois. Vuvan et al. (43) ont effectué une première session supervisée suivie d'une session par jour non supervisée pendant 8 semaines. L'utilisation unique d'un traitement isométrique effectué par Pietrosimone et al. pourrait expliquer leur manque d'effets positifs à la suite de leur étude. En comparaison, les deux autres études ont effectué un traitement isométrique sur de plus longues durées et en ont ressorti des effets positifs.

Les modalités d'exercices diffèrent d'une étude à une autre, Pietrosimone et al. (41) ont effectué 5 séries de 45 secondes avec 2 minutes de repos entre les séries. Park et al. (42) ont quant à eux effectué 4 séries de 50 répétitions par jour. Vuvan et al. (43) ont alterné, une semaine sur deux, entre 4 séries de 30 secondes et 3 séries de 45 secondes avec 30 secondes de repos entre les séries. Au vu des différentes modalités des études, il est difficile de ressortir un lien de cause à effet par rapport à celles-ci. Les deux études ayant ressorti des effets positifs n'ont pas comparé leur intervention au même groupe comparaison. Park et al. ont comparé leur programme isométrique à un groupe qui a suivi le même programme de renforcement de manière tardive, précédé d'une prise de médicament sur les 4 premières semaines. Il en ressort que les exercices isométriques ont été plus efficaces sur les 4 premières semaines comparé à la prise de médicament. Cependant à 3,6 et 12 mois il n'y a

plus de différence significative entre les deux groupes, à partir donc du moment où la prise de médicament du groupe intervention a été arrêtée et le début du renforcement isométrique a commencé. Vuvan et al. ont comparé leur intervention à une approche attentiste, c'est-à-dire de « wait and see ». Par rapport à leurs résultats, il est à noter que le score PRTEE est plus élevé pour le groupe intervention, cependant ce score reprend d'une part la douleur et d'autre part l'incapacité fonctionnelle. Concernant les résultats spécifiques à la douleur, ils n'ont pas trouvé d'amélioration pour le « pain pressure treshold » mais ont démontré une amélioration du score NRS de la douleur la plus intense pour le groupe intervention. Il n'y avait pas de différence dans la douleur au repos. Nous observons donc que l'exercice isométrique améliore la douleur de manière plus efficace qu'une approche attentiste excepté au niveau de la douleur au repos et de la douleur déclenchée par la pression.

Il est tout de même important de souligner qu'une de ces trois études a un score PEDro de 4/10 (42), correspondant à une qualité méthodologique moyenne. Les deux dernières études ont en revanche une bonne qualité méthodologique (score PEDro de 6/10 et 8/10).

#### **4.2.3 Kinesiotape :**

Selon Taik et al. et Frassanito et al. (33,34), le kinesiotape induit une traction sur la peau, ce qui aurait pour effet de soulager les mécanorécepteurs sous cutanés en diminuant la pression qui leur est appliquée, soulageant ainsi également les tensions musculaires et les articulations associées. Shakeri et al. (48) ajoutent en outre que le kinesiotape aurait pour effet d'améliorer, par exemple, l'alignement postural, l'amplitude articulaire, la douleur ou encore l'inconfort du patient. Nous pourrions donc émettre l'hypothèse que par son effet sur l'alignement postural, les tensions musculaires ou encore la pression sur les mécanorécepteurs, le kinesiotape puisse avoir un effet bénéfique sur les tendinopathies.

Cependant, les études reprises dans cette revue systématique ne partagent pas toutes les mêmes conclusions. En effet, seulement 4 études sur 11 montrent une amélioration claire de la douleur grâce au kinesiotape par rapport au groupe comparaison, mais il est à noter que parmi ces 4 études, celle de Guler et Yildirim ainsi que celle de Frassanito et al. ne comparent pas le kinesiotape à un traitement

classique de kinésithérapie (51,34). Elles le comparent aux ondes de choc de manière seule, ou ajouté à des ondes de choc. Guler et Yildirim démontrent une amélioration de la douleur avec le score VAS pour le groupe kinesiotape après 4 et 8 semaines de traitement en comparaison à un groupe ondes de choc. De leur côté, Frassanito et al. démontrent une amélioration de la douleur pour un traitement de kinesiotape rajouté aux ondes de choc en comparaison à un traitement par ondes de choc seul. Ils ont évalué ces résultats à l'aide du score VAS sur un traitement de 3 semaines. La troisième étude, menée par Giray et al. (47), a démontré une amélioration de la douleur pour un traitement de kinesiotape rajouté à un traitement de kinésithérapie conventionnelle en comparaison d'une part à un traitement de kinesiotape placebo rajouté à de la kinésithérapie conventionnelle et d'autre part à un traitement de kinésithérapie conventionnelle seul. Ils ont mis en avant cette amélioration à travers une amélioration des scores VAS au cours d'une activité et au repos et également grâce à une amélioration du score PRTEE. La quatrième étude est celle de Eraslan et al. (52), elle a démontré une amélioration de la douleur à l'aide des scores VAS et PRTEE pour un traitement de kinesiotape rajouté à de la kinésithérapie conventionnelle comparé d'une part aux ondes de chocs rajouté à de la kinésithérapie conventionnelle et d'autre part à de la kinésithérapie conventionnelle seule. Dans cette revue systématique, nous pouvons toutefois retrouver 4 études avec des résultats relativement mitigés car elles prenaient en compte plusieurs échelles et variables différentes de la douleur. En effet, Taik et al. (33) ont rapporté les bénéfices du kinesiotape uniquement lors du mouvement et non pendant la nuit ou au repos (évalué avec les scores VASr, VASm et VASn). Mais il faut néanmoins prendre en compte que cette étude a seulement comparé le kinesiotape avec un placebo. De façon similaire, Shakeri et al. (48) ont noté une diminution plus importante de la douleur lors des activités quotidiennes, et donc lors du mouvement (évalué avec le score VAS), pour le groupe bénéficiant du KT sans pour autant en noter lors de l'évaluation de la douleur avec l'algomètre. Balevi et al. (45) ont quant à eux noté une amélioration plus importante de la douleur seulement dans le score PRTEE et non dans le score NRS. Et enfin Altaş et al. (49) ont démontré que le groupe bénéficiant de kinésithérapie conventionnelle sans kinesiotape avait moins de diminution de douleur à long terme que le groupe bénéficiant du kinesiotape à travers les scores VAS et PRTEE. Finalement,

seulement 3 études sur 11 n'ont pas montré de valeur ajoutée à l'utilisation du kinesiotope dans la réduction de la douleur octroyée par les tendinopathies. Il s'agit de l'étude de Miccinilli et al., de Oliveira et al. et Özmen et al. (44,46,50).

En regardant les populations étudiées, on ne peut pas conclure nettement à un lien entre les effets observés et le type de tendinopathie étudié, même si nous pourrions pencher vers une efficacité plus importante dans les tendinopathies épicondyliennes. De fait, on s'aperçoit que les 4 études montrant une amélioration significative ont toutes étudié les tendinopathies épicondyliennes excepté celle de Frassanito et al. qui a étudié les tendinopathies de la coiffe (34,47,51,52). Concernant les études montrant des résultats mitigés, nous avons également 3 études ayant étudié les tendinopathies épicondyliennes, et une seule étude, celle de Taik et al., ayant étudié les tendinopathies de la coiffe (33,45,48,49). Enfin, parmi les 3 études n'ayant pas démontré de plus-value, 2 touchent aux tendinopathies de la coiffe et une seule, celle de Özmen et al., touche aux tendinopathies épicondyliennes (44,46,50).

Lorsque nous jetons un coup d'œil sur les durées de traitement de chaque étude, on s'aperçoit qu'elles sont pour la plupart toutes différentes, rendant la comparaison très compliquée à ce niveau-là. Seules les études ayant obtenu des effets positifs rencontrent des similarités. En effet, les études de Frassanito et al., Guler et Yildirim et Eraslan et al. ont toutes optées pour un traitement de 3 semaines, et ont laissé le tape 3 à 5 jours (34,51,52). La 4<sup>ème</sup> étude a opté pour un traitement de 2 semaines au cours duquel le tape était changé tous les 3 jours (47). Dans le groupe d'études mitigées, Taik et al. ont mis en place un traitement d'une durée de 12 jours au cours duquel le tape était changé tous les 4 jours, Balevi et al. un traitement de 4 semaines en changeant le tape hebdomadairement, Shakeri et al. ont pour leur part observé une seule application du kinesiotope sur une semaine, et enfin Altaş et al. ont opté pour un traitement de 3 semaines et changeaient le kinesiotope trois fois par semaine (33,45,48,49). Finalement, les études de Miccinilli et al., Oliveira et al. et Özmen et al. ont respectivement entrepris des traitements d'une durée de 2 semaines à raison de 3 fois par semaine, de 6 semaines laissant le kinesiotope 3 à 4 jours et 2 semaines changeant le kinesiotope tous les 2 jours (44,46,50).

Un autre point important à critiquer est le manque de standardisation des modalités d'application du kinesiotope et des programmes de révalidation auxquels il est

ajouté et comparé. Pour les études à venir, il serait donc judicieux pour les experts d'établir un consensus quant à ces modalités d'application. En effet, chaque étude reprend des modalités de kinesiotape différentes exceptées les études de Guler et Yildirim (51) et Eraslan et al. (52) qui ont toutes les deux repris les guidelines de Kase et qui ont par ailleurs montré des effets bénéfiques.

Parmi les études abordées jusqu'ici, 5 seulement ont intégré un kinesiotape placebo dans leur groupe comparaison. On y retrouve les études de Miccinilli et al., Taik et al. qui ont seulement comparé le kinesiotape avec un placebo, Balevi et al., Giray et al. et Shakeri et al. (44,33,45,47,48). Étant donné que sur les 5 études citées, 4 ont obtenus des résultats montrant des effets relativement positifs à la suite de l'application du kinesiotape, nous pourrions pencher vers l'hypothèse que l'effet placebo n'impacte pas de manière importante les résultats.

Un dernier point important à souligner est qu'au sein des 8 études ayant rapporté des effets positifs grâce au kinesiotape, seules 3 études ont réellement étudié ces effets sur le moyen à long terme. Il s'agit précisément des études de Altaş et al., qui les ont étudiés jusqu'à 6 mois, Guler et Yildirim, jusqu'à 8 semaines, et finalement Frassanito et al., jusqu'à 15 semaines (49,34,51). Si l'on regarde par contre les 3 études n'ayant pas montré de valeur ajoutée au kinesiotape, l'étude de Özmen et al. (50) a récolté des valeurs jusqu'à 8 semaines et celle de de Oliveira et al. (46) les a récoltées jusqu'à 6 mois. Il serait donc plus opportun pour les études à venir d'observer les bénéfices du kinesiotape à court terme et à long terme.

Enfin, 9 études sur les 11 ont un score PEDro compris entre 6 et 8 sur 10 signifiant une bonne rigueur méthodologique. Les 2 autres études, celles de Shakeri et al. (48) et Eraslan et al. (52), ont obtenu un score de 5/10 signifiant une qualité méthodologique moyenne. De plus, nous ne retrouvons aucun échantillon de faible taille, le plus petit étant celui de Shakeri et al. équivalent à 30. Certes, nous pourrions critiquer cet échantillon par le fait qu'il ne contienne que des femmes et qu'il soit donc plus difficile de postposer cette étude à la population masculine, mais ce biais méthodologique n'est pas si important car la majeure partie de la population touchée par les tendinopathies épicondyliennes serait composée, selon Verhaar et al. (27), de femmes.

#### 4.2.4 MTP :

Selon Thakare et al. (54) le massage transverse profond induit une diminution de la douleur par plusieurs mécanismes. Tout d'abord, en se basant sur le « gate control theory », il permettrait une modulation des impulsions nociceptives au niveau de la moelle épinière. Ensuite, le MTP conduirait également à une destruction des métabolites provoquant la douleur. Finalement, il réduirait la douleur en contrôlant l'inhibition nocive diffuse via la libération d'opioïdes endogènes et permettrait également de briser les adhérences formées dans le tissu cicatriciel.

Notre revue systématique reprend 2 études étudiant l'effet de la thérapie Cyriax. La thérapie Cyriax reprend d'une part le MTP et d'autre part des étirements selon la manœuvre de Mills. Ces 2 études ont toutes les deux démontré un effet positif de la thérapie Cyriax sur la douleur. Cependant, Viswas et al. (53) ont démontré une réduction de la douleur significativement moins importante pour la thérapie Cyriax par rapport à leur groupe comparaison. A l'inverse, Thakare et al. (54) ont démontré une amélioration de la douleur significativement plus importante par rapport à leur groupe comparaison. Ces deux études ont comparé un traitement par la thérapie Cyriax à un programme d'exercices à l'aide du score VAS et également du score PRTEE pour Thakare et al..

Par rapport aux modalités, Thakare et al. (54) ont étudié un traitement comprenant la thérapie Cyriax et un programme d'exercices. Alors que Viswas et al. (53) ont étudié un traitement par la thérapie Cyriax seule. Ces 2 études ont comparé leur traitement à un programme d'exercice. Thakare et al. ont donc démontré un meilleur effet sur la douleur de leur groupe intervention comparé au groupe comparaison, cependant le groupe intervention reprenait le même traitement que le groupe comparaison auquel ils ont rajouté la thérapie Cyriax. Pour les 2 études, la durée de leur traitement était de 4 semaines à raison de 3 fois par semaine. Nous pouvons donc constater que la thérapie Cyriax a un effet positif sur la douleur via un traitement de 4 semaines à raison de 3 fois semaine. Cependant au vu des résultats controversés, nous ne pouvons pas conclure que cet effet soit supérieur à celui d'un protocole de renforcement excentrique et d'étirements.

Il est important de souligner que ces deux études ont étudié une population semblable, avec un échantillon de faible taille (30 et 20 sujets) (53,54). Elles ont également toutes les deux étudié les tendinopathies épicondyliennes. Nous pouvons

donc émettre l'hypothèse que le MTP via la thérapie Cyriax a un effet sur les tendinopathies épicondyliennes. Au vu des prochaines études, il serait intéressant d'étudier le MTP sur d'autres types de tendinopathie afin de voir si cet effet est également présent. Il serait également intéressant d'étudier l'effet du MTP non associé à la thérapie Cyriax.

Thakare et al. (54) ont évalué les scores VAS et PRTEE. À la suite de leur traitement, les deux scores étant améliorés, il en ressort une amélioration de la douleur et également de l'incapacité fonctionnelle (via le score PRTEE). Il est également important de souligner la qualité méthodologique moyenne de ces études. En effet l'étude de Viswas et al. (53) et celles de Thakare et al. présentent toutes les deux un score PEDro de 6/10.

#### **4.2.5 Ondes de choc :**

Selon Arooj et al. (55), la thérapie par ondes de chocs est un traitement efficace pour traiter les tendinopathies. Celle-ci favoriserait la régénération des tissus et induirait une réponse analgésique et anti-inflammatoire. Farr et al. (57) rajoutent que les ondes de chocs auraient un effet sur les médiateurs chimiques de l'inflammation, la néovascularisation et provoqueraient une inhibition nociceptive par le « gate control theory ». Selon García-Muntión et al.(60), l'effet des ondes de chocs serait potentiellement dû à des effets de mécanotransduction. Ils en ressortent deux hypothèses, la première selon laquelle les ondes de choc dégénèrent les fibres nerveuses provenant des petits neurones immunoréactifs, diminuant ainsi la concentration de médiateurs pro-inflammatoires. La seconde est la théorie de l'analgésie par hyperstimulation, selon laquelle les ondes de chocs entraînent la libération d'endorphines et de substances analgésiques activant le système inhibiteur descendant.

Toutes les études sélectionnées traitant les ondes de choc ont démontré un effet positif de celles-ci sur la douleur. Cependant ces études ne démontrent pas toutes une amélioration significativement plus importante de la douleur dans le groupe ondes de chocs comparé au groupe comparaison. Sur les 10 études sélectionnées, 4 études comparent les ondes de choc et le kinesiotape, rajouté ou non à d'autres traitements. Selon Guler et al., Eraslan et al. et Frassanito et al. le kinesiotape aurait un effet plus important sur la douleur que les ondes de chocs (51,52,34). Ces

résultats ont été évalué avec les scores VAS (pour les 3 études) et le score PRTEE (pour Eraslan et al.). Il est important de souligner que ces trois études n'ont ni les mêmes groupes intervention ni les mêmes groupes comparaison. Guler et al. sont les seuls à avoir réellement comparé le kinesiotape aux ondes de choc, les deux autres études les ont rajoutés à d'autres traitements. Elles n'ont pas non plus utilisé les mêmes modalités. Ces résultats ont donc pu être influencés par ces différents groupes comparaison et ces différentes modalités.

2 études ont comparé l'effet des ondes de choc rajoutés à de la kinésithérapie conventionnelle à un traitement de kinésithérapie conventionnelle. Arooj et al. (55) ont démontré une amélioration plus importante de la douleur à l'aide de l'échelle NPRS dans le groupe utilisant les ondes de chocs. De leur côté, Eraslan et al. (52) ont ressorti une amélioration significativement plus importante pour le score PRTEE. Il est important de souligner que les modalités et la durée des traitements étaient différentes dans les deux études. Selon ces 2 études, il en ressort tout de même que les ondes de choc liées à de la kinésithérapie conventionnelle auraient un plus grand effet sur la douleur que la kinésithérapie conventionnelle seule.

Seules 2 études ont comparé les ondes de chocs à un groupe placebo. Selon Kolk et al. (59), les deux groupes améliorent la douleur mais il n'y aurait pas de différence significative entre ces deux groupes. Par la suite, il serait intéressant d'approfondir les recherches sur ce sujet afin d'en apprendre plus sur les mécanismes antalgiques des ondes de choc. Il est difficile d'exclure un effet du temps dû au fait que ces résultats ont été évalués à 3 et 6 mois. Il serait également intéressant de les évaluer à court terme afin de pouvoir exclure ou non cet effet du temps.

Par rapport aux modalités, 3 études ont confronté différents paramètres des ondes de choc. L'étude de Iopollo et al. (56) a notamment démontré, sur base des échelles VAS et NRS, que l'utilisation des ondes de choc avec une intensité de 0,2mJ/mm<sup>2</sup> serait plus antalgique qu'une intensité de 0,1 mJ/mm<sup>2</sup>. García-Muntión et al. (60) ont démontré qu'un traitement par ondes de choc générant une douleur de 6/10 améliorerait de manière significativement plus importante la douleur (via le PPT) qu'un traitement par ondes de chocs générant une douleur de 3/10. Farr et al. (57) n'ont pour leur part pas montré de différence entre une dose importante unique d'ondes de choc et une dose faible mais répétée 2 fois. Les durées de traitement

variant d'une étude à l'autre, nous n'avons pas pu ressortir de consensus par rapport à celles-ci.

5 études ont étudié l'effet des ondes de choc sur les tendinopathies de la coiffe des rotateurs. Parmi celles-ci, seules deux études ont comparé les ondes de choc à un traitement placebo ou à de la kinésithérapie conventionnelle (55,59). À travers les scores NPRS et VAS, ces 2 études en ont ressorti une plus-value à utiliser les ondes de chocs plutôt que leur groupe comparaison pour les tendinopathies de la coiffe des rotateurs. Quatre études ont étudié les ondes de choc sur les tendinopathies épicondyliennes (50,51,52,60). Trois études les ont comparées au kinesiotape et n'ont pas démontré de plus-value des ondes de choc par rapport à celui-ci. La dernière a mis en regard des paramètres différents d'ondes de choc. Nous n'avons donc pas pu mettre en avant une supériorité des ondes de choc dans le traitement des tendinopathies épicondyliennes par rapport à un autre traitement. La dernière étude, dirigée par Zhang et al. (58), a étudié l'effet des ondes de choc sur les tendinopathies patellaires et a démontré, à l'aide du PTSM et du SLBD, un meilleur effet des ondes de choc comparé à un groupe placebo.

Par rapport à la qualité méthodologique des études, 7 études reprennent un score PEDro entre 6 et 8/10, ce qui représente une bonne qualité méthodologique. Les 3 autres études ont une qualité méthodologique moyenne avec un score de 5/10. Sur les 10 études, 8 études ont plus de 40 sujets et les deux autres en ont plus de 30. Il n'y a donc aucune étude avec un échantillon de faible taille.

### **4.3 Limites :**

Cette revue systématique comprend certaines limites. En effet, nous pouvons noter le nombre peu élevé d'études sélectionnées pour certains traitements. Malgré une large base de données au départ, de nombreuses études ne rentraient pas dans nos critères d'éligibilité. Ensuite, les échelles d'évaluation varient d'une étude à une autre, bien qu'elles aient toutes pour objectif d'évaluer la douleur. Il en va de même que certaines modalités et protocoles varient au sein d'un même type de traitement mais également au sein des groupes contrôles des différentes études, compliquant donc l'établissement de liens solides entre les traitements. Enfin, les études ne

prenant pas nécessairement en compte la chronicité des tendinopathies dans leurs discussions et leurs conclusions, cette revue de la littérature ne différencie pas les résultats obtenus sur des tendinopathies chroniques ou aiguës.

## **5 Conclusion :**

En conclusion, les techniques de traitement par le dry needling ont montré des effets positifs sur la modulation de la douleur dans les tendinopathies patellaires et épicondyliennes. Cependant, le dry needling ne semble pas améliorer la douleur dans les tendinopathies achilléennes. De plus amples études reprenant des protocoles d'intervention, des durées et des populations plus standardisées et intégrant un placebo permettraient d'étudier de manière plus précise les effets du dry needling sur la douleur dans une tendinopathie. Il serait également intéressant d'étudier les effets du dry needling sur chaque type de tendinopathie car ses effets ne semblent pas être les mêmes d'une tendinopathie à une autre.

En ce qui concerne le kinesiotape, il est très difficile d'émettre des hypothèses quant à l'efficacité de celui-ci étant donné la mixité des résultats obtenus dans les différentes études. Cependant, selon certaines études, reprenant principalement des tendinopathies épicondyliennes, il se pourrait que le kinesiotape soit efficace. De plus amples études sur les tendinopathies épicondyliennes pourraient donc être menées en employant les modalités d'intervention retrouvées dans les études ayant rapporté des résultats positifs. En effet, la durée de traitement, la durée d'application du kinesiotape, ainsi que les techniques d'application du kinesiotape doivent être standardisées pour permettre de tirer de meilleurs résultats. Ensuite, il faudrait dans un second ordre élargir les recherches aux autres tendinopathies afin d'avoir une plus large gamme de données. Enfin, l'effet du kinesiotape comparé à celui d'autres techniques restent également à étudier en profondeur car trop peu de preuves ont été récoltées dans cette revue systématique.

Nous rappelons toutefois qu'il ne faut pas tirer de conclusion trop précoce au sujet des effets sur la réduction de la douleur car peu d'études ont intégré un placebo dans leur groupe comparaison. En outre, les protocoles de kinésithérapie conventionnelle ou de kinesiotape, tout comme les échelles utilisées pour évaluer la douleur, diffèrent souvent d'une étude à l'autre, et trop peu d'études ont encore étudié l'effet du kinesiotape sur le long terme. Pour les études à venir, il serait donc judicieux de prendre en compte les différents points cités ci-dessus.

Par rapport à l'exercice isométrique, celui-ci aurait un effet antalgique sur les tendinopathies épicondyliennes, excepté lorsqu'il est utilisé à usage unique. Des effets positifs ont été démontrés sur des traitements de moyenne et longue durée (8 semaines à 12 mois).

Il est important de rappeler que cette revue systématique ne prend en compte que 3 études sur l'exercice isométrique. Cette revue nous donne donc une idée de l'effet antalgique de l'exercice isométrique, mais celui-ci devrait être étudié plus en profondeur en continuant les recherches à moyen et long terme, en intégrant un placebo dans les études ainsi qu'en reprenant les mêmes modalités employées dans les 2 études rapportant des effets positifs.

Au vu des résultats observés, nous pouvons émettre l'hypothèse que le MTP par la thérapie Cyriax à raison d'un traitement de 3x/semaine pendant 4 semaines aurait un effet positif sur la douleur. Cependant au vu des résultats controversés des études sélectionnées, nous ne pouvons pas affirmer que cette thérapie est supérieure à un programme d'exercices.

Il est important de souligner qu'aucune étude n'a étudié l'effet du MTP seul, qu'aucun groupe placebo n'a été intégré et que seulement 2 études ont été sélectionnées dans cette revue systématique. De nouvelles études sont donc nécessaires pour tirer des conclusions solides.

Concernant les ondes de choc, celles-ci ont un effet positif sur la douleur. Cependant au vu des résultats observés, il est difficile d'émettre des hypothèses sur leur supériorité ou infériorité par rapport à un autre traitement. Il est important de souligner que les modalités des ondes de choc ainsi que le nombre de séances et la durée du traitement varient souvent d'une étude à une autre. À l'avenir, il serait donc intéressant d'entamer de nouvelles études afin d'investiguer les différents paramétrages des ondes de choc et d'en ressortir les plus avantageux.

## 6 Bibliographie

1. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports [Internet]. 1 déc 2000 ; 10(6) : 312-20. Disponible sur : <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2000.010006312.x>
2. James R, Kesturu G, Balian G, Chhabra AB. Tendon : Biology, Biomechanics, Repair, Growth Factors, and Evolving Treatment Options. The Journal Of Hand Surgery [Internet]. 1 janv 2008 ; 33(1) : 102-12. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.09.007>
3. Biology of tendon injury : healing, modeling and remodeling [Internet]. PubMed. 2006. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16849830>
4. Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies : inflammation or degeneration ? Arthritis Research & Therapy [Internet]. 1 janv 2009 ; 11(3) : 235. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/ar2723>
5. Wang JH c. Mechanobiology of tendon. Journal Of Biomechanics [Internet]. 1 janv 2006 ; 39(9) : 1563-82. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.05.011>
6. Kakouris N, Yener N, Fong DTP. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. Journal Of Sport And Health Science/Journal Of Sport And Health Science [Internet]. 1 sept 2021 ; 10(5) : 513-22. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001>
7. Incidence of Tendinopathy in Team Sports in a Multidisciplinary Sports Club Over 8 Seasons [Internet]. PubMed. 2019. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31827363>
8. Kaux J f., Crielaard J m. Tendon et tendinopathie. Journal de Traumatologie du Sport [Internet]. 1 déc 2014 ; 31(4) : 235-40. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jts.2014.07.008>
9. Current opinions on tendinopathy [Internet]. PubMed. 2011. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149868>
10. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, ? ? Strom M. Histopathology of Common Tendinopathies. Sports Medicine [Internet]. 1 janv 1999 ; 27(6) : 393-408. Disponible sur : <https://doi.org/10.2165/00007256-199927060-00004>
11. Paul WA. Neuronal pathways in tendon healing. Frontiers In Bioscience [Internet]. 1 janv 2009 ; 14(1) : 5165. Disponible sur : <https://doi.org/10.2741/3593>
12. Knobloch K. The role of tendon microcirculation in Achilles and patellar tendinopathy. Journal Of Orthopaedic Surgery And Research [Internet]. 30 avr 2008 ; 3(1). Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/1749-799x-3-18>
13. Gisslen K. Neovascularisation and pain in jumper's knee : a prospective clinical and sonographic study in elite junior volleyball players \* Commentary. British Journal Of Sports Medicine [Internet]. 1 juill 2005 ; 39(7) : 423-8. Disponible sur : <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.013342>
14. Reinking M. Tendinopathy in athletes. Physical Therapy In Sport [Internet]. 1 févr 2012 ; 13(1) : 3-10. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.06.004>

15. Von Rickenbach KJ, Borgstrom H, Tenforde A, Borg-Stein J, McInnis KC. Achilles Tendinopathy : Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. *Current Sports Medicine Reports* [Internet]. 1 juin 2021 ; 20(6) : 327-34. Disponible sur : <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000855>
16. Moonot P, Dakhode S. Current concept review of Achilles tendinopathy. *Journal Of Clinical Orthopaedics And Trauma* [Internet]. 1 févr 2024 ; 102374. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2024.102374>
17. Nutarelli S, Da Lodi CMT, Cook JL, Deabate L, Filardo G. Epidemiology of Patellar Tendinopathy in Athletes and the General Population : A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal Of Sports Medicine* [Internet]. 1 juin 2023 ; 11(6). Disponible sur : <https://doi.org/10.1177/23259671231173659>
18. Ferretti A, Puddu G, Mariani PP, Neri M. The natural history of jumper's knee. *International Orthopaedics* [Internet]. 1 janv 1985 ; 8(4) : 239-42. Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/bf00266866>
19. Larsson MEH, Käll I, Nilsson-Helander K. Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* [Internet]. 21 déc 2011 ; 20(8) : 1632-46. Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1825-1>
20. Morgan S, Coetzee FF. Proposing a Patellar Tendinopathy Screening tool following a systematic review. *South African Journal Of Physiotherapy* [Internet]. 26 sept 2018 ; 74(1). Disponible sur : <https://doi.org/10.4102/sajp.v74i1.454>
21. Schwartz A, Watson JN, Hutchinson MR. Patellar tendinopathy. *Sports Health A Multidisciplinary Approach* [Internet]. 23 janv 2015 ; 7(5) : 415-20. Disponible sur : <https://doi.org/10.1177/1941738114568775>
22. Hsu H, Siwiec RM. Patellar tendon rupture [Internet]. *StatPearls - NCBI Bookshelf*. 2023. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513275/>
23. Varacallo M, Bitar YE, Mair SD. Rotator cuff tendonitis [Internet]. *StatPearls - NCBI Bookshelf*. 2023. Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532270/>
24. Blevins FT. Rotator Cuff Pathology in Athletes. *Sports Medicine* [Internet]. 1 sept 1997 ; 24(3) : 205-20. Disponible sur : <https://doi.org/10.2165/00007256-199724030-00009>
25. Chard MD, Hazleman BL. TENNIS ELBOW—A REAPPRAISAL. *Rheumatology* [Internet]. 1 janv 1989 ; 28(3) : 186-90. Disponible sur : <https://doi.org/10.1093/rheumatology/28.3.186>
26. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. A new integrative model of lateral epicondylalgia. *British Journal Of Sports Medicine* [Internet]. 1 avr 2009 ; 43(4) : 252-8. Disponible sur : <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.052738>
27. Verhaar JA. Tennis elbow. *International Orthopaedics* [Internet]. 1 oct 1994 ; 18(5). Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/bf00180221>
28. Kalichman L, Vulfsons S. Dry Needling in the Management of Musculoskeletal Pain. *The Journal Of The American Board Of Family Medicine* [Internet]. 1 sept 2010 ; 23(5) : 640-6. Disponible sur : <https://doi.org/10.3122/jabfm.2010.05.090296>
29. Oranchuk DJ, Storey AG, Nelson AR, Cronin JB. Isometric training and long-term adaptations : Effects of muscle length, intensity, and intent : A systematic review. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In*

- Sports [Internet]. 13 janv 2019 ; 29(4) : 484-503. Disponible sur : <https://doi.org/10.1111/sms.13375>
30. Kubo K, Ohgo K, Takeishi R, Yoshinaga K, Tsunoda N, Kanehisa H, et al. Effects of isometric training at different knee angles on the muscle–tendon complex in vivo. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports* [Internet]. 24 mai 2005 ; 16(3) : 159-67. Disponible sur : <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00450.x>
  31. Alegre LM, Ferri-Morales A, Rodriguez-Casares R, Aguado X. Effects of isometric training on the knee extensor moment–angle relationship and vastus lateralis muscle architecture. *European Journal Of Applied Physiology* [Internet]. 7 août 2014 ; 114(11) : 2437-46. Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s00421-014-2967-x>
  32. Shakeri H, Keshavarz R, Arab AM, Ebrahimi I. CLINICAL EFFECTIVENESS OF KINESIOLOGICAL TAPING ON PAIN AND PAIN-FREE SHOULDER RANGE OF MOTION IN PATIENTS WITH SHOULDER IMPINGEMENT SYNDROME : a RANDOMIZED, DOUBLE BLINDED, PLACEBO-CONTROLLED TRIAL [Internet]. PubMed Central (PMC). 2013. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867073/>
  33. Taik FZ, Karkouri S, Tahiri L, Aachari I, Berkchi JM, Hmamouchi I, et al. Effects of kinesiotope on disability and pain in patients with rotator cuff tendinopathy : double-blind randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 26 janv 2022 ; 23(1). Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05046-w>
  34. Frassanito P, Cavalieri C, Maestri R, Felicetti G. Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and kinesiotope in calcific tendinopathy of the shoulder : a randomized controlled trial. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine* [Internet]. 1 juin 2018 ; 54(3). Disponible sur : <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04749-9>
  35. Walker JM. Deep Transverse Frictions in Ligament Healing. *Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy* [Internet]. 1 août 1984 ; 6(2) : 89-94. Disponible sur : <https://doi.org/10.2519/jospt.1984.6.2.89>
  36. Brosseau L, Casimiro L, Milne S, Welch V, Shea B, Tugwell P, et al. Deep transverse friction massage for treating tendinitis. *Cochrane Library* [Internet]. 21 oct 2002 ; Disponible sur : <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003528>
  37. Sharif F, Ahmad A, Gilani SA. Effectiveness of ultrasound guided dry needling in management of jumper’s knee : a randomized controlled trial. *Scientific Reports* [Internet]. 23 mars 2023 ; 13(1). Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36959393/>
  38. Koszalinski A, Flynn T, Hellman M, Cleland JA. Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy : a feasibility study. *Journal Of Manual & Manipulative Therapy* [Internet]. 12 févr 2020 ; 28(4) : 212-21. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32048918/>
  39. Solomons L, Lee JJY, Bruce M, White LD, Scott A. Intramuscular stimulation vs sham needling for the treatment of chronic midportion Achilles tendinopathy : A randomized controlled clinical trial. *PLoS ONE* [Internet]. 8 sept 2020 ; 15(9) : e0238579. Disponible sur : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238579>

40. Etminan Z, Razeghi M, Ghafarinejad F. The Effect of Dry Needling of Trigger Points in Forearm's Extensor Muscles on the Grip Force, Pain and Function of Athletes with Chronic Tennis Elbow. DOAJ (DOAJ : Directory Of Open Access Journals) [Internet]. 1 mars 2019 ; Disponible sur : <https://doaj.org/article/9f7c733e04174b97a046c3a49ed7a229>
41. Pietrosimone LS, Blackburn JT, Wikstrom EA, Berkoff DJ, Docking SI, Cook J, et al. Landing biomechanics are not immediately altered by a single-dose patellar tendon isometric exercise protocol in male athletes with patellar tendinopathy : A single-blinded randomized cross-over trial. *Physical Therapy In Sport* [Internet]. 1 nov 2020 ; 46 : 177-85. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.09.003>
42. Park JY, Park HK, Choi JH, Moon ES, Kim BS, Kim WS, et al. Prospective Evaluation of the Effectiveness of a Home-Based Program of Isometric Strengthening Exercises : 12-Month Follow-up. *Clinics In Orthopedic Surgery* [Internet]. 1 janv 2010 ; 2(3) : 173. Disponible sur : <https://doi.org/10.4055/cios.2010.2.3.173>
43. Vuvan V, Vicenzino B, Mellor R, Heales LJ, Coombes BK. Unsupervised Isometric Exercise versus Wait-and-See for Lateral Elbow Tendinopathy. *Medicine & Science In Sports & Exercise* [Internet]. 19 août 2019 ; 52(2) : 287-95. Disponible sur : <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002128>
44. Miccinilli S, Bravi M, Morrone M, Santacaterina F, Stellato L, Bressi F, et al. A Triple Application of Kinesio Taping Supports Rehabilitation Program for Rotator Cuff Tendinopathy : a Randomized Controlled Trial. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* [Internet]. 31 déc 2018 ; 20(6) : 499-505. Disponible sur : <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.9707>
45. Balevi ISY, Karaoglan B, Batur EB, Acet N. Evaluation of short-term and residual effects of Kinesio taping in chronic lateral epicondylitis : A randomized, double-blinded, controlled trial. *Journal Of Hand Therapy* [Internet]. 1 janv 2023 ; 36(1) : 13-22. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.09.001>
46. De Oliveira FCL, De Fontenay BP, Bouyer LJ, Desmeules F, Roy JS. Kinesiotaping for the Rehabilitation of Rotator Cuff–Related Shoulder Pain : A Randomized Clinical Trial. *Sports Health A Multidisciplinary Approach* [Internet]. 28 sept 2020 ; 13(2) : 161-72. Disponible sur : <https://doi.org/10.1177/1941738120944254>
47. Giray E, Karali-Bingul D, Akyuz G. The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment : A Randomized Controlled Study. *PM&R* [Internet]. 28 mars 2019 ; 11(7) : 681-93. Disponible sur : <https://doi.org/10.1002/pmrj.12067>
48. Shakeri H, Soleimanifar M, Arab AM, Behbahani SH. The effects of KinesioTape on the treatment of lateral epicondylitis. *Journal Of Hand Therapy* [Internet]. 1 janv 2018 ; 31(1) : 35-41. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.01.001>
49. Altaş EU, Birlik B, Onat ŞŞ, Öz BÖ. The comparison of the effectiveness of Kinesio Taping and dry needling in the treatment of lateral epicondylitis : a clinical and ultrasonographic study. *Journal Of Shoulder And Elbow Surgery* [Internet]. 1 août 2022 ; 31(8) : 1553-62. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.03.010>
50. Özmen T, Koparal SS, Karataş Ö, Eser F, Özkurt B, Gafuroğlu TÜ. Comparison of the clinical and sonographic effects of ultrasound therapy,

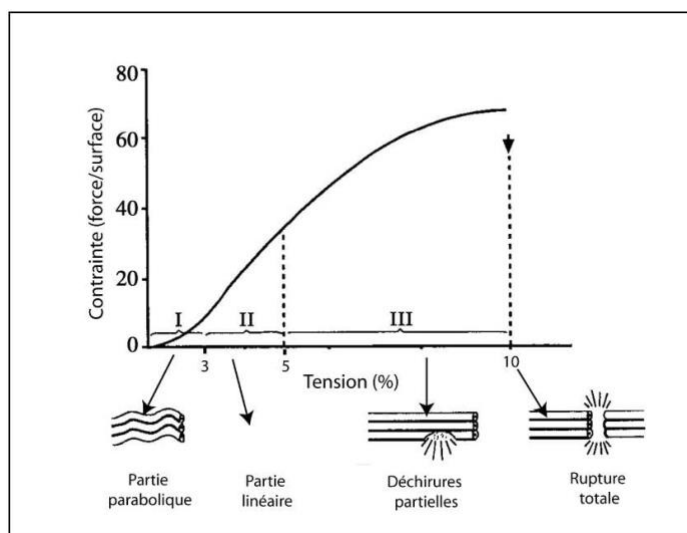
- extracorporeal shock wave therapy, and Kinesio taping in lateral epicondylitis. *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES* [Internet]. 26 févr 2021 ; 51(1) : 76-83. Disponible sur : <https://doi.org/10.3906/sag-2001-79>
51. Guler T, Yildirim P. Comparison of the efficacy of kinesiotaping and extracorporeal shock wave therapy in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis : A prospective randomized trial. *Nigerian Journal Of Clinical Practice* [Internet]. 1 janv 2020 ; 23(5) : 704. Disponible sur : [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_45\\_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_45_19)
  52. Eraslan L, Yuce D, Erbilici A, Baltaci G. Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis ? *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* [Internet]. 24 août 2017 ; 26(3) : 938-45. Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4691-7>
  53. Viswas R, Ramachandran R, Anantkumar PK. Comparison of Effectiveness of Supervised Exercise Program and Cyriax Physiotherapy in Patients with Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis) : A Randomized Clinical Trial. *The Scientific World JOURNAL* [Internet]. 1 janv 2012 ; 2012 : 1-8. Disponible sur : <https://doi.org/10.1100/2012/939645>
  54. *International Journal of Physiotherapy*. Long Term Effect of Cyriax Physiotherapy with Supervised Exercise Program in Subjects with Tennis Elbow. [www.academia.edu](http://www.academia.edu) [Internet]. 10 juin 2014 ; Disponible sur : [https://www.academia.edu/7303703/Long\\_Term\\_Effect\\_of\\_Cyriax\\_Physiotherapy\\_with\\_Supervised\\_Exercise\\_Program\\_in\\_Subjects\\_with\\_Tennis\\_Elbow](https://www.academia.edu/7303703/Long_Term_Effect_of_Cyriax_Physiotherapy_with_Supervised_Exercise_Program_in_Subjects_with_Tennis_Elbow)
  55. Fatima A, Ahmad A, Gilani SA, Darain H, Kazmi S, Hanif K. Effects of High-Energy Extracorporeal Shockwave Therapy on Pain, Functional Disability, Quality of Life, and Ultrasonographic Changes in Patients with Calcified Rotator Cuff Tendinopathy. *BioMed Research International* [Internet]. 4 mars 2022 ; 2022 : 1-9. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35281612/>
  56. Ioppolo F, Tattoli M, Di Sante L, Attanasi C, Venditto T, Servidio M, et al. Extracorporeal Shock-Wave Therapy for Supraspinatus Calcifying Tendinitis : A Randomized Clinical Trial Comparing Two Different Energy Levels. *Physical Therapy* [Internet]. 1 nov 2012 ; 92(11) : 1376-85. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22745199/>
  57. Farr S, Sevelde F, Mader P, Graf A, Petje G, Sabeti-Aschraf M. Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* [Internet]. 23 mars 2011 ; 19(12) : 2085-9. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21431373/>
  58. Zhang ZJ, Lee WC, Fu SN. One Session of Extracorporeal Shockwave Therapy-Induced Modulation on Tendon Shear Modulus is Associated with Reduction in Pain. *Journal of Sports Science and Medicine* [Internet]. 2020 May 1;19(2):309–16. Available from: <https://www.jssm.org/hfpdf.php?volume=19&issue=2&page=309>
  59. Kolk A, Yang KGA, Tamminga R, Van Der Hoeven H. Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis. *The Bone & Joint Journal* [Internet]. 2013 Nov 1;95-

B(11):1521–6. Available from: <https://doi.org/10.1302/0301-620x.95b11.31879>

60. García-Muntión A, Godefroy L, Robert H, Muñoz-García D, Calvo-Lobo C, López-De-Uralde-Villanueva I. Study of the mechanisms of action of the hypoalgesic effect of pressure under shock waves application: A randomised controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine* [Internet]. 2019 Feb 1;42:332–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.12.012>
61. Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology* [Internet]. 20 févr 2006 ; 45(5) : 508-21. Disponible sur : <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei046>
62. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy : tennis elbow. *Clinics In Sports Medicine* [Internet]. 1 oct 2003 ; 22(4) : 813-36. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(03\)00051-6](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(03)00051-6)
63. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper’s knee. *Orthopedic Clinics Of North America* [Internet]. 1 juill 1973 ; 4(3) : 665-78. Disponible sur : [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(20\)32343-9](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(20)32343-9)

## 7 Annexe :

### Annexe 1 : Courbe de résistance au stress d'un tendon normal



Courbe proposée par Rees et al. (2006) (61)

### Annexe 2 : Classification de Nirschl et al. et Blazina et al.

	Expression de la douleur	Anatomo-pathologie
<b>STADE 1</b>	Douleur légère après un exercice, disparaissant après 24 heures de repos	Irritation temporaire
<b>STADE 2</b>	Douleur disparaissant après l'échauffement mais durant plus de 48 heures après un exercice	Tendinopathie permanente : moins de 50 % de surface tendineuse
<b>STADE 3</b>	Douleur apparaissant au cours de l'exercice mais sans répercussion sur celui-ci	Tendinopathie permanente : plus de 50 % de surface tendineuse
<b>STADE 4</b>	Douleur pendant l'exercice, réduisant les capacités fonctionnelles	Rupture partielle ou totale
<b>STADE 5</b>	Douleur causées par les activités lourdes de la vie quotidienne	
<b>STADE 6</b>	Douleur apparaissant au repos et pendant les activités légères de la vie quotidienne, sans trouble du sommeil	
<b>STADE 7</b>	Douleur continue, avec trouble du sommeil	

Tableau proposé par Nirschl et al. (2003) (62)

	Expression de la douleur
<b>STADE 1</b>	Douleur après l'effort, survenant au repos, sans répercussion sur l'activité sportive
<b>STADE 2</b>	Douleur apparaissant pendant l'effort, disparaissant après l'échauffement, puis réapparaissant avec la fatigue
<b>STADE 3a</b>	Douleur permanente lors du sport, limitée à l'entraînement
<b>STADE 3b</b>	Douleur permanente lors du sport, pouvant entraîner l'arrêt, marquée par une gêne dans la vie quotidienne
<b>STADE 4</b>	Rupture du tendon

Tableau proposé par Blazina et al. (1973) (63)

### Annexe 3 : Liste de contrôle PRISMA 2020



#### PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
<b>ABSTRACT</b>			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
<b>METHODS</b>			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	

## Annexe 3 (suite) : Liste de contrôle PRISMA 2020



### PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>RESULTS</b>			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
<b>DISCUSSION</b>			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
<b>OTHER INFORMATION</b>			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

[http://www.prisma-statement.org/documents/PRISMA\\_2020\\_checklist.pdf](http://www.prisma-statement.org/documents/PRISMA_2020_checklist.pdf)

## Annexe 4 : Échelle d'évaluation PEDro

### PEDro scale

- 
- |   |   |
|---|---|
| 1. eligibility criteria were specified  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 3. allocation was concealed   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 5. there was blinding of all subjects   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat" | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome  | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
| 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome   | no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where: |
- 

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

[https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_french\(france\).pdf](https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french(france).pdf)

## Annexe 5 : Tableau reprenant les 26 études

Auteurs/Date	Titre de l'étude
<i>Altaş et al., 2022</i>	The comparison of the effectiveness of Kinesio Taping and dry needling in the treatment of lateral epicondylitis: a clinical and ultrasonographic study
<i>Arooj et al., 2022</i>	Effects of High-Energy Extracorporeal Shockwave Therapy on Pain, Functional Disability, Quality of Life, and Ultrasonographic Changes in Patients with Calcified Rotator Cuff Tendinopathy - Record details - Embase
<i>Balevi et al., 2023</i>	Evaluation of short-term and residual effects of Kinesio taping in chronic lateral epicondylitis: A randomized, double-blinded, controlled trial
<i>de Oliveira et al., 2021</i>	Kinesiotaping for the Rehabilitation of Rotator Cuff-Related Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial
<i>Eraslan et al., 2018</i>	Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis?
<i>Etminan et al., 2019</i>	The Effect of Dry Needling of Trigger Points in Forearm's Extensor Muscles on the Grip Force, Pain and Function of Athletes with Chronic Tennis Elbow
<i>Farr et al., 2011</i>	Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder
<i>Frassanito et al., 2018</i>	Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial
<i>García-Muntión et al., 2019</i>	Study of the mechanisms of action of the hypoalgesic effect of pressure under shock waves application: A randomised controlled trial
<i>Giray et al., 2019</i>	The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study
<i>Guler et Yildirim, 2020</i>	Comparison of the efficacy of kinesiotaping and extracorporeal shock wave therapy in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis: A prospective randomized trial
<i>Ioppolo et al., 2012</i>	Extracorporeal shock-wave therapy for supraspinatus calcifying tendinitis: a randomized clinical trial comparing two different energy levels
<i>Kolk et al., 2013</i>	Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis: a prospective randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial
<i>Kozalinski et al., 2020</i>	Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy: a feasibility study
<i>Miccinilli et al., 2018</i>	A Triple Application of Kinesio Taping Supports Rehabilitation Program for Rotator Cuff Tendinopathy: a Randomized Controlled Trial
<i>Özmen et al., 2021</i>	Comparison of the clinical and sonographic effects of ultrasound therapy, extracorporeal shock wave therapy, and Kinesio taping in lateral epicondylitis
<i>Park et al., 2010</i>	Prospective evaluation of the effectiveness of a home-based program of isometric strengthening exercises: 12-month follow-up
<i>Pietrosimone et al., 2020</i>	Landing biomechanics are not immediately altered by a single-dose patellar tendon isometric exercise protocol in male athletes with patellar tendinopathy: A single-blinded randomized cross-over trial - Record details - Embase

<i>Shakeri et al., 2018</i>	The effects of KinesioTape on the treatment of lateral epicondylitis
<i>Sharif et al., 2021</i>	Effectiveness of ultrasound guided dry needling in management of jumper's knee: a randomized controlled trial
<i>Solomons et al., 2020</i>	Intramuscular stimulation vs sham needling for the treatment of chronic midportion Achilles tendinopathy: A randomized controlled clinical trial
<i>Taik et al., 2022</i>	Effects of kinesiotaping on disability and pain in patients with rotator cuff tendinopathy: double-blind randomized clinical trial
<i>Thakare et al., 2014</i>	Long term effect of Cyriax physiotherapy with supervised exercise program in subjects with tennis elbow
<i>Viswas et al., 2012</i>	Comparison of Effectiveness of Supervised Exercise Program and Cyriax Physiotherapy in Patients with Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis): A Randomized Clinical Trial
<i>Vuwan et al., 2020</i>	Unsupervised Isometric Exercise versus Wait-and-See for Lateral Elbow Tendinopathy
<i>Zhang et al., 2020</i>	One Session of Extracorporeal Shockwave Therapy-Induced Modulation on Tendon Shear Modulus is Associated with Reduction in Pain

### Annexe 6 : Tableau des scores PEDro

Article	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	Qualité
<i>Altaş et al., 2022</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES	6/10	Bonne
<i>Arooj et al., 2022</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Balevi et al., 2023</i>	YES	NO	YES	YES	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>de Oliveira et al., 2021</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Eraslan et al., 2018</i>	YES	NO	YES	NO	NO	NO	YES	NO	YES	YES	5/10	Moyenne
<i>Etmnan et al., 2019</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES	6/10	Bonne
<i>Farr et al., 2011</i>	YES	NO	NO	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES	5/10	Moyenne
<i>Frassanito et al., 2018</i>	YES	YES	YES	NO	NO	NO	YES	NO	YES	YES	6/10	Bonne
<i>García-Muntión et al., 2019</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Giray et al., 2019</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Guler et Yildirim, 2020</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	NO	YES	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Ioppolo et al., 2012</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Kolk et al., 2013</i>	YES	YES	YES	YES	NO	NO	NO	YES	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Koszalinski et al., 2020</i>	YES	YES	YES	NO	NO	NO	NO	YES	YES	YES	6/10	Bonne
<i>Miccinilli et al., 2018</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Özmen et al., 2021</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Park et al., 2010</i>	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES	4/10	Moyenne
<i>Pietrosimone et al., 2020</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	NO	NO	YES	YES	6/10	Bonne
<i>Shakeri et al., 2018</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	NO	NO	YES	YES	5/10	Moyenne
<i>Sharif et al., 2021</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Solomons et al., 2020</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	7/10	Bonne
<i>Taik et al., 2022</i>	YES	NO	YES	YES	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Thakare et al., 2014</i>	YES	YES	YES	NO	NO	NO	YES	NO	YES	YES	6/10	Bonne
<i>Viswas et al., 2012</i>	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	NO	6/10	Bonne
<i>Vuvan et al., 2020</i>	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10	Bonne
<i>Zhang et al., 2020</i>	YES	YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES	5/10	Moyenne

## **Résumé :**

**Objectif :** Cette revue de la littérature a pour objectif d'examiner les évidences scientifiques concernant l'efficacité de 5 traitements kinésithérapeutiques sur la réduction de la douleur dans les tendinopathies d'Achille, patellaire, épicondylienne et de la coiffe des rotateurs. Ces 5 traitements, comprenant le dry needling, les exercices isométriques, le kinesiotape, le MTP ainsi que les ondes de choc, pouvaient être étudiés seuls, en combinaison avec l'un des 4 autres traitements ou encore avec de la kinésithérapie conventionnelle.

**Méthode :** Les recherches ont été effectuées par deux examinateurs à travers les bases de données PubMed, EMBASE et la DGSA. Les essais contrôlés randomisés repris dans cette revue systématique comparent les effets d'une intervention sélectionnée à ceux d'une autre intervention sélectionnée ou d'un groupe contrôle sur la douleur du patient.

**Résultats :** 26 RCTs ont répondu aux critères d'éligibilité mis en place. Parmi celles-ci, 4 études sont portées sur les effets du dry needling, 3 sur l'exercice isométrique, 6 sur le kinesiotape, 2 sur le MTP et 6 sur les ondes de choc. Les 5 dernières études ont comparé le kinesiotape, le dry needling ainsi que les ondes de choc entre eux.

**Conclusion :** Les différentes interventions montrent des effets positifs potentiels quant à la réduction de la douleur. Malheureusement, le manque de standardisation et de placebos, l'absence de recherche à long terme pour certaines interventions, ainsi que le manque d'études ne nous permettent pas de confirmer leurs bienfaits. Il n'est donc actuellement pas possible de conclure sur une réelle efficacité de ceux-ci.