



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation
Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT- SÉBASTIEN SUR LOIRE

**Tendinopathies et traitement par ondes de choc radiales :
État des lieux de cette pratique et enquête par questionnaire**

Corentin Brochard

Mémoire UE28

Semestre 8

Année scolaire : 2019-2020

AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord ma famille pour leur soutien aussi bien moral que financier au cours de ces années d'études.

Je remercie ma chérie qui a été présente aux différentes étapes de mes études pour me soutenir.

Je remercie également toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail, notamment mon directeur de mémoire pour ses conseils qui m'ont été utiles à chaque étape de ce mémoire.

Je remercie aussi les personnes qui ont pu s'occuper pendant le confinement en relisant ce mémoire.

Résumé

Introduction : Les tendinopathies sont des pathologies fréquentes dans la population générale et nécessitent souvent une prise en charge par un masseur-kinésithérapeute (MK). Ce professionnel de santé dispose de plusieurs moyens pour traiter cette affection dont les ondes de choc radiales (ODCR). Le but de ce travail d'initiation à la recherche est de savoir si les MK utilisent les ODCR de manière conforme aux recommandations de la littérature.

Matériels et méthodes : En l'absence de consensus d'utilisation des ODCR dans le cadre du traitement des tendinopathies, nous avons dû réaliser une synthèse de la littérature afin de connaître les préconisations d'utilisation actuelles. Nous avons ensuite créé un questionnaire permettant de comparer l'utilisation des ODCR par les kinésithérapeutes aux recommandations de la littérature pour trois tendinopathies à travers 5 paramètres : le nombre de coups par séances, la fréquence, la pression, le nombre de séances et leur espacement.

Résultats : Après comparaison statistique par test de Student, nous observons une différence d'utilisation statistiquement significative pour 5 paramètres concernant 2 tendinopathies (Achilléenne et aponévrose plantaire) et pour 3 paramètres concernant la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude. Cela signifie que seulement 2 paramètres sont utilisés de manière conforme à la littérature par les MK et seulement pour une tendinopathie.

Conclusion : À propos de l'utilisation des ODCR, les résultats obtenus auprès des MK semblent différents de ce qui est préconisé dans la littérature concernant le traitement de trois tendinopathies. Pourtant, de nombreux éléments comme l'absence de consensus, la présence de biais méthodologiques, la petite taille de notre échantillon ou encore les caractéristiques individuelles du patient auxquelles sont confrontés les MK, ne nous permettent pas de conclure sur une mauvaise utilisation de cette technique.

Mots clés :

- Ondes de choc radiales
- Pratiques professionnelles
- Tendinopathies

Abstract

Introduction : Tendinopathies are common pathologies which often require treatment by a physiotherapist. This healthcare professional has several ways to treat this pathology, including radial shock waves therapy (RSW-therapy). The aim of this research work is to find out how physiotherapists use the radial shock waves in accordance with the literature.

Materials and methods : In the absence of a consensus on the way to use radial shock waves in tendinopathies treatment, we had to carry out a synthesis of the literature to know the current recommendations of use. Then we created a survey to compare the use of RSWT by physiotherapists with the recommendations of the literature for three tendinopathies through 5 parameters: the number of impulse per session, the frequency, the pressure, the number of sessions and their spacing.

Results : After a statistical comparison by a Student test, we observe a statistically significant difference in the use of 5 parameters concerning 2 tendinopathies (Achille and plantar fasciitis) and for 3 parameters concerning lateral elbow tendinopathy. It means that only 2 parameters are used in accordance with the literature by the physiotherapist and only for one tendinopathy.

Conclusion : About the use of RSW-T, the results obtained by MK seem to differ with the recommendations that can be found in the literature regarding the 3 tendinopathies. However, some elements don't allow us to conclude that the technique has been wrongly used by the physiotherapist, such as : the lack of consensus, the methodological biases, the small size of our sample or even the individual characteristics of the patient.

Keys Words :

- Professional Practice
- Radial shock wave therapy
- Tendinopathies

Sommaire

Introduction.....	1
1- Cadre conceptuel.....	3
1.1- Les ondes de choc.....	3
1.2- Les tendinopathies.....	7
1.3- Efficacité du traitement des tendinopathies par ondes de choc radiales.....	14
2- Présentation de la construction et de la méthodologie de ce mémoire.....	20
2.1- Méthode de recherche.....	20
2.2- Synthèse de la littérature.....	21
2.3- Entretien informel.....	21
2.4- Matériels et méthodes du questionnaire.....	22
3- Résultats et analyses des données.....	23
3.1- Données générales.....	23
3.2- Analyses statistiques des résultats.....	23
3.3- Principaux résultats.....	37
4- Discussion.....	37
4.1- Choix méthodologiques et d'analyses.....	38
4.2- Discussion des résultats.....	38
5- Conclusion.....	49

Références bibliographiques et autres sources

Annexe 1 à 3

I à XI

Introduction

Notre démarche pour ce travail écrit aborde un intérêt pour les tendinopathies. En effet cette affection a retenu notre attention de par sa prévalence et l'enjeu qu'elle représente ainsi que par la place importante qu'occupe le kinésithérapeute dans la prise en charge des patients présentant cette affection.

D'après un article de Sancerne et al, « les tendinopathies représenteraient 19% des troubles musculo-squelettiques et plus de 30% des consultations en médecine générale et sportive dans la population générale » (1). Les localisations les plus fréquentes sont les tendinopathies achilléennes, l'épicondylite latérale du coude, les tendinopathies de la coiffe des rotateurs et celles du tendon patellaire. Elles affectent préférentiellement les travailleurs effectuant des gestes répétitifs ainsi que les sportifs. La profession et les loisirs constituent des facteurs de risque extrinsèques comme en témoignent certaines appellations comme le « tennis elbow » ou le « golfer elbow » décrivant respectivement une tendinopathie de l'épicondyle latérale et médiale du coude. Leur apparition semble également corrélée à d'autres facteurs dits intrinsèques, modifiables ou non selon qu'ils soient acquis ou constitutifs (1).

À l'heure actuelle, il n'existe pas de consensus établi quant au traitement de cette affection. Le terme « tendinopathie » en lui-même peut décrire plusieurs types d'atteintes tendineuses, que ce soit la jonction musculo-tendineuse (ténomyosite), la jonction ostéo-tendineuse (enthésopathie), le corps du tendon, ou même les éléments périphériques tels que les bourses séreuses (bursite) ou les gaines synoviales du tendon (téno-synovite). De plus chaque localisation corporelle comprend ses facteurs de risque ce qui complexifie la possibilité d'établir des consensus.

Néanmoins de nombreuses options thérapeutiques non chirurgicales existent, malgré des grades de recommandations différents (ces derniers étant valables uniquement pour la tendinopathie d'Achille) (2) :

- La remise en charge mécanique progressive du tendon via du travail musculaire excentrique, concentrique ou isométrique (grade de recommandation A). En effet, il est montré que le travail musculaire excentrique permet d'améliorer la synthèse de collagène sur un tendon pathologique.
- L'activité (en opposition au repos complet : grade de recommandation B)

- Les étirements (grade de recommandation C)
- Le port d'une attelle de nuit (grade de recommandation C)
- La thérapie par laser basse intensité (grade de recommandation D)
- La thérapie manuelle (grade de recommandation F)
- L'utilisation de contention avec bande adhésive élastique (grade de recommandation F)
- La lutte contre les facteurs de risques identifiés (grade de recommandation E)
- Le massage transversal profond (MTP) ne semble pas montrer de bénéfice même associé à un traitement classique, cependant il existe encore trop peu d'études pour conclure sur son efficacité (3).
- La prise de médicaments ou la réalisation d'injections peuvent contribuer à masquer la douleur et l'inflammation. En revanche aucune action n'a été relevée sur le remodelage du tendon en lui-même (4).

Ces techniques peuvent être employées dans le cadre du traitement des tendinopathies, cependant il n'existe de grade de recommandation que pour le traitement de la tendinopathie d'Achille corporeale.

Dans ce guideline une autre option a retenu notre attention puisque que nous l'avons rencontrée au cours de nos stages et que de nombreux kinésithérapeutes l'utilisent. Il s'agit des ondes de choc radiales qui semblent être un moyen de traitement intéressant (2). Cependant une absence de consensus et de grade de recommandation quant à leur utilisation génère plusieurs interrogations :

- Quelle est l'efficacité des ondes de choc radiales dans le cadre du traitement des tendinopathies ?
- Quelles sont les indications d'utilisation de ces ondes ?
- Quelle(s) utilisation(s) les kinésithérapeutes ont-ils d'un appareil générant des ondes de choc ?

Ce travail a pour objectif de répondre principalement à une question :

Existe-il, dans le cadre du traitement des tendinopathies, une différence entre l'utilisation des ondes de choc radiales par les kinésithérapeutes en comparaison avec ce qui est décrit dans la littérature scientifique ?

Pour apporter des éléments de réponses à cette question, nous avons réalisé un questionnaire basé sur nos recherches dans la littérature scientifique ainsi que quelques entretiens informels.

1- Cadre conceptuel

1.1- Les ondes de choc

1.1.1- Historique d'utilisations des ondes de choc

Les ondes de choc ont initialement été découvertes lors de la seconde guerre mondiale au cours de laquelle de nombreux soldats ont été blessés par ces ondes. Par la suite, dans les années 1960, des effets nocifs de ces ondes ont été étudiés sur différents organes comme le cerveau, les viscères, les nerfs, les vaisseaux sanguins ou bien encore les poumons. En 1971 la première lithiase rénale est détruite *in vitro* puis le premier appareil à usage médical voit le jour en 1983. À cette époque, l'appareil ne sert qu'à détruire les lithiases rénales. Suite à de nouvelles études voulant prouver l'innocuité des ondes de choc sur les tissus alentours, il est découvert qu'elles permettent de stimuler l'ostéogénèse. Cela a permis la première consolidation d'une pseudarthrose en 1988. Les premières études sur des tendons datent des années 1990, cependant ces dernières étaient de faible qualité. Il a fallu attendre la fin des années 2000 pour obtenir des études plus concrètes, ce qui fait des ondes de choc un concept relativement récent pour le traitement des tendinopathies (5).

1.1.2- Les ondes de choc d'un point de vue scientifique

« Une onde de choc est une perturbation transitoire de la pression qui se propage rapidement dans un espace tridimensionnel. Il est associé à une augmentation soudaine de la pression ambiante à sa pression maximale » (6) (Fig. 1).

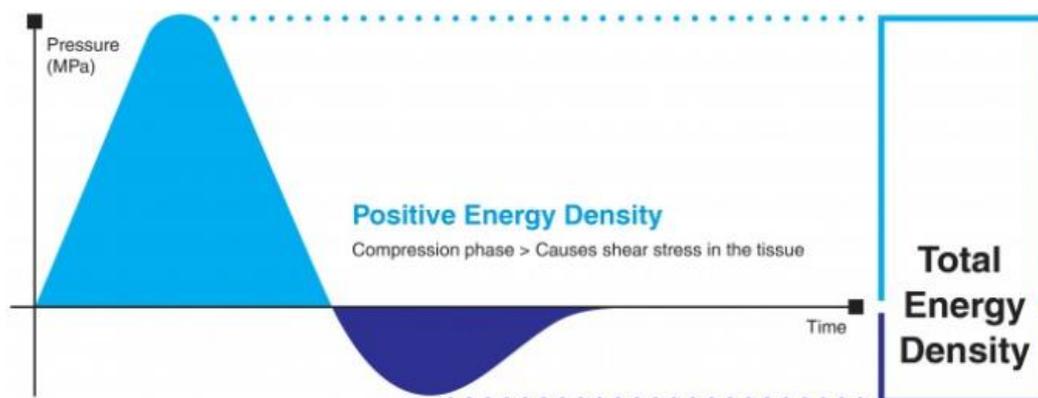


Figure 1 : illustration d'une onde de choc. LA MÉTHODE SWISS DOLORCLAST® [Internet]. Swiss DolorClast Academy - SDCA. [cité 20 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.swissdolorclastacademy.com/fr/la-therapie/la-methode-swiss-dolorclast/>

Cette onde est composée de deux phases : une phase dite positive où l'on observe une augmentation de la pression entre 5 et 120 Mégapascal (MPa) en 5 nanosecondes environ, suivie d'une phase de pression négative à l'origine de la cavitation pouvant aller jusqu'à -20 MPa (7).

On retrouve deux types d'appareils générant deux types d'ondes différentes pour le traitement des tendinopathies :

Les ondes de chocs radiales : l'appareil a la forme d'un pistolet constitué d'un tube avec un projectile ; ce dernier, grâce au principe d'air comprimé, est expulsé vers une membrane métallique (au contact de la peau) qui permet de transmettre l'onde de choc. Cette onde se propage de manière divergente dans les tissus jusqu'à une profondeur de 4 centimètres (8). Ce sont principalement ces ondes que les kinésithérapeutes utilisent. L'appareil coûte une dizaine de milliers d'euros.

Les ondes de choc focales : elles se propagent de manière convergente en un point où la pression dans le tissu est maximale. Ces ondes agissent plus en profondeur que les ondes radiales. Il existe trois méthodes pour générer une onde de choc focale : électrohydraulique (EH), électromagnétique (EM) et piézoélectrique (PE) (8). Cet appareil coûte une vingtaine de milliers d'euros, auquel il faut ajouter un moyen d'imagerie afin d'être précis dans son utilisation. En effet, les ondes focales convergent en un point, il est donc important de cibler la bonne structure. Les contraintes liées aux matériels et à l'aspect financier expliquent la faible utilisation de ces ondes par les Masseur-kinésithérapeutes (MK).

A titre indicatif, il existe aussi des ondes de choc défocalisées et planaires, ces dernières étant utilisées respectivement dans les domaines des ulcères cutanés et de l'esthétique (9).

1.1.3- Actions et effets des ondes de choc

Nous avons sélectionné deux études de Notarcicola et al ; et Liao et al. permettant de répertorier les effets notables de ces ondes (7)(10).

- 1- Effet d'hyperémie : les ondes de choc ont une action hyperémiante ayant un rôle dans la cicatrisation tendineuse, notamment au niveau de la jonction avec l'os. Certains articles parlent même de néovascularisation du tendon.
- 2- Action antalgique : avec l'effet « gate control » par stimulation des fibres nerveuses liées au tact et inhibition du relargage de la substance P (neurotransmetteur impliqué dans les circuits de la douleur).

3- Action métabolique et cellulaire :

- Amélioration du renouvellement de la matrice extracellulaire (MEC) en augmentant la production et la dégradation de glycoaminoglycanes (GAG) et de protéoglycanes.
- Amélioration de la cicatrisation et du remodelage des tissus par stimulation des facteurs de production du collagène de type I.
- Augmentation de la prolifération des ténocytes, des fibroblastes et de la production de collagène, indispensables à la cicatrisation du tendon.
- Augmentation de la production de facteurs de croissance comme l'IGFI ou le TGFβ I permettant la biosynthèse de la matrice extracellulaire et la cicatrisation du tendon.

4- Action défibrosante : avec destruction de la fibrose tissulaire.

5- Action de destruction des calcifications : dissolution des lithiases rénales et du calcium présent dans les tendinopathies calcifiantes.

6- Effet de cavitation : augmente la perméabilité des cellules et leur régénération. Cet effet a aussi une action défibrosante. La cavitation est un phénomène physique qui provoque la formation de bulles de vapeur ou de gaz quand la pression devient inférieure à la pression de la vapeur. Cela se produit lors de la phase négative de l'onde.

1.1.4- Indications d'utilisation des ondes de choc radiales d'après l'International Society for Medical Shockwave Treatment (ISMST) (11,12)

Il existe des indications standards approuvées :

- Tendinopathies chroniques à différentes localisations : tendinopathies calcifiantes de l'épaule (supra-épineux, infra-épineux), tendinopathies de l'épicondyle latéral du coude, tendinopathies du moyen et petit fessier, tendinopathies patellaire, tendinopathies calcanéennes, pseudo-tendinopathies de l'aponévrose plantaire.
- Pathologies osseuses : fracture de fatigue et pseudarthrose.
- Pathologies cutanées : cicatrices et cicatrices liées aux brûlures.

Des indications non approuvées mais utilisées cliniquement de manière commune :

- Tendinopathie de la coiffe des rotateurs sans calcification, tendinopathie de l'épicondyle médial du coude, tendinopathie des adducteurs, de la patte d'oie, des fibulaires.
- Œdème intra-osseux, Osgood Schlatter.

Des indications basées sur des avis d'experts :

Traitement de l'arthrite, de la maladie de De Dupuytren, de la tendinopathie de De Quervain, des troubles érectiles et urologiques ainsi que de la spasticité.

Contre-indications d'après l'ISMST et Electro Medical System (EMS)[®] (11,12) :

- Site de passage des troncs nerveux ou des gros vaisseaux sanguins, région cardiaque.
- Cavités où l'on retrouve de l'air comme les poumons ou les intestins.
- Grossesse pour les traitements au niveau du tronc et du bassin.
- Maladies hémorragiques (hémophilie) ou patients sous anticoagulants.
- Présence de thrombophlébites.
- Traitement des patients âgés de moins de 18 ans (notamment à cause des cartilages de croissance).
- Application sur des tissus affectés par des tumeurs locales ou infectés par des bactéries.
- Les vertèbres en général, principalement celles cervicales ou les pièces osseuses fragiles (ostéoporose, métastases osseuses, corticothérapie prolongée, boîte crânienne).
- Un entretien informel avec le Dr. Dylan Morissey (Maître de conférences cliniques au Centre de Médecine du Sport et de l'Exercice à Queen Mary, Université de Londres) nous a appris que réaliser plus de 3 séances d'ondes de choc radiales (nombre de séances préconisé dans les études) ne constitue pas une contre-indication dans la mesure où cela n'engendre pas d'effets secondaires supplémentaires.

Il peut y avoir quelques effets secondaires tels que : la douleur, l'apparition d'hématomes, des gonflements, des irritations cutanées et une augmentation des symptômes dans une minorité de cas. En général, la douleur est très forte le jour après la première séance (13).

1.1.5- Présentation des paramètres d'un appareil générant des ondes de choc radiales

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour le réglage d'un appareil à ondes de choc radiales.

Le premier est le nombre de coups délivrés pour une utilisation qui est aux alentours de 2000 coups pour le traitement d'une tendinopathie. Un appareil permet de générer entre 500 et 9500 coups en une seule utilisation (11).

L'appareil permet de gérer d'autres paramètres comme la fréquence des impulsions (correspondant au nombre de coups par seconde) qui varie entre 1 et 20 Hz, la pression de l'air générée par le boîtier qui varie entre 1 et 4 Bars ou encore l'énergie délivrée par mm^2 qui varie entre 0,4 et 0,28 mJ/mm^2 .

En dessous 0,1 mJ/mm^2 l'énergie délivrée est considérée comme faible, entre 0,1 et 0,2 mJ/mm^2 elle est modérée et au-delà de 0,2 mJ/mm^2 elle est considérée comme forte (14).

Les paramètres propres à la machine ne sont pas les seuls à devoir être pris en compte. En effet il est important que le thérapeute définisse le nombre de séances qu'il compte faire (en général 3 ou 4 selon les études rencontrées) ainsi que l'espacement de celles-ci (en général il y a une semaine d'intervalle entre les deux séances).

1.2- Les tendinopathies

1.2.1 Le tendon

Le tendon est un tissu conjonctif fibreux qui permet une transmission mécanique de la force développée par les muscles vers les os. Il a également une fonction proprioceptive par l'intermédiaire des organes tendineux de Golgi, impliqués dans le réflexe myotatique inverse.

D'un point de vue macroscopique : un tendon est un tissu fibro-élastique d'aspect blanc. Il est composé en majeure partie de collagène et est construit de manière hiérarchisée (15).

Composition d'un tendon : le tendon est constitué d'une matrice extracellulaire qui contient du collagène, des protéoglycanes, et des glycoprotéines. Le tendon humain se compose de 30 à 45 % de masse sèche et de 55 à 70 % d'eau, contenue majoritairement dans la matrice extracellulaire (16).

La masse sèche d'un tendon est composée de collagène qui s'assemble en microfibrilles (ou tropocollagène soit 3 brins de collagène), formant elles-mêmes des fibrilles qui, une fois réunies, donnent des fibres.

Ces fibres sont intriquées entre elles et forment à leur tour des faisceaux primaires, secondaires et tertiaires. L'ensemble de ces faisceaux sont liés par l'intermédiaire de l'endoténon, sorte de maillage fibreux indispensable à la formation du tendon. Ce dernier est surmonté d'une gaine synoviale fibreuse (paraténon), permettant le glissement du tendon avec son environnement (fig. 2) (17).

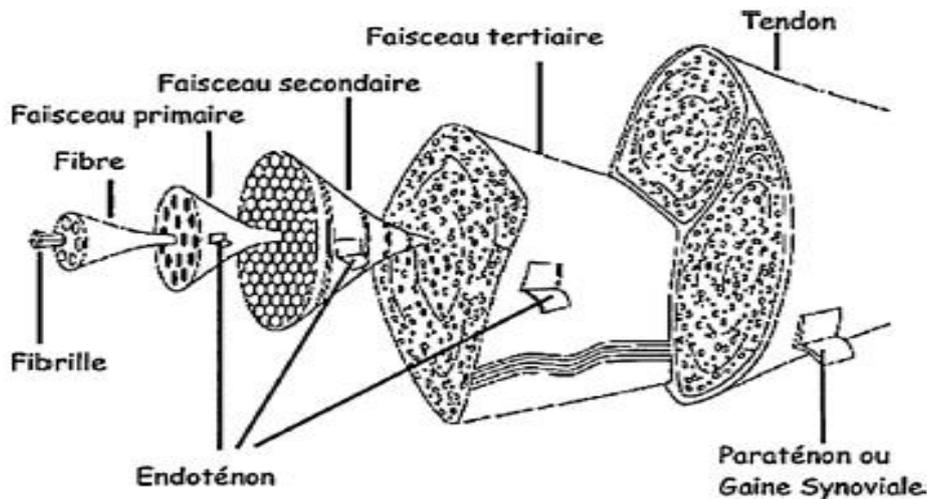


Figure 2 : Représentation d'un tendon d'après Kannus, tirée de l'article de Kaux et al. (16)

Nous pouvons indiquer la présence de plusieurs types de collagène (VI/XII/XIV), mais un tendon est composé en majeure partie (95%) de celui de type I, assurant la rigidité du tendon et la transmission de force générée par le muscle. Il faut également noter la présence de collagène de type III (5 % du collagène présent) qui intervient lors de la cicatrisation tendineuse.

Le tendon contient également 2% d'élastine, ce qui lui permet d'avoir une propriété élastique. Les composants organiques et les glycoprotéines telles que les protéoglycanes et les glycoaminoglycanes sont présents en faible quantité. Ils participent à la croissance et à la maturation du collagène mais aussi au métabolisme du tendon (15).

Entre les fibres de collagène, existent des tenoblastes (cellules immatures à forte activité métabolique) et des tenocytes (cellules actives) qui représentent 95% des cellules présentes dans un tendon. Les tenocytes, permettent la synthèse de collagène et de la matrice extracellulaire. Les autres types cellulaires sont les chondrocytes et les cellules synoviales, retrouvés respectivement au niveau de l'enthèse et dans la périphérie du tendon (17).

Vascularisation et innervation du tendon :

La vascularisation du tendon est assurée par deux systèmes :

- Un système au niveau de la jonction avec le muscle et l'os
- Un autre au niveau du paratendon ou de la gaine si elle est présente.

Le flux sanguin peut être influencé par l'âge mais aussi par des zones de torsions qui peuvent avoir pour conséquence une réduction de ce flux.

Les vaisseaux sanguins circulent ensuite dans l'épiténon, un tissu maillé présent entre les faisceaux tertiaires du tendon et le paratendon.

Les troncs nerveux : ils sont de type cutané, musculaire et péri tendineux et assurent l'innervation du tendon.

Les terminaisons des fibres myélinisées permettent de capter les changements de pression au sein du tendon. Les terminaisons libres interviennent dans les phénomènes de nociception (15).

1.2.2- Étiologies principales et facteurs de risque

Il existe des facteurs de risque « intrinsèques » (15) :

- L'âge : il est montré qu'à partir de 35 ans, une plus grande dégénérescence des tendons est observée, avec la présence de calcifications ou de graisses dans le tendon associée à une hypoxie qui accroît cette dégénérescence (18).
- Le sexe : il existe une prévalence supérieure chez les hommes (15).
- L'hérédité : certains gènes seraient en lien avec l'apparition de tendinopathies (Gène MIR608 et COL5A13-UTR) (15).
- La morphologie : un excès de pronation de l'arrière pied peut favoriser l'apparition d'une tendinopathie d'Achille (1).
- Il existe d'autres facteurs intrinsèques qui, à la différence des trois précédents, sont modifiables : l'obésité, l'hypercholestérolémie, l'hyperuricémie et la dysthyroïdie (15).

Il existe également des facteurs de risque « extrinsèques » (14) :

- Une charge de travail trop importante pour le tendon qui peut être liée à l'activité professionnelle ou aux loisirs.
- Une mauvaise organisation (planification) des entraînements pour un sportif.

- La déshydratation.
- Un matériel sportif non adapté (raquette de tennis, chaussures pour les coureurs...).
- La iatrogénie : certains médicaments comme les corticoïdes, les fluoroquinolones, les statines et les anabolisants favoriseraient l'apparition de tendinopathies.
- L'inactivité serait également un facteur de risque pour les tendons. L'inactivité produit les mêmes effets à l'échelle de la matrice extracellulaire que la surcharge d'activité (19).
- L'altération du contrôle moteur : peut être causée par une modification transitoire du mouvement (souvent en réponse à une douleur) et aurait pour conséquence d'altérer le recrutement des unités motrices et par la même occasion la transmission d'énergie par le tendon.

Ce modèle pourrait également expliquer en partie l'apparition de tendinopathies bilatérales puisque l'altération est corticale et par conséquent bilatérale (20).

1.2.3- Physiopathologie et tendinopathies

Lors d'une tendinopathie, il semblerait que nous puissions observer plusieurs phénomènes (21) :

- La prolifération de cellules tendineuses actives, les ténocytes.
- Une augmentation de la proportion de protéoglycanes qui sont des molécules hydrophiles de haut poids moléculaire.
- Une désorganisation des fibrilles de collagènes et un shift entre le collagène de type I (collagène majoritaire d'un tendon sain) et le collagène de type III dont la proportion augmenterait lors d'une tendinopathie.
- Une néo-vascularisation et une néo-innervation.

Ces phénomènes ont été classés en trois stades par Cook et Purdam (22) : d'après de récentes recherches, **le stade I** ou tendinopathie réactionnelle correspondrait à l'apparition de protéoglycanes qui sont des molécules de haut poids moléculaire ayant pour propriété de fixer l'eau.

Cette phase n'est pas majoritairement inflammatoire et est observable par échographie ; en effet l'accumulation d'eau peut être perçue comme hypoéchogène au niveau du tendon qui lui, est hyperéchogène en temps normal (21).

Lors de cette phase, « il est observé un épaissement du tendon et une raideur accrue de celui-ci, permettant une meilleure résistance aux contraintes et à la charge à laquelle est soumis le tendon ». **Le stade I** d'une tendinopathie semble apparaître chez des sujets sédentaires qui débutent de manière brutale une nouvelle activité, chez des sportifs ayant une intensification de leur entraînement ou chez des personnes ayant subi un traumatisme. Cette atteinte tendineuse peut donc avoir plusieurs étiologies en lien avec les contraintes subies par le tendon.

D'après les mêmes auteurs, **le second stade** correspond à des remaniements tendineux plus importants qu'au premier stade (23). S'il y a une persistance des contraintes évoquées auparavant, alors nous observerons un remaniement de la structure du tendon.

En effet, l'accroissement du nombre de cellules permettant l'adaptation de l'épaisseur du tendon va entraîner une désorganisation au sein des fibres de collagène et donc au niveau de la structure tendineuse. De plus les ténocytes vont induire la création de vaisseaux sanguins (observée par Doppler) et de terminaisons nerveuses libres. L'échographie va montrer un épaissement localisé et hétérogène par rapport aux portions adjacentes. À ce stade la tendinopathie est réversible.

Le troisième et dernier stade est dit dégénératif. À force de remaniements et de surcharges induites sur le tendon, les cellules vont rentrer en apoptose. « Les zones d'apoptose vont se traduire par des déchirures tendineuses (et de la matrice) plus ou moins importantes toujours associées à l'apparition d'une néovascularisation et à la prolifération de terminaisons nerveuses libres » (23). À ce stade, le tendon est fragile et présente un risque plus important de rupture. À l'examen clinique, un épaissement ou plusieurs nodules peuvent être ressentis à la palpation.

Il est donc observé un remaniement en trois temps : tissulaire, cellulaire et métabolique lors d'une tendinopathie et non pas majoritairement un processus inflammatoire. Il est à noter que la douleur peut intervenir à n'importe quelle étape de ce modèle et qu'elle n'est pas corrélée au stade de l'atteinte (Fig. 3).

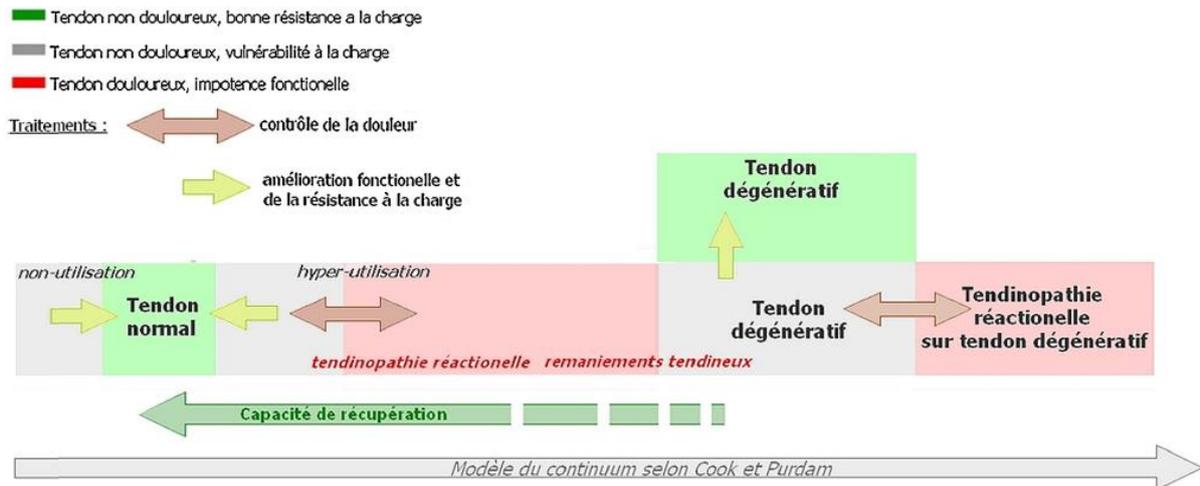


Figure 3 : Schéma issu de l'article de C.Sauvant et J.F.kaux illustrant le modèle de Cook et Purdam (23)

Ce schéma (fig. 3) présente un double intérêt : celui de comprendre l'apparition d'une tendinopathie et celui de permettre d'adapter notre traitement en fonction de la phase dans laquelle nous nous trouvons. En guise d'exemple, les auteurs de cet article proposent de privilégier l'adaptation des activités du patient lors des phases aiguës ou réactionnelles (en rouge sur le schéma) en y associant la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens lors des premiers jours. En revanche, lors des phases non aiguës (en gris sur le schéma), la réalisation de travail musculaire (excentrique, concentrique ou même isométrique) ou l'utilisation des ondes de choc sont adéquates (23).

1.2.4- Les classifications utilisées

La plus utilisée est celle de Blazina (24). Elle comprend cinq stades :

- Le stade 1 : douleur après l'effort, survenant au repos, sans répercussion sur l'activité sportive.
- Le stade 2 : douleur apparaissant pendant l'effort, disparaissant après l'échauffement, puis réapparaissant avec la fatigue.
- Le stade 3a : douleur permanente lors du sport, limitée à l'entraînement.
- Le stade 3b : douleur permanente lors du sport, pouvant entraîner l'arrêt, marqué par une gêne dans la vie quotidienne.
- Stade 4 : rupture du tendon.

Cette classification a été reprise par Leadbetter, à laquelle il ajoute d'autres notions, comme l'anatomo-pathologie, l'évolution mais aussi l'aspect clinique de la tendinopathie (25) (tableau I).

Tableau I : classification de Leadbetter

	Expression de la douleur	Clinique	Évoluant depuis :	Anatomo-pathologie
Stade 1	Douleur après le sport disparaissant au repos.	Pas de signe clinique.	< 2 semaines	Lésions microscopiques réversibles
Stade 2	Pendant et après le sport, disparaissant peu au repos	Douleur localisée (peu ou pas de signe inflammatoire)	Entre 2 et 6 semaines	Lésions microscopiques réversibles
Stade 3	Douleur persistante sur plusieurs jours après arrêt de l'activité et limitation fonctionnelle	Signes inflammatoires	>6 semaines	Lésions macroscopiques irréversibles.
Stade 4	Douleur permanente empêchant toute activité sportive et limitant les activités de la vie quotidienne	Signes inflammatoires importants		Lésions macroscopiques irréversibles

Une autre classification axée sur les répercussions sportives a été décrite par Ferretti (26).

Elle comporte cinq stades. Le premier correspond à une douleur présente après un exercice intense, sans pour autant qu'il y ait une répercussion sur le niveau sportif. Le deuxième stade décrit une douleur présente à l'échauffement et après l'effort mais pas pendant, contrairement au troisième stade. Les quatrième et cinquième stades correspondent respectivement à la limitation et à l'arrêt du sport.

La dernière classification que nous citerons est celle de Nirschl qui décrit les tendinopathies en sept stades cliniques auxquels il ajoute une description anatomo-pathologique (27). Les stades 1 à 4 correspondent aux quatre premiers stades décrits par Blazina, allant d'une simple irritation pour le stade 1 jusqu'à la rupture totale ou partielle au stade 4.

Les stades 5 à 7 décrivent l'évolution des douleurs d'abord lors d'une activité lourde de la vie quotidienne, puis lors d'une simple activité jusqu'à l'apparition d'une douleur quotidienne permanente gênant le sommeil.

Ces échelles ne sont en général pas utilisées seules ; en effet au cours de nos recherches, nous avons pu également rencontrer plusieurs scores plus ou moins spécifiques à une tendinopathie.

Le premier est le « Roles and Moseley score » décrivant l'amélioration des symptômes au cours d'une prise en charge. Il comprend quatre items : le premier correspond à un excellent résultat post-traitement, le deuxième à une amélioration significativement positive grâce au traitement, le troisième à une légère amélioration suite à l'intervention et le quatrième à la présence de symptômes identiques ou dégradés par l'intervention(28).

D'autres scores comme le VISA-A et le VISA-P semblent intéressants à utiliser pour évaluer respectivement une tendinopathie d'Achille et patellaire (29). Le VISA-A score comporte 8 questions sur un score total de 100, évaluant la douleur, la fonction et l'activité du patient. Ce test est valide et fiable (29). Le VISA-P est construit sur le même modèle (Annexe 1).

1.3- Efficacité du traitement des tendinopathies par ondes de choc radiales

Pour répondre à la question de l'efficacité de cette technique, nous avons effectué des recherches dans la littérature scientifique. La première difficulté a été de réussir à distinguer le type d'ondes.

En effet dans la majorité des études, il est question d'extracorporeal shock wave therapy (ESWT). Or ce terme englobe à la fois les ondes de choc radiales et focales (principalement focales).

Du point de vue des effets et de leurs propriétés, ces deux types d'ondes semblent similaires. La principale différence réside dans le fait que les ondes focales se propagent vers un point précis alors que les ondes radiales se diffusent dans les tissus.

Certaines études se sont intéressées aux possibles différences d'efficacité entre ces deux types d'ondes : c'est le cas d'une méta-analyse de Chang et al. dans le cadre de la tendinopathie de l'aponévrose plantaire. Cette étude montre que l'utilisation des ondes de choc radiales et des ondes de choc focales à moyenne et forte intensité permet de réduire significativement la douleur perçue par les patients et améliore le taux de réussite du

traitement comparé à un traitement placebo. En conclusion, les auteurs préconisent l'utilisation des ondes de choc radiales puisqu'elles sont moins contraignantes et que le coût lié à leur utilisation est plus faible. En revanche, aucune différence d'efficacité n'a été montrée entre les deux types d'ondes (30).

Une autre étude contrôlée randomisée s'est intéressée à la tendinopathie patellaire et n'a pas observé de différence significative entre les deux types d'ondes (31). Le manque d'études sur ce sujet ne nous permet pas de conclure sur une quelconque différence ou similarité.

Néanmoins ce travail a pour objectif de connaître l'utilisation des ondes de choc par les kinésithérapeutes, or la majorité d'entre-eux utilise un appareil générant des ondes radiales probablement pour des raisons financières et pratiques. Cela explique notre choix de ne sélectionner que des résultats provenant d'études traitant des ondes de choc radiales pour pouvoir les confronter aux réponses de notre questionnaire.

Efficacité des ondes de choc radiales :

N'ayant pas trouvé de consensus concernant le traitement des tendinopathies par ondes de choc radiales, ni de recommandations d'organismes comme la HAS ou la Cochrane, nos recherches se sont orientées vers des revues systématiques ainsi que des études contrôlées randomisées. Le nombre et la qualité des études varient selon la localisation de la tendinopathie.

1.3.1 Tendinopathie de l'aponévrose plantaire

L'utilisation des ondes de choc radiales semble être intéressante dans le traitement des « pseudo-tendinopathies » de l'aponévrose plantaire. Une étude contrôlée randomisée de Gerdesmeyer (et al.) compare deux groupes : le groupe 1 (G1) reçoit trois séances d'ondes de choc radiales (ODCR) et le groupe 2 (G2) reçoit de fausses ondes de choc (placebo).

À 12 semaines, il est observé une amélioration significative pour le G1 des scores de douleur (réduction de 72.1 % de l'échelle visuelle numérique « E.V.N. » pour le G1 contre 44,7 % pour le G2), des scores fonctionnels (SF-36) ainsi que des scores d'amélioration des symptômes (Maudsley score) comparé au groupe contrôle qui n'a reçu que des fausses ondes de choc (sham rESWT). Ces résultats sont encore plus prononcés à 12 mois après le traitement (32).

Plus récemment, une revue systématique (méta-analyse) comparant l'efficacité des ODCR et des ondes de choc focales (ODCF) conclut que l'utilisation des ODCR est un moyen approprié car elles sont moins chères et probablement plus efficaces que les ODCF pour le traitement de l'aponévrose plantaire. Dans cette méta-analyse, les ODCR obtiennent le meilleur taux de réussite du traitement (basé sur la douleur et le Maudsley score) (33).

1.3.2 Tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille

La revue systématique de Korakakis et al. a été sélectionnée pour les tendinopathies du membre inférieur (Achille, patellaire, ischio-jambier, trochantérienne).

Concernant la partie dédiée au tendon Achilléen, il est noté une amélioration statistiquement et cliniquement significative concernant les scores VISA-A et NRS pain score (échelle visuel numérique) après 4 mois pour le groupe 1 (traitement par ondes de choc radiales) comparé au groupe 2 (réalisation de travail excentrique).

En revanche seule une différence statistique (et non clinique) est retrouvée en faveur des ondes de choc pour le score de satisfaction « self perceived recovery » correspondant à la sensation de récupération complète du patient (34).

Il est important de noter que les deux groupes ont permis une amélioration significative des scores évalués. Les conclusions de la revue en faveur du traitement par ondes de choc radiales ne sont basées que sur l'analyse d'une étude contrôlée randomisée (niveau de grade I), il faut donc pondérer ces résultats d'un niveau de preuve faible. Un Guideline tiré du JOSPT estime que l'utilisation combinée des ODCR et du travail excentrique permettrait d'obtenir de meilleurs résultats (2).

1.3.3 Tendinopathie de la portion moyenne du tendon d'Achille (correspondant aux 2 à 6 cm au-dessus de l'insertion distale)

Une revue systématique récente (2017) a étudié l'effet des ondes de choc radiales sur des patients présentant cette affection (34). Les paramètres évalués dans cette revue sont : le VISA-A score, l'évolution de la douleur et le « self perceived recovery » (perception de récupération complète du patient). Les conclusions de la revue sont les suivantes : la thérapie par ondes de choc radiales est comparable aux effets du travail excentrique et supérieure au groupe contrôle à 4 mois concernant les paramètres énoncés précédemment.

L'association du travail excentrique aux ODCR permettrait d'obtenir de meilleurs résultats que le travail excentrique réalisé seul (34).

Une autre étude contrôlée randomisée de Rompe et al. de 2009 montre également de meilleurs résultats lorsque le travail excentrique (G1 : travail excentrique seul) est couplé à 3 ou 4 séances d'ondes de choc radiales (G2 : travail excentrique et ondes de choc).

Le groupe 2 obtient des résultats (statistiques et cliniques) significativement meilleurs que le G1 pour le score VISA-A (G1 : 50 → 73 ; G2 : 51 → 87 à 4 mois) et pour l'échelle numérique de la douleur (G1 : 7 → 4 ; G2 : 7 → 2 à 4 mois) (35).

Bien que les niveaux de preuve soient considérés comme faibles à modérés par les auteurs, il semblerait que l'utilisation seule des ondes de choc radiales permette d'améliorer la douleur, les scores fonctionnels et les scores d'activités des patients. Cependant, ces améliorations seraient majorées par l'ajout du travail excentrique.

1.3.4 Tendinopathie patellaire

Il semble exister peu d'études utilisant exclusivement les ODCR pour cette tendinopathie. La majorité d'entre-elles traite des ESWT (regroupant les deux types d'ondes pour rappel). C'est le cas dans une revue systématique de D. Morissey et al. qui retrouve une amélioration significative à 12 mois post-traitement du score VISA-P du groupe bénéficiant des ESWT en comparaison au groupe recevant un traitement dit « classique » (kinésithérapie avec massages, étirements, exercices et injections de corticoïdes notamment) (36).

Une étude s'est intéressée à la comparaison d'efficacité des ondes focales et radiales (réparties en deux groupes). Nous observons une amélioration significative du VISA-P score pour les deux groupes avec une amélioration de 15 points pour le groupe ayant reçu les ondes focales et de 9 points pour le groupe ayant reçu les ondes radiales.

La différence entre les deux groupes n'est en revanche pas significative.

En conclusion, cette revue recommande donc l'utilisation des ondes de choc sans en préciser le type (niveau de preuve II) (37).

1.3.5 Tendinopathie proximale des ischio-jambiers

Cette tendinopathie est moins fréquente et le nombre d'études est donc limité. La revue systématique de Korakakis et al. l'inclut tout de même dans ses résultats (34).

En se basant principalement sur une étude contrôlée randomisée de bonne qualité, les conclusions des auteurs sont les suivantes : les ODCR obtiennent de meilleurs résultats que

le traitement conservateur (incluant kinésithérapie, anti-inflammatoires et programmes d'exercices) en terme de réduction de la douleur, de scores à l'échelle de Nirschl ou même de la « récupération auto-perçue » (self perceived recovery).

Ces conclusions sont valables à 3, 6 et 12 mois après le traitement composé de 3 séances d'ondes de choc radiales.

1.3.6 Tendinopathie trochantérienne (moyen fessier et petit fessier)

La plupart des études traitant de ce sujet parlent de « great trochanteric syndrom » incluant les tendinopathies du petit et moyen fessier. L'étude de Korakakis et al. nous a également permis de prendre en compte l'efficacité des ODCR sur cette localisation.

Le niveau de preuve des recommandations pour cette localisation est considéré comme faible à modéré par les auteurs, comme pour les autres localisations. Voici leurs résultats : les ODCR obtiennent de meilleurs résultats que le groupe contrôle (kinésithérapie, étirements et renforcement musculaire) et que le groupe recevant les corticoïdes par injection à 3 mois en termes de « récupération auto-perçue ». Les ODCR obtiennent les meilleurs résultats en termes de réduction de la douleur à court, moyen et long termes comparé aux autres groupes (contrôle et injection) excepté à 1 mois où le groupe « injection de corticoïdes » obtient un meilleur score.

Les ODCR permettraient donc de réduire la douleur et d'améliorer le sentiment de progression (récupération subjective du patient) au cours de la prise en charge de cette tendinopathie. En revanche, les résultats sur lesquels s'appuient ces auteurs sont hétérogènes, il est donc difficile de conclure d'une réelle efficacité du traitement sur cette localisation (34).

1.3.7 Tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude

L'utilisation des ondes de choc pour le traitement des tendinopathies de l'épicondyle latéral du coude était controversée entre 2002 et 2008 avec la parution de plusieurs articles défavorables. Depuis 2008, cette tendance s'est inversée avec plusieurs études contrôlées randomisées en faveur de leur utilisation ; c'est ce que décrit une revue systématique sur ce sujet (38). Nos recherches ne nous ont pas permis de trouver des revues systématiques spécifiques aux ondes de choc radiales. En outre, une méta-analyse de 2019 traite de ce sujet en étudiant l'effet de l'ESWT (incluant des études sur les ondes focales et radiales) sur cette tendinopathie en comparaison aux ultrasons.

Les résultats montrent une réduction significative de 4 points sur l'échelle visuelle analogique (EVA) pour les patients traités par ESWT comparé aux patients traités par ultrasons.

Cette méta-analyse montre aussi une amélioration significative des scores fonctionnels et de la force de préhension pour le groupe ESWT comparé au groupe ultrasons (39).

Afin d'étayer ces résultats, nous avons sélectionné une autre étude contrôlée randomisée spécifique aux ondes de choc radiales. Elle démontre une réduction statistiquement significative de la douleur (évaluée à l'EVA) à 3, 6 et 12 semaines pour le groupe recevant les ODCR que ce soit au repos, la nuit ou à l'activité. Cette réduction de la douleur devient cliniquement significative à partir de 6 semaines lors de l'activité (40).

1.3.8 Tendinopathie des tendons de la coiffe des rotateurs avec calcification

L'utilisation des ondes de choc n'étant pas approuvée sur les tendinopathies de la coiffe des rotateurs sans calcification, nous n'avons sélectionné que des études traitant des tendons avec calcification. La première étude évalue les effets des ODCR sur plusieurs paramètres. Après quatre séances d'ondes de choc espacées d'une semaine chacune, nous observons une amélioration significative, comparée au groupe contrôle, des amplitudes articulaires de tous les mouvements (flexion, abduction, rotation interne et externe et extension).

D'autres améliorations significatives entre ces deux groupes sont à noter comme la diminution du score QuickDash synonyme d'un meilleur score fonctionnel, ou encore une réduction de la douleur (évaluée à l'EVA) (41).

Conclusion générale sur l'efficacité des ODCR :

Il existe peu de revues systématiques traitant spécifiquement des ondes de choc radiales, néanmoins celles qui ont été sélectionnées pour ce travail d'initiation à la recherche semblent en faveur de l'utilisation de celles-ci. Si nous nous intéressons à la façon d'attribuer un grade de recommandation selon la HAS, nous pouvons estimer à C (recommandation basée sur de faibles preuves) ou à B (recommandation basée sur des preuves modérées) le niveau de recommandation d'utilisation de ces ondes selon la localisation de la tendinopathie (42). Nous pouvons aussi noter que les effets de cette technique semblent améliorés par l'utilisation du travail excentrique.

Malgré ces niveaux de preuve relativement bas (ne faisant pas consensus), ces études constituent une base récente d'utilisation de ce type d'onde.

Elles nous ont permis à la fois de construire le questionnaire destiné aux kinésithérapeutes mais aussi de confronter les résultats obtenus à cette dernière.

2- Présentation de la construction et de la méthodologie de ce mémoire

Dans cette partie nous aborderons la démarche qui nous a conduits à utiliser un questionnaire pour répondre à notre problématique.

2.1- Méthode de recherche

Si la forme principale de notre mémoire est un questionnaire, nous avons cependant dû réaliser une synthèse de la littérature pour créer notre cadre conceptuel mais aussi pour pouvoir interpréter les résultats du questionnaire.

Pour cela nous avons identifié des mots clés (principalement en anglais) :

- Radial shock wave therapy (rESWT)
- Extracorporeal shock wave therapy (ESWT)
- Tendinopathy OR tendinosis
- Physiotherapy OR physical therapy
- Localisation (Achille tendinopathy, lateral elbow tendinopathy etc)

Ces mots clés nous ont ensuite permis de créer des équations de recherches :

Ex : présentation d'une des équations utilisées : (radial shock wave therapy OR rESWT OR ESWT) AND (Physiotherapy OR physical therapy) AND (tendinopathy OR tendinopathies OR tendinitis OR tendinosis) AND "localisation recherchée (ex : lateral elbow tendinopathy)".
Nous avons utilisé les mots de cette équation comme base pour ensuite en faire des variantes.

Sources utilisées :

- Pubmed : principal site utilisé pour nos recherches. Ce site présente l'avantage d'avoir une très grande base de données.
- PEDro : ce site nous a permis de chercher des références propres à la kinésithérapie.
- Google scholar : ce moteur de recherche nous a permis d'initier nos recherches.
- Kinédoc : pour la recherche de mémoire sur ce thème.
- La Cochrane et la HAS qui nous ont permis de vérifier l'absence de consensus sur l'utilisation des ondes de choc.

Pour initier nos recherches nous avons également utilisé des revues comme « Kinésithérapie Scientifique » pour faciliter l'approche de ce domaine avec de la littérature française (43).

2.2- Synthèse de la littérature

La première étape de ce travail de recherche a été de compiler des études répondant à la fois du domaine des tendinopathies et de celui des ondes de choc radiales. Une fois réunies, ces études nous ont permis de faire un état des lieux quant à l'utilisation de ce matériel.

Le constat de ces recherches est qu'il ne semble pas exister de consensus d'utilisation de ce matériel. C'est donc à travers les études contrôlées randomisées, les revues systématiques et les méta-analyses que nous nous sommes construits une base de recommandations (évoquée dans la section précédente) que nous présentons sous forme de tableaux dans l'annexe 3 de ce document. Ces recommandations correspondent à des propositions de protocoles issues de revues systématiques que nous avons sélectionnées selon 3 grands critères : leur qualité méthodologique (respect des critères PRISMA), leur date de parution (<5 ans si possible) et leur spécificité aux ondes de choc radiales.

Après avoir recueilli ces informations, nous nous sommes interrogés sur l'utilisation de cet outil par les kinésithérapeutes français.

En effet, au cours de nos différents stages et conversations avec des collègues de promotion, nous nous sommes aperçus que leur utilisation ne semblait pas homogène. Nous avons donc formulé une problématique de recherche :

Alors que leur utilisation pour le traitement des tendinopathies est commune, les ondes de choc radiales sont-elles correctement utilisées par les kinésithérapeutes français, selon les paramètres relevés dans la littérature ?

2.3- Entretien informel

Ces premières interrogations nous ont amené à réaliser un entretien informel avec un kinésithérapeute-enseignant et formateur dans le domaine des ondes de choc.

Le but de cet entretien était de confirmer ou infirmer nos doutes sur l'utilisation des ondes de choc par les kinésithérapeutes. À la suite de cet entretien ouvert, nous avons pu conforter notre **hypothèse principale qui est que l'utilisation des ondes de choc par les kinésithérapeutes ne semble pas conforme à la littérature.**

Au-delà de ce constat, cet entretien a fait émerger de nouvelles interrogations. Le masseur-kinésithérapeute interrogé nous a fourni des pistes de réflexion pouvant expliquer cette

possible différence d'utilisation. En effet la plupart des études recensées utilisent les ondes de choc de manière isolées contrairement aux kinésithérapeutes qui disposent d'un arsenal thérapeutique. De plus les paramètres cliniques, physiques, psychologiques et sociologiques du patient ne sont pas pris en compte dans ces études.

Suite à ces démarches, nous avons entrepris la création d'un questionnaire permettant à la fois de confirmer ou d'infirmer notre hypothèse principale et aussi de tenter d'expliquer les possibles différences d'utilisation des ondes de choc pour le traitement des tendinopathies.

2.4- Matériels et méthodes du questionnaire

Le questionnaire a été réalisé de manière informatique via la plateforme « Limesurvey ». Cette plateforme a l'avantage, contrairement à d'autres outils, de garantir la sécurité des données des utilisateurs. Ce questionnaire (Annexe 2) n'est destiné qu'aux kinésithérapeutes ayant déjà utilisé les ondes de choc dans le cadre du traitement des tendinopathies.

Pour diffuser le lien internet de ce questionnaire, nous avons utilisé les réseaux sociaux ainsi que l'envoi de mails à certains cabinets de kinésithérapie situés dans la région Pays de La Loire, équipés de cet appareil.

La plateforme permet de savoir combien de personnes ont répondu au questionnaire et de connaître leur réponse à chaque question. Pour l'analyse des résultats, Limesurvey permet d'exporter les réponses sur Excel pour les analyser.

Brève présentation du questionnaire :

Pour rappel, ce questionnaire contient 20 questions. Les questions 1 à 6 permettent d'établir un « profil » des personnes interrogées, notamment quant à leur expérience dans l'utilisation d'un appareil à ondes de choc. Les questions 7 à 14 permettent de connaître de manière précise, l'utilisation que les kinésithérapeutes ont de ces ondes.

Pour les questions 12, 13 et 14 nous interrogeons les kinésithérapeutes sur les valeurs des réglages qu'ils utilisent pour trois tendinopathies sélectionnées, notamment celles pour lesquelles nous avons pu identifier un « protocole d'utilisation » (Annexe 2) dans le but de pouvoir comparer leurs résultats à nos recherches. Nous n'en avons sélectionné que trois pour pouvoir faciliter l'analyse des résultats et limiter les risques d'abandon des kinésithérapeutes interrogés.

Les questions 15 à 20 tentent de fournir des explications sur les différences d'utilisations de cette technique entre les études et les praticiens.

3- Résultats et analyses des données

Dans cette partie, nous allons nous arrêter sur les résultats obtenus au questionnaire. Pour chaque question nous avons pris en compte le nombre total de réponses à cette question. Cependant, nous notons beaucoup d'abandons à différentes questions.

C'est pour cela que nous avons décidé de séparer nos résultats en deux analyses : une première partie (analyse 1) comprenant l'ensemble des réponses à cette question et une deuxième partie incluant seulement les personnes ayant répondu complètement au questionnaire (analyse 2).

3.1- Données générales

Ce questionnaire a été distribué sur les réseaux sociaux à l'échelle nationale et par mail à différents cabinets libéraux de la région Pays de la Loire. Nous avons recensé 94 participants dont seulement 39 réponses complètes (ou moins pour certaines questions) et par conséquent 55 réponses incomplètes signifiant un abandon.

L'ensemble de ces 55 abandons surviennent entre la question n°1 et la question n° 12.

3.2- Analyses statistiques des résultats

Question n°1 : En quelle année avez-vous obtenu votre diplôme ?

Pour l'analyse 1, 84 réponses ont été comptabilisées. En moyenne les participants ont obtenu leur diplôme en 2011 (Ecart type ou SD= 9). La médiane des réponses est 2013 et l'étendue est de 37 ans

Concernant l'analyse 2, incluant les 39 personnes ayant répondu entièrement au questionnaire, la moyenne est 2011 (SD = 9), la médiane 2015 et l'étendue est de 37 ans.

Question n°2 : Avez-vous déjà utilisé un appareil à ondes de choc dans le cadre du traitement d'une tendinopathie ?

Cette question est un filtre, les personnes n'ayant jamais utilisé les ondes de choc ne pouvaient pas passer à la suite des questions.

À cette question, 5 réponses « non » ont été recensées, ce qui signifie l'arrêt du questionnaire pour 5 participants. À ce stade il ne reste plus que 79 participants.

Question n°3 : Entre 0 et 10, à quelle fréquence utilisez-vous cet appareil pour le traitement des tendinopathies ? 0 correspondant à une utilisation rare (ex : moins de 1 patient par mois) et 10 correspondant à une utilisation fréquente (ex : 30 patients ou plus par mois)

Pour l'analyse 1 comprenant 79 personnes, la fréquence moyenne d'utilisation des ODCR est de 5,2 et la médiane est de 5.

Pour l'analyse 2, la moyenne des 39 participants est de 5,4 (SD= 2.6) et la médiane est de 6. Ce qui montre une grande dispersion des valeurs autour de la moyenne.

L'échantillon interrogé a une utilisation modérée des ondes de choc dans le cadre du traitement des tendinopathies.

Les réponses détaillées sont inscrites dans le tableau ci-dessous (tableau II) :

Tableau II : Répartitions des réponses à la question n°3 pour l'analyse 1 et l'analyse 2.

Fréquence d'utilisation des ODCR pour le traitement d'une tendinopathie	Répartition des réponses de l'analyse 1 (N total = 80 personnes)	Répartition des réponses de l'analyse 2 (N total = 39)
0	6	2
1	5	1
2	3	1
3	9	3
4	10	4
5	10	4
6	6	5
7	9	7
8	10	5
9	5	5
10	6	2

Question n°4 : Depuis combien de temps utilisez-vous les ondes de choc radiales ?

Analyse 1 : 29,4% des 69 kinésithérapeutes ayant répondu à cette question utilisent les ondes de choc depuis moins d'un an, 48,7% les utilisent depuis plus d'un an mais moins de 5 ans et 21,9% les utilisent depuis plus de 5 ans.

Analyse 2 : 30,7% des 43 kinésithérapeutes ayant répondu entièrement à notre questionnaire utilisent les ODCR depuis moins d'un an, 43,5% les utilisent depuis moins de 5 ans mais plus d'un an et 25,8 % depuis plus de 5 ans

Question n° 5 : De quel(s) moyen(s) de formation avez-vous bénéficié ?

Pour cette question, plusieurs réponses pouvaient être sélectionnées.

Analyse 1 : Parmi les 60 répondants, 70% se sont formés de manière empirique (avec un collègue), 65% ont suivi une formation auprès du fournisseur et 65% ont effectué des recherches de protocoles dans la littérature.

Un seul participant utilise les ODCR sans n'avoir suivi aucune formation. Nous comptons 7 personnes ayant sélectionné « autres ». Parmi elles, 4 ont été formés dans leur institut de formation respectif (soit 6,6%) et 3 via une formation EBP soit 5% des participants.

Analyse 2 : 58,9% des participants à cette étude se sont formés de manière empirique, 51,2% d'entre eux ont suivi une formation auprès du fournisseur et autant ont effectué des recherches de protocoles dans la littérature scientifique.

Aucun des participants « réponses complètes » n'a répondu « pas de formation ». 6 personnes ont coché la réponse « autres », 4 ont été formé par leur institut respectif (soit 10,2% des participants de l'analyse 2) et 2 ont suivi une formation EBP soit (5,1%).

Question n°6 : Sur une échelle de 0 à 10, à combien évaluez-vous vos connaissances quant à l'utilisation des ondes de choc pour le traitement d'une tendinopathie (0 = pas de connaissance / 10 = utilisation optimale des ondes de choc radiales) ?

Analyse 1 : Si nous nous concentrons sur l'ensemble des réponses (78 réponses à cette question), les kinésithérapeutes estiment en moyenne à « 6,4/10 » leurs connaissances sur ce domaine. La médiane des répondants est « 7 » et l'écart type est de 1,96. Cet échantillon semble estimer avoir un niveau de connaissance relativement élevé.

Analyse 2 : les mêmes résultats ont été obtenus si nous ne nous intéressons qu'aux réponses complètes.

Question n°7 : Votre appareil dispose-t-il de préréglages selon la localisation de la tendinopathie rencontrée ?

Analyse 1 : 66,7 % des 78 MK ayant répondu à cette question disposent de préréglages selon la localisation souhaitée et 33,3 % ne disposent pas de ces préréglages.

Analyse 2 : Parmi les utilisateurs ayant complété le questionnaire entièrement (N=39 personnes), 71,8 % (soit 28 personnes) disposent de ces préréglages et 28,2 % (soit 11 personnes) n'en disposent pas.

Selon leur réponse « oui » ou « non », les participants étaient ensuite dirigés respectivement vers les questions n° 8 et 9 ou vers les questions 10 et 11.

Question n° 8 : Si oui, modifiez-vous ces paramètres au cours de vos prises en charge ?

Analyse 1 : Parmi les 52 personnes ayant répondu « oui » à la question précédente, 76,5 % (soit 39 personnes) changent les paramètres de l'appareil au cours de leurs prises en charge. Par conséquent, 23,5 % ne les modifient pas au cours de leurs prises en charge.

Analyse 2 : Au sein des 28 personnes ayant répondu « oui » à la question précédente, 82,1 % d'entre-elles (soit 23 personnes) modifient ces paramètres au cours de leurs prises en charge et 17,9 % conservent ces préréglages.

Question n° 9 : Si oui, lesquels ?

Les participants qui ont répondu « oui » aux deux dernières questions (N= 39 personnes) devaient cocher les paramètres de l'appareil (fréquence, pression générée, nombre de coups, énergie délivrée par mm²) qu'ils modifient.

Concernant l'analyse 1, voici les paramètres modifiés par les kinésithérapeutes disposant de préréglages :

- La fréquence pour 73,5 % des praticiens.
- Le nombre de coups délivrés pour 59% d'entre eux.
- L'énergie délivrée par mm² pour 25,6 % de ces derniers.
- La pression générée (en Bar) par l'appareil pour 82% des participants.

Concernant l'analyse 2, voici les paramètres que modifient les kinésithérapeutes disposant de préréglages :

- La fréquence pour 78,3 % des participants.
- Le nombre de coups délivrés pour 60,9% d'entre eux.
- L'énergie délivrée par mm² pour 21,7% des praticiens
- La pression générée (en Bar) par l'appareil pour 95,6% des participants.

Question n° 10 : Si non, réglez-vous les paramètres de la machine ?

Les personnes ayant répondu « non » à la question 7, étaient redirigées directement à cette question.

Analyse 1 : Sur 26 kinésithérapeutes ne disposant pas de préréglages, seul 1 kinésithérapeute ne modifie pas les paramètres (préétablis) présents à l'allumage de l'appareil. Les 25 autres répondants modifient certains paramètres.

Analyse 2 : 11 des kinésithérapeutes ayant complété entièrement le questionnaire, ne disposent pas de préréglages sur leur appareil. Sur ces 11 professionnels, 10 modifient les paramètres préétablis par l'appareil et une personne ne le fait pas.

Question n°11 : Si oui, lesquels ?

Concernant l'analyse 1, voici les paramètres que modifient les 25 kinésithérapeutes ayant répondu « oui » à la question précédente :

- La fréquence pour 88% des répondants.
- Le nombre de coups délivrés pour 76% d'entre eux.
- L'énergie délivrée par mm² pour seulement 1 des participants.
- La pression générée (en Bar) pour 88% des praticiens.

Analyse 2 : voici les paramètres que modifient les 10 kinésithérapeutes ayant répondu « oui » à la question précédente :

- La fréquence et la pression générée (en Bar) sont modifiées par 100% des praticiens qui ne disposent pas de préréglages.
- Aucun d'eux ne modifie l'énergie délivrée par mm².
- Le nombre de coups délivrés est modifié par 80% des participants à cette question.

À partir de la question 12, aucun participant n'a abandonné, il n'y a donc plus qu'une seule analyse ne comprenant que 39 personnes correspondant à ceux qui ont été jusqu'au bout du questionnaire.

Pour les questions 12, 13 et 14, correspondant aux tendinopathies d'Achille, de l'épicondyle latérale du coude et de l'aponévrose plantaire, une analyse statistique a été fournie pour chaque paramètre (fréquence en Hz, nombre de coups, réglage de pression en Bar, nombre de séances et espacement des séances). Seul le paramètre « énergie délivrée par mm² » n'a pas été analysé à cause d'un manque de réponse.

Les séries de valeurs issues des réponses des participants pour chaque paramètre ont été comparées statistiquement à une valeur moyenne de référence issue de la littérature. Ces valeurs de références sont inscrites dans les tableaux correspondant (Annexe 2).

Pour l'analyse, un test de Student pour échantillon unique permettant de comparer une moyenne observée à une moyenne théorique a été utilisé.

Question n°12 : Dans le cadre d'une tendinopathie d'Achille, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).

Paramètre 1 : la fréquence

Pour ce paramètre, 39 personnes ont répondu, dont 6 d'entre elles par un « / » et 33 par une valeur. La moyenne obtenue pour cet échantillon est de 11,45 Hz (écart-type ou SD = 3,45), l'étendue de la série est de 15Hz, la médiane et le mode sont de 10. Dans l'article de Korakakis et al, la fréquence préconisée est de 8Hz (34).

La différence entre ces deux moyennes est de 3,45Hz et l'intervalle de confiance à 95 % de cette différence est [2,23 ; 4,68]. La P value obtenue est inférieure à 0,0001, nous observons donc une différence statistiquement significative entre le réglage de la fréquence par kinésithérapeutes et celui préconisé dans la littérature.

Paramètre 2 : Le nombre de coups délivrés par séance

Sur les 39 participants à cette question, 3 personnes ont répondu par un « / » et 36 par une valeur. En moyenne les kinésithérapeutes délivrent 2144 (SD = 394) coups par séances. L'étendue est de 3000 coups, la médiane et le mode sont de 2000 coups. La littérature préconise 2000 coups pour ce type de tendinopathie (34).

La différence entre ces deux moyennes est de 144 coups avec un intervalle de confiance à 95 % de [10,94 ; 277,95]. La P value est 0,0348 et montre une différence statistiquement significative entre le nombre de coups délivrés par les kinésithérapeutes et celui préconisé dans la littérature.

Paramètre 3 : La pression générée par l'appareil

Sur les 39 participants, 33 kinésithérapeutes ont répondu par une valeur et 6 par un « / ». Le réglage de ce paramètre est en moyenne de 2,573 (SD = 1,191) pour cet échantillon. L'étendue est 4,5 Bar, le mode est 2 Bar, la médiane est 2,3 Bar. La littérature préconise 3 Bar (34).

La différence entre ces deux moyennes est de 0,427 Bar avec un intervalle de confiance à 95 % de [-,0850 ; -0,005] et une P value égale à 0,0476 exprimant une différence statistiquement significative entre le réglage de ce paramètre effectué par les kinésithérapeutes et la littérature.

Paramètre 4 : Le nombre de séances

Sur les 39 réponses, 35 comportent une valeur exploitable et 4 comportent un « / ». Pour le traitement d'une tendinopathie d'Achille, les kinésithérapeutes de cet échantillon réalisent en moyenne 6,8 (SD = 2,04) séances d'OCDR. Le mode et la médiane de cette série sont de 6 séances et l'étendue de 13 séances. La littérature se base sur 3 séances de traitement (34).

La différence entre ces deux moyennes est de 3,89 séances avec un intervalle de confiance à 95 % de [3,18 ; 4,59] et une P value inférieure à 0,0001 ce qui exprime une différence statistiquement significative quant au nombre de séances réalisées par les kinésithérapeutes et le nombre prescrit par la littérature.

Paramètre 5 : L'espacement des séances

Sur 39 réponses, 38 correspondent à une valeur et seulement une réponse correspond à un « / » signifiant que la personne ne sait pas quelle valeur attribuer à ce paramètre. Concernant le traitement de la tendinopathie d'Achille, les kinésithérapeutes espacent leurs séances d'ondes de choc de 4,8 (SD = 2) jours en moyenne.

L'étendue est de 6 jours, la médiane est de 3,5 jours et le mode de cette série est de 3 jours. La littérature préconise d'espacer les séances de 7 jours en moyenne (34).

La différence entre la moyenne de l'échantillon et celle de la littérature est de 2,18 jours avec un intervalle de confiance de [-2,80 ; -1,56] et une P value inférieure à 0,0001 marquant une différence statistiquement significative avec la valeur issue de la littérature.

Question n°13 : Dans le cadre d'une tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).

Paramètre 1 : la fréquence

À ce paramètre, 32 personnes ont répondu par une valeur et 7 personnes par un « / » car ils ne savaient pas y répondre. Pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude, les kinésithérapeutes de cet échantillon règlent en moyenne l'appareil sur 12,28 Hz (SD = 3,97). L'étendue de la série est de 16, la médiane est de 12 et le mode est de 10. La littérature se base sur un réglage à 8Hz pour ce type de tendinopathie (39).

La différence entre la valeur de référence et celle de l'échantillon est de 4,28 Hz avec un intervalle de confiance à 95 % de [2,85 ; 5,71] et une P value inférieure à 0,0001 signifiant une différence statistiquement significative entre le réglage de ce paramètre par les kinésithérapeutes et ce qui est préconisé dans l'article de Yan et al (39).

Paramètre 2 : le nombre de coups par séance

À cette question, 35 personnes ont répondu par une valeur exploitable et 4 par un « / ». La moyenne de coups délivrés par séance par les kinésithérapeutes de cet échantillon est de 1942,86 (SD = 372). La médiane, le mode et l'étendue de cette série sont de 2000. La littérature propose également de faire en moyenne 2000 coups par séance (39).

La différence entre ces deux moyennes est de 57,14 coups avec un intervalle de confiance à 95 % de [-185,21 ; 70,92] et une P value égale à 0,3709 ne permettant pas de montrer une différence significative. Les kinésithérapeutes semblent utiliser ce paramètre de manière conforme à la littérature.

Paramètre 3 : le réglage de la pression en Bar.

Concernant le réglage de la pression de l'appareil, 8 masseurs-kinésithérapeutes (MK) ne savent pas sur quelle valeur ils règlent leur appareil et ont répondu par un « / » et 31 ont répondu par une valeur.

Les participants règlent en moyenne à 2,039 Bar (SD = 0,63) leur appareil. Si nous nous intéressons à la série de valeurs issue de leurs réponses, l'étendue est de 4,5, le mode et la médiane sont de 2. La littérature préconise en moyenne 2 Bars quant aux réglages de l'appareil (39).

La différence entre ces deux moyennes est de 0,039 avec un intervalle de confiance de [-0,195 ; 0,273] et une P value de 0,7377 qui ne permet pas de montrer une différence significative quant au réglage de la pression par les kinésithérapeutes comparé à la littérature.

Paramètre 4 : le nombre de séances de traitement.

Pour ce paramètre, 35 des 39 participants à la question ont répondu par une valeur et 4 par un « / ». En moyenne pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude, les MK de cet échantillon réalisent 6,57 séances (SD = 2,54). Pour cette question l'étendue est de 11, la médiane est de 6, tout comme le mode. La littérature se base sur 3 séances de traitement en moyenne (39).

La différence entre la moyenne de l'échantillon et celle de la littérature est de 2,57 et l'intervalle de confiance à 95 % est [1,70 ; 3,44] et la P value est inférieure à 0,0001 qui exprime une différence statistiquement significative. Le nombre de séances réalisées par les kinésithérapeutes semble être non conforme à la littérature.

Paramètre 5 : l'espacement des séances.

Pour ce paramètre, 37 MK ont répondu par une valeur et 2 ont répondu par un « / ». La moyenne de l'échantillon est de 5,16 jours entre les séances (SD = 2,48). L'étendue de la série est de 13, le mode est 7 et la médiane est de 5 jours. La littérature décrit en moyenne 7 jours entre deux séances (39).

La différence entre la moyenne de l'échantillon et celle de la littérature est de 1,84 jours avec un intervalle de confiance à 95 % de [-2,66 ; -1,01] avec une P value inférieure à 0,0001 signifiant une différence statistiquement significative et ainsi une non-conformité par rapport à la littérature quant aux jours d'espacement entre les séances par les kinésithérapeutes.

Question n°14 : Dans le cadre de la pseudo-tendinopathie de l'aponévrose plantaire, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).

Paramètre 1 : le réglage de la fréquence.

Parmi les 39 participants à cette question, 6 d'entre eux ont répondu par un « / » signifiant qu'ils ne connaissent pas le réglage de ce paramètre et 33 MK ont répondu par une valeur. Pour cette tendinopathie, les kinésithérapeutes de l'échantillon règlent l'appareil sur 12,09

Hz (SD = 4,10) en moyenne. L'étendue de la série statistique de ce paramètre est de 18, la médiane est 11 et le mode est 10. La littérature propose 8Hz quant au réglage de l'appareil pour cette tendinopathie (32,44).

L'écart entre la moyenne de l'échantillon et celle de la littérature est de 4,09 Hz et l'intervalle de confiance à 95 % de cette moyenne est : [2,64 ; 5,55]. La P value est inférieure à 0,0001, la différence est donc statistiquement significative. Les kinésithérapeutes ne semblent pas suivre le réglage préconisé dans la littérature.

Paramètre 2 : le nombre de coups délivrés par séance.

Sur les 39 participants, 36 ont répondu par une valeur et 3 par un « / ». En moyenne, les MK de l'échantillon réalisent 2269 coups (SD = 539) par séance. L'étendue de la série est 4000, la médiane et le mode sont de 2000. La littérature propose de faire 2000 coups par séance (32,44).

La différence entre ces moyennes est de 269 avec un intervalle de confiance à 95 % de [87 ; 451,89] et une P value égale à 0,005 montrant une différence statistiquement significative. Le nombre de coups réalisés par séance par les MK ne semble pas être conforme à la littérature.

Paramètre 3 : la pression générée par l'appareil.

Nous avons obtenu 39 réponses pour ce paramètre, 33 de celles-ci comportent des valeurs interprétables et 6 correspondent à un « / ». La moyenne des participants pour le réglage de ce paramètre est 2,573 Bar (SD = 1,191).

L'étendue de cette série est 4,5, la médiane est 2,5 et le mode est 2. La littérature conseille de régler l'appareil sur 3 Bar (32,44).

La différence entre les deux moyennes est 0,427 avec un intervalle de confiance à 95 % de [-0,85 ; -0,005] et une P value égale à 0,047 marquant une différence statistiquement significative. Les kinésithérapeutes semblent utiliser les ondes de choc avec un réglage de la pression légèrement différent de ce qui est décrit dans la littérature.

Paramètre 4 : le nombre de séances de traitement.

Nous avons obtenu 39 réponses pour ce paramètre de prise en charge dont 35 valeurs et 4 « / ». La moyenne de séances de l'échantillon est 7,14 (SD = 2,92) séances. L'étendue est de 14, la médiane et le mode sont de 6. La littérature se base sur 3 séances de traitement.

La différence entre les deux moyennes est 4,14 avec un intervalle de confiance de [3,14 ; 5,15] et une P value inférieure à 0,0001 montrant une différence statistiquement significative. Les MK semblent faire d'avantage de séances que ce qui est préconisé dans la littérature (32,44).

Paramètre 5 : l'espacement des séances.

Comme pour les autres paramètres, nous avons obtenu 39 réponses dont 38 valeurs exploitables et un « / ». La moyenne de jours entre 2 séances pour cet échantillon est 4,87 jours (SD = 1,88). L'étendue de la série est de 6, la médiane est 3,5 et le mode est 3. La littérature décrit 7 jours en moyenne entre deux séances (32,44).

La différence entre les deux moyennes est de 2,13 avec un intervalle de confiance à 95 % de [-2,75 ; -1,51] et une P value inférieure à 0,0001 montrant une différence statistiquement significative. Il semblerait que les MK ne respectent pas l'intervalle de 7 jours entre deux séances, préconisé par la littérature.

Question n°15 : L'utilisation seule des ODCR dans le cadre du traitement des tendinopathies vous semble-t-elle pertinente ?

Pour cette question, 11 des 39 kinésithérapeutes (soit 28,2%) qui ont répondu à cette question estiment que l'utilisation seule des ODCR est suffisante dans le cadre du traitement des tendinopathies.

En revanche pour 28 d'entre eux (soit 71,8%), il est nécessaire d'y ajouter d'autres moyens de traitements.

La majorité des études rencontrées ne s'intéresse qu'à l'utilisation seule des ondes de choc radiales.

Question n°16 : Pensez-vous que la réalisation de 3 séances d'ondes de choc uniquement, est suffisante pour le traitement d'une tendinopathie ?

Seulement 20% des participants pensent que 3 séances sont suffisantes pour le traitement d'une tendinopathie. Par conséquent, 80% des kinésithérapeutes de cette étude estiment qu'il faut réaliser plus de 3 séances.

Si nous nous intéressons à la littérature, le nombre de séances moyen est de 3 dans les différentes revues rencontrées.

Question n°17 : Le nombre de séances d'ondes de choc radiales nécessaires pour le traitement d'une tendinopathie peut être influencé par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire).

Nous présentons les résultats sous forme de tableau pour la question 17 (tableau III)

Tableau III : Résultats en pourcentage des réponses des participants concernant les paramètres pouvant modifier ou non le nombre de séances d'ODCR dans le cadre du traitement des tendinopathies

Paramètres	Oui (% de réponses)	Non (% de réponses)	Sans avis (% de réponses)
L'âge du patient	51%	23%	26%
Le sexe du patient	23%	54%	23%
La profession du patient	56%	23%	21%
Les loisirs et sports du patient	87%	8%	5%
L'intensité de la douleur décrite par le patient	79%	18%	3%
La tolérance à la douleur du patient	87%	8%	5%
L'appréhension du patient face à l'appareil	64%	21%	15%
Les croyances du patient vis-à-vis de ce moyen	56%	28%	16%
La volonté du patient de rapprocher les séances	18%	64%	18%
La volonté du patient d'espacer les séances avec ondes de choc	28%	54%	18%
La réalisation de travail excentrique au cours de la séance	64%	26%	10%
La réalisation d'un MTP	44%	38%	18%

Question n°18 : L'espacement des séances d'ondes de choc radiales pour le traitement d'une tendinopathie peut être influencé par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire)

Nous présentons les résultats sous forme de tableau pour la question 18 (tableau IV)

Tableau IV : Résultats en pourcentage des réponses des participants concernant les paramètres pouvant modifier ou non l'espacement des séances d'ODCR dans le cadre du traitement des tendinopathies

Paramètres	Oui (% de réponses)	Non (% de réponses)	Sans avis (% de réponses)
L'âge du patient	33%	46%	21%
Le sexe du patient	13%	64%	23%
La profession du patient	59%	28%	13%
Les loisirs et sports du patient	66%	20%	14%
L'intensité de la douleur décrite par le patient	69%	18%	13%
La tolérance à la douleur du patient	62%	26%	12%
L'appréhension du patient face à l'appareil	44%	38%	18%
Les croyances du patient vis-à-vis de ce moyen	31%	44%	25%
La volonté du patient de rapprocher les séances	15%	59%	26%
La volonté du patient d'espacer les séances avec ondes de choc	36%	38%	26%
La réalisation de travail excentrique au cours de la séance	33%	49%	28%
La réalisation d'un MTP	15%	59%	26%

Question n°19 : Les réglages (nombre de coups, pression générée en bar, fréquence, énergie délivrée par mm²) de l'appareil générant les ondes de choc radiales pour le traitement d'une tendinopathie peuvent être influencés par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire)

Nous présentons les résultats sous forme de tableau pour la question 19 (tableau V)

Tableau V : Résultats en pourcentage des réponses des participants concernant les paramètres pouvant modifier ou non les paramètres de l'appareil (nombre de coups, pression générée en bar, fréquence, énergie délivrée par mm²) à ondes de choc radiales, dans le cadre du traitement des tendinopathies

Paramètres	Oui (% de réponses)	Non (% de réponses)	Sans avis (% de réponses)
L'âge du patient	69%	23%	8%
Le sexe du patient	26%	59%	15%
La profession du patient	36%	51%	13%
Les loisirs et sports du patient	56%	33%	11%
L'intensité de la douleur décrite par le patient	92%	2%	6%
La tolérance à la douleur du patient	92%	2%	6%
L'appréhension du patient face à l'appareil	85%	8%	7%
Les croyances du patient vis-à-vis de ce moyen	51%	38%	11%
La volonté du patient de rapprocher les séances	18%	69%	13%
La volonté du patient d'espacer les séances avec ondes de choc	21%	67%	12%
La réalisation de travail excentrique au cours de la séance	23%	69%	8%
La réalisation d'un MTP	23%	62%	15%

Question n° 20 : Si vous pensez que d'autres paramètres (non cités précédemment) rentrent en compte dans le choix des réglages de l'appareil, du nombre et de l'espacement des séances, veuillez les notifier ici (citez 3 paramètres au maximum) :

Nous avons obtenu 6 réponses à cette question et voici les paramètres que les kinésithérapeutes proposent de prendre en compte en plus de ceux cités aux questions 17, 18 et 19 :

- L'état du patient après la séance et son évolution au cours du traitement.
- La prise en compte des pathologies annexes.
- Le traitement médicamenteux du patient.
- L'apparition d'un hématome (contre-indication).
- L'embout de la machine.
- La réaction du patient après la séance : douleur, impotence fonctionnelle.

3.3- Principaux résultats

Pour la tendinopathie d'Achille et celle de l'aponévrose plantaire, il semblerait que pour l'ensemble des paramètres mentionnés, les kinésithérapeutes utilisent de manière différente les ondes de choc radiales par rapport aux recommandations de la littérature. Pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral de coude, seul le nombre de coups et le réglage de la pression générée par l'appareil semblent être respectés par les kinésithérapeutes.

Il est important de noter aussi une hétérogénéité quant à l'expérience des MK avec ce matériel, aux moyens de formation dont ont bénéficié les kinésithérapeutes de l'étude ainsi qu'aux réglages préétablis ou non par l'appareil.

4- Discussion

Dans cette partie, nous allons à la fois discuter des résultats obtenus au questionnaire mais aussi de la méthodologie que nous avons sélectionnée.

Les parties qui vont suivre vont nous permettre de prendre du recul sur la réelle valeur des résultats de ce travail d'initiation à la recherche.

4.1- Choix de méthodologie et d'analyses

Pour ce mémoire, nous avons utilisé un questionnaire, nous permettant de réaliser une analyse statistique pour les questions 12, 13 et 14. Méthodologiquement, un questionnaire est un moyen d'analyse quantitatif. Néanmoins une partie de notre questionnaire est à vocation qualitative, principalement pour les questions 14 à 20. Nous justifions ces questions par la réalisation de deux entretiens informels avec un formateur et un intervenant extérieur ainsi que par nos recherches bibliographiques.

Il est probable que la réalisation d'entretiens formels auprès de plusieurs professionnels experts du domaine, aurait été plus appropriée pour apporter des réponses à ces questions. En revanche, les questions à vocation qualitative vont nous permettre d'avoir des pistes de réflexions dans cette partie de discussion.

Pour la diffusion de ce questionnaire, nous avons sélectionné certains cabinets que nous savions équipés ce qui constitue un biais méthodologique dans la mesure où la sélection n'a pas été totalement aléatoire.

À la suite d'un atelier avec un chercheur spécialisé dans le traitement des données quantitatives, nous avons appris que l'utilisation d'un test de Student s'applique pour des valeurs suivant une loi normale. Dans notre cas, la normalité des séries de valeurs n'a pas été démontrée, ce qui constitue un biais méthodologique pouvant impacter les résultats obtenus.

L'utilisation d'un test non paramétrique comme celui de Wilcoxon, qui compare deux échantillons non appariés aurait pu être envisagé. Néanmoins seul le test de Student permet de comparer une moyenne observée (celle de l'échantillon) à une moyenne théorique (issue de la littérature dans notre cas) ce qui justifie notre choix de l'avoir sélectionné malgré ce biais.

4.2- Discussion des résultats

Les résultats montrent une différence statistiquement significative quant à l'utilisation des ondes de choc radiales des kinésithérapeutes par rapport à la littérature pour la majorité des paramètres interrogés, excepté dans le cadre de la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude où la pression et le nombre de coups délivrés par séance semblent conformes à la littérature.

Cependant, cela signifie-t-il que les kinésithérapeutes utilisent mal les ondes de choc radiales dans le cadre du traitement des tendinopathies ?

Si nous nous intéressons aux résultats du questionnaire, nous serions tentés de répondre « oui ». Cependant plusieurs éléments semblent montrer des limites à la valeur de nos observations des résultats du questionnaire.

Nous avons séparé la discussion des résultats en deux parties : une partie dans laquelle nous expliquons les facteurs pouvant expliquer une mauvaise utilisation des ODCR par les kinésithérapeutes et une deuxième partie nuanciant nos résultats et expliquant pourquoi il est difficile de répondre à cette question à l'heure actuelle.

4.2.1- Facteurs d'explication des différences d'utilisation des ondes de choc radiales par les kinésithérapeutes comparées à la littérature

Un premier élément de réponse à notre problématique concerne les fournisseurs.

Il en existe principalement deux : EMS® et Chattanooga® et se basent sur les mêmes études. Nous nous sommes intéressés aux recommandations d'utilisation d'un des fournisseurs : EMS® qui est le fournisseur principal sur le marché des appareils à ODCR et nous avons comparé les valeurs proposées par les répondants du questionnaire à leurs recommandations d'utilisation.

Pour la **tendinopathie d'Achille**, voici les paramètres proposés par un des fournisseurs (EMS® medical®) (Tableau VI) :

Tableau VI : réglages de l'appareil pour la tendinopathie d'Achille par EMS®

Nombre de séance	3 à 5
Intervalle entre deux séance	1 semaine
Pression d'air Evo Blue®	2 à 4 bars
Pression d'air Power+	1,5 à 3 bars
Impulsions	2 000 sur la zone à traiter
Fréquence	8 à 12 Hz

Voici les valeurs moyennes obtenues dans le questionnaire :

- Le nombre moyen de séances : 6,8 séances
- L'espacement entre deux séances en jours : 4,8 jours
- **La pression en Bar : 2,573 Bar**
- Le nombre de coups : 2144 coups
- **La fréquence : 11,45 Hz**

Il est intéressant de voir que le réglage de la fréquence et celui de la pression par les MK de l'échantillon semblent conformes aux données du fournisseur contrairement à la littérature. En revanche les valeurs obtenues concernant le nombre de séances et l'espacement entre celles-ci restent différentes de celles du fournisseur.

Concernant la **tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude**, voici les paramètres proposés par le fournisseur EMS® (Tableau VII) :

Tableau VII : réglages de l'appareil pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude par EMS®

	Traitement
Nombre de séance	3 à 5
Intervalle entre deux séance	1 semaine
Pression d'air Evo Blue®	1,5 à 3 bars
Pression d'air Power+	Non recommandée
Impulsions	2 000 sur la zone à traiter
Fréquence	8Hz to 12Hz

Voici les valeurs moyennes obtenues dans le questionnaire :

- Le nombre de séances réalisées : 6,57 séances
- L'espacement entre deux séances : 5,16 jours
- **Le réglage de la pression en moyenne : 2,039 Bar**
- **Le nombre de coups délivrés en moyenne : 1942,86**
- La fréquence : 12,28 Hz

Ici seul le réglage de la pression par l'échantillon de MK du questionnaire et probablement le nombre de coups semblent conformes au fournisseur, tout comme aux données de la littérature.

Concernant la **tendinopathie de l'aponévrose plantaire**, voici les paramètres proposés par le fournisseur EMS® (Tableau VIII) :

Tableau VIII : Réglages des paramètres de l'appareil pour la tendinopathie de l'aponévrose plantaire par EMS®

	Traitement
Nombre de séance	3 à 5
Intervalle entre deux séance	1 semaine
Pression d'air Evo Blue®	2 à 4 bars
Pression d'air Power+	1,5 à 3 bar
Impulsions	2 000 sur la zone à traiter
Fréquence	8 à 12 Hz

Voici les valeurs moyennes obtenues dans le questionnaire :

- Le nombre de séances en moyenne : 7,14 séances
- L'espacement entre deux séances : 4,87 jours
- **Le réglage de la pression en moyenne : 2,573 Bar**
- Le nombre de coups délivrés par séance : 2269 coups
- La fréquence : 12,09 Hz

Pour cette tendinopathie seul le réglage de la pression est conforme aux valeurs fournies par le fournisseur EMS®.

Nous avons remarqué que certaines différences observées entre l'échantillon et la littérature ne sont pas retrouvées lorsque nous les comparons aux données de ce fournisseur (données en **gras**). Cela signifie que le choix du fournisseur peut influencer le réglage de certains paramètres.

Bien que les deux fournisseurs principaux se basent sur les mêmes études, l'un d'entre eux : Chattanooga® propose des valeurs arbitraires issues de ces études, alors que l'autre : EMS® propose des intervalles de valeurs. Cette différence peut expliquer en partie l'hétérogénéité des réponses des kinésithérapeutes retrouvée dans le questionnaire, ce qui nous amène à penser qu'ils utilisent mal les ODCR.

Néanmoins, nous avons remarqué que les valeurs des réglages indiquées dans la littérature s'intègrent dans les intervalles de valeurs du fournisseur, ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des valeurs moyennes issues de l'échantillon du questionnaire.

Le choix du fournisseur peut donc être un facteur expliquant les différences observées entre les résultats du questionnaire et les valeurs références issues de la littérature dans la mesure où leurs recommandations sont présentées sous forme de valeurs arbitraires ou d'intervalles.

Cependant le choix du fournisseur n'est probablement pas un facteur majeur puisqu'il existe également des différences entre les résultats du questionnaire et les intervalles de valeurs donnés par le fournisseur EMS®.

Un deuxième élément de réponse concerne l'hétérogénéité de certaines caractéristiques de l'échantillon comme l'expérience ou les moyens de se former qui peuvent influencer la manière d'utiliser les ODCR

L'expérience : elle repose sur la fréquence d'utilisation des ODCR dont la moyenne sur une échelle de 0 à 10 est de 5,4 sur 10 et l'écart type de 2,6 signifiant une grande dispersion des valeurs et donc un groupe de répondants hétérogène. Elle dépend aussi du nombre d'années de pratique. Pour l'échantillon interrogé, 30,7% des kinésithérapeutes utilisent les ODCR depuis moins d'un an, 43,5% les utilisent depuis moins de 5 ans mais plus d'un an et 25,8 % depuis plus de 5 ans.

Les moyens de formation : ils sont nombreux : par empirisme (avec un collègue par exemple), via une formation auprès du fournisseur, par des recherches de protocoles dans la littérature, via une formation EBP ou avec un formateur d'un Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie (IFMK).

Dans l'échantillon, 58,9% des participants à cette étude se sont formés de manière empirique, 51,2% d'entre eux ont suivi une formation auprès du fournisseur et autant ont effectué des recherches de protocoles dans la littérature scientifique. Parmi les répondants, 4 ont été formés par leur institut respectif (soit 10,2% des participants de l'analyse 2) et 2 ont suivi une formation EBP soit (5,1%).

Il est probable que l'inhomogénéité des moyens de se former contribue aux disparités retrouvées entre les résultats du questionnaire et les données de la littérature.

Nous avons tenté d'étayer cette hypothèse en réalisant de nouvelles analyses statistiques.

Pour illustrer notre propos nous nous sommes intéressés à la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude en comparant les données issues de la littérature à deux groupes issus de l'échantillon de participants au questionnaire. Le premier groupe (groupe 1) est composé à la fois de kinésithérapeutes ayant suivi une formation par le fournisseur et ayant effectué des recherches de protocoles dans la littérature et le deuxième groupe (groupe 2) composé de kinésithérapeutes ayant appris à utiliser les ODCR de manière empirique.

Pour rappel, les résultats du questionnaire montraient que les kinésithérapeutes utilisaient les ODCR pour cette tendinopathie de manière conforme pour deux paramètres : la pression générée par l'appareil et le nombre de coups délivrés par séance.

Pour le groupe 1 composé de 25 personnes, nous observons une conformité pour ces deux mêmes paramètres (pression et nombre de coups). Cette conformité est montrée grâce à une différence non significative entre les valeurs obtenues par ce groupe et celles de la littérature.

Pour le nombre de coups, la moyenne obtenue par le groupe 1 est de 1971 coups (SD = 383,8) et l'intervalle de confiance à 95% est [-177,39 ; 120,25] avec une P value de 0,6967 ne montrant pas de différence significative.

Pour le réglage de la pression du groupe 1, la moyenne obtenue est de 2.012 (SD=0.448) et l'intervalle de confiance à 95% est [-0,17 ; 0,193] avec une P value de 0,8967 ne montrant pas de différence significative.

En revanche pour le groupe 2 composé de 16 personnes, seul le réglage de la pression est conforme à la littérature, exprimé par une P value de 0,2642 signifiant une différence non significative. Le réglage de la pression était en moyenne de 2,15 Bar pour ce groupe soit une différence de 0,15 Bar avec la littérature et un intervalle de confiance à 95% de [0,124 ; 0,424].

L'analyse sur ces petits échantillons semble montrer que la manière de se former peut influencer le réglage des paramètres par les kinésithérapeutes. Cela pourrait étayer le fait que les MK utilisent mal les ODCR. Il aurait été intéressant d'avoir de plus grands effectifs puisque les deux groupes utilisés pour la comparaison sont composés de moins de 30 sujets, ce qui limite la portée des résultats obtenus.

Le troisième point que nous détaillerons dans cette partie concerne le nombre de réponses incomplètes c'est-à-dire le nombre d'abandons qui peut être interprété de différentes façons.

Concernant les réponses au questionnaire, nous notons 34 arrêts de participants à partir des questions 12, 13 et 14. Ces questions concernent le réglage des paramètres d'un appareil d'ondes de choc radiales. Ce nombre d'arrêts conséquent nous a interpellé : nous pouvons émettre plusieurs hypothèses à ces arrêts. La première hypothèse (H1) étant un manque de connaissance de la part des kinésithérapeutes, des réglages des paramètres de l'appareil qui ne leur permettaient pas de répondre. La deuxième (H2) étant un manque de temps ou d'envie de répondre à ces questions qui demandaient du temps et de la réflexion. Une autre hypothèse (H3) serait un manque de clarté ou de précision de nos énoncés.

Pour H1, nous nous sommes intéressés aux réponses précédentes. Nous notons que 51 des 67 participants disposant ou non de pré réglages mais ayant répondu qu'ils modifient les paramètres au cours de la prise en charge, ont été capables de répondre aux questions 12, 13 et 14.

En revanche si nous nous intéressons aux 13 kinésithérapeutes ne modifiant pas les paramètres de l'appareil au cours de leur prise en charge, nous notons que seulement 3 d'entre-eux ont répondu aux questions 12, 13 et 14. Si la faible taille de l'effectif ne nous permet pas de prouver cette hypothèse, il semblerait tout de même que certains MK ne connaissent pas les valeurs des paramètres de cet appareil.

Cela est probablement dû à la présence de pré réglages qui facilitent l'utilisation de l'appareil. Cette hypothèse montrerait une limite dans l'utilisation de cet outil par les kinésithérapeutes.

Pour H2, il est probable que le nombre important de questionnaires proposés sur les réseaux sociaux par les étudiants kinésithérapeutes ait découragé certains MK à répondre à ce questionnaire.

Concernant H3, nous notons également un manque de précision de nos énoncés, notamment sur le type de tendinopathie. En effet pour la tendinopathie achilléenne nous traitons en particulier de la portion moyenne du tendon d'Achille, ce qui n'est pas précisé dans l'énoncé qui ne parle que de la tendinopathie d'Achille. Ce manque de précision a peut-être réduit la possibilité de réponse des kinésithérapeutes de l'échantillon.

Pour résumer cette première partie, nous pouvons dire que plusieurs éléments de réponse pourraient expliquer les différences obtenues entre la littérature et l'échantillon, nous faisant penser à mauvaise utilisation des ondes de choc radiales par les MK :

- Les différents fournisseurs et leurs recommandations basées sur des études différentes.
- Les moyens de se former et l'expérience des MK qui semblent avoir une influence sur leur manière de pratiquer.
- Le nombre important d'abandons qui pourrait laisser penser à des connaissances insuffisantes dans ce domaine de la part des MK.

4.2.2- Éléments de nuances des résultats

Le premier élément limitant nos résultats concerne la sélection de valeurs de références utilisées pour comparer les résultats de notre questionnaire.

Pour pouvoir comparer les réponses des kinésithérapeutes de cet échantillon aux réglages des paramètres des ODCR observés dans la littérature (fréquence, nombre de coups, pression générée par l'appareil, nombre de séances et espacement des séances) il nous a fallu trouver des « valeurs faisant références » dans la littérature. N'existant pas de recommandations ou de consensus, ces valeurs proviennent de revues systématiques.

Si à l'heure actuelle, ces valeurs peuvent être prises comme références, il est probable que des recommandations émergent plus tard, remettant en cause le choix de ces valeurs et donc nos résultats. Nous voulions néanmoins justifier le choix de nos articles.

Pour la tendinopathie d'Achille : nous avons sélectionné la revue systématique de Korakakis et al (30). Nous justifions ce choix car cette dernière est récente (2017) et a l'avantage de séparer ses résultats selon le type d'ondes utilisées : focales ou radiales. En effet, la plupart des revues ne scindent pas leurs résultats en fonction du type d'ondes, or seules les ondes de types radiales sont étudiées dans ce travail écrit qui se veut proche de la pratique en kinésithérapie.

Nous notons également le respect des critères PRISMA, signe que les revues sélectionnées disposent d'une bonne qualité méthodologique (45).

Pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral, nous avons utilisé une revue systématique de Yan et al. (37). Nous nous sommes aussi appuyés sur une étude contrôlée randomisée de Krol et al (38). Ces deux références sont récentes, datant respectivement de 2019 et 2015. La revue en question prend en compte plusieurs études dont une s'intéressant aux ondes de choc radiales uniquement qui nous a servi de référence pour les valeurs sélectionnées pour la comparaison avec les valeurs obtenues au questionnaire. Ces études ont été choisies car elles relatent les effets bénéfiques des ondes de choc radiales sur l'amélioration de la douleur de la force de préhension et semble suivre une bonne méthodologie.

Pour la tendinopathie de l'aponévrose plantaire nous avons sélectionné une revue systématique de Ke-Vin Chang et al (33). Cette revue date de 2012 et est donc relativement récente. Elle compare l'efficacité des ondes de choc radiales et focales pour le traitement de la tendinopathie de l'aponévrose plantaire.

Le principal critère d'évaluation de cette revue est la réduction de la douleur au cours du traitement. Concernant les ODCR elle s'appuie sur deux études contrôlées randomisées de Gerdesmeyer et al et Ibrahim et al (32,44). Elles montrent l'efficacité des ODCR pour réduire la douleur ainsi que sur l'impact fonctionnel et la qualité de vie des patients. (Voir partie 1.3.7)

Un autre élément pouvant nuancer le manque de cohérence entre la littérature et les résultats des MK du questionnaire, concerne l'échantillon en lui-même.

En effet le groupe de participants de ce questionnaire semble hétérogène sur plusieurs points :

Caractéristiques de l'échantillon : il est composé de 39 personnes si nous nous intéressons aux réponses complètes. Il est difficile d'affirmer que l'échantillon sélectionné est représentatif de la population générale des kinésithérapeutes utilisant les ondes de choc radiales dans le cadre du traitement des tendinopathies. En effet notre questionnaire ne nous permet pas d'avoir toutes les caractéristiques précises de cet échantillon. Il est aussi évident que la taille de l'échantillon (N = 39) est faible, ce qui limite l'importance de nos interprétations.

Le dernier élément de cette partie concerne la comparaison de la littérature à la pratique de terrain par les kinésithérapeutes.

Dans cette partie nous allons discuter des résultats obtenus aux questions 15 à 20. Ces questions ont pour vocation d'expliquer les différences d'utilisation des ondes de choc par les MK vis-à-vis de la littérature.

Le premier point abordé concerne la question n° 15 relative à l'utilisation seule des ondes de choc radiales. À cette question, 28% des MK de l'échantillon estiment que l'utilisation seule des ondes de choc est suffisante et par conséquent une majorité (72%) pense qu'il faut y ajouter autre chose. Si nous nous intéressons à la littérature il semblerait qu'il soit plus efficace d'associer à la fois les ODCR et le travail musculaire excentrique (2).

Cependant la majorité des études sélectionnées ne s'intéressent qu'à l'efficacité seule des ODCR. Ceci peut expliquer en partie les différences retrouvées entre les réglages proposés par les MK et ceux issus des articles.

Effectivement, il est probable que la prise en considération d'autres techniques ou paramètres de prise en charge ait modifié la manière de régler l'appareil de la part des MK. Nous allons étayer cette hypothèse à l'aide des questions 17 à 20.

Pour ces questions nous leur demandions si les paramètres cliniques proposés (voir tableaux III, IV, V) pouvaient avoir une incidence sur le réglage des paramètres de l'appareil ou bien sur le nombre et l'espacement des séances.

Les paramètres ont été sélectionnés à la suite d'un entretien. Nous avons estimé que les paramètres cliniques recevant un « oui » à plus de 50% des votes étaient considérés comme importants à prendre en compte d'après les MK pour le traitement d'une tendinopathie.

Concernant le choix du nombre de séances, les MK de l'échantillon ont estimé que les paramètres suivants étaient importants à prendre en compte :

- L'âge du patient : 51% des votes
- La profession du patient : 56% des votes
- La réalisation de travail excentrique au cours de la séance : 64% des votes
- Loisirs et sports du patient : 87% des votes
- Intensité de la douleur décrite par le patient : 79% des votes
- Tolérance à la douleur du patient : 87% des votes
- L'appréhension du patient face à l'appareil : 64% des votes
- Les croyances du patient vis-à-vis de ce moyen : 56% des votes

Pour l'espacement des séances, les paramètres à prendre en compte selon les MK sont les suivants :

- La profession du patient : 59% des votes
- Loisirs et sports du patient : 66% des votes
- Intensité de la douleur décrite par le patient : 69% des votes
- Tolérance à la douleur du patient : 62% des votes

Pour le réglage des paramètres de l'appareil, voici les paramètres cliniques que les MK mettent en avant :

- L'âge du patient : 69% des votes
- Loisirs et sports du patient : 56% des votes
- Intensité de la douleur décrite par le patient : 92% des votes

- Tolérance à la douleur du patient : 92% des votes
- L'appréhension du patient face à l'appareil : 85% des votes
- Les croyances du patient vis-à-vis de ce moyen : 51% des votes

Dans ces trois cas il est intéressant de noter la prise en considération de la douleur initiale ainsi que la tolérance à la douleur du patient. En effet, il est probable que certains kinésithérapeutes modifient leur choix de prise en charge en fonction de celle-ci. Dans la littérature, la douleur ne constitue qu'un critère d'évaluation mais pas un critère qui modifie les paramètres de prise en charge tels que le nombre et l'espacement des séances ou même le réglage de l'appareil.

L'appréhension et les croyances du patient face à l'appareil semblent également être des paramètres importants à prendre en compte dans la mesure où ils mettent en jeu l'adhésion thérapeutique du patient et par conséquent la réussite du traitement. Les loisirs du patient semblent également modifier le traitement proposé par les MK.

À la question n° 20, les kinésithérapeutes rapportent les paramètres qu'ils prennent en compte en plus de ceux que nous avons proposés :

- L'état du patient après la séance et son évolution au cours du traitement (douleur, impotence fonctionnelle, apparition de signes de gravité).
- La prise en compte des pathologies annexes
- Le traitement médical du patient (examens, médicaments etc.)
- L'embout de la machine

Même s'ils n'ont pas obtenu la majorité des votes, certains paramètres tels que : « la volonté du patient de rapprocher les séances » (18% des votes), « la volonté du patient d'espacer les séances » (21% des votes) ou la « réalisation de travail musculaire excentrique et MTP » (23% chacun) sont pris en compte par les kinésithérapeutes.

Tous ces paramètres cliniques, qu'ils aient été votés de manière majoritaire ou non, ne rentrent pas ou peu en compte lorsqu'une étude est réalisée avec un protocole précis. Ceci peut expliquer en grande partie les différences de pratiques observées chez les MK interrogés si nous les comparons aux données de la littérature.

Pour résumer cette deuxième partie nous pouvons dire que plusieurs éléments viennent fortement nuancer les résultats obtenus quant à l'utilisation des ODCR par les MK :

- La sélection de valeurs de références utilisées pour comparer les résultats de notre questionnaire sont susceptibles d'être modifiées au cours des prochaines années
- L'échantillon en lui-même est composé d'un faible effectif qui n'est probablement pas représentatif de la population des kinésithérapeutes de France.
- La pratique de terrain par les kinésithérapeutes se doit de tenir compte des caractéristiques individuelles des patients.

5- Conclusion

Cette partie est l'occasion pour nous de tirer quelques enseignements de ce travail d'initiation à la recherche en masso-kinésithérapie. La question initiale de ce travail était : **alors que leur utilisation pour le traitement des tendinopathies est commune, les ondes de choc radiales sont-elles correctement utilisées par les kinésithérapeutes français, selon les paramètres relevés dans la littérature ?**

À propos de cette problématique, notre hypothèse initiale était que les MK utilisent de manière différente les ODCR comparé aux recommandations de la littérature.

Les résultats obtenus au questionnaire semblent corroborés avec l'hypothèse initiale, avec des différences statistiquement significatives pour la majorité des paramètres évalués.

Ce constat nous a amené à formuler une nouvelle question : **Malgré le fait que nous observons une différence statistiquement significative entre l'utilisation des ODCR par les MK et ce qui est préconisé dans la littérature, cela signifie-t-il pour autant que les kinésithérapeutes utilisent de la mauvaise manière les ondes de choc radiales dans le cadre du traitement des tendinopathies ?**

Il semble difficile de répondre à cette question et ce, pour plusieurs raisons :

- Les biais méthodologiques de notre questionnaire, concernant notamment la taille et la représentativité de l'échantillon limitent l'application de nos résultats à l'ensemble des kinésithérapeutes.
- Les biais liés aux choix d'analyse avec le test de Student nous imposent d'être prudents quant aux conclusions que nous apportons.

- Le manque de consensus et de recommandations dans la littérature concernant l'utilisation des ondes de choc radiales ne nous permet pas de nous baser sur des valeurs fiables.
- Les types de formation, offrant des informations parfois variées et donc une approche différente quant aux réglages de l'appareil.
- Le manque de considération des études des paramètres cliniques ne permet pas aux kinésithérapeutes d'adapter les réglages de l'appareil en fonction de ceux-ci.

Ces différentes raisons nous renvoient aux principes de l'Evidence Based Practice (EBP) qui prend en compte l'expérience du praticien, les ressources issues de la littérature et le patient.

Cela nous amène au constat suivant : la littérature ne semble pas assez prendre en compte les paramètres cliniques auxquels sont soumis les kinésithérapeutes.

Un autre constat peut être fait du côté des kinésithérapeutes, qui semblent modifier les paramètres de l'appareil en fonction des données propres aux patients sans réellement savoir si ces modifications impactent la qualité du traitement des tendinopathies. Nous pouvons en effet nous interroger sur l'efficacité de cette technique en cas de modification de certains paramètres.

Si nous ne pouvons pas conclure précisément à la question de recherche concernant la bonne ou mauvaise utilisation d'ODCR par les kinésithérapeutes, ce travail écrit permet toutefois d'initier de nouveaux questionnements :

- L'harmonisation des moyens de formation et des savoirs dans le domaine des ondes de choc permettrait-elle une utilisation optimale de cette technique par les MK dans le futur ?
- La qualité des soins concernant le traitement des tendinopathies pourrait-elle être améliorée par la publication de recommandations et d'études intégrant les paramètres cliniques ?
- L'humain étant au centre du soin, l'utilisation consensuelle d'un appareil, quel qu'il soit, pose question.

D'un point de vue personnel, cet écrit a été l'occasion pour nous de faire un état des lieux d'un appareil qui, malgré son prix, constitue un outil de plus dans l'arsenal thérapeutique dont dispose le MK pour traiter les patients atteints de tendinopathies.

S'intéresser à ce thème aura aussi été l'occasion de montrer les limites des ondes de choc mais nous aura également fait prendre conscience de l'importance de se former correctement en cas d'investissement pour pouvoir réaliser les meilleurs soins.

Nous avons aussi appréhendé les difficultés qui entourent la recherche en kinésithérapie, que ce soit pour la méthodologie ou même pour l'analyse. Cela nous permettra d'avoir un regard critique sur de futures études.

Les conditions d'utilisation des ondes de choc n'étant pas figées, il est probable que les recommandations évoluent au cours des prochaines années, ce qui nécessitera une veille à ce sujet de notre part. Il sera probablement intéressant d'observer le développement de l'utilisation des ondes de choc radiales comme focales dans d'autres domaines que le celui du traitement des tendinopathies.

Références bibliographiques

1. Sancerne A, Kaux JF. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. /data/revues/0762915X/v32i4/S0762915X15000807/ [Internet]. 25 nov 2015 [cité 8 mars 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/1017689>
2. Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Midportion Achilles Tendinopathy Revision 2018 | Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [Internet]. 2020 [cité 18 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2018.0302>
3. Brosseau L, Casimiro L, Milne S, Robinson V, Shea B, Tugwell P, et al. Deep transverse friction massage for treating tendinitis. Cochrane Database Syst Rev. 2002;(4):CD003528.
4. Mascaró A, Cos MÀ, Morral A, Roig A, Purdam C, Cook J. Load management in tendinopathy: Clinical progression for Achilles and patellar tendinopathy. Apunts Med Esport. janv 2018;53(197):19-27.
5. Netgen. Les ondes de choc extracorporelles en pathologie abarticulaire : quelle utilité ? [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 7 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2004/RMS-2473/23695>
6. Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. Clin Orthop. juin 2001;(387):8-17.
7. Notarnicola A, Moretti B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. Muscles Ligaments Tendons J. 17 juin 2012;2(1):33-7.
8. van der Worp H, van den Akker-Scheek I, van Schie H, Zwerver J. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. juin 2013;21(6):1451-8.
9. Romeo P, Lavanga V, Pagani D, Sansone V. Extracorporeal Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders: A Review. Med Princ Pract. déc 2013;23(1):7-13.
10. Liao C-D, Xie G-M, Tsauo J-Y, Chen H-C, Liou T-H. Efficacy of extracorporeal shock wave therapy for knee tendinopathies and other soft tissue disorders: a meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Musculoskelet Disord. 2 août 2018;19(1):278.
11. ISMST Guidelines [Internet]. 2019 [cité 10 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.shockwavetherapy.org/about-eswt/ismst-guidelines/>
12. Indications | EMS Shockwaves [Internet]. [cité 10 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.ems-dolorclast.com/fr/indications>
13. M. H, I. B, T. D, M. B, M. V, G. L, et al. Side-effects of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in the treatment of tennis elbow. Arch Orthop Trauma Surg. 1 mai 2002;122(4):222-8.

14. Wang Y-C, Chen S-J, Huang P-J, Huang H-T, Cheng Y-M, Shih C-L. Efficacy of Different Energy Levels Used in Focused and Radial Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Meta-Analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. *J Clin Med* [Internet]. 19 sept 2019;8(9). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6780733/>
15. Kaux J-F, Crielaard J-M. Tendon et tendinopathie. *J Traumatol Sport*. 1 déc 2014;31(4):235-40.
16. Thorpe CT, Screen HRC. Tendon Structure and Composition. In: Ackermann PW, Hart DA, éditeurs. *Metabolic Influences on Risk for Tendon Disorders* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 3-10. Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-33943-6_1
17. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. *Scand J Med Sci Sports*. déc 2000;10(6):312-20.
18. Bisciotti G, Volpi P, éditeurs. *The Lower Limb Tendinopathies: Etiology, Biology and Treatment* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016. (Sports and Traumatology). Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-33234-5>
19. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. juin 2009;43(6):409-16.
20. Rio E, Kidgell D, Moseley GL, Gaida J, Docking S, Purdam C, et al. Tendon neuroplastic training: changing the way we think about tendon rehabilitation: a narrative review. *Br J Sports Med*. févr 2016;50(4):209-15.
21. Docking SI, Ooi CC, Connell D. Tendinopathy: Is Imaging Telling Us the Entire Story? *J Orthop Sports Phys Ther*. nov 2015;45(11):842-52.
22. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. juin 2009;43(6):409-16.
23. Sauvant C, Kaux JF. Actualités dans le traitement des tendinopathies. *J Traumatol Sport*. 1 juin 2017;34(2):99-107.
24. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am*. juill 1973;4(3):665-78.
25. Leadbetter WB, Mooar PA, Lane GJ, Lee SJ. The surgical treatment of tendinitis. Clinical rationale and biologic basis. *Clin Sports Med*. oct 1992;11(4):679-712.
26. Ferretti A, Conteduca F, Camerucci E, Morelli F. Patellar tendinosis: a follow-up study of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am*. déc 2002;84(12):2179-85.
27. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med*. oct 2003;22(4):813-36.

28. extracorporeal-shockwave-therapy-for-refractory-greater-trochanteric-pain-syndrome-overview2.pdf [Internet]. [cité 4 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg376/documents/extracorporeal-shockwave-therapy-for-refractory-greater-trochanteric-pain-syndrome-overview2>
29. Robinson JM, Cook JL, Purdam C, Visentini PJ, Ross J, Maffulli N, et al. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. oct 2001;35(5):335-41.
30. Chang K-V, Chen S-Y, Chen W-S, Tu Y-K, Chien K-L. Comparative Effectiveness of Focused Shock Wave Therapy of Different Intensity Levels and Radial Shock Wave Therapy for Treating Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 juill 2012;93(7):1259-68.
31. van der Worp H, Zwerver J, Hamstra M, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. sept 2014;22(9):202-32.
32. Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Lowell W, Weil L, et al. Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy is Safe and Effective in the Treatment of Chronic Recalcitrant Plantar Fasciitis: Results of a Confirmatory Randomized Placebo-Controlled Multicenter Study. *Am J Sports Med*. 1 nov 2008;36(11):2100-9.
33. Chang K-V, Chen S-Y, Chen W-S, Tu Y-K, Chien K-L. Comparative Effectiveness of Focused Shock Wave Therapy of Different Intensity Levels and Radial Shock Wave Therapy for Treating Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 juill 2012;93(7):1259-68.
34. Korakakis V, Whiteley R, Tzavara A, Malliaropoulos N. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in common lower limb conditions: a systematic review including quantification of patient-rated pain reduction. *Br J Sports Med*. 1 mars 2018;52(6):387-407.
35. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. mars 2009;37(3):463-70.
36. Yan C, Xiong Y, Chen L, Endo Y, Hu L, Liu M, et al. A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg [Internet]*. 6 août 2019;14. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6683364/>
37. van der Worp H, Zwerver J, Hamstra M, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1 sept 2014;22(9):2026-32.

38. Thiele S, Thiele R, Gerdesmeyer L. Lateral epicondylitis: This is still a main indication for extracorporeal shockwave therapy. *Int J Surg Lond Engl*. déc 2015;24(Pt B):165-70.
39. Yan C, Xiong Y, Chen L, Endo Y, Hu L, Liu M, et al. A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg [Internet]*. 2019 [cité 17 sept 2019];14. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6683364/>
40. Król P, Franek A, Durmała J, Błaszczak E, Ficek K, Król B, et al. Focused and Radial Shock Wave Therapy in the Treatment of Tennis Elbow: A Pilot Randomised Controlled Study. *J Hum Kinet*. 14 oct 2015;47:127-35.
41. DUYMAZ T, SİNDEL D. Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Traditional Physiotherapy in Rotator Cuff Calcific Tendinitis Treatment. *Arch Rheumatol*. 28 janv 2019;34(3):281-7.
42. etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf [Internet]. [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf
43. Mdk - Ondes de choc radiales : applications pratiques (1ère partie) [Internet]. [cité 31 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.maisondeskines.com/article/10312-ondes-de-choc-radiales-applications-pratiques-1ere-partie>
44. Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, Hellman MA, Buxbaum F. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot Ankle Int*. mai 2010;31(5):391-7.
45. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. /data/revues/17790123/v15i157/S177901231400432X/ [Internet]. 9 janv 2015 [cité 1 avr 2020]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/949713>

Annexe 1 : Le VISA-A et Visa-P score EVALUATION DE LA SEVERITE DES TENDINOPATHIES [Internet]. [cité 18 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.elastoplast.fr/pages/local/fr-epp/scientific-section/articles-scientifiques/evaluation-de-la-severite-des-tendinopathies>

The VISA-A questionnaire

ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ D'UNE TENDINOPATHIE ACHILÉENNE

Dans ce questionnaire, le terme « douleur » fait référence, spécifiquement, à une douleur de la région du tendon d'Achille.

Notez à chaque question de 0 à 10 le niveau de réponse et reportez à droite le score de la question.

1. Pendant combien de minutes ressentez vous une raideur dans la région du tendon d'Achille quand vous vous levez au réveil ?

100 min.  0 min.

POINTS

-

2. Une fois échauffé, avez-vous mal en étirant le mollet en vous mettant la pointe de pied sur une marche et le talon dans le vide (genou tendu) ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

-

3. Après avoir marché à plat pendant 30mn, avez-vous mal dans les deux heures qui suivent ? (si vous n'êtes pas capable de marcher pendant 30mn à cause de la douleur, scorez 0 points)

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

-

4. Avez-vous mal en descendant les escaliers pas à pas ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

-

5. Avez-vous mal pendant ou immédiatement après avoir effectué 10 montées sur la pointe de pied à partir du sol à plat (côté jambe douloureuse) ?

0  10

POINTS

-

6. Combien de bondissements sur une jambe (côté douloureux) pouvez-vous faire sans douleur

0  10

POINTS

-

The VISA-A questionnaire

UNE ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ D'UNE TENDINOPATHIE ACHILLÉENNE



7. Avez-vous actuellement une pratique sportive ou autre activité physique ?

- 0 points si pas du tout
- 4 points si activité réduite ou compétitions manquées
- 7 points si entraînement normal ou compétitions mais avec le même niveau qu'avant le début des symptômes
- 10 points si compétitions au même niveau (ou plus élevé) qu'avant le début des symptômes

POINTS

8. Complétez une des 3 questions suivantes A, B ou C.

Si vous n'avez aucune douleur à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille, répondez à la question 8A seulement

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille mais ne vous obligeant pas à interrompre votre activité, répondez à la question 8B seulement.

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille vous obligeant à interrompre votre activité, répondez à la question 8C seulement.

A Si vous n'avez aucune douleur à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille, combien de temps pouvez-vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-10 min.	11-20 min.	21-30 min.	>30 min.
0	7	14	21	30

POINTS

B Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille mais sans entraîner l'arrêt de l'activité, combien de temps pouvez-vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-10 min.	11-20 min.	21-30 min.	>30 min.
0	7	14	21	30

POINTS

C Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le tendon d'Achille mais vous obligeant à arrêter l'activité, combien de temps pouvez-vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-10 min.	11-20 min.	21-30 min.	>30 min.
0	7	14	21	30

POINTS

TOTAL SCORE : /100POINTS

KINESPORT The VISA-P questionnaire

ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ D'UNE TENDINOPATHIE PATELLAIRE

Dans ce questionnaire, le terme « douleur » fait référence, spécifiquement, à une douleur des tendons patellaires.

Notez à chaque question de 0 à 10 le niveau de réponse et reportez à droite le score de la question.

1. Pendant combien de temps pouvez vous rester assis sans douleur au genou ?

100 min.  0 min.

POINTS

2. Avez-vous des douleurs en descendant les escaliers pas à pas ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

3. Avez-vous des douleurs au genou à l'extension complète du genou lorsque le pied ne repose pas au sol ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

4. Avez-vous des douleurs lorsque vous effectuez une fente avant sur la jambe atteinte ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

5. Avez-vous des difficultés à réaliser des flexions ?

INCAPABLE DE FLÉCHIR  AUCUNE DIFFICULTÉ

POINTS

6. Avez-vous des douleurs pendant ou juste après avoir effectué 10 bondissements sur une seule jambe ?

TRÈS FORTE DOULEUR  PAS DE DOULEUR

POINTS

PAGE 1/2

The VISA-P Questionnaire

ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ D'UNE TENDINOPATHIE PATÉLLAIRE



7. Avez-vous actuellement une pratique sportive ou autre activité physique ?

0 points si pas du tout

4 points si activité réduite ou compétitions manquées

7 points si entraînement normal ou compétitions mais avec avec le même niveau qu'avant le début des symptômes

10 points si compétitions au même niveau (ou plus élevé) qu'avant le début des symptômes

-

POINTS

B. Complétez une des 3 questions suivantes A, B ou C.

Si vous n avez aucune douleur à la pratique de sports mettant en contrainte le genou, répondez à la question 8A seulement

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le genou mais ne vous obligeant pas à interrompre votre activité, répondez à la question 8B seulement.

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le genou vous obligeant à interrompre votre activité, répondez à la question 8C seulement.

A

Si vous n avez aucune douleur à la pratique de sports mettant en contrainte le genou, combien de temps pouvez vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-5 min.	6-10 min.	10-15 min.	>15 min.
0	4	10	14	20

-

POINTS

B

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le genou mais sans entraîner l'arrêt de l'activité, combien de temps pouvez-vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-5 min.	6-10 min.	10-15 min.	>15 min.
0	4	10	14	20

-

POINTS

C

Si vous avez des douleurs à la pratique de sports mettant en contrainte le genou mais vous obligeant à arrêter l'activité, combien de temps pouvez-vous pratiquer ?

Absence d'entraînement	1-5 min.	6-10 min.	10-15 min.	>15 min.
0	4	10	14	20

-

POINTS

TOTAL SCORE : /100POINTS

Annexe 2 : Questionnaire

Questions	Réponses	Intérêt de la question
1-Année d'obtention de votre diplôme en masso-kinésithérapie ?	L'année (ex : 2011)	Identifier le type de population du questionnaire
2-Avez-vous déjà utilisé un appareil à ondes de choc ?	Oui / Non	Sélection uniquement des réponses « oui » (question filtre)
3-Entre 0 et 10, à quelle fréquence utilisez-vous cet appareil pour le traitement des tendinopathies ? 0 correspondant à une utilisation rare (ex : 1 patient par mois) et 10 correspondant à une utilisation fréquente : ex : 30 patients ou plus par mois)	Échelle de 0 à 10	La fréquence d'utilisation rentre en compte dans l'expérience concernant l'utilisation de l'appareil à ODCR
4-Depuis combien de temps utilisez-vous les ondes de choc ?	Moins de 1 an Entre 1 et 5 ans Plus de 5 ans	Permet de s'intéresser à l'expérience des praticiens
5-De quel(s) moyen(s) de formation avez-vous bénéficié pour apprendre à utiliser les ondes de choc radiales ?	-Empiriquement (avec un collègue par exemple) -Protocoles issus de vos recherches dans la littérature scientifique (revues systématiques) -Formation auprès du fournisseur -Pas de formation. -Autres :	Connaître et comparer les moyens de se former
6-Sur une échelle de 0 à 10, à combien évaluez-vous vos connaissances quant à l'utilisation des ondes de choc pour le traitement d'une tendinopathie (0 = pas de connaissance / 10 = utilisation optimale des ODCR*)	Échelle de 0 à 10	Établir un profil de l'échantillon

7-Votre appareil dispose-t-il de pré-réglages selon la localisation de la tendinopathie rencontrée ?	Oui/ Non	Permet de savoir si les MK règlent ou non leur appareil.
8-Si oui, modifiez-vous ces paramètres au cours de votre prise en charge	Oui/ Non	Permet de savoir si les MK règlent ou non leur appareil.
9-Si oui, lesquels ?	Fréquence, énergie délivrée par mm ² , pression en Bar, nombre de coups délivrés	Permet de savoir si les MK règlent ou non leur appareil et de quelle manière.
10-Si non, réglez-vous les paramètres de la machine ?	Oui/ Non	Permet de savoir si les MK règlent ou non leur appareil.
11-Si oui, Lesquels ?	Fréquence, énergie délivrée par mm ² , pression en Bar, nombre de coups délivrés	Permet de savoir si les MK règlent ou non leur appareil et de quelle manière.
12-Dans le cadre d'une tendinopathie d'Achille, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).	Valeur de la fréquence, du nombre de coups par séance, pression générée par l'appareil, énergie délivrée par mm ² , nombre de séances et espacement des séances	Connaître les réglages de l'appareil par les MK pour pouvoir les comparer à la littérature.

<p>13-Dans le cadre d'une tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).</p>	<p>Valeur de la fréquence, du nombre de coups par séance, pression générée par l'appareil, énergie délivrée par mm², nombre de séances et espacement des séances</p>	<p>Connaître les réglages de l'appareil par les MK pour pouvoir les comparer à la littérature.</p>
<p>14-Dans le cadre de la pseudo-tendinopathie de l'aponévrose plantaire, complétez chaque paramètre par des valeurs que vous utilisez lors de votre traitement (Veuillez ne répondre que par des chiffres ou mettre « / » si vous ne savez pas).</p>	<p>Valeur de la fréquence, du nombre de coups par séance, pression générée par l'appareil, énergie délivrée par mm², nombre de séances et espacement des séances</p>	<p>Connaître les réglages de l'appareil par les MK pour pouvoir les comparer à la littérature.</p>
<p>15-L'utilisation seule des ODCR dans le cadre du traitement des tendinopathies vous semble-t-elle pertinente ?</p>	<p>Oui/ Non</p>	<p>Connaître l'avis des MK pour le comparer à la littérature</p>
<p>16-Pensez-vous que la réalisation de 3 séances d'ondes de choc uniquement, est suffisante pour le traitement d'une tendinopathie ?</p>	<p>Oui / Non</p>	<p>Connaître l'avis des MK pour le comparer à la littérature</p>

<p>17-Le nombre de séances d'ondes de choc radiales nécessaires pour le traitement d'une tendinopathie peut être influencé par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire).</p>	<p>Paramètres décrits dans la partie « résultats »</p>	<p>Permettre de comprendre les différences entre la pratique des MK et la littérature</p>
<p>18-L'espacement des séances d'ondes de choc radiales pour le traitement d'une tendinopathie peut être influencé par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire)</p>	<p>Paramètres décrits dans la partie « résultats »</p>	<p>Permettre de comprendre les différences entre la pratique des MK et la littérature</p>
<p>19-Les réglages (nombre de coups, pression générée en bar, fréquence, énergie délivrée par mm²) de l'appareil générant les ondes de choc radiales pour le traitement d'une tendinopathie peuvent être influencés par : (Veuillez cocher "oui" si vous estimez que le paramètre peut modifier le nombre de séances d'ondes de choc au cours d'un traitement de tendinopathie, ou "non" si vous estimez le contraire)</p>	<p>Paramètres décrits dans la partie « résultats »</p>	<p>Permettre de comprendre les différences entre la pratique des MK et la littérature</p>

20-Si vous pensez que d'autres paramètres (non cités précédemment) rentrent en compte dans le choix des réglages de l'appareil, du nombre et de l'espacement des séances, veuillez les notifier ici (citez 3 paramètres au maximum) :	Réponses libres	Permettre de comprendre les différences entre la pratique des MK et la littérature
---	-----------------	--

Annexe 3 : Protocole de référence pour la tendinopathie corporéale d'Achille, pour celle de l'aponévrose plantaire ainsi que pour la tendinopathie de l'épicondyle latéral du coude.

	Type d'onde : radiale ou focale	Fréquence de l'onde	Nombre d'impulsions/ durée d'application	Durée du traitement, intervalle entre les séances et nombre de séances
Portion moyenne du tendon d'Achille Korakakis V, et al. (34)	Radiale	8HZ	2000 à 3 Bars	3 sessions avec 1 semaine d'intervalle

	Type d'onde : radiale ou focale	Fréquence de l'onde	Nombre d'impulsions/ durée d'application	Durée du traitement, intervalle entre les séances et nombre de séances
Localisation Lateral elbow tendinopathy Yan et al. ET Krol et al. (38 ; 39)	Radiale	8HZ	2000 à 2 Bars	3 séances espacées de 1 semaine

	Type d'onde : radiale ou focale	Fréquence de l'onde	Nombre d'impulsions/ durée d'application	Durée du traitement, intervalle entre les séances et nombre de séances
Localisation Aponevrose plantaire Ibrahim et al. (44) Chang et al. Gerdesmeyer et al. (32 ; 33))	Radiale	8Hz	2000 coups à 3 Bars	3 séances espacées de 1 à 2 semaines