



**HAL**  
open science

# Intérêt de l'utilisation du kinésiotaping dans l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville

Pierre Malaquin

## ► To cite this version:

Pierre Malaquin. Intérêt de l'utilisation du kinésiotaping dans l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03114807

**HAL Id: dumas-03114807**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03114807>**

Submitted on 19 Jan 2021

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

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

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

**INTÉRÊT DE L'UTILISATION DU  
KINÉSIO TAPING DANS  
L'AMÉLIORATION DU CONTRÔLE  
POSTURAL CHEZ DES SUJETS ATTEINTS  
D'INSTABILITÉ CHRONIQUE DE  
CHEVILLE**

**MALAQUIN Pierre**

**Directeur de mémoire : M. MULLER**

## **Remerciements**

*Je tiens à remercier avant tout, mon maître de mémoire, Monsieur Muller, qui, par ses conseils, m'a guidé dans l'élaboration de ce mémoire.*

*Dans un second temps, j'aimerais remercier l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Marseille, ses professeurs, ses intervenants, et tout son personnel, pour l'enseignement qu'ils m'ont transmis durant ces 4 années ainsi que tous les praticiens rencontrés lors de mes stages.*

*J'ai une pensée pour toutes les personnes de mon entourage qui m'ont accompagné et soutenu au fil de ma scolarité, en commençant par ma famille, mes parents tout particulièrement qui m'ont permis de réaliser ce parcours, mon petit frère, sans qui je n'en serai sûrement pas là, mais également ma fiancée pour sa présence constante à mes côtés.*

*Je remercie mes plus proches amis et le Groupe 4 pour ces années formidables.*

*Enfin, je remercie toutes les personnes qui m'ont côtoyé, de près ou de loin, et ainsi participé à mon cursus jusqu'à l'aboutissement final de mes études.*

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Anatomie et biomécanique de la cheville .....</b>	<b>2</b>
1.1.1	Généralités.....	2
1.1.2	Pièces osseuses et articulations .....	2
1.1.3	Muscles en présence .....	6
1.1.4	Biomécanique de la cheville .....	6
<b>1.2</b>	<b>Le contrôle postural .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3</b>	<b>Entorse et instabilité chronique de cheville .....</b>	<b>13</b>
1.3.1	Entorses de cheville.....	13
1.3.2	Instabilité chronique de cheville .....	15
<b>1.4</b>	<b>Théorie décrite du Kinésiotaping.....</b>	<b>18</b>
1.4.1	Généralités.....	18
1.4.2	Propriétés des bandes .....	18
1.4.3	Effets décrits et modes d'action .....	19
1.4.4	Modalités d'application .....	20
1.4.5	Avantages et inconvénients.....	22
1.4.6	Kinésiotaping et cheville.....	22
<b>1.5</b>	<b>Objectifs de la revue de littérature.....</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>Méthodologie de la revue .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>Critères d'éligibilité des études pour cette revue.....</b>	<b>24</b>
2.1.1	Patient/Population .....	25
2.1.2	Intervention/Traitement .....	25
2.1.3	Comparateur.....	26
2.1.4	Outcome/Critères de jugement .....	26
2.1.5	Schémas d'étude recherchés.....	27
<b>2.2</b>	<b>Recherche des études.....</b>	<b>28</b>
2.2.1	Sources documentaires .....	28
2.2.2	Équation de recherche utilisée .....	29
<b>2.3</b>	<b>Méthode d'extraction et d'analyse de données.....</b>	<b>34</b>
2.3.1	Sélection des études.....	34
2.3.2	Extraction des données .....	35
2.3.3	Évaluation de la qualité méthodologique des études.....	35
2.3.4	Méthode de synthèse des résultats .....	36
<b>3</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Description des études .....</b>	<b>37</b>
3.1.1	Sélection des études.....	37
3.1.2	Études exclues .....	38
3.1.3	Études incluses .....	39
<b>3.2</b>	<b>Risques de biais des études incluses.....</b>	<b>45</b>
<b>3.3</b>	<b>Effets du kinésiotaping sur le contrôle postural .....</b>	<b>47</b>
3.3.1	Études utilisant le SEBT.....	47
3.3.2	Études utilisant la plateforme de posturographie (CDP) .....	51

<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>56</b>
<b>4.1</b>	<b>Analyse des principaux résultats obtenus.....</b>	<b>57</b>
4.1.1	KT vs rien.....	57
4.1.2	KT vs Placebo .....	59
4.1.3	KT vers Athletic Tape (ou Tape rigide).....	61
4.1.4	Évaluation des critères de jugement secondaires.....	62
<b>4.2</b>	<b>Applicabilité des résultats en pratique clinique .....</b>	<b>63</b>
<b>4.3</b>	<b>Qualité des preuves.....</b>	<b>68</b>
<b>4.4</b>	<b>Biais potentiels de la revue .....</b>	<b>69</b>
4.4.1	Biais et limites des études incluses .....	69
4.4.2	Évaluation de la qualité de la revue .....	70
4.4.3	Difficultés rencontrées .....	71
<b>5</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>76</b>

## Liste des abréviations

LCF	Ligament Collatéral Fibulaire
LCT	Ligament Collatéral Tibial
CdG	Centre de Gravité
CdP	Centre de Pression
CdM	Centre de Masse
SNC	Système Nerveux Central
CAIT	Cumberland Ankle Assessment Tool
SEBT	Star Excursion Balance Test
SOT	Sensory Organization Test
KT	KinésioTaping
PT	Placebo Taping
AT	Athletic Tape
ST	Sham Taping
HAS	Haute Autorité de Santé
HetTOP	Health Terminology/Ontology Portal
Cismef	Catalogue et index des sites médicaux de langue française
MESH	Medical Subject Headings
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
CCO	Chaîne Cinétique Ouverte
CCF	Chaîne Cinétique Fermée
ddl	Degré de liberté
MCT	Motor Control Test
ADT	Adaptation Test
US	Unilateral Stance
CDP	Computerized Dynamic Posturography
ICC	Instabilité Chronique de Cheville
IC	Intervalle de Confiance
TE	Taille de l'effet

## 1 Introduction

De nos jours, l'entorse de cheville est le traumatisme le plus fréquent impliquant l'appareil locomoteur. Celle-ci est retrouvée à tout âge aussi bien chez des sujets présentant un mode de vie sédentaire que chez des sportifs, amateurs ou professionnels.

Elle est définie par une atteinte plus ou moins importante des structures ligamentaires de la cheville. Cette pathologie est souvent assimilée à une torsion de la cheville vers l'intérieur et ce accompagnée généralement de différents symptômes entraînant une incapacité fonctionnelle. Dans la majorité des cas, l'entorse de cheville est latérale, la lésion se situant sur les faisceaux du ligament collatéral fibulaire (LCF).

De nombreux protocoles de prise en charge de cette pathologie existent depuis des années et sa rééducation est relativement bien tolérée. Cependant, de cette blessure peut découler une instabilité résiduelle qui favorisera des traumatismes réguliers sur la cheville atteinte associant une probabilité supérieure de récurrences d'entorse et un risque plus élevé d'arthrose prématurée de cheville. De plus, les sujets atteints se plaindront d'un ressenti de « cheville qui lâche ». La prolongation de cette instabilité suite à une rééducation correctement effectuée aboutira alors à une instabilité chronique de cheville (ICC).

Celle-ci mettra en péril la bonne fonctionnalité de la cheville et du pied atteints ce qui aura un impact sur des paramètres physiologiques telles que la marche ou la course.

Des stratégies de compensation pourront apparaître afin de lutter contre ces déficits. Toutefois, celles-ci pourront aboutir, à terme, à un dérèglement des structures articulaires et musculaires sus-jacentes et/ou contralatérales responsable d'autres pathologies telles que des tendinopathies par exemple.

L'arsenal thérapeutique disponible pour traiter cette pathologie est considérable. Il est utilisé depuis longtemps, en association à des programmes d'exercices spécifiques, des contentions extérieures permettant un meilleur maintien de la cheville suite à une entorse afin de prévenir tout risque de récurrence ou d'instabilité. Les attelles de contention (rigides ou souples) ainsi que le strapping sont les deux méthodes les plus répandues. Cependant, depuis quelques années s'est développée une nouvelle technique utilisant une bande adhésive élastique nommée Kinésiotaping (KT). Celle-ci fut découverte et démocratisée surtout grâce aux sportifs de haut niveau qui l'utilisaient au cours de leur pratique retransmise à la télévision ou sur le net, la population se questionnant alors sur l'utilité de ces bandes colorées collées sur différentes parties de leur corps. Aucun consensus n'existe actuellement concernant cette technique et certaines personnes restent persuadées de son effet alors que celle-ci manque encore de preuves concrètes dans son indication dans les troubles musculo-squelettiques.

De par sa prévalence, son risque de récurrence et d'instabilité, l'entorse de cheville est considérée comme un problème de santé publique nécessitant une prévention et une prise en charge optimale et adaptée.

La fréquence d'instabilité chronique découlant de ce traumatisme représente une pathologie à part entière et il semble intéressant d'étudier la biomécanique de celle-ci et les déficits qui lui sont associés.

De même, dans son traitement, une étude sur la place des contentions extérieures et en particulier du kinésiotaping peut être pertinente puisque cette technique semble moins restrictive et plus fonctionnelle que les attelles ou strapping utilisés jusqu'alors.

Avant d'entrer dans le développement de cette revue de littérature, nous commencerons tout d'abord par effectuer un rappel anatomique et biomécanique physiologique de la cheville avant de développer la physiopathologie de l'entorse de cheville ainsi que de l'instabilité chronique qui peut en résulter. Puis, nous évoquerons plus précisément la théorie propre du kinésiotaping et son application à la cheville. Enfin, nous ouvrirons l'introduction sur les objectifs de cette revue de littérature.

## 1.1 Anatomie et biomécanique de la cheville

### 1.1.1 Généralités

La cheville représente la zone charnière du « cou-de pied » correspondant au changement d'axe entre une portion verticale (la jambe) et une portion horizontale (le pied) du corps [1]. (Annexe 1).

Elle constitue un ensemble complexe de plusieurs os regroupant deux groupes anatomiques distincts : l'extrémité inférieure de la jambe et le tarse postérieur et supérieur. La première comprend les extrémités distales du tibia et de la fibula et le tarse postérieur et supérieur est constitué par le talus.

Anatomiquement, la cheville est comprise dans le « cardan » de l'arrière pied qui permet une mobilité tridimensionnelle de l'ensemble grâce à la coopération de différentes articulations [1].

Ces structures collaborent donc afin d'assurer mobilité, force, stabilité, protection et transmission des contraintes nécessaires aux activités de la vie quotidienne (notamment la marche).

### 1.1.2 Pièces osseuses et articulations

La région de la cheville comprend différentes pièces osseuses qui s'articulent les unes avec les autres. Il est à noter :

- Les extrémités distales du tibia et de la fibula (formant les deux malléoles, médiale et latérale)
- Le talus (anciennement « *astragale* »), os essentiellement articulaire (60% de sa surface [2]) enchâssé dans la pince formée par le tibia et la fibula et essentiel dans la transmission des forces.
- Le calcanéus (formant le talon)
- Fonctionnellement, l'os naviculaire est associé aux os de la cheville.

Comme précisé ci-dessus, ces pièces osseuses forment donc un ensemble offrant une mobilité tridimensionnelle par l'intermédiaire de plusieurs articulations dont les deux essentiels sont :

- L'articulation tibio-fibulaire inférieure
- L'articulation talo-crurale

Un rapport privilégié avec le calcaneus et le naviculaire oblige la biomécanique à considérer les articulations sub-talaire, transverse médiale du tarse et tibio-fibulaire supérieure comme nécessaires à la bonne fonctionnalité de la cheville.

### **L'articulation tibio-fibulaire** [1,3]

	<b>Articulation tibio-fibulaire inférieure</b>
<b><u>Pièces osseuses</u></b>	En dedans : champ fibulaire de la face latérale de l'extrémité inférieure du tibia En dehors : champ tibial de la face médiale de l'extrémité inférieure de la fibula
<b><u>Moyens d'union</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ligaments, antérieur et postérieur, obliques en bas et en dehors (le postérieur est très large et puissant) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le rétinaculum des muscles fibulaires (RMFi)</li> </ul> </li> <li>- La membrane interosseuse (interposée entre les deux os de la jambe sur toute leur longueur et oblique en bas et en dehors)</li> </ul>
<b><u>Particularités</u></b>	Dépourvue de cartilage hyalin, de capsule et de synoviale. Il s'agit donc d'une syndesmose. Interposition d'un tissu fibreux et d'un repli capsulaire de la talo-crurale entre les surfaces articulaires.
<b><u>Mobilités</u></b>	De type écartement-rapprochement de la pince.

*Tableau 1 : Caractéristiques de la pince tibio-fibulaire inférieure*

Elle est fonctionnellement liée à la talo-crurale de par l'enchâssement du talus dans la pince ainsi qu'à l'articulation tibio-fibulaire supérieure entraînant un rapport étroit entre le fonctionnement du genou et de la cheville (Dolto en 1976 décrit le genou comme le valet de la hanche et le fonctionnement de la cheville semble essentiel à la biomécanique du genou [1]). De plus, elle présente un rôle d'autant plus stabilisateur que de mobilité pure [4].

### **L'articulation talo-crurale**

Il s'agit d'une articulation charnière de type ginglyme. Elle associe trois parties osseuses que sont le tibia, la fibula et le talus. Il est intéressant de noter que les surfaces osseuses en présence sont concordantes mais non congruentes (c'est-à-dire non emboîtées [1]) entre le talus et la fibula et congruentes entre le tibia et le talus [5]. Cette articulation permettra une mobilité dans un plan proche du plan sagittal (incliné d'un angle de 15° ouvert en haut et en dehors par rapport à celui-ci [1]) entraînant alors les mouvements de flexion dorsale et plantaire réalisés selon l'axe bi-malléolaire oblique en arrière, en bas et en dehors.

Cet axe est dû à la position inférieure et postérieure de la malléole latérale par rapport à la malléole médiale suite à la torsion tibiale latérale décrite d'environ 25° chez l'adulte [1]. Il existe également différents moyens d'union pour cette articulation : la capsule et la synoviale d'une part, les ligaments d'autre part et enfin les stabilisateurs accessoires [1,3].

La capsule est lâche sagittalement. Deux culs de sac, antérieur et postérieur, sont tendus sur les côtés par des fibres des muscles entourant la capsule en particulier les releveurs et le Long Fléchisseur de l'Hallux. La synoviale, quant à elle, tapisse la face profonde de la capsule talo-crurale [1].

Les ligaments sont au nombre de trois, dont deux sont collatéraux, médial et latéral. Ils possèdent à la fois des fibres bi-articulaires (s'étendant au-delà de la talo crurale) et mono-articulaires [1]. Le troisième est accessoire [3].

<u>Ligaments</u>	<u>Caractéristiques principales</u> [3]		
<b>Collatéral Tibial (médial) : très résistant</b>	<u>Plan superficiel</u> : ligament tibio-calcanéo-naviculaire ou ligament deltoïdien. En forme d'éventail, il est bi-articulaire tiré entre le tibia, le naviculaire, le ligament naviculaire plantaire et le sustentaculum tali.		<u>Plan profond</u> : mono-articulaire, présente deux faisceaux antérieur et postérieur tirés entre le tibia et le talus.
<b>Collatéral Fibulaire (latéral)</b>	<u>Ligament talo-fibulaire antérieur</u> : mono-articulaire tendu entre la malléole latérale et le talus. C'est le « <b>Ligament de l'entorse</b> ».	<u>Ligament calcanéo-fibulaire moyen</u> : bi-articulaire tendu entre la malléole latérale et le calcaneus.	<u>Ligament talo-fibulaire postérieur</u> : mono-articulaire, plus profond et plus solide que les 2 autres. Tendu entre face médiale de la malléole latérale et le talus.
<b>Fibulo-talo-calcanéen (LFTC)</b>	Accessoire, bi-articulaire, il part du bord postérieur de la malléole latérale et se termine en 2 faisceaux sur la face postérieure du talus d'un côté et le bord postérieur de la face supérieure du calcaneus de l'autre.		

*Tableau 2 : Ligaments principaux de la cheville* [1,3]

Les stabilisateurs accessoires [1,3] sont représentés par les tendons rétro-malléolaires des deux côtés, médiaux et latéraux par le biais de leur rétinaculum respectif et de la membrane interosseuse. En effet, on retrouve :

- **Le rétinaculum des extenseurs des orteils (RME)**. Son action est importante puisqu'il va plaquer les tendons des extenseurs contre le plan ostéo-articulaire afin d'éviter tout débordement de ceux-ci lors de leur action fonctionnelle [1].
- **Le rétinaculum des fléchisseurs des orteils (RMF)** qui lui va venir fermer le canal tarsien dans la partie médiale et donc stabiliser l'articulation en dedans [1].
- **Le rétinaculum des muscles fibulaires (RMFi)** vu précédemment pour l'articulation tibio-fibulaire inférieure aura également le rôle de sécuriser les tendons des muscles fibulaires en dehors permettant une stabilisation latérale de l'articulation talo-crurale [1].

Remarque : Il est à noter que l'innervation capsulaire est différente selon les parties de celle-ci. En effet, chaque portion d'une capsule est innervée par le même nerf que les muscles qui lui sont voisins. Or, chez certaines personnes, la partie latérale de la capsule talo-crurale est innervée par le nerf sural, purement sensitif, à la place du nerf fibulaire superficiel innervant les muscles du même nom. De ce fait, certains auteurs ont posé l'hypothèse que cette innervation particulière pourrait être responsable d'une prédisposition plus importante au risque d'entorse de cheville. [1]

### L'articulation sub-talaire

Elle est marquée par un empilement des structures osseuses permettant la transmission du poids du corps sur le pied. Il s'agit de l'articulation entre le talus et le calcaneus. L'interligne entre ces deux os présente une particularité car elle est en ligne brisée afin d'assurer son rôle de stabilité et de transmission des forces [1].

Elle est constituée de deux surfaces articulaires, antérieure et postérieure, entre les 2 os formant une « double articulation » trochoïde [1]. Elle permet un ajustement postural de faible amplitude au niveau du tarse postérieur et donc joue un rôle dans la stabilité fonctionnelle de la cheville et du pied [1,3]. La configuration des surfaces articulaires autorisera des mouvements de type inversion/éversion de la cheville. [4]

Sa surface antérieure présente une capsule commune avec l'articulation transverse du tarse alors que la portion postérieure possède une capsule (et une synoviale) qui lui est propre.

Les moyens d'union de cette articulation, outre les capsules, sont principalement ligamentaires :

- Ligament talo-calcaneus interosseux ou « en haie » (composé de 2 faisceaux, antérieur et postérieur) situé dans le sinus tarsi qui est un couloir osseux entre le talus et le calcaneus essentiel à la biomécanique de la cheville et du pied.
- Ligament talo-calcaneus médial, latéral et postérieur.
- Ligaments de la talo-crurale (*cf ci-dessus*).

Les muscles rétro-malléolaires entourant la cheville participent également au maintien de cette articulation car permettent la coaptation des structures osseuses au niveau des surfaces articulaires.

**L'articulation transverse du tarse** est composée de 2 compartiments : médial ou talo-naviculaire et latéral ou calcaneus-cuboïdien. Ce complexe articulaire permettra des mouvements tridimensionnels même si la composante rotatoire sera surtout axée vers la supination. Le compartiment médial est le plus intéressant dans son association avec l'articulation propre de la cheville. [1,3] Cette articulation associe donc le talus et le naviculaire. Il s'agit d'une articulation sphéroïde offrant 3 ddl. Sa capsule est commune à la sub-talaire antérieure. Ses moyens d'union seront ici aussi essentiellement ligamentaires. Les muscles rétro-malléolaires joueront également un rôle de soutien et de maintien de cette articulation en particulier le Tibial Postérieur.

### 1.1.3 Muscles en présence

Au niveau du pied, il existe deux types de muscles : les extrinsèques, prenant leur origine au niveau du segment jambier et les intrinsèques, trouvant leur origine sur le pied lui-même. Pour la cheville, les muscles permettant le maintien et la stabilité de celle-ci sont les muscles extrinsèques ayant donc pour caractéristique que seule leur partie tendineuse terminale est contenue dans le pied [1,3]. Ces muscles sont répartis autour de la cheville sous la forme de 4 quadrants : antérieur, postérieur, médial et latéral [1].

Le quadrant antérieur regroupe le Tibial Antérieur, le Long Extenseur de l'Hallux, le Long Extenseur des Orteils, le 3<sup>ème</sup> fibulaire (inconstant mais décrit dans 90 à 95% des cas [6]). Le postérieur est constitué essentiellement du triceps sural (Soléaire et les 2 gastrocnémiens) par l'intermédiaire du tendon d'Achille. Le quadrant médial décrit le passage du Tibial Postérieur et des Longs Fléchisseurs de l'Hallux (essentiel à la biomécanique de la cheville) et des Orteils. Enfin, le latéral regroupe 2 muscles essentiels dans le type de traumatisme que nous allons traiter dans cette revue car ils protègent le ligament collatéral latéral (souvent lésé lors de l'inversion brusque du pied). Il s'agit du Long Fibulaire et du Court Fibulaire. Il est décrit dans certains cas un troisième muscle dans ce quadrant latéral à savoir le 4<sup>ème</sup> fibulaire (présents dans 22% des cas [7]). Dufour pose l'hypothèse que ce dernier renforce l'équilibre latéral de la cheville mais aucune preuve ne vient pour le moment appuyer cette théorie [1].

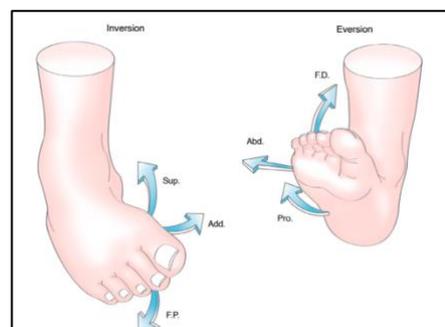
Entourant la cheville, ces muscles auront un rôle de mobilité de celle-ci propre à chacun mais également un rôle de soutien notamment les muscles rétro-malléolaires qui sont sustentateurs des malléoles et coaptateurs des articulations mises en jeu. Le triceps sural, quant à lui, contrôlera l'obliquité de la jambe en alternant ses types de contraction.

### 1.1.4 Biomécanique de la cheville

L'arrière-pied et la cheville constituent donc un ensemble complexe associant à la fois mobilité, stabilité et transmission des contraintes. Ce complexe se comportera alors comme une grande articulation sphéroïde permettant des mobilités dans les trois plans de l'espace. De ce fait, ils seront décrits des mouvements de type flexion plantaire et flexion dorsale dans un plan proche du plan sagittal, de type abduction/adduction dans un plan transversal et enfin de type pronation/supination dans le plan frontal. [1,4]

Il sera alors décrit des mouvements globaux que seront l'inversion et l'éversion. L'inversion consiste en une flexion plantaire accompagnée d'une adduction et d'une supination de la cheville et du pied. L'éversion est l'inverse de l'inversion, il s'agit d'une flexion dorsale associée à une abduction et une pronation de la cheville et du pied.

Image 1 : Mouvements combinés de la cheville [5]



La talo-crurale permet uniquement des mouvements de flexion dorsale et plantaire. Ils résultent du glissement du pilon tibial sur le dôme talaire. La flexion dorsale consiste en un rapprochement de la face dorsale du pied avec la face antérieure de la jambe.

C'est l'inverse pour la flexion plantaire où un éloignement du pied est observé. Globalement, les amplitudes permises par ce mouvement seront de 20° en flexion dorsale et de 40° en flexion plantaire. Cependant, fonctionnellement, seulement 10° de flexion dorsale et 15° de flexion plantaire sont nécessaires [1]. Ces mouvements peuvent être limités par les structures ligamentaires, articulaires ou musculaires proches selon la position de la cheville ainsi que par une butée osseuse du talus lorsque celui-ci est mal positionné dans la pince tibio-fibulaire notamment en flexion dorsale. Enfin, dans la talo-crurale, des micros-glissements antéro-postérieurs peuvent être décrits en fonction de l'obliquité de la jambe ou des éléments musculaires entourant cette articulation [1,3].

La tibio-fibulaire inférieure présente donc, comme évoqué précédemment, une mobilité en écartement-rapprochement dépendante de la mobilité décrite pour la talo-crurale.

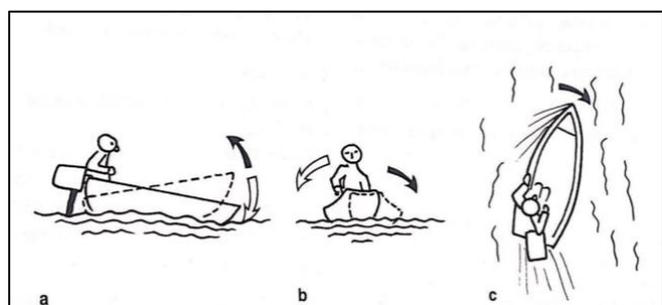
En effet, ces mouvements dépendront de la position de la cheville (neutre, en flexion dorsale ou en flexion plantaire) et seront directement dus à la mobilité de la malléole latérale [1,5].

En effet, lors de la flexion dorsale de la cheville, le bord antérieur, large, du talus se retrouve dans la pince tibio-fibulaire provoquant un écartement de celle-ci associé à une légère élévation et postériorisation de la malléole externe [1]. Lors de la flexion plantaire, l'inverse sera décrit et la pince aura tendance à se rapprocher. L'ensemble des mouvements de la tibio-fibulaire inférieure est limité par l'action des muscles rétro-malléolaires coaptateurs en particulier le Tibial Postérieur et Long Fléchisseur de l'Hallux qui abaissent le talus et serrent la pince tibio-fibulaire [1]. Le rapprochement est donc actif alors que l'écartement est passif par contact des structures osseuses. [1]

Les articulations sub-talaire et transverse médiale du tarse décrivent des mouvements tridimensionnels qui sont grossièrement décrits comme ceux d'un bateau : [1]

- Il « Tangue » : image le mouvement de flexion/extension
- Il « Vire » : image le mouvement d'abduction/adduction du pied. Il correspond à une déviation angulaire du pied respectivement vers l'intérieur ou l'extérieur.
- Il « Roule » : image le mouvement de pronation/supination du pied. Ce mouvement est limité en charge mais permet d'assurer un équilibre correct et la bonne stabilité de la cheville et du pied.

Image 2 : Modélisation des mouvements de l'articulation sub-talaire (a : Tanque, b : Roule et c : Vire) [1]



Concernant l'articulation sub-talaire, ces mouvements sont grandement dus au pivot central que forme le sinus du tarse [1].

En termes d'amplitudes, la mobilité de l'ensemble cheville/arrière-pied augmente avec la demande active liée aux activités réalisées [1,5].

En effet, elle sera plus faible lors de la marche que lors de séquences de courses, de sauts, ou durant la position accroupie. De même, ces amplitudes sont liées aux propriétés intrinsèques à chacun notamment en souplesse ou laxité articulaire. Les limitations qui pourraient interférer dans la mobilité du complexe sont ligamentaires, musculaires ou osseuses et seraient préjudiciables davantage en stabilité qu'en amplitude pure [1].

La stabilité de la cheville et de l'arrière-pied réside en une association des structures passives et actives nécessaires à la bonne fonctionnalité de cette région notamment sur des surfaces variées. Elle est alors de deux types : passive et active [1].

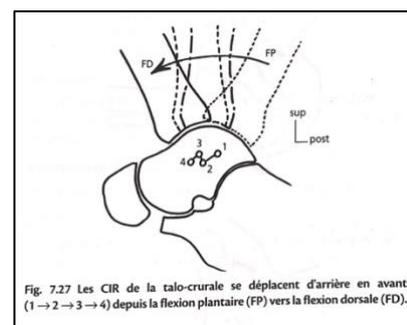
La stabilité passive dépend de trois facteurs que sont la conformation articulaire, le placement articulaire de la talo-crurale ainsi que la tension propre aux éléments de la tibio-fibulaire inférieure [1].

En effet, une conformation articulaire anormale aurait tendance à permettre des mouvements anormaux, par exemple pour la talo crurale, des valgus/varus du talus dans le plan frontal habituellement non décrits [1,5].

De même, la position anatomique de la talo-crurale assure une stabilité passive de la cheville appropriée puisqu'elle intervient au niveau articulaire et au niveau ligamentaire. Il est décrit une meilleure stabilité lors de la flexion dorsale de cheville due à une surface de contact plus importante entre les éléments osseux en présence [1,5]. Cette notion de stabilité est également applicable lors de la position de référence (neutre) lorsque le pied est orthogonal par rapport à la jambe [1]. À l'inverse lors de la flexion plantaire, la stabilité est moindre par rapport à la flexion dorsale car le bord étroit du talus n'est pas positionné complètement dans la pince bi-malléolaire. Par exemple, chez une femme marchant avec des talons, la composante de stabilité diminue offrant un plus grand risque de traumatismes, surtout en varus [1].

Les ligaments collatéraux de la cheville, en collaboration avec les ligaments de la sub-talaire préservent cette stabilité en variant leur tension en fonction de la position articulaire et plus précisément de la position des centres instantanés de rotation (CIR) [1].

Ces derniers sont plus postérieurs en flexion plantaire et plus antérieurs en flexion dorsale ce qui permet aux ligaments latéraux d'adapter la tension sur leurs différents faisceaux [1].



### Image 3 : Position des CIR de la cheville en fonction de la position articulaire [1]

Notons également que les ligaments propres à l'articulation tibio-fibulaire inférieure permettent aussi d'assurer la stabilité de ce complexe. En effet, les ligaments tibio-fibulaires inférieurs (antérieur et postérieur) accompagnés de la membrane interosseuse sont mis en tension lors de l'élévation et l'écartement de la fibula en flexion dorsale permettant une stabilisation de l'articulation [1,5].

L'absence de tension à ce niveau, suite à un traumatisme par exemple pourra conduire à un phénomène pathologique de diastasis (écartement) de la pince tibio-fibulaire responsable d'un ballotement du talus dans cette dernière [1,3,5].

Une morphologie osseuse correcte offrira une congruence des structures normales, ceci démontrant une stabilité passive physiologique [1,5]. Ceci prend son sens au niveau du sinus du tarse notamment, compris entre les deux articulations de la sub-talaire, puisque celui-ci constitue le pivot central du pied car tous les axes mécaniques de ce dernier passent par ce sinus [1]. Un désordre de ces axes pourrait alors être responsable d'une moins bonne stabilité globale. Nous verrons plus tard que certaines hypothèses existent concernant une prédisposition aux traumatismes et à l'instabilité en présence de certaines conformations osseuses (*cf chapitre Instabilité chronique de cheville*).

La stabilité active de la cheville complète la stabilité passive et est assurée par l'intervention des muscles proches : les muscles péri-articulaires et les muscles rétro-malléolaires [1].

Les muscles péri-articulaires concernent tous les muscles entourant la cheville. Les muscles rétro-malléolaires en font parties mais ils présentent une action sustentatrice des malléoles importante pour la notion de stabilité (surtout du côté latéral par l'action des fibulaires) [1,3]. Ceux-ci permettent également un contrôle anti-rotatoire asymétrique en charge afin de pallier les changements de terrains ou instabilités de la cheville [1].

Un des muscles présente une fonction essentielle dans cette stabilité articulaire : le Long Fléchisseur de l'Hallux. En effet, de par son trajet (il est le plus externe à la jambe et le plus interne au pied) et ses actions de serrage de la pince bi-malléolaire, de verrouillage du talus en arrière et de soutien la portion médiale de l'arrière-pied, il permet une meilleure stabilité du complexe [1].

La notion de proprioception musculaire entre en jeu dans la stabilité active de la cheville car une mauvaise réponse de ces muscles suite à une force trop rapide ou intense pourrait aboutir à un traumatisme par lésion ligamentaire ou osseuse dans le sens correspondant. Cette réponse est due à un ensemble de récepteurs que nous évoquerons plus tard (*cf chapitre contrôle postural*) [1,5].

Dans son rôle de transmission des forces entre la jambe verticale et le pied horizontal, la zone étroite de la cheville est soumise à de nombreuses contraintes. Une formule décrit que la résultante R des forces exercées au niveau de l'interligne talo-crurale serait égale à  $R = 2P$  où P représente le Poids (force gravitaire) [1]. Les zones principales de contraintes au niveau de la cheville se trouvent : [1]

- Sur le dôme talaire : maximum de contraintes qui se répartissent grâce aux travées osseuses.
- Sur les surfaces malléolaires : supérieures sur le tibia par rapport à la fibula lors de l'appui unipodal. Il semblerait que la configuration de l'articulation tibio-fibulaire supérieure ait une influence dans l'importance des contraintes exercées sur le talus par les malléoles.
- Sur les tendons : Les contraintes sont différentes en fonction des muscles et apparaissent plus élevées au niveau des tendons rétro-malléolaires afin d'assurer le plaquage de ceux-ci sur l'os.

Ces contraintes varient en fonction de la tâche statique ou dynamique réalisée (contraintes supérieures à 12 fois le poids du corps pendant une activité sportive [5]).

En statique, elles sont dues à l'appui, traduit par une pression sur le dôme talaire, et aux contractions musculaires permettant la coaptation des surfaces articulaires. À ceci est ajoutée la sustentation réalisée par les muscles rétro-malléolaires. En dynamique, les contraintes se trouvent sur les tâches de réception, de propulsion et de répétition. Elles dépendent également des capacités d'amortissement des articulations sus- et sous-jacentes (le genou par exemple) [1].

Les contraintes, mêmes les plus infimes, sont répétées des milliers de fois chaque jour sur la cheville ce qui accentue le moindre des défauts, peu importe sa nature ostéo-articulaire, musculaire, fonctionnelle et rend essentiel l'économie face à ces contraintes. [1]

## 1.2 Le contrôle postural

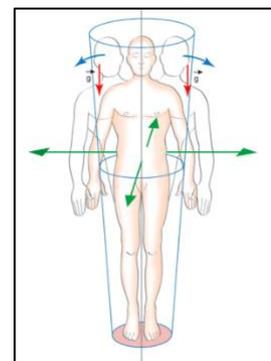
La posture, érigée chez l'Homme, constitue une composante complexe entre différentes structures anatomiques et voies nerveuses permettant le maintien de la station debout et la réalisation de tâches dynamiques. Le contrôle de cette posture est alors essentiel et associe deux objectifs principaux que sont l'orientation ou maintien ainsi que l'équilibre postural [8,9]. La notion de maintien et d'orientation permet une réponse adaptée aux forces gravitaires qui s'appliquent sur chaque sujet dans le but de maintenir la position ou de réaliser un mouvement [9]. La seconde notion concerne la sauvegarde de la projection au sol du centre de masse ou du centre de gravité dans les limites de stabilité (propres à chacun) [9].

Remarque : Le centre de gravité (CdG) représente le point où la résultante des forces gravitaires s'exerce sur le corps. Le centre de masse (CdM), quant à lui, indique le point où la répartition des masses est homogène dans le corps. Sur le principe que les forces gravitaires sont homogènes sur le corps humain, ces deux points peuvent être grossièrement assimilés. La projection de ceux-ci sur le sol dans la base de support (ou polygone de sustentation) sera représentée par le centre de pression (CdP) [10]. Ce dernier correspond alors au centre de répartition des forces ou contraintes dans le polygone de sustentation. [11]

Ce contrôle postural implique de nombreux phénomènes travaillant en relai ou en association en fonction de la contrainte et de la tâche statique ou dynamique à accomplir. Il faut noter dans un premier temps l'intervention du tonus musculaire postural de base luttant contre les forces gravitaires [9,12]. Les muscles antigravitaires conservent alors une contraction de faible intensité peu coûteuse en énergie afin de lutter contre la gravité [12]. Ce tonus peut être modifié en fonction des perturbations exercées sur le corps [9].

Concernant le contrôle de l'équilibre, il s'agira principalement de maintenir le centre de pression dans les limites de stabilité du polygone de sustentation. Ces limites sont définies grâce au modèle du corps humain en pendule inversé [5,12]. D'ailleurs, certains auteurs décrivent qu'une position supérieure du centre de masse ou de centre de gravité serait favorable à un déplacement du centre de pression plus important, vecteur d'instabilité, de même qu'une réduction de la base de support [9,10,12].

Image 4 : Modèle en pendule inversé [5]



Le maintien de la posture et de l'équilibre, statique et dynamique, passe également par l'intermédiaire des systèmes visuel, vestibulaire, proprioceptif et cutané qui envoient des informations aux centres corticaux supérieurs permettant une réponse adaptée de ceux-ci aux contraintes déséquilibrantes intrinsèques ou extrinsèques aux sujets [9,12–14]. Les informations vestibulaires correspondent aux mouvements des cristaux dans l'oreille interne qui ont un rôle important dans l'équilibre [5,13].

La proprioception semble essentielle à décrire. Elle représente un élément majeur du contrôle postural, aussi bien statique que dynamique. Elle se définit comme la capacité à connaître la position de son corps dans l'espace ou de chacun de ses membres les uns par rapport aux autres. Elle est à la fois consciente (kinesthésie et statéssthésie) et inconsciente (permettant le maintien de la station debout et les ajustements posturaux). Elle allie à la fois des récepteurs présents sur les différentes structures anatomiques et les voies nerveuses remontant aux centres corticaux [15,16].

Différents récepteurs permettent la remontée de l'information proprioceptive au SNC : [16]

- Les fuseaux neuromusculaires (FNM) : présents au niveau du muscle, parallèlement aux fibres musculaires, ils sont sensibles à l'étirement musculaire.
- Les Organes Tendineux de Golgi (OTG) : présents au niveau de la jonction myo-tendineuse, ils informent sur la tension exercée au niveau du muscle. Ils régulent alors cette tension afin de protéger le muscle d'un allongement trop important.
- Les Corpuscules de Ruffini : au niveau articulaire, ils interviennent dans les amplitudes extrêmes lorsque l'articulation est immobile. En mouvement, ils permettent de donner une information sur la vitesse et la direction du mouvement.
- Les Corpuscules de Pacini : au niveau articulaire également, ils donnent une information sur l'accélération angulaire d'une articulation lorsque la vitesse du mouvement est suffisamment élevée.
- Les Mécanorécepteurs cutanés plantaires : au niveau de la peau, ils sont sensibles aux déformations de celle-ci ainsi qu'à l'étirement, aux oscillations.

La stimulation normale de l'ensemble de ces récepteurs, par des voies neuronales différentes conduira à une réponse du SNC permettant l'adaptation posturale à un déséquilibre (interne ou externe) [9].

L'ensemble de ces informations transmises permettront d'assurer la stabilité du sujet dans son environnement et d'alimenter la représentation interne de chacun identifiée comme le schéma corporel [9,13].

Ce schéma est en perpétuelle évolution en fonction des expériences propres à tout individu [9]. D'ailleurs, il semblerait que cette évolution du schéma corporel entraîne un apprentissage neuromusculaire et sensorimoteur utile dans l'anticipation de futurs déséquilibres ou perturbations [13]. Lors de la réalisation de mouvements, ou en présence de déstabilisations des ajustements posturaux anticipés (suivant un circuit en feed-forward) seront décrits, en association avec des ajustements posturaux réactionnels (suivant un circuit en feedback) afin de maintenir l'équilibre [9,13].

De même, afin de restaurer la stabilité, des stratégies d'équilibration ont été décrites par Nashner et Mc Collum en 1985 [17].

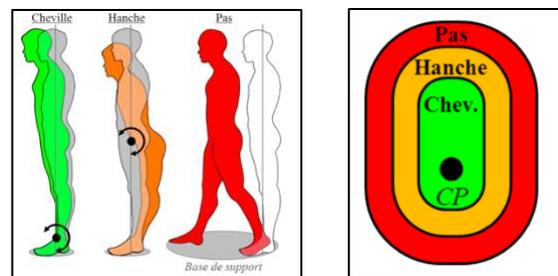
Leurs travaux ont été repris et aujourd’hui 3 stratégies existent : la stratégie de cheville, de hanche, ou du pas [17]. Celles-ci sont permises par un travail en synergie des muscles opposés à la perturbation [9,13].

La stratégie de cheville est décrite suivant le modèle du pendule inversé, les chevilles représentant l’axe de rotation autour duquel les petites déstabilisations sont compensées [9].

Il semblerait que la stratégie adoptée soit liée à l’intensité de la perturbation [9,13,18]. De ce fait, la stratégie de cheville sera donc prioritaire lors des petites oscillations alors que la stratégie de hanche entrerait en jeu lorsque les capacités de la cheville sont dépassées. La stratégie du pas intervient en augmentant le polygone de sustentation afin de restaurer l’équilibre [9]. De plus, Massion pose l’hypothèse que les stratégies de cheville et de hanche sont flexibles et qu’il existe une association entre les 2 lors de la régulation de la stabilité [13].

Image 5 : Stratégies d’équilibration [9]

Image 6 : Visualisation du CdP et des amplitudes d’utilisation des stratégies d’équilibration [9]



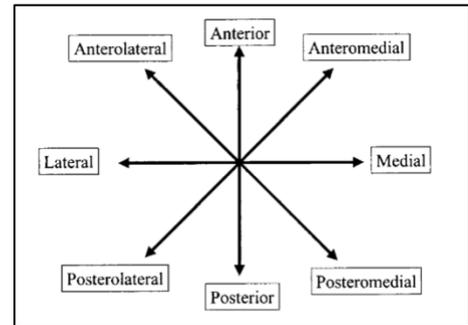
Le contrôle postural consiste donc en un ensemble complexe de phénomènes diverses assurant le positionnement des différents segments du corps dans l’espace ainsi que l’équilibre et la stabilité de celui-ci. Un déficit de ce contrôle est dû à une anomalie d’un des systèmes permettant sa régulation ou d’une association d’anomalies sensorielles, neuromusculaires et sensorimotrices qui peuvent être causées par des facteurs congénitaux de développement, des pathologies neurologiques, l’âge, ou des traumatismes musculo-squelettiques affectant les structures en présence.

Il est évaluable par l’intermédiaire de différents tests. Le plus commun fait appel aux variables du centre de pression, quantifiées sur une plateforme de force avec différentes stimulations sensorielles (yeux ouverts, yeux fermés, plateforme mobile, plateforme fixe...) [11,14,18–20]. Les principales variables recherchées sont le chemin parcouru par le CdG (et sa projection le Cdp) ou la vitesse de déplacement de celui-ci. Une vitesse et un déplacement inférieure seraient des indicateurs d’un meilleur contrôle postural [18].

Ce test s’avère cher et restreint, de ce fait, des tests plus fonctionnels sont réalisables tels que le Romberg modifié (en unilatéral) ou le Star Excursion Balance Test [18,19,21]. Le test de Romberg évaluera davantage la composante statique en variant les afférences visuelles [18].

Le SEBT, quant à lui, évaluera davantage la composante dynamique du contrôle postural. Il consiste en un test fonctionnel simple et reproductible. Il est réalisé en unipodal et évalue la stabilité lors de mouvements dans différentes directions (8 directions). Ce test nécessite « force, amplitudes articulaires, proprioception et contrôle neuromusculaire » [22].

Le sujet place le pied testé au milieu d'une croix et avec sa jambe non portante il devra atteindre les distances les plus éloignées dans les limites de son équilibre dans chaque direction. Le test est réalisé minimum 3 fois dans toutes les directions et l'expression des données se fera par la moyenne des distances dans chacune d'entre elles [21,22].



*Image 7 : Schématisation du SEBT [22]*

### 1.3 Entorse et instabilité chronique de cheville

#### 1.3.1 Entorses de cheville

En France, de nos jours, on dénombre environ 6000 nouveaux cas d'entorse de cheville par jour, ce qui place cette atteinte comme la plus courante en traumatologie du sport [5,23]. Elle représente donc un problème de Santé Publique de par le coût que le traumatisme et ses séquelles engendrent et son impact sur la qualité de vie [24].

Elle correspond à une lésion (élongation ou rupture) d'un ou de plusieurs faisceaux ligamentaires de la cheville [25]. Elle peut être latérale, médiale ou haute (au niveau de la pince tibio-fibulaire)[18,25,26].

Aucune prédisposition sexuelle n'existe concernant un risque accru d'entorse de cheville mais les chiffres actuels montrent que les hommes sont plus touchés par ce traumatisme (environ 60% des cas) [27]. Les entorses graves représentent environ un tiers du nombre total d'entorses [27]. De plus, il semblerait que les adolescents et jeunes adultes soient les plus touchés par ce type de lésion [28]. Des variations anatomiques au niveau osseux [15], de l'alignement articulaire [29] ou ligamentaires [26] peuvent prédisposer à un risque accru de traumatisme.

L'entorse latérale de cheville, associée à une lésion du ligament collatéral fibulaire, est la plus fréquente [28]. Elle se produit lors d'un mouvement de torsion du pied en inversion, lors d'un appui ou atterrissage sur le bord latéral du pied ou lors de la marche/course sur terrain instable [30]. Une entorse médiale de cheville peut être retrouvée lors d'un mouvement d'éversion forcée mais elle est beaucoup plus rare car le ligament collatéral tibial est très solide et ce traumatisme sera plutôt associé à une fracture osseuse soit au niveau de la malléole médiale (arrachement osseux) ou au niveau de la fibula par choc avec les os de l'arrière-pied lors du mouvement lésionnel. [26,27]

De ce fait, lorsque l'on parle d'une entorse de cheville il s'agit dans la majorité des cas d'une entorse latérale (dans 90% des cas) [31]. Celle-ci est donc due à une atteinte d'un des 3 faisceaux du ligament collatéral fibulaire. Un ordre d'atteinte fut décrit avec une lésion prioritaire du ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA) puis du ligament calcanéofibulaire associée et enfin du ligament talo-fibulaire postérieur (LTFP, très rare) en fonction de la contrainte exercée lors du traumatisme [18,25,26,29]. Différents degrés de gravité ont été décrits pour les entorses latérales de cheville, et ce, selon le nombre de faisceaux atteints et les signes cliniques (Annexe 2). [5,25,30]

Les symptômes généraux décrits dans la majorité des entorses latérales de cheville sont : [18,20,25]

- Douleur aigue durant le mouvement ou la mise en charge
- Œdème/Gonflement articulaire
- Sensible voire douloureux au toucher/palpation notamment sur le trajet ligamentaire
- Potentiel hématome

Le diagnostic est réalisé par un médecin par l'intermédiaire d'un interrogatoire et d'un examen clinique. Les mécanismes lésionnels et une douleur à la palpation ligamentaire du médecin dans la grande majorité des cas seront rapportés par le sujet. [5,25,26]

Il faut être prudent en l'absence de douleurs à la palpation qui n'est pas forcément synonyme de lésion mineure.

Le médecin pourra réaliser également les tests de tiroir antérieur de la cheville (intéressant pour la lésion du LTFA) et de bascule du talus (pour le ligament calcanéo-fibulaire). [5,25,29,32]

Des examens complémentaires (radiographie, échographie et autres) pourront être réalisés afin de déterminer s'il existe des lésions associées (osseuses, ligamentaires, tendineuses, nerveuses). L'échographie sera utile afin de déterminer le nombre de faisceaux ligamentaires lésés et donc le degré de gravité de l'entorse mais également d'explorer d'éventuelles atteintes tendineuses par exemple [23]. Il est à noter que l'échographie peut être biaisée si elle est réalisée directement post-lésion car l'hématome et l'œdème potentiels peuvent cacher la lésion. Il faut alors rester prudent quant à son interprétation. La radiographie permet d'objectiver les lésions osseuses associées à l'entorse. Elle est non obligatoire et préconisée selon les critères d'Ottawa. [27]

Le traitement de ce traumatisme se fera en plusieurs phases en fonction du degré de gravité. Pour les entorses graves, avec rupture ligamentaire, il existera une indication chirurgicale. Les entorses de gravité inférieure suivront tout d'abord le protocole GREC (PRICE en anglais) visant à réduire la douleur et l'œdème dans un premier temps [26,27,30]. Puis, la rééducation mêlera mobilisations (passives et actives), renforcement des muscles entourant la cheville (en particulier les fibulaires), remise en charge progressive et exercices de proprioception. Ce dernier sera essentiel. Il s'agit d'exercices de reprogrammation neuromusculaire permettant d'améliorer la stabilité de la cheville et de prévenir les éventuelles récives [23,26,32]. Lors de la reprise des activités normales, notamment sportives, des attelles souples, ou des techniques de taping pourront être utilisées afin de stabiliser la cheville [5,26,32].

Les complications éventuelles de ce traumatisme sont essentiellement sur le long terme avec un risque de récive élevé même après une rééducation bien menée [27]. En effet, il semblerait que le facteur de risque principal soit l'existence d'une précédente entorse [18,25,28,29]. Une entorse de cheville est suivie d'une période aigue d'instabilité. Si cet événement traumatique se multiplie alors l'instabilité peut tendre à se chroniciser, malgré la rééducation [18,29,32]. Cette récurrence de traumatismes pourra également avoir des conséquences à long terme sur la qualité de l'articulation et le développement d'arthrose précoce de la cheville notamment au niveau de la talo-crurale [14,18,24–26,28,29,32].

Afin d'éviter ces complications, des recommandations concernant la prise en charge précoce et la prévention de cette pathologie ont été publiées par l'International Ankle Consortium. [24]

### 1.3.2 Instabilité chronique de cheville

Le développement d'une instabilité chronique de cheville correspond à une séquelle fréquente de l'entorse à moyen ou long terme. Il n'existe aucun consensus sur l'incidence de cette pathologie dans la littérature, cependant il semblerait qu'elle survienne dans environ 20 à 40% des cas suivant une entorse [14,26,29,32].

Deux types d'instabilité de cheville sont décrits : l'instabilité mécanique et l'instabilité fonctionnelle. Il est suggéré une interaction plus ou moins étroite entre les deux.

#### **Instabilité mécanique de cheville**

Elle est liée à une anomalie des structures anatomiques en présence, à la fois osseuses, articulaires et ligamentaires ainsi qu'à des déficits en termes de mobilité et amplitudes. [5,15,18,20,25,32,33]

Au niveau osseux, certaines conformations du talus auraient une tendance favorisante à l'instabilité. Ces essais décrivent qu'une morphologie plus large du dôme talaire entrainerait une congruence défailante avec le tibia au-dessus participant à l'articulation talo-crurale [5,15]. Ce morphotype peut être associé à une antériorisation du talus dans la pince bi-malléolaire, limitant la flexion dorsale de cheville [15]. Ce déficit de mobilité peut être lié à la malposition du talus ou à une malformation osseuse (ostéophyte) ou capsulaire avec une extension synoviale antérieure. [5,15]

La position plus postérieure que la normale de la malléole fibulaire latérale pourrait également être un facteur d'instabilité de cheville [5,15]. Ce positionnement serait lié aux traumatismes initiaux qui auraient lésé le ligament talo-fibulaire antérieur (le plus fréquemment touché) maintenant la malléole dans sa position anatomique physiologique ou à une rotation médiale du tibia qui reculerait alors la malléole latérale [15].

De même, si les ligaments tibio-fibulaires inférieurs maintenant la pince bi-malléolaire ont été lésés, alors un diastasis pourra être retrouvé qui serait source d'instabilité car responsable d'hyper-mobilités du talus au niveau de l'articulation talo-crurale [5,15]. Au niveau ligamentaire, on parle souvent chez ces sujets d'hyper-laxité. Elle peut être congénitale ou acquise suite à une mauvaise cicatrisation des tissus après un traumatisme. Elle est difficilement évaluable et observable et pas forcément pathologique. [5,15]

Au niveau articulaire et mécanique, il ressort donc un déficit en flexion dorsale qui serait facteur d'instabilité. Ce manque peut être lié à la malposition du talus, à une malformation osseuse (ostéophyte), capsulaire avec une extension synoviale antérieure ou à une rétraction des muscles postérieurs de la cheville limitant ce mouvement (en particulier le triceps sural). [5,15]

On pourra également définir cette instabilité mécanique comme étant une instabilité passive aux vues des structures mises en cause.

Elle s'appuiera, malgré les avis contradictoires concernant le diagnostic de ces facteurs par l'imagerie, sur des données objectives mesurables [26,29,33]. Le traitement de celle-ci passera souvent, sur le long terme, par un acte chirurgical [32]. Cependant, sur le court terme, ce déficit est compensable par une amélioration de la stabilité active fonctionnelle liée au travail musculaire.

### **Instabilité fonctionnelle de cheville**

Les premiers à avoir décrit cette composante de l'instabilité sont Freeman et Al [34]. Elle réside, au contraire de l'instabilité mécanique, dans une altération des structures permettant la stabilité active de la cheville. Elle est due à un désordre musculaire en particulier des muscles fibulaires et stabilisateurs de la cheville.

De ce fait, elle est associée à des désordres neuromusculaires et sensorimoteurs suivant une lésion ligamentaire [14,20,25,32,33]. Dans leur première théorie, Freeman et Al décrivent le phénomène de désafférentation articulaire où les troubles sensorimoteurs sont dus à une atteinte des mécanorécepteurs sensitifs articulaires et ligamentaires survenue lors du traumatisme initial [14,18,19,34]. Cette atteinte serait responsable de l'envoi d'une information erronée au système nerveux central entraînant une réponse inappropriée d'où découle les troubles proprioceptifs [33]. Cependant, cette explication des troubles semble incomplète. En effet, il a fallu prendre en compte d'autres facteurs afin d'avoir un point de vue plus global de l'instabilité fonctionnelle en y intégrant les différentes composantes sensorimotrices, neuromusculaires et de force impliquant une diminution du contrôle postural [14,25,32,33].

Le contrôle neuro-moteur au niveau de la cheville est assuré par les capacités théoriques d'anticipation et de réactivité musculaire permettant la protection de la cheville [33]. Les voies nerveuses empruntées dans la régulation neuromusculaire semblent être en lien avec les troubles décrits [14,33]. Les récepteurs proprioceptifs décrits au niveau musculaire et tendineux permettent la création de réflexe plus ou moins rapides afin de réagir à une perturbation de la position de la cheville. Le réflexe prédominant est le réflexe myotatique. Il s'agit de la contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement [15].

Il joue un rôle constant dans le maintien de l'équilibre. Lors d'un mouvement en inversion forcée (traumatisant), une contraction des fibulaires devraient alors se produire afin de protéger la cheville. Or, il s'avère que, chez les sujets atteints d'instabilité, le délai entre la perturbation et l'activation des fibulaires est trop long entraînant alors un risque accru de lésion [33]. De même, cette réactivité musculaire à une perturbation pourrait être due à une conduction nerveuse ralentie [5].

De plus, les fibulaires possèdent un temps de pré-activation qui permettraient d'anticiper le contact du pied sur le sol lors de la tâche dynamique (activation environ 0,1 seconde avant) [15].

Cette anticipation serait modulable de par les systèmes visuel ou vestibulaire afin de préparer au mieux la cheville et le pied à la contrainte [33]. Or, chez les patients atteints d'instabilité chronique de cheville, ce temps serait plus long de par l'atteinte des récepteurs proprioceptifs ou une conduction nerveuse plus lente.

De ce fait, le pied se trouve moins préparé à son contact au sol et plus disposé à une récurrence de traumatisme [33].

Les circuits nerveux entre les organes effecteurs et le système nerveux central semblent perturbés dans leur rôle d'anticipation (feed-forward) et de réactivité (feedback) au niveau de la cheville [14,33]. Cependant, il semblerait que des stratégies aient été mémorisées par les récepteurs « sains » de la cheville et des structures sus- et sous-jacentes afin de compenser ces déficits neuromusculaires et proprioceptifs, notamment au niveau des muscles de la hanche [18,33].

Il est à noter également que la face plantaire du pied possède une innervation propre répartie sur 5 zones distinctes ce qui permet d'avoir une vision concrète des zones d'appuis particulières à chaque sujet ainsi que la position du pied dans l'espace (proprioception) [35]. Il semblerait qu'un lien existe entre l'innervation du pied et l'instabilité chronique de cheville. Il semblerait que l'instabilité augmente lorsque l'innervation est atteinte, et d'autant plus quand la proprioception n'est pas compensée par les autres systèmes [35].

Une autre explication possible à cette instabilité fonctionnelle serait posturale [5,15]. En effet, une cheville et un pied en varus entraînerait un appui excessif du pied sur son bord latéral. Ce type d'appui sera responsable d'une perte d'équilibre lors de la mise en charge monopodale sur le pied concerné ainsi que d'une mauvaise cicatrisation ligamentaire suite à un traumatisme ainsi qu'un déplacement du centre de pression, indicateur du contrôle postural, vers l'extérieur [5,33]. Une inégalité de longueur des membres inférieurs peut également causée un appui trop important sur la partie externe du pied du côté du membre le plus court [5,15]. De ce positionnement du pied résulterait alors une tension trop importante des muscles latéraux (les fibulaires) qui inhiberait le réflexe myotatique permettant la protection des structures articulaires et ligamentaires proches [15].

Les déficits de contrôle postural constatés chez les sujets présentant des chevilles instables sont liés à une combinaison de ces différentes explications proprioceptive, posturale et neuromusculaire [18]. Ces notions seront plus subjectives que celles rapportées dans l'explication mécanique de cette instabilité [26,29] et un traitement conservateur à base d'exercices de proprioception (exercices unipodaux, gainage du pied...) peut suffire à réduire ces troubles [32].

### **Lien entre les 2 et diagnostic**

Le concept d'instabilité chronique de cheville propose différentes réponses, à la fois mécanique, fonctionnelle et sensitive. L'association de ces différents types d'instabilité n'est pas totalement claire dans la littérature mais il paraît évident que chaque réponse donnée n'est pas isolée et qu'il s'agit de l'intrication d'un ensemble de ces phénomènes anatomiques et fonctionnels.

Le diagnostic de cette instabilité sera fait en prenant en compte l'histoire des traumatismes sur la cheville concernée mais également des tests cliniques (balancement du talus, tiroir antérieur de la cheville...), fonctionnels (plateforme de force, SEBT) et d'imagerie (peu fiables d'après la littérature) [5,25,26,32]. Des questionnaires fonctionnels donnés aux sujets existent afin de décrire la sévérité ressentie de l'instabilité dont le Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) qui sera décrit plus tard dans la méthodologie de cette revue [28,36].

Les sujets atteints rapportent des sensations d'instabilité symbolisées par des épisodes de « cheville qui lâche » ou de « giving away » en anglais accompagnés parfois de douleurs résiduelles [15,18,28]. Les déficits posturaux présents chez ces sujets peuvent être évalués grâce aux données stabilométriques recueillies sur une plateforme de force ou grâce au SEBT [14,18,20–22,37].

Chez ces sujets, le confort et la stabilité sont les principaux critères à prendre en compte afin de minimiser les conséquences de cette pathologie dans les activités de la vie quotidienne. De plus, dans l'optique de ses patients de conserver leur autonomie et leurs activités en diminuant le risque de récurrence de blessure, des outils de contention externe sont utilisés (attelles, strapping, taping) [5]. Certains effets décrits du kinésiotaping peuvent être intéressants dans ce rôle notamment par stimulation de la proprioception [5,18,25,26,32]. De plus, cette technique paraît moins contraignante en termes de mobilité et de confort que les autres techniques de contention tout en gardant l'objectif de maintien de la stabilité et d'une sensation de soutien pour les sujets.

## 1.4 Théorie décrite du Kinésiotaping

### 1.4.1 Généralités

Ce concept fut conçu dans les années 1970 par un chiropracteur et kinésiologue japonais, le Dr Kenso Kase [38–42]. Il s'inspira des techniques utilisées dans ces spécialités afin de créer un nouveau modèle de taping, différent de ceux préexistants, qui utilise des bandes adhésives élastiques colorées [39,43]. Le kinésiotaping n'est pas récent mais il s'est popularisé il y a une dizaine d'années dans le monde grâce aux sportifs de haut niveau qui arboraient ces bandes de couleurs lors d'événements internationaux tels que les Jeux Olympiques par exemple [5,40–43].

Désormais, cette technique est couramment utilisée pour des populations variées, sportives ou non, et dans des domaines d'exercices également très différents. En effet, au-delà du sport, le kinésiotaping est retrouvé en traumatologie, rhumatologie, pédiatrie, neurologie, lymphologie, gériatrie, podologie ou encore en orthophonie [38,44]. Ce type de bande est d'ailleurs commercialisé par différentes entreprises dans le monde entier, le choix des bandes utilisées étant propres aux thérapeutes puisqu'elles présentent toutes les mêmes propriétés [41].

L'objectif premier du kinésiotaping serait de guider le corps vers un processus de guérison physiologique afin de rétablir un équilibre entre les différents systèmes et tissus sous-jacents [39–41,43–45]. Il décrirait alors un effet lors de l'affection des systèmes musculo-tendineux, circulatoire, articulaire, ligamentaire ou encore nerveux [41,43,44].

### 1.4.2 Propriétés des bandes

Les bandes de kinésiotaping décrivent des caractéristiques proches à celle de la peau en termes d'élasticité, et d'épaisseur [5,39,40,42,44,45]. Elles sont faites en coton (matériau hypoallergénique) et possèdent une élasticité longitudinale semblablement similaire à celle de la peau [39]. Elles pourront être étirées jusqu'à environ 140% de leur longueur initiale [5,42,44].

Elles ont par ailleurs été conçue pour ne décrire aucune capacité élastique transversale (en largeur) [44,45]. De plus, elles présentent une tension préalable de 10% sur leur support [39,40,44,46].

L'épaisseur de ces bandes se rapproche de celle de l'épiderme et leur faible poids permettra un confort en ne perturbant pas la sensibilité du sujet qui oubliera rapidement sa présence après la pose [5,39,42,45]. Elles sont perméables à l'air et absorbent l'eau évitant les phénomènes de macération cutanée et les activités de la vie quotidienne (sport, douche...) [38,42,44,45]. Une des faces est recouverte d'une colle acrylique thermosensible activée par la chaleur de la peau et de la main du thérapeute durant l'application [39,42,44,45]

Ces paramètres permettront la bonne adhésion de la bande à la peau qui peut être conservée entre 3 et 5 jours assurant un effet permanent [41,42,45,46]

Différentes couleurs des bandes sont disponibles. Cela s'inspire de la chromothérapie dérivant de la médecine chinoise [44]. Cependant, leurs propriétés physiques sont identiques, de ce fait, ce code couleur s'avère esthétique et marketing et sera relié aux goûts des sujets [39,44,47].

### 1.4.3 Effets décrits et modes d'action

Les effets décrits de ces bandes seront mécaniques et non chimiques [44]. Ils dépendront de la structure sur laquelle le thérapeute souhaite agir, de la fonction à restituer et du type d'application [38,44]. Il est à noter que l'utilisation du kinésiotaping se fera en complément d'autres méthodes de traitement souvent suite à un soin afin d'en prolonger son effet [41,44].

La peau, qui est l'organe essentiel du corps, jouera le rôle de vecteur afin de transmettre les informations nécessaires aux effets du kinésiotaping [41,44]

Les effets principaux soutenus pour cette technique sont drainants, antalgiques, musculaires, proprioceptifs, articulaires et psychologiques selon le mode d'application [44].

Le kinésiotaping décrit donc une capacité de drainage lymphatique par amélioration de la circulation veineuse et lymphatique afin de limiter un œdème ou un hématome [39,41]. La bande agit par décompression, à l'inverse du strapping par exemple qui lui comprime les structures sous-jacentes [39,43]. La tension amenée par le taping sur la peau favorise la création de dépressions sous cutanées qui permettent de meilleurs échanges liquidiens par une variation des gradients de pression [39,41]. Le kinésiotaping sera posé sur la peau de façon à créer de légères « vaguelettes » cutanées ou circonvolutions qui agiront comme une pompe dans l'amélioration des échanges liquidiens, en association avec le mouvement actif [39,41].

La composante antalgique de cette technique repose également sur la décompression offerte par la bande. En effet, elle induit une diminution de la pression au niveau des récepteurs de la douleur [40,42,45].

L'analgésie résultante découle du « shunt » des terminaisons nerveuses nociceptives [39,41]. Ce phénomène antalgique peut aussi s'expliquer par la théorie du « gate control » qui met en jeu la stimulation des mécanorécepteurs par la bande de kinésiotaping [45]. Dans cette théorie, le message douloureux véhiculé par les fibres nerveuses de petit diamètre sera inhibé par la stimulation des mécanorécepteurs reliés aux fibres nerveuses de gros diamètre [39]. D'autres modalités du taping tels que le relâchement musculaire ou le soutien articulaire pourront également entraîner une composante antalgique [43].

Au niveau musculaire, l'effet peut être facilitateur (visant la protection) ou inhibiteur (visant le relâchement) [43]. Il a été démontré que le délai d'action de la boucle réflexe physiologique est trop long pour assurer une protection optimale des structures musculo-articulaires [39]. Cette dernière est assurée par des codes neurologiques mettant en jeu les aires corticales et sous corticales (en particulier le cervelet) qui régulent et induisent toute réponse motrice en lien avec les fuseaux neuromusculaires qui sont des mécanorécepteurs [39,40]. Les travaux de Roll ont montré que les voies nerveuses de la proprioception et de la peau sur une zone donnée suivent une cartographie relativement superposable [39]. De ce fait, un stimulus cutané entraîne une stimulation musculaire, notamment lors d'un étirement de la peau [39]. Le taping utilisera cette donnée en stimulant les mécanorécepteurs ce qui aura un effet sur la facilitation (augmentation du tonus), l'adaptation (raideur active) et la synchronisation de la réponse musculaire suite à la traction sur la peau [40,41]. Cette stimulation favorisera alors les actions musculaires excentriques freinant le mouvement afin d'éviter tout traumatisme [39,43]. Toutefois, le taping ne permettra pas de raccourcir le délai d'action de la boucle réflexe à hauteur du temps de lésion [39].

Comme toute technique de soutien élastique, il faut noter que la tension exercée sur la bande permet une action de « retour élastique » lors de l'étirement d'un muscle [39]. L'action facilitatrice ou inhibitrice obtenue dépendra de la tension exercée sur la bande et du sens de pose [41]. En effet, un montage sans tension dans le sens opposé à la contraction musculaire recherchera alors un effet relaxant [43].

L'application de ces bandes permet également la stimulation du système proprioceptif [5,38,41,42]. Les mécanorécepteurs décrits dans la partie sur le contrôle postural sont stimulés par cette technique. De ce fait, il en résulte une augmentation des informations ascendantes au cerveau permettant une meilleure perception du mouvement et de la posture [5,41].

La composante articulaire de cette technique permet une restauration de la fonction physiologique [38,41]. Il peut jouer un rôle de contention externe, au même titre que le strapping par exemple [39]. Cependant, cette action n'est pas basée sur l'immobilisation ou la restriction de mobilité mais sur une liberté de mouvement utile aux réactions physiologiques de normalisation du corps [5,41,43,44]. De même, les bandes de kinésiotaping, de par leur composition paraissent plus confortables que celles utilisées dans les autres techniques de soutien externe [39].

Enfin, il faut prendre en compte une composante psychologique pour le kinésiotaping puisqu'il semblerait qu'il agisse sur l'état émotionnel des sujets qui rapportent une amélioration dans leur sensation de stabilité, de confiance et de performance [38]. La couleur des bandes peut influencer cette composante, d'où l'intérêt de laisser le choix au patient et ce malgré la similarité entre les propriétés de ces bandes [39,45,48].

#### **1.4.4 Modalités d'application**

Le kinésiotaping est applicable sur toutes les parties du corps (genou, cheville, épaule...) [38]. Le type d'application suit un bilan rigoureux du praticien afin de déterminer l'effet recherché et la région à traiter [44,45].

De ces critères dépendront la forme des bandes, les plus communes étant en éventail (« fan »), en I, en X, en Y, en « donut » ou en « web » [38,42,44–46] (Annexe 3). Elle est donnée par le thérapeute qui découpe la bande dans la longueur souhaitée, en fonction de la région à traiter, et il arrondira les coins afin de favoriser son adhérence à la peau [38,42].

La tension ajoutée sur la bande correspondra à l'étirement disponible (40%) et non à une proportion par rapport à sa taille (étirable jusqu'à 140% de sa longueur initiale) [46]. De ce fait, les tensions exercées pourront être de 0 à 100% proportionnellement à cet étirement disponible [45,46]. Cette tension conditionnera l'effet recherché par l'application : [46]

- 0 à 15% : visée lymphatique et antalgique
- 15 à 25% : relaxation/inhibition musculaire
- 25 à 35% : facilitation musculaire
- 50 à 75% : correction mécanique
- 75 à 100% : techniques ligamentaires

La tension doit être appropriée afin d'assurer un effet optimal. Une tension trop importante serait négative de par sa composante compressive [42,45,46].

Peu importe sa forme, 3 parties sont à distinguer sur la bande : les 2 bases (extrémités) et partie médiane (où la tension est appliquée). Aucune tension n'est exercée sur les embases lors de l'application permettant une dispersion des forces de cisaillement créées par la tension appliquée sur la partie médiane [40,44,46].

Le sens de pose de la bande joue également un rôle dans les effets de cette technique, en particulier musculaires (mais aussi lymphatiques, nerveuses...) [44]. Globalement, elle peut être dirigée de l'origine vers la terminaison du muscle suivant donc le sens de contraction et permettant un recrutement, une facilitation ou dans le sens inverse permettant alors un relâchement, une inhibition musculaire [40–45]. Ce sens de pose influence aussi l'influx d'informations reçues par les récepteurs sensitifs et proprioceptifs conditionnant alors les réflexes neuromusculaires et la mobilité articulaire du segment traité [38]. De plus, le sens de pose peut être fonction de l'activité réalisée par les patients, notamment sportives par l'action des muscles préférentiellement en CCO ou en CCF [39].

Différentes techniques correctives ont alors été décrites en fonction de l'effet recherché : [44,45]

- De correction lymphatique : à visée drainante
- De correction mécanique : l'objectif est d'améliorer les amplitudes et la stabilité articulaire.
- De correction des fascias : celle-ci permettra une levée d'adhérence et une amélioration de la motilité des fascias.
- De correction « space » : l'objectif est de diminuer la douleur.
- De correction tendineuse ou ligamentaire : le but visé est la stimulation du système proprioceptif
- De correction fonctionnelle : elle aura un effet surtout sur la stimulation ou l'inhibition musculaire.

Ces différentes techniques peuvent être combinées entre elles selon l'objectif à atteindre et les déficits présents dans le bilan préalable [44,45,49]. La pose associe dans la majorité des cas une position longue des structures (muscles, ligaments...) et une traction de la peau afin de créer des circonvolutions cutanées lors du retour à la position de repos essentielles aux effets du kinésiotaping [41,42,45].

Il peut être utile, directement après la pose, de frotter la bande avec sa main afin de chauffer la colle ce qui permettra une meilleure adhésion de la bande à la peau [38,42,44]. De plus, avant toute application, il est conseillé que la peau du sujet soit peu pileuse, propre, et sèche afin d'obtenir une meilleure adhésion de la bande [40,42,44–46].

#### 1.4.5 Avantages et inconvénients

Le concept du kinésiotaping présente différents avantages, notamment par rapport aux autres types de bandes collantes tel que le strapping. Principalement, ce sont les propriétés intrinsèques des bandes qui sont très importantes car elles permettent une bonne adhérence, un confort et une tolérance optimale pour les sujets en ne leur interdisant aucune activité [39]. Il ne gêne pas la bonne mobilité, tout en restant efficace durant plusieurs jours et c'est d'ailleurs pour cela que cette technique est populaire chez les sportifs de haut niveau [40]. Rajoutons que la technique présente un coût financier faible (peu de bandes utilisées) [41]. De plus, elle est adaptable et réalisable chez des populations diverses [42].

Cependant, la connaissance et la réalisation de cette technique doivent être exemplaires pour obtenir l'effet recherché. Le thérapeute doit donc être formé à cette technique et avoir une connaissance pointue de l'anatomie et de la biomécanique des structures sur lesquelles il compte agir [41,44,45]. De plus, les bandes peuvent causer des irritations cutanées chez les sujets pour différentes raisons qui entraîneront son retrait immédiat [42,46]. Rajoutons également que les preuves actuelles concernant l'efficacité de cette technique sont limitées [42,48].

Peu de contre-indications existent pour l'utilisation de cette technique et elles reposeront essentiellement sur la lucidité du thérapeute de ne pas l'appliquer chez des patients présentant une peau fragile avec éruptions ou lésions cutanées, une suspicion de troubles thromboemboliques, une pathologie maligne, une allergie connue à la technique ou en contexte infectieux [42,46]. De même, il faudra être prudent quant à son utilisation chez les femmes enceintes, les diabétiques, les personnes âgées, les patients présentant des maladies rénales ou cardiovasculaires, ou encore sur une fracture osseuse [42,46].

#### 1.4.6 Kinésiotaping et cheville

Pour la cheville, plusieurs méthodes de taping ont été décrites et utilisées dans la littérature actuelle. Certaines sont réalisées avec des bandes de kinésiotaping, d'autres avec des bandes rigides et parfois les deux. Ces méthodes associeront différentes techniques de correction en fonction du bilan et de l'effet sur la cheville qui sera recherché.

Globalement, concernant l'instabilité de cheville traitée, il ressort 3 concepts distincts principaux que sont :

- Le modèle de Kase [45,50,51]
- Le modèle de Mulligan [5,52]
- Le « ankle balance taping model » (ABT) [53,54]

Dans la littérature, le modèle de Kase a souvent servi d'inspiration amenant à l'utilisation de variantes à cette technique dans l'indication de l'instabilité de cheville. En Annexe est disponible une description et une illustration de ces modèles (Annexe 4).

## 1.5 Objectifs de la revue de littérature

Aujourd'hui, nous l'avons dit, l'entorse de cheville est un problème de Santé Publique conséquent. Ses conséquences fonctionnelles ainsi que la chronicité de ses séquelles peuvent être très invalidantes chez les personnes atteintes. Il semble donc important de décrire et de développer de nouvelles méthodes, de nouvelles techniques, de nouvelles approches afin d'en minimiser les effets et d'améliorer la qualité de vie des patients dans leurs activités quotidiennes, sportives ou non. En ce sens, la technique du Kinesio-Taping, qui s'est démocratisée depuis quelques années, nous offre une potentielle issue favorable dans l'amélioration du contrôle postural et de l'équilibre, statique et dynamique, chez les personnes présentant une instabilité chronique de cheville.

Cette revue s'attellera donc à exposer ce que la littérature a démontré sur l'utilisation de cette technique dans cette indication.

Pour cela, plusieurs clarifications devront être faites pour répondre aux questions nous permettant de conclure à un réel intérêt ou non de cette technique :

- L'application de Kinesio-Taping offre-t-elle une véritable amélioration de la stabilité posturale ?
- Le montage utilisé représente-t-il un facteur déterminant de son effet ?
- Les potentiels effets décrits de cette technique sont-ils plus intéressants qu'une autre technique de soutien de la cheville telle que le strapping ?
- La pratique sportive, ou non, des sujets peut-elle avoir un impact sur les effets de cette technique ?

Aucun consensus n'existe dans la littérature actuelle afin d'affirmer d'une réelle efficacité de l'application du Kinésiotaping dans cette indication. L'objectif de cette revue sera donc de trouver des études pertinentes répondant à notre problématique qui pourrait être formulée telle que :

« Le Kinésiotaping présente-t-il une efficacité dans l'amélioration du contrôle postural chez des patients atteints d'instabilité chronique de cheville ? »

## 2 Méthodologie de la revue

Cette partie abordera la méthode utilisée pour structurer une revue systématique qui soit la plus pertinente possible en accord avec la littérature existante. Dans un premier temps seront développés les critères qui permettront d'inclure ou non les études trouvées suivant les différentes équations de recherche utilisées. Dans un second temps, il sera question de décrire comment les recherches ont été réalisées. Nous finirons cette partie par expliquer comment les données ont été extraites et analysées afin d'en ressortir des résultats nous permettant de d'établir une réponse à la problématique posée.

Ce travail de recherche et d'écriture a suivi le fil conducteur fourni par l'IFMK dans son guide de rédaction du mémoire développé plus précisément dans le concept PRISMA traduit en français exposant les différentes étapes nécessaires aux bons fondements d'une revue de littérature [55,56].

### 2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

La recherche clinique est majoritairement structurée autour du modèle PICO. Il s'agit d'un acronyme dont les initiales signifient Patient, Intervention, Contrôle et Outcome (qui correspond au critère de jugement, c'est-à-dire le critère sur lequel le traitement ou intervention va être évalué).

Il permet de formuler une question clinique qui soit la plus pertinente possible, peu importe le type de question posée (thérapeutique, diagnostique, étiologique ou pronostique). Cela facilitera ensuite l'utilisation des bases de données et notamment le choix des mots clés utiles à la recherche documentaire.

La question de recherche, thérapeutique dans cette revue suivra ce même modèle. Chaque critère sera décrit tour à tour dans cette partie et une synthèse des différents critères d'inclusion et d'exclusion sera disponible en Annexe 5.

<b>PICO</b>	<b><u>Description</u></b>
<b><u>Patient (P)</u></b>	Adultes et jeunes adultes, sportifs ou non, atteints d'instabilité chronique de cheville bilatérale ou non
<b><u>Intervention (I)</u></b>	Kinesio-Taping de cheville
<b><u>Comparateur (C)</u></b>	Absence de traitement, Tape placebo, Tape rigide, Strapping
<b><u>Outcome (O)</u></b>	Contrôle postural (équilibre) statique ou dynamique

Tableau 3 : Critères PICO

### 2.1.1 Patient/Population

Pour notre revue, il a été recherché une population de jeunes adultes surtout, hommes ou femmes, ayant un âge compris en 18 et 30 ans, actifs, réalisant une activité sportive ou non et présentant une instabilité chronique de cheville. Les sujets devront présenter une histoire d'entorse de cheville (au moins une) et des sensations d'instabilité ou de cheville qui lâche du côté traumatisé (« giving away »).

La présence et la sévérité de cette affection sont déterminées par un questionnaire posé directement au patient. Nous rechercherons essentiellement des études dans lesquelles les sujets ont répondu au Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). Il s'agit d'un test simple, fiable et valide présentant une bonne reproductibilité inter- et intra-examineur [36]. Il est composé de 9 questions induisant un score sur 30 (Annexe 6). Si le patient présente un score inférieur ou égal à 27 alors la cheville testée est considérée comme instable. Au plus le score diminue, au plus l'instabilité est marquée. L'affection rapportée peut être bilatérale, la cheville étudiée sera alors celle présentant le score CAIT le plus bas.

Il sera exclu les études traitant d'une entorse aigue de cheville ou d'une autre pathologie du membre inférieur. De même, ne seront pas prises en compte les études décrivant une instabilité chronique de cheville chez des patients atteints d'affections neurologiques ou vestibulaires. Les articles traitant des sujets sains ou présentant des pathologies pouvant influencer le contrôle postural seront également exclus. Enfin, les études n'utilisant pas le questionnaire CAIT ne pourront être incluses dans la revue.

### 2.1.2 Intervention/Traitement

Dans cette revue de littérature, les articles inclus devront traiter de l'utilisation de la technique de Kinésiotaping, utilisant comme décrits en introduction des bandes élastiques adhésives. Plusieurs modalités d'application ont été décrites dans la littérature.

Des études utilisant des poses différentes pourront être incluses mais il sera privilégié celles précisant l'indication de pose comme adaptée au traitement de l'instabilité chronique ou de l'entorse de cheville. Il est important que le mode d'application soit expliqué dans l'étude ou se reporte à une autre étude le décrivant qui devra être citée et trouvable dans la bibliographie de l'article.

Il sera recherché que les études incluses répartissent les patients de manière aléatoire ou leur administre l'intervention dans des ordres aléatoires (dans le cas des essais cross-over). Cependant, les études ne présentant par ces critères de hasard pourront également être incluses si elles répondent aux autres caractéristiques requises. L'obligation restera que les différents groupes soient testés selon la même méthodologie.

En revanche, les études utilisant un matériau non élastique ou un matériau élastique ne possédant pas les mêmes propriétés et méthodologies seront exclus s'ils sont assimilés au kinésiotaping.

### 2.1.3 Comparateur

Comme cela a été exposé dans le Tableau 1, l'intervention testée étant l'application de kinésiotaping, les études traitant de celle-ci en comparaison d'une autre technique de taping (utilisant un matériel non élastique), d'un placebo, d'une absence totale de tape ou alors d'une autre intervention telle qu'un strapping pourront être incluses.

De plus, il est à préciser que les études incluses pourront traiter de la comparaison entre différentes modalités :

- Entre plusieurs groupes atteints répartis en un groupe test recevant le kinésiotaping et un groupe contrôle recevant une autre intervention telle qu'un taping placebo.
- Entre plusieurs groupes atteints recevant l'ensemble des interventions dans des ordres différents, des délais identiques étant respectés entre chaque intervention.

Nous recherchons les effets du taping comme étant un outil de soutien de la fonction, une technique adjuvante et non un traitement à part entière. De ce fait, les études traitant les effets du KT comparativement à ceux obtenus lors d'un programme d'exercices ou à une rééducation à proprement parler ne seront pas inclus.

### 2.1.4 Outcome/Critères de jugement

Il sera recherché des études traitant de l'effet de cette intervention sur le contrôle postural ou équilibre des sujets. En effet, il s'agit d'un des critères les plus désavantageux pour les personnes atteintes d'instabilité chronique de cheville. Les articles inclus pourront traiter de celui-ci dans sa composante statique liée au déplacement du centre de pression du pied autant dans sa vitesse, dans son amplitude de déplacement que dans ses limites et ses stratégies d'équilibration (*cf théorie du contrôle postural*). Ces tests statiques sont réalisés sur une plateforme de force (CDP) lors d'une analyse stabilométrique dans différentes conditions notamment aux niveaux des informations sensorimotrices disponibles pour les sujets.

Il pourra être inclus également des études traitant de la composante dynamique du contrôle postural. Celle-ci est liée à l'équilibre et la stabilité lors d'un mouvement. Les articles recherchés pourront utiliser divers tests fonctionnels qui évaluent, globalement, la performance fonctionnelle des sujets. Cependant, il sera préférentiellement recherché et inclus des études utilisant le « Star Excursion Balance Test ». Pour cette composante dynamique, ce test simple et reproductible présente une bonne fiabilité dans la détection des déficits fonctionnels de stabilité [22]. Ce test est réalisé en unipodal et évalue la stabilité de la cheville lors de mouvements dans différentes directions (au nombre de 8). Le sujet place le pied testé au milieu d'une croix et avec sa jambe non portante il devra atteindre les distances les plus éloignées dans les limites de son équilibre dans chaque direction. Le sujet peut être amené à réitérer son essai s'il a perdu l'équilibre ou pris appui sur le pied non portant. Certains auteurs décrivent que les directions antérieure, postéro-médiale et postéro-latérale sont les plus à mêmes à varier et semblent les plus pertinentes à analyser dans la recherche des déficits de stabilité et contrôle postural [57]. Les articles utilisant ce test pour évaluer les effets du KT seront alors inclus s'ils respectent les autres critères.

D'autres tests d'évaluation de l'équilibre dynamique tels que « le figure 8 hop test » pourront être inclus si le SEBT est présent dans ces études et qu'ils sont décrits comme évaluant le critère de jugement qu'est le contrôle postural.

Ce critère de jugement pourra être traité comme primaire ou secondaire dans les études incluses mais les études présentant le contrôle postural comme critère principal seront favorisées.

De même, son évaluation pourra porter sur l'efficacité de l'intervention immédiatement après application de celui-ci ou sur une durée plus prolongée. Les effets théoriques de cette technique étant données pour une application pouvant durer 5 jours, les études traitant des effets prolongés de l'intervention seront incluses si elles ne dépassent pas une semaine de traitement.

Les études incluses évaluant le contrôle postural pourront également évoqués d'autres critères tels que l'impression de stabilité ou de confort rapportées par les sujets selon une échelle allant de 0 (aucune stabilité) à 10 (maximum de stabilité). Ceux-ci ne seront pas analysés au cours de cette revue de littérature mais pourront être évoqués au cours de la discussion finale s'ils offrent une réponse intéressant notre problématique.

### 2.1.5 Schémas d'étude recherchés

Il est essentiel de parler des schémas d'étude utilisés car ceux-ci nous informent sur la pertinence et la qualité des données présentes dans chaque étude. En effet, il a été démontré les niveaux de preuves établis en fonction des schémas d'étude utilisés afin de permettre aux lecteurs d'avoir une idée sur la validité et de la qualité de la littérature trouvée.

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

*Image 8 : Tableau de recommandations des preuves fourni par la HAS [58]*

De ce fait, selon la question de recherche posée, le modèle d'étude le plus approprié sera différent. Dans le cas de cette revue de littérature, traitant une question de type thérapeutique, la recherche se focalisera essentiellement sur des études de type expérimentales. Celles-ci englobent différents schémas d'études et parmi elles, l'essai clinique randomisé se place comme étant le plus valide. L'étude peut être en « double aveugle » si ni examinateur ni patient ne sont au courant de l'intervention appliquée, en « simple aveugle » si seul un des parties est en aveugle, « sans aveugle » si les patients et les examinateurs connaissent l'intervention appliquée au moment du test. Il a été prouvé que l'essai en « double aveugle » présente une puissance méthodologique supérieure.

Ici, il sera donc recherché préférentiellement ce type d'essais cliniques randomisés. Des études présentant théoriquement une validité inférieure de par le design mis en place par les chercheurs pourront être incluses si un manque de littérature de qualité méthodologique plus grande apparaît. De ce fait, dans un ordre de préférence, seront recherchés ces différents types d'études :

- Essais cliniques randomisés (croisés ou non)
- Essais cliniques contrôlés
- Essais cliniques (croisés ou non)

## 2.2 Recherche des études

### 2.2.1 Sources documentaires

Afin de répondre aux objectifs de cette revue, il a fallu réaliser un travail de recherche conséquent, en s'appuyant et en exploitant toutes les sources scientifiques à notre disposition.

De ce fait, un travail préliminaire de recherche documentaire très global fut effectué et ce sur des bases de données informatisées mais également dans la littérature grise (cours magistraux, revues scientifiques, livres, mémoires, thèses...) et sur les sites de l'HAS, de la clinique du coureur, du VIDAL par exemple. Cet effort préalable nous a permis de dégager un sujet intéressant et de créer une équation de recherche qui semble la plus appropriée et la plus efficace afin de trouver le maximum de littérature existante.

Une fois cette équation établie, une étape de recherche d'articles a suivi sur les bases de données précédemment investiguées. Cependant, cette fois ci, l'application de l'équation de recherche permettra d'obtenir des résultats plus pertinents et plus spécifiques qui marqueront les fondements de notre revue de littérature.

Les moteurs de recherche utilisés furent nombreux, on retrouvera notamment :

- PubMed (ou MEDLINE)
- Science Direct
- Cochrane Library
- PEDro (Physiotherapy Evidence Database)
- Research Gate
- Google Scholar

Les recherches sur des bases de données nous ayant offerts des résultats pertinents seront développées dans la partie suivante. Il est à noter que la dernière recherche réalisée date du 1<sup>er</sup> Avril 2020.

## 2.2.2 Équation de recherche utilisée

Dans un objectif de recherche pertinente d'articles, les bases de données étudiées ont donc été multiples.

Afin de réaliser une recherche efficace et ciblée sur la problématique posée, il a fallu avant tout définir une équation de recherche avec des mots clés précis. Selon le moteur de recherche, la rédaction de l'équation a été différente et adaptée à chacune, en l'occurrence sur des bases de données ne permettant pas la recherche avancée et n'employant pas les opérateurs booléens (AND, OR, NOT) qui permettent l'affinage de cette équation. Dans ce cas-là, la recherche sera effectuée à l'aide des mots clés et des filtres disponibles. Il s'en suivra un ciblage et une sélection des études intéressantes qui seront manuelles. Il sera tout de même appliqué un ensemble de mots clés le plus précis qu'il soit afin de limiter le nombre de résultats à ceux qui seraient potentiellement intéressants pour notre thématique.

Dans un premier temps, une détermination exacte des mots clés a été réalisée. Ces derniers furent établis en décortiquant chaque portion de la problématique afin d'en ressortir les mots déterminants pour la recherche. De ce fait, les mots clés initiaux étaient, en français, « instabilité chronique de cheville », « tape » et « contrôle postural ». Traduits en anglais nous obtenions alors : « chronic ankle instability », « tape » et « postural control ».

Or, afin d'obtenir un résultat à la fois global et ciblé sur notre question, il nous a fallu inclure les synonymes de ces mots pouvant indexer un nombre supérieur de résultats exclus par la simple utilisation de ces 3 mots clés.

Ces synonymes furent trouvés suite à une recherche simple associant les 3 données ci-dessus afin d'identifier les synonymes courants utilisés dans les études. Deuxièmement, des supports informatisés existent ayant pour but d'énumérer les synonymes d'un mot tels que le site thésaurus ou, dans un domaine plus scientifique, des sites comme HeTOP ou Cismef. Un panel de synonymes a alors été établi.

La technique de taping comprend à elle seule un très grand nombre de synonymes. En anglais, on retrouve, afin d'évoquer cette technique :

- Tape
- Taping
- Kinesiotaping
- Kinesiotape
- Elastic therapeutic tape
- Athletic tape
- Balance taping
- K-Taping
- Kinesiotex Tape
- Kinesiology taping
- Kinesiology tape
- Dynamic Tape

Concernant le concept de contrôle postural, les synonymes retrouvés en anglais seront : « proprioception », « balance », « equilibrium » et « stability ».

Enfin, concernant la pathologie recherchée, les différents mots clés seront alors, en anglais : « chronic ankle instability », « functional ankle instability », « ankle laxity ».

Suite à cela, il s'agit de définir les termes MESH correspondant à la problématique posée. Ils seront retrouvés sur des bases de données de termes MESH telles que le thésaurus MESH présent sur PubMed ou sur Cochrane Library ainsi que sur des sites comme celui de l'Inserm possédant un index thésaurus appelé « MESH bilingue ».

Dans cette revue, les termes MESH définis, essentiels dans la réalisation d'une recherche avancée seront :

- « Joint Instability » : il renvoie à la pathologie étudiée dans cette revue. Ce terme MESH fut introduit dans le thésaurus en 1983.
- « Athletic Tape » : définit l'intervention étudiée dans cette revue. Ce terme fut indexé en 2009.
- « Postural Balance » : définit le critère de jugement. Il fut introduit en 1963.

Il faudra toutefois être prudent quant à l'utilisation de ces termes. En effet, le premier n'est pas directement appliqué à la structure anatomique étudiée dans cette revue. Le second quant à lui, peut s'éloigner du concept de kinésiotaping car il est défini dans le thésaurus MESH de PubMed comme un type de contention utilisant une bande rigide qui n'aurait donc pas les mêmes propriétés ni les mêmes effets que la technique que nous cherchons à évaluer ici. Notons également que le terme « Tape » est aussi utilisé afin de définir des sutures en chirurgie. De ce fait, dans l'utilisation de ce mot clé, il faudra exclure les articles évoquant un acte chirurgical de suture, soit par une exclusion dans l'équation de recherche (avec l'opérateur NOT) soit manuellement dans la sélection des études.

L'ensemble des mots clés et des termes MESH ayant été décrits, l'élaboration de l'équation de recherche finale, avant l'application de celle-ci dans les différentes bases de données, fut alors réalisée. Celle-ci utilise donc, quand c'est possible, les opérateurs booléens qui permettent de préciser la recherche effectuée associant (avec AND) ou dissociant (avec OR ou NOT) les mots clés. Aux vues du nombre de synonymes que nous avons ressorti des recherches en amont, notamment pour la technique utilisée, certaines bases de données ne nous ont pas permis de tous les associer car elles ne possédaient pas la fonctionnalité de recherche avancée. Lors de la recherche, les mots clés de base nous permettront d'obtenir les résultats que nous cherchons mais il sera alors préféré des bases de données possédant cette fonction de recherche. Chacune des bases de données investiguées (avec les modalités de recherche) vont désormais être décrites.

### **PubMed**

La première base de données investiguée a été PubMed. Tout d'abord, grâce aux mots clés prédéfinis, une recherche globale très générale a été effectuée afin d'avoir une vision large de la littérature actuelle sur la problématique posée. Pour cela, seuls certains des mots clés, combinés grâce aux opérateurs booléens furent utilisés.

L'équation de recherche était alors peu précise. De cette première recherche ressort 147 résultats, dont 90 étant dans le créneau temporel (de 2009 à début 2020) que nous appliquerons ensuite pour la sélection des études.

Search (((tape) OR taping)) AND ((ankle instability) OR ankle laxity)	147
---	-----

Image 9 : recherche initiale sur PubMed

Suite à ça, l'équation de recherche fut affinée en utilisant l'ensemble des mots clés et les opérateurs à notre disposition afin d'obtenir une équation plus précise et plus apte à nous offrir des résultats intéressants pour la revue.

De ce fait, il fut important d'exploiter la fonctionnalité de recherche avancée de PubMed du mieux possible. Une équation performante fut élaborée donnant des résultats intéressants et répondant au mieux au sujet de la revue.

Search ((((((joint instability[MeSH Terms]) OR chronic ankle instability) OR functional ankle instability) OR ankle laxity)) AND (((((((((((athletic tape[MeSH Terms]) OR Kinesio Tape) OR kinesio taping) OR K-Taping) OR balance taping) OR dynamic tape) OR kinesiology tape) OR kinesiology taping) OR elastic therapeutic tape) OR kinesiotech tape) OR tape) OR taping)) AND ((((((postural balance[MeSH Terms]) OR balance) OR postural control) OR proprioception) OR equilibrium) OR stability)) NOT suture	75
--	----

Image 10 : Équation finale sur PubMed

Il est à noter que le fait de ne pas avoir renseigné les onglets précisant la localisation de nos mots clés (dans le titre, dans l'abstract ou autres) fut un choix car nous nous sommes rendu compte que certaines études intéressantes étaient alors supprimées des résultats. Il en est de même pour le filtre disponible sur PubMed impliquant le type d'étude (essais cliniques, revues, méta-analyses, séries de cas...). En effet, en appliquant ce filtre, certaines études non indexées comme des essais cliniques n'étaient alors pas comprises dans les résultats obtenus. Le filtrage prenant en compte le modèle d'étude sera alors réalisé plus tard au moment de la sélection des études.

75 résultats potentiellement intéressants ressortent de cette recherche. Pour préciser d'autant plus les résultats, il fut appliqué le filtre temporel courant sur les 10 dernières années. De ce fait, 44 résultats sont obtenus.

Une équation excluant les concepts d'attelles et d'orthèses pour la cheville ou le pied a été testée. Cependant, certains articles pouvant nous intéresser sont exclus par cette équation tels que des études comparant les effets du kinésiotaping à ces techniques de contentions/support. Les résultats utilisés plus tard dans l'étape de sélection seront alors au nombre de 44 pour la base de données PubMed.

**Cochrane Library**

Sur cette base de données, de même que sur PubMed, la fonctionnalité de recherche avancée est disponible. De ce fait, la même équation de recherche sera utilisée. Au total, 37 essais sont répertoriés dans cette base de données. Dans la même démarche que précédemment, le filtre temporel compris entre 2009 et 2020 est appliqué, il ressort alors 35 essais disponibles.

#1	((ankle instability) OR (chronic ankle instability) OR (functional ankle instability)):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	482
(Word variations have been searched)				
#2	MeSH descriptor: [Joint Instability] this term only		MeSH	715
#3	((tape) OR (taping) OR (kinesiotape) OR (kinesiotaping) OR (kinesiology taping)):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	5413
(Word variations have been searched)				
#4	((balance taping) OR (elastic therapeutic tape) OR (kinesiology tape)):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	505
(Word variations have been searched)				
#5	MeSH descriptor: [Athletic Tape] this term only		MeSH	238
#6	((Balance) OR (Postural control) OR (stability) OR (equilibrium) OR (proprioception)):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	64757
(Word variations have been searched)				
#7	MeSH descriptor: [Postural Balance] this term only		MeSH	2561
#8	((brace) OR (bracing) OR (orthoses)):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	2450
(Word variations have been searched)				
#9	(suture):ti,ab,kw (Word variations have been searched)	S	Limits	8145
(Word variations have been searched)				
#10	#1 OR #2		Limits	1004
#11	#3 OR #4 OR #5		Limits	5413
#12	#6 OR #7		Limits	64757
#13	#10 AND #11 AND #12		Limits	49
#14	#13 NOT #8		Limits	37
#15	#14 NOT #9		Limits	37

*Image 11 : Recherche finale sur Cochrane Library*

### **PEDro (Physiotherapy Evidence Database)**

Le moteur de recherche scientifique PEDro permet également de réaliser une recherche avancée. Cependant, à l'inverse Cochrane et de PubMed, celui-ci ne donne pas la possibilité de combiner les différents mots clés par l'utilisation des opérateurs booléens. Des onglets proposant le type de problème, la partie du corps étudiée, le type d'intervention, le type de publication, la discipline d'exercice, l'auteur, la date de publication ainsi que le score PEDRO minimum recherché peuvent être renseignés. Afin de réduire le moins possible les chances d'obtenir des résultats pertinents, ma recherche fut la suivante :

Abstract & Title:	ankle instability
Therapy:	orthoses, taping, splinting
Problem:	
Body Part:	foot or ankle
Subdiscipline:	
Topic:	
Method:	clinical trial
Author/Association:	
Title Only:	
Source:	
Published Since:	2009 [YYYY]
New records added since:	[DD/MM/YYYY]
Score of at least:	[/10]
Return:	20 records at a time
When Searching:	<input checked="" type="radio"/> Match all search terms (AND) <input type="radio"/> Match any search term (OR)

11 résultats furent trouvés par cette recherche. Il a également été testé une équation recherchant différents mots clés présents dans le titre ainsi que leurs différentes déclinaisons (rendu possible par la présence d'astérisque à la fin des mots). De cette seconde équation ne ressort que 5 articles et il s'avère qu'une des études potentiellement intéressantes retrouvée dans la première recherche n'apparaît pas suite à cette seconde investigation. De ce fait, et aux vues du nombre restreint de résultats, la première équation sera conservée et donc les 11 études en découlant participeront à la sélection qui suivra ce travail de recherche.

### **Research Gate**

Il s'agit d'un réseau social scientifique où des praticiens et chercheurs, dans des domaines multiples peuvent publier leurs travaux. La recherche avancée sur Research Gate n'est pas possible et l'investigation sera donc peu précise sur ce moteur de recherche. Elle fut effectuée à l'aide des mots clés « ankle instability » et « kinesiotaping ». Un panel immense de publications existe et il est possible de filtrer seulement les articles, excluant alors les rapports de conférence, les thèses...

Cependant, le nombre exact de résultats n'est pas donné mais il paraît intéressant de parcourir l'onglet « publications similaires » lorsqu'un article répond à la problématique posée. Certains articles trouvés sur ce moteur de recherche n'existent d'ailleurs pas encore sur les bases de données précédemment décrites.

La recherche sur Research Gate s'avère non efficace et peu évidente mais certains essais trouvés, au nombre de 5 seront inclus dans la prochaine sélection des études car ils paraissent pertinents pour le sujet.

### **Science Direct**

De même que sur PEDro, la recherche avancée est différente des bases de données Cochrane ou PubMed. En effet, les mots clés sont applicables mais pas les opérateurs booléens les liant. De ce fait, la recherche sera faite un indiquant les mots clés essentiels à retrouver dans le titre ou dans l'introduction de l'article. Les filtres n'incluant que les articles de recherche ainsi que les études publiées dans les 10 dernières années sont également appliqués. Seulement 9 résultats ressortent de cette recherche.

The screenshot shows the Science Direct search interface. At the top, it says "Find articles with these terms" followed by the search terms "taping and ankle instability and balance" in a blue box with a close icon. Below this, there are several search filters:

- "In this journal or book title" with a text input field.
- "Year(s)" with a dropdown menu showing "2009-2020".
- "Author(s)" with a text input field.
- "Author affiliation" with a text input field.
- "Title, abstract or author-specified keywords" with a text input field containing "taping and ankle instability and balance".
- "Title" with a text input field.
- "Volume(s)", "Issue(s)", "Page(s)", and "ISSN or ISBN" each with a text input field.
- "References" with a text input field.
- "Article types" section with a help icon and several checkboxes:
  - Review articles
  - Correspondence
  - Patent reports
  - Research articles
  - Data articles
  - Practice guidelines

## Google Scholar

Pour finir, une recherche sur ce moteur de recherche non scientifique fut effectuée. La recherche avancée est réalisable sur cette base de données.

Cependant, des résultats incohérents et sans relation avec le sujet sont trouvés lors de l'application de cette équation de recherche :

((Ankle instability) AND (Taping OR Tape) AND (Balance OR Postural Control))

De ce fait, cette équation fut décortiquée de façon à avoir 2 équations :

((Ankle instability) AND (Taping) AND (Balance OR Postural Control)) et  
((Ankle instability) AND (Tape) AND (Balance OR Postural Control))

Suite à l'application de ces 2 équations avec le filtre de temps et de présence des mots clés dans le titre des articles, la recherche donne 31 résultats potentiellement en lien avec la thématique de la revue.

## 2.3 Méthode d'extraction et d'analyse de données

### 2.3.1 Sélection des études

Après l'étape de validation de l'équation de recherche dans les bases de données précédemment décrites, il a fallu faire une sélection la plus pertinente possible des études qui seront analysées par la suite. Ce choix des études fut réalisé en différentes étapes.

Premièrement, une analyse des doublons a été effectuée car certaines études furent retrouvées plusieurs fois. Il s'avère que certaines bases de données offrent la possibilité de voir si l'article choisi est référencé dans d'autres moteurs de recherche. De même, l'utilisation du serveur Mendelley permet également cette reconnaissance des doublons.

Dans un second temps, en prenant les résultats restants de notre recherche par base de données, une première sélection des articles eut lieu après la lecture du titre de chacun. Suite à cela, il paraissait judicieux de lire également les résumés/abstracts des articles afin d'identifier les premières données essentielles (critères d'éligibilité, technique utilisée, population, design d'étude...) à une inclusion ou non des études et d'exclure les articles qui semblent inintéressants ou ne respectant pas les critères d'éligibilité de cette revue. De plus, les études non développées en français ou anglais furent exclues.

Dans un troisième temps, suite à la présélection de ces articles en fonction de leur titre et de leur abstract, une lecture intégrale des études retenues fut réalisée. Une analyse de la bibliographie de ces dernières nous permettra également de vérifier qu'un article intéressant notre sujet n'ai pas été oublié ou non trouvé durant la recherche.

Les textes intégraux des articles sont obtenus soit gratuitement en téléchargement libre, soit grâce aux sources disponibles sur l'ENT de Aix-Marseille Université soit en prenant contact directement avec les auteurs des publications. Les articles dont le texte ne sera pas disponible seront exclus. Suite à cette étape, 6 articles répondent à nos critères et sont éligibles à l'inclusion dans la revue. Cependant, l'évaluation de la qualité méthodologique de ces études, que nous décrirons plus tard, entrainera l'exclusion d'un des 6 articles et validera l'inclusion dans la revue des 5 autres. Le cheminement nous ayant mené à cette sélection sera résumé sous la forme d'un diagramme de flux (*cf Résultats*).

### 2.3.2 Extraction des données

L'étape d'extraction des données sera essentielle pour les prochaines étapes d'analyse. Il s'agira, durant la lecture des articles, d'en ressortir les informations importantes pour la revue, que ce soit les critères d'éligibilité prédéfinis ou les détails particuliers à l'article. Un résumé écrit pour chaque article est alors réalisé afin d'en avoir un aperçu global.

La lecture intégrale permettra alors de répondre à différentes questions à savoir :

- Le ou les auteurs,
- Le support de publication : littérature grise ou informatisée ?
- L'année de publication,
- La méthodologie appliquée : randomisation ou non ? études en aveugle ? essais croisés ? qualité méthodologique ? biais potentiels ?
- La population incluse : sexe, âge, affection, activité sportive ?
- L'intervention étudiée : quelle technique est utilisée ? avec quel matériau ? sur quel modèle ? à quoi est-elle comparée ? est-elle associée à une autre technique ?
- Les critères de jugement : le critère recherché est-il primaire ou secondaire ? quels tests permettent son évaluation ? est-il évalué immédiatement ou dans le temps ?
- Les résultats : quels sont-ils ? sont-ils significatifs ? sont-ils pertinents ?

### 2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études

Cette étape est différente selon le type de question posée. En effet, la méthodologie appliquée dans les études sélectionnées conditionne les outils d'évaluation quant à la qualité de celle-ci. De ce fait, dans cette revue traitant une question thérapeutique et analysant des essais cliniques de différentes puissances méthodologiques, l'échelle d'évaluation appliquée à ce type d'étude est l'échelle PEDRO (Annexe 7). Celle-ci estime la qualité de l'étude ainsi que les biais potentiels qu'elle comporte. Il s'agit d'une grille regroupant 11 critères binaires validés ou non à la lecture de l'article. Il est important de préciser que si le critère n'est pas clairement expliqué dans l'étude alors il ne peut pas être validé dans l'échelle.

Ces critères peuvent être divisés en 3 parties évaluant des données différentes :

- La validité externe de l'étude est définie par le critère 1.
- Les critères allant de 2 à 9 informent sur la validité interne de l'étude.
- La pertinence clinique est donnée par les deux derniers critères (10 et 11)

Un score sur 10 est obtenu car le premier critère n'est pas inclus dans le résultat. Plus le score est élevé, plus la qualité méthodologique est bonne. La moyenne correspond alors à un score de 5 sur 10. Dans les études sélectionnées, celles présentant un score supérieur ou égal à 5 seront incluses si elles répondent à tous les autres critères. Les études présentant un score inférieur à 5 seront exclues.

#### 2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Suite à ces étapes d'analyse, les données extraites et interprétées seront exposées sous forme de tableaux récapitulatifs. Les données présentées seront essentiellement celles répondant à notre critère de jugement précédemment défini.

Dans cette revue de littérature, les données seront interprétées de manière qualitative ou narrative, même si la réalisation d'une méta-analyse aurait pu être judicieuse si un plus grand nombre d'études étaient incluses.

Selon le modèle d'étude, les résultats que nous obtiendrons seront alors présentés de telle manière à ce qu'ils soient comparés soit :

- À l'intérieur d'un même groupe : afin de voir l'efficacité ou non du traitement sur les mêmes individus (en l'occurrence lors d'essais cross-over par exemple évaluant plusieurs conditions sur des mêmes individus)
- Entre les différents groupes : afin de voir l'efficacité ou non du traitement par rapport à un groupe recevant une autre intervention (autre technique ou placebo ou rien).

Afin de donner une réponse à notre question, il devra être étudiée la pertinence ou non des résultats ainsi que leur applicabilité potentielle clinique.

Pour cela, une analyse des tailles d'effets (correspondant aux différences obtenues dans les résultats) ainsi que des intervalles de confiance sera effectuée, la norme dans ce type d'étude étant un intervalle de confiance de 95% et une significativité statistique représentée par la valeur « p » de 0,05.

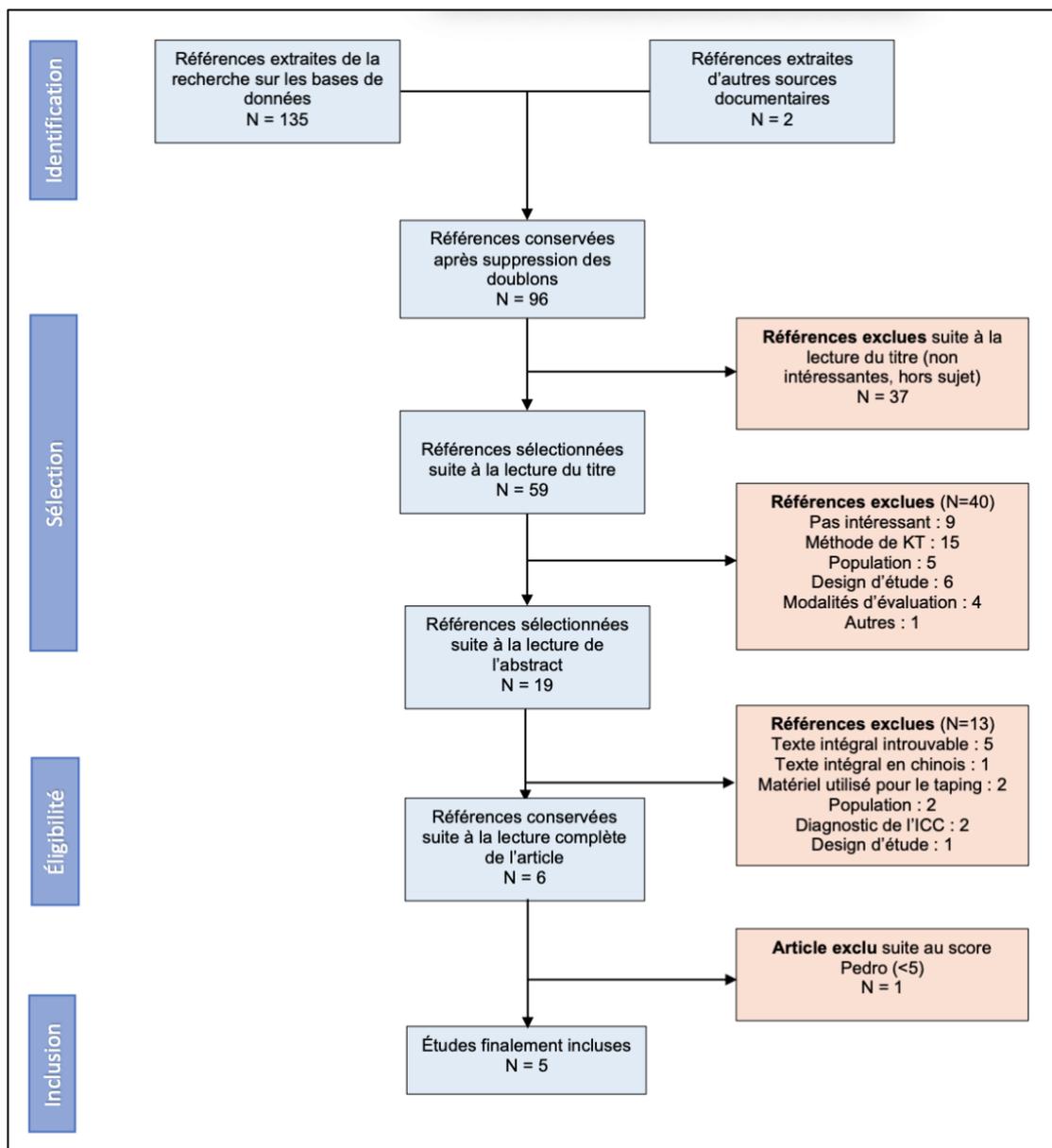
### 3 Résultats

Il sera question, ici, de décrire les résultats obtenus lors de la recherche documentaire et de les intégrer dans la stratégie de recherche afin d'en ressortir les études qui seront incluses dans la revue de littérature. Dans un second temps, une évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées sera réalisée. Enfin, une synthèse des résultats obtenus dans chacune des études sera réalisée.

### 3.1 Description des études

#### 3.1.1 Sélection des études

La recherche documentaire effectuée a abouti à un total de 137 résultats, 135 issus des bases de données informatisées et 2 provenant d'autres sources (littérature grise). Le cheminement appliqué pour la sélection des études a été décrit plus haut (*cf Méthodologie*). Il ressort alors de cette sélection 6 articles intéressants pour répondre à la problématique de cette revue. Un résumé de cette sélection fut réalisé afin d'assimiler toutes les étapes essentielles à l'inclusion de ces 6 articles. Celui-ci est retrouvé sous la forme d'un diagramme de flux ci-dessous. Cependant, suite à l'évaluation de la qualité méthodologique des articles éligibles, 1 article supplémentaire fut exclu car il présente un score PEDRO inférieur à 5. De ce fait, 5 études sont alors incluses dans cette revue.



*Diagramme de flux illustrant la sélection des études incluses dans la revue*

### 3.1.2 Études exclues

Les raisons essentielles d'exclusion de certaines études sont visibles dans le diagramme ci-dessus. Cependant, nous résumerons ici les arguments pour lesquels certains articles sélectionnés suite à la lecture du titre et de l'abstract pour l'étape de lecture intégrale ont été exclus. Ils sont au nombre 14.

AUTEUR	ARGUMENTS D'EXCLUSION
ALGUACIL-DIEGO ET AL. 2017	Matériel utilisé (Ideoplast C) pour l'intervention n'a pas les mêmes propriétés que le Kinésiotaping
DELAHUNT ET AL. 2010	Matériel utilisé (LeukoTape P) pour l'intervention n'a pas les mêmes propriétés que le Kinésiotaping
LEE ET AL. 2015	Échantillon très petit (9 sujets) et composé d'adolescents (âge < 18 ans)
SHIELDS ET AL. 2013	Population pas essentiellement composée de sujets présentant une instabilité chronique de cheville (sujets sains et « copers » ou sujet ayant eu un traumatisme mais pas d'instabilité à postériori)
SEO ET AL. 2017	Texte intégral en chinois
TETUAN 2014	Design d'étude non valable (Thèse)
ALGHAMDI ET AL. 2018	Diagnostic d'instabilité chronique de cheville non validé par un questionnaire (CAIT ou IdFAI)
MOMEN-LARI ET AL. 2018	Questionnaire utilisé pour le diagnostic ne fait pas parti de ceux + modalités d'évaluation (tests) non incluses.
CLINE ET AL. 2018 [59]	Score PEDRO inférieur à 5 (3/10)

*Tableau 4 : études exclues*

Cinq des études exclues ne figurent pas dans ce tableau. En effet, leur exclusion est due au fait que leur texte intégral est introuvable ou inaccessible. Ci-dessous, un second tableau rassemblant les données identifiées de ces articles (numéro d'identifiant de l'article, titre original et année de publication, les auteurs n'étant pas systématiquement précisés) afin de justifier de leur existence malgré l'impossibilité d'accéder à leur contenu qui aurait pu être intéressant afin de répondre à notre question de recherche.

N° d'identification	Titre Original
NCT03815526	« The immediate effects of applying Dynamic Tape, Kinesio Tape and Sport Tape with chronic ankle instability » (menée par le Taipei Medical University WanFang Hospital) en 2019
CN-01906703	« Effect of kinesiotaping and athletic taping on measurements of functional performance in athletes with chronic inversion ankle sprains » en 2018
NCT02266290	« Effect of Kinesio® Taping on measurements of balance in subjects with chronic ankle instability : a randomized clinical trial » (menée par Alguacil-Diego) en 2014
NCT02682303	« Effect of Elastic bandage on measurements of balance in subjects with chronic ankle instability : a randomized clinical trial » (menée par Fernandes Carnero) en 2016
CN-01992956	« Effect of kinesiotape on muscle strength, proprioception, and static and dynamic balance in patients with chronic ankle instability » en 2018

*Tableau 5 : Articles exclues car non trouvables*

### 3.1.3 Études incluses

Les études incluses sont donc au nombre de 5 puisqu'une des études éligibles fut par la suite exclue lors du contrôle de la qualité méthodologique. Une description de chaque étude incluse sera trouvable en annexe (Annexe 8). Ici, un résumé global suivant les différents critères PICO précédemment établis ainsi qu'un tableau récapitulatif de toutes les études seront réalisés. Précisons que 3 des études incluses mentionnent l'absence de conflits d'intérêts entre l'auteur et les sociétés produisant le matériel testé. Seuls Bici De-La-Torre Domingo et Al ainsi que Hettle et Al ne précisent pas la présence ou non de ce type de conflits.

#### **Schéma d'étude**

Les articles inclus respectent les différents designs d'étude décrits précédemment. Malheureusement, la littérature actuelle disponible pour répondre à notre problématique est constituée majoritairement d'essais croisés/cross-over (randomisés ou non) qui présente une puissance inférieure aux essais cliniques randomisés.

Ce design d'étude consiste en l'application de différents traitements à tous les sujets d'un échantillon dans un ordre aléatoire ou non et non à la création de plusieurs groupes qui reçoivent chacun un traitement précis. Ce type d'étude permettra une comparaison entre les différents modes d'intervention (kinésiotaping, autres techniques de taping ou absence de taping) sur les mêmes sujets. Ceci peut être intéressant pour notre revue car des différences significatives mesurées entre différentes techniques de taping lors de tests identiques pourraient indiquer une efficacité plus ou moins importante d'un type de traitement par rapport à un autre et ce, sur les mêmes sujets.

Concernant les 5 articles inclus dans notre revue, tous sont des essais monocentriques (l'étude est réalisée sur un seul site), 3 d'entre eux sont des essais croisés randomisés (L.Yin et Al. 2020, Hettle et Al. 2013, Cammerer Gehrke et Al. 2018), 1 d'entre eux est un essai contrôlé randomisé en « simple aveugle » (De-la-torre Domingo et Al. 2015) et le dernier est un essai croisé non randomisé (Bici et Al. 2012).

### **3.1.3.1 Population**

Concernant les sujets inclus dans les études sélectionnées, nous obtenons un échantillon global de 117 participants dans cette revue. Le nombre de sujets dans chaque étude varie de 15 (Bicici et Al 2012) à 35 (L.Yin et Al. 2020). Comme décrit dans les critères d'éligibilité, les sujets inclus dans ces essais ont un âge compris entre 18 et 30 ans, la moyenne d'âge de l'ensemble de nos participants s'élevant à 22 ans et demi.

Sur l'ensemble des participants, 32 sont des femmes et 85 sont des hommes. Le sexe des participants est précisé dans tous les articles inclus mais deux d'entre eux ont décidé de n'inclure que des sujets masculins (L.Yin 2020, Bicici et Al. 2012).

Dans la majorité des études, les sujets sont recrutés dans des équipes de sport universitaires (Bicici 2012, Hettle 2013, Gehrke 2018). Des annonces placées dans les locaux de l'université sont utilisées pour un des articles inclus (De-la-Torre Domingo 2015). Un recrutement global à l'université est effectué dans l'étude de L.Yin et Al (2020).

Concernant les questionnaires attestant de la présence d'une instabilité ou non de la cheville, le CAIT est utilisé dans toutes les études incluses.

Cependant, les articles précisent l'inclusion des sujets présentant un score soit inférieur ou égal à 24 (Gehrke et Al. 2018) soit strictement inférieur à 24 (Hettle et Al. 2013, L.Yin et Al. 2020) soit inférieur ou égal à 27 (Bicici et Al. 2012) soit strictement inférieur à 27 (De-la-Torre Domingo et Al. 2015).

La latéralité des chevilles évaluées est seulement précisée dans l'étude de Gehrke et Al de 2018 où 6 chevilles droites et 15 chevilles gauches sont décrites. De même, une précision concernant le côté dominant des sujets n'est donnée dans aucune des études.

Les articles inclus précisent le niveau d'activité physique pratiqué par les sujets sélectionnés dans leur étude. En effet, pour De-la-Torre Domingo et Al, aucune activité physique particulière n'est recommandée pour l'inclusion des sujets dans l'étude. Dans l'investigation de Gehrke et Al, l'échantillon ne comprend que des sujets (femmes et hommes) pratiquant le basket dans un club universitaire. Il en est de même pour Bicici et Al où seuls des basketteurs masculins sont inclus. L.Yin et Al font paraître le niveau d'activité sportive directement dans leurs critères d'inclusion ; les sujets doivent pratiquer une activité physique régulière (non sédentaires) cependant les sportifs professionnels sont exclus.

Enfin, pour Hettle et Al, les sujets éligibles sont directement recrutés dans des clubs de sports universitaires ; de ce fait, il s'agira de sujets actifs mais le type de sport et le niveau des sujets n'est pas précisé.

Les critères d'inclusion et d'exclusion propres à chaque article sont relativement identiques malgré quelques différences entre chacun et ils seront précisés plus en détails dans les tableaux décrivant chaque article individuellement en annexe (Annexe 8).

### **Intervention et comparateurs**

L'application de kinésiotaping (KT) sur des chevilles instables est donc évalué. Les modalités de pose du KT seront précisées dans chaque article et des similitudes existent entre les différentes méthodes notamment dans l'objectif de celles-ci.

Ce traitement test sera comparé à un voire plusieurs autres traitements dans les études incluses. Il est à noter que ces comparateurs seront essentiellement d'autres techniques de taping ou l'absence totale de taping et non des traitements à base d'exercices proprioceptifs ou de renforcement par exemple, ces études ayant été exclues durant la sélection préalable suite à la lecture des abstracts. En effet, l'intérêt recherché était vraiment de comparer les effets du KT par rapport à l'absence de soutien externe ou par rapport à une autre technique de taping et non de le considérer comme un traitement unique en tant que tel qui remplacerait les plans de traitement à base d'exercices mais plutôt comme étant complémentaire à ces derniers.

De ce fait, dans cette revue, 2 études compareront les effets du KT par rapport à la fois à l' Athletic Tape (AT), à un tape placebo (PT) ainsi qu'à une absence de taping (Bicici et Al 2012, L.Yin et Al. 2020). Dans ces 2 articles, le KT sera réalisé avec des bandes élastiques, l'AT utilisera des bandes rigides et le PT sera réalisé soit avec une bande rigide sans tension (Bicici et Al) soit avec une bande élastique (L.Yin et Al).

Dans l'investigation de De-La-Torre Domingo et Al datant de 2015, l'application de KT est comparée uniquement à celle d'un taping placebo réalisé avec un PreTape Cramer posées sans directions précises sur la jambe du sujet.

Concernant l'étude de Gehrke et Al, elle compare les effets du KT par rapport à un tape rigide et à une condition contrôle sans aucun taping.

Enfin, Hettle et Al comparent le KT uniquement à une condition contrôle sans taping.

### **Critères de jugement**

Le critère de jugement principal de toutes les études comprend le contrôle postural soit directement (De-la-Torre Domingo et Al, L.Yin et Al), soit à travers la performance fonctionnelle (Gehrke et Al, Bicici et Al) soit à travers l'équilibre dynamique (Hettle et Al). Chaque étude évaluera les effets du KT comparés aux effets d'autres techniques de taping ou à l'absence de taping sur ce critère de jugement.

Dans cette revue, les deux méthodes d'évaluation analysées, comme décrit précédemment, seront d'un côté le « Star Excursion Balance Test » (SEBT), plus fonctionnel, facile d'utilisation et reproductible donnant une information fiable sur les déficits de contrôle postural ou l'analyse stabilométrique sur plateforme de posturographie reliée à un ordinateur appelée en anglais « Computerized Dynamic Posturography » (CDP) sur laquelle sera réalisé différents tests dont le « Sensory Organization Test » (SOT) informant sur les différentes afférences permettant le maintien de la stabilité posturale (visuelle, vestibulaire, proprioceptive).

Parmi les études incluses dans la revue, 3 utiliseront le SEBT comme moyen d'évaluation. Hettle et Al utilisent uniquement le SEBT dans leur investigation. Gehrke et Al, quant à eux, évaluent ce critère de jugement grâce au SEBT mais également au Figure 8 hop test. Enfin, Bicipi et Al décrivent les effets potentiels de cette intervention grâce au SEBT mais d'autres tests sont également utilisés tels que le Sport KAT (informant sur la kinesthésie, essentielle au contrôle postural), le Hopping Test, le Single Limb Hurdle Test, le Vertical Jump Test et le Standing Heel Rise Test. L'analyse des résultats concernant l'étude de Bicipi et Al portera exclusivement sur les données obtenues sur le SEBT et le Sport KAT car ce sont ces tests qui évaluent prioritairement le critère de jugement principal de cette revue.

L.Yin et Al utiliseront dans leur investigation le SOT associé à d'autres tests réalisés également sur la plateforme CDP tels que le « Unilateral Stance » (US), le « Limits of Stability Test » (LOS), le « Motor Control Test » (MCT) ou « l'Adaptation Test » (ADT). De-La-Torre Domingo et Al évalueront le contrôle postural uniquement grâce au SOT.

2 des études incluses décrivent un critère de jugement secondaire. En effet, Gehrke et Al évaluent le confort procuré par les différentes techniques de taping utilisées à l'aide d'une échelle spécifique appelée « Modified Schechter Scale of Comfort ». Dans l'étude de L.Yin et Al, les perceptions de confort et de stabilité seront évaluées en fonction de la technique de taping utilisées grâce à une échelle visuelle analogique allant de 0 à 10 où les extrêmes sont définis tels que 0 représente une très grande instabilité ressentie et un très grand inconfort alors que le 10 représente une très bonne stabilité et un très bon confort.

Auteur et année	Schéma d'étude	Taille de l'échantillon	Caractéristiques de l'échantillon	Intervention et comparateurs	Type de montage pour intervention	Critères de jugement	Tests utilisés, modalités d'évaluation et durée du traitement
<i>De-la-Torre Domingo et Al. 2015 [60]</i>	Essai contrôlé randomisé en simple aveugle	30 Groupe intervention = 15 ; Groupe contrôle = 15)	Âge : 18-28 ans Sexe : 15 femmes/ 15 hommes CAIT < 27	KT contre Placebo (PreTape Cramer)	1 bande en I, tension variable de 0 à 50% selon l'endroit (Annexe 6)	Contrôle postural	« <b>Sensory Organization Test</b> » sur CDP  Évaluation sans le KT, immédiate après application puis à J+7  Durée de l'étude : 7 jours
<i>Gehrke et Al. 2018 [61]</i>	Essai croisé randomisé	21 (15 chevilles gauche, 6 chevilles droite)	Âge : 23,7 ± 3,2 Sexe : 7 femmes/ 14 hommes CAIT ≤ 24 (17,8 ± 5,4)	KT contre Tape rigide et condition contrôle (aucun tape)	2 bandes avec 100% de tension (Annexe 6)	Contrôle postural à travers la performance fonctionnelle (principal)  Confort du taping (Secondaire)	<b>SEBT</b> et Figure 8 hop test pour le contrôle postural  « Modified Schechter Scale for Comfort Level Assessment » pour le confort  Évaluation après application Durée de l'étude : 3 jours d'évaluation séparés chacun de 24h à 1 semaine maximum
<i>Bicici et Al. 2012 [51]</i>	Essai croisé simple	15	Âge : 20,33 ± 1,4 Sexe : hommes seuls CAIT ≤ 27 (22,53 ± 1,24)	KT contre Athletic Tape (rigide), Placebo (rigide) et sans tape	2 bandes facilitatrices des muscles fibulaires + 1 bande de soutien du ligament tibio-fibulaire inférieur	Performance fonctionnelle sur ≠ tests (inclut le contrôle postural)	<b>SEBT</b> Hopping Test Single Limb Hurdle Test Vertical Jump Test Standing Heel Rise <b>Sport KAT 3000</b>  Évaluation 20 min après application du tape (échauffement pendant ce temps) Durée de l'étude : 4 jours d'évaluation séparés chacun de 1 semaine

Auteur et année	Schéma d'étude	Taille de l'échantillon	Caractéristiques de l'échantillon	Intervention et comparateurs	Type de montage pour intervention	Critères de jugement	Tests utilisés, modalités d'évaluation et durée du traitement
L. Yin et Al. 2020 [53]	Essai croisé randomisé	35	Âge : $22,97 \pm 2,81$ Sexe : hommes seuls CAIT < 24	KT contre Athletic Tape (condition contrôle avec bande rigide), Placebo et sans tape	Méthode ABT (4 bandes avec 50% de tension)	Contrôle Postural (primaire)  Perception de stabilité et de confort (secondaire)	Sur « Computerized Dynamic Posturography » plusieurs tests pour le contrôle postural : <b>Sensory Organization Test (SOT)</b> Unilateral Stance (US) Limits of Stability (LOS) Motor Control Test (MCT) Adaptation Test (AT)  <b>Échelle visuelle analogique</b> pour la perception de confort et de stabilité  Évaluation immédiate après application du taping Durée de l'étude : 4 jours d'évaluation séparés chacun d'une semaine donc durée totale de 4 semaines.
Hettle et Al. 2013 [50]	Essai croisé randomisé	16	Âge : $22,38 \pm 1,41$ Sexe : 10 femmes, 6 hommes CAIT < 24	KT contre condition sans tape (rien)	4 bandes facilitatrices musculaires et de soutien articulaire avec tension importante (Annexe 6)	Contrôle Postural à travers l'équilibre dynamique évalué par le test décrit	<b>Star Excursion Balance Test (SEBT)</b>  Évaluation 20 minutes après application ou retrait du taping  Durée de l'étude : 1 jour

Tableau 6 : Caractéristiques principales des études incluses

### 3.2 Risques de biais des études incluses

La qualité méthodologique de chaque article inclus a été évalué grâce à l'échelle PEDRO (Annexe 7). Cette dernière nous donne, par l'intermédiaire des 11 critères qui la composent, une idée concernant les biais potentiels pour les types d'étude que nous avons inclus dans cette revue. Ici, nous retrouverons un tableau exposant les résultats détaillés de chaque étude incluse suivi d'une description plus précise de la signification de ces résultats et notamment en termes de biais prévisibles en fonction des critères non validés sur l'échelle. Les croix dans le tableau ci-dessous signifie la validation du critère.

Articles	Critères PEDro											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
<i>De-La-Torre Domingo et Al.</i>	×	×		×			×	×	×	×	×	<b>7/10</b>
<i>Gehrke et Al.</i>	×	×		×				×	×	×	×	<b>6/10</b>
<i>Bicici et Al.</i>	×			×				×	×	×	×	<b>5/10</b>
<i>L.Yin et Al.</i>	×	×		×				×	×	×	×	<b>6/10</b>
<i>Hettle et Al.</i>		×		×					×	×	×	<b>5/10</b>
<i>Cline et Al.</i>	×			×						×	×	<b>3/10</b>

Tableau 7 : Résumé des scores Pedro pour chaque article

Précédemment, il a été expliqué que le critère 1 n'est pas inclus dans le calcul du score final, donnant donc un score sur 10. L'étude de Hettle et Al est la seule, dans cette revue, qui ne précise pas explicitement tous les critères d'éligibilité (notamment les critères d'exclusion) nécessaires à l'inclusion des sujets dans leur investigation.

L'évaluation de la validité interne de chaque étude est réalisée selon la validation ou non des critères allant de 2 à 9. Chaque critère permet de de déterminer les biais probables que les études peuvent contenir. Parmi ces biais, nous pouvons retrouver le biais de sélection (défini par les critères de 2 à 4), le biais d'évaluation (critères de 5 à 7), le biais de suivi (critère 8) et le biais d'attrition (critère 9).

Dans notre revue, toutes les études présentent potentiellement un biais de sélection. En effet, concernant le critère 2 validé par une randomisation (ou répartition aléatoire) soit au niveau des groupes (De-La-Torre Domingo et Al) soit au niveau de l'ordre des traitements reçus (Gehrke et Al, L.Yin et Al, Hettle et Al). Seules les études de Bicici et Al et de Cline et Al ne valident pas ce critère numéro 2 de répartition aléatoire.

Le critère 3 est validé par assignation secrète des individus dans les différents groupes. Il n'est valide pour aucune des études incluses ce qui constituerait le plus gros biais de sélection.

Enfin, le critère 4 requiert des groupes comparables au début de l'étude sur au moins une des variables essentielles, tous les articles inclus dans cette revue répondent à ce critère, la majorité étant des cross over où la même population reçoit les différents traitements.

Dans le cas de l'essai clinique randomisé de De-La-Torre Domingo, la précision est faite concernant l'absence de différences entre les groupes au niveau de l'âge moyen, de la taille et du poids moyen ainsi que du score moyen au questionnaire CAIT avant l'étude.

Le biais d'évaluation potentiel dépend également de la validation ou non de 3 critères. Ces critères requièrent la réalisation de l'étude en présence de sujets (critère 5), de thérapeutes (critère 6) et d'évaluateurs (critère 7) qui sont en aveugle vis-à-vis de l'attribution des différents groupes ou des différentes conditions testés (KT, Placebo, rien...).

Dans cette revue, le critère 5 appliqué aux sujets n'est validé pour aucune des études. Le critère 6 concernant les thérapeutes n'est également pas validé pour aucun des 5 articles.

En revanche, pour une des études (De-La-Torre Domingo et Al), l'item 7 impliquant la mise en aveugle des évaluateurs est validé. Ce dernier critère n'est pas validé pour les 4 autres articles. Un biais d'évaluation important est donc envisageable du fait que les patients et les évaluateurs pourraient s'attendre inconsciemment à un effet à partir du moment où un taping est appliqué. Ce biais peut tout de même être exploitable dans les études comparant les effets du KT à ceux d'un placebo.

Le biais de suivi est important en cas de non-validation du critère 8. En effet, ce critère permet de vérifier la quantité de sujets « perdus de vue » par étude. Sur une évaluation réalisée le jour même de l'intervention ce biais tend à être réduit comparativement à une étude étalée dans le temps. Ici, et pour notre revue, tous les articles inclus valident ce critère à l'exception de l'étude de Hettle et Al qui ne donne pas de précision quant à ce suivi ce qui peut constituer un biais important. Cependant, dans cette étude l'évaluation est faite 20 minutes après l'application de l'intervention et ne s'étend pas le temps. De ce fait, il est probable que ce biais soit réduit par ce délai court entre l'intervention et l'évaluation. Néanmoins, en respectant la grille d'évaluation utile à ce type d'étude, le critère ne peut pas être validé. De même, l'étude de Cline et Al qui fut exclue suite à cette analyse méthodologique ne valide pas ce critère.

Le critère numéro 9 permet d'attribuer ou non un potentiel biais d'attrition. L'item 8 ci-dessus peut également être utile dans l'évaluation de ce biais. En effet, ce biais est attribué lorsque les groupes initiaux et finaux ne sont pas équivalents. Le critère 9 est quant à lui validé soit lorsqu'une « analyse en intention de traiter » est précisée soit lorsque tous les participants à l'étude ont reçu le traitement ou l'intervention contrôle. Concernant cette revue, tous les articles respectent ce critère et ont reçu soit l'intervention testée soit l'intervention contrôle à l'exception de l'étude exclue de Cline et Al.

Pour finir l'évaluation de la qualité méthodologique des articles que nous avons inclus, il a fallu valider les critères 10 et 11 de l'échelle PEDRO qui permettent d'identifier si oui ou non les résultats d'une étude sont potentiellement pertinents et interprétables. Ces deux critères sont validés dans l'ensemble des articles que nous avons inclus dans cette revue, soit grâce à l'expression d'une estimation des effets, soit grâce à la description des résultats obtenus pour chaque groupe (ou chaque conditions) et chaque test.

### 3.3 Effets du kinésiotaping sur le contrôle postural

Dans cette revue, les effets de l'application du kinésiotaping sur le contrôle postural chez des sujets présentant des chevilles instables sont donc recherchés. Dans les articles inclus, certains critères de jugement secondaire ont également été décrits (L.Yin et Al, Gehrke et Al).

Certains articles décrivent comme critère de jugement principal la performance fonctionnelle. Ce critère regroupe plusieurs notions qui seront évaluées selon différents tests. Selon le test utilisé, notamment le SEBT et le figure 8 Hop test pour Gehrke et Al ou le SEBT et le Sport KAT pour Bicici et Al, des composantes différentes du contrôle postural seront recherchées. Il sera essentiellement donné ici les résultats des tests évaluant le contrôle postural et l'équilibre.

L'analyse statistique des résultats obtenus ainsi que des autres critères de jugement pouvant avoir un lien avec notre problématique (exemple : la perception de stabilité suite au taping) sera réalisée lors de la discussion finale.

Concernant les articles que nous avons inclus dans cette revue, 3 utilisent le SEBT afin de mesurer les effets du Kinésiotaping sur l'équilibre et le contrôle postural des sujets alors que les 2 autres évalueront ce critère grâce à une plateforme de posturographie (CDP) et la réalisation de différents tests donc le plus intéressant dans notre problématique est le SOT.

Les résultats qui suivent seront donc organisés selon cette répartition. Nous commencerons par exposer les résultats des études ayant utilisée le SEBT puis dans un second temps il sera question de décrire les résultats obtenus dans les études ayant utilisée le CDP. Une précision des modalités d'évaluation sera également faite pour chaque étude.

#### 3.3.1 Études utilisant le SEBT

##### **Gehrke et Al 2018** [61]

Cette étude consiste donc en un essai croisé comparant 3 conditions évaluées dans un ordre randomisé que sont :

- Application du Kinésiotaping
- Application d'un taping rigide
- Condition contrôle : sans taping

Le critère de jugement recherché dans cette étude est la performance fonctionnelle impliquant le contrôle postural. Deux tests sont réalisés pour chacune des conditions : le SEBT et le Figure 8 hop Test (F8 Hop Test). Les résultats obtenus sur le SEBT seront ceux principalement pris en compte cependant les résultats pour le F8 Hop Test seront également décrits ici.

L'évaluation sera réalisée directement après application (ou non dans lors de la condition contrôle) du taping et un délai compris entre 1 jour et une semaine sera appliqué entre chaque condition. Cette évaluation sera précédée d'un échauffement sur tapis de course de 5 minutes à l'allure choisie par les participants.

Suite à cet échauffement, le taping sera appliqué (ou non) et suivra alors l'évaluation.

Il est à noter que les sujets sont amenés à utiliser le même matériel (en l'occurrence les chaussures) durant les tests que durant leur pratique sportive habituelle afin d'obtenir des stimulations extéroceptives les plus proches de celles décrites en condition fonctionnelle.

Les résultats obtenus permettront une comparaison inter-conditions, soit sur la moyenne des distances atteintes lors du SEBT, soit sur la moyenne des meilleurs temps réalisés lors des différents essais lors du F8 Hop Test.

Concernant les résultats récoltés suite à la réalisation du SEBT, ceux-ci sont exposés sous forme de moyenne associée à une déviation standard (SD). Les résultats sont exprimés en centimètres indiquant la distance atteinte dans chacune des 8 directions (antérieure, antéro-médiale, antérolatérale, médiale, postéro-médiale, postéro-latérale, postérieure, latérale). Concernant les résultats récoltés suite à la réalisation du F8 Hop Test, une moyenne des meilleurs temps obtenus est appliquée. En effet, le meilleur temps réalisé (en seconde) associé à une déviation standard pour chaque participant est conservé pour analyse et suite à l'évaluation une moyenne des temps de tous les sujets est exprimée. La comparaison est également réalisée entre les différentes conditions évaluées.

Variables	Sans Taping	Taping Rigide	KT	Valeur de p
SEBT A	71,8 ± 6,5	70,8 ± 6,1	72,7 ± 6,1	0,181
SEBT AM	76,6 ± 6,5	76,3 ± 6,5	78,4 ± 6,6	0,111
SEBT M	79,9 ± 9,6	80,6 ± 9,8	81,7 ± 7,4	0,516
SEBT PM	83,9 ± 12,0	85,2 ± 10,4	86,3 ± 9,2	0,477
SEBT P	85,1 ± 15,0	86,4 ± 13,8	87,8 ± 11,2	0,464
SEBT PL	76,1 ± 14,4	78,0 ± 13,4	79,6 ± 12,0	0,409
SEBT L	63,1 ± 14,2	63,4 ± 12,3	66,2 ± 13,0	0,154
SEBT AL	60,8 ± 5,8	61,3 ± 5,6	61,2 ± 5,7	0,814
F8 Hop Test	10,8 ± 1,8	10,3 ± 1,5	10,3 ± 1,5	<b>0,049</b>

*Tableau 8 : Résultats obtenus pour le SEBT et le F8 Hop Test dans les 3 conditions*

Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'est décrite dans toutes les directions du SEBT entre les conditions malgré le fait que les distances moyennes obtenues lors des conditions de taping sont supérieures à celle obtenue lors de la condition contrôle.

Une différence légèrement significative ( $p = 0,049$ ) est obtenue entre les conditions utilisant une forme de taping (KT et taping rigide) et la condition contrôle (sans tape) lors du F8 Hop Test. Lors de la condition contrôle, la moyenne des temps réalisés par tous les participants est plus longue d'une demi-seconde (0,5 seconde) par rapport à la moyenne des temps réalisés par les participants en présence d'un taping.

***Bicci et Al 2012*** [51]

Cette étude consiste également en un essai croisé simple comparant 4 conditions :

- Kinésiotaping (KT)
- Athletic Tape (AT)
- Taping Placebo (PT)
- Sans taping

Le critère de jugement recherché dans cette étude est la performance fonctionnelle sous différents aspects dans cet essai car de nombreux tests sont réalisés. L'exposition des résultats sera réalisée pour le SEBT et le Sport KAT 3000 (évaluant la kinesthésie et mettant en jeu un travail d'équilibre unipodal statique et dynamique sur une plateforme stabilométrique mobile autour d'un point fixe central). Le Sport KAT calcule le « Balance Index Score » représentant la somme des distances parcourues par le centre de pression lors du test. Les résultats sont exprimés sous forme de moyennes associées à une déviation standard.

L'évaluation est réalisée pour chaque condition séparées chacune d'une semaine. Elle est précédée d'un échauffement propre à chaque sujet de 20 minutes réalisé avec taping ou non (lors de la condition sans). De plus les participants sont familiarisés avec les tests avant l'évaluation. Une pause est accordée entre chaque modalité d'un même test et entre les différents tests.

Variables	PT	Sans taping	AT	KT	Valeur de p
SEBT A	82,42 ± 4,21	82,32 ± 4,21	82,82 ± 4,04	82,74 ± 4,49	0,0699
SEBT AM	75,21 ± 3,43	76,72 ± 2,85	76,88 ± 3,62	76,8 ± 3,16	0,126
SEBT M	85,02 ± 8,29	85,10 ± 9,57	84,52 ± 8,62	85,05 ± 8,82	0,550
SEBT PM	85,54 ± 7,18	85,01 ± 8,16	85,09 ± 7,61	85,49 ± 7,49	0,587
SEBT P	92,52 ± 5,71	92,73 ± 6,9	92,41 ± 6,11	92,8 ± 6,27	0,754
SEBT PL	82,14 ± 6,97	81,87 ± 6,9	81,87 ± 6,73	81,94 ± 6,82	0,907
SEBT L	68,48 ± 6,21	68,41 ± 6,44	69,48 ± 6,61	68,75 ± 5,58	0,124
SEBT AL	79,33 ± 5,79	79,46 ± 6,28	79,42 ± 5,96	79,52 ± 5,48	0,963
Balance Index Score Statique	695,26 ± 197,21	719,33 ± 201,01	646,73 ± 216,58	568,13 ± 199,96	Non donnée
Balance Index Score Dynamique	2383 ± 471,9	2402 ± 444,9	2212 ± 604,38	2230 ± 582,97	0,388

***Tableau 9 : Résultats obtenus pour le SEBT et le Sport KAT 3000***

Les valeurs pour le SEBT sont exprimées en centimètres. Les scores du Sport KAT ne possèdent pas d'unité (plus il est bas, meilleure est la stabilité).

Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) ne ressort sur le SEBT entre les différentes conditions testées. Aucune différence significative ( $p = 0,388$ ) n'est observée entre les différentes conditions lors du test dynamique du Sport KAT. Il semblerait qu'une différence soit rapportée lors du test statique avec un score inférieur pour le KT par rapport aux autres conditions. Cependant, la valeur de  $p$  n'est pas précisée dans l'étude concernant ce test.

### **Hettle et Al 2013** [50]

Il s'agit, dans ce cas, d'une étude préliminaire incluant peu de sujets et qui consiste en un essai croisé comparant 2 conditions évaluées dans un ordre randomisé :

- Avec KT
- Sans taping

Ici, le critère de jugement est la performance fonctionnelle évaluée à travers le SEBT qui mesure l'équilibre dynamique et donc implique le contrôle postural.

L'évaluation sera réalisée le même jour pour les deux conditions et 20 minutes de délai seront appliquées entre l'application ou le retrait du KT avant la réalisation du test. Dans cet essai, seules les données obtenues dans 3 directions (Antéro-Médiale, Médiale, Postéro-Médiale) seront analysées car l'auteur décrit ces directions comme les plus aptes à obtenir des résultats pertinents pour montrer les déficits d'équilibre chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville (avec la direction postéro-médiale étant la plus efficace pour représenter les déficits et améliorations en fonction des conditions).

Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne, en centimètres (avec une déviation standard).

Variables	KT	Sans Taping	Valeur de p
SEBT AM	77,78 ± 6,34	76,55 ± 6,27	0,210
SEBT M	81,04 ± 8,17	79,45 ± 7,81	0,454
SEBT PM	88,33 ± 11,01	86,02 ± 10,42	0,077

**Tableau 10 : Résultats obtenus pour le SEBT**

Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'est décrite entre les deux conditions au niveau de cette étude malgré une tendance à l'amélioration lors du port du KT.

### 3.3.2 Études utilisant la plateforme de posturographie (CDP)

#### De-La-Torre Domingo et Al 2015 [60]

Cette étude consiste en un essai clinique randomisé en simple aveugle (les évaluateurs) comparant les effets de l'intervention sur deux groupes distincts :

- Un groupe où est appliqué le kinésiotaping
- Un groupe contrôle où est appliqué un taping placebo

Le critère de jugement recherché est le contrôle postural. L'évaluation se fait sur une plateforme CDP par l'intermédiaire du SOT. Ce test implique 6 conditions différentes d'évaluation en fonction des données afférentes envoyés au cerveau ainsi que de la mobilité (dans le plan antéro-postérieure) ou non de la plateforme. L'objectif pour les sujets est de maintenir leur centre de gravité (et donc sa projection au sol le centre de pression) fixe durant toutes les conditions différentes (3 séries par condition). Ces dernières sont :

- Condition 1 : plateforme fixe, yeux ouverts
- Condition 2 : plateforme fixe, yeux fermés
- Condition 3 : plateforme fixe, environnement visuel mobile
- Condition 4 : plateforme mobile, yeux ouverts
- Condition 5 : plateforme mobile, yeux fermés
- Condition 6 : plateforme mobile, environnement visuel mobile.

Les 6 conditions seront réalisées avant application du taping, immédiatement après l'application et 7 jours après afin d'évaluer les potentiels effets prolongés du taping. Avant l'évaluation, les participants seront familiarisés avec le test.

Afin d'évaluer le critère de jugement primaire de cette étude, les auteurs s'appuient sur deux scores :

- Un score global (en %) obtenu suite aux 6 conditions qui donne une information sur l'équilibre que possède le sujet (« **composite SOT score** » ou **COMP**).
- Un score global permettant d'identifier le type de stratégie posturale (d'équilibration) utilisée par les participants (« **composite SOT strategy** » ou **STR**). Un score proche de 100 indique une stratégie de cheville alors qu'un score proche de 0 informe sur une stratégie de hanche.

De-la-Torre Domingo et Al décrivent également un critère de jugement secondaire qui semble pertinent dans notre problématique puisque, pour eux, la condition 2 (« **SOT condition 2** » ou **SOT2**) de ce test est la plus apte à mesurer les capacités proprioceptives des sujets (s'ils ne présentent aucun trouble vestibulaire) car elle est réalisée les yeux fermés.

Or, théoriquement, le KT présente un effet stimulant des récepteurs proprioceptifs. De ce fait, les données obtenues pour cette valeur seront également décrites ici, ainsi que le STR2 indiquant le type de stratégie utilisée par le sujet dans cette condition afin de maintenir l'équilibre.

Une comparaison intergroupe (ne recevant pas la même intervention) et une comparaison intragroupe (effet du temps sur les mêmes individus) seront réalisées. Les données obtenues sont présentées sous forme de moyennes pour les groupes et dans le temps (associées à une déviation standard et un intervalle de confiance de 95% symbolisé par les valeurs entre parenthèses).

	COMPARAISON INTERGROUPEES			
	Groupe KT	Groupe Placebo	Valeur de p	Différence de moyennes
<b>COMP pré tape</b>	80,47 ± 3,90 (77,89 ; 83,04)	80,20 ± 5,65 (77,63 ; 82,77)	0,882	0,267 (-3,37 ; 3,90)
<b>COMP post tape</b>	83,87 ± 2,97 (81,96 ; 85,78)	84,33 ± 4,15 (82,42 ; 86,24)	0,726	0,467 (-3,16 ; 2,23)
<b>COMP J+7</b>	86,07 ± 3,22 (84,52 ; 87,62)	86,67 ± 2,61 (85,12 ; 88,22)	0,579	-0,6 (-2,79 ; 1,59)
<b>STR pré tape</b>	89,12 ± 2,86 (87,7 ; 90,79)	90,78 ± 2,62 (89,37 ; 93,46)	0,065	-1,66 (-4,84 ; 0,485)
<b>STR post tape</b>	91,28 ± 2,49 (90,05 ; 92,53)	92,91 ± 1,91 (91,64 ; 94,12)	0,073	-1,59 (-3,34 ; 0,160)
<b>STR J+7</b>	91,71 ± 1,96 (90,70 ; 92,65)	93,39 ± 1,45 (92,42 ; 94,37)	<b>0,016</b>	-1,72 (-3,09 ; -0,348)
<b>SOT2 pré tape</b>	92,01 ± 2,80 (90,84 ; 93,16)	92,04 ± 1,33 (90,88 ; 93,20)	0,967	-0,033 (-1,67 ; 1,61)
<b>SOT2 post tape</b>	93,03 ± 1,69 (92,05 ; 94,0)	92,45 ± 1,98 (91,47 ; 93,43)	0,402	0,573 (-0,805 ; 1,95)
<b>SOT2 J+7</b>	93,26 ± 1,84 (92,18 ; 94,34)	93,19 ± 2,21 (92,11 ; 94,27)	0,929	0,067 (-1,46 ; 1,59)
<b>STR2 pré tape</b>	98,44 ± 2,5 (97,44 ; 99,44)	98,8 ± 6,77 (97,82 ; 99,89)	0,562	-0,412 (-1,85 ; 1,02)
<b>STR2 post tape</b>	97,66 ± 1,65 (96,98 ; 98,35)	98,82 ± 0,72 (98,09 ; 99,52)	<b>0,025</b>	-1,143 (-2,13 ; -0,153)
<b>STR 2 J+7</b>	98,29 ± 1,79 (97,52 ; 99,06)	98,78 ± 0,95 (97,99 ; 99,58)	0,364	-0,496 (-1,60 ; 0,607)

*Tableau 11 : Résultats obtenus lors du SOT entre les groupes*

Aucune différence significative n'est relevée entre les deux groupes au cours du temps pour le COMP, le SOT2 (condition 2) et le STR2. Cependant, pour la stratégie posturale adoptée dans la condition 2 du test SOT (STR2), une différence significative est observée entre les deux groupes immédiatement après l'application du taping ( $p = 0,025$ ). Une différence significative dans le temps, entre les groupes est décrite en ce qui concerne le STR après 7 jours ( $p = 0,016$ ).

	COMPARAISON INTRAGROUPE			
	Différence de moyenne Pré/Post application		Différence de moyenne Post application/7 jours après	
	KT	Placebo	KT	Placebo
<b>COMP</b>	3,40 ± 3,24 (0,905 ; 5,895) p = <b>0,005</b>	4,13 ± 4,27 (1,64 ; 6,63) p = <b>0,001</b>	2,2 ± 1,97 (0,48 ; 3,92) p = <b>0,009</b>	2,33 ± 3,13 (0,61 ; 4,05) p = <b>0,005</b>
<b>STR</b>	2,04 ± 2,16 (-3,32 ; -0,761) p = <b>0,001</b>	0,96 ± 1,58 (-0,314 ; 2,245) p = 0,193	0,38 ± 2,30 (-0,909 ; 1,68) p > 0,999	0,516 ± 1,30 (-0,777 ; 1,810) p > 0,999
<b>SOT2</b>	1,02 ± 2,48 (-2,46 ; 0,43) p = 0,250	0,41 ± 1,87 (-1,86 ; 1,03) p > 0,999	0,23 ± 1,21 (-0,150 ; 1,03) p = 0,497	0,74 ± 2,43 (-2,01 ; 0,53) p = 0,442
<b>STR2</b>	0,77 ± 1,95 (-0,286 ; 1,842) p = 0,219	-0,04 ± 1,10 (-1,05 ; 1,15) p > 0,999	0,62 ± 1,82 (-1,62 ; 0,38) p = 0,375	0,62 ± 1,82 (-1,01 ; 1,06) p > 0,999

*Tableau 12 : Résultats obtenus lors de la comparaison intragroupe dans le temps*

Ils montrent une différence significative pour les deux groupes en ce qui concerne le COMP directement après application et après 7 jours d'utilisation. De même, une différence significative est rapportée pour le groupe test (KT) en ce qui concerne le STR directement après application. Après 7 jours, aucune différence significative n'est rapportée (p > 0,999).

**L.Yin et Al 2020** [53]

Cette étude suit une méthodologie correspondant à un essai croisé évaluant 4 conditions différentes réalisées dans un ordre aléatoire (randomisé) :

- Kinésiotaping (KT)
- Athletic Tape (AT)
- Taping placebo (« Sham Taping » ou ST)
- Sans taping

Le critère de jugement mesuré dans cet essai est le contrôle postural par l'intermédiaire de tests différents réalisés sur une plateforme CDP. Les différents tests sont :

- « Sensory Organization Test » (SOT)
- Équilibre Unipodal (« Unilateral Stance » ou US)
- Test des limites de stabilité (LOS)
- Test de contrôle moteur (MCT)
- Test d'adaptation posturale (ADT)

L'évaluation sera réalisée directement après application du taping et chaque condition (KT, AT, ST ou sans tape) sera espacée d'une semaine.

Ici, les résultats obtenus sur le SOT seront préférentiellement recherchés afin d'essayer d'obtenir une homogénéité avec l'étude de De-la-Torre Domingo et Al malgré un schéma d'étude différent puisqu'ici il s'agira d'une comparaison inter-conditions et non intergroupes. Cependant, dans cette étude la description des résultats sur les autres tests sera également réalisée. Toutes les données seront exprimées sous forme de moyennes associées à une déviation standard.

Concernant le SOT, comme dans l'étude précédente, les 6 conditions du test seront réalisées par les participants pour les 4 interventions décrites. Dans cet essai, il sera évalué et analysé le COMP (score global obtenu lors du SOT) et « l'Equilibrium Score » (ES) dans les 6 modalités du test (ES 1, 2, 3...). Ce score correspond à un calcul utilisant le déplacement antéro-postérieur du centre de gravité sur la plateforme CDP. Ces données sont obtenues sous forme de pourcentage (plus elles sont proches de 100, meilleure est la stabilité). Les auteurs ont décrit un calcul de la taille d'effet entre les variables ( $\eta^2$ ). Cependant la formule utilisée n'est pas précisée, elles seront purement énumérées en fonction des données. De même, les intervalles de confiance de 95% ne sont pas précisés pour toutes les données.

	KT	AT	ST	Sans taping	Valeur de p	Valeur donnée de $\eta^2$
<b>ES 1</b>	92,70 ± 2,82	92,42 ± 5,8	92,27 ± 5,04	92,64 ± 3,83	0,898	0,004
<b>ES 2</b>	91,45 ± 3,17	90,79 ± 6,15	91,40 ± 2,71	90,5 ± 3,86	0,516	0,018
<b>ES 3</b>	89,79 ± 4,39	91,46 ± 2,7	90,53 ± 3,31	90,0 ± 4,3	0,116	0,060
<b>ES 4</b>	85,32 ± 9,95	86,52 ± 9,43	87,24 ± 8,68	84,63 ± 9,44	0,418	0,026
<b>ES 5</b>	77,65 ± 8,83	78,97 ± 9,55	75,71 ± 9,35	76,25 ± 10,67	0,212	0,043
<b>ES 6</b>	72,04 ± 13,18	76,40 ± 9,69	73,18 ± 11,72	74,38 ± 10,79	0,139	0,055
<b>COMP</b>	82,86 ± 6,20	84,60 ± 6,20	83,03 ± 6,21	82,80 ± 6,07	0,123	0,055

*Tableau 13 : Résultats obtenus lors du SOT*

Aucune différence significative ne ressort entre les différents traitements en ce qui concerne l'ES dans les 6 conditions ou le COMP.

Des scores COMP et ES avec plateforme mobile légèrement supérieurs sont visibles pour les participants lors du port de l'Athletic Tape (rigide).

Concernant les autres tests, l'US consiste en un calcul de la vitesse de mouvement du centre de gravité lors de l'équilibre unipodal (en °/s) les yeux ouverts puis fermés (au plus la vitesse calculée est grande, au plus la stabilité est bonne). Le test LOS détermine la capacité des participants à déplacer leur centre de masse jusqu'à la distance la plus éloignée dans la base de sustentation sans perdre l'équilibre et tomber, et ce, dans 8 directions. Il est réalisé en bipodal et donne un score DCL (« Directional Control Score » en %) dans chaque direction. Il est calculé en soustrayant la somme des distances atteintes dans la direction donnée à la somme des mouvements qui sont désaxés (plus ce score est proche de 100, meilleure est la stabilité) Les valeurs sont données sous forme de moyennes associées à une déviation standard.

	KT	AT	ST	Sans taping	Valeur de p	Valeur de $\eta^2$
<b>US YO</b>	0,83 ± 0,22	0,89 ± 0,25	0,89 ± 0,29	0,85 ± 0,26	0,305	0,035
<b>US YF</b>	1,52 ± 0,34	1,70 ± 0,80	1,57 ± 0,51	1,54 ± 0,38	0,287	0,036
<b>DCL Antérieur</b>	91,26 ± 4,25	91,17 ± 3,87	91,34 ± 3,98	91,60 ± 4,01	0,956	0,003
<b>DCL Antérieur Droite</b>	84,46 ± 7,8	85,60 ± 6,7	85,17 ± 7,85	83,83 ± 9,4	0,724	0,013
<b>DCL Droite</b>	86,66 ± 6,73	88,09 ± 4,87	86,66 ± 5,52	87,43 ± 5,04	0,533	0,020
<b>DCL Postérieur Droite</b>	72,71 ± 15,69	73,23 ± 14,24	74,57 ± 13,10	75,40 ± 10,97	0,518	0,022
<b>DCL Postérieur</b>	82,46 ± 10,49	81,09 ± 9,59	81,54 ± 11,61	82,89 ± 9,38	0,836	0,008
<b>DCL Postérieur Gauche</b>	72,54 ± 13,70	71,77 ± 12,14	71,57 ± 13,03	73,06 ± 14,0	0,842	0,008
<b>DCL Gauche</b>	86,69 ± 6,18	86,83 ± 4,83	86,0 ± 4,69	85,51 ± 7,03	0,619	0,015
<b>DCL Antérieur Gauche</b>	85,20 ± 7,68	82,94 ± 9,47	85,11 ± 10,65	82,51 ± 10,27	0,201	0,044

*Tableau 14 : Résultats obtenus lors de l'US et du test LOS*

Sur ces tests, aucune différence significative entre les différents traitements n'apparaît que ce soit lors de l'US yeux ouverts ou fermés ou dans les 8 directions du test LOS.

Le MCT quantifie la capacité à restaurer l'équilibre pour compenser les mouvements antéro-postérieurs inattendus de la plateforme CDP durant le test unipodal. Ces mouvements seront soit antérieurs soit postérieurs et présenteront des amplitudes différentes (petite, moyenne ou grande). « L'Amplitude Scale Score » (ASS) sera alors calculée qui correspond à la force exercée par la jambe testée sur la plateforme en réponse à la perturbation antérieure ou postérieure de cette dernière. Plus ce score diminue, plus la stabilité est bonne. Les données ne sont pas précisées pour ce test, elles sont présentées sous forme de diagramme en bâtons.

Cependant, il apparaît une différence significative lors des mouvements antérieurs de faible amplitude entre les sujets avec KT et sans aucun taping ( $p < 0,001$  et  $\eta^2 = 0,215$ ). De même une différence significative est également retrouvée lors des perturbations postérieures de grandes amplitudes entre le score obtenu avec KT et celui avec le ST ( $p = 0,035$  et  $\eta^2 = 0,101$ ). Dans les autres conditions et modalités du test (autres amplitudes), aucune différence significative n'est à noter malgré une tendance à des scores inférieurs lors de la condition KT.

Enfin, concernant le test d'adaptation posturale (ADT), il permet de déterminer la capacité des participants à répondre efficacement à un mouvement passif inattendu de la cheville dans le plan sagittal (flexion dorsale ou plantaire). Le « Swing Energy Score » (SES) est alors calculé prenant en compte la vitesse et l'accélération du centre de pression du pied dans les premières secondes de la déstabilisation. Un score inférieur indiquera une meilleure capacité à réagir efficacement et donc une meilleure adaptation posturale. Il est mesuré pour les 4 conditions de traitement soit en flexion plantaire soit en flexion dorsale. En flexion dorsale, une différence significative apparaît entre le score obtenu lors du traitement par placebo (ST) par rapport au taping rigide (+ 7,59% pour la condition ST,  $p = 0,028$  et  $\eta^2 = 0,076$ ). Cette différence semble être décrite également par rapport aux autres traitements (KT et sans taping) mais pas de manière significative. De même, en flexion plantaire, une tendance similaire ressort de ce test cependant aucune différence significative n'est observée ( $p > 0,05$ ).

#### 4 Discussion

L'exposition des résultats dans la partie précédente nous amène donc à discuter de la pertinence, de l'applicabilité ainsi que du réel intérêt de cette technique chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville sur le critère recherché.

Dans un premier temps, nous reviendrons sur l'analyse des résultats et donc sur l'interprétation des effets retrouvés de ce type de traitement sur l'amélioration du contrôle postural dans la population étudiée. Suite à ceci, l'analyse statistique réalisée nous permettra d'évoquer si oui ou non cette technique présente un intérêt dans la pratique clinique quotidienne des kinésithérapeutes pour cette indication. La réponse à ceci se basera sur l'analyse du seuil de significativité (valeur de  $p$ ), les estimations de l'effet du traitement (tailles d'effet) et les intervalles de confiance des résultats.

De même, il devra être décrit les coûts et les contraintes de ce traitement mis en balance avec les bénéfices obtenus lors de l'application de celui-ci. Enfin, avant de conclure, une argumentation englobant la qualité des preuves fournies ainsi que les biais potentiels de la revue sera faite.

Cette partie finale constitue alors en une critique constructive de tout ce qui a été dit et décrit dans cette revue, à commencer par les résultats qui ressortent des études incluses et qu'il faudra opposer à leur pertinence notamment déterminée par la qualité méthodologique de la littérature utilisée pour répondre à la problématique.

## 4.1 Analyse des principaux résultats obtenus

Dans cette partie, nous allons interpréter, pour chaque article, les résultats qui ont été obtenus en ce qui concerne l'application du kinésiotaping dans le cadre d'une amélioration du contrôle postural et de l'équilibre chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville. Les articles qui ont été inclus dans cette revue comparent le kinésiotaping soit à une autre technique de taping (placebo, Athletic tape, taping rigide) soit à une condition sans aucun taping (« rien »). L'interprétation de nos résultats se fera donc dans ce sens en comparant les effets décrits, ou non, de cette technique face aux autres conditions afin d'en conclure sur un bénéfice potentiel de cette technique. Dans un deuxième temps, une brève analyse des résultats obtenus pour les critères de jugement secondaires évalués dans certaines des études incluses sera réalisée lorsque ces critères semblent intéressants dans la comparaison entre ces différentes techniques.

### 4.1.1 KT vs rien

Dans notre revue, 4 des 5 articles inclus (Gehrke et Al 2018, Bicici et Al 2012, L.Yin et Al 2020, Hettle et Al 2013) cherchent à comparer les effets du kinésiotaping comparativement à ceux obtenus lors de tests identiques suivant une condition « nulle », c'est-à-dire sans aucun taping appliqué. Seule l'étude de Hettle et Al présente pour seul comparateur la condition « rien », les autres essais décrivant également d'autres comparaisons (placebo ou taping rigide).

Hettle et Al recherchent les effets du KT dans l'amélioration du contrôle postural sur le SEBT. Le fait que le seul comparateur dans cet essai soit la condition « sans tape » pourrait paraître non éthique, cependant le modèle d'étude choisie sous forme d'essai croisé implique que tous les sujets ont reçu le traitement, dans des ordres différents. Les distances atteintes sur 3 directions qu'ils décrivent comme les plus pertinentes dans l'observation des déficits posturaux sont analysées. L'hypothèse formulée semble rechercher une amélioration dans les distances évaluées lors de ce test lorsque le KT est appliqué chez les sujets. Ceci indiquerait alors une meilleure stabilité des sujets lors du port de KT plutôt qu'en l'absence de tout soutien externe. Cependant, aucune différence significative n'apparaît lors du test ce qui est en défaveur du traitement par KT. Une légère augmentation est visible au niveau des moyennes obtenues dans chaque direction lors de la condition avec KT mais cette augmentation n'est pas significative et pourrait être attribuée au hasard. En effet, le test d'hypothèse relié à la valeur de  $p$  permet d'identifier rapidement, lorsqu'elle est donnée, si un résultat est statistiquement attribuable ou non au traitement. Lorsque la valeur de  $p$  est supérieure à 0,05, elle ne semble pas interprétable car le résultat présente plus de 5% de chances d'être dû au hasard.

Dans cette étude, lors du test dans la direction postéro-médiale, la différence obtenue est proche du seuil de significativité ( $p = 0,077$ ) ce qui pourrait indiquer potentiellement une légère amélioration dans cette direction avec le KT. Il est judicieux de se demander si cette non-significativité des résultats est due à un délai trop court entre le temps d'application et le temps d'évaluation ne permettant pas une stimulation suffisante des structures impliquées dans le contrôle postural. De plus, cette étude n'utilise qu'un seul test (aussi valide soit-il) et qu'un seul comparateur. Il est possible de trouver également une explication à ce résultat en prenant en compte l'ordre d'évaluation des deux conditions.

En effet, l'étude étant réalisée en une fois, les sujets ont potentiellement fait preuve d'un apprentissage du test qui aurait pu fausser les résultats lors de la condition contrôle sans tape dans un second temps. Rajoutons qu'il s'agit d'une étude préliminaire présentant peu de sujets ( $n = 16$ ) ce qui réduit les possibilités de trouver des différences significatives et applicables à une population plus générale par manque de données.

L'étude de Bicipi et Al, réalisée avant celle de Hettle (2012), va dans le même sens. En effet, cet essai recherche des différences de performance fonctionnelle chez des basketteurs et basketteuses dans plusieurs conditions de taping. Plusieurs tests sont réalisés évaluant différents paramètres de cette performance. Les tests intéressants notre problématique sont le SEBT et le Sport KAT 3000. Il en résulte une tendance identique à celle décrite par Hettle et Al. Les résultats obtenus n'indiquent aucune amélioration significative au niveau des distances atteintes lors du SEBT (dans les 8 directions dans cette étude). Lors de l'observation des moyennes obtenues dans toutes les directions, une légère augmentation apparaît lors du port du KT cependant le seuil de significativité (valeur de  $p$ ) supérieure à 0,05 ne nous permet pas de dire si elle est attribuable au traitement KT en lui-même n'offrant alors aucune conclusion en ce qui concerne l'amélioration du contrôle postural par rapport à l'absence de taping.

Lors de la réalisation du Sport KAT 3000 (statique et dynamique), les résultats obtenus donnent un index d'équilibre statique et dynamique. Plus cet index est bas, plus la stabilité est bonne. Or, durant la phase statique, les auteurs rapportent une diminution significative entre les conditions avec KT et sans tape ce qui indiquerait donc un meilleur contrôle postural chez les sujets lors de l'application du KT. Cependant, la valeur de  $p$  n'est pas précisée quant à ce score statique alors qu'elle est fournie pour les autres données. De ce fait, il faudra interpréter ce résultat avec prudence. Aucune amélioration significative n'est visible entre ces deux conditions lors du test dynamique, malgré une moyenne des scores inférieure dans la condition KT ce qui va dans le sens du traitement mais la valeur de  $p$  supérieure à 0,05 ne nous permet pas d'attester d'un effet véritable du traitement KT par rapport à une condition « nulle ».

En 2018, Gehrke et Al s'intéressent également à rechercher un effet de différentes techniques de taping sur l'amélioration de la performance fonctionnelle chez des basketteurs présentant une instabilité chronique de cheville. En ce qui concerne le KT comparé à une condition sans tape, les données évaluées sont récoltées suite à la réalisation du même test SEBT que dans l'étude de Bicipi et Al. Cependant, dans cet essai, un autre test fonctionnel évaluant le contrôle postural lors d'une tâche dynamique (F8 hop Test) est utilisé. Sur le SEBT dans les 8 directions, aucune amélioration significative au niveau des distances atteintes entre les sujets avec KT et les sujets sans tape ne fut décrite dans cette étude malgré toutefois des moyennes supérieures de 1 à 3 cm dans toutes les directions lors du port de KT. Sur le F8 hop Test, une légère amélioration significative du meilleur temps moyen est obtenue entre les sujets avec KT et les mêmes sujets sans aucun taping. Cependant, il est nécessaire de se demander si une différence aussi étroite n'est pas due à la perception de support donnée par la présence du taping et non aux effets propres du taping.

Enfin, très récemment, en 2020, L.Yin et Al ont utilisé des tests moins fonctionnels et reproductible de par principalement le coût de la plateforme de posturographie afin d'évaluer les effets du KT sur le contrôle postural.

Il ressort de cet essai des résultats contrastés selon les tests. Concernant la comparaison entre la condition KT et la condition contrôle sans tape, aucune amélioration significative du contrôle postural ne ressort sur tous les tests pratiqués à l'exception du MCT lors de perturbations antérieures de petite amplitude où la force nécessaire à la compensation de ce déséquilibre est inférieure de 35,87% ( $p < 0,001$ ) lors du port du KT impliquant alors un meilleur contrôle postural. Il semble pertinent de se demander, comme dans l'étude Gehrke et Al si ces différences ne sont pas seulement attribuables à la perception des sujets d'un soutien externe qui s'attend alors à une amélioration de sa condition comparativement à une évaluation sans tape.

En effet, aucune des 4 études décrites comparant le KT et l'absence de tape n'évalue les effets recherchés en présence de patients et d'évaluateurs en « aveugle ». De ce fait, l'impossibilité de ce double insu rend le biais d'évaluation important et il peut influencer grandement les attentes des sujets et des évaluateurs vis-à-vis du test à réaliser. C'est dans cette comparaison que ce biais paraît le plus pertinent à traiter par rapport aux comparaisons entre différentes techniques de taping.

Les différentes études comparant les effets du KT à une condition contrôle sans tape ne décrivent réellement aucune amélioration significative des paramètres liés au contrôle postural et à la stabilité de la cheville chez les patients atteints d'instabilité chronique. Une tendance similaire ressort de chaque étude, soit utilisant le même test de référence (Hettle et Al, Gehrke et Al, Bici et Al) soit utilisant un test différent (L.Yin et Al). Chacune de ces études évalue les effets du KT immédiatement après son application (ou à très court terme dans un délai de 20 minutes). Une hypothèse peut être posée concernant la détermination du temps idéal nécessaire entre l'application du KT et le test afin d'obtenir un effet optimal de la technique par une stimulation suffisante des mécanorécepteurs superficiels (cutanés) et profonds (OTG, FNM...) entraînant alors un meilleur contrôle postural.

Rajoutons que ces études n'utilisent pas les mêmes méthodes d'application du KT aussi bien au niveau de la tension exercée sur la bande (comprise entre 25 et 100%) que dans le nombre de bandes utilisées et leur direction d'application. La pose du KT est toujours réalisée par un thérapeute (non aveugle) formé à cette technique sauf dans l'étude de Hettle et Al où la précision n'est pas faite concernant les compétences du thérapeute. Cependant, malgré cette hétérogénéité dans la méthode d'application du traitement, les résultats obtenus semblent correspondre les uns avec les autres ce qui amène à se poser la question de l'efficacité réelle du traitement KT dans cette indication et suivant cette méthodologie d'étude.

#### 4.1.2 KT vs Placebo

3 des études incluses dans cette revue comparent les effets du KT dans l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville avec ceux obtenus lors de l'application d'un taping placebo. De-La-Torre Domingo et Al décrivent un placebo réalisé avec du PreTape en coton non élastique appliqué sans directions précises.

Bicici et Al, quant à eux, utilisent le même matériau que lors de la condition Athletic Tape avec des bandes rigides disposées sans tension. Enfin, pour L.Yin et Al le placebo prend le nom de « Sham Taping » (ST).

Dans cette étude, deux bandes élastiques de KT sont utilisées et appliquées sans tension sur les malléoles interne et externe. L'objectif décrit par les auteurs est d'identifier les différences acquises lors des tests fonctionnels seulement grâce à la stimulation des récepteurs cutanés et non des mécanorécepteurs profonds nécessitant plus de tension pour être stimulés.

Dans les études de De-La-Torre Domingo (2015) et de L.Yin (2020), l'évaluation est réalisée sur une plateforme de posturographie CDP. Pour Bici et Al, il s'agira de décrire les effets potentiels sur le contrôle postural du KT par l'intermédiaire du Sport KAT 3000 (plateforme informatisée) et du SEBT.

Il est à noter que dans l'essai de De-La-Torre Domingo, l'évaluateur est en condition aveugle par rapport au traitement administré dans les 2 groupes ce qui réduit ses attentes en matière de résultat et diminue ainsi le biais d'évaluation. Les sujets ne sont, eux, pas en aveugles mais ne connaissent pas les différentes caractéristiques des deux techniques de taping appliquées.

Le KT ne suit pas la même méthodologie d'application dans ces trois études cependant il s'agit ici de techniques appliquées pour des indications similaires lors du traitement d'entorse latérale ou d'instabilité de cheville.

De-La-Torre Domingo et Al ont inclus des hommes et des femmes dans leur investigation (où L.Yin et Bici n'ont inclus que des hommes) et évaluent les effets des différentes techniques à moyen terme puisque les tests sont réalisés immédiatement après application mais également 7 jours après.

Dans ces trois études, malgré leur hétérogénéité méthodologique, des résultats relativement similaires sont obtenus. En effet, aucune différence significative n'est décelée pour la majorité des paramètres du contrôle postural lors de la comparaison entre le traitement par KT et le traitement placebo.

Cependant, dans l'étude De-La-Torre Domingo et Al, le groupe placebo présente un score significativement ( $p = 0,025$ ) supérieur au groupe KT après application en ce qui concerne la stratégie posturale adoptée afin de maintenir l'équilibre lors de la condition 2 du SOT (STR2). Dans les deux cas, le score indique une stratégie prioritaire de cheville dans le maintien de la posture les yeux fermés néanmoins cette stratégie serait « plus importante » dans le groupe placebo immédiatement après application. De plus, après 7 jours d'utilisation, le groupe placebo présente un score significativement ( $p = 0,016$ ) supérieur en ce qui concerne la stratégie posturale globale (STR) adoptée sur l'ensemble des 6 conditions par rapport au groupe KT.

Il semblerait donc que les stratégies d'équilibration adoptées par le groupe placebo soient essentiellement de cheville quand le groupe KT mêlerait davantage stratégie de cheville et de hanche. Nous pouvons poser l'hypothèse que ceci est dû à la stimulation des mécanorécepteurs (notamment musculaires) non essentiellement cutanés envoyant au cerveau une demande de recrutement de différentes chaînes musculaires du membre inférieur pour maintenir l'équilibre (exemple : stabilisateurs de hanche) avec le KT.

Une comparaison intragroupe fut également réalisée par les auteurs afin d'objectiver une amélioration ou non des paramètres évalués à moyen terme. Il ressort de cette analyse une augmentation significative de la stabilité posturale (objectivée par le COMP) dans les 6 conditions du test et pour les deux groupes après application ( $p = 0,005$  pour le KT et  $p = 0,001$  pour le placebo) et après 7 jours de traitement ( $p = 0,009$  pour le KT et  $p = 0,005$  pour le placebo) ainsi qu'une amélioration significative ( $p = 0,001$ ) de la stratégie posturale de cheville (STR) dans le groupe KT directement après application.

Les autres études ayant comparé l'application de KT et d'un placebo dans cette indication n'en déduisent aucune différence significative aussi bien sur le SEBT que sur le SportKAT 3000 ou sur la plateforme CDP à l'exception du test de contrôle moteur sur CDP (L.Yin et Al 2020) où les sujets présentent un score significativement ( $p = 0,0035$ ) inférieur de 21,58% lors de la condition KT. Il semblerait alors que lors du port du KT, les sujets exercent une force inférieure lors d'une perturbation postérieure de grande amplitude afin de maintenir un équilibre postural correct comparativement au même test réalisé avec un taping placebo.

Peu de différences sont donc décrites lors l'on compare le KT avec un placebo, et ce, avec des méthodologies hétérogènes entre les études. De ce fait, l'hypothèse d'un effet placebo intrinsèque à la technique de KT est à envisager. Ces observations vont dans le sens de celles réalisées lors de l'évaluation des critères secondaires que nous verrons plus tard et qui pourrait expliquer les différences minimales obtenues entre les différents traitements. Cependant, ces différentes techniques semblent avoir un effet à court et moyen terme entre le moment d'évaluation post application et l'évaluation 7 jours après. Il serait donc intéressant de déterminer si l'efficacité maximale du KT ne se situe pas entre ces deux temps et non immédiatement après application.

#### **4.1.3 KT vers Athletic Tape (ou Tape rigide)**

Enfin, le KT fut comparé à l'Athletic Tape ou la pose d'un taping rigide non élastique. 3 études incluses décrivent cette comparaison (L.Yin et Al, Bici et Al, Gehrke et Al). Récemment, L.Yin et Al utilisèrent la même méthode d'application pour les deux techniques en suivant le modèle ABT. Bici et Al ainsi que Gehrke et Al, quant à eux, décrivent des poses différentes entre le KT et le taping rigide. Cependant, ces techniques permettront la stabilisation ou la stimulation des mêmes paramètres articulaires et musculaires dans un but de prévention ou de traitement des entorses de cheville latérale.

Dans ces études, l'évaluation se fait après application avec des sujets, des thérapeutes et des évaluateurs qui ne sont pas en aveugle (sauf un des évaluateurs dans l'étude de Bici et Al.) ce qui entrainera probablement un fort biais d'évaluation.

Il ressort de ces investigations qu'aucune différence significative n'est décrite entre ces deux types de traitements au niveau des paramètres essentiels évaluant le contrôle et la stabilité postural des participants et ce sur tous les tests réalisés. Il semblerait donc que ces deux traitements aient des propriétés et des bénéfices équivalents dans cette indication chez des jeunes adultes atteints d'instabilité chronique de cheville.

#### 4.1.4 Évaluation des critères de jugement secondaires

Dans notre revue, seuls 2 des 5 études incluses (Gehrke et Al, L .Yin et Al) évaluent des critères de jugement secondaires. Dans les deux essais, il est demandé aux sujets d'évaluer le confort ressenti au cours des tests en présence des différentes techniques de taping.

L.Yin et Al, dans leur étude très récente, ajoute à ceci la perception de stabilité ressentie par les participants lors des traitements par taping (KT, AT, ST). Dans cette étude, il est utilisé une échelle visuelle analogique graduée de 0 à 10 où 0 représente un inconfort total et une stabilité très insuffisante et 10 exprime un excellent confort et une très bonne stabilité ressentie lors du port du taping. Une amélioration significative ( $p \leq 0,001$ ) de la perception de stabilité lors du port du KT ou de l'AT par rapport à celle ressentie avec le ST ou en l'absence de tape ressort de cette étude. Le confort ressenti présente également une amélioration significative en présence de KT par rapport à l'AT ( $p = 0,001$ ) et à l'absence de tape ( $p = 0,031$ ). De même, le port de ST offre une perception de confort significativement supérieure au port d'AT ( $p = 0,007$ ). Cette différence de confort pourrait être due au matériau utilisé, la nature élastique et la composition du KT permettant un ressenti plus agréable sur la peau des sujets que le port de bandes rigides non élastiques.

Gehrke et Al évaluent la perception de confort par le biais d'une échelle spécifique appelée « Modified Schechter Scale for Comfort ». Cette échelle est assimilable à l'échelle visuelle analogique puisqu'elle implique une cotation allant de 0 à 10 où 0 signifie une absence de confort et 10 une sensation maximale de confort. Une amélioration significative de la perception de confort est rapportée lors du port du KT par rapport au tape rigide. En effet, le traitement par KT offrirait un confort ressenti supérieur de 3,55 points de moyenne sur l'échelle utilisée par rapport au traitement par tape rigide ( $p < 0,001$ ).

Les observations faites par les auteurs dans ces deux études sont relativement similaires et il apparait une nette tendance à l'amélioration du confort et de la perception de stabilité lors du traitement utilisant les bandes élastiques adhésives.

Il est intéressant de se demander si, pour des effets biomécaniques purs équivalents entre les différentes techniques de taping évaluées, celle alliant confort et perception de stabilité augmentée ne devrait pas être favorisée par rapport aux autres. Il est également important de poser l'hypothèse que les effets psychologiques du KT sont plus intéressants que les effets mécaniques à proprement parler. Ceci se rapproche alors des commentaires faits plus tôt lors de la comparaison entre le KT et un placebo où il est difficile de savoir si l'amélioration des paramètres est due à la sensation du sujet d'un soutien externe où à des effets réellement décrits et due à la technique en elle-même. Des résultats similaires concernant une amélioration des sensations de stabilité, de confiance et de sécurité en présence de différentes techniques de taping ont été décrits par d'autres auteurs tels que Delahunt et Al en 2010 [62], Halim-Kertanegara et Al en 2016 [63] ou encore Sawkins en 2007 [64].

Dans l'utilisation du kinésiotaping dans la pratique courante, il pourra alors être pertinent de prendre ces données psychiques en considération et de se demander si les effets de cette technique ne sont pas dus à ces facteurs plutôt qu'à son action purement mécanique.

## 4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Suite à l'analyse des résultats obtenus dans les études incluses dans la revue, il a été démontré que le KT n'apporte pas plus d'effets bénéfiques sur le contrôle postural qu'une autre technique de taping ni une condition contrôle sans taping. Cependant, cette seule interprétation statistique des résultats ne permet pas conclure sur une pertinence clinique de ce traitement ainsi que sur son intérêt dans la pratique clinique courante. Ceci est due à un décalage entre les seuils de significativité statistique et clinique. En effet, la significativité statistique est conditionnée par la valeur de p qui est généralement inférieure à 0,05 impliquant donc que les résultats obtenus ont moins de 5% de chance d'être dus au hasard. Si cette valeur est supérieure à 0,05, comme dans la majorité des données analysées au cours de cette recherche, alors les résultats ne sont pas interprétables car il est difficile de savoir si ceux-ci ne sont pas simplement dus au hasard sur cet échantillon et donc non applicables à une population plus générale. De plus, la qualité méthodologique des études ainsi que leurs biais potentiels devront être pris en compte afin de conclure sur l'efficacité et la possible applicabilité clinique de la technique.

Différents facteurs seront à prendre en compte afin de déterminer l'utilisation pratique d'une technique ou d'un traitement tels que la taille de l'effet, les intervalles de confiance ou la balance bénéfiques/contraintes.

Les résultats obtenus traduisent une tendance positive à l'application de KT sur des chevilles instables. Cependant, aucune d'entre elles n'offre de réels résultats significatifs dans l'application de cette technique par rapport à une autre ou par rapport à rien. Il est donc difficile d'attribuer ces résultats au traitement et non pas au hasard.

Néanmoins, certaines données isolées sont décrites comme significatives. De ce fait, il sera intéressant pour nous de déduire de ces dernières la taille de l'effet qui nous donne une indication sur la puissance de l'effet d'une technique par rapport à une autre ainsi qu'une précision de l'estimation par l'intermédiaire de l'intervalle de confiance (établi à 95% généralement). De même, concernant les 2 études évaluant les critères de jugement secondaire que sont les perceptions de confort et de stabilité, les estimations de l'effet seront également présentées.

De-La-Torre Domingo et Al n'obtiennent des résultats significatifs entre les deux groupes que sur la stratégie posturale lors de la condition 2 du SOT (STR2) avec une taille d'effet égale à  $-1,143$  avec un IC de 95%  $[-2,13 ; -0,153]$  entre le groupe test et le groupe placebo. Cela signifie que dans 95% des cas, le score de stratégie posturale les yeux fermés sur une plateforme fixe sera inférieur immédiatement après application par rapport au groupe contrôle placebo. De même, la taille d'effet calculée après 7 jours d'application entre le groupe test et le groupe placebo est égale à  $-1,72$  avec l'IC de 95%  $[-3,09 ; -0,348]$  pour le score global de stratégie posturale (STR). De ce fait, en présence de KT après 7 jours, les mouvements d'équilibration autour de la cheville seront moins importants que ceux décrits dans la condition placebo.

En revanche, il est à noter dans cette étude qu'une comparaison intra-groupe est réalisée et que chacune des données présente une amélioration des scores plus importante intragroupe directement après application plutôt que 7 jours après. Cependant, seul le score COMP global présente une amélioration significative intragroupe et ce, pour les deux groupes. Il pourrait être pertinent, dans cette comparaison intragroupe d'utiliser le MCID (Changement Minimal Cliniquement Important en français) propre à ce test, néanmoins après de multiples recherches, sa valeur ne fut trouvée que pour une population parkinsonienne donc non applicables à notre échantillon.

Aux vues du nombre de données non significatives, il est difficile de conclure suivant cette étude d'une efficacité supérieure du KT par rapport à un traitement placebo concernant une amélioration du contrôle postural à court et moyen terme (7 jours).

Pour L.Yin et Al, aucune amélioration n'est décrite entre les 4 traitements évalués. Cependant, une tendance similaire à celle obtenue par De-La-Torre Domingo est décrite. Seules deux données évaluant le contrôle postural sont significatives entre les différents traitements, obtenues lors du test de contrôle moteur. Les résultats sont donnés sous forme de diagramme en bâtons ce qui ne nous permet de calculer la taille d'effet. Cependant, celle-ci est calculée par les auteurs durant l'analyse mais ils n'utilisent pas la même méthode de calcul que celle utilisée précédemment impliquant une différence de moyenne.

De ce fait, lors de perturbations antérieures de petite amplitude, le score est inférieur de 35,87% pour la condition KT comparée à celle sans taping. La taille d'effet donnée est alors de 0,215 avec un IC de 95% [0,548 ; 1,795] ce qui, d'après les auteurs, correspond à un effet important de par une force inférieure nécessaire pour maintenir l'équilibre.

Lors de perturbations postérieures de grande amplitude, la force est inférieure de 21,58% pour la condition KT par rapport au placebo (ST). La taille d'effet donnée est alors de 0,101 avec un IC de 95% [0,089 ; 3,683] ce qui est décrit comme un effet modéré par les auteurs, la force exercée sur la plateforme étant inférieure lors du port de KT afin d'assurer la stabilité.

Finalement, les résultats les plus intéressants dans la réponse à notre problématique pour cette étude sont d'une part la non-significativité de ceux-ci sur le contrôle postural entre les différents traitements et d'autre part les résultats obtenus pour la perception de stabilité et de confort.

En effet, ces dernières données sont les seules qui présentent une significativité et une taille d'effet importante. La taille d'effet donnée concernant la stabilité perçue est de 0,330 ce qui correspond à une efficacité importante avec un intervalle de confiance de 95% de [0,552 ; 1,899] entre le KT et le ST et de [0,797 ; 2,534] entre le KT et la condition sans taping.

Ceci signifie que dans 95% des cas entre le KT et le placebo, l'amélioration de la stabilité ressentie est comprise entre un demi-point au minimum et 2 points au maximum sur l'échelle visuelle analogique.

Pour le confort ressenti, la taille d'effet est de 0,210 ce qui, d'après les auteurs, correspond à une efficacité importante du traitement KT par rapport aux autres avec un intervalle de confiance de 95% [0,666 ; 3,196] entre le KT et l'AT et [0,074 ; 2,332] entre le KT et la condition contrôle sans tape. En suivant les résultats obtenus dans cette étude, le traitement par KT présente un réel avantage au niveau du confort et de la stabilité ressentie malgré des bénéfices limités sur l'amélioration du contrôle postural par rapport à d'autres traitements.

Cela appuie l'hypothèse selon laquelle la tendance supérieure non significative sur le contrôle postural observée lors de l'évaluation du KT peut être due uniquement à l'amélioration de la perception de stabilité et de confort et pas aux effets mécaniques théoriques. De même, les intervalles de confiance donnés nous indiquent que le traitement KT peut avoir soit un effet minime (proche de 0) soit un effet plus important sur les tests réalisés.

Concernant les trois articles utilisant le SEBT comme test de référence, aucune différence significative n'a donc été décrite ce qui ne permet pas d'estimer d'une réelle efficacité du KT par rapport à une autre technique ou à une condition contrôle sans tape. Le calcul des tailles d'effets paraît donc peu pertinent car difficilement interprétable. Ceci peut être due à la méthodologie des études ou à une taille d'échantillon trop faible impliquant un manque de données car il a été prouvé que le SEBT permet une évaluation valide des troubles posturaux. Cependant, comme expliqué précédemment, des tendances similaires à une augmentation des variables évaluées ressortent.

Les seules données significatives ressortant de ces études se trouvent au niveau du Figure 8 hop Test dans l'article de Gehrke et Al où une taille d'effet de -0,5 sec (avec un IC compris entre -1,53 et 0,53) apparaît lors de la comparaison entre le KT et la condition nulle sans tape. Ce résultat reste difficilement interprétable car une différence aussi infime sur ce test, accompagné d'un intervalle de confiance comprenant la valeur 0 ne suffit pas à pouvoir attribuer cette amélioration au traitement. Néanmoins dans cette condition, la comparaison entre les conditions avec KT et tape rigide donne des résultats similaires sur ce test. Il faut alors se demander si le résultat obtenu n'est donc pas attribuable au fait que les sujets aient un support externe et non pas aux effets propres du KT. Dans cet essai, le confort ressenti en présence des différentes techniques de taping offre des résultats équivalents à ceux obtenus dans l'étude de L.Yin et Al car une nette différence significative avec un taille d'effet de 3,55 points (IC de 95% compris entre 2,44 et 4,66) en faveur du KT par rapport au tape rigide.

L'étude de Hettle et Al n'offre aucun résultat réellement interprétable nous permettant de conclure sur une efficacité et une applicabilité clinique de ce traitement. Ceci peut être dû à une taille de l'échantillon très faible (16 participants) ou à la simple comparaison entre une condition KT et une condition contrôle sans tape.

Bicici et Al, dans leur investigation, recherchent également des effets sur une population réduite, qui plus est n'incluant que des hommes basketteurs. Les seules données interprétables dans une évaluation de l'efficacité du traitement sur le critère de jugement recherché sont celles obtenues lors de la réalisation du SportKAT 3000 dans une condition statique. Une réduction significative du score est obtenue durant ce test lorsque l'on compare le KT à une condition nulle, à une condition placebo et à une condition avec un tape rigide. Ceci indique une meilleure stabilité, au moins statique, par un déplacement du centre de masse inférieur dans la condition KT.

La taille de l'effet a été calculée pour toutes les conditions avec une valeur de -151,2 cm (IC à 95% compris entre -301,16 et -1,24) entre la condition KT et la condition contrôle (sans tape). Ceci indique que lors du test avec KT, la stabilité statique évaluée peut être nettement meilleure qu'en l'absence de taping ou simplement légèrement supérieure.

Lors de la comparaison entre KT et condition placebo, la taille d'effet calculée est de -127,13cm (IC à 95% compris entre -275,67 et 21,41). Il ressort que majoritairement le KT offre une meilleure stabilité statique dans cette étude sur ce test et pour cette population. Cependant le croisement du 0 dans l'intervalle de confiance indique qu'il est également possible que le KT réduise légèrement la stabilité statique unipodale des sujets par rapport à l'application d'un taping placebo. Enfin, quand il s'agit, dans cette étude, de comparer le KT à un taping rigide (AT), la taille d'effet calculée prend la valeur de -78,6 (IC à 95% entre -234,5 et 77,30). Ceci constitue une différence inférieure à celle obtenue précédemment lors de la comparaison avec un placebo et en l'absence de taping. De plus, le 0 étant inclus dans l'intervalle de confiance, l'interprétation possible serait que ces deux techniques permettent une amélioration de la stabilité statique unipodal sur des chevilles instables et le KT présente une efficacité plus importante sur ce paramètre comparativement à l'AT dans la majorité des cas. Cependant, dans certains cas, l'AT présentera de meilleur résultat que le KT sur ce test, et il est justifié de se demander si la qualité de pose de la technique ainsi que le degré d'instabilité de la cheville testée (Score CAIT) ne sont pas responsables de ces divergences de résultat.

Nous avons donc décrit que les effets du KT dans l'amélioration du contrôle postural sur des chevilles instables restent limités et mal définis et que cette technique n'offre pas d'effets mécaniques réellement supérieurs à ceux décrits lors de l'utilisation d'un taping rigide ou d'un placebo. Cependant, il semblerait que cette technique offre un meilleur ressenti de stabilité et de confort au niveau de la cheville instable. Afin de discuter de l'applicabilité clinique de cette technique, ces facteurs liés aux effets psychologiques subjectifs propres à chaque patient sont à prendre en compte. De même, afin d'extrapoler les résultats, une analyse de la balance entre les bénéfices apportés et les contraintes que cette technique implique doit être faite.

De ce fait, les effets, mêmes s'ils sont limités et égaux à des techniques déjà décrites, doivent être opposés aux coûts que présente cette technique aussi bien en temps, en argent, en complications ou en connaissances nécessaires afin d'en ressortir une conclusion sur la pertinence clinique d'utiliser cette technique dans cette indication sur une population globale.

Les bénéfices en termes de ressenti de stabilité, de confort, de confiance et de sécurité après application de KT sont non négligeables comparativement à une condition sans tape par exemple. La perception de stabilité n'est pas spécifique du KT puisque décrite également pour d'autres techniques de taping. La perception de confort, quant à elle, semble être propre au KT de par sa composition et ses propriétés intrinsèques proches de celles de la peau.

À efficacité mécanique égale, il peut s'avérer pertinent d'utiliser cette technique plutôt que celle d'un taping rigide désagréable lors de son contact avec la peau. De plus, il a été décrit que le taping rigide a tendance à limiter les amplitudes articulaires de la cheville notamment en flexion dorsale [5,39]. Or, l'utilisation de KT n'implique pas de limitations articulaires dans son application visant la fonction. Rajoutons que cette technique utilise un matériau peu onéreux car peu de bandes sont utilisées pour un montage. Il est facilement trouvable sur des plateformes ou magasins spécialisés, colorés (qui peut être pertinent chez des sujets adhérant à la chromothérapie) et résistant à l'eau ce qui n'empêche donc aucune activité quotidienne.

Il semblerait que le kinésiotaping ait également un effet antalgique théorique qui semble intéressant à prendre en compte chez des sujets présentant des chevilles instables puisque des douleurs résiduelles peuvent subsister même à distance de l'épisode traumatique.

En revanche, l'utilisation de cette technique requiert un savoir essentiel à la pose correcte de ces bandes élastiques et nécessite donc un thérapeute expérimenté qui soit formé à cette technique et qui en connaisse ses effets, ses indications, ses différentes modalités ainsi que les consignes à donner au patient. Il sera également recommandé une surveillance au niveau cutané des sujets sur lesquels le KT est utilisé puisque, bien qu'hypoallergénique, une pose prolongée de ces bandes peut comporter des risques d'irritations notamment sur peaux fragiles, fréquentes en particulier chez des sujets âgés. Notons également le fait que les bases de la bande ont tendance à se décoller selon les activités et la durée d'application. Ces contraintes restent globalement faibles et annihilables par un suivi rigoureux d'un thérapeute compétent. La connaissance précise de ce dernier ainsi que le modèle appliqué semblent être les facteurs déterminants d'une bonne tenue et efficacité du KT. Notons que les effets secondaires de cette technique n'ont été décrits dans aucune des 5 études incluses dans cette revue.

Pour conclure sur une potentielle applicabilité clinique du kinésiotaping en pratique courante, il est important de prendre en compte les différentes conditions qui ont été appliquées pour la réalisation de la revue afin de déterminer les bornes de l'évaluation réalisée.

Ici, 5 articles ont été inclus, évaluant les effets du KT sur une population précise de jeunes adultes présentant une moyenne d'âge de 22 ans et demi. Il faut ajouter à ça que la population étudiée est très restreinte ce qui rend difficile de conclure sur une application des observations réalisées à une population globale. L'échantillon dans chaque étude varie de 15 à 35 sujets ce qui reste relativement peu pour généraliser les résultats obtenus à une population supérieure. Une fluctuation d'échantillonnage importante apparaît donc dans l'analyse des résultats décrits dans la revue.

À cette hétérogénéité en nombre des échantillons s'associe aussi une divergence au niveau du sexe des participants. En effet, la population globale étudiée dans cette revue est composée de près de 76% d'hommes contre 27% de femmes. Cette remarque est cependant cohérente avec les données étiologiques actuelles concernant l'incidence des entorses latérales de cheville, touchant en majorité les hommes ce qui induirait une probabilité plus élevée de complications et récidives suite à ce traumatisme débouchant alors sur une instabilité de cheville [27]. Toutefois, cette différence dans l'échantillon est surtout due au fait que certaines études n'incluent que des hommes (Bicici et Al, L.Yin et Al).

Toujours concernant la population étudiée dans les études incluses dans cette revue, il survient également une différence dans le seuil requis pour éligibilité au niveau du score CAIT (*cf Résultats*). Il est judicieux de se demander si les résultats obtenus seront applicables pour une population présentant une instabilité plus ou moins importante. De même, il s'agit d'une population présentant une instabilité chronique suite à une récurrence de traumatisme. Nous pouvons envisager que les effets décrits pourraient être différents en cas d'entorse de cheville aiguë notamment sur la douleur, le soutien permettant la stabilité et le drainage de l'œdème. Nous pouvons rajouter que les sujets, dans cette revue, sont actifs ou sportifs, c'est-à-dire non sédentaires, et non professionnels ce qui est également à prendre en compte dans l'applicabilité de ce traitement à une population plus globale.

Concernant l'intervention ou traitement, notons qu'il n'existe aucun consensus sur les montages appliqués pour cette technique et il pourrait être primordial d'en créer un afin d'utiliser une technique identique dans les futures recherches sur le sujet. Différentes modalités et méthodes d'application (nombre de bandes, tension exercée, direction des bandes) sont décrites. Chaque étude incluse ici ne décrit d'ailleurs pas les mêmes techniques malgré un objectif similaire. Les modèles décrits dans l'annexe 4 présentent de nombreuses variantes en fonction du thérapeute qui applique les bandes. Cependant, malgré des divergences de pose, les résultats obtenus montrent des tendances similaires dans cette revue pour le critère de jugement recherché à savoir le contrôle postural.

Nous pouvons rajouter que les effets décrits ici se limitent à ceux du KT à très court terme c'est-à-dire quelques minutes après application (à l'exception de De-La-Torre Domingo et Al). Des résultats différents peuvent être envisageables de J1 à J5 puisque théoriquement cette technique peut être conservée entre 3 et 5 jours avant renouvellement ou retrait. Il paraît alors intéressant de réaliser ce type d'étude afin de déterminer le délai optimal d'efficacité du KT dans ses différents effets théoriques décrits et ce peut être une voie pour les futures recherches.

Tous ces critères sont à prendre en compte afin d'exposer cette technique à une applicabilité potentielle sur une population générale. Les observations qui sortent de cette revue sont donc valables pour un échantillon de jeunes adultes actifs sur des tests fonctionnels évaluant le contrôle postural dans un contexte d'instabilité chronique de cheville. Les effets mécaniques du KT sur ce critère et pour cette population manquent donc, dans la littérature actuelle, de preuves concrètes. Il semble délicat d'extrapoler ces appréciations à une population élargie et il paraît nécessaire d'inciter la recherche à continuer ses investigations sur cette technique en établissant des critères obligatoires (notamment sur le schéma d'étude) et nécessaires dans l'objectif de réaliser des études de haute qualité méthodologique sur les effets mécaniques de cette technique dans l'instabilité chronique de cheville.

### 4.3 Qualité des preuves

Différentes institutions internationales ont créé des systèmes de gradation de recommandations de bonne pratique qui prennent en compte le niveau de preuve reconnu. Dans le cadre de cette revue systématique, le modèle décrit par la Haute Autorité de Santé sera utilisé afin d'en déduire le niveau et la qualité des preuves des études que nous avons incluses et analysées. Le niveau de preuve se définit comme « la capacité d'une étude à répondre à la question posée » [58]. Dans sa description, il prend en compte le schéma d'étude utilisé, les biais potentiels de l'étude, le type d'analyse statistique ainsi que la taille de l'échantillon. La HAS a démontré 3 grades différents concernant le niveau de preuve des études et leur niveau de recommandation (*cf Méthodologie*).

Cette revue comprend 1 essai contrôlé randomisé en simple aveugle de faible puissance, 3 essais croisés randomisés de faible puissance et 1 essai croisé simple. La faible puissance de ces études est essentiellement due à la petite proportion de participants présents dans les études. Des biais de réalisation, décrits plus tôt sont également présents réduisant la qualité des preuves présentées dans ces études.

De ce fait, suivant cette gradation, notre revue n'a inclus que des études de Grade B et de niveau de preuve moyen (niveau 2) à l'exception de l'étude de Bici et Al qui constitue un essai croisé non randomisé présentant des biais de réalisation ce qui correspond davantage à une étude de Grade C et un niveau de preuve faible (niveau 4). Les études de Grade B sont décrites comme démontrant une présomption scientifique qui mériterait des investigations plus poussées afin de déduire d'une réelle efficacité ou non d'un traitement. Les études de Grade C, quant à elle, présente un niveau de preuve faible et il sera donc difficile d'interpréter et d'extrapoler leurs résultats à une population globale.

Globalement, la revue apporte un niveau de preuve intermédiaire équivalent à un Grade B de présomption scientifique. Ceci doit d'ailleurs être pris en considération lors de l'interprétation des résultats que démontrent ces études.

#### 4.4 Biais potentiels de la revue

Cette revue a donc recherché les effets du Kinésiotaping sur l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville. Cependant, les résultats obtenus sont sujets à des biais et limitations décrits dans les études qui ont été incluses et analysées. De même, la méthodologie de recherche, de sélection, de collection et d'analyse des données qui ont permis l'élaboration de la revue présentent également des faiblesses et cela sera décrit ci-dessous. Enfin, les difficultés rencontrées lors de la réalisation de cette revue seront exposées.

##### 4.4.1 Biais et limites des études incluses

Les limites et les biais sont deux composantes différentes du travail d'analyse critique. Les biais constituent des critères qui peuvent fausser le résultat alors que les limites définissent les bornes de validité d'une étude et donc des résultats de cette étude. Une limite peut devenir un biais si les auteurs d'une étude généralisent leurs résultats au-delà de leur démonstration expérimentale. Ici les biais principaux seront repris afin de les associer avec les limites des études et les potentiels améliorations qu'il serait pertinent d'apporter à la recherche pour le futur concernant cette problématique.

Les biais principaux des études que nous avons inclus dans la revue ont été décrits précédemment (*cf Résultats*). Il ressort de ces articles un biais essentiellement de sélection et d'évaluation. En effet, aucune des études n'utilisent l'assignation secrète et un des essais ne présente pas de répartition aléatoire au niveau de l'ordre des traitement reçus (car il s'agit d'une étude cross-over). Ces données sont associées au biais d'évaluation présent dans toutes les études car ni les sujets, ni les thérapeutes, ni les évaluateurs (à l'exception de l'essai de De-La\_Torre Domingo et Al) ne sont en condition « aveugle ». La connaissance du traitement testé aurait tendance à fausser les résultats ce qui pourrait aboutir à l'apparition d'un effet placebo où l'efficacité du traitement est simplement due au fait d'avoir des bandes collées sur la peau.

Une évaluation où les traitements seraient appliqués « en double insu » (sujets et évaluateurs) pourrait être pertinente car aucune des deux parties ne s'attendraient à une efficacité de la technique cependant cette condition est difficilement réalisable pour ce type de traitement à base de bandes collées sur la peau.

Concernant la sélection des participants, la majorité des études favorise le volontariat ce qui peut poser un problème en termes d'applicabilité et de généralisation des résultats obtenus. Un échantillon quantitativement supérieur serait nécessaire avec des bornes d'âge, d'activité physique et autres plus élargies afin d'obtenir un échantillon d'étude plus représentatif de la population globale.

Il serait également pertinent de savoir si les sujets sont habitués au port d'un soutien externe (aussi bien attelles souples que taping) qui pourraient fausser les résultats dû à l'effet de l'apprentissage et de la sensibilisation des récepteurs sur lesquels le KT cherche à agir à une technique présentant un objectif similaire. Seul l'article de Gehrke et Al donne cette précision sur l'habitude des sujets à porter ce genre de soutien.

Une précision concernant le côté testé pourrait être pertinente et en particulier la latéralité des sujets (côté dominant). En effet, il a été prouvé que les capacités neuromusculaires sont différentes entre les deux côtés ce qui, selon la cheville testée dans les études, peut donc induire une divergence de résultats et un effet plus ou moins prononcée de la technique [50]. De plus, une évaluation dans le temps serait intéressante, critère que seul De-La-Torre Domingo et Al (7 jours après) réalisent dans les études incluses. Nous pouvons rajouter qu'il s'avèrerait pertinent de réaliser une comparaison entre des sujets avec des chevilles instables et des sujets sains ou encore entre des sujets avec chevilles instables et des sujets présentant une entorse aigue de cheville. Cela permettrait d'investiguer de potentiels effets hétérogènes de cette technique entre ces différents groupes. Aussi, une association du KT avec un programme de rééducation à base de renforcement et de proprioception pourrait être comparée à ce même programme sans KT et impliquant des schémas d'étude à base d'essais clinique randomisés de haute puissance méthodologique.

De même, comme expliqué précédemment, un accord sur le modèle de taping de cheville dans cette indication de stabilité et de stimulation devrait être trouvé. Cette pose devra être alors réalisée par le même individu afin d'éviter le biais inter-thérapeute durant une étude comparant le même modèle réalisé avec différents matériaux.

#### 4.4.2 Évaluation de la qualité de la revue

La qualité méthodologique de cette revue a été analysée en nous inspirant de la grille d'évaluation AMSTAR-2. La grille type est disponible en annexe (Annexe 10) à titre informatif et les principales limites de la revue seront décrits ci-dessous.

Premièrement, il est à noter que cette revue fut réalisée de manière individuelle et donc sujette à une sélection, une extraction et une interprétation des données personnelles qui suppose, pour une même problématique, une potentielle divergence inter-individus.

Il est à noter, concernant la sélection des études, que celle-ci fut ciblée associant des critères précis. Toutefois, cette sélection fut limitée par un biais au niveau de la langue utilisée. Ainsi, les articles inclus furent essentiellement en anglais puisqu'aucune étude ne fut réalisée ou traduite en français. Cette limite linguistique a potentiellement exclu des essais répondant à la problématique posée et certaines données présentes dans ces études ont pu être mal interprétées de par des abus de langage ou particularités de la langue anglaise. De même, le filtre temporel appliqué concernant des études publiées entre 2009 et début 2020 a pu exclure des essais plus anciens investiguant les effets recherchés dans notre problématique.

Durant la recherche bibliographique, il est apparu que certains textes intégraux potentiellement intéressants ont été introuvables entraînant leur exclusion. Aussi, il existe de nombreuses bases de données et certaines ne furent pas utilisées. De ce fait, il est possible que certains écrits éligibles pour cette revue soient passés outre notre connaissance.

La majorité des études incluses n'utilisent pas le schéma d'investigation le plus élevé en termes de niveau de recommandations et de preuves. Néanmoins, il a fallu allier avec le manque de littérature sur le sujet et donner un point de vue critique sur les études en donnant par exemple les limites de ces articles, ouvrant vers des améliorations possibles dans le futur pour la recherche sur cette thématique. Les résultats obtenus, lors de leur interprétation, ont d'ailleurs été pondérés et opposés aux biais et limites que présentent ces études.

De plus, il aurait pu être intéressant de réaliser une analyse quantitative sous forme de méta-analyse. Cependant, le choix de ne pas le faire fut motivé par le nombre d'études incluses insuffisant pour aboutir à des observations et conclusions pertinentes.

Nous pouvons rajouter, que 2 des études incluses ne précisent par la présence de conflits d'intérêts (De-La-Torre-Domingo et Al, Hettle et Al). L'auteur de cette revue ne déclare, par ailleurs, aucun conflit d'intérêt.

#### 4.4.3 Difficultés rencontrées

La réalisation de ce travail de recherche ainsi que l'élaboration de cette revue impliquèrent différentes difficultés et remises en question qu'il a fallu surmonter afin d'obtenir cette production finale.

Au préalable, les objectifs liés à ce format de mémoire ont été mal compris et nous étions plus dans une envie de prouver plutôt que de critiquer ce qui existe déjà dans la littérature actuelle. Des discussions avec mon maître de mémoire m'ont permis d'assimiler correctement les visées de ce mémoire et donc de repenser la question clinique.

De plus, une fois la problématique posée, il a fallu la formuler au mieux (en suivant le modèle PICO) afin d'en déduire une équation de recherche qui soit la plus pertinente et précise possible pour notre sujet. Le peu de littérature qui découle de la recherche provient d'ailleurs potentiellement de cette précision de l'équation.

Concernant la rédaction finale de ce travail, il a fallu cerner le format idéal d'une revue systématique notamment à l'aide des outils fournis par l'IFMK tels que le guide rédaction du mémoire ou la méthodologie impliquant les lignes directrices PRISMA. Le côté pratique de la rédaction a rencontré deux difficultés majeures au niveau de l'introduction et la discussion. Pour l'introduction, dans la mise en place de la problématique, il a fallu condenser les données tout en restant consciencieux sur la précision et la pertinence que ce qui y était dit pour le sujet. Pour la discussion, il a fallu faire face à une non-significativité de la majorité des résultats obtenus ce qui a demandé un esprit critique important et qui nous a questionné sur la manière la plus judicieuse d'interpréter les données que nous avons extraites afin de conclure le plus efficacement possible. Le devoir de synthèse fut également très difficile à réaliser.

## 5 Conclusion

Cette revue avait pour objectif de rechercher l'intérêt de l'application de bandes adhésives élastiques de Kinésiotaping dans l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville, grâce aux données disponibles dans la littérature scientifique actuelle.

Le kinésiotaping est un traitement qui s'est largement démocratisé et figure aujourd'hui très fréquemment dans la trousse à outils des kinésithérapeutes, notamment dans le milieu sportif. Ses effets potentiels sont nombreux, mettant le mouvement au centre de la technique visant à rétablir la fonction en stimulant les procédés naturels de guérison du corps humain. Au-delà de ses effets théoriques sur la douleur et la circulation, nous cherchions à déterminer si cette technique pouvait offrir une nouvelle perspective en termes de soutien externe dans l'indication d'une instabilité chronique de cheville, conséquence fréquente de l'entorse.

Le but premier était de comparer cette méthode avec une absence de soutien externe et avec d'autres types de contentions impliquant l'immobilisation alors le Kinésiotaping trouve ses effets dans la liberté articulaire par l'intermédiaire des différents récepteurs composant le corps humain. Différentes modalités impliquant la tension exercée sur les bandes, les types de montages, la direction et le sens de pose des bandes ont été décrits pour cette technique au fil des années. Il s'agit d'un concept adaptable et variable en fonction des effets que le thérapeute souhaite obtenir.

L'analyse de la littérature disponible sur cette technique quant à ses effets sur l'amélioration du contrôle postural nous offre des réponses peu convaincantes quant à sa réelle efficacité sur les différentes composantes de ce critère. En effet, les résultats obtenus sont controversés démontrant un manque de significativité criant dans leur comparaison par rapport à une condition nulle ou à d'autres techniques existantes depuis de nombreuses années (taping rigide, strapping...), et ce, peu importe le montage de kinésiotaping utilisé.

De par les limites décrites dans cette revue concernant les durées d'évaluation, les échantillons faibles, les schémas d'études utilisés, l'activité sportive ou non des sujets inclus, les biais décrits des études, il semble délicat de conclure sur une réelle efficacité de cette technique dans l'amélioration du contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville. Cependant, il semble pertinent d'investiguer la composante psychologique décrite du kinésiotaping témoignant d'une meilleure perception de stabilité, de confiance, de sécurité et de confort chez ces patients.

Dans une pratique kinésithérapique qui tend à s'appuyer sur les preuves établies scientifiquement (Evidence Based Practice), notre devoir de futurs praticiens est de développer un esprit critique essentiel à nos compétences. De ce fait, dans l'état actuel des choses, une masse d'études trop faible, de qualité méthodologique non optimale, est responsable de cette hétérogénéité dans les résultats obtenus [48]. Nous pouvons alors conclure que le Kinésiotaping ne peut être soutenu dans l'amélioration du contrôle postural chez de jeunes adultes atteints d'instabilité chronique de cheville.

De nombreux critères ont, par ailleurs, été mis en avant dans le but d'améliorer les recherches futures sur ce sujet notamment dans la méthode appliquée à ces études.

## 6 Bibliographie

- [1] Dufour M, Pillu M. Biomécanique fonctionnelle. 2007.
- [2] Dawe EJC, Davis J. Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. *Orthop Trauma* 2011;25:279–86. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2011.02.004>.
- [3] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur - Le membre inférieur. 2007.
- [4] Brockett CL, Chapman GJ. Biomechanics of the ankle. *Orthop Trauma* 2016;30:232–8. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015>.
- [5] Tourné Y, Mabit C. La cheville instable. 2015. <https://doi.org/10.1016/c2013-0-18819-8>.
- [6] Le Double A-F. Traite des variations du systeme musculaire de l'homme, et leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. 1897. <https://doi.org/10.1126/science.7.163.212-a>.
- [7] Sobel M, Levy ME, Bohne WH. Congenital variations of the peroneus quartus muscle : an anatomic study. *Foot Ankle* 1990.
- [8] Bouisset S, Do MC. Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiol Clin* 2008;38:345–62. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2008.10.001>.
- [9] Duclos N. Contrôle Perceptivo-Moteur et Apprentissage Stratégies Posturales et Organisation In. 2014.
- [10] Vallé L. Le contrôle postural : TAC et TDA /H , quelles particularités ? 2015.
- [11] Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil* 2002;11:51–66. <https://doi.org/10.1123/jsr.11.1.51>.
- [12] Ivanenko Y, Gurfinkel VS. Human postural control. *Front Neurosci* 2018;12:1–9. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>.
- [13] Massion J. Postural control system\_thesis. Elsevier 2017;4:877–87.
- [14] Hertel J. Sensorimotor Deficits with Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Clin Sports Med* 2008;27:353–70. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2008.03.006>.
- [15] Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourné Y. Chronic ankle instability: Biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96:424–32. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.04.003>.
- [16] Houdant. Ataxie proprioceptive et équilibre. 2019.
- [17] Nashner LM, Mc Collum G. The organisation of human postural movements A formal basis and experimental synthesis 1985.
- [18] Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train* 2002;37:364–75.
- [19] Le bars C. L'instabilité chronique de cheville et le contrôle postural dynamique 2017.
- [20] Hubbard TJ, Kramer LC, Denegar CR, Hertel J. Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle Int* 2007;28:343–54. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0343>.
- [21] Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil* 2000;9:104–16. <https://doi.org/10.1123/jsr.9.2.104>.
- [22] Olmsted L, Carcia C, Hertel J, Shultz S. Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train* 2002. <https://doi.org/10.1002/pri.1589>.
- [23] Collado H. Évaluation de la gravité des entorses de cheville et prise en charge. 2017.
- [24] Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DTP, et al. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: Prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med* 2016;50:1493–5. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096188>.
- [25] Czajka CM, Tran E, Cai AN, DiPrea JA. Ankle sprains and instability. *Med Clin North Am* 2014;98:313–29. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2013.11.003>.

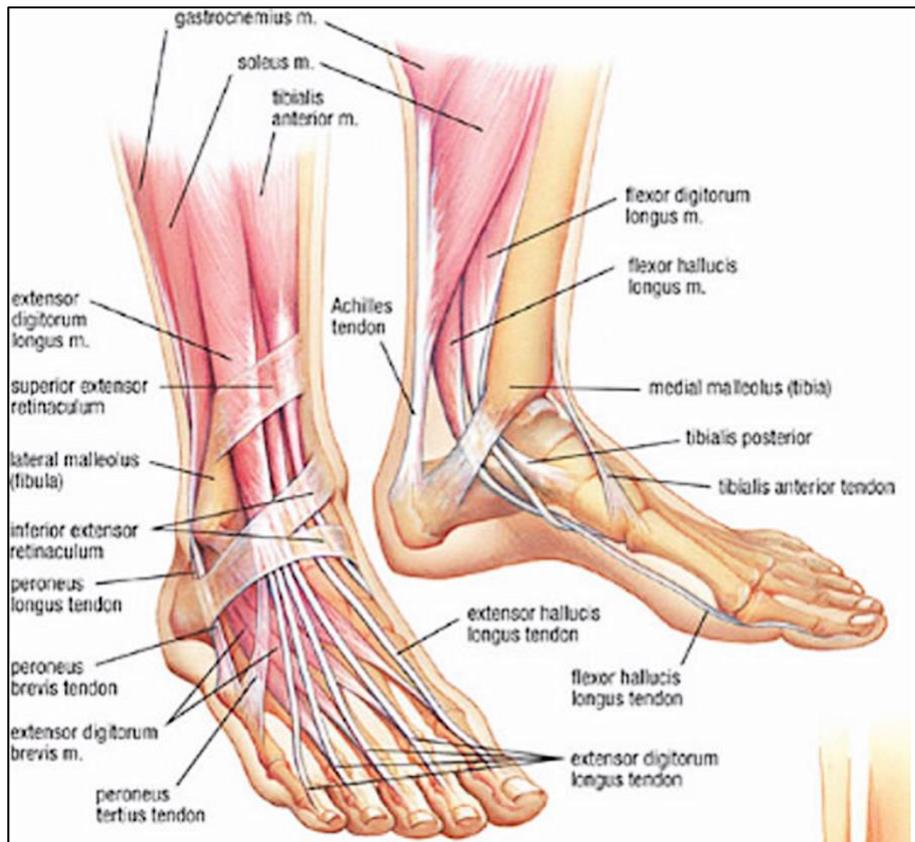
- [26] Krips R, de Vries J, van Dijk CN. Ankle Instability. *Foot Ankle Clin* 2006;11:311–29. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2006.02.003>.
- [27] Entorse de cheville. VIDAL n.d.
- [28] Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. *J Athl Train* 2019;54:603–10. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-447-17>.
- [29] Miller A, Raikin SM. Lateral Ankle Instability. *Oper Tech Sports Med* 2014;22:282–9. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2014.09.008>.
- [30] Entorse de la cheville n.d.
- [31] Entorse de cheville. Ameli n.d. <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/entorse-cheville/reconnaitre-entorse-cheville>.
- [32] Paul J, Stelzenbach C, Valderrabano V. Chronic Ankle Instability. *Foot Ankle Sport Orthop* 2016;1–577. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15735-1>.
- [33] Gutierrez GM, Kaminski TW, Douex AT. Neuromuscular Control and Ankle Instability. *PM R* 2009;1:359–65. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.01.013>.
- [34] Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Jt Surg - Ser B* 1965;47:678–85. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.47B4.678>.
- [35] Wang TY, Lin SI. Sensitivity of plantar cutaneous sensation and postural stability. *Clin Biomech* 2008;23:493–9. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.11.014>.
- [36] Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland Ankle Instability Tool: A Report of Validity and Reliability Testing. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:1235–41. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.05.022>.
- [37] Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;27:356–60. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.27.5.356>.
- [38] Bacquaert P. K Taping en sport, pose et indication thérapeutique n.d. <https://www.irbms.com/taping-en-sport/>.
- [39] Kinesport®. Initiation Physiotaping 2011.
- [40] Kinesiotaping (K-Tape) ou Physiotaping : histoire, effets et conseils d’utilisation 2019. <https://drsport.fr/physiotaping/>.
- [41] Delaire M. Les bandages adhésifs de couleur: un nouveau concept. *Kinesithérapie* 2014;14:17–21. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.01.004>.
- [42] Kinesiology Taping n.d. [https://physio-pedia.com/Kinesiology\\_Taping](https://physio-pedia.com/Kinesiology_Taping).
- [43] Kase K. Illustrated kinesio taping. 2003.
- [44] Vey D. Bandage adhésif de couleur ou taping: matériel et méthodes. *Kinesithérapie* 2014;14:22–6. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2013.11.005>.
- [45] Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical Therapeutic Applications Of The Kinesio Taping Method - 2nd Edition*. 2003.
- [46] Bridges, Thay; Bridges C. Length, strength and Kinesio tape: muscle testing and taping interventions. vol. 53. 2017. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [47] Kerkour K, Meier L. Bandage adhésifs élastiques de couleur : description et application pratique 2009.
- [48] Gedda M. Taping: les couleurs du doute en poupe. *Kinesithérapie* 2014;14:15–6. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.01.003>.
- [49] Delaire M. Place du taping dans la prévention de l’entorse de cheville. *Kinesithérapie* 2014;14:27–30. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.01.005>.
- [50] Hettle D. The Effect of Kinesiotaping on Functional Performance in Chronic Ankle Instability - Preliminary Study. *Clin Res Foot Ankle* 2013;01. <https://doi.org/10.4172/2329-910x.1000105>.
- [51] Bici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther* 2012;7:154–66.
- [52] Mulligan Taping n.d. [https://physio-pedia.com/Mulligan\\_Taping](https://physio-pedia.com/Mulligan_Taping).

- [53] Yin L, Wang L. Acute Effect of Kinesiology Taping on Postural Stability in Individuals With Unilateral Chronic Ankle Instability. *Front Physiol* 2020;11:1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00192>.
- [54] Lee SM, Lee JH. The immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on ankle active range of motion and performance in the Balance Error Scoring System. *Phys Ther Sport* 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.08.013>.
- [55] Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinesithérapie* 2015;15:39–44. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.004>.
- [56] Guide de rédaction du mémoire 2019.
- [57] 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* 2006;36. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.3.131>.
- [58] HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [59] Cline J, Fenwick AT, Turner T, Arthur S, Wikstrom EA. Nonelastic and kinesio tex tapes improve perceived stability but not postural control in participants with chronic ankle instability. *Int J Athl Ther Train* 2018;23:195–9. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2017-0112>.
- [60] De-La-Torre-Domingo C, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, López-Román A, Fernández-Carnero J. Effect of Kinesiology Tape on Measurements of Balance in Subjects with Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96:2169–75. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.06.022>.
- [61] Gehrke LC, Londero LX, Loureiro-Chaves RF, Souza HH, de Freitas GP, Pacheco AM. Effects of athletic taping on performance of basketball athletes with chronic ankle instability. *Rev Bras Med Do Esporte* 2018;24:477–82. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182406173311>.
- [62] 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* 2010;91:1383–9. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.023>.
- [63] 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* 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.03.005>.
- [64] Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, Raymond J. The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:781–7. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3180337371>.
- [65] Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty C, Fouchet F, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: A position statement of the international ankle consortium. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43:585–91. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.0303>.
- [66] Shea B, Reeves B, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2 : a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *Chinese J Evidence-Based Med* 2018;18:101–8. <https://doi.org/10.7507/1672-2531.201711005>.

## 7 Annexes

- **Annexe 1** : Illustration globale de l'anatomie de la cheville
- **Annexe 2** : Stades de gravité de l'entorse latérale de cheville
- **Annexe 3** : Différentes formes des bandes de kinésiotaping
- **Annexe 4** : Description et illustration de 3 modèles de taping appliqués à la cheville
- **Annexe 5** : Critères d'éligibilité des articles
- **Annexe 6** : Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)
- **Annexe 7** : Échelle PEDRO
- **Annexe 8** : Description des études incluses
- **Annexe 9** : Critères d'éligibilité de l'International Ankle Consortium
- **Annexe 10** : Grille AMSTAR 2

Annexe 1 : Illustration globale de l'anatomie de cheville



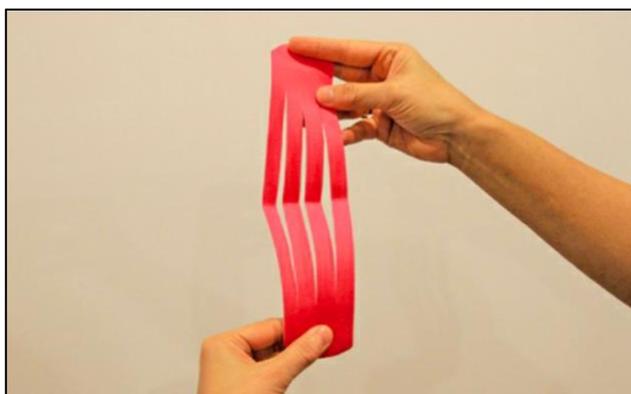
Annexe 2 : Stades de gravité de l'entorse latérale de cheville

	<b><u>Structures lésées et tableau clinique</u></b>
<b><u>Degré 1</u></b> : Entorse bénigne	Élongation d'un ligament Léger œdème Douleur au mouvement Décharge partielle en station debout Environ 2 semaines avant la reprise des activités normales
<b><u>Degré 2</u></b> : Entorse moyenne	Déchirure partielle du LCF avec un faisceau rompu et un autre étiré ou partiellement rompu Œdème et ecchymose prononcés Douleur intense et difficultés au mouvement Mise en charge très difficile voire impossible Environ 3 à 6 semaines avant la reprise des activités normales
<b><u>Degré 3</u></b> : Entorse grave	LCF rompu totalement (2 ou 3 des faisceaux rompus) Œdème et ecchymose majeurs Douleur violente (parfois syncopale) et mobilité impossible Mise en charge impossible Environ 2 à 3 mois avant la reprise des activités normales

Annexe 3 : Différentes formes des bandes de kinésiotaping [42,44,46]



En haut à gauche : Bande en « I », En haut à droite : Bande en éventail (ou « fan »)  
En bas à gauche : Bande en « X », En bas à droite : Bande en « Y »



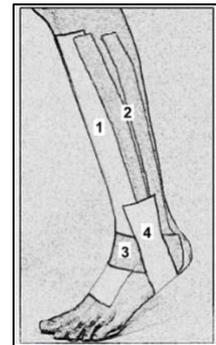
Bande en « Web »



Bande en « Donut »

#### Annexe 4 : Description et illustration de 3 modèles de taping appliqués à la cheville

**Modèle de Kase** : décrit pour traiter l'entorse latérale de cheville dans sa phase terminale (post-aigue) et allie à la fois des techniques musculaires, articulaires (ou ligamentaire) présentant une tension importante (entre 50 et 100%) [45]. 2 bandes facilitatrices pour le tibial antérieur (bande en I) et les muscles fibulaires (bande en Y) [45] sont associées à une bande protégeant les ligaments tibio-fibulaires inférieurs et stabilisant l'articulation talo-crurale en avant (3) [51]. Une dernière bande tendue entre les 2 malléoles et passant sous le pied sera appliquée (4) [50].



**Modèle Mulligan** : fut décrit par le néo-zélandais Brian Mulligan. Il utilisa la technique de taping en complément de son traitement basé sur des techniques de glissement couplées au mouvement actif (en anglais « Mobilization with Movement » ou MWM) [52]. Des bandes élastiques ou rigides peuvent être utilisées dans ce concept en fonction du sujet [52].

Dans l'entorse et l'instabilité de cheville, son concept s'appuie sur un repositionnement de la fibula dans sa partie distale et une correction du glissement de la fibula par rapport au tibia qui a tendance à s'antérioriser [5,52].

Le montage est réalisé avec la cheville en position neutre. La malléole latérale sera mobilisée vers l'arrière et cette manipulation sera maintenue par la bande appliquée [5]. Cette dernière entourera alors la cheville par derrière et se terminera au niveau de sa première insertion. Une seconde bande, suivant le même trajet, pourra être appliquée afin de renforcer le montage.



Ce concept présente un niveau de preuve faible dans la pathologie étudiée dans la revue [52].

**Le « ankle balance taping model » (ABT)** [53,54] utilise des bandes élastiques de kinésiotaping. Il associe différentes techniques impliquant plusieurs structures anatomiques. Il est réalisé avec 4 bandes posées avec 50% de tension.

La première bande est destinée à l'amélioration du glissement postérieur du talus. Cette première bande peut être répétée une seconde fois afin d'en renforcer encore les effets. La seconde bande est destinée à l'inversion. La cheville est en position d'inversion et la bande est tendue, à l'inverse de la seconde, entre la malléole tibiale et la face latérale du calcaneus. La troisième bande vise à améliorer l'éversion du pied. Elle est posée dans une position d'éversion et est tendue entre la malléole fibulaire et la face médiale du calcaneus.

Enfin, la quatrième bande correspond à un renforcement de la troisième améliorant l'éversion, dans un objectif de lutte contre le mouvement d'inversion fréquent et traumatisant chez les patients atteints par cette instabilité.



Annexe 5 : Synthèse des critères d'éligibilité des études

	<b>Critères d'inclusion</b>	<b>Critères d'exclusion</b>
<b>Schéma d'étude</b>	Essais cliniques randomisés (croisés ou non) Essais cliniques contrôlés Essais cliniques (croisés ou non)	Études transversales, études de cohorte, études de cas, séries de cas, méta-analyse, revue systématique et autres schémas d'études différents de ceux inclus.
<b>Population</b>	Jeunes adultes : entre 18 et 30 ans Pratiquant une activité sportive ou non Histoire d'entorse de cheville (au moins une) Histoire de récurrence d'entorses Épisodes d'instabilité et de cheville qui lâche. Score CAIT $\leq$ 27	Population âgée de plus de 30 ans Contexte aigu d'entorse de cheville ou autres traumatismes du membre inférieur. Individus sains. Patients présentant des antécédents de chirurgie du membre inférieur Études évaluant l'instabilité de cheville chez des patients atteints d'affections neurologiques ou vestibulaires. Études impliquant des pathologies pouvant influencer l'équilibre et le contrôle postural. Études incluant des sujets présentant un score CAIT $>$ 27. Études n'utilisant pas le CAIT.
<b>Intervention</b>	Utilisation du Kinésiotaping. Différents modèles sont acceptés tant que l'indication est la même (traitement de l'ICC ou de l'entorse de cheville). La méthode d'application doit être décrite ou se référer à une étude disponible	Utilisation de bandes non élastiques ou ne présentant pas les caractéristiques du kinésiotaping.  Application non ciblée sur la cheville
<b>Comparateur</b>	À une condition nulle sans taping À une condition placebo avec un taping posé aléatoirement, sans indication ou direction précise À une autre technique de taping utilisant un matériau rigide ou élastique	Études comparant le KT à un programme d'exercice ou une rééducation
<b>Outcome</b>	<b>Contrôle postural dans ces différentes composantes</b> Peut être associé à d'autres critères tel que la performance fonctionnelle ou les perceptions de stabilité et de confort par exemple	

Annexe 6 : Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) en anglais

APPENDIX 1: THE CAIT QUESTIONNAIRE			
Please tick the ONE statement in EACH question that BEST describes your ankles.			
	LEFT	RIGHT	Score
<b>1. I have pain in my ankle</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
During sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Running on uneven surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Running on level surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Walking on uneven surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Walking on level surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>2. My ankle feels UNSTABLE</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Sometimes during sport (not every time)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Frequently during sport (every time)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Sometimes during daily activity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Frequently during daily activity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>3. When I make SHARP turns, my ankle feels UNSTABLE</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Sometimes when running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Often when running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
When walking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>4. When going down the stairs, my ankle feels UNSTABLE</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
If I go fast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Occasionally	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Always	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>5. My ankle feels UNSTABLE when standing on ONE leg</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
On the ball of my foot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
With my foot flat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>6. My ankle feels UNSTABLE when</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
I hop from side to side	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
I hop on the spot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
When I jump	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>7. My ankle feels UNSTABLE when</b>			
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
I run on uneven surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
I jog on uneven surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
I walk on uneven surfaces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
I walk on a flat surface	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
<b>8. TYPICALLY, when I start to roll over (or "twist") on my ankle, I</b>			
can stop it			
Immediately	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Often	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Sometimes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
Never	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
I have never rolled over on my ankle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
<b>9. After a TYPICAL incident of my ankle rolling over, my ankle</b>			
returns to "normal"			
Almost immediately	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Less than one day	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
1-2 days	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
More than 2 days	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
I have never rolled over on my ankle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
NOTE. The scoring scale is on the right. The scoring system is not visible on the subject's version.			

## Annexe 7 : Échelle PEDRO (traduction française)

<b>Échelle PEDro – Français</b>		
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:

Annexe 8 : Description des études incluses

**Étude 1** : De-la-Torre Domingo et Al 2015 [60]

<p><b>Schéma d'étude</b></p>	<p>Essai contrôlé randomisé en simple aveugle (Score PEDRO : 7/10)</p>	
<p><b>Population</b></p>	<p><b>Échantillon</b> : 36 étudiants (entre 18 et 28 ans) recrutés par une annonce placée dans l'université et interrogés par un des chercheurs concernant l'histoire de leurs précédents traumatismes de cheville suivi de la réalisation du CAIT.  <b>Lieu d'étude</b> : Université du Roi Juan Carlos à Madrid en Espagne  <b>Critères d'inclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au moins une entorse latérale de cheville accompagnée de douleurs, d'un œdème et d'une perte de fonction temporaire au-delà des 3 mois précédents l'étude.</li> <li>• Multiples épisodes d'instabilité de cheville (« giving away ») dans les 6 derniers mois.</li> <li>• Score &lt; 27 au CAIT.</li> <li>• Diagnostic d'une instabilité mécanique de cheville lors du test de tiroir antérieur de la cheville réalisé par un praticien (10mm par rapport à la cheville opposée).</li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histoire de traumatisme du membre inférieur autre que l'instabilité de cheville.</li> <li>• Allergie au tape</li> </ul> <p><b>Échantillon conservé pour étude</b> : 30 participants (15 femmes et 15 hommes) répartis aléatoirement en 2 groupes de 15 sujets (intervention et contrôle).  <b>Groupe intervention</b> : Âge moyen ≈ 19 ans, CAIT moyen ≈ 16,8, 10 femmes, 5 hommes  <b>Groupe contrôle</b> : Âge moyen ≈ 20 ans, CAIT moyen ≈ 17,2, 5 femmes, 10 hommes          Les groupes sont homogènes sur la taille, le poids, l'âge, le score CAIT, mais pas sur le sexe des participants.</p>	
<p><b>Intervention</b></p>	<p>KT pour une entorse latérale de cheville : 1 bande en « I », position neutre de cheville, la tension appliquée est variable (de 0 à 50% de tension) selon l'endroit (tension au niveau de la malléole latérale).</p>	
<p><b>Comparateur</b></p>	<p>Groupe contrôle reçoit un tape placebo à base de PreTape Cramer appliqué avec la cheville en position neutre. À base de bandes horizontales recouvrant la région du triceps sural dans directions définies.</p>	
<p><b>Critère de jugement</b></p>	<p><b>Contrôle postural</b></p> <p>Utilisation d'une plateforme de posturographie (CDP) pour réaliser le « Sensory Organization Test » permettant l'évaluation de critère par l'intermédiaire des différents stimulus externes pour les systèmes visuels et proprioceptifs (6 conditions). Il sera alors évalué le déplacement du centre de gravité ainsi que les stratégies d'équilibration utilisées.          Évaluation avant application, immédiatement après et 7 jours après.  <b>Durée de l'étude</b> : 7 jours</p>	

## Étude 2 : Gehrke et Al 2018 [61]

<b>Schéma d'étude</b>	Essai croisé randomisé (Score PEDRO : 6/10)
<b>Population</b>	<p><b>Échantillon</b> : 21 joueurs/joueuses (moyenne d'âge <math>\approx</math> 24 ans) de basketball universitaire qui jouent depuis au moins une année et s'entraîne au moins une fois par semaine.</p> <p><b>Lieu d'étude</b> : Université Fédérale de Rio Grande do Sul au Brésil</p> <p><b>Critères d'inclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critères d'inclusion de l'International Ankle Consortium (Annexe 7)</li> <li>• Épisodes de sensation subjective d'instabilité dans les 6 derniers mois</li> <li>• CAIT <math>\leq</math> 24</li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critères d'exclusion de l'International Ankle Consortium (Annexe 7)</li> <li>• Pas de chirurgie musculo-squelettique au niveau du membre inférieur</li> <li>• Pas de traumatisme du membre inférieur dans les 3 derniers mois</li> </ul> <p><b>Conditions évaluées</b> : Avec bandes élastiques, avec bandes rigides et sans soutien externe (condition contrôle) réalisées dans un ordre aléatoire.</p>
<b>Intervention</b>	<p>Position neutre de la cheville, 2 bandes élastiques appliquées. La partie médiane de la première est appliquée sur la face plantaire de l'arrière-pied, les portions médiale et latérale sont alors appliquées avec 100% de tension en direction des malléoles et faces de la jambe respectives. La seconde bande débute au même endroit, mais cette fois les parties médiale et latérale croisent le cou-de-pied pour se finir sur les faces opposées de la jambe avec 100% de tension.</p> 
<b>Comparateur</b>	<p>Sans taping et avec un taping rigide. Concernant les bandes rigides elles forment le montage ci-dessous réalisé en 4 temps.</p> 
<b>Critère de jugement</b>	<p><b>Critère de jugement principal</b> : <b>Performance fonctionnelle</b> par l'intermédiaire de 2 tests que sont le Star Excursion Balance Test et le Figure 8-hop-Test. Le SEBT permet une évaluation du contrôle postural et de la stabilité de cheville.</p> <p><b>Critère de jugement secondaire</b> : <b>Confort ressenti avec le taping</b>. Il est utilisé la « Modified Schechter Scale for Comfort » graduée de 0 à 10 où 0 correspond à une absence de confort et 10 un confort maximal.</p> <p>L'évaluation est réalisée après un échauffement suite à l'application des bandes et chaque condition testée est espacée de 1 jour à 1 semaine.</p> <p><b>Durée de l'étude</b> : 3 jours d'évaluation, entre 1 et 3 semaines de durée totale.</p>

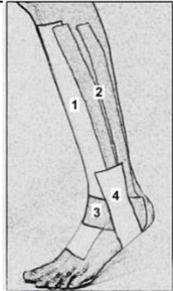
### Étude 3 : Bicici et Al 2012 [51]

<b>Schéma d'étude</b>	Essai croisé (Score PEDRO = 5/10)
<b>Population</b>	<p><b>Échantillon</b> : 20 hommes, basketteurs et volontaires pour participer à l'étude.  <b>Lieu d'étude</b> : Université des Sciences de la Santé à Ankara en Turquie  <b>Critères d'inclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorse latérale de cheville récurrente (au moins 3)</li> <li>• Score CAIT <math>\leq 27</math></li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histoire de fracture de cheville</li> <li>• Traumatisme sur la cheville dans les 3 mois précédents l'étude</li> <li>• Histoire de lésion du ligament croisé antérieur</li> <li>• Impliqué dans une rééducation en cours</li> <li>• Déficits neurologiques</li> </ul> <p><b>Échantillon finalement étudié</b> : 15 joueurs, âge moyen <math>\approx 20</math> ans, taille moyenne <math>\approx 192</math>cm, poids moyen <math>\approx 85</math>kg, score CAIT moyen <math>\approx 22,5</math>.  <b>Conditions évaluées</b> : Avec Kinésiotaping, avec Athletic Tape (rigide), avec taping placebo (rigide), sans taping.</p>
<b>Intervention</b>	<p><b>Kinésiotaping</b> : combine techniques ligamentaire (pour le ligament tibio-fibulaire) et musculaire (pour les muscles fibulaires). Cheville en inversion pour le long fibulaire et en supination + flexion dorsale pour le court fibulaire. Les bandes suivent le trajet des muscles. La position de pose permet une tension mais la tension exercée sur ces 2 bandes n'est pas précisée. Pour les ligaments tibio-fibulaires inférieurs, la cheville est en flexion dorsale et la bande est tendue (25%) entre les deux malléoles en passant par le cou-de-pied.</p> 
<b>Comparateur</b>	<p><b>Athletic Tape</b> : 2 bandes rigides servent d'ancres au montage, puis 2 bandes, une médiale et l'autre latérale supportent les côtés respectifs de la cheville. Enfin le talon est verrouillé par une bande appliquée suivant la technique « en 8 ».</p>  <p><b>Placebo Tape</b> : utilise le même matériau que l'Athletic Tape, 4 bandes en « I » sont appliquées sans tension sur le cou-de-pied et les côtés de la cheville.</p>  <p><b>Sans taping</b></p>
<b>Critère de jugement</b>	<p><b>Performance fonctionnelle</b> sur différents tests donc le SEBT et le SportKAT 3000 qui évalue le <b>contrôle postural</b> et la <b>kinesthésie</b> (paramètre de la proprioception) par l'intermédiaire de tests d'équilibre statique et dynamique.</p> <p>Évaluation après un échauffement de 20 min suite à l'application du taping.  <b>Durée de l'étude</b> : 4 jours d'évaluation séparés chacun d'une semaine donc durée totale de 4 semaines.</p>

#### Étude 4 : L.Yin et Al 2020 [53]

<b>Schéma d'étude</b>	Essai croisé randomisé (Score PEDRO = 6/10)
<b>Population</b>	<p><b>Échantillon</b> : 35 hommes recrutés dans une université. Âge moyen <math>\approx</math> 23 ans, taille moyenne <math>\approx</math> 178cm, poids moyen <math>\approx</math> 73,5kg.</p> <p><b>Lieu d'étude</b> : Université du Sport à Shanghai, en Chine</p> <p><b>Critères d'inclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étudiant actif</li> <li>• Au moins 1 entorse de cheville dont la première est survenue au moins 1 an avant l'étude</li> <li>• Sensation d'instabilité et/ou entorses récurrentes sur la cheville atteinte</li> <li>• Score CAIT &lt; 24</li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étudiant sédentaire ou sportif professionnel</li> <li>• Histoire d'entorses bilatérales</li> <li>• Fractures ou opérations du membre inférieur</li> <li>• Troubles neurologiques ou vestibulaires</li> <li>• Allergie au taping</li> </ul> <p><b>Conditions évaluées</b> : Avec kinésiotaping, avec Athletic Tape (rigide), avec Sham Taping (placebo) et sans taping réalisées dans un ordre aléatoire.</p>
<b>Intervention</b>	<p><b>Kinésiotaping</b> : Suit le modèle ABT décrit dans l'annexe 4</p> 
<b>Comparateur</b>	<p><b>Athletic Tape</b> : Suit également le modèle ABT mais avec un matériau rigide et non élastique.</p>  <p>« <b>Sham Taping</b> » : Deux bandes élastiques simples collées sur les 2 malléoles</p>  <p><b>Sans taping</b></p>
<b>Critère de jugement</b>	<p><b>Critère de jugement principal</b> : <b>Contrôle Postural</b> évalué à l'aide de 5 tests : le « Sensory Organization Test » (le plus important), l'équilibre unipodal, le test de limite de stabilité, le test de contrôle moteur, le test d'adaptation.</p> <p><b>Critère de jugement secondaire</b> : <b>Perception de Stabilité et de Confort</b> évaluées grâce à une échelle visuelle analogique graduée de 0 à 10 où 0 représente l'absence de confort et de stabilité, et 10 représente le maximum de confort et de stabilité.</p> <p>Évaluation immédiatement après application ou non du taping.</p> <p><b>Durée de l'étude</b> : 4 jours d'évaluation séparés chacun d'une semaine donc durée totale de 4 semaines.</p>

## Étude 5 : Hettle et Al 2013 [50]

<b>Schéma d'étude</b>	Essai croisé randomisé (Score PEDRO = 5/10)
<b>Population</b>	<p><b>Échantillon</b> : 16 participants (10 femmes et 6 hommes) recrutés dans des clubs de sport universitaires. Âge moyen <math>\approx</math> 22,5 ans, taille moyenne <math>\approx</math> 177cm, poids moyen <math>\approx</math> 73,5kg.</p> <p><b>Lieu d'étude</b> : Non précisé, accord éthique donné en Écosse.</p> <p><b>Critères d'inclusion</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Au moins 1 entorse de cheville dans l'année précédente mais pas dans les 3 mois avant l'étude.</li><li>• Histoire de sensations d'instabilité et de « giving away » de la cheville</li><li>• Score CAIT &lt; 24</li></ul> <p><b>Critères d'exclusion</b> : Non précisé</p> <p><b>Conditions évaluées</b> : Avec kinésiotaping et sans taping réalisées dans un ordre aléatoire.</p>
<b>Intervention</b>	<p><b>Kinésiotaping</b> : Selon le modèle de Kase pour l'entorse de cheville décrit dans l'annexe 4.</p> 
<b>Comparateur</b>	Sans taping
<b>Critère de jugement</b>	<p><b>Contrôle Postural</b> par l'intermédiaire du Star Excursion Balance Test qui évalue ce critère à travers l'équilibre dynamique.</p> <p>Évaluation 20 min après application ou retrait du taping.</p> <p><b>Durée de l'étude</b> : 1 jour d'évaluation, les deux 2 conditions sont testées le même jour.</p>

## Annexe 9 : Critères d'éligibilité de l'International Ankle Consortium [65]

### **Critères d'inclusion :**

<b>Inclusion Criteria</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. A history of at least 1 significant ankle sprain<ul style="list-style-type: none"><li>• The initial sprain must have occurred at least 12 months prior to study enrollment</li><li>• Was associated with inflammatory symptoms (pain, swelling, etc)</li><li>• Created at least 1 interrupted day of desired physical activity</li><li>• The most recent injury must have occurred more than 3 months prior to study enrollment</li><li>• We endorse the definition of an ankle sprain as "an acute traumatic injury to the lateral ligament complex of the ankle joint as a result of excessive inversion of the rear foot or a combined plantar flexion and adduction of the foot. This usually results in some initial deficits of function and disability"<sup>15</sup></li></ul></li><li>2. A history of the previously injured ankle joint "giving way," and/or recurrent sprain, and/or "feelings of instability."<ul style="list-style-type: none"><li>• We endorse the definition of "giving way" as "the regular occurrence of uncontrolled and unpredictable episodes of excessive inversion of the rear foot (usually experienced during initial contact during walking or running), which do not result in an acute lateral ankle sprain"<sup>15</sup><ul style="list-style-type: none"><li>- Specifically, participants should report at least 2 episodes of giving way in the 6 months prior to study enrollment</li></ul></li><li>• We endorse the definition of "recurrent sprain" as "two or more sprains to the same ankle"<sup>15</sup></li><li>• We endorse the definition of "feeling of ankle joint instability" as "the situation whereby during activities of daily living (ADL) and sporting activities the subject feels that the ankle joint is unstable and is usually associated with the fear of sustaining an acute ligament sprain"<sup>15</sup><ul style="list-style-type: none"><li>- Specifically, self-reported ankle instability should be confirmed with a validated ankle instability-specific questionnaire using the associated cutoff score. Currently recommended questionnaires:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ankle Instability Instrument<sup>26</sup>: answer "yes" to at least 5 yes/no questions (this should include question 1 plus 4 others)</li><li>• Cumberland Ankle Instability Tool<sup>26</sup>: score of <math>\leq 24</math></li><li>• Identification of Functional Ankle Instability<sup>40</sup>: score of <math>\geq 11</math></li></ul></li></ul></li></ul></li><li>3. A general self-reported foot and ankle function questionnaire is recommended to describe the level of disability of the cohort, but should only be an inclusion criterion if the level of self-reported function is important to the research question. Currently endorsed questionnaires:<ul style="list-style-type: none"><li>• Foot and Ankle Ability Measure<sup>11</sup>: activities of daily living subscale &lt;90%, sport subscale &lt;80%</li><li>• Foot and Ankle Outcome Score<sup>37</sup>: score of &lt;75% in 3 or more categories</li></ul></li></ol>

### **Critères d'exclusion :**

<b>Exclusion Criteria</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. A history of previous surgeries to the musculoskeletal structures (ie, bones, joint structures, nerves) in either lower extremity<ul style="list-style-type: none"><li>• It is understood and accepted in clinical and research practice that surgery to repair insufficient joint structures is designed to restore structural integrity but creates residual changes in the central and peripheral portions of the nervous system. Even with appropriate rehabilitation and follow-up management, there are concomitant neuromuscular and structural alterations after surgery that would confound the ability to isolate the effects of chronic ankle instability</li></ul></li><li>2. A history of a fracture in either lower extremity requiring realignment<ul style="list-style-type: none"><li>• Similar to the first exclusion criterion, significant compromise to skeletal tissue will threaten the internal validity of the selection of study populations with isolated chronic ankle instability</li></ul></li><li>3. Acute injury to musculoskeletal structures of other joints of the lower extremity in the previous 3 months that impacted joint integrity and function (ie, sprains, fractures), resulting in at least 1 interrupted day of desired physical activity</li></ol>

Annexe 10 : Grille AMSTAR 2 en anglais [66]

<p><b>1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?</b></p>		
<p>For Yes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Population</li> <li><input type="checkbox"/> Intervention</li> <li><input type="checkbox"/> Comparator group</li> <li><input type="checkbox"/> Outcome</li> </ul>	<p>Optional (recommended)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?</b></p>		
<p>For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> review question(s)</li> <li><input type="checkbox"/> a search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria</li> <li><input type="checkbox"/> a risk of bias assessment</li> </ul>	<p>For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i></li> <li><input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity</li> <li><input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?</b></p>		
<p>For Yes, the review should satisfy ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs</li> <li><input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including only NRSI</li> <li><input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including both RCTs and NRSI</li> </ul>		
<p><b>4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?</b></p>		
<p>For Partial Yes (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)</li> <li><input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)</li> </ul>	<p>For Yes, should also have (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies</li> <li><input type="checkbox"/> searched trial/study registries</li> <li><input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field where relevant, searched for grey literature</li> <li><input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>5. Did the review authors perform study selection in duplicate?</b></p>		
<p>For Yes, either ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include</li> <li><input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies and achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.</li> </ul>		

Annexe 10 : Grille AMSTAR 2 en anglais [66]

<p><b>6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?</b></p> <p>For Yes, either ONE of the following:</p> <p><input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>		
<p><b>7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?</b></p> <p>For Partial Yes: <input type="checkbox"/> provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review</p> <p>For Yes, must also have: <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Partial Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>		
<p><b>8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?</b></p> <p>For Partial Yes (ALL the following):</p> <p><input type="checkbox"/> described populations</p> <p><input type="checkbox"/> described interventions</p> <p><input type="checkbox"/> described comparators</p> <p><input type="checkbox"/> described outcomes</p> <p><input type="checkbox"/> described research designs</p> <p>For Yes, should also have ALL the following:</p> <p><input type="checkbox"/> described population in detail <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant) <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Partial Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant) <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><input type="checkbox"/> described study's setting</p> <p><input type="checkbox"/> timeframe for follow-up</p>		
<p><b>9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?</b></p> <p><b>RCTs</b></p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB from</p> <p><input type="checkbox"/> unconcealed allocation, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)</p> <p>For Yes, must also have assessed RoB from:</p> <p><input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Partial Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Includes only NRSI</span></p>		
<p><b>NRSI</b></p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB:</p> <p><input type="checkbox"/> from confounding, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> from selection bias</p> <p>For Yes, must also have assessed RoB:</p> <p><input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Partial Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Includes only RCTs</span></p>		
<p><b>10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?</b></p> <p>For Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>		

Annexe 10 : Grille AMSTAR 2 en anglais [66]

<p><b>11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?</b></p>	
<p><b>RCTs</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present.</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity</p>	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><b>For NRSI</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available</p>	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review</p>	
<p><b>12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect.</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><b>13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results</p>	
<p><input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
	<p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
	<p><input type="checkbox"/> No</p>
	<p><input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>
<p><b>16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p>	
<p><input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p>
<p><input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest</p>	<p><input type="checkbox"/> No</p>

## Résumé

**CONTEXTE** : L'entorse de cheville représente l'un des traumatismes les plus fréquents, notamment dans le sport. De par ses récurrences, l'instabilité tend à se chroniciser, on parle alors d'instabilité chronique de cheville. Son impact sur la qualité de vie des sujets atteints dans leurs activités de la vie quotidienne rend sa prise en charge essentielle. De nombreuses techniques de contention ont été développées afin de pallier cette instabilité. Depuis quelques années, nombreux sportifs arborent des bandes colorées élastiques. Leur utilisation et leurs indications offrant potentiellement un nouveau genre de soutien externe : le kinésiotaping (KT).

**OBJECTIFS** : Identifier un intérêt du KT sur le contrôle postural chez des sujets atteints d'instabilité chronique de cheville.

**MÉTHODE** : Une recherche documentaire sur différentes bases de données (PubMed, Cochrane, PEDRO...) a permis d'identifier 5 études en lien avec les objectifs décrits. Ces études évalueront les effets du KT sur le contrôle postural à travers différents tests. KT sera comparé à une condition contrôle sans taping ou à d'autres techniques de taping (placebo, taping rigide...).

**RÉSULTATS** : Il ressort une absence de résultats significatifs sur le critère de jugement évalué lors du traitement KT par rapport aux conditions comparées (sans taping, placebo...) malgré une tendance à l'amélioration sur certains tests. Un effet significatif apparaît dans 2 études concernant la perception de confort suite à l'application de KT et sur la perception de stabilité dans 1 étude.

**DISCUSSION** : En opposant les résultats obtenus avec la qualité méthodologique des études et leurs limites, le traitement KT manque encore de preuves concrètes dans son indication de soutien externe améliorant le contrôle postural. De futures recherches devraient étudier l'impact du temps sur cette technique. Son effet psychologique de perception de confort et de stabilité semble intéressant à prendre en compte dans son utilisation.

**Mots Clés** : Kinésiotaping ; Contrôle Postural ; Équilibre ; Instabilité chronique de cheville

## Abstract

**BACKGROUND** : Ankle sprain is one of the most common traumas, especially in sports. Due to its recurrence, the instability tends to become chronic, and is referred to as chronic ankle instability. Its impact on the quality of life of those affected in their activities of daily living makes its management essential. Many restraint techniques have been developed to alleviate this instability. In recent years, many athletes have been wearing coloured elastic bands. Their use and indications potentially offer a new kind of external support : kinesiotaping (KT).

**OBJECTIVES** : To identify an interest of KT on postural control in subjects with chronic ankle instability.

**METHOD** : A literature search on different databases (PubMed, Cochrane, PEDRO...) identified 5 studies related to the objectives described. These studies will evaluate the effects of KT on postural control through different tests. KT will be compared to a control condition without taping or to other taping techniques (placebo, rigid taping...).

**RESULTS** : There was an absence of significant results on the endpoint evaluated during the KT treatment compared to the conditions compared (without taping, placebo, etc.) despite a trend towards improvement in some tests. A significant effect appears in 2 studies on the perception of comfort following the application of KT and on the perception of stability in 1 study.

**DISCUSSION** : In contrast to the results obtained with the methodological quality of the studies and their limitations, the KT treatment still lacks concrete evidence in its indication for external support improving postural control. Future research should study the impact of time on this technique. Its psychological effect of perception of comfort and stability seems interesting to take into account in its use.

**Keywords** : Kinesiotaping ; Postural Control ; Balance ; Chronic Ankle Instability