



**HAL**  
open science

# Effets des contentions souples adhésives dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs

Pauline Kérébel

► **To cite this version:**

Pauline Kérébel. Effets des contentions souples adhésives dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03011800

**HAL Id: dumas-03011800**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03011800>**

Submitted on 18 Nov 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License



**Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie**

22, Avenue Camille Desmoulins

29238 Brest CEDEX 3

**Effets des contentions souples adhésives  
dans la prévention des récurrences d'entorse  
de cheville chez les sportifs**

KÉRÉBEL Pauline

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur Kinésithérapeute

Promotion 2016-2020

Session « Juin 2020 »

# Remerciements

*J'adresse mes remerciements aux personnes qui m'ont accompagnée de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire de fin d'études.*

*En premier lieu, je tiens à remercier, Christelle Hamon, ma directrice de mémoire pour sa disponibilité, ses conseils et son investissement.*

*Je souhaite également remercier ma famille pour son soutien et ses encouragements durant ces années d'études ; en particulier, un grand merci à mes parents ainsi qu'à mes frères, Julien et Baptiste, qui m'ont inspiré pour le sujet de ce mémoire.*

*Je remercie tout particulièrement Yann Lamarque pour son soutien sans faille, ses conseils avisés, sa patience et sa joie de vivre qui illumine mon quotidien.*

*Et puis, je remercie également mes amis et tout particulièrement ma shrab avec qui j'ai partagé les bons comme les mauvais moments durant ces quatre années.*

*Je tiens également à remercier Lisa Nguyen pour son aide précieuse sur l'utilisation des bases de données.*

*Pour finir, je tiens à remercier l'ensemble de mes tuteurs de stage pour m'avoir accompagné dans cette formation et m'avoir inculqué la passion pour ce métier. Plus particulièrement, un grand merci à Anaïs Oguer pour la relecture de ce travail.*

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1	Situation d’ancrage.....	1
1.2	Questionnement.....	2
<b>2</b>	<b>Cadre conceptuel .....</b>	<b>5</b>
2.1	<b>Anatomopathologie de l’entorse de cheville .....</b>	<b>5</b>
2.1.1	Épidémiologie.....	5
2.1.2	Anatomie et biomécanique de la cheville.....	7
2.1.3	Définition de l’entorse et classification.....	14
2.1.4	Symptômes cliniques .....	15
2.1.5	Étiologies de l’entorse de cheville.....	16
2.1.6	Physiopathologie de l’entorse.....	17
2.1.7	Traitement- Rééducation .....	18
2.1.8	Conséquences de l’entorse de cheville.....	20
2.2	<b>Les contentions souples .....</b>	<b>23</b>
2.2.1	Histoire .....	23
2.2.2	Définition.....	25
2.2.3	Objectifs .....	25
2.2.4	Indications .....	26
2.2.5	Contre-indications .....	27
2.2.6	Matériel .....	27
2.2.7	Propriétés des contentions souples adhésives.....	27
2.2.8	Système sensorimoteur et contentions souples adhésives.....	28
2.3	<b>Prévention.....</b>	<b>31</b>
2.4	<b>Problématique.....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>Méthode.....</b>	<b>33</b>
3.1	<b>Type d’études sélectionnées .....</b>	<b>33</b>
3.2	<b>Type de participants inclus.....</b>	<b>33</b>
3.3	<b>Type de contention inclus .....</b>	<b>34</b>
3.4	<b>Identification des études.....</b>	<b>34</b>
3.5	<b>Sélection des études .....</b>	<b>37</b>
3.6	<b>Extraction des données.....</b>	<b>38</b>
3.7	<b>Qualité des articles .....</b>	<b>39</b>
3.8	<b>Biais de recherche.....</b>	<b>39</b>

<b>4</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>40</b>
4.1	Résultats de la recherche .....	40
4.2	Caractéristiques des études incluses.....	41
4.2.1	Caractéristiques des échantillons .....	41
4.2.2	Type de pathologie des participants .....	41
4.3	Types d'intervention des études incluses.....	42
4.4	Objectifs des études incluses.....	44
4.5	Mesures des études incluses .....	45
4.6	Synthèse descriptive des études incluses.....	47
<b>5</b>	<b>Analyse des résultats et discussion .....</b>	<b>49</b>
5.1	Biais des études incluses .....	49
5.2	Impact du <i>tape</i> dans la prévention tertiaire des entorses de cheville.....	49
5.3	Impact du <i>tape</i> sur différents facteurs de risque de récurrence.....	50
5.3.1	Effet du <i>tape</i> sur l'amplitude articulaire de la cheville .....	50
5.3.2	Effet du <i>tape</i> sur la proprioception .....	52
5.3.3	Effet du <i>tape</i> sur le temps de latence du muscle long fibulaire .....	53
5.3.4	Effet du <i>tape</i> sur les performances fonctionnelles.....	56
5.3.5	Effet du <i>tape</i> sur les perception subjectives.....	58
5.4	Retour sur les hypothèses .....	61
5.5	Prolongement de la réflexion .....	62
<b>6</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>63</b>

## Liste des abréviations

CAIT : *Cumberland Ankle Instability Tool*

ECR : Essai Contrôlé Randomisé

EMG : Électromyographie

FR : Facteur(s) de Risque

HAS : Haute Autorité de Santé

ICC : Instabilité Chronique de Cheville

IFMK : Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

LCF : Ligament Calcanéo-Fibulaire

LLE : Ligament Latéral Externe (également appelé ligament collatéral externe)

LLI : Ligament Latéral Interne (également appelé ligament collatéral interne)

LTFA : Ligament Talo-Fibulaire Antérieur

LTFAI : Ligament Tibio-Fibulaire Antérieur Inférieur

LTFPPI : Ligament Tibio-Fibulaire Postérieur Inférieur

LTFP : Ligament Talo-Fibulaire Postérieur

MIO : Membrane Interosseuse

MKDE : Masseur-Kinésithérapeute Diplômé d'État

RTP : « *Return to play* » ou Retour au sport en français

SEBT : *Star Excursion Balance Test*

SNC : Système Nerveux Central

**Note aux lecteurs : La contention souple adhésive inextensible sera appelée par sa dénomination anglaise *tape* ou *taping* tout au long de ce travail.**

# 1 Introduction

## 1.1 Situation d'ancrage

Lors de mon stage en cabinet libéral, j'ai pu apprécier la prise en soin de patients atteints d'entorses de cheville et cela à différents stades de rééducation. Cette pathologie, connue de tous, est souvent sous-estimée car considérée comme étant bénigne (1). Cependant, une entorse bénigne négligée peut conduire à des récurrences, des instabilités chroniques de cheville (ICC) voire à de l'arthrose (2). Ce deuxième stage de troisième année de formation m'a permis de mettre en application les cours reçus à l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie (IFMK) de Brest. Bien que les moyens et principes de rééducation appliqués par les Masseurs-Kinésithérapeutes Diplômés d'État (MKDE) soient globalement les mêmes dans le cadre de la rééducation de patients atteints d'entorses de la cheville, les critères de reprise sportive m'ont paru assez flous.

Nous avons vu en deuxième année quelques tests de stabilité fonctionnelle tels que le « *Side Hop Test* » et le « *Star Excursion Balance Test* » (SEBT) par exemples que nous pouvons utiliser afin de comparer l'articulation saine et l'articulation lésée. Ainsi, lorsque les résultats à ces tests sont sensiblement égaux des deux côtés, nous pouvons considérer que le patient a récupéré et peut retourner à son activité y compris à son activité sportive. Cependant, c'est en étant confrontée à la question d'une patiente lors d'une séance de rééducation pour son entorse de cheville « *je peux reprendre la course à pied ?* » que je me suis demandé si l'on peut se contenter des résultats aux tests de stabilité fonctionnelle pour autoriser ou non la reprise du sport en étant sécuritaire. Le risque étant ici la récurrence. En tant que masseur kinésithérapeute, on se doit de penser déjà lors d'une première entorse aux préventions secondaire et tertiaire. En effet, ce champ apparaît dans le référentiel de compétences du MKDE : selon la compétence 3 « *Concevoir et conduire une démarche de promotion de la santé, d'éducation thérapeutique, de prévention et de dépistage* », il appartient au MKDE de « *proposer des démarches [...] de prévention et de dépistage* ». Dans une telle situation, l'enjeu est donc de s'assurer que tous les voyants sont au vert pour la reprise sportive en limitant au maximum le risque de récurrence. Il s'agit donc de dépister les risques de récurrences dans une optique de prévention. Dire qu'un patient est apte ou non à la reprise sportive est cependant délicat. C'est pourquoi, bons nombres de sportifs reprennent leurs

activités ou participent à des compétitions sous couvert d'un moyen de contention, à l'image de Kévin Mayer, décathlonien, arborant un *taping* de cheville aux Championnats du Monde d'Athlétisme 2019 de Doha.

Nous avons eu, en début de troisième année de formation, un travail pratique sur la pose de bandes adhésives de types K-Tape® et *tape* dans le cadre de la prise en soin d'entorses de la cheville en phase aiguë. Je me suis alors documentée vis-à-vis des recommandations ; la Haute Autorité de Santé (HAS) préconise la pose de *tape* en phase aiguë de l'entorse pour une « *immobilisation relative* » de l'articulation (3). Puis, en début de quatrième année de formation, dans le cadre du module l'Unité d'Enseignement 23 – *Interventions en pathologies spécifiques : Kinésithérapie du sport*, nous avons vu une technique de pose de *taping* dans le cadre de la pratique sportive.

Constatant l'intérêt porté aux contentions adhésives par les MKDE du sport ainsi que par les sportifs dans le cadre de pathologies musculo-squelettiques dont l'entorse de cheville fait partie, j'ai alors décidé d'axer mon mémoire de fin d'étude sur ce sujet. En pratique, je n'ai pas eu la chance d'accompagner d'équipes sportives ce qui m'aurait permis d'utiliser le *taping* lors de la phase de reprise sportive. Cependant, je projette d'en faire l'usage dans mon exercice futur afin d'accompagner au mieux les sportifs dans leur reprise d'activité.

## 1.2 Questionnement

En effectuant mes recherches sur l'épidémiologie des entorses de cheville, je me suis rendu compte de l'importance du taux de récurrences et des conséquences fonctionnelles que cette pathologie, bénigne de prime abord, pouvait avoir. Ainsi, je me suis questionnée sur **comment peut-on diminuer les récurrences ?**

Les conséquences fonctionnelles secondaires à une entorse peuvent en partie s'expliquer par le taux élevé de négligence d'une première entorse (2) même si une rééducation menée à terme n'exclut pas la possibilité de récurrence (1,4) ; d'où l'intérêt de centrer mon travail sur la phase de réathlétisation qui change d'un praticien à l'autre. En effet, les principes et moyens de rééducation d'une entorse de cheville étant les mêmes pour tous les MKDE, **la clé d'une diminution des récurrences réside peut-être dans cette phase de réathlétisation et d'accompagnement du patient vers la reprise sportive.**



La HAS indique qu' « *une contention ou une orthèse semi-rigide sont indiquées afin d'éviter toute récurrence pendant la période de cicatrisation (accord professionnel)* » (3). Ainsi, les contentions adhésives permettraient de protéger le ligament en cours de cicatrisation. En sus, en plus de limiter les amplitudes à risque, la contention adhésive complète les informations proprioceptives reçues par le système nerveux central (SNC) via l'articulation, les muscles et les tendons grâce à la traction exercée au niveau des récepteurs cutanés. Ceci permet ainsi d'activer une réponse motrice en cas de mouvement à risque (5). **Cet outil potentialiserait alors la proprioception en complétant ses informations sensibles et permettrait éventuellement de suppléer les propriocepteurs lésés lors d'une première entorse.**

Pour les sportifs, la question de la reprise de l'activité physique, « *Return to play* » (RTP) dans la littérature anglo-saxonne, est centrale. Ainsi, il n'est pas rare de voir dans le milieu du sport des joueurs arborant des contentions souples qu'elles soient adhésives (bandage élastique ou inextensible), non adhésives (orthèses type chevillière par exemple) ou encore cohésives. Ces différentes contentions sont souvent utilisées dans le sport amateur soit comme moyen de continuer son activité malgré la blessure (pour pallier un déficit ou limiter la douleur), soit comme moyen d'un retour précoce sur les terrains ou encore comme accompagnement à la reprise pour reprendre confiance. Ainsi, la question de la place des contentions souples dans la reprise sportive et plus particulièrement dans la prévention de la récurrence semble être à traiter. **Ainsi, ne pourraient-elles pas pallier les déficits post-lésionnels et permettre un RTP plus rapide, tout en étant sécuritaire ?**

Cependant, bon nombre de sportifs gardent par la suite cette habitude d'avant match qui consiste à réaliser systématiquement un *tape* de leur articulation qui a été blessée. Découle alors de ce constat, **les questions de l'effet sur le long terme du port des contentions souples ainsi que de l'effet psychologique, dont elles semblent être empreintes.**

Ce phénomène a fait écho à la demande d'un proche de lui poser un *tape* à la suite d'une récurrence d'entorse de cheville pour qu'il puisse jouer son match de football (niveau Régional 2) à J+5 de son entorse. Ici l'enjeu est de permettre au joueur de participer à un match important à ses yeux avec un ligament lésé, en cours de cicatrisation. Cette situation illustre les faits exposés plus haut : ce joueur ne souhaite pas consulter car selon lui, « *ça va passer avec le temps* » et il n'a donc pas bénéficié de

rééducation. Le *taping* apparaît pour ce joueur comme une béquille psychologique car, n'ayant pas confiance en sa cheville qu'il sent instable, il ressent le besoin d'une aide externe. Ainsi, le *taping* agit à deux niveaux : d'une part, il limite le mouvement lésionnel et ainsi limite la douleur tout en protégeant le ligament en cours de cicatrisation dans une situation à risque (l'activité sportive). D'autre part, il lui permet de jouer ce match en confiance par la protection que représente le *taping* pour lui. Enfin, le *taping* lui a permis de participer à une échéance sportive importante à ces yeux mais également importante pour son équipe ; il s'agissait du match de montée au niveau supérieur et ce joueur étant attaquant il était important pour lui et pour son équipe qu'il soit présent.

Ainsi, plusieurs questions se sont posées à moi :

1. Le *tape* est-il un moyen efficace de protection d'un ligament en cours de cicatrisation ? Et puis, au-delà de ça, est-il un moyen de prévention des récurrences fiable y compris sur le long terme ?
2. À partir de quand le joueur est-il prêt à retourner à son activité sportive de manière sécuritaire ?
3. Enfin, le port de *tape* peut-il permettre un RTP plus rapide à moindre risque ?

Ces questionnements m'ont conduit à une question de départ : **Dans quelles mesures les contentions souples adhésives peuvent aider à la prévention de récurrence lors de la reprise sportive du footballeur amateur ?**

L'objectif de ce travail de fin d'étude est de réaliser une revue de la littérature sur les effets des contentions souples adhésives dans le cadre d'entorse et d'instabilité chronique de cheville chez le footballeur amateur. Le but est de dégager la place que peuvent occuper ces contentions dans la prévention de récurrence et/ou d'ICC lors de la reprise sportive. En effet, avec un taux d'incidence de 71,13 pour 1000 joueurs/an (6), le football est le troisième sport le plus pourvoyeur d'entorses de cheville après le basketball et le volleyball (7), d'où l'enjeu de ce travail.

## 2 Cadre conceptuel

### 2.1 Anatomopathologie de l'entorse de cheville

#### 2.1.1 Épidémiologie

La cheville est l'articulation la plus exposée aux entorses de par sa situation anatomique qui lui impose une charge au centimètre carré la plus élevée de toutes les articulations (8). Quotidiennement, on estime à 6000 le nombre de personnes en France consultant aux urgences hospitalières pour entorse de cheville. Ce chiffre représente 7 à 10% des consultations aux urgences propulsant ainsi l'entorse de cheville en tête des motifs de passage les plus fréquents aux urgences (9). Dans 80 % des cas, il s'agit d'une entorse du ligament latéral externe (LLE) (10).

L'entorse latérale de la cheville est le trouble musculo-squelettique le plus répandu dans les populations physiquement actives (11). 15 à 20 % des entorses diagnostiquées aux urgences résultent d'accidents du sport et sont à relier plus particulièrement aux sports collectifs avec changements d'appui tels que le basketball, le volleyball, le football ou encore le handball. La fréquence des entorses de cheville et le coût qu'elles représentent sont un problème de santé publique. En effet, elles sont à l'origine d'un coût estimé à 1,2 millions d'euros par jour pour notre société (12).

Dans la pensée commune, l'entorse de cheville est une pathologie bénigne poussant un grand nombre de patients qui en sont victimes à la négliger. Selon Terrier *et al.*, 57% des personnes atteintes d'une entorse de cheville ne sont ni examinées ni traitées (1). Ces données nous indiquent donc que les chiffres épidémiologiques sont bien en deçà de la réalité. Cependant, il est intéressant de noter que les taux de récives avec ou sans rééducation sont proches (1,4).

Le taux élevé de négligence d'un premier épisode d'entorse de cheville permet d'expliquer l'importance des récives et des instabilités chroniques. En effet, 70% des personnes atteintes feront des entorses à répétition et parmi elles, 30% présenteront une ICC. Cette dernière fait le lit de l'arthrose talo-crurale post traumatique (2).

Cette cascade de complications résultant d'une première entorse de cheville peut entraîner des séquelles fonctionnelles impactant la qualité de vie jusqu'à représenter un réel handicap pour la personne qui se voit contrainte de limiter ou d'arrêter son activité physique.

Si l'on s'intéresse au football, les femmes sont davantage touchées par les entorses de cheville que les hommes, et ce quels que soient le niveau et l'âge (13). La fréquence des entorses chez les hommes semble avoir tendance à augmenter avec l'âge et le niveau de compétition à la différence de chez les femmes où celle-ci diminue avec l'âge (14).

Chez les jeunes, les traumatismes de cheville représente entre 17 et 23% des blessures (15) et ce sont les lésions ligamentaires qui arrivent en tête des blessures les plus fréquentes (68%) suivies par les contusions (13%), les fractures (3%) et les pathologies de croissance (2%) (14).

Il est important de noter la différence entre les joueurs professionnels et les joueurs amateurs. En effet, chez les professionnels, la cheville est passée, depuis les années 2000, de la première à la troisième localisation des blessures derrière les cuisses et les genoux (16). Cependant, chez les footballeurs amateurs, la cheville est la première localisation de blessures (25% des blessures) (17,18).

En ce qui concerne les blessures ligamentaires de cheville, dans 75% des cas, le ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA) est le seul touché. Le ligament tibio-fibulaire antérieur inférieur (LTFIAI) est le second touché (19). L'arrêt sportif est en moyenne de 23 jours dans 80% des blessures (16). Cependant, il est primordial de s'assurer de la bonne cicatrisation ligamentaire car selon Cloke *et al.*, 74% des footballeurs ont des symptômes un an après la blessure initiale (14). De plus, les récurrences sont fréquentes : selon Barelds *et al.*, 8 à 11% des entorses de cheville récidivent (7) et à 25 ans de recul, des signes d'arthrose sont présents sur 33% des cheville lésées (20).

Ces données épidémiologiques confirment l'importance de prévenir les entorses de cheville ainsi que leurs possibles complications et ceci semble d'autant plus important que notre patient est sportif et/ou qu'il présente des facteurs de risque (FR).

## 2.1.2 Anatomie et biomécanique de la cheville

### 2.1.2.1 Généralités

La cheville se situe dans la région du cou-de-pied qui englobe du point de vue anatomique les articulations talo-crurale et tibio-fibulaire inférieure (21). Fonctionnellement, elle est en rapport avec les articulations tibio-fibulaire supérieure, subtalaire (également appelée talo-calcaneéenne) et transverse du tarse (21). L'étendue de cette articulation permet d'expliquer le nombre important de lésions pouvant accompagner une entorse. L'ensemble de ces articulations permet d'orienter la voûte plantaire dans l'espace afin d'adapter la marche à tout type de terrain (22).

Autrefois comparée à tort à une mortaise, l'articulation de la cheville est dorénavant assimilée à une pince (21). En effet, lors des mouvements de flexion et d'extension de cheville, une adaptation entre les malléoles fibulaire et tibiale a lieu ; concomitamment à la flexion (également appelée flexion dorsale) de cheville, s'effectue un écartement des deux malléoles. À l'inverse, l'extension (également appelée flexion plantaire) de cheville, est accompagnée d'un rapprochement des malléoles. Ainsi, il s'agit bien d'un fonctionnement de type pince. On parlera alors de pince bimalléolaire et non de mortaise bimalléolaire.

### 2.1.2.2 Arthrologie et biomécanique de la cheville

L'articulation talo-crurale (ou tibio-tarsienne) est une articulation synoviale de type ginglyme c'est-à-dire faite pour glisser (21). Elle est formée par trois os ; le talus plus large en avant qu'en arrière est en contact par sa surface latérale avec la face médiale de la malléole fibulaire et par sa surface médiale, avec la face latérale de la malléole tibiale. L'articulation talo-crurale est à géométrie variable de par la forme du talus ; ainsi on aura une variation de la distance bimalléolaire selon qu'on soit en flexion dorsale ou plantaire. L'articulation talo-crurale est une articulation à un degré de liberté en flexion-extension selon l'axe bimalléolaire (axe oblique en bas, arrière, dehors). Le mouvement de flexion dorsale de cheville est le mouvement qui rapproche la face dorsale du pied et la face antérieure du segment jambier, son amplitude est d'environ 20° (21). Le mouvement de flexion plantaire est le mouvement qui éloigne la face dorsale du pied et la face antérieure du segment jambier ; son amplitude est d'environ 40° (21).

L'articulation tibio-fibulaire supérieure (ou proximale) est une articulation synoviale plane unissant la face médiale de l'extrémité supérieure de la tête fibulaire à la partie postéro-latérale du condyle tibial. Elle joue un rôle dans la flexion et l'extension de cheville.

L'articulation tibio-fibulaire inférieure (ou distale) est une syndesmose formée par la face latérale de l'extrémité distale du tibia et la face médiale de la malléole fibulaire entre lesquelles se trouve du tissu interosseux fibreux. Elle est faite pour s'écarter (21). La mobilité de l'articulation tibio-fibulaire inférieure est conjointe à celle de l'articulation talo-crurale lors des mouvements de flexion-extension. Le mouvement de dorsiflexion est accompagné de trois mouvements qui participent à la stabilité de la cheville :

- Un écartement de l'articulation tibio-fibulaire de 1 à 2 mm (21) induit par le placement de la partie la plus large de la trochlée du talus dans la pince bimalléolaire.
- Une élévation de la fibula de 0,2 à 0,5 mm (21) induit par l'élévation de la face latérale, saillante, du talus lors de la dorsiflexion. La face supérieure de la fibula vient buter en fin de mouvement sur le condyle latéral du tibia ce qui met en tension la MIO (membrane interosseuse) et donc améliore la stabilité tibio-fibulaire (21).
- Une rotation médiale. Minime ( $0,1^\circ$  à  $0,2^\circ$ ), ce mouvement est controversé car inférieur à la précision de la mesure (21).

De plus, plusieurs facteurs vont venir limiter la flexion dorsale, parmi lesquels : la butée du col du talus sur la marge antérieure tibiale, la tension de la partie postérieure de la capsule ou des faisceaux postérieurs des ligaments collatéraux et la résistance tonique du triceps sural. À noter que, lors de la flexion plantaire, les facteurs limitants sont la butée des tubercules du talus contre la marge postérieure tibiale et la tension de la partie antérieure de la capsule ou des faisceaux antérieurs des ligaments collatéraux. Ces différents facteurs expliquent le nombre de lésions pouvant être associées à une entorse de cheville.

L'une des caractéristiques du talus est qu'il ne présente aucune insertion musculaire (23). Ainsi, les mouvements du talus dépendent de ses rapports ligamentaires et de l'orientation de ses surfaces articulaires. Ceci explique l'existence d'un couplage entre les mouvements s'effectuant dans l'articulation talo-crurale et dans l'articulation sous-

talienne (23). Ainsi, dans le but de comprendre le mécanisme lésionnel en inversion forcée, il est judicieux d'appréhender l'articulation subtalaire.

L'articulation subtalaire (également appelée sous-talienne ou encore talo-calcanéenne) réunit la face inférieure du talus à la face supérieure du calcaneus. Elle est constituée par l'articulation sous-talienne antérieure, qui partage sa capsule avec l'articulation transverse du tarse médiale, et la sous-talienne postérieure qui possède une capsule propre ; tous deux séparées par un espace extra-articulaire, le sinus du tarse, contenant des terminaisons nerveuses, des vaisseaux sanguins, des structures ligamentaires ainsi que du tissu graisseux (24). Cette articulation participe à la stabilité de l'arrière-pied. On dit qu'elle « tange, vire et roule » (25). Ainsi un mouvement minime induit des déplacements tridimensionnels. Le ligament talo-calcanéen interosseux permettra le retour des surfaces articulaires à la position d'emboîtement initiale (25).

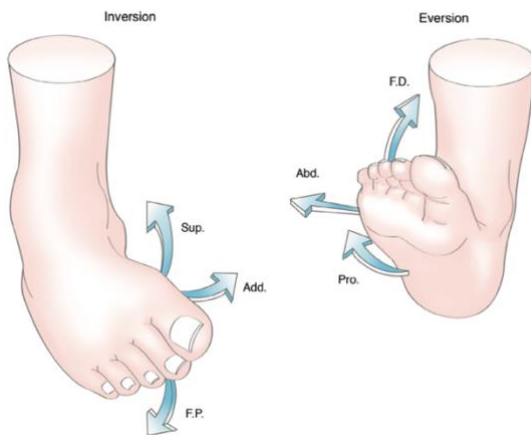


Figure I - Les mouvements combinés selon Y.Tourné et C. Mabit (26).

Au niveau de l'articulation sous-talienne, le calcaneus va se mouvoir sous le talus supposé fixe dans les trois dimensions (22). Ainsi, on décrit deux types de mouvements : l'inversion et l'éversion (cf. Figure I (26)). L'inversion associe flexion plantaire dans le plan sagittal, adduction dans le plan transversal et supination dans le plan frontal. L'éversion combine les mouvements de flexion dorsale, abduction et pronation.

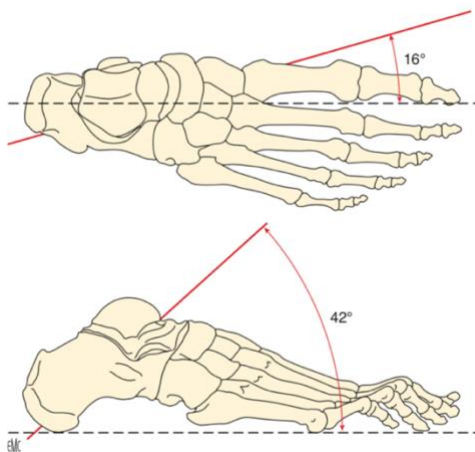


Figure II - Axe de Henke selon Abols (24).

Ces deux types de mouvements s'effectuent selon un axe de rotation communément appelé axe de Henke ou axe subtalaire de Henke (cf. Figure II (24)). Celui-ci passe au travers du sinus du tarse et est dirigé en haut, en avant et en dedans selon un plan d'inclinaison de  $42^\circ$  par rapport à l'horizontal et un plan de

déviations de 16° par rapport au plan sagittal (24). Cependant, des variations individuelles existent. Ainsi, les articulations sous-taliennes antérieure et postérieure vont se déplacer en sens opposé autour de cet axe.

La stabilité de l'articulation sous-talienne est à son maximum en station debout, en charge, lorsqu'il n'y a ni inversion, ni éversion (c'est-à-dire en position moyenne) (22). Toutes les autres positions s'accompagnent d'une incongruence articulaire et donc sont considérées comme instables (22).

L'articulation transverse du tarse (médio-tarsienne ou articulation de Chopart dans l'ancienne nomenclature) est divisée en deux compartiments articulaires distincts : le calcanéocuboïdien en latéral et le talocalcanéonaviculaire en médial. Ces deux compartiments fonctionnent conjointement. En effet, ils sont solidarisés par le ligament bifurqué (également appelé ligament en Y) du tarse. L'articulation transverse du tarse participe aux mouvements d'inversion et d'éversion ce qui explique que ses ligaments soient régulièrement touchés par une entorse latérale de cheville.

À noter que la malléole fibulaire descend plus bas que la malléole tibiale ; le talus aura donc plus tendance à partir vers l'inversion ce qui peut expliquer la prépondérance des lésions du LLE de la cheville.

### *2.1.2.3 Stabilité passive de la cheville*

La stabilité passive de la cheville est à mettre en rapport avec plusieurs éléments. Celle-ci est permise tout d'abord par la conformation des structures articulaires de l'articulation talocrurale, c'est-à-dire leur congruence, qui n'autorise que des mouvements sagittaux grâce à l'encastrement du talus entre les malléoles. Ensuite, elle est obtenue par les nombreux ligaments articulaires de par leur tension stabilisatrice (21). Enfin, la stabilité de l'articulation tibio-fibulaire inférieure est essentielle pour permettre le maintien du talus. Celle-ci est assurée par la MIO.

Seuls seront traités les ligaments étant fréquemment impliqués dans lors d'une entorse latérale de cheville.





Figure III - Vue latérale de la cheville. 1. LTFP ; 2. LCF ; 3. LTFA ; 4. LTFAI selon Bauer et al. (10).

Tout d'abord, le **LLE** est composé de 3 faisceaux (cf. Figure III (10)) :

- **Le faisceau antérieur** également appelé LTFA est mono articulaire ; il est le plus assujéti aux entorse d'où son surnom « le ligament de l'entorse » (25). Il naît du bord antérieur de la malléole latérale, se dirige horizontalement en avant et en bas et se termine sur le col du talus. Il est le principal frein à la translation antérieure. Selon Vega *et al.*, le LTFA est en réalité lui-même constitué de deux faisceaux (27). Le faisceau supérieur, intra-articulaire, est mis en tension lors de la flexion plantaire. Il est le premier à être lésé en cas d'inversion et présente un potentiel de guérison moindre. Le faisceau inférieur est extra-articulaire et reste isométrique lors des mouvements de flexion-extension.
- **Le faisceau moyen** ou ligament calcanéofibulaire (LCF) est bi-articulaire car franchi l'articulation subtalaire (25). Il naît du sommet de la malléole latérale, se dirige en bas et en arrière pour se terminer sur la face latérale du calcaneus. Il est recouvert par la gaine des tendons fibulaires. Il stabilise les articulations talocrurale et sous-talienne en limitant le varus. À noter la récente découverte d'une insertion conjointe entre le faisceau inférieur du LTFA et le LCF par l'intermédiaire de fibres arciformes formant le « lateral fibulo-talo-calcaneal Complex » (27).
- **Le faisceau postérieur** ou ligament talo-fibulaire postérieur (LTFP) est monoarticulaire (25). Profondément situé, il s'étend horizontalement de la face postérieure de la malléole fibulaire jusqu'à la face postérieure du talus (juste en dessous de la surface articulaire talaire). Il est un frein à la translation postérieure.

Ensuite, **les ligaments tibio-fibulaires inférieurs antérieur (LTFAI) et postérieur (LTFPI)**, obliques en bas et en dehors tout comme les fibres de la MOI, autorisent les mouvements d'écartement-ascension de la fibula lors du mouvement de dorsiflexion.

Puis, **le ligament interosseux talo-calcanéen**, attaché à l'articulation subtalaire, occupe le canal tarsien et peut être considéré comme étant le pivot central de la stabilité rotatoire. Il est complété par des **ligaments collatéraux talo-calcanéen latéral** et talo-calcanéen médial ainsi que par le **ligament talo-calcanéen antérolatéral** (également appelé ligament cervical) au niveau du sinus du tarse. Ce dernier a pour insertions le col du talus et le bord latéral du calcaneus ; il constitue le premier verrou antérolatéral de l'articulation sous-talienne. Il est le premier à se mettre en tension lors du mouvement d'inversion.

Enfin, **le ligament bifurqué** de l'articulation transverse du tarse est constitué d'un faisceau latéral appelé ligament calcanéocuboïdien et d'un faisceau médial appelé ligament calcanéonaviculaire.

#### 2.1.2.4 Stabilité active de la cheville

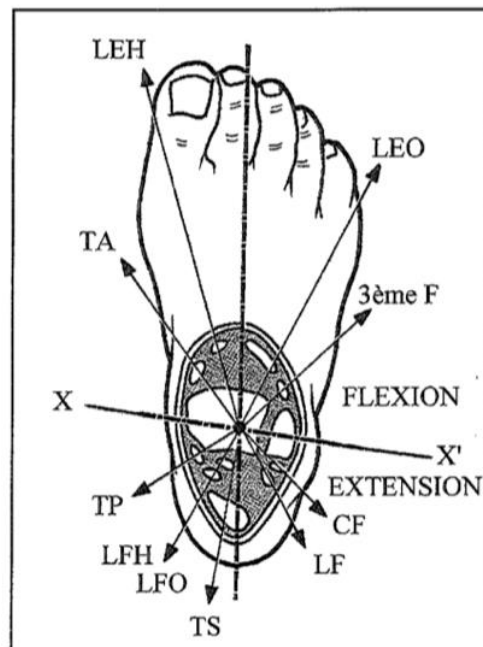


Figure IV - Répartition tendineuse autour de la cheville selon Ombrédanne (28).

La stabilité active est déterminée par la qualité des muscles péri articulaires, elle complète ainsi les systèmes de stabilité passive. Les muscles concernés sont les muscles extrinsèques du pied car ils sont en provenance du segment jambier. On peut, en reprenant le schéma d'Ombrédanne (28), les diviser en 4 quadrants selon leur répartition tendineuse autour de la cheville :

- Le cadran antéro-interne ou l'on trouve le tibial antérieur (TA) et le long extenseur de l'hallux (LEH).
- Le cadran antéro-externe dans lequel on trouve le 3<sup>e</sup> fibulaire (3<sup>ème</sup> F), inconstant, est présent chez 90 à 95% des individus) (21) et le long extenseur des orteils (LEO).

Le tibial antérieur et le 3<sup>ème</sup> fibulaire contrôlent tous deux l'inclinaison du segment jambier vers l'avant dans les mouvements où l'on se rapproche du sol (ex : pendant l'accroupissement) (21).

- Le cadran postéro-interne contient le tendon calcanéen du triceps sural (TS) qui constitue l'appareil tricipito-calcaneo-plantaire de par son travail en chaîne-série avec les muscles plantaires, le long fléchisseur des orteils (LFO), le long fléchisseur de l'hallux (LFH) et le tibial postérieur (TP). Le triceps sural est constitué du muscle soléaire et des gastrocnémiens latéral et médial. Il permet la flexion plantaire de cheville et assure, avec le muscle tibial antérieur, la stabilité de la cheville dans le plan sagittal (21). Le long fléchisseur de l'hallux participe au serrage malléolaire (en abaissant la fibula et la rapproche du tibia en chaîne cinétique fermée), verrouille le talus postérieurement lors de la dorsiflexion ; il est donc également stabilisateur dans les trois plans de l'espace (21). Le tibial postérieur est un muscle rétro-malléolaire, inverseur de cheville et rotateur latérale de la jambe en chaîne cinétique fermée. Lors de la flexion plantaire de cheville, il permet l'adaptation de la pince bimalléolaire à la largeur de la trochlée talaire ce qui en fait un stabilisateur de cheville dans les plans frontal et transversal (21).

- Le cadran postéro-externe contient les muscles long et court fibulaires qui permettent la flexion plantaire, l'abduction et la pronation. Ils limitent le mouvement d'inversion en agissant en synergie avec le muscle long extenseur des orteils. Ils sont donc protecteurs du LCF (21).

Cependant, la présence de ces éléments stabilisateurs ne permet pas toujours de préserver les structures capsulo-ligamentaires d'une lésion.

### 2.1.3 Définition de l'entorse et classification

Selon l'HAS, une entorse latérale de cheville correspond à « une atteinte plus ou moins sévère d'un, de deux ou des trois faisceaux du ligament latéral externe et de l'articulation tibio-tarsienne » (29). On distingue l'entorse bénigne de cheville qui correspond à une simple distension ligamentaire de l'entorse grave qui désigne une rupture ligamentaire. Cependant, certains auteurs parlent d'entorse de cheville par abus de langage pour désigner n'importe quelle entorse de la cheville et du pied : entorse talo-crurale, entorse de la sous-talienne, entorse du médio-pied ou encore entorse de Lisfranc.

L'entorse de cheville est fréquemment associée à d'autres lésions (osseuses, ligamentaires, tendineuse, neurologique). En effet, Fallat *et al.* ont étudié sur une cohorte les lésions squelettiques et tissulaires associées au terme d'« entorse » ; ainsi dans 82,8% des cas une atteinte du LTFA, dans 5,7% des cas une lésion de la syndesmose par exemples (8). Ces données nous permettent de comprendre pourquoi certains auteurs parlent de « syndrome » d'entorse de cheville.

Il est de coutume de classer les entorses du LLE en trois stades de gravité suivant l'étendu des lésions ligamentaires et le retentissement fonctionnel associé (10) :

- **Stade I** : il s'agit d'une entorse bénigne avec élongation du LTFA sans rupture complète. Le patient présente un œdème antérolatéral modéré pouvant être associé à un hématome. On retrouve un point douloureux à la palpation du LTFA. L'articulation tibio-talienne voit sa mobilité conservée ou légèrement limitée. « Aucune laxité n'est mise en évidence ». L'appui complet est possible dans la majorité des cas. En ce qui concerne le retentissement fonctionnel des entorses de stade I, il est considéré comme modéré et la « reprise des activités sportives est possible après 10 à 15 jours. »

- **Stade II** : il s'agit d'une entorse moyenne, l'atteinte ligamentaire est plus importante. On a une rupture complète du LTFA avec une élongation voire une rupture complète du LCF. On retrouve un œdème accompagné d'une ecchymose ainsi qu'une zone douloureuse étendue à la partie antérolatérale de la cheville. La mobilité articulaire est réduite. On ne retrouve pas ou peu de laxité. L'appui monopodal est impossible.
- **Stade III** : il s'agit d'une entorse grave, il y a une rupture du LTFA ainsi que du LCF et de la capsule avec une possible rupture du LTFP. Un œdème et une ecchymose diffus et douloureux sont retrouvés à la partie latérale de la cheville. Une laxité peut être retrouvée suivant l'œdème et l'état de relâchement musculaire.

#### 2.1.4 Symptômes cliniques

Le pacte de refondation des urgences présenté le 9 septembre 2019 par la ministre de la santé Agnès Buzyn prévoit pour 2020, l'accès direct aux MKDE pour les entorses de la cheville. Cette habilitation nécessite dans un premier temps d'exclure toute fracture avant de pouvoir poursuivre la prise en soin kinésithérapique. Pour ce faire, le MKDE doit rechercher les critères d'Ottawa. Selon la conférence de consensus de médecine d'urgence de la Société Française de Médecine d'Urgence, la présence d'une douleur dans la région malléolaire ou tarsienne associée de l'un de ces critères cliniques justifie la réalisation d'une radiographie de cheville (30) :

- Impossibilité de se mettre en appui immédiatement ou incapacité à réaliser 4 pas
- Sensibilité à la palpation osseuse du bord postérieur (sur 6 cm de hauteur) ou de la pointe de la malléole (médiale ou latérale).
- Sensibilité à la palpation du naviculaire ou de la base du cinquième métatarsien.

Suite à une entorse de cheville un des symptômes quasi constants est la douleur en lien avec l'inflammation et la stimulation des nocicepteurs par mise en tension du ligament. De plus, un œdème est fréquemment observé qui peut également participer à la limitation de mobilité articulaire en flexion dorsale. Une altération de la stabilité fonctionnelle est également une des conséquences de l'entorse ce qui justifie le travail proprioceptif également appelé reprogrammation neuromusculaire (3).

### 2.1.5 Étiologies de l'entorse de cheville

Bellaud *et al.* (31) catégorisent les causes possibles d'une entorse latérale de cheville en quatre catégories :

- **Causes neurophysiologiques** : il s'agit des déficits proprioceptifs et du contrôle neuromusculaire. L'hypothèse selon laquelle les lésions des mécanorécepteurs articulaires et ligamentaires sont responsables de troubles proprioceptifs et donc de troubles de l'équilibre a été posée par Freeman *et al.* (32) Cependant, ces systèmes rentrent également en interaction avec les systèmes musculaires, tendineux, cutanés et nerveux. Ainsi, un déficit kinesthésique induit par des lésions au niveau des mécanorécepteurs, peut être responsable d'entorse du fait d'un mauvais positionnement du pied avant ou pendant la réception au sol (31). À noter que les potentiels effets délétères de l'étirement musculaire et de la contraction excentrique qui, en modifiant la sensibilité des mécanorécepteurs, favoriseraient l'entorse (33,34).
- **Causes musculaires** : La force musculaire est une des causes admises de récurrences d'entorse de cheville. Ainsi une faiblesse des muscles éverseurs, inverseurs ou un ratio de force inverseurs-éverseurs inadéquat sont des situations à risque d'entorse (31).
- **Causes mécaniques** : La laxité localisée, les pathologies inflammatoires, affections synoviales prédisposeraient les sujets qui en sont atteints aux entorses de cheville (31).
- **Autres causes** : Antécédent d'entorse, type de chaussure, taille, poids, jambe dominante, réception sur surface irrégulière (31,35).

Vuurberg *et al.* (36) ont étudié les facteurs prédisposant, c'est-à-dire les facteurs qui augmentent le risque de subir une entorse. Les FR peuvent être classés comme intrinsèques (qui sont les facteurs liés au patient) ou extrinsèques (qui sont liés aux caractéristiques sportives et environnementales). Un aspect important dont les cliniciens devraient tenir compte lorsqu'ils se penchent sur les facteurs prédisposant est de savoir s'ils sont modifiables ou non. En effet, les FR modifiables peuvent être la cible d'un traitement préventif.

On retrouve parmi les FR intrinsèques : une diminution de l'amplitude en flexion dorsale de cheville, une proprioception réduite, des déficits de contrôle postural,

l'indice de masse corporelle (dans cette étude, c'est un indice de masse corporelle plus faible qui présente un risque accru de subir une entorse), des pressions plantaires internes élevées pendant la course, une diminution de la force musculaire, une diminution de la coordination, une diminution de l'endurance cardio-respiratoire, une insuffisance de l'amplitude articulaire globale de la cheville, une diminution de temps de réaction des muscles fibulaires (36) et le sexe (les femmes ayant plus de risque de développer une entorse que les hommes). Ainsi, il est préconisé d'identifier lors de la prise en soins d'un patient atteint d'une entorse latérale de cheville les déficiences proprioceptives et d'amplitude articulaire afin de réduire le risque d'entorse récidivante (36).

Le principal FR extrinsèque de l'entorse latérale de cheville semble être le type de sport pratiqué. En effet, on retrouve une incidence plus élevée pour le basketball, le volleyball, les sports de plein air, l'escalade et l'aérobic (36). En ce qui concerne le football le fait de jouer sur gazon naturel plutôt que sur gazon synthétique ainsi que le poste de défenseur sont des FR d'entorse (36).

#### 2.1.6 Physiopathologie de l'entorse

Dans le cas des entorses externes de cheville, il existe plusieurs mécanismes lésionnels pouvant conduire à une lésion du LLE :

- **L'inversion forcée** (flexion plantaire, adduction, supination) est souvent consécutive à un accrochage du bord latéral de l'avant-pied ou une chute du bord latéral dans le vide. On aura principalement des lésions du ligament cervical et du LTFA (26). Le traumatisme en inversion forcée est le principal pourvoyeur d'entorses du ligament collatéral latéral de la cheville (10).
- **Une rotation médiale** du talus qui survient lorsque le pied est bloqué au sol (26), peut être associée à un mouvement de supination sans qu'il n'y ait forcément de flexion plantaire (37) entraînant souvent une lésion du LTFA (26).
- **Le varus pur** survient suite à une supination en flexion dorsale. Dans ce cas, on aura principalement des lésions du LCF et du ligament cervical (26).
- **Flexion plantaire forcée** fait suite à un accrochage de la face dorsale de l'avant-pied (ex : tir contré au football). Ce mouvement lésionnel peut entraîner des lésions des ligaments antérieurs du LLE et du LLI ainsi que de la capsule antérieure, les ligaments de la syndesmose et de l'articulation du Chopart (26).

### 2.1.7 Traitement- Rééducation

Vuurberg *et al.* donnent quelques recommandations vis-à-vis du traitement de l'entorse de cheville dans leurs lignes directrices de 2018 (36) :

- **Le protocole RICE** (*Rest, Ice, Compression, Elevation*) ou **GREC en français** (Glace, Repos, Élévation, Compression). La combinaison de ce traitement n'a pas été rigoureusement étudié. Cependant, la cryothérapie en combinaison avec les exercices a un effet plus important sur la diminution de l'œdème et de la douleur que l'application de chaleur. Il n'existe aucune preuve que le RICE seul, ou la cryothérapie, ou le traitement par compression seul a une influence positive sur la douleur, l'œdème ou la fonction de la cheville du patient (36).
- **Les Anti-inflammatoires non stéroïdiens** sont couramment prescrits aux patients qui ont subi une entorse de cheville afin de diminuer la douleur et l'œdème. Toutefois, il est recommandé de les utiliser avec prudence car leur utilisation peut retarder le processus naturel de guérison. En effet, le but de ce traitement est d'enrayer le processus inflammatoire or celui-ci est un élément nécessaire à la récupération des tissus (36).
- **Une période d'immobilisation** inférieure à 10 jours avec plâtre ou attelle rigide peut être utile dans le traitement des lésions ligamentaires latérales aiguës car elle diminue la douleur et l'œdème et améliore le résultat fonctionnel. Cependant, après 10 jours d'immobilisation, le traitement fonctionnel devrait commencer.
- **Traitement fonctionnel :**

**Des supports fonctionnels** sous la forme d'une orthèse de cheville ou d'un *tape* sont souvent utilisés à la suite d'un entorse latérale de cheville aigue. Leur utilisation pendant quatre à six semaines est préférable à l'immobilisation (36). Ces supports externes permettent au patient une mise en charge des tissus endommagés de manière protégée. Le port de bas de compression au-delà de la phase aiguë n'est pas utile dans le traitement des lésions aiguës des ligaments latéraux de la cheville (36). La supériorité d'un soutien externe par rapport à un autre fait l'objet d'un débat dans la littérature. La méta-analyse de Kerkhoffs *et al.* indique qu'une orthèse à lacets ou une orthèse semi-



rigide est préférable à l'utilisation d'une contention élastique (38). Le K-Tape® est quant à lui peu susceptible de fournir un soutien mécanique suffisant dans les chevilles instables.

**La thérapie par l'exercice** consiste principalement en exercices neuromusculaires et proprioceptifs qui sont commencés précocement après une lésion aigue du LLE. Ils semblent avoir un effet bénéfique sur la prévention des entorses récurrentes, la réduction du risque d'ICC, le délai de récupération ainsi que sur la fonction articulaire de la cheville. Cependant, la question de savoir si la thérapie par l'exercice doit être supervisée ou non n'est pas claire en raison de preuves contradictoires et nécessite des recherches supplémentaires (36).

**La mobilisation manuelle** des articulations peut entraîner une augmentation à court terme de l'amplitude en dorsiflexion de l'articulation de la cheville à la suite d'une entorse latérale de cheville (36). La thérapie manuelle combinée à la thérapie par l'exercice a donné de meilleurs résultats que la thérapie par l'exercice seule sur la douleur et l'amplitude articulaire (36).

- **Traitement chirurgicale** : La chirurgie est principalement réservée aux patients souffrant d'ICC après une entorse latérale de cheville et qui n'ont pas eu d'amélioration avec le traitement fonctionnel. Toutefois, les décisions relatives au traitement doivent être prises sur une base individuelle. Chez les athlètes professionnels, un traitement chirurgical peut être préféré pour assurer un retour plus rapide au jeu.
- **Les autres thérapies** telles que les ultrasons, le laser, l'électrothérapie et l'acupuncture n'ont pas apporté de preuves solides quant à leur efficacité vis-à-vis de la douleur, l'œdème, la fonction et la reprise du travail ou du sport (36).

Bien que l'entorse du LLE de la cheville soit un des traumatismes sportifs les plus fréquents, son traitement optimal reste néanmoins controversé. Cependant, plusieurs études affirment que le risque de développer des séquelles secondaires telles qu'une ICC suite à une entorse de cheville était majoré en cas d'absence de prise en charge (39,40).

### 2.1.8 Conséquences de l'entorse de cheville

Selon Terrier *et al.*, plus de la moitié des personnes atteintes d'une entorse de cheville ne sont ni examinées ni traitées (1). Si on couple à cette donnée le fait que les taux de récurrences soient proches avec ou sans rééducation met en relief deux choses : tout d'abord, cette pathologie est très largement négligée et ensuite, notre prise en charge actuelle est amenée à évoluer.

Comme dit plus haut, 70% des personnes atteintes d'une entorse latérale de cheville feront des **entorses à répétition** et parmi elles, 30% présenteront une **ICC** favorisant **l'arthrose talo-crurale** (2).

#### 2.1.8.1 La récurrence

Les raisons expliquant la récurrence des entorses n'est pas claire. Une hypothèse répandue repose sur le postulat que les mécanorécepteurs articulaires sont perturbés par une entorse initiale ce qui induirait une diminution des informations proprioceptives provenant du ligament et de la capsule articulaire, prédisposant ainsi la cheville à de nouvelles lésions (32). Plus récemment, il a été proposé que des mécanorécepteurs musculaires lésés suite à une entorse pouvaient également jouer un rôle dans l'acuité proprioceptive chez les patients souffrant d'entorse latérale de cheville (41) .

La communauté Internationale de chercheurs et cliniciens « *International Ankle Consortium* » a établi une déclaration de consensus visant à identifier la présence de déficiences mécaniques et/ou sensorimotrices, connues pour contribuer au développement de récurrences et d'ICC (42) :

**La quantification de la douleur** par l'échelle numérique devrait être utilisée pour mesurer les résultats cliniques et évaluer l'efficacité des traitements mis en œuvre permettant ainsi de guider la progression de la rééducation (42). Après une entorse du LLE, on constate un taux élevé de douleurs résiduelles ainsi qu'une restriction d'activité dans 1/3 des cas. La douleur peut-être localisée à plusieurs endroits : latérale (souvent en lien avec une ICC), antérolatérale (fréquemment causée par un syndrome du sinus du tarse), antéro-médiale (lésions chondrales médiales), postéro-médiale (lésion du ligament deltoïde), postérieure (compression des structures osseuses et capsulo-ligamentaires postérieures), postérolatérales (lésions des tendons fibulaires) et profonde (lésions ostéo-chondrales du dôme talien) (10).

**La quantification indirecte de l'œdème** de la cheville via la mesure en 8 est une méthode valide et fiable qui permet de mesurer l'efficacité des interventions thérapeutiques. L'œdème de la cheville peut modifier l'entrée somato-sensorielle dans le SNC, ce qui pourrait affecter négativement la stabilité fonctionnelle de l'articulation (42).

**Les mesures des amplitudes articulaires passives et actives** de la cheville est recommandée ; elle permet de guider la progression des exercices de rééducation. Le déficit de flexion dorsale de cheville suite à une entorse est fréquemment retrouvé, or il est à l'origine d'une variation de performance de 28% au test de stabilité posturale dynamique SEBT (42). Le déficit de flexion dorsale est probablement lié à une perturbation de la cinématique articulaire de l'articulation talo-crurale : restriction de glissement postérieur du talus, défaut positionnel antérieur du talus (42).

**L'évaluation de la force musculaire** de l'articulation de la cheville est recommandée ; celle-ci pouvait être réalisé par dynamomètre portatif ou par dynamomètre isocinétique. En outre, il existe des preuves qui indiquent que la force musculaire des hanches peut également être un facteur important à considérer car les recherches ont identifié un manque de force proximal chez des individus présentant une instabilité chronique de cheville (42). Lors de la contraction musculaire, les unités musculo-tendineuses génèrent de la rigidité, ce qui permet une protection dynamique des articulations. Ainsi, un déficit de force musculaire de la cheville (notamment au niveau des muscles fibulaires) pourrait compromettre l'intégrité de l'articulation lorsque celle-ci doit résister aux mouvements brusques et lésionnels (42). À noter que les personnes souffrant d'ICC présentent des déficits de la force de l'articulation de la cheville (42).

**L'évaluation de l'équilibre postural statique et dynamique** doit être effectuée après une entorse latérale aiguë de la cheville car des déficits y sont identifiés de façon constante chez les personnes souffrant d'instabilité chronique de la cheville (42). Comme outils d'évaluation validés on peut citer :

- le « *Foot Lift Test* » qui consiste à comptabiliser le nombre d'erreurs, c'est-à-dire de perte de contact du pied avec le sol, en appui unipodal durant 30 secondes. Il évalue l'équilibre postural statique.

- le SEBT qui consiste à mesurer la distance maximale que le patient peut atteindre avec sa jambe controlatérale dans 8 directions prédéterminées, en étant positionné en équilibre unipodal sur son autre jambe, au centre d'une étoile à 8 branches. La distance atteinte est ensuite normalisée en fonction de la longueur du membre inférieur du patient. À noter qu'un déficit significatif au SEBT est retrouvé systématiquement chez les patients ayant subi une entorse latérale de cheville, du côté lésé, par rapport au côté controlatéral sain (43). Il existe une version simplifiée du SEBT, appelée Y-Balance Test dans laquelle seules les directions antérieure, postéro-latérale et postéro-médiale font l'objet de mesures.

Lors de la **marche**, un mauvais positionnement des articulations des membres inférieurs dans les phases d'attaque du sol et d'impulsion augmenterait le risque de récurrence d'entorse de la cheville (42). Ces cas d'aberrations biomécaniques des membres inférieurs sont systématiquement retrouvés pendant la marche chez les personnes atteintes d'une ICC (42).

**Le niveau d'activité physique** avant l'entorse doit être établi (via l'échelle de Tegner par exemple) afin d'orienter la spécificité des exercices de rééducation et pour établir à quel moment le patient est revenu à son niveau de participation antérieur à la blessure.

Le simple fait d'avoir un **antécédent d'entorse latérale de cheville** est un facteur de risque de récurrence.

#### *2.1.8.2 L'instabilité chronique de cheville*

L'ICC est la principale séquelle que l'on va retrouver chez 20 à 40% des patients après une entorse latérale de cheville (10). Il est important de ne pas confondre l'instabilité, qui est un symptôme subjectif ressenti par le patient, et la laxité qui est objectivable cliniquement via l'examen physique ou le bilan radiologique (10). Devant un tableau d'ICC survenant après une entorse, la principale difficulté est de distinguer s'il s'agit d'une instabilité fonctionnelle ou d'une instabilité sur laxité chronique.

L'instabilité fonctionnel touche 10 à 30% des patients après une entorse du LLE (10). Elle désigne un syndrome clinique durant lequel le patient se plaint d'une gêne au niveau de la cheville avec des dérochements et une impossibilité à reprendre son activité

sportives alors qu'aucune laxité n'est mise en évidence (10). Plusieurs facteurs semblent être impliqués dans le développement d'une instabilité fonctionnelle, parmi lesquels on retrouve : les **troubles proprioceptifs**, qui semblent résulter des lésions des mécanorécepteurs du LLE ainsi que ceux des tendons et muscles fibulaires (44), un **allongement du temps de réaction musculaire**, une **faiblesse musculaire**, des **troubles du maintien de l'équilibre** (10).

Une laxité chronique existe dans 10% des cas après une entorse du LLE (10). Cette laxité est objectivée par un déplacement anormal du talus dans la pince bimalléolaire.

Ainsi, l'instabilité chronique peut se présenter sous différentes formes : l'entorse récidivante (dans les 12 mois après l'entorse initiale minimum (36)), la sensation d'instabilité de la cheville, les douleurs chroniques de la cheville, la gêne au niveau de la cheville empêchant la reprise des activités au même niveau qu'avant la blessure (10).

On constate ici que la majorité des conséquences d'une entorse latérale de cheville sont également des FR de récurrence. Ces données sont en accord avec les valeurs épidémiologiques concernant le taux de récurrence et appuient l'importance de mettre en place une prévention tertiaire adéquate.

## 2.2 Les contentions souples

### 2.2.1 Histoire



Figure V - Médaille faisant figurer Achille pansant Patrocle.

L'utilisation des bandages remonte à l'Antiquité comme en témoigne le médaillon de la coupe en céramique, attribuée au peintre de Sosias, sur laquelle on voit Achille pansant Patrocle (environ 500 ans avant Jésus-Christ). À l'époque, la pose des bandes permettait de soulager et de guérir les blessures du champ de bataille pour que le blessé puisse retourner aussi vite que possible au combat.

Nous pouvons faire une analogie avec l'utilisation actuelle des bandages pour permettre aux sportifs de retourner sur le terrain dès que possible.

Comme nous le témoigne l'article de Walter Galland, ce sont notamment les physiothérapeutes américains qui sont les précurseurs dans l'utilisation de contentions souples pour les entorses de cheville (45). Ainsi, Walter Galland décrivait déjà l'application du *strapping* (bande adhésive élastique) pour « *avoir un pied et une cheville fonctionnelle quasiment immédiatement* » après la pose (45). On retrouve encore une fois cette notion de fonctionnalité retrouvée via le *strapping*.

L'Elastoplast®, élément indispensable à la réalisation du bandage type *strapping* n'est apparu en France que dans les années 60 ; d'abord, pour permettre la fixation de pansement avant de, peu à peu, se faire l'indispensable de la trousse de secours sur les bancs sportifs. En France, ce n'est que dans les années 70, parallèlement au développement de MKDE, que l'utilisation de bandes adhésives dans le cadre de traitement des lésions articulaires de la cheville a été proposée. En 1971, l'un des premiers ouvrages sur les contentions est publié : « Les contentions souples » du kinésithérapeute Alain Ceccaldi (46). Ensuite, il a fallu attendre une dizaine d'années pour voir naître d'autres ouvrages sur le sujet accompagné d'une diffusion de ces techniques. Diffusion qui s'est faite également via certains journaux comme « Le Monde » qui, en 1998, consacre un article « L'Elastoplaste : élément de protection rapprochée » dans lequel le journal en fait l'éloge en appuyant son effet préventif par son utilisation dans le monde du football (47).

Avec le temps, différents montages de bandes se sont succédé : le « *Basket weave* », le « *boot strapping* » du docteur Virgil P. Gibney, les montages uniquement en bandes élastique (*strap*), ceux composés de bandes adhésives élastiques et inextensibles (bandages mixtes), ou encore ceux uniquement composés de bandes adhésives inextensibles (*tape*).

Les contentions souples adhésives sont communément utilisées dans le cadre du retour sportif et de la prophylaxie. Cependant, dans les recommandations de la HAS, l'utilisation d'une contention souple est mentionnée dans la phase aiguë de l'entorse ; de la reprise d'appui jusqu'à la disparition de la douleur à l'étirement ligamentaire. Cependant, elle n'apparaît dans la reprise sportive que comme étant un accord professionnel pour stabiliser la cheville (3).

On retiendra, en accord avec l'HAS, que le *strapping* anglo-saxon signifie en français contention adhésive élastique alors que le *taping* correspond à une contention adhésive non élastique (29).

À noter qu'il est important de différencier le *tape (taping)* du K-Tape®, « Ktaping » ou encore « Kinesio Taping » qui ramène à l'utilisation des bandes colorées extensibles de taping neuromusculaire.

### 2.2.2 Définition

Les contentions souples appartiennent à la catégorie des contentions articulaires. Parmi ces dernières, on distingue deux catégories de contention :

- **Les contentions fixes**, constituées de circulaires fermées, de bivalves ou de gouttières.
- **Les contentions souples**, utilisent des matériaux flexibles constitués de bandes de toiles pouvant être adhésives ou non adhésives. Parmi les contentions souples adhésives, nous devons différencier les matériaux inextensibles (ne se distendant ni en longueur ni en largeur) des matériaux élastiques (qui permettent un retour plus ou moins parfait à leur état initiale après avoir subi une contrainte extérieure) (48). Ces contentions souples, contrairement aux contentions fixes, permettent une mobilité articulaire relative ce qui est compatible avec la pratique sportive (49).

Selon Barth *et al.*, les contentions souples adhésives permettent de : « *Maintenir dans ses normes physiologiques, à l'aide de bandes adhésives élastiques ou non élastiques, la fonction d'une articulation en limitant ses amplitudes maximales, pour ne conserver que le mouvement utile dans une zone non douloureuse* » (50).

### 2.2.3 Objectifs

Les contentions souples ont pour objectif la mise au repos partielle ou totale des structures lésées afin de limiter voire d'interdire le mouvement lésionnel (50). Selon Neiger, elles permettent une cicatrisation ligamentaire en position correcte ainsi qu'une protection contre l'aggravation lésionnelle et la récurrence (48). Les contentions souples sont utilisées soit à visée préventive soit à visée thérapeutique (48) (50).

### 2.2.3.1 Thérapeutique

L'utilisation d'une contention souple permet de limiter au minimum les amplitudes articulaires et ce de manière spécifique. Ainsi, l'avantage de telles contentions est son souci fonctionnel qui, contrairement aux contentions rigides, limitent les inconvénients secondaires à une immobilisation stricte (perte de mobilité, perte de force musculaire, etc.) (48). Dans ce cadre, les contentions souples placent en position segmentaire corrigée (raccourcie), antalgique et de moindre contrainte, les éléments anatomiques lésés. Ainsi, dans le cas d'une entorse externe de cheville, la contention sera posée de manière à amener le pied en éversion.

En aucun cas la contention souple ne peut constituer un traitement à part entière. En effet, elle doit rester un adjuvant thérapeutique à notre prise en charge kinésithérapique habituelle (48).

### 2.2.3.2 Préventif

Les contentions souples préventives sont utilisées dans le cadre des lésions capsulo-ligamentaires (48) afin d'éviter la récurrence. Dans ce but, la contention sera posée de manière à interdire les secteurs articulaires à risque tout en permettant une activité fonctionnelle optimale. La stabilité segmentaire passive assurée par ce type de bandage peut rendre le patient dépendant de ce dernier et l'exposer davantage aux récurrences lorsqu'il n'en fait pas l'usage (48). D'où l'importance de réaliser parallèlement des séances de contrôle actif articulaire et neuromusculaire (48).

Dans le cadre d'une blessure capsulo-ligamentaire, le bandage adhésif préventif est réalisé en position segmentaire intermédiaire plutôt qu'en situation corrigée pour éviter d'induire toute lésion antagoniste (48).

### 2.2.4 Indications

Les indications sont variées : troubles articulaires, ligamentaires, musculaires, tendineux ou encore périostés (50).

Ainsi, les contentions sont indiquées dès lors que l'on cherche à placer en position raccourcie une structure anatomique telle qu'un ou plusieurs muscles ou ligaments tout en conservant une autonomie fonctionnelle (51).



### 2.2.5 Contre-indications

En ce qui concernent les contre-indications, elles vont dépendre essentiellement de l'état cutané et trophique de la zone concernée. Ainsi, on va y retrouver les allergies aux composants des bandes utilisées, une fragilité capillaire, des troubles trophiques ou sensitifs, des plaies cutanées importantes ainsi que des troubles circulatoires (50).

### 2.2.6 Matériel

Les bandes utilisées associent un support textile et une masse adhésive (48). On distingue deux types de support textile : les bandes adhésives élastiques (type Elastoplast®) et les bandes adhésives inextensibles (type Strappal®).

### 2.2.7 Propriétés des contentions souples adhésives

#### 2.2.7.1 Action mécanique

La contention souple doit placer en position raccourcie c'est-à-dire de moindre contrainte ou de correction le système anatomique déficient (48). Elle protège contre la reproduction du mouvement lésionnel même si cette action diminue avec le temps d'usage (50). L'efficacité d'un tel support repose sur les propriétés mécaniques de substitution à l'action physiologiques en renforçant la structure anatomique déficiente (48).

#### 2.2.7.2 Action extéroceptive

Les attelles de bandage tractent le plan cutané lorsque le patient tend à reproduire le mouvement lésionnel ce qui renforce les informations d'origine cutanée en augmentant le flux afférent extéroceptif. Ce phénomène incite le patient à corriger la situation et donc stimule l'activité musculaire protectrice de la récurrence (48). Cette action extéroceptive peut également participer à l'effet antalgique de la contention souple si l'on suppose l'hypothèse selon laquelle l'augmentation du flux afférent cutané contribue à la régulation des phénomènes douloureux via le « *Gate Control System* » décrit par Melzack et Wall (48).

### 2.2.7.3 *Action proprioceptive*

La stimulation des récepteurs nerveux cutanés via la traction exercée de la bande sur la peau, favorise une bonne proprioception ainsi qu'une bonne réponse musculaire, garant d'une bonne stabilité articulaire (52). Cette action proprioceptive entre en jeu dès lors que le bandage induit un serrage musculaire, tendineux et/ou capsulaire. Ceci induit une augmentation du tonus musculaire de base et pourrait ainsi améliorer la vigilance du sujet (48).

### 2.2.7.4 *Action psychologique*

Les actions mécanique, extéroceptive, proprioceptive et antalgique contribuent aux sensations de confort, de stabilité et de confiance ressenties par le blessé et cela quel que soit l'efficacité de la contention (réelle ou illusoire) (48). Une vigilance doit être mise en place quant au phénomène d'accoutumance à la contention qui s'installe chez bon nombre de blessés. Ce risque de dépendance doit être anticipé par le thérapeute en cernant l'indication du bandage ainsi que le moment opportun pour le supprimer, en se référant aux temps de cicatrisation. Cependant, il est possible dans certains sports de poser systématiquement une contention adhésive à visée préventive si des séances spécifiques de renforcement musculaire sont mises en place. Ceci afin d'éviter toute diminution du contrôle actif de l'articulation lorsque celle-ci n'est plus protégée par le bandage (48).

## 2.2.8 *Système sensorimoteur et contentions souples adhésives*

La proprioception, également appelée sensibilité profonde, désigne la perception consciente ou non, de la position des différentes parties du corps dans l'espace. Elle est l'une des trois entrées sensorielles de l'équilibre. Elle explique le fait que l'on puisse connaître la position de nos membres dans l'espace sans avoir recours à la vue et est essentielle pour contrôler ce mouvement en cours d'exécution. La proprioception comprend la statesthésie et la kinesthésie.

La statesthésie correspond à la sensibilité posturale ; il s'agit de la perception du positionnement des segments corporels.

La kinesthésie, quant à elle, désigne le mouvement des parties du corps dans l'espace. Alain Berthoz considère la kinesthésie comme étant notre « sixième sens » dans son livre « Le sens du mouvement » (53). Ce « sixième sens » a la particularité de

solliciter plusieurs récepteurs sensoriels : les récepteurs visuels, vestibulaires, cutanés, musculo-articulaires et musculaires.

#### *2.2.8.1 Récepteurs musculaires : les fuseaux neuromusculaires*

Dans les muscles, il y a des récepteurs sensibles à l'étirement qui permettent d'avoir la perception de la longueur des muscles (c'est-à-dire leur position) ainsi que leur variation de longueur (c'est-à-dire leur mouvement).

Les fuseaux neuromusculaires sont de petites structures fibreuses dont la partie centrale est entourée d'une terminaison nerveuse en spirale. Elle va coder les positions et les mouvements du muscle et transmettre ces informations au cerveau par une fibre afférente. Chaque fuseau neuromusculaire comprend 10 à 12 fibres allongées (à chaînes) ou renflées (à sacs) qui ont des fonctions différentes.

- Les fibres à sacs donnent la perception de l'étirement musculaire et son mouvement. Ce sont des récepteurs dynamiques ou phasiques. Ils donnent naissance à une fibre nerveuse : la fibre Ia.
- Les fibres à chaînes donnent la perception de la longueur du muscle et donc la position de l'articulation ou du segment corporel. Ce sont des récepteurs statiques ou toniques. Ils donnent naissance à une fibre nerveuse : la fibre II.

#### *2.2.8.2 Récepteurs tendineux : le récepteur de Golgi*

Les tendons présentent des récepteurs sensibles à la force exercée par le muscle. Ainsi, la contraction du muscle active le récepteur proportionnellement à la force développée.

Muscle et tendon étant en série, la contraction du muscle tire sur le tendon et active les fibres nerveuses qui s'entremêlent avec celles du tendon. Les fibres nerveuses se regroupent pour former une fibre afférente Ib.

Le codage de la force musculaire se fait par la modulation de la fréquence des potentiels d'action émis par le récepteur. Si la force est faible, la fréquence est faible. Si la force est élevée, la fréquence des potentiels d'action augmente. Ce processus informe le cerveau de la force musculaire développée.

#### *2.2.8.3 Récepteurs articulaires*

Les amplitudes articulaires sont perçues grâce à des récepteurs intégrés aux ligaments et aux capsules articulaires. Il existe deux types de récepteurs :

- Les récepteurs de Pacini sont sensibles aux mouvements de la capsule articulaire et des ligaments surtout lors des amplitudes maximales. C'est un récepteur dynamique ou phasique.
- Les récepteurs de Ruffini sont davantage sensibles à la position. Ils permettent de connaître une amplitude articulaire fixe. C'est un récepteur statique ou tonique.

Tous ces récepteurs, également appelés propriocepteurs, ont des fonctions complémentaires pour informer le système nerveux de l'état et des changements d'état musculaires. En effet, un mouvement est en réalité le résultat de changements d'état musculaire. Tant qu'il y a du mouvement, les récepteurs phasiques sont actifs. Un changement d'état correspond donc à une information de vitesse. En fin de mouvement, les récepteurs toniques codent la nouvelle position en fonction du degré d'étirement du muscle. Notre cerveau reçoit des informations de position (étirement musculaire, amplitude articulaire), de vitesse (mouvement) et de force (traction sur les tendons).

#### *2.2.8.4 Action du bandage adhésif sur la sensorimotricité*

Nous disposons également de récepteurs cutanés sensibles à différents stimuli : les étirements de la peau, les pressions (grâce aux disques de Merkel), les mouvements des poils (via les plexus de la racine des poils). Ainsi, lorsque ces informations sensibles sont données par des éléments externes à notre corps telle qu'une bande adhésive, on parle d'effet extéroceptif (54). Le SNC reçoit donc, en plus des informations sur la position articulaire, le mouvement et la force musculaire développée (via les différents récepteurs cités ci-dessus), des informations concernant les mouvements de la peau (55). En réponse à ses informations sensibles, des mécanismes réflexes vont se déclencher afin de protéger l'articulation et les muscles dans des situations de contrainte. Le bandage adhésif assure et soutient ces mécanismes de protection (55).

#### *2.2.8.5 Voies nerveuses proprioceptives*

L'information captée par les propriocepteurs et mécanorécepteurs (terminaison nerveuse du protoneurone) de la partie inférieure du corps va rejoindre la corne postérieure de la moelle épinière. Le protoneurone donne deux axones ; l'un va faire synapse avec un motoneurone qui permettra une réponse motrice réflexe en réponse à l'information sensitive reçue (réflexe myotatique) tandis que l'autre axone va remonter

le SNC jusqu'au bulbe du tronc cérébral, lieu de décussation. À ce niveau le protoneurone fait synapse avec le deutoneurone qui se prolonge jusqu'au thalamus où il fait relais avec le troisième neurone. Ce dernier apporte l'information au niveau du cortex pariétal. Les informations sont enregistrées par les aires 1, 2 et 3 du cortex pariétal primaire, en arrière du sillon de Rolando. Ainsi, les informations proprioceptives des membres inférieurs sont amenées vers le cerveau via la voie de Goll ; voie de la proprioception consciente.

Il existe également la voie proprioceptive inconsciente qui achemine les informations sensorielles vers le cervelet qui a un rôle dans la régulation du tonus musculaire, dans l'équilibration ainsi que dans la coordination de nos gestes.

La proprioception entre en jeu dans la stabilité fonctionnelle. Ainsi, une lésion ligamentaire induit des modifications de l'information proprioceptive ce qui a pour conséquence une diminution de la stabilité fonctionnelle de la cheville (56,57).

### 2.3 Prévention

Selon la HAS, la prévention consiste à « *éviter l'apparition, le développement ou l'aggravation de maladies ou d'incapacités* ». Classiquement on distingue trois types de prévention selon le niveau auquel on tente agir :

- **La prévention primaire** agit avant que la pathologie n'apparaisse (via l'identification des facteurs de risque par exemple). Elle vise à diminuer l'incidence, c'est-à-dire, réduire le nombre de nouveaux cas.
- **La prévention secondaire** agit au début de l'évolution de la pathologie pour avoir une action sur son évolution. Elle vise à diminuer la prévalence de la pathologie, c'est-à-dire le nombre de cas à un moment t, dans la population.
- **La prévention tertiaire** agit sur les risques de rechute ou de récurrence ainsi que sur les complications qui découlent de la pathologie. Elle vise donc à diminuer les séquelles d'une pathologie donnée. C'est dans le cadre ce type de prévention que s'inscrit ce travail.

## 2.4 Problématique

Nous avons vu que la fréquence de l'entorse latérale de cheville ainsi que les complications largement invalidantes qu'elle peut entraîner en font un véritable problème de santé publique (9). L'impact potentiel d'une entorse de cheville dans les activités de la vie quotidienne y compris sportive du patient peut entraîner une situation de handicap pour ce dernier. Il n'existe à l'heure actuelle aucun test de référence (*gold standard*) permettant de déterminer si le patient est apte ou non à reprendre son activité sportive à la suite d'une entorse. Ainsi, la question de l'intérêt d'une reprise sportive sous couvert de contention souple a toute sa place. Au vu de ces différentes données, il est légitime de se demander, **en quoi les contentions souples adhésives seraient un outil pour le masseur-kinésithérapeute dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs ?**

### **Hypothèses :**

- 1 – Le port d'une contention souple adhésive de cheville, en fournissant un support mécanique externe prophylactique, permet de limiter les mouvements du mécanisme lésionnel de l'entorse de cheville et donc de prévenir les récurrences.
- 2 - Le port d'une contention souple adhésive de cheville, en augmentant les stimulations extéroceptives et proprioceptives, améliore l'équilibre postural du patient contribuant ainsi à limiter le risque de récurrence.
- 3 – Le port d'une contention souple adhésive de cheville, en améliorant la sensation de stabilité, aide le patient à reprendre confiance en sa cheville après l'entorse, permettant ainsi une remise en charge ligamentaire progressive.

## 3 Méthode

Dans l'optique de répondre à cette question, la méthodologie utilisée est celle d'une revue non systématique de la littérature. Ce schéma d'étude est élaboré en se basant sur une méthodologie précise dans l'objectif de limiter au maximum les biais. La revue de littérature synthétise de manière organisée en ayant un regard critique les différentes données en lien avec le domaine d'étude. Par cette méthodologie, nous tenterons de répondre à la question de recherche citée précédemment.

### 3.1 Type d'études sélectionnées

Les études retenues sont celles qui s'intéressent à l'impact du port de contentions souples adhésives sur les FR de récurrence d'entorse de cheville ou directement sur le taux de récurrence. De plus, celles qui étudient le ressenti des joueurs et l'évaluation subjective des contentions souples seront incluses. Ainsi, les études sélectionnées peuvent comparer l'action des contentions souples adhésives aux autres contentions souples ou à d'autres moyens de prévention de récurrences.

Seules les études rédigées en français ou en anglais seront sélectionnées dans un souci de compréhension du texte.

N'ayant constaté aucun changement majeur dans les recommandations et usages vis-à-vis de l'utilisation des contentions souples, aucun argument nous permet de limiter notre recherche dans le temps. Ainsi, les études ne seront pas incluses selon la date de publication.

Les études qui n'évoquent pas l'utilisation de contentions souples tout comme celles qui l'évoquent mais dans le cadre d'autres pathologies que l'entorse de cheville ne seront pas incluses.

### 3.2 Type de participants inclus

Comme ce travail s'inscrit dans le cadre de la prévention tertiaire, les participants doivent avoir un ou plusieurs antécédent(s) d'entorse latérale de cheville ou une instabilité mécanique et/ou fonctionnelle de cheville. Ainsi, de tels patients présentent déjà, du fait de leurs antécédents, un facteur de risque de récurrence d'entorse de cheville. La localisation des entorses est importante car d'elle va dépendre le type de montage des contentions souples adhésives ; ainsi, ce sont des entorses latérales dont il est question car pour des raisons anatomiques, elles sont de loin les plus fréquentes. De

plus, les participants doivent être physiquement actifs. Afin d'avoir des résultats plus représentatifs de la population, le sexe n'a pas été un critère d'inclusion.

### 3.3 Type de contention inclus

La contention se doit d'être souple pour des raisons évidentes de mobilité indispensable à la pratique sportive. Ainsi les contentions réalisées par des attelles adhésives élastiques, inextensibles ou mixtes seront incluses. Les différents types de contentions souples adhésives seront comparés à l'absence de contention, à un autre type de contention souple (non adhésives par exemple) ou à un autre moyen de prévention tertiaire. Comme le sujet de ce travail est la prévention, ce terme a été différencié du traitement de l'entorse de cheville qui peut lui aussi impliquer l'utilisation des contentions souples. Ainsi, les études traitant de l'utilisation des contentions souples adhésives dans le traitement n'ont pas été incluses dans cette recherche.

Afin d'étudier l'efficacité du port de contention souple de cheville, les évaluateurs vont mesurer différents paramètres influençant sur les FR de récurrence ; tests de performances fonctionnels, mesures de laxité, etc.

### 3.4 Identification des études

Les études ont été recherchées sur trois bases de données : PubMed, PEDro et Cochrane. Celles-ci ont été choisies pour leur accessibilité via UBODOC, ressource bibliographique à laquelle nous avons accès de par notre inscription à l'Université de Bretagne Occidentale. La recherche bibliographique a été réalisée du 5 janvier 2020 au 23 mars 2020.

L'outil de gestion bibliographique Zotero a été utilisé pour recueillir et trier les différentes références.

La question de recherche « **Est-ce que le port de contention souple est un moyen de prévention fiable des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs ?** » a été formulée de manière standardisée selon le modèle PICO comme décrit dans le tableau ci-dessous :



	Population/problème de santé <i>Population/Problem</i>	Intervention <i>Intervention</i>	Comparateur <i>Comparison</i>	Critère de jugement <i>Outcome</i>
<i>Description</i>	<p>Permet de décrire les caractéristiques du patient ou groupe de patients en relation avec le problème considéré.</p> <p>Ici il s'agit de personnes ayant déjà eu une entorse de cheville ou ayant une ICC.</p>	<p>Correspond à l'élément que l'on souhaite évaluer.</p> <p>Ici l'intervention est le port d'une contention souple adhésive.</p>	<p>Il s'agit de l'aspect contextuel de la question ; à quoi sont comparés les résultats de l'intervention ?</p> <p>Pour notre question c'est l'absence d'intervention ou le port de tout autre moyen de contention ou à tout autre moyen de prévention tertiaire qui sera comparée.</p>	<p>Il s'agit d'une mesure qui va permettre de caractériser les résultats.</p> <p>Différents critères de jugement correspondant aux différents facteurs de risque de récurrence sur lesquels la contention souple adhésive pourrait agir sont considérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'évaluation de l'équilibre postural qui sera évalué par différents indicateurs de suivi (SEBT).</li> <li>- l'évaluation du temps de latence des fibulaires.</li> <li>- l'évaluation de la restriction de l'amplitude de mouvement</li> <li>- l'évaluation de la proprioception</li> </ul>
<i>MeSH Terms</i>	<p>Ankle injuries</p> <p>Ankle injury</p> <p>Sprains and Strains</p> <p>Athletic injuries (y)</p> <p>Leg injuries (y)</p>	<p>Athletic tape</p> <p>Bandages</p>		<p>Accident prevention</p> <p>Secondary prevention</p> <p>Prevention and control</p> <p>Recurrence</p>
<i>Langage courant</i>	<p>Ankle sprain</p> <p>Ankle injur*</p> <p>Ankle joint</p> <p>Sprain</p> <p>Ankle</p>	<p>Tape</p> <p>Taping</p> <p>Strap</p> <p>Strapping</p> <p>Bandage*</p>		<p>Prevent* (prevention/preventive)</p> <p>Prophyla* (prophylaxis/prophylactic)</p> <p>Injury prevention</p> <p>Recurrence, Relapse</p>

Une fois la question de recherche posée, les mots-clés correspondant aux éléments de la question ont été identifiés afin de composer l'équation de recherche. Ainsi, les mots-clés ressortant de cette question PICO sont : « sportifs », « entorse », « cheville », « contention souple » et « prévention ». Cette étape est primordiale pour que notre équation soit comprise par les moteurs de recherche des différentes bases de données.

Pour la recherche sur PubMed, j'ai réalisé une première équation de recherche en combinant les mots-clés « athletes », « tap\* », « ankle sprain », « prevent\* ». Je n'obtenais aucun résultat j'ai donc enlevé « athletes » me conduisant ainsi à un résultat. Puis, je me suis rendu compte des nombreux synonymes existants pour chaque catégorie de mots clés ce qui peut expliquer le peu de résultats que j'ai eu précédemment. De plus, l'utilisation de la troncature tap\* n'est pas appropriée car est utilisée pour « transversus abdominal plane » ou encore « tandem affinity purification ». En rajoutant à ma première équation les synonymes trouvés j'obtiens une seconde équation : **(((((("ankle sprain") OR "ankle injur\*") OR "ankle joint") OR ankle) OR sprain)) AND (((tape) OR taping) OR strap) OR strapping) OR bandage\*)) AND (((prevent\*) OR prophyla\*) OR "injury prevention") OR recurrence) OR relapse)** qui me conduit à 398 résultats.

De plus, j'ai recherché les termes MeSH (Medical Subject Headings) correspondant à mes mots-clés. Le langage MeSH a été utilisé dans l'équation de recherche car il est le thésaurus le plus couramment utilisé dans le domaine biomédical pour permettre l'indexation des documents médicaux. Ainsi, j'ai utilisé le site HeTop pour identifier les termes MeSH correspondant à mes mots-clés. La recherche via les termes MeSH a comme avantage d'augmenter la spécificité d'une recherche. Cependant, elle ne permet pas de retrouver les articles non indexés dans MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) ni ceux qui ne sont pas indexés par les termes MeSH. C'est pourquoi, afin d'avoir une recherche la plus complète possible sans passer à côté d'articles importants pour le sujet traité, j'ai doublé la recherche sur PubMed avec les mots du texte « *all fields* » et j'ai également effectué la recherche sur d'autres bases de données.

En combinant les termes MeSH aux mots du langage courant j'obtiens :

**((((((((((ankle injur\*[MeSH Terms]) OR ((sprains and strains[MeSH Terms]))) OR athletic injur\*[MeSH Terms]) OR leg injur\*[MeSH Terms]) OR "ankle sprain") OR "ankle injur\*") OR "ankle joint") OR ankle) OR sprain)) AND (((((((athletic tape[MeSH Terms]) OR bandage\*[MeSH Terms]) OR strapping) OR strap) OR bandage\*) OR taping) OR tape)) AND (((((((accident prevention[MeSH Terms]) OR secondary prevention[MeSH Terms]) OR ((prevention and control[MeSH Terms]))) OR recurrence[MeSH Terms]) OR prevent\*) OR prophyla\*) OR "injury prevention") OR recurrence) OR relapse)**  
qui conduit à 649 résultats.

En ce qui concerne Cochrane, l'équation de recherche a été réalisée avec les mêmes mots-clés que sur PubMed. L'équation de recherche est : « **(ankle injur\* OR ankle sprain) AND (tape OR taping OR strapping OR bandage\*) AND (prevent\* OR prophyla\*)** ». 76 résultats ressortent de cette équation dont 1 revue Cochrane et 75 essais. Parmi les essais, 49 proviennent de PubMed, ils ne seront cependant pas exclus de la recherche au cas où ils n'apparaîtraient pas dans les résultats de l'équation de recherche sur PubMed.

La dernière base de données utilisée est PEDro. Les mots-clés « *ankle sprain* » ont été rentrés dans la rubrique « *Abstract and Title* » dans la recherche avancée. Puis la proposition « *orthoses, taping, splinting* » a été choisie pour l'onglet « *Therapy* ». En ce qui concerne l'onglet « *Body Part* », la partie du corps « *foot and ankle* » a été sélectionnée. Cette recherche a conduit à 53 résultats.

Au total, 778 titres d'articles vont être lus et sélectionnés ou non selon leur concordance aux critères PICO définis précédemment.

### 3.5 Sélection des études

Suite à l'interrogation des trois bases de données, une première sélection des articles s'est faite selon la concordance des titres au problème de recherche. Ensuite, une deuxième sélection s'est réalisée selon l'adéquation du résumé avec le sujet d'étude. Enfin, une dernière sélection a consisté en la lecture complète de chaque article selon l'intérêt que l'étude en question pouvait apporter à la revue.

La première sélection par les titres a fait passer le nombre d'articles de 649 à 103 sur Pubmed, de 53 à 20 sur Pedro et enfin de 76 à 25 sur Cochrane. Au total, le nombre d'articles restants après sélection par les titres est de 148. Parmi ces 148 articles, 28 doublons et 1 triplon sont recensés ; il reste alors 118 articles.

Suite à la lecture des 118 résumés des articles restants, 31 articles répondent aux critères d'inclusion. L'ultime sélection s'est faite après une lecture complète de chacun des articles restants. Pour ce faire, le critère de sélection appliqué est la pertinence de l'article vis-à-vis de la question de recherche. Ainsi, 10 articles sont finalement inclus à cette revue.

### 3.6 Extraction des données

Pour extraire les données des articles sélectionnés, une fiche de lecture reprenant les points intéressants de l'articles a été réalisée. Celle-ci a donc été utilisée lors de la lecture des articles sélectionnés pour la revue. Elle comporte cinq rubriques : les références bibliographiques, le moteur de recherche où est localisé l'article, le sujet de l'étude, l'intérêt de l'étude pour répondre à la question de recherche et les idées importantes comprenant les passages pouvant être utiles (cf. Annexe I).

En parallèle de la fiche de lecture, une grille descriptive a été confectionnée afin de faciliter le remplissage du tableau récapitulatif mentionné ci-dessous. Cette grille descriptive comporte les références bibliographiques suivis de la méthode de l'étude, la qualité méthodologique, les caractéristiques de la population, l'intervention, les mesures ou tests ainsi que les limites de l'étude (cf. Annexe II).

Après avoir remplies les fiches de lecture et les grilles descriptives pour chaque article sélectionné, un tableau récapitulant les données importantes de l'ensemble des études a été réalisé. Les différentes rubriques de ce tableau sont : les noms des auteurs de l'article, la description de l'échantillon (avec le nombre de participants, la proportion hommes/femmes et l'âge moyen), le type de blessure, le type de contention utilisé, le moyen de comparaison, les outils de mesures ou tests utilisés et les résultats (cf. Partie 4.6 Synthèse descriptive des études incluses).

### 3.7 Qualité des articles

La qualité méthodologique des études, c'est-à-dire l'évaluation de leur validité interne, a été réalisée selon le schéma d'étude concerné. Ainsi, les Essais Contrôlés Randomisés (ECR) inclus ont été soumis à l'échelle PEDro (cf. Annexe III). Cette échelle comporte onze items ; le premier concerne la validité externe de l'étude (source des sujets et critères d'éligibilité) mais n'est pas comptabilisé dans le score final. Les items deux à neuf concernent la validité interne à savoir : Répartition aléatoire, Assignation secrète, Comparabilité, Sujets « en aveugle », Thérapeutes « en aveugles », Évaluateurs « en aveugle », Suivi adéquat, Analyse en intention de traiter. Les deux derniers items concernent les données statistiques nécessaires à l'interprétation à savoir : Comparaison statistique intergroupes et Estimation de l'effet et de sa variabilité. À chaque item correspond une réponse dichotomique oui/non ; une réponse affirmative se voyant attribuer un point et une réponse négative se voyant attribuer zéro point. En additionnant les scores des items deux à onze, on obtient un score sur 10. Étant donné l'absence de seuil garant d'une certaine qualité méthodologique (58), aucune note seuil n'a été établie pour inclure les études. Ainsi, il a été décidé d'inclure les articles au cas par cas à la lumière des items validés ou non pour pouvoir discuter dans quelle mesure les résultats des articles peuvent être altérés par les biais.

### 3.8 Biais de recherche

Une revue systématique de la littérature se doit de traiter les études en toute objectivité tout en veillant à limiter au maximum les biais. Ce travail est mené par une seule personne d'où sa qualification de revue non systématique de la littérature qui constitue un biais en soit. De ce fait, les résultats ressortant de ce travail doivent être considérés avec précautions.

## 4 Résultats

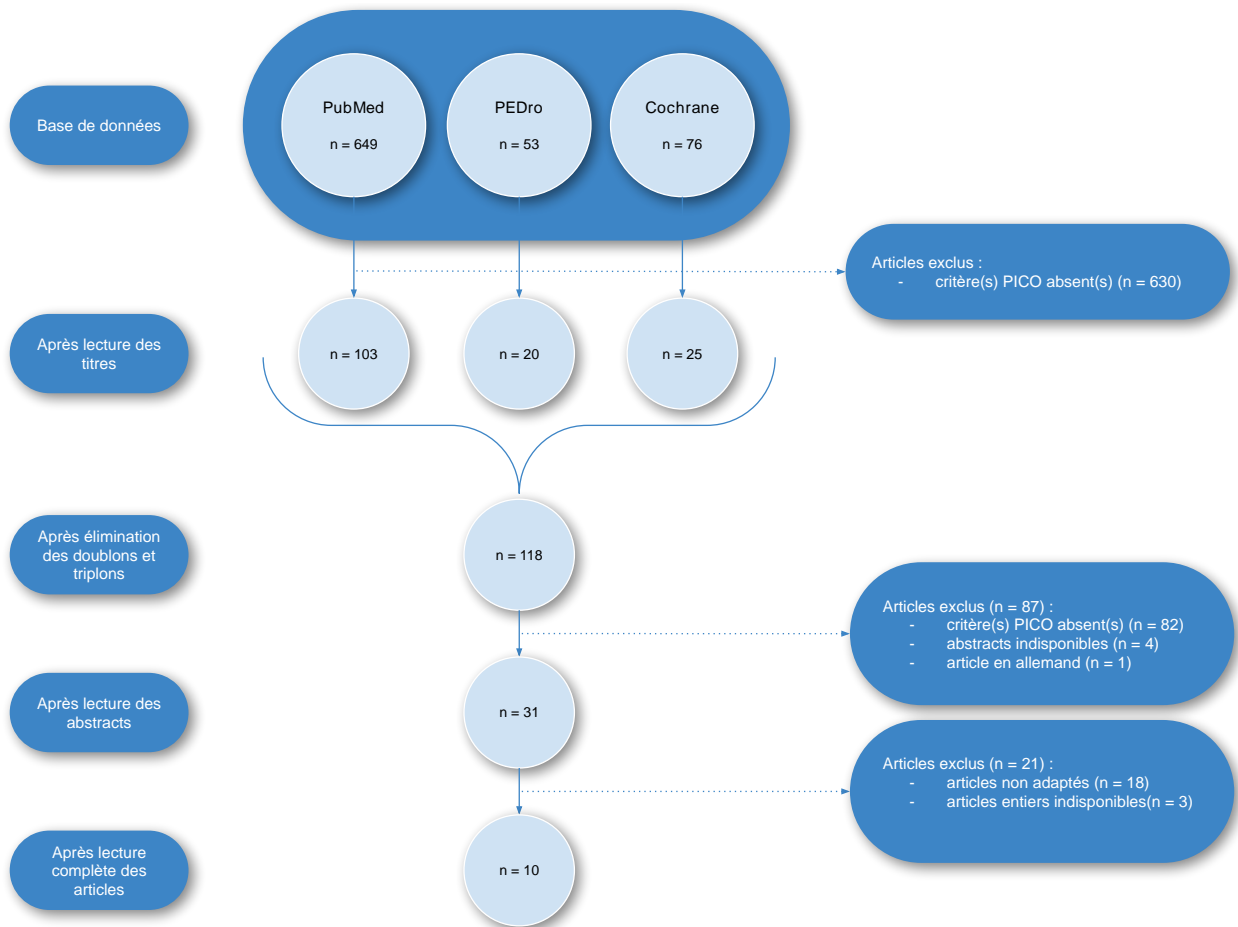


Figure VI - Diagramme de flux réalisé par Pauline Kérébel

### 4.1 Résultats de la recherche

Sur un total de sept-cent-soixante-dix-huit articles lors de la recherche initiale sur les différents moteurs de recherche, seulement dix ont été retenus en suivant l'entonnoir méthodologique décrit précédemment (sélection par titre puis par abstract puis par lecture complète). Ainsi, pour être inclus, les articles devaient répondre aux critères d'inclusion précédemment cités. Ont été inclus huit ECR en plan croisé et deux essais en plan croisés.

La qualité des articles inclus a été évaluée via la grille de notation PEDro ; les notes vont de trois à cinq sur dix avec une moyenne de 3,7 sur 10.

Les dix articles inclus ont été analysés ; une description individuelle pour chaque article inclus est disponible en annexe (cf. Annexe II).

## 4.2 Caractéristiques des études incluses

Les données des études incluses ont été résumées dans le tableau ci-après (cf. Partie 4.6 - Synthèse descriptive des études incluses). Les dix études sont rédigées en anglais et ont des dates de publication comprises entre 2000 et 2017. Toutes comparent l'effet du port de contention souple adhésive inextensible *tape* à l'absence de contention ou au port de chevillère.

Une classification des études selon les critères de jugement a été faite en quatre catégories ; chacun de ces critères et donc chacune de ces catégories peut jouer un rôle dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville :

- Restriction mécanique du mouvement : étudiée par Hubbard *et al.* (59) et Miller *et al.* (60)
- Proprioception : étudiée par Refshauge *et al.* (5,61) et Spanos *et al.* (62).
- Temps de latence du muscle long fibulaire : étudié par Knight *et al.* (63) et Shima *et al.* (64).
- Performances fonctionnelles réelles et perçues : étudiées par Halim-Kertanegara *et al.* (65), Delahunt *et al.* (66) et Sawkins *et al.* (67).

Le nombre de participants inclus par étude varie de seize à quarante-trois. Cette revue non systématique de littérature intègre donc, si on additionne les participants des dix études incluses, deux-cent-cinquante-huit participants.

### 4.2.1 Caractéristiques des échantillons

La moyenne d'âge des participants est indiquée dans le protocole de chacune des études. Ainsi l'âge moyen des participants de cette revue, obtenu en calculant la moyenne d'âge de tous les participants des dix études, est de vingt-et-un ans et six mois, hommes et femmes confondus.

### 4.2.2 Type de pathologie des participants

En ce qui concerne le type de blessure à la cheville, quatre essais ont inclus des participants souffrant d'ICC (59,65–67), six essais ont inclus des participants ayant des antécédents d'entorses de cheville (5,60–64). De plus, certains ont inclus des participants avec des chevilles saines, sans antécédent d'entorse (5,59,60,63,64) pour pouvoir comparer l'effet de l'intervention entre des chevilles saines et des chevilles

pathologiques permettant ainsi d'avoir un aperçu de l'effet du *tape* dans le cadre des préventions primaire et tertiaire.

Toutes les études ont inclus des participants ayant un ou des antécédent(s) d'entorse de la cheville sauf Shima *et al.* (64) qui parlent uniquement d'antécédents de blessure à la cheville sans pour autant préciser le type de blessure. Cependant, le diagnostic n'est pas précisé dans la plupart des cas sauf Knight *et al.* (63) qui précisent la nécessité que l'entorse ait été diagnostiquée par un médecin et Spanos *et al.* (62) qui précisent l'inclusion des entorses de grade I ou II ce qui sous-entend un diagnostic médical sous-jacent. De plus, le terme « antécédent » d'entorse n'est pas défini de la même manière suivant les auteurs. En effet, pour Spanos *et al.* (62) il s'agit d'au minimum une entorse alors que pour Delahunt *et al.* (66) il s'agit d'au moins deux épisodes d'entorse d'inversion à la même cheville et pour Refshauge *et al.* (61) il s'agit d'au moins trois entorses dans les deux dernières années dont au moins une s'est déroulée lors de l'année écoulée. Certains auteurs ont intégré comme critère d'inclusion le score obtenu au *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT) ; ainsi Miller *et al.* (60) ont inclus des participants ayant des antécédents d'entorse avec un CAIT < 24, alors que d'autres ont inclus des participants ayant des antécédents d'entorse avec un CAIT ≤ 24 (65–67).

Sur les dix études, sept ont exclu les participants ayant eu des entorses récentes de cheville. Cependant la qualification de « récente » n'est pas la même suivant les études. Certaines ont exclues les patients ayant eu une entorse dans les trois dernières semaines (5,61,67), Shima *et al.* ont exclu ceux ayant eu une entorse dans le mois précédent (64), Hubbard *et al.* ont exclu ceux ayant eu une entorse dans les six semaines (59), Spanos *et al.* ont exclu ceux ayant eu une entorse dans les trois derniers mois (62). Pour finir, Delahunt *et al.* (66) n'ont pas défini ce qu'ils considéraient comme étant une entorse récente. Six études ont décidé de ne pas inclure les participants ayant des antécédents de chirurgie, de fracture ou autres blessures du membre inférieur (5,59–62,67). Certaines études ont exclu les participants ayant des déficits neurologiques (5,62,64,67), des déficits vestibulaires (61,64,67), des déficits visuels (67).

### 4.3 Types d'intervention des études incluses

Toutes les études utilisent comme intervention la pose de contentions souples adhésives inextensibles également appelées *tape* dans ce travail. Cependant, la méthode



d'application des bandes de *tape* n'est pas la même pour toutes les études. En effet, certaines études utilisent le montage dit « basketweave » comprenant : des étriers, des figures en 8 ainsi qu'un verrouillage talonnier (59,60,62–64). D'autres utilisent des variantes de ce montage avec des étriers, des figures en 6 ainsi qu'un verrouillage talonnier (5,61,65,67). De plus, dans l'étude de Sawkins *et al.* (67) il est question d'un *tape* dit proprioceptif (placebo), il s'agit d'une bande de *tape* d'environ 10 centimètres placé sur la face latérale de la partie inférieure de la jambe, au-dessus de la malléole latérale. Enfin, Delahunt *et al.* (66) étudient deux types de montage :

- « *Subtalar lateral sling* » qui commence à la face plantaire de la tête du premier métatarsien pour aller rejoindre la tête du cinquième métatarsien et ensuite aller avec une inclinaison de 45° vers la malléole latérale contournant le tendon d'Achille de l'extérieur vers l'intérieur pour revenir vers l'avant du segment jambier et se finir au tiers inférieur du tibia, au-dessus de la malléole. Ce montage vise à résister à l'inversion subtalaire car il a été noté chez les patients ayant une ICC, une inversion accrue du pied lors de la marche et des phases d'atterrissages de sauts (66).
- « *Fibular repositioning tape* » qui commence à l'extrémité distale de la malléole latérale puis la bande est orientée obliquement vers le haut et l'arrière contournant la face postérieure du segment jambier tandis qu'un glissement postéro-latéral est appliqué sur la fibula en distal. La bande se termine sur l'avant, au niveau du tiers inférieur du tibia, au-dessus des malléoles. Ce montage repose sur le principe qu'après une entorse, la personne a un défaut de positionnement antérieur de l'articulation tibio-fibulaire inférieur.

Les études de Shima *et al.* (64) et Miller *et al.* (60) ont également évalué l'effet du port de chevillère à lacets qui est, contrairement au *tape*, une contention souple non adhésive.

Trois études ont réalisé les évaluations des interventions à la suite sans temps de « nettoyage » (*wash out* en anglais). Ainsi, Knight *et al.* (63) ont testé les conditions sur deux journées avec (une condition testée par jour), Miller *et al.* ont laissé une semaine entre chacune des conditions testées (60), alors que d'autres ont laissé un temps aléatoire entre les conditions évaluées (65) ou n'ont pas précisé le temps entre les interventions (64,66). Les cinq autres études ont évalué les différentes conditions à la suite (5,59,61,62,67). De plus, Halim-Kertanegara *et al.* (65) ont effectué un

changement de *tape* tous les deux à trois tests effectués pour minimiser la perte potentielle de restriction mécanique.

Seules deux études ont induit des contraintes sur le *tape* avant de réaliser leurs mesures (59,60). Cependant les temps d'exercices et types d'exercices sont différents pour ces deux études. Ainsi, Hubbard *et al.* (59) sont partis sur trente minutes d'exercices standardisés comprenant : vingt minutes de jogging, dix sprints de dix mètres ainsi que six répétitions de courses en zig-zag. Miller *et al.* (60) ont décrit cinq minutes d'échauffement sur vélo, suivis d'étirements du membre inférieur puis de vingt répétitions du protocole d'exercices fonctionnels à savoir : sprint, déplacements latéraux, course arrière, sauts latéraux et sauts pliométriques.

#### 4.4 Objectifs des études incluses

L'objectif commun à ces études est d'évaluer l'efficacité du *tape* sur les FR de récurrence d'entorse de cheville permettant ainsi de faire le lien avec la prévention tertiaire (5,59–67). Ainsi, les études de Hubbard *et al.* et Miller *et al.* ont comme objectif commun d'étudier l'effet du *tape* sur la laxité de cheville avant et après réalisation d'exercices physiques (59,60). Les trois essais étudiant l'effet du *tape* sur la proprioception ont pour objectif de déterminer si l'application d'un *tape* de cheville permettrait d'améliorer la capacité proprioceptive (5,61,62). Cependant, l'une d'elles souhaite également déterminer au préalable si la proprioception est altérée chez les personnes souffrant d'entorses récurrentes de cheville (5). Pour les études s'intéressant au temps de latence fibulaire, l'objectif commun est de déterminer l'effet qu'a un *tape* de cheville sur le temps de latence du muscle long fibulaire (63,64). De plus, Knight *et al.* ont comme objectif supplémentaire de déterminer les effets que peuvent avoir un antécédent d'entorse de cheville sur la latence du long fibulaire (63). En ce qui concerne les trois études s'intéressant aux performances fonctionnelles, l'objectif commun est de déterminer si le port d'un *tape* de cheville peut améliorer les performances fonctionnelles chez les participants présentant une ICC (65–67). Ces trois études ont également comme objectif secondaire d'étudier l'effet du *tape* de cheville sur la perception subjective des participants en termes de stabilité, confiance et assurance pendant les tâches fonctionnelles réalisées sous couvert de *tape* (65–67). Certains essais étudient parallèlement au *tape*, l'effet du port de chevillère sur la laxité de cheville (60) et sur le temps de latence du muscle long fibulaire (64).

#### 4.5 Mesures des études incluses

Nous venons de voir la convergence des objectifs de certaines études. Cependant, pour un même objectif, différents tests et mesures peuvent être mis en place. En effet, pour les études s'intéressant à la proprioception, deux d'entre elles ont utilisé le seuil de détection aux mouvements à différentes vitesses (5,61) alors que l'autre étude a utilisé le test de reproduction d'angle articulaire via un électrogoniomètre (62).

Pour les tests de performances fonctionnelles, le SEBT modifié également appelé *Y-Balance Test* est utilisé dans les trois études (65–67). Le « *Single-limb hopping test* » est utilisé par Sawkins *et al.* (67). Halim-Kertanegara *et al.* (65) utilisent d'autres tests : « *the figure-8 hopping test* », « *the hopping obstacle* », « *the single leg stance* » et le « *stair descent test* ». De plus, ces trois études étudient la perception subjective des participants lors de la réalisation de ces tests fonctionnels. Ainsi, tous les participants de ces trois études sont interrogés sur trois notions définies de manière similaire dans ces études :

- La stabilité fait référence à la stabilité et au contrôle de la cheville ressenti par le patient durant le test fonctionnel.
- La confiance fait référence à la façon dont le participant se sent capable d'effectuer le test (66,67) ou à un sentiment positif ressenti par le participant lors du test (65).
- L'assurance fait référence au fait que le participant est sûr qu'il ne se foulera pas la cheville en effectuant le test (66,67) ou comme un sentiment de sécurité ressenti pendant le test (65).

Ces notions de perception ont été évaluées différemment suivant les études. Halim-Kertanegara *et al.* (65) les ont évaluées via trois échelles visuelles analogiques différentes (une pour chaque perception). De plus dans cette étude, les participants avaient le droit à trois essais pratiques pour se familiariser avec le test en amont. Un questionnaire d'auto-efficacité a été donné à chaque participant pour comparer la confiance de ceux-ci dans l'exécution de tâches fonctionnelles difficiles pour chacune des conditions (*tape/pas de tape*). Celui-ci comporte dix-sept items liés à des tâches de difficulté croissante le premier étant « courir en ligne droite sur une surface plane » et le dernier « match complet d'un sport de contact en compétition ». Pour chacun des items,

les participants ont évalué leur niveau de confiance dans leur capacité à effectuer chaque activité sur une échelle visuelle analogique.

Delahunt *et al.* (66) ont évalué les perceptions des participants via un questionnaire. Dans cette étude les participants ont eu le droit à quatre essais pratiques pour se familiariser avec le SEBT modifié. Ensuite, après avoir réalisé le test avec l'une ou l'autre des conditions (avec ou sans *tape*) les participants sont interrogés sur la stabilité, la confiance et l'assurance ressenties lors du test par rapport aux essais pratiques. Ainsi, ils ont dû lire chacune des trois questions (« Lors du test, dans quelle mesure vous êtes-vous senti stable/confiant/rassuré par rapport aux essais pratiques ? ») en lien avec les trois perceptions évaluées et cocher la réponse appropriée entre les trois propositions : « Aucun changement » / « Plus que l'essai pratique » / « Moins que l'essai pratique ».

Dans l'étude de Sawkins *et al.* (67), les participants avaient le droit à six essais pratiques de familiarisation aux tests. Puis, à la fin de chaque test fonctionnel dans chacune des conditions testées, les participants ont été interrogés sur leur niveau perçu de stabilité, confiance et assurance lors de l'exécution du test par rapport aux essais pratiques.

Cependant, pour un même objectif, certaines études ont utilisé les mêmes outils ; ainsi, pour la mesure de la restriction mécanique du mouvement les deux études utilisent l'arthromètre (59,60). De même pour la mesure de temps de latence du muscle long fibulaire, les deux études ont utilisé l'électromyographie (EMG) de surface (63,64).

## 4.6 Synthèse descriptive des études incluses

Référence Article	Description Échantillon	Type de Blessure	Contention utilisée	Comparaison	Outils de mesure et tests	Résultats
<b>RESTRICTION MÉCANIQUE DU MOUVEMENT</b>						
Hubbard <i>et al.</i> (2010)	<u>40 participants :</u> - 13 F, 7 H (20,6) - 13 F, 7 H (21,9)	→ ICC unilatérale → Chevilles saines	Tape inextensible « basketweave »	Sans tape	Laxité mécanique subtalaire → arthromètre (avant application du tape, après 30 min d'exos standardisés)	Le <i>tape</i> a ↓ de façon significative le déplacement postérieur et l'inversion chez les patients avec ICC.
Miller <i>et al.</i> (2012)	<u>24 participants :</u> - 9 F, 15 H (20,6)	- Chevilles saines - ATCD d'entorse - Chevilles fonctionnellement instables (CAIT < 24)	Tape inextensible Chevillère	Sans support prophylactique externe (SPE)	Laxité mécanique subtalaire → arthromètre (avant application SPE, juste après, après protocole exos 20 min, après retrait SPE)	Le <i>tape</i> et la chevillère ont ↓ la laxité entre les moments de pré-application et pré-exo ou post-exo. Le <i>tape</i> a permis une + grande restriction en inversion et éversion après l'exo comparé à la chevillère.
<b>PROPRIOCEPTION</b>						
Refshaug <i>et al.</i> (2000)	<u>43 participants :</u> - 18 participants (21,3) - 25 participants (21,6)	→ Chevilles saines → Entorses récurrentes de cheville	Tape inextensible : Heel locks, étriers, figure en 6	Sans tape	Seuil de détection aux mouvements de dorsiflexion et flexion plantaire à différentes vitesses (0,1° .s <sup>-1</sup> ; 0,5.s <sup>-1</sup> ; 2,5° .s <sup>-1</sup> )	Pas de différence significative dans la capacité à détecter les mouvements entre les 2 conditions (avec et sans <i>tape</i> ) pour les 2 groupes de sujets quel que soit la vitesse du mouvement.
Refshaug <i>et al.</i> (2009)	<u>16 participants :</u> - 14 F, 2 H (22)	Entorses récurrentes en inversion	Tape inextensible	Sans tape	Seuil de détection aux mouvements d'inversion et d'éversion à différentes vitesses (0,1° .s <sup>-1</sup> ; 0,5.s <sup>-1</sup> ; 2,5° .s <sup>-1</sup> )	Le <i>tape</i> ↓ les capacités à différencier les mouvements d'inversion/éversion.
Spanos <i>et al.</i> (2008)	<u>20 participants :</u> - 4 F, 16 H (23,15)	Antécédents d'entorse latérale de cheville grade I ou II	Tape inextensible « basketweave »	Sans tape	Test de reproduction d'angle en inversion et flexion plantaire via électrogoniomètre	Le <i>tape</i> a amélioré la conscience de la position de la cheville à chaque angle cible de flexion plantaire et d'inversion en position non portante.

TEMPS DE LATENCE DU LONG FIBULAIRE					
Knight <i>et al.</i> (2012)	<p><u>26 participants :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 F, 9 H (21,6)</li> <li>- 8 F, 5 H (21,3)</li> </ul>	<p>→ Chevilles saines</p> <p>→ Antécédents d'entorses latérales de cheville</p>	Tape inextensible « basketweave »	Sans tape	<p>Le <i>tape</i>, immédiatement après son application, réduit la latence du muscle long fibulaire chez les patients avec et sans ATCD d'entorse.</p>
Shima <i>et al.</i> (2005)	<p><u>18 participants (21) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8</li> <li>- 10</li> </ul>	<p>→ Chevilles saines ; hyperlaxes et normales</p> <p>→ Antécédents d'entorses de cheville ; hyperlaxes et normales</p>	<p>Tape inextensible « basketweave »</p> <p>Chevillère à lacets</p>	Sans tape	<p>Le <i>tape</i> et la chevillère ont ↑ le temps de latence du réflexe fibulaire non seulement pour les chevilles hyperlaxes avec ou sans ATCD d'entorse mais aussi pour les chevilles normales.</p>
PERFORMANCES FONCTIONNELLES RÉELLES ET PERÇUES					
Halim-Kertanegara <i>et al.</i> (2017)	<p><u>25 participants (22,4)</u></p>	<p>ICC (CAIT ≤ 24)</p>	Tape inextensible	Sans tape	<p>Le <i>tape</i> a ↓ le temps de descente des escaliers mais pas d'effet sur la performance aux autres tests fonctionnels.</p> <p>Les perceptions de stabilité, confiance et assurance ont ↑ avec le <i>tape</i> lors de la descente des escaliers et lors des deux tests comprenant des sauts.</p>
Delahunt <i>et al.</i> (2010)	<p><u>16 participants :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 F, 6 H (21,3)</li> </ul>	<p>ICC (CAIT ≤ 24)</p>	<p>Tape inextensible : - Lateral subtalar sling - Fibular repositioning taping</p>	Sans tape	<p>Pas de différence significative lors du SEBT sous les deux conditions de <i>tape</i>.</p> <p>Amélioration significative en termes de confiance, stabilité et assurance sous <i>tape</i>.</p>
Sawkins <i>et al.</i> (2007)	<p><u>30 participants :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19 F, 11 H (21)</li> </ul>	<p>ICC (CAIT ≤ 24)</p>	<p>Tape inextensible (dit mécanique)</p> <p>Tape placebo (dit proprioceptif)</p>	Sans tape	<p>Pas de différence dans les tests fonctionnels sous les différentes conditions.</p> <p>Les perceptions de stabilité, de confiance et d'assurance sont augmentées avec le <i>tape</i>.</p>

## 5 Analyse des résultats et discussion

Cette partie propose une analyse des résultats de chacune des études incluses. Ainsi, elle va s'intéresser à l'effet du port de *tape* dans les différents aspects vus dans la partie précédente. L'analyse des résultats permettra une réponse à la problématique de ce travail qui, pour rappel, est : « **en quoi les contentions souples adhésives seraient un outil pour le masseur-kinésithérapeute dans la prévention des récives d'entorse de cheville chez les sportifs** ». De plus, les différentes notions analysées seront discutées à la lumière des revues de la littérature et essais gardés de côtés suite à la sélection de nos articles.

### 5.1 Biais des études incluses

Ces études suivent le schéma d'essai en plan croisé ce qui signifie que chaque sujet reçoit toutes les interventions lors de périodes successives. Chaque participant est donc son propre témoin, ce qui implique une forte comparabilité entre les sujets de par la suppression de la variabilité inter-sujets. Cependant, la moyenne des scores PEDro est de 3,7/10 ce qui indique que la validité interne des études est relativement faible. Cette moyenne s'explique notamment par un nombre important d'études ne présentant ni aveuglement ni randomisation. Ainsi, les résultats qui ressortent sont à prendre avec précautions.

Ce travail a été réalisé seulement par une personne amenant ainsi à penser qu'un biais de sélection des études incluses a pu s'introduire dans cette revue. De même, le choix de n'interroger que trois bases de données représentent un biais. En effet, certains articles présents sur d'autres bases de recherches auraient pu correspondre aux critères d'inclusion et apporter d'autres résultats à ce travail. De plus, seuls les articles rédigés en français et en anglais ont été inclus or il est fort probable que de multiples articles publiés dans d'autres langues auraient pu être inclus. La plage temporelle sur laquelle le travail d'inclusion a été réalisé a écarté les articles publiés après le 23 mars 2020 de toute inclusion à ce travail.

### 5.2 Impact du *tape* dans la prévention tertiaire des entorses de cheville

L'intérêt apporté à la prévention des blessures et des récives est de plus en plus important dans le domaine de la rééducation et de la réadaptation et ce, en particulier en ce qui concerne les entorses de cheville (68).

Une méthode efficace pour diminuer l'incidence des blessures de cheville consiste à avoir recours à différents supports prophylactiques externes dont le *tape* fait partie (68). En effet, le *tape* de cheville permet de diminuer significativement le nombre d'entorses de cheville (68,69). Selon Doherty *et al.*, le *tape* tout comme les chevillères sont associés à une diminution significative du risque de récurrence d'entorse de la cheville (OR=0,38, 95% IC 0,30 à 0,47) (69). D'autres études ont rejoint cette constatation en mettant en parallèle l'efficacité du *tape* et celle de la chevillère (70,71) ; avec une diminution similaire du risque de récurrence de 50% tout en réduisant la gravité de l'entorse subie en cas de récurrence (68,70).

Cependant, plusieurs études ont conclu que le *tape* est plus efficace chez les sujets ayant des antécédents d'entorses que chez les sujets ayant des chevilles saines (68,72–74). Ainsi, le *tape* semble être un moyen efficace de prévention tertiaire mais ceci n'est pas pour autant applicable à la prévention primaire.

L'efficacité du *tape* dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville est présente dans de nombreuses études (68,72–74). Cependant, le mécanisme sous-tendant cette diminution n'est pas clairement défini. Ainsi, cette revue non systématique de la littérature a pour objectif de comprendre dans quelle mesure le *tape* agit en s'intéressant à son effet sur les différents FR de récurrence.

### 5.3 Impact du *tape* sur différents facteurs de risque de récurrence

#### 5.3.1 Effet du *tape* sur l'amplitude articulaire de la cheville

Deux de nos dix articles inclus ont étudié l'effet du *tape* sur l'amplitude articulaire ou sur la laxité mécanique de la cheville (59,60). Or une augmentation de cette laxité est l'une des principales causes d'ICC (75) ou d'une entorse (31). Pour rappel, la laxité correspond à des amplitudes articulaires non physiologiques le plus souvent causées par des modifications structurelles traumatiques ou dégénératives du tissu ligamentaire, capsulaire ou synovial.

Les situations s'intéressant au port de *tape* ou de chevillère ont tous deux montré une augmentation de la laxité d'inversion après l'exercice tout comme pour la situation sans support (60). De ce fait, on peut imaginer que l'exercice induit une augmentation de la laxité ligamentaire, chez les chevilles saines comme chez celles précédemment lésées, se traduisant par une diminution de la stabilité mécanique. Ainsi, nous pouvons



penser que, durant l'exercice physique, les chevilles seraient plus vulnérables aux entorses de par cette augmentation naturelle de laxité.

Le *tape* a réduit la laxité mécanique (inversion, éversion et déplacement postérieur) de manière significative uniquement dans le groupe ICC, après trente minutes d'exercices (59). Cette constatation suggère qu'une partie des effets du *tape* de cheville en ce qui concerne la prévention des récurrences peut être dû à une diminution de la laxité mécanique au niveau de l'articulation. Pour les chevilles saines, le fait que la laxité soit, de base, inférieure à celle des chevilles instables, pourrait expliquer le peu d'effet que peut avoir ce support externe sur la diminution de laxité mécanique de par l'existence d'une petite fenêtre d'amélioration.

Les tests ont indiqué une inversion significativement plus importante pour une cheville instable par rapport à une cheville saine (59). Selon Dizon et Reyes, le *tape* diminue l'amplitude de mouvement mais, chez les patients ayant une ICC, l'amplitude reste supérieure à la normale (68). Ainsi on peut penser que le *tape* réduit la laxité mécanique en l'amenant vers une laxité davantage physiologique, c'est-à-dire une laxité exposant moins la cheville aux entorses, sans pour autant la supprimer totalement.

Parallèlement, le *tape* semble plus efficace pour prévenir les entorses chez les personnes ayant des antécédents de blessures à la cheville (68,72–74). Cette prépondérance d'efficacité du *tape* chez les personnes ayant une ICC peut s'expliquer par son action sur la limitation de la laxité mécanique en inversion, faisant de cet outil un moyen efficace de prévention.

Ainsi, la restriction mécanique dont il est question ici peut expliquer le mécanisme par lequel les récurrences d'entorses sont réduites (59). Le *tape*, en améliorant la stabilité mécanique entraîne une diminution de l'hyperlaxité articulaire et donc diminue les mouvements articulaires accessoires. En diminuant la plage de mouvement disponible, la tension sur les ligaments précédemment lésés pourrait être réduite ce qui pourrait diminuer les récurrences.

Cependant, bien que le *tape* prophylactique diminue considérablement l'inversion avant et après l'exercice (59,60) plusieurs études font mention d'un relâchement lors de l'activité (76). Ainsi, pour certaines il est inefficace au bout de 30 minutes (77) mais, selon Ricard *et al.*, il fournirait toujours une restriction résiduelle

(78). À noter que selon Miller *et al.*, le *tape* est significativement plus restrictif que l'attelle après 20 minutes d'exercices (60).

Selon Cordova *et al.*, avant exercice, le *tape* de cheville induit une diminution de l'amplitude de mouvement en inversion d'environ 16° par rapport à l'absence de *tape* (76). Après exercice, le relâchement de la bande entraîne une diminution de 54% par rapport à la restriction initiale (76). Cependant, malgré cette diminution d'efficacité dans le temps en ce qui concerne la limitation d'amplitude, le *tape* de cheville offre toujours une restriction mécanique considérable (76). Ainsi, le relâchement du *tape* n'élimine pas nécessairement son effet protecteur. Cela va dans le sens des études de cette revue de littérature ; en effet, les résultats vont dans le sens d'une diminution significative des déplacements et notamment du déplacement en inversion avec le *tape* et ce, avant et après exercice (59,60).

Ces informations nous suggèrent que lorsque qu'un patient présente une laxité mécanique de cheville, il semble indiqué de lui proposer un *tape* pour le protéger lors de ses exercices physiques. La prévention de nouvelles entorses chez de tels patients, via l'utilisation du *tape*, pourrait contribuer à améliorer la fonction du complexe articulaire de cheville et ainsi minimiser le handicap que peut induire l'ICC.

### 5.3.2 Effet du *tape* sur la proprioception

Trois des dix articles inclus ont étudié l'effet du *tape* sur la proprioception de l'articulation de la cheville (5,61,62). Ils reposent sur la théorie selon laquelle une première entorse induit une altération de la proprioception, responsable des récurrences d'entorses (79).

La capacité à détecter les mouvements passifs de flexion plantaire et dorsale n'est pas altérée chez les sujets avec entorses récurrente (5). En effet, il n'y a pas de différence significative dans la capacité à percevoir les mouvements sagittaux de cheville entre les sujets avec antécédents d'entorses et les sujets sains quel que soit la vitesse du mouvement testée (5). Toutes les études ne sont pas d'accord sur le fait qu'il y ait un déficit proprioceptif suite à une entorse. En effet, pour Lentell *et al.*, la capacité à détecter le mouvement est altéré (80). Glencross et Thornton trouvent également une altération dans la capacité à s'adapter à certains angles (81). Les résultats de Refshauge *et al.*, ne confirment pas le postulat d'Hertel selon lequel la tendance à la récurrence des entorses est dû à un déficit proprioceptif par désafférentation lors du traumatisme initial

(79). Cependant, il est possible que la perception des mouvements dans le plan sagittal soit intact du fait du mécanisme de l'entorse en inversion. En effet, il est naturel de penser que les structures les plus touchées par une entorse en inversion soient celles qui résistent aux forces d'inversion plutôt qu'aux forces de flexion plantaire. Ainsi, le LLE et les muscles fibulaires seraient davantage lésés ce qui pourrait n'entraîner qu'une altération proprioceptive dans le plan d'inversion.

De plus, aucune différence significative dans la perception des mouvements entre les conditions « *tape* » et « sans *tape* » pour les deux groupes de sujets et ce, quel que soit la vitesse, n'a été relevée (5). Ainsi, l'effet protecteur du *tape* ne résulterait pas d'une proprioception accrue dans le plan sagittal (5). Ceci est potentiellement corrélé au fait qu'il n'y a probablement pas de lésion au niveau des structures anatomiques s'opposant aux forces de flexion plantaire lors d'un traumatisme en inversion. Par conséquent, le *tape* n'a ici pas de déficit à pallier ni de possibilité d'amélioration.

En outre, le *tape* a même diminué de manière significative la capacité des sujets à détecter des mouvements d'inversion et d'éversion (61). Une explication plausible de ce résultat est une augmentation de la décharge des récepteurs cutanés avec le *tape* (61). Ainsi, il est possible que le *tape* n'ait pas fourni un signal cohérent via les récepteurs cutanés mais au contraire, ait apporté du « bruit » au système, rendant difficile de détecter l'information sensorielle concordante avec la réalité. Dans cette étude, la cheville était complètement enveloppée avec le *tape* ce qui a pu contribuer à la production de signaux contradictoires. Pourtant, selon d'autres études, le *tape* a amélioré la conscience de la position de la cheville (62) ainsi que la capacité à reproduire activement un angle d'inversion (82), sur des chevilles ayant des antécédents d'entorses. En effet, les résultats de l'étude de Spanos *et al.* indiquent une valeur moyenne plus proche de l'angle cible et une déviation standard (écart type) plus faible pour la condition *tape* par rapport à la condition sans *tape*.

Ainsi, au vu de la discordance des résultats, il est discutable d'attribuer l'efficacité du *tape* à une amélioration de la proprioception.

### 5.3.3 Effet du *tape* sur le temps de latence du muscle long fibulaire

Deux études incluses dans cette revue de littérature ont étudié l'effet du *tape* sur le temps de latence du muscle long fibulaire (63,64). Ce temps de latence correspond au délai compris entre l'excitation des fibres musculaires et le développement d'une

tension musculaire. Il reflète la capacité du muscle à répondre rapidement à une perturbation en inversion afin de limiter les lésions des structures anatomiques latérales de la cheville. Le muscle long fibulaire est considéré par beaucoup d'auteurs comme étant la principale défense mécanique contre l'entorse d'inversion, en apportant la plus grande contribution à la force d'éversion de l'arrière-pied, contrant ainsi le mouvement lésionnel (79,83–85).

L'hypothèse de départ commune à ces deux études est que le *tape* accroît l'excitabilité du pool de motoneurones en augmentant l'apport cutané et ainsi diminue le temps de latence du long fibulaire. Les études amènent des résultats divergents. En effet, alors que Knight *et al.* concluent à une diminution du temps de latence du muscle long fibulaire immédiatement après l'application du *tape* chez les patients avec et sans antécédent d'entorse, Shima *et al.* concluent à une augmentation de ce temps de latence.

Dans l'étude de Knight *et al.*, le *tape* a induit une diminution significative de latence du long fibulaire dans les deux groupes de participants. Cependant, l'étude n'a pas pris en compte le retard électromécanique. De ce fait, il est compliqué de tirer de conclusion définitive concernant la mesure de protection que constitue le *tape* sur la latence fibulaire. De plus, celui-ci a été évalué directement sans avoir été soumis à des exercices physiques susceptibles de le détendre ; ainsi, la condition de l'étude diffère du contexte dans lequel le *tape* est habituellement utilisé. Toutefois, une diminution de la latence fibulaire, ajoutée au retard électromécanique, augmenterait le mécanisme de protection du muscle long fibulaire si le temps de cette réponse est plus court que le temps nécessaire pour atteindre un degré d'inversion suffisamment important plus causer une entorse (86).

Les résultats de Shima *et al.*, qui concluent à une augmentation du temps de latence sous *tape*, sont à nuancer de par les conditions de réalisation des mesures qui s'éloignent de la réalité du mécanisme lésionnel. En effet, le mécanisme lésionnel est mimé par une ouverture soudaine de trappe induisant une diminution de pression plantaire. Cependant, cela ne ressemble pas au déplacement latéral de la pression plantaire qui s'effectue lorsque le pied roule sur son bord latéral lors d'une entorse. De plus, la sensation de chute qu'induit l'ouverture de la trappe stimule les organes vestibulaires. Or, nous n'avons aucune information que cela se produise lors d'une entorse. Enfin, la chute de l'hémicorps homolatéral à la trappe entraîne des

perturbations du membre inférieur controlatéral pouvant engendrer des signaux proprioceptifs différents.

De plus, cette étude a comparé la latence du long fibulaire sur des chevilles sans antécédents de blessures et normolaxes à des chevilles sans antécédents mais hyperlaxes ou des chevilles avec antécédents normolaxes ou hyperlaxes. Ainsi, ils ont conclu que les chevilles hyperlaxes et celles ayant des antécédents ont un temps de latence plus court que les chevilles saines. Cette conclusion est étayée par d'autres études ; Ebig *et al.* rapportent une latence moyenne de 58,6 ms pour des participants avec ICC et 65,3 ms pour les participants ayant des chevilles stables, à noter que la différence n'est pas significative (87). Johnson et Johnson ont également rapporté que la latence du long fibulaire des chevilles avec antécédents d'entorse était plus courte que pour des chevilles saines (88). Ces résultats suggèrent que les déficiences des mécanorécepteurs peuvent être restaurées après une entorse. On peut supposer que la latence pourrait devenir plus courte en raison d'une adaptation à l'hyperlaxité ou à la blessure (64). D'autres résultats peuvent nous interroger sur l'impact du degré de gravité de l'entorse sur le temps de latence. En effet, Brunt *et al.* ont constaté un temps de latence à l'inversion soudaine plus long chez les patients dans l'année suivant une entorse grave (89). Ces données suggèrent que le temps de latence peut être davantage retardé par une entorse grave de la cheville que par une hyperlaxité.

De plus, la reproduction d'un mouvement lésionnel en laboratoire ne peut refléter parfaitement la réalité du mécanisme lésionnel. Ainsi, le fait que la vitesse du mouvement d'inversion ait une influence sur le temps de latence du muscle fibulaire (plus la vitesse d'inversion est rapide, plus la latence fibulaire est courte) (90) peut expliquer, de par les différentes conditions de mesure et donc de vitesses imposées, les différences de résultats.

Refshauge *et al.* ont trouvé que les sujets perçoivent de plus petits déplacements lorsque la vitesse du mouvement augmente (5). De plus, Lynch *et al.* rapporte une diminution du temps de latence du long fibulaire lorsque la vitesse de l'inversion augmente (90) . Ainsi, les propriocepteurs seraient plus sensibles lors de mouvements à haute vélocité ce qui pourrait expliquer la diminution de ce temps de latence. De plus, ces deux constatations font penser que les mécanismes de protection de la cheville seraient plus réactifs lorsque la vitesse du mouvement lésant est importante.

Selon Thonnard, une entorse du LLE peut survenir en moins de 30 ms alors que l'activation des muscles protecteurs de la cheville, c'est-à-dire les fibulaires, nécessite 60 ms (91). Ainsi, les muscles fibulaires, lorsqu'ils sont au repos ne seraient pas en mesure d'induire une réponse musculaire suffisamment rapide pour contrer le mouvement lésionnel et ainsi, protéger la cheville. Entreraient alors en jeu des phénomènes d'anticipation (feedforward) qui induisent une pré-tension musculaire avant que le mouvement lésant ne se produise, ce qui contribuerait à protéger la cheville.

Ainsi, ces études ne permettent pas de conclure quant à l'action du *tape* sur le temps de latence du muscle long fibulaire, ni même de répondre si le *tape* a la capacité à diminuer l'incidence des entorses latérale via cette diminution du temps de latence. Cependant, si l'hypothèse selon laquelle le muscle long fibulaire ne peut réagir suffisamment rapidement pour protéger la cheville lors d'un mouvement en inversion forcée est vraie, alors le *tape* a toute son importance en limitant le mouvement d'inversion de la cheville.

#### 5.3.4 Effet du *tape* sur les performances fonctionnelles

Sur les dix études incluses et analysées, trois ont étudié l'effet du *tape* sur les performances fonctionnelles (65–67).

Celles-ci ont comme test commun la version modifiée du SEBT (ou *Y-balance Test*). Le SEBT est un test de stabilité dans différentes directions. Il permet d'évaluer la capacité à se tenir en équilibre sur la jambe lésée tout en atteignant la plus grande distance possible dans différentes directions avec l'autre pied. Pour la version modifiée de ce test dont il est question ici, seules les directions antérieure, postéro-latérale et postéro-médiale sont réalisées. Ce test est notamment utilisé pour évaluer le risque de blessure du membre inférieur et y compris de la cheville (92), tout en sachant que les personnes ayant une ICC n'atteignent pas d'aussi grandes distances que les témoins sains (93,94). Les résultats de ces trois études se rejoignent pour dire que l'application du *tape* de cheville n'a pas amélioré la distance au SEBT dans les différentes conditions testées, et ce peu importe le type de montage utilisé (65–67).

Différents tests de sauts ont également été inclus dans deux études (65,67). Le « *Hopping Obstacle Course* » de Halim Kertanegara *et al.* est le même test que ce que Sawkins *et al.* appellent « *Single-Limb Hopping Test* ». Il permet d'évaluer l'agilité

d'un seul membre lors d'enchaînements de sauts unipodaux sur des surfaces inégales, certaines étant inclinées dans le plan sagittal, d'autres dans le plan frontal, le plus rapidement possible (95). Tous deux ont des résultats similaires ; aucune différence significative n'a été relevée lors de la réalisation de ces tests de sauts entre les deux conditions (*tape*, pas de *tape*). De même, aucune différence n'a été relevé concernant l'impact du *tape* sur la performance au tests « *Figure-8 Hopping Test* » qui consiste en des sauts unipodaux sur un parcours en forme de 8 le plus rapidement possible. Il en est de même pour le test « *Single leg stance* » qui consiste à se tenir en équilibre sur une jambe pendant 30 sec, les yeux fermés, en réalisant le moins de mouvements possibles avec le pied d'appui.

Finalement, seul le « *Stair descent test* » ou test de descente d'escalier a rapporté une différence significative entre les deux conditions testées (65). Ce test a été inclus dans l'étude de Halim-Kertanegara et *al.* pour son inscription dans les rapports d'activités blessantes (96). Il consiste à descendre le plus rapidement possible treize marches sans utiliser la main courante. Ainsi, le temps mis pour réaliser ce test était significativement inférieur dans la condition port de *tape* que lors de la condition contrôle, sans *tape*.

Les trois études sont unanimes sur le fait que le port de *tape* n'a globalement pas amélioré les performances fonctionnelles des personnes souffrants d'ICC (65–67) sauf pour le test de descente d'escalier (65). De plus, les résultats au test de stabilité posturale dynamique commun aux études, à savoir le SEBT, ne sont pas altérés avec le *tape*. Or l'étude de Olmsted *et al.* a évalué l'efficacité du SEBT dans la détection des déficits de stabilité posturale chez les patients souffrant d'ICC (93). Ceci nous laisse donc penser que le *tape* n'a pas induit d'altération de la stabilité posturale. Si nous faisons le lien avec les études de Mc Guine *et al.* et Plisky *et al.* qui trouvent qu'une stabilité posturale diminuée est un facteur de risque des blessures du membre inférieur et en particulier d'entorses de cheville (92,97), alors nous pouvons dire que le *tape*, en n'altérant pas la stabilité posturale, ne surexpose pas à un risque de blessure par rapport à l'absence de *tape*.

De plus, il serait intéressant d'étudier l'effet du *tape* lors d'autres tests fonctionnels ; notamment des tests comprenant une phase d'atterrissage ou réception ressemblant au test de descente des escaliers. De telles études permettraient

éventuellement de préciser dans quelles situations le *tape* permet d'améliorer les performances fonctionnelles.

En outre, il est important de souligner qu'à défaut de ne pas avoir amélioré les performances, le *tape* ne les a pas pour autant altérées. Cette constatation est importante notamment pour les sportifs, chez qui l'utilisation du *tape* est très répandue et où l'idée que celui-ci nuit à la performance fonctionnelle circule (76). En effet, pour avoir une certaine observance en ce qui concerne nos outils de prévention, il semble important que l'intervention utilisée ne nuise pas aux performances ce qui pourrait conduire certains sportifs à privilégier cette dernière à la sécurité et à la prévention. Ainsi, ces études nous permettent de rassurer les sportifs vis-à-vis de ce moyen de prévention et de son impact sur la performance sportive.

A défaut d'avoir soulevé une efficacité dans l'amélioration des performances fonctionnelles, c'est l'innocuité du *tape* qui ressort de ces études. Bien que nous sachions l'efficacité du *tape* pour diminuer les entorses de chevilles (70), son effet sur les performances fonctionnelles reste néanmoins à préciser. L'amélioration constatée à l'un des cinq tests de performance pourrait éventuellement s'expliquer par des processus psychologiques en lien avec les perceptions que peut apporter le *tape*.

#### 5.3.5 Effet du *tape* sur les perceptions subjectives

Les perceptions subjectives, à savoir confiance, stabilité et assurance, ont été étudiées parallèlement aux performances fonctionnelles dans les trois mêmes études (65–67). De plus, Halim-Kertanegara *et al.* ont également jugé l'auto-efficacité des participants entre les deux conditions testées (65). Récemment, des FR psycho-sociaux de lésions musculo-squelettiques ont été identifiés donnant ainsi une nouvelle piste sur le mécanisme d'action du *tape* dans le cadre de la prévention des récurrences (98).

Pour les tests fonctionnels statiques, que sont le SEBT et le « *Single leg stance* », les résultats divergent. En effet, alors que Halim-Kertanegara *et al.* ne trouvent pas d'amélioration dans les perceptions de confiance, stabilité et assurance entre la condition sans *tape* et avec *tape* (65), Delahunt *et al.* et Sawkins *et al.* se rejoignent en trouvant une amélioration (66,67). En effet, ces deux études convergent également pour dire que l'effet le plus important concerne la perception de la stabilité (66,67). Ainsi, le sentiment de stabilité a augmenté pour 87,5% des participants dans la condition « *lateral subtalar sling* » (66), pour 75% d'entre eux dans la condition



« *fibular repositioning tape* » (66) et pour 80 % dans la condition « *tape mécanique* » de Sawkins par rapport aux essais pratiques. Pour ce qui est du « *tape placebo* », 17% des participants ont signalé une amélioration de stabilité, de confiance et d'assurance par rapport aux essais pratiques (67).

Le *tape* semble avoir un effet prépondérant sur la perception de la stabilité. Cette observation peut être mise en lien avec l'effet du *tape* sur la laxité mécanique et la restriction d'amplitude articulaire. En effet, l'hypothèse selon laquelle la restriction d'amplitude articulaire induite par le *tape* donne à la personne un sentiment de stabilité peut être émise.

Lors des tâches fonctionnelles dynamique, que sont le « *Stair descent test* » (65), le « *Figure-8 hopping test* » (65) et le « *Single-limb hopping test* » (65,67), les résultats sont cohérents. En effet, le *tape* a amélioré la perception de confiance, de stabilité et d'assurance dans les deux études. Sawkins *et al.* précise que l'amélioration de stabilité perçue a été notée pour 97% des participants au test de saut dans la condition « *tape réel* » et pour 27% des participants dans la condition « *tape placebo* » (67).

Le « *tape réel* » a amélioré la perception en matière de stabilité, de confiance et d'assurance pour un nombre plus important de participants que le « *tape placebo* » (67). Cela peut être lié à la nature du soutien et à la restriction mécanique induite par la méthode de *tape* employée. Il est possible que ce sentiment de soutien déclenche un effet placebo (67). De plus, même si la restriction physique fournie par le *tape* diminue avec l'exercice (76), la perception de stabilité de l'individu et par effet cascade sa confiance et son assurance peuvent demeurer.

L'amélioration de la perception des participants en termes de stabilité, de confiance, d'assurance et d'auto-efficacité surtout dans les tâches dynamiques, bien que non corrélées avec une amélioration constante des performances, pourrait être une piste d'un RTP plus rapide. En effet, en reprenant le concept d'auto-efficacité de Bandura, les croyances en matière d'auto-efficacité influence l'effort fourni (99). Ainsi le *tape* permettrait d'entreprendre un plus large éventail de tâches sportives dynamiques permettant une remise en charge progressive et donc une optimisation de la réathlétisation tout en étant sécuritaire. Cela peut être d'autant plus utile chez les personnes qui appréhendent ou manquent de confiance après une entorse de cheville.

L'auto-efficacité ou sentiment d'efficacité personnelle mentionnée dans l'étude de Halim-Kertanegara *et al.* est un concept introduit par A. Bandura (docteur en psychologie). Selon ce concept, si une personne croit qu'elle est capable de réussir une performance, elle est plus susceptible d'entreprendre des activités qui pourraient habituellement sembler « intimidante » et être évitées. En outre, plus l'auto-efficacité perçue est forte, plus une personne déploiera d'efforts et plus elle persévéra (99). Ainsi, une amélioration significative de l'auto-efficacité a été trouvée sous *tape*.

La conviction des personnes en l'efficacité du *tape* pourrait expliquer que tout comme le « *tape* réel », le « *tape* placebo » affecte la façon dont certains individus se sentent lorsqu'ils font les tests (67). Bien que l'amélioration de la perception avec le « *tape* placebo » peut-être due au retour d'informations sensorielles générés par la bande, il est possible que le simple fait d'inculquer aux patients la croyance que le *tape* protège des blessures puissent améliorer les perceptions lors des tâches fonctionnelles.

Dans certaines études les participants ont reçu une explication sur le mécanisme d'action supposé du *tape* (66,67) ce qui a pu influencer leurs perceptions. Il serait intéressant que des études s'intéressent à l'impact des explications données concernant le mode d'action du *tape* sur les différentes perceptions lors de tests fonctionnels.

Les mécanismes sous-tendant l'efficacité du *tape* dans la prévention restent inconnus. Ils pourraient être liés à la façon dont une personne se sent avec un *tape* de cheville ainsi qu'à sa croyance en la protection que fournit le *tape*. Ainsi, il semble intéressant que le clinicien maximise la crédibilité du *tape*. En effet, la conviction des participants quant à son efficacité pour éviter les blessures semble influencer leurs perceptions de stabilité, confiance et assurance lors des tests fonctionnels. La capacité du *tape* à influencer cette perception pourrait contribuer à l'efficacité de celui-ci dans la prévention des blessures.

À l'heure où la remise en charge précoce est de mise, le sujet lui-même peut constituer un obstacle majeur de la phase de réathlétisation. En effet, l'épisode traumatique que représente l'entorse peut également constituer un traumatisme psychologique. Face à cette peur de récurrence, le *tape* agirait telle une béquille psychologique pour permettre au patient de dépasser cette peur et ainsi, aller dans le sens d'une remise en charge progressive sous protection.

Cependant, il faut être prudent avec les athlètes qui présentent un excédent de confiance et pourrait alors tenter des activités au-delà de leur stade de récupération. De plus, le *tape* sur le long terme soulève la question de dépendance de certains sportifs.

#### 5.4 Retour sur les hypothèses

Les recherches préliminaires à cette revue de littérature ont fait émerger un questionnement ayant conduit à trois hypothèses. La première hypothèse « *le port d'une contention souple adhésive de cheville, en fournissant un support mécanique externe prophylactique, permet de limiter les mouvements du mécanisme lésionnel de l'entorse de cheville et donc de prévenir les récurrences* » a été vérifiée. En effet, la laxité mécanique subtalaire des participants a été testée sur arthromètre après la pose de *tape* et après que ce dernier ait subi des contraintes liées aux exercices physiques. Ainsi, le *tape* permet une diminution de l'amplitude des mouvements articulaires et ce, y compris après avoir été soumis à des contraintes en lien avec l'activité sportive. Le mouvement d'inversion, principal mécanisme lésionnel de l'entorse de cheville, est limité par la contrainte des bandes de *tape*. Ainsi, au vu de ces résultats, on peut dire que le *tape* limite les mouvements lésionnels de l'entorse de cheville pouvant expliquer l'efficacité de ce soutien externe en terme de diminution des récurrences.

La seconde hypothèse, « *le port d'une contention souple adhésive de cheville, en augmentant les stimulations extéroceptives et proprioceptives, améliore l'équilibre postural du patient contribuant ainsi à limiter le risque de récurrence* », n'est pas entièrement confirmée par les études considérées dans cette revue. D'une part, l'effet du *tape* sur la proprioception n'est pas clairement défini. En effet, certains résultats sont en faveur d'une amélioration de la conscience de la position articulaire alors que d'autres rapportent une diminution des capacités à différencier le sens des mouvements ou aucun changement. Cependant, ces résultats dépendent très largement du montage employé. D'autre part, l'effet du *tape* n'a globalement pas amélioré les résultats aux tests d'équilibre postural statique et dynamique, hormis un effet positif sur le test de descente des escaliers. Cependant, il ne les a pas pour autant altérés.

La troisième et dernière hypothèse, « *le port d'une contention souple adhésive de cheville, en améliorant la sensation de stabilité, aide le patient à reprendre confiance en sa cheville après l'entorse, permettant ainsi une remise en charge ligamentaire progressive* » a pu être en partie vérifiée. En effet, les perceptions des

participants en termes de stabilité, confiance, assurance et auto-efficacité, lorsqu'ils portaient du *tape* se trouvaient globalement améliorées. Ces sentiments semblent renforcés lors des de l'exécution des tests fonctionnels dynamiques. L'effet le plus important relevé concerne la perception de la stabilité. Cet élément est peut-être lié à la restriction de mouvement induit par le *tape* qui donnerait ce sentiment de stabilité.

### 5.5 Prolongement de la réflexion

Ces différentes données donnent plusieurs perspectives d'investigations pour les futures recherches. Tout d'abord, d'autres études prospectives contrôlés devraient explorer l'effet à long terme du *tape* de cheville chez les athlètes. Ces travaux permettraient éventuellement de mettre en lumière de possibles effets négatifs du *tape* notamment sur les articulations sus-jacentes. Ainsi, de telles études devraient permettre, à terme, de déterminer une plage temporelle durant laquelle nos patients peuvent exercer leurs activités sportives sous couvert d'une contention adhésive de cheville, tout en limitant le risque de potentielles blessures des articulations sus-jacentes. Ces études s'intéressant à l'effet à long terme du *tape* devraient également considérer l'éventuel problème de dépendance découlant de l'impact psychologique qu'il peut engendrer.

Ensuite, les effets du *tape* et de l'attelle sont reconnus comme étant similaires en matière de prévention. Cependant, alors qu'il existe des recommandations concernant le type de chevillière à privilégier ainsi qu'une « posologie » concernant la durée de son utilisation pour prévenir toute récurrence il n'y a, à notre connaissance, aucune recommandation semblable concernant le *tape*. En effet, il est recommandé de porter une attelle pendant au moins six mois après une entorse de cheville pour éviter toute récurrence (77). De plus, le bénéfice de l'attelle dure un an après l'entorse la plus récente (77). Il serait intéressant d'avoir de telles recommandations appliquées au *tape*.

L'existence de multiples montages de *tape* rend difficile l'extrapolation des résultats des études en ce qui concerne l'efficacité de ce type d'intervention. Ainsi, d'autres travaux devraient être menés afin de comparer l'efficacité des montages en termes d'efficacité à réduire les blessures mais également par le prisme de la psychologie des utilisateurs.

Enfin, le renforcement de l'efficacité du port de *tape* par un programme d'exercice ciblé peut également constituer un axe de travail intéressant dans le cadre de la prévention tertiaire des entorses de cheville.

## 6 Conclusion

L'entorse de cheville est un véritable problème de santé publique. En effet, les entorses de cheville ont le taux de récurrence le plus élevé de toutes les blessures musculo-squelettiques du membre inférieur et résultent fréquemment d'accident du sport. De plus, la majorité des personnes atteintes d'une entorse de cheville récidive ce qui peut alors conduire à des ICC voire à de l'arthrose talo-crurale, toutes deux invalidantes pour le patient. Bien qu'une rééducation menée à terme n'exclue pas la possibilité de récurrence, le MKDE ne dispose pas pour autant de recommandations précises sur les moyens de prévention tertiaire à privilégier dans le cadre d'une entorse de cheville. Dans les recommandations de la HAS, un accord professionnel apparaît concernant les contentions adhésives dans le cadre de la reprise d'activité et donc implicitement dans le cadre de la prévention tertiaire. L'utilisation de contentions souples adhésives apparaît donc être un moyen intéressant de prévention en permettant, en premier chef, de restreindre l'amplitude lésionnelle tout en restant confortable pour le patient.

Cette revue non systématique de la littérature a permis d'étudier la problématique : « *En quoi les contentions souples adhésives seraient un outil pour le masseur-kinésithérapeute dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs ?* ». Ainsi, l'efficacité du *tape* dans la diminution des récurrences d'entorses de cheville semble faire l'unanimité. Cependant, le mécanisme sous-tendant cette efficacité demeure flou. Le port de *tape* a rapporté des effets sur la diminution de laxité mécanique subtalaire ainsi que sur l'amélioration des perceptions subjectives des participants en termes de stabilité, confiance, assurance et auto-efficacité. Ces résultats font poser la question d'un lien de causalité entre restriction d'amplitude articulaire induit par le *tape* et sentiment de stabilité. Cependant, la diversité des montages existants et leur caractère opérateur-dépendant limite la généralisation des résultats.

Il me paraît important, en tant que professionnel de santé, d'être attentif aux différentes problématiques de santé publique. Ainsi, face au nombre important de récurrences d'entorse de cheville, je n'hésiterai pas à avoir recours, suivant les besoins de mes patients, à différents moyens de prévention tertiaire dont le *tape* fait partie. Cependant, j'effectuerai une veille scientifique afin de suivre la découverte de potentiels effets délétères que peuvent engendrer le port de *tape* à long terme et ainsi, adapterai mon degré de vigilance. Ce travail d'initiation à la recherche m'a permis d'utiliser les

différents outils de recherches scientifiques. De plus, à travers ce mémoire j'ai pu développer ma capacité à organiser et confronter les données relevées afin de pouvoir mener à bien cette méthodologie de recherche.

## Bibliographie

1. Terrier R, Gédor C, Toschi P, Forestier N. Caractérisation de la prise en charge de l'entorse latérale de cheville chez une population de jeunes sportifs. *Kinésithérapie Rev.* mars 2013;13(135):11-5.
2. Yeung MS, Chan KM, So CH, Yuan WY. An epidemiological survey on ankle sprain. *Br J Sports Med.* 1 juin 1994;28(2):112-6.
3. HAS, Haute Autorité de Santé. Rééducation de l'entorse externe de cheville. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/entorse\\_rap.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/entorse_rap.pdf)
4. Guillodo Y, Simon T, Le Goff A, Saraux A. Interest of rehabilitation in healing and preventing recurrence of ankle sprains. *Ann Phys Rehabil Med.* oct 2013;56(7-8):503-14.
5. Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. *Med Sci Sports Exerc.* janv 2000;32(1):10-5.
6. Fong DT-P, Hong Y, Chan L-K, Yung PS-H, Chan K-M. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports: *Sports Med.* 2007;37(1):73-94.
7. Barelds I, van den Broek AG, Huisstede BMA. Ankle Bracing is Effective for Primary and Secondary Prevention of Acute Ankle Injuries in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Sports Med.* déc 2018;48(12):2775-84.
8. Fallat L, Grimm DJ, Saracco JA. Sprained ankle syndrome: Prevalence and analysis of 639 acute injuries. *J Foot Ankle Surg.* juill 1998;37(4):280-5.
9. Assurance Maladie. Reconnaître une entorse de cheville [Internet]. [cité 8 oct 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/entorse-cheville/reconnaitre-entorse-cheville>
10. Bauer T, Hardy P. Entorses de la cheville. *EMC-Appar Locomoteur.* 2011;6(4):1-10.
11. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT-P, et al. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* déc 2016;50(24):1493-5.
12. Bonnomet F. Les entorses de la cheville. Faculté de Médecine de Strasbourg - DCEM1 - Module 12B - Appareil Loco-Moteur 1 2004/2005.
13. Wiersma AJ, Brou L, Fields SK, Comstock RD, Kerr ZY. Epidemiologic comparison of ankle injuries presenting to US emergency departments versus high school and collegiate athletic training settings. *Inj Epidemiol* [Internet]. 2018 [cité 31 oct 2019];5(1). Disponible sur: <https://injepijournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40621-018-0163-x>

14. Cloke DJ, Ansell P, Avery P, Deehan D. Ankle injuries in football academies: a three-centre prospective study. *Br J Sports Med.* 1 juill 2011;45(9):702-8.
15. Le Gall F, Carling C, Reilly T, Vandewalle H, Church J, Rochcongar P. Incidence of Injuries in Elite French Youth Soccer Players: A 10-Season Study. *Am J Sports Med.* juin 2006;34(6):928-38.
16. Ekstrand J. Preventing injuries in professional football: thinking bigger and working together. *Br J Sports Med.* juin 2016;50(12):709-10.
17. Evans S, Walker-Bone K, Otter S. Evaluating a standardised tool to explore the nature and extent of foot and ankle injuries in amateur and semi-professional footballers. *The Foot.* mars 2015;25(1):19-29.
18. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk Factors for Injuries in Football. *Am J Sports Med.* mars 2004;32(1\_suppl):5-16.
19. Lubberts B, D'Hooghe P, Bengtsson H, DiGiovanni CW, Calder J, Ekstrand J. Epidemiology and return to play following isolated syndesmotic injuries of the ankle: a prospective cohort study of 3677 male professional footballers in the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med.* août 2019;53(15):959-64.
20. Larsen E, Jensen PK, Jensen PR. Long-term outcome of knee and ankle injuries in elite football. *Scand J Med Sci Sports.* 30 janv 2007;9(5):285-9.
21. Dufour M, Pilli M, Langlois K, Del Valle Acedo S. *Biomécanique fonctionnelle.* 2eme edition. Elsevier Masson; 2017. 568 p.
22. Kapandji A-I. *Anatomie Fonctionnelle : Tome 2, Membre Inférieur.* 7eme edition. Maloine; 2018. 324 p.
23. Sarrafian SK. Biomechanics of the subtalar joint complex. *Clin Orthop.* mai 1993;(290):17-26.
24. Abols Y. *Biomécanique et physiologie articulaire de la sous-talienne.* 2019;6.
25. Dufour M. *Anatomie de l'appareil locomoteur-Tome 1 Membre inférieur.* 3eme edition. Elsevier Masson; 2015. 552 p.
26. Tourné Y, Mabit C. La cheville instable [Internet]. Issy-les-Moulineaux: Elsevier; 2015 [cité 27 avr 2020]. 376 p. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/C20130188198>
27. Vega J, Malagelada F, Manzanares Céspedes M-C, Dalmau-Pastor M. The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: an ankle stabilizing isometric structure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* janv 2020;28(1):8-17.
28. Ombredanne L, Mathieu P. *Traité de chirurgie orthopédique.* Paris: Masson; 1937.
29. HAS, Haute Autorité de Santé. Dispositif de compression/contention médicale à usage individuelle : Utilisation en orthopédie/rhumatologie/traumatologie [Internet]. 2012 [cité 14 sept 2019]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-10/rapport\\_compression\\_contention\\_2012\\_sed\\_vdef\\_3.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-10/rapport_compression_contention_2012_sed_vdef_3.pdf)



30. Leuret A, Sommereisen JP, Philippe JM, Le Gall C, Busseuil C, Carpentier F, et al. Actualisation 2004 de la conférence de consensus : L'entorse de cheville au service d'urgence. 2004; Roanne.
31. Bellaud E. Une façon (re)pensée d'agir. *Kinésithérapie Rev.* nov 2006;6(59):33-41.
32. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* nov 1965;47(4):678-85.
33. Carson RG, Riek S, Shahbazzpour N. Central and peripheral mediation of human force sensation following eccentric or concentric contractions. *J Physiol.* 15 mars 2002;539(Pt 3):913-25.
34. Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. Effects of transient muscle contractions and stretching on the tendon structures in vivo. *Acta Physiol Scand.* juin 2002;175(2):157-64.
35. Beynon BD, Murphy DF, Alosa DM. Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains: A Literature Review. *J Athl Train.* déc 2002;37(4):376-80.
36. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, van der Doelen BFW, van den Bekerom MP, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med.* août 2018;52(15):956-956.
37. Mok K-M, Fong DT-P, Krosshaug T, Engebretsen L, Hung AS-L, Yung PS-H, et al. Kinematics Analysis of Ankle Inversion Ligamentous Sprain Injuries in Sports: 2 Cases During the 2008 Beijing Olympics. *Am J Sports Med.* juill 2011;39(7):1548-52.
38. Kerkhoffs GMMJ, Struijs PAA, Marti RK, Assendelft WJJ, Blankevoort L, van Dijk CN. Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 28 mars 2013;(3):CD002938.
39. Pijnenburg AC, Van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* juin 2000;82(6):761-73.
40. Karlsson J, Eriksson BI, Swärd L. Early functional treatment for acute ligament injuries of the ankle joint. *Scand J Med Sci Sports.* déc 1996;6(6):341-5.
41. Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. Deficits in detection of inversion and eversion movements among subjects with recurrent ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther.* avr 2003;33(4):166-73; discussion 173-176.
42. Delahunt E, Bleakley CM, Bossard DS, Caulfield BM, Docherty CL, Doherty C, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. *Br J Sports Med.* oct 2018;52(20):1304-10.
43. Kaminski TW, Hertel J, Amendola N, Docherty CL, Dolan MG, Hopkins JT, et al. National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *J Athl Train.* août 2013;48(4):528-45.

44. Konradsen L, Olesen S, Hansen HM. Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries. *Am J Sports Med.* févr 1998;26(1):72-7.
45. Galland W. An adhesive strapping for sprain of the ankle. *The journal of bone and joint surgery.* 1940;22(1):211-5.
46. Ceccaldi A. *Les contentions souples.* 1971. 41 p.
47. Ryan C. L'Elastoplaste, élément de protection rapprochée [Internet]. *Le Monde.* [cité 8 oct 2019]. Disponible sur: [https://www.lemonde.fr/archives/article/1998/07/02/l-elastoplaste-element-de-protection-rapprochee\\_3671420\\_1819218.html](https://www.lemonde.fr/archives/article/1998/07/02/l-elastoplaste-element-de-protection-rapprochee_3671420_1819218.html)
48. Neiger H. *Les contentions souples : applications en traumatologie du sport et en rééducation.* 3eme éd. Paris: Masson; 1988. 177 p.
49. Grumler B. Réalisation des contentions souples : quelques possibilités d'application en kinésithérapie. *Ann Kinésithér.* 1980;7:453-64.
50. Barth J, Meyer-Fleck D, Jaeger J. Les contentions souples adhésives. *Sci Sports.* janv 1994;9:21s-4s.
51. Keyser B. Contentions souples adhésives. *Wwwem-Premiumcomdatatraiteski26-11651* [Internet]. [cité 27 août 2019]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/10197/resultatrecherche/1>
52. Barth J, Meyer-Fleck D, Jaeger J. Les contentions souples adhésives. *Sci Sports.* janv 1994;9:21s-4s.
53. Berthoz A. *Le sens du mouvement.* Odile Jacob. 2013. 348 p.
54. Geoffroy C. *Taping et strapping : tous les montages à connaître.* C. Geoffroy Edition. 2018. 255 p. (Sport +).
55. Eder K, Mommsen H. *Le strapping.* Maloine. Paris; 2015. 177 p.
56. Ross SE, Guskiewicz KM. Examination of Static and Dynamic Postural Stability in Individuals With Functionally Stable and Unstable Ankles: *Clin J Sport Med.* nov 2004;14(6):332-8.
57. Docherty CL, Valovich McLeod TC, Shultz SJ. Postural Control Deficits in Participants with Functional Ankle Instability as Measured by the Balance Error Scoring System: *Clin J Sport Med.* mai 2006;16(3):203-8.
58. Pallot A. *Evidence Based Practice en rééducation : Démarche pour une pratique raisonnée.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2019. 424 p.
59. Hubbard TJ, Cordova M. Effect of ankle taping on mechanical laxity in chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* juin 2010;31(6):499-504.
60. Miller H, Needle AR, Swanik CB, Gustavsen GA, Kaminski TW. Role of external prophylactic support in restricting accessory ankle motion after exercise. *Foot Ankle Int.* oct 2012;33(10):862-9.

61. Refshauge KM, Raymond J, Kilbreath SL, Pengel L, Heijnen I. The effect of ankle taping on detection of inversion-eversion movements in participants with recurrent ankle sprain. *Am J Sports Med.* févr 2009;37(2):371-5.
62. Spanos S, Brunswic M, Billis E. The effect of taping on the proprioception of the ankle in a non-weight bearing position, amongst injured athletes. *The Foot.* mars 2008;18(1):25-33.
63. Knight AC, Weimar WH. Effects of previous lateral ankle sprain and taping on the latency of the peroneus longus. *Sports Biomech.* mars 2012;11(1):48-56.
64. Shima N, Maeda A, Hirohashi K. Delayed latency of peroneal reflex to sudden inversion with ankle taping or bracing. *Int J Sports Med.* août 2005;26(6):476-80.
65. Halim-Kertanegara S, Raymond J, Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. The effect of ankle taping on functional performance in participants with functional ankle instability. *Phys Ther Sport.* janv 2017;23:162-7.
66. Delahunt E, McGrath A, Doran N, Coughlan GF. Effect of taping on actual and perceived dynamic postural stability in persons with chronic ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil.* sept 2010;91(9):1383-9.
67. Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, Raymond J. The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* mai 2007;39(5):781-7.
68. Dizon JMR, Reyes JJB. A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention of inversion ankle sprains among elite and recreational players. *J Sci Med Sport.* mai 2010;13(3):309-17.
69. Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med.* janv 2017;51(2):113-25.
70. Verhagen EA, van Mechelen W, de Vente W. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* oct 2000;10(4):291-6.
71. Verhagen E a. LM, Bay K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. *Br J Sports Med.* déc 2010;44(15):1082-8.
72. Garrick JG, Requa RK. Role of external support in the prevention of ankle sprains. *Med Sci Sports.* 1973;5(3):200-3.
73. Mickel TJ, Bottoni CR, Tsuji G, Chang K, Baum L, Tokushige KAS. Prophylactic bracing versus taping for the prevention of ankle sprains in high school athletes: a prospective, randomized trial. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* déc 2006;45(6):360-5.
74. Olmsted LC, Vela LI, Denegar CR, Hertel J. Prophylactic Ankle Taping and Bracing: A Numbers-Needed-to-Treat and Cost-Benefit Analysis. *J Athl Train.* mars 2004;39(1):95-100.
75. Hertel J, Denegar CR, Monroe MM, Stokes WL. Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. *Med Sci Sports Exerc.* nov 1999;31(11):1501-8.

76. Cordova ML, Ingersoll CD, LeBlanc MJ. Influence of Ankle Support on Joint Range of Motion Before and After Exercise: A Meta-Analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* avr 2000;30(4):170-82.
77. Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Weitman EA. The prevention of ankle sprains in sports. A systematic review of the literature. *Am J Sports Med.* déc 1999;27(6):753-60.
78. Ricard MD, Sherwood SM, Schulthies SS, Knight KL. Effects of tape and exercise on dynamic ankle inversion. *J Athl Train.* janv 2000;35(1):31-7.
79. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train.* déc 2002;37(4):364-75.
80. Lentell G, Baas B, Lopez D, McGuire L, Sarrels M, Snyder P. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* avr 1995;21(4):206-15.
81. Glencross D, Thornton E. Position sense following joint injury. *J Sports Med Phys Fitness.* mars 1981;21(1):23-7.
82. Jerosch J, Hoffstetter I, Bork H, Bischof M. The influence of orthoses on the proprioception of the ankle joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* mars 1995;3(1):39-46.
83. Ashton-Miller JA, Ottaviani RA, Hutchinson C, Wojtys EM. What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion? Evertor muscle strength compares favorably with shoe height, athletic tape, and three orthoses. *Am J Sports Med.* déc 1996;24(6):800-9.
84. Cordova ML, Ingersoll CD, Palmieri RM. Efficacy of Prophylactic Ankle Support: An Experimental Perspective. *J Athl Train.* déc 2002;37(4):446-57.
85. Heckman DS, Reddy S, Pedowitz D, Wapner KL, Parekh SG. Operative treatment for peroneal tendon disorders. *J Bone Joint Surg Am.* févr 2008;90(2):404-18.
86. Vaes P, Duquet W, Van Gheluwe B. Peroneal Reaction Times and Eversion Motor Response in Healthy and Unstable Ankles. *J Athl Train.* déc 2002;37(4):475-80.
87. Ebig M, Lephart SM, Burdett RG, Miller MC, Pincivero DM. The effect of sudden inversion stress on EMG activity of the peroneal and tibialis anterior muscles in the chronically unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* août 1997;26(2):73-7.
88. Johnson MB, Johnson CL. Electromyographic response of peroneal muscles in surgical and nonsurgical injured ankles during sudden inversion. *J Orthop Sports Phys Ther.* sept 1993;18(3):497-501.
89. Brunt D, Andersen JC, Huntsman B, Reinhert LB, Thorell AC, Sterling JC. Postural responses to lateral perturbation in healthy subjects and ankle sprain patients. *Med Sci Sports Exerc.* févr 1992;24(2):171-6.
90. Lynch SA, Eklund U, Gottlieb D, Renstrom PA, Beynnon B. Electromyographic latency changes in the ankle musculature during inversion moments. *Am J Sports Med.* juin 1996;24(3):362-9.

91. Thonnard J. La pathogénie de l'entorse du ligament latéral externe de la cheville. Évaluation d'une hypothèse. [Thèse en vue de l'obtention du grade de Docteur en réadaptation]. [Louvain]: Université Catholique de Louvain; 1988.
92. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* déc 2006;36(12):911-9.
93. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* déc 2002;37(4):501-6.
94. Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* mars 2006;36(3):131-7.
95. Chambers RB, Cook TM, Cowell HR. Surgical reconstruction for calcaneonavicular coalition. Evaluation of function and gait. *J Bone Joint Surg Am.* juill 1982;64(6):829-36.
96. Hiller CE, Refshauge KM, Herbert RD, Kilbreath SL. Intrinsic predictors of lateral ankle sprain in adolescent dancers: a prospective cohort study. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* janv 2008;18(1):44-8.
97. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* oct 2000;10(4):239-44.
98. Cagle JA, Overcash KB, Rowe DP, Needle AR. Trait Anxiety as a Risk Factor for Musculoskeletal Injury in Athletes: A Critically Appraised Topic. *Int J Athl Ther Train.* mai 2017;22(3):26-31.
99. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review.* 1977;84(2):191-215.

## Sommaire des annexes

***ANNEXE I - Fiche de lecture.....I***

***ANNEXE II - Description des études incluses .....II***

***ANNEXE III - Grille PEDro .....XII***

## ANNEXE I - Fiche de lecture

<b>Références Bibliographiques (Format Vancouver)</b>	
<b>Localisation (Cochrane, PEDro, PubMed)</b>	
<b>Sujet de l'article</b>	
<b>Intérêt de l'étude (pour répondre à la question de recherche)</b>	
<b>Idées importantes et passages utiles</b>	

## ANNEXE II - Description des études incluses

Hubbard <i>et al.</i> (2010)	
<b>Méthode</b>	Essai en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 4/10
<b>Participants</b>	<p><b>Groupe ICC</b> : 20 participants atteints d'ICC unilatérale : 7 H, 13 F Âge moyen : 20,6 ans</p> <p><b>Groupe contrôle</b> : 20 participants sains : 7 H et 13 F ; Âge moyen 21,9 ans</p> <p><b>Critères d'inclusion</b> : ATCD d'entorse unilatérale de cheville, fréquents « lâchage » de la cheville, douleur, sensation d'instabilité et diminution de la fonction.</p> <p><b>Critères d'exclusion</b> : entorse de cheville dans les 6 semaines suivant la participation à l'étude, ATCD de chirurgie ou de fracture du MI, ATCD d'entorse sur la cheville controlatérale.</p>
<b>Intervention</b>	<p>Les 2 chevilles de chaque participant ont été testé dans 2 conditions : avant l'application du <i>tape</i>, après 30 min d'exercice standardisés (20 min jogging, 10 sprints de 10 mètres, 6 répétitions de course en zigzag dans zone marquée) avec le <i>tape</i>.</p> <p>Type de <i>tape</i> : basketweave (inextensible)</p>
<b>Mesures</b>	Mesure de la Laxité mécanique sub-talaire mesurée avec un arthromètre de cheville (mesure déplacement talus calcaneus en mm dans différentes directions).
<b>Limites</b>	Pas de mesure après appli du <i>tape</i> juste avant de faire les exos.



<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 3/10
<b>Participants</b>	<p>24 participants (9 F, 15 H) stratifiés dans 3 groupes suivant leurs ATCD :</p> <p><b>Groupe contrôle sain</b> (pas d'ATCD d'entorse, score CAIT <math>\geq</math> 28)</p> <p><b>Groupe « copers » potentiel</b> (ATCD d'entorse, score CAIT <math>\geq</math> 28)</p> <p><b>Groupe chevilles fonctionnellement instables</b> (CAIT <math>&lt;</math> 24)</p> <p>Âge moyen : 20,6 ans</p> <p>Critères d'exclusion : score CAIT compris entre 25 et 27, blessure ou suivi de rééducation pdt l'étude, ATCD de fracture ou opération à la jambe/cheville/pied. Pdt l'étude les sujets n'ayant pas réussi à faire les 20 rep du protocole d'exercice ont été exclus de l'étude.</p>
<b>Intervention</b>	<p>Chaque groupe a été testé dans 3 conditions (ordre randomisé),</p> <p>1 semaine entre chaque session : port de <i>tape</i>, port de chevillère, sans support prophylactique externe</p> <p>Protocole d'exercices : 5 min d'échauffement sur vélo, étirements du MI, 20 rep du protocole d'exercices (sprint, déplacements latéraux, course arrière, sauts latéraux, sauts pliométriques)</p> <p>Tape inélastique : 2 heels locks, figure en 8</p>
<b>Mesures</b>	<p>Laxité de la cheville (déplacement antérieur, inversion et éversion) évaluée par arthromètre de cheville pdt 4 moments : avant l'application du support prophylactique externe, juste après l'application du SPE, après un protocole d'exercice de 20 min, après le retrait du support prophylactique externe.</p> <p>NB : les 2 chevilles de chaque participant sont testées ; 3 mesures ont été prises pour chaque déplacement mesuré.</p>
<b>Limites</b>	<p>Rythme imposé de 80% de l'intensité max pour le protocole d'exo → dépend de l'éval subjective de l'effort des sujets ; Peu de patients dans groupe Coper ; Pas de prise en compte de la gravité des entorses ni si elles étaient récentes ou pas.</p>

Refshauge *et al.* (2000)

<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 3/10
<b>Participants</b>	<p>43 participants :</p> <p><b>Groupe contrôle</b> (18 sujets sains, âge moyen : 21,3)</p> <p>Critères d'exclusion : ATCD de blessure à la cheville, déficit neuro, autre blessure susceptible de nuire à l'acuité proprioceptive</p> <p><b>Groupe exp</b> : 25 sujets avec entorse récurrente, âge moyen : 21,6</p> <p>Critères d'exclusion : entorse au cours des 3 dernières semaines, ATCD de fracture, déficit neuro, autre blessure du MI pouvant interférer avec acuité proprioceptive.</p>
<b>Intervention</b>	<p>Tous les participants ont été testés dans 2 conditions : avec <i>tape</i>, sans <i>tape</i>.</p> <p><i>Tape</i> adhésif inextensible. « Heel locks », étriers, « figure en 6 ».</p>
<b>Mesures</b>	<p>Participants testés aux seuils de détection de dorsiflexion ou flexion plantaire à 3 vitesses (<math>0,1^{\circ}.s^{-1}</math>, <math>0,5^{\circ}.s^{-1}</math> et <math>2,5^{\circ}.s^{-1}</math>).</p> <p>À chaque vitesse, la perf proprio a été mesurée comme étant le niveau de détection de 70% pour les mvt de dorsiflexion et flexion plantaire ; identifiée en ajustant l'amplitude du mvt jusqu'à ce que les sujets rapportent correctement 7/10 mvt dans chaque direction.</p>
<b>Limites</b>	Seules les mvt du plan sagittal sont évalués or l'entorse se fait plutôt en inversion. Vitesses lentes comparées aux vitesses lors desquelles se produisent une entorse.

<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 3/10
<b>Participants</b>	<p>16 participants présentant une entorse récurrente* : 14 F et 2 H</p> <p>Âge moyen : 22 ans</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> : entorse récurrente de cheville</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : ATCD d'entorse dans les 3 semaines du test, déficit neuro, tb vestibulaire, altération de l'équilibre, blessure antérieure du MI susceptible d'altérer l'acuité proprioceptive.</p> <p>* récurrente si 3 entorses ou plus avaient été subies au cours des 2 dernières années dont au moins une au cours de l'année écoulée.</p>
<b>Intervention</b>	<p>2 conditions testées pour chaque participant : port d'un <i>tape</i> de cheville, sans <i>tape</i> de cheville.</p> <p>Tape inextensible.</p>
<b>Mesures</b>	<p>Seuil de 70% pour la détection des mouvements évalué dans 3 vitesses (0,1 degré/sec, 0,5 degré/sec et 2,5 degré/sec) dans deux directions : inversion et éversion.</p> <p>Test : assis, genou à 60° de flexion, hanche en R° neutre au milieu de la plage d'abd/add. Pied d'essai repose sur support métallique positionnée de manière à ce que la cheville se trouve au milieu de sa plage de F°/E° et de sa plage d'inversion/éversion. Semelle déplacée par un « servomoteur » vers l'inversion ou l'éversion</p>
<b>Limites</b>	<p>Application du <i>tape</i> en enveloppant totalement la cheville.</p> <p>Position du test (sujets assis) différents des conditions d'inversion de cheville réelles.</p>

Spanos <i>et al.</i> (2008)	
<b>Méthode</b>	Essai en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 4/10
<b>Participants</b>	<p>20 athlètes ayant déjà eu une entorse unilatérale de cheville de grade I ou II : 4 F, 16 H</p> <p>Âge moyen : 23,15 ans</p> <p>Tous sont athlètes amateurs pratiquant sports de contact.</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> : ATCD d'au moins une entorse unilatérale de la cheville (grade I ou II), amplitudes de mvt d'inversion et flexion plantaire supérieurs ou égaux à ceux nécessaires pour faire le test.</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : déficit neurologique, blessure à la jambe pouvant interférer avec l'acuité proprioceptive, allergies au composé d'oxyde de zinc du tape utilisé, entorse de cheville récente (dans les 3 derniers mois)</p>
<b>Intervention</b>	Test de reproduction d'angles en inversion et flexion plantaire a été réalisé à tous les participants dans 2 conditions : sans <i>tape</i> , avec <i>tape</i> . « Basketweave tape » avec <i>tape</i> inextensible
<b>Mesures</b>	Test de reproduction d'angles en inversion (pour des angles cibles à 5° et 20°) et flexion plantaire (pour des angles cibles à 10° et 30. Electrogoniomètre
<b>Limites</b>	Position non portante ; identification de l'instabilité fonctionnelle par données auto-reportées → pas d'identification objective ; conditions s'éloignant de la réalité (pas d'exos, décharge)

<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 4/10
<b>Participants</b>	<p>26 participants dont répartis en 2 groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>groupe contrôle</b> (13) : 9 H et 4 F sans ATCD d'entorse</li> </ul> <p>Âge moyen : 21, 6 ans</p> <p>Critères d'inclusion : Pas de symptôme d'ICC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>groupe ATCD d'entorse</b> (13) : 5 H et 8 F, Âge moyen : 21,3 ans</li> </ul> <p>Critères d'inclusion : ATCD d'une seule entorse latérale (diagnostiquée par un médecin), a manqué <math>\geq 1</math> jour de pratique d'activité physique en raison de la blessure, pas de blessure à la cheville controlatérale et déclarait avoir suivi un programme de rééducation supervisé, ne présente pas de symptômes d'ICC.</p>
<b>Intervention</b>	<p>2 journées de test pour diminuer l'impact de la fatigue sur la latence : 1 journée où la cheville est testée avec <i>tape</i> sur 10 essais d'inversion, 1 journée où elle est testée sans <i>tape</i> sur 10 essais.</p> <p>Technique « basket weave » (Gibney)</p>
<b>Mesures</b>	<p>Activité du long fibulaire enregistrée par EMG. Inversions à l'atterrissage de 25° produites par une semelle extérieure plate ou à pivot (aléatoire) fixée à la chaussure des participants.; seuls essais avec semelle à pivot est comptabilisé</p>
<b>Limites</b>	<p>Retard électromécanique non pris en compte dans cette étude → début de l'activité musculaire est différent du début de la tension développée dans le muscle.</p>

<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 3/10
<b>Participants</b>	<p>18 athlètes universitaires de football américain avec et sans ATCD de blessures de cheville. Âge moyen : 21 ans</p> <p>Chevilles blessées = celles nécessitant un TT médical</p> <p>6 sujets étaient blessés des 2 côtés ; 4 sujets d'un seul côté ; 8 sujets n'ont pas été blessés du tout. Aucun sujet n'a souffert d'entorse grave de cheville au cours des 3 derniers mois</p>
<b>Intervention</b>	<p>Les 2 chevilles de chaque participant sont testées dans 3 conditions testées aléatoirement : port de <i>tape</i>, port d'attelle, condition contrôle sans aucun support externe.</p> <p><i>Tape</i> inextensible "basketweave"</p>
<b>Mesures</b>	<p>Dans ces 3 conditions, une procédure de basculement de la trappe (vers l'inversion) a été répétée 5 fois pour chaque cheville. La latence la plus courte et la plus longue ont été éliminées et la latence moyennes des 3 valeurs restantes a été faite.</p> <p>Angle d'inclinaison du talon « talar tilt » mesuré par radiographie de stress pour classer les chevilles en normales (<math>TT \leq 5^\circ</math>) ou hyperlaxes (<math>TT &gt; 5^\circ</math>). Latence (<i>tps depuis début de l'inclinaison de la trappe jusqu'à la 1ere réponse EMG</i>) du long fibulaire mesurée par invers° soudaine de <math>25^\circ</math> en utilisant signaux EMG de surface.</p>
<b>Limites</b>	Reproduction du mécanisme d'inversion diffère de ce qu'il se passe en réalité. Activation des organes vestibulaires (sensation de chute)

Halim-Kertanegara <i>et al.</i> (2017)	
<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 4/10
<b>Participants</b>	<p>25 participants (étudiants universitaires et clubs sportifs) présentant une instabilité fonctionnelle de cheville. Âge moyen : 22,4 ans</p> <p>Critères d'inclusion : avoir subi <math>\leq 1</math> entorse en inversion (au moins 1 mois auparavant), ayant entraîné des dlr, gonflement et boiterie, présenté un CAIT &lt; 25. Habitude de porter un <i>tape</i> de cheville.</p> <p>Critères d'exclusion : pb neuro ou vestibulaire, incapacité à comprendre la nature du protocole et les instructions des tests, femmes enceintes, entorse dans le mois du test</p>
<b>Intervention</b>	<p>2 conditions sont testées lors de 2 sessions effectuées dans un ordre aléatoire (temps entre les sessions 3 à 14j) : avec <i>tape</i>, sans <i>tape</i></p> <p><i>Tape</i> adhésif rigide 2 étriers, 3 figures en 6, « heel lock ».</p> <p><i>Tape</i> refait après 2 ou 3 tests</p>
<b>Mesures</b>	<p>Les participants ont effectué 5 tests dans les 2 conditions : « figure 8 hopping test », « hopping obstacle course », SEBT, « single leg stance », « stair descent test ». 3 essais/test avant la collecte de données avec 2 min de repos entre chaque essai.</p> <p>Mesures secondaires : mesures d'auto-efficacité et de perception par questionnaire de 17 items</p>
<b>Limites</b>	Habitude port de <i>tape</i> → biais pour l'évaluation du ressenti

<b>Méthode</b>	Essai en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 4/10
<b>Participants</b>	16 patients avec ICC : 10 F, 6 H. Âge moyen : 21,3 ans Critères d'inclusion : $\geq 2$ entorses d'inversion à la même cheville, historique subjectif d'épisodes de cheville qui « lâche », rapport subjectif de sentiment d'instabilité pendant la participation sportive, score CAIT $\leq 24$ . Critères d'exclusion : entorse récente
<b>Intervention</b>	3 conditions reçues par tous les participants : pas de <i>tape</i> , « lateral subtalar sling », « fibular repositioning taping » <i>Tape</i> adhésive inextensible
<b>Mesures</b>	Stabilité posturale dynamique : réelle via SEBT modifié, perçue. Perception des participants quant à la stabilité, confiance et assurance lors du SEBT par questionnaire.
<b>Limites</b>	Patients ne sont pas en aveugle $\rightarrow$ à priori sur le <i>tape</i> posé



<b>Méthode</b>	ECR en plan croisé
<b>Qualité Méthodologique</b>	Score grille de lecture PEDro : 5/10
<b>Participants</b>	<p>30 participants ayant une instabilité de cheville : 11 H, 19 F.</p> <p>Âge moyen : 21 ans</p> <p>Critères d'inclusion : instabilité de cheville (CAIT <math>\leq</math> à 24/30)</p> <p>Critères d'exclusion : fracture du MI, chirurgie du MI, entorse de cheville au cours des 3 dernières semaines, dlr ou épanchement de la cheville pdt les tests, déficit neurologique/visuel/vestibulaire ou tout autre pb orthopédique ou arthritique dans la jambe d'essai pouvant affecter la perf.</p> <p>NB : les patients n'ont pas pu voir le véritable objectif de l'étude, ils ont été informés que le but de l'étude était de comparer 2 méthodes de <i>tape</i> : <i>tape</i> « mécanique » (réel) et <i>tape</i> « proprioceptif » (placebo). Ils ont été débriefés à la fin des tests concernant le vrai objectif de l'étude.</p>
<b>Intervention</b>	<p>3 interventions reçues par tous les participants dans un ordre aléatoire : <i>tape</i> réel dit « mécanique » <i>tape</i> placebo dit « proprioceptif », sans <i>tape</i>.</p> <p>Réalisées en une seule séance d'une heure et demie.</p> <p><i>Tape</i> inextensible</p>
<b>Mesures</b>	<p>Pour chacune des conditions, les participants ont réalisé 2 tests de performance fonctionnelle dans un ordre aléatoire (3 essais / test) : « The single-limb hopping test », SEBT modifié.</p> <p>Après chaque test fonctionnel, interrogation quant aux niveaux : de stabilité perçue, de confiance perçue, d'assurance perçue.</p>
<b>Limites</b>	Pas normalisation des scores en fonction de la longueur des jambes.

## ANNEXE III - Grille PEDro

### Échelle PEDro – Français

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

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

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

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

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

KÉRÉBEL

Pauline

### Effects of taping in the prevention of ankle sprain relapse in athletes

**Introduction:** Ankle sprain is a current condition encountered in sports practice with a high relapse rate. External prophylactic ankle support like ankle taping may be an interesting prevention tool during the resumption of sport. The objective of this study was to review the literature about the effectiveness of ankle taping on tertiary prevention of ankle sprain in athletes by evaluating its effects on risk factors for recurrence. **Methods:** PubMed, PEDro, and Cochrane databases were used to search eligible articles for this non-systematic literature review. Trials that consider participants with a history of ankle sprain or chronic ankle instability and the tape as intervention were included. A total of ten trials met the inclusion criteria and were included. The risk of bias was assessed with the PEDro Scale by one reviewer. The different outcomes measures were frequency of relapse, range of motion restriction, proprioception, delayed latency of peroneal reflex, postural stability real, and perceived. **Results:** The main significant findings were a reduction in the risk of recurrence, restriction of subtalar mechanical laxity in inversion which, despite the release of the tape, persists after physical exercise, and finally, improvement in participants' perceptions of stability, confidence, assurance, and self-efficacy. **Discussion:** The studies included were moderate to poor quality with the blinding as the hardest criteria to fulfill. These results should, therefore, be taken with caution. Future studies looking at the effects of ankle taping in the long term are needed to make sound recommendations and to assess the benefit/risk ratio of this intervention.

### Effets des contentions souples adhésives dans la prévention des récurrences d'entorse de cheville chez les sportifs

**Introduction :** L'entorse de la cheville est une affection couramment rencontrée dans la pratique sportive avec un taux de récurrence élevé. Un soutien prophylactique externe de cheville, tel que le *tape*, peut être un outil de prévention intéressant lors de la reprise de la pratique sportive. L'objectif de cette étude est d'effectuer une revue de littérature sur l'effet du *taping* dans la prévention tertiaire de l'entorse de la cheville chez les athlètes en évaluant son efficacité sur différents facteurs de risque de récurrence. **Méthode :** Les bases de données PubMed, PEDro et Cochrane ont été utilisées pour rechercher les articles éligibles pour cette revue de littérature non systématique. Les essais qui considèrent les participants ayant des antécédents d'entorse de la cheville ou d'instabilité chronique de la cheville et la contention souple adhésive inextensible comme intervention ont été inclus. Au total, dix essais ont satisfait aux critères d'inclusion et ont été inclus. Le risque de biais a été évalué à l'aide de l'échelle PEDro par un examinateur. Les différentes mesures de résultats étaient la fréquence des récurrences, la restriction de l'amplitude des mouvements, la proprioception, le temps de latence du réflexe fibulaire, la stabilité posturale réelle et perçue. **Résultats :** Les principales conclusions significatives étaient une réduction du risque de récurrence, une restriction de la laxité mécanique subtalaire en inversion qui, malgré le relâchement de la bande adhésive, persiste après l'exercice physique, et enfin, une amélioration des perceptions des participants en matière de stabilité, de confiance, d'assurance et d'auto-efficacité. **Discussion :** Les études incluses étaient de qualité modérée à médiocre, l'aveuglement étant le critère le plus difficile à remplir. Ces résultats sont donc à prendre avec précautions. De futures études sur les effets du *taping* de cheville à long terme sont nécessaires pour formuler de solides recommandations et évaluer le rapport bénéfice/risque de cette intervention.

KEYWORDS : ankle sprain, tape, prevention, relapse

MOTS-CLÉS : entorse de cheville, contention souple adhésive inextensible, prévention, récurrence

INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE – BREST

22 avenue Camille Desmoulins 29238 BREST CEDEX 3

TRAVAIL ÉCRIT DE FIN D'ÉTUDES 2019

