



**INSTITUT DE FORMATION
EN MASSO KINÉSITHÉRAPIE
DE LA REGION SANITAIRE DE
LILLE**

**FACULTÉ INGÉNIERIE ET
MANAGEMENT DE LA SANTÉ
(ILIS)**

Hélène Cambefort-Potencier

La qualité de prévention de facteurs de risque de récurrence des entorses latérales de cheville dans une population non compétitive par l'utilisation de la rééducation proprioceptive

Sous la direction de Monsieur Nicolas Découfour

Mémoire entrant dans la validation des :

- UE.28 du Diplôme d'État en Masso-Kinésithérapie
- Master 2 « Ingénierie de la santé », Parcours « Ingénierie des métiers de la rééducation fonctionnelle », Option « Recherche en kinésithérapie » ou Option « Ergonomie »

Membres du jury :

Mme Canivet Professeur à la Faculté Ingénierie et Management de la Santé	Présidente
M Découfour Ingénieur de recherche à la Faculté de Médecine, de Maïeutique et de Santé	Directeur
M Flipo Kinésithérapeute	Membre
M Devos Kinésithérapeute	Membre

Mémoire soutenu en mai 2023

IFMK
10, rue Saint-Jean Baptiste de la Salle
59000 LILLE

ILIS
42, rue Ambroise Paré
59120 LOOS

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. ENTORSE LATÉRALE DE CHEVILLE	2
1.1 <i>Rappels anatomiques</i>	2
1.1.1 <i>Articulations en présence</i>	2
1.1.2 <i>Principaux ligaments de l'articulation talo-crurale</i>	3
1.1.3 <i>Muscles de la cheville</i>	4
1.2 <i>Stabilité de la cheville</i>	4
1.3 <i>Mécanisme d'une entorse latérale et classifications existantes</i>	5
1.4 <i>Questionnaires d'auto-évaluation portant sur la cheville et le pied</i>	7
1.5 <i>Conséquences d'une entorse</i>	8
2. LA PROPRIOCEPTION	10
2.1 <i>Concept de proprioception</i>	10
2.2 <i>Évaluation des capacités proprioceptives</i>	12
2.2.1 <i>Complexité de l'évaluation de la proprioception</i>	12
2.2.2 <i>Facteurs influençant la proprioception</i>	13
2.2.3 <i>Pratiques cliniques de l'évaluation de la proprioception</i>	14
2.3 <i>Recommandations en matière de rééducation proprioceptive</i>	16
2.3.1 <i>Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS)</i>	17
2.3.2 <i>Recommandations de l'International Ankle consortium</i>	18
2.3.3 <i>Rééducation proprioceptive pratique</i>	18
3. POPULATION D'INTÉRÊT ET PROBLÉMATIQUE	20
MATERIEL ET METHODE	25
1. REVUE SYSTÉMATIQUE	25
1.1 <i>Stratégie de recherche</i>	25
1.2 <i>Equations de recherche</i>	25
1.3 <i>Critères de sélection des articles</i>	25
1.4 <i>Suivi de classement des articles</i>	26
1.5 <i>Extraction des données</i>	27
RESULTATS	28
1. DONNÉES GÉNÉRALES	28
2. TYPES DE RÉÉDUCATION PROPRIOCEPTIVE TRAITÉS	30
3. GRADES DES ENTORSES REPRÉSENTÉS DANS LES ARTICLES	31
4. AGE MOYEN DES PERSONNES INCLUSES DANS LES ÉCHANTILLONS TESTÉS	31
5. SEXE DES PERSONNES INCLUSES DANS LES ÉCHANTILLONS TESTÉS	32
6. PRISES EN CHARGE : DÉLAIS, DURÉE ET INTENSITÉ DES THÉRAPIES ÉTUDIÉES	33
7. INDICATEURS ANALYSÉS	35
7.1 <i>Comparaison des durées de rééducation avec les taux de récurrence</i>	35
7.2 <i>Indicateurs quantitatifs</i>	36
7.2.1 <i>Amplitude de flexion plantaire</i>	36
7.2.2 <i>Performances au Y balance test</i>	38
7.3 <i>Indicateurs qualitatifs</i>	39
7.3.1 <i>Questionnaire d'auto-évaluation FAAM & FADI</i>	39
7.3.2 <i>Questionnaire d'auto-évaluation FAOS (et Karlsson score)</i>	42
7.3.3 <i>Douleur évaluée selon l'échelle visuelle analogique (VAS pour Visual Analog Scale) ou l'échelle numérique (NPRS ou NPS pour Numeric Pain (Rating) Scale)</i>	43
DISCUSSION	46
1. RAPPEL DES RÉSULTATS DE LA PRÉCÉDENTE MÉTA-ANALYSE SUR LE MÊME SUJET	46
2. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	47
2.1 <i>Taux de récurrence</i>	47
2.2 <i>Indicateurs étudiés</i>	47
3. FORCES DE L'ÉTUDE	51
3.1 <i>Population d'étude</i>	51
3.2 <i>Méthode de recherche</i>	51
3.3 <i>Qualité des études</i>	51

3.4	<i>Qualité des tests sélectionnés</i>	53
4.	FAIBLESSES ET LIMITES DE L'ÉTUDE	54
4.1	<i>Hétérogénéité des articles sélectionnés</i>	54
4.2	<i>Biais</i>	55
4.3	<i>Limites de l'étude</i>	56
4.4	<i>Limites de la recherche effectuée</i>	57
5.	PERSPECTIVES.....	58
CONCLUSION		59
BIBLIOGRAPHIE		61
ANNEXES		68
ANNEXE I – ÉQUATIONS DE RECHERCHE		69
ANNEXE II – TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ARTICLES SÉLECTIONNÉS.....		70
ANNEXE III - CLASSIFICATION DES ENTORSES LATÉRALES DE CHEVILLE, PAR DE LECLUSE		84
ANNEXE IV – QUESTIONNAIRES D'AUTO-ÉVALUATION DE LA FONCTION DE LA CHEVILLE ET DU PIED FAAM (FOOT & ANKLE ABILITY MEASURE) ET FADI (FOOT & ANKLE DISABILITY INDEX).....		85
ANNEXE V – QUESTIONNAIRES D'AUTO-ÉVALUATION DE LA FONCTION DE LA CHEVILLE ET DU PIED FAOS (FOOT & ANKLE OUTCOME SCORE) ET SON PRÉCURSEUR KARLSSON SCORE.....		89
ANNEXE VI - TABLE DES ILLUSTRATIONS		95

REMERCIEMENTS

A mon Directeur de mémoire, Nicolas Découfour, pour sa patience et ses conseils toujours judicieux. Merci d'avoir accepté de m'accompagner dans cet exercice final, et d'avoir réalisé en doublon quelques étapes de cette recherche.

A Valentin Vaillant, pour sa disponibilité, sa bonne humeur et son « communisme du savoir ». Merci d'avoir réalisé en doublon quelques étapes de cette recherche.

Aux professeurs, intervenants et directeurs de l'IKPO, pour tout le mal qu'ils se sont donné,
A Marion, un rayon de soleil constant,

A la fine équipe du premier rang, Camille, Aline, Emilie et Stevens, pour votre amitié, votre soutien et votre présence tout simplement indispensables,

A ma famille, ma belle-famille et mes amis – cette folle aventure n'aurait pas pu aboutir sans votre soutien indéfectible,

A mes enfants,

A Fabien, ma moitié à jamais.

GLOSSAIRE

AMEDA	Active Movement Extend Discrimination Assessment
DMCI	Différence Minimale Cliniquement Importante
FAAM	Foot & Ankle Ability Measure
FADI	Foot & Ankle Disability Index
FAOS	Foot & Ankle Outcome score
HAS	Haute Autorité de Santé
IAC	International Ankle Consortium
LCL	Ligament Collatéral Latéral
LCM	Ligament Collatéral Médial
LTFA	Ligament Talo-Fibulaire Antérieur
RNM	Reprogrammation Neuro-Musculaire
SEBT	Star Excursion Balance Test
SNC	Système Nerveux Central

INTRODUCTION

L'entorse de cheville est l'entorse la plus fréquente et compte parmi les troubles musculo-squelettiques les plus répandus : 6 000 entorses par jour selon l'assurance maladie en France(1), 5 600 par jour au Royaume-Uni(2), 50 000 chaque jour dans l'Union Européenne(3), 2 millions par an aux États-Unis, et une incidence de 2 à 7 entorses pour 1 000 personnes par an selon les consultations aux Urgences américaines(4). Elle touche presque deux fois plus de femmes que d'hommes, avec une incidence de 13,6 vs. 6,94 pour 1000 expositions(2).

Cependant, ces chiffres sont susceptibles d'être sous-évalués, car beaucoup d'entorses ne sont pas soignées(5). Ainsi, seuls 7 à 10% des personnes ayant subi une entorse suivent une rééducation dans les 30 jours suivant leur blessure(6). Dans ses recommandations sur la prise en charge de l'entorse latérale de cheville, la Haute Autorité de Santé indique les délais suivants avant la prise en charge(7) :

Délais	Hommes	Femmes
Le plus court	le jour même	le jour même
Le plus long	56 semaines	104 semaines
Moyenne	5,5 semaines	10,5 semaines
Moins de 3 jours	13 %	7 %
Moins de 7 jours	20 %	10 %

Tableau I – Délais de prise en charge en rééducation (N=100), d'après Simpson, 1991

Dans ce contexte, au lieu de 2 à 7 entorses pour 1 000 habitants, l'incidence serait en réalité de 19 à 26,6 entorses pour 1 000 personnes par an aux États-Unis(8).

Une entorse est une blessure dont les conséquences potentielles restent actuellement sous-estimées. Les praticiens qui les prennent en charge s'en tiennent souvent au traitement conservateur GREC (Glace, Repos, Élévation, Compression ; RICE en anglais). De plus, l'entorse est encore largement perçue comme négligeable par la population générale. Or, elle représente le trouble musculosquelettique possédant le plus fort taux de récurrence(9). En outre, près d'une première entorse, 40 à 70% des personnes concernées seraient susceptibles de conserver un handicap résiduel, voire de développer une instabilité chronique(2)(7). De fait, 73% des personnes concernées dans la population générale déclarent des symptômes persistant 18 mois après leur entorse, dont 40% modérés à sévères(10).

1. Entorse latérale de cheville

1.1 Rappels anatomiques

1.1.1 Articulations en présence

La cheville relie le pied au segment jambier. Elle représente le plus important complexe articulaire supportant le poids du corps et absorbant des chocs(11) ; elle doit assurer à la fois mobilité et stabilité. Elle associe plusieurs articulations. Sur le plan anatomique, ce sont les articulations talo-crurale et tibio-fibulaire inférieure qui la définissent.

L'articulation talo-crurale, principale articulation de la cheville, met en présence l'extrémité distale des os tibia et fibula avec le corps du talus, ce dernier étant encadré par la pince tibio-fibulaire(12). Les surfaces osseuses en contact ne sont ni concordantes, ni congruentes (13). C'est une articulation de type ginglyme, avec 1 degré de liberté dans un plan oblique lié au non-alignement des malléoles externe et interne. Elle est « à géométrie variable », comme le montre la figure 1 ci-dessous(13) :

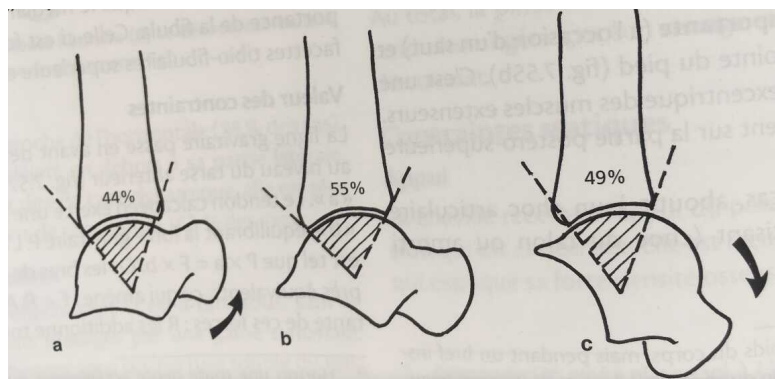


Figure 1 – Comparaison des surfaces portantes en flexion dorsale (a), position intermédiaire (b) et flexion plantaire (c), par Dufour M. et al, Biomécanique fonctionnelle (13)

L'articulation tibio-fibulaire inférieure est une syndesmose, c'est-à-dire constituée de tissu fibreux et non de cartilage, ainsi qu'un repli capsulaire de l'articulation talo-crurale ; elle n'a pas de degré de liberté mais permet à la fibula de s'écarter, notamment en flexion dorsale.

Sur le plan fonctionnel, la cheville entretient des rapports avec les articulations tibio-fibulaire supérieure, subtalaire et transverse du tarse (principalement avec la partie médiale)(13).

1.1.2 Principaux ligaments de l'articulation talo-crurale

L'articulation talo-crurale compte deux ligaments principaux, le ligament collatéral médial (LCM) ou ligament collatéral tibial d'une part, et le ligament collatéral latéral (LCL) ou ligament collatéral fibulaire d'autre part. Ces ligaments assurent la stabilité passive de la cheville dans le plan frontal.

Le LCM est constitué de 3 faisceaux, répartis dans les plans superficiel et profond :

- le plan profond regroupe les faisceaux antérieur et postérieur. Le premier est situé entre le bord antérieur du tibia et le col du talus ; le dernier se trouve entre l'apex malléolaire du tibia et la face médiale du corps du talus ;
- le plan superficiel, ou faisceau « deltoïdien », s'étend entre la face médiale du tibia et le naviculaire, le sustentaculum tali et le ligament calcanéo-naviculaire plantaire.(12)

Le LCL est le ligament touché par une entorse latérale. Il comprend 3 faisceaux, énoncés par ordre de lésion lors d'une telle entorse :

- Le faisceau postérieur, ou ligament talo-fibulaire postérieur, entre la face médiale de la malléole fibulaire et la surface latérale du corps du talus ;
- Le faisceau moyen, ou ligament calcanéo-fibulaire, tendu entre le bord antérieur de la malléole fibulaire et la face latérale du calcaneus ;
- Le faisceau antérieur, ou ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA), liant le bord antérieur de la malléole fibulaire avec la face latérale du talus.

Le LCL est le ligament le plus touché par les entorses ; le LTFA, notamment, concentre 80% des lésions d'une entorse latérale(6).

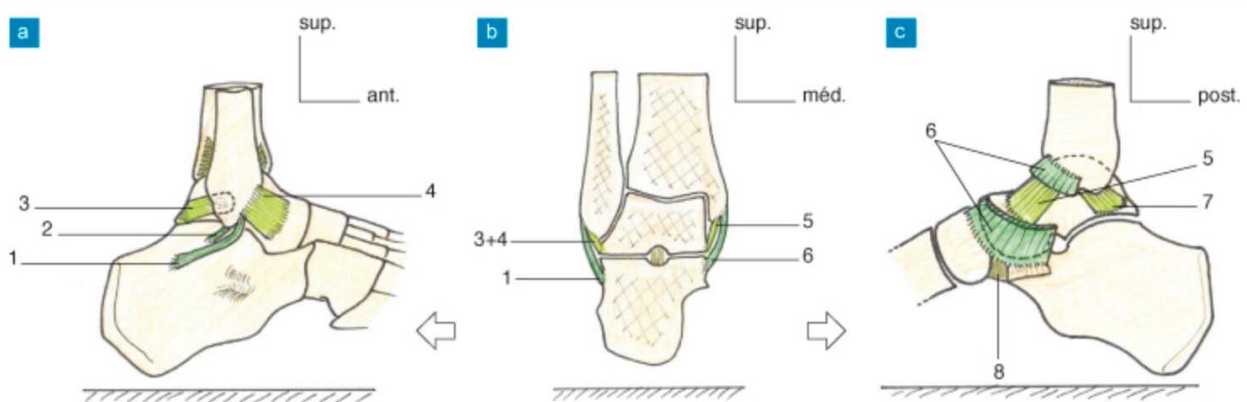


Figure 2 – Ligaments de la cheville : (a-c) : 1 : LCF faisceau moyen ; 2 : faisceau accessoire du faisceau moyen du LCF ; 3 : LCF faisceau postérieur ; 4 : LCF faisceau antérieur ; 5 : LCT faisceau antérieur du plan profond ; 6 : LCT plan superficiel ; 7 : LCT faisceau postérieur du plan profond ; 8 : ligament calcanéo-naviculaire plantaire (fibro-cartilage) extrait d'un article de M Dufour(14)

1.1.3 Muscles de la cheville

Les muscles de la cheville sont situés sur le segment jambier, ce sont des muscles « extrinsèques » du pied. Il s'agit :

- des muscles propres de la cheville : le tibial antérieur, les long, court et 3e fibulaires, le triceps sural et le tibial postérieur ;
- des muscles des orteils : les extenseurs et fléchisseurs des orteils et de l'hallux.

Les muscles peuvent être regroupés en quatre quadrans en fonction de leur répartition autour de la cheville, à la manière du schéma d'Ombredanne(13) présenté ci-dessous ; les muscles antérieurs sont fléchisseurs dorsaux, les postérieurs sont fléchisseurs plantaires, les médiaux sont adducteurs et les latéraux sont abducteurs :

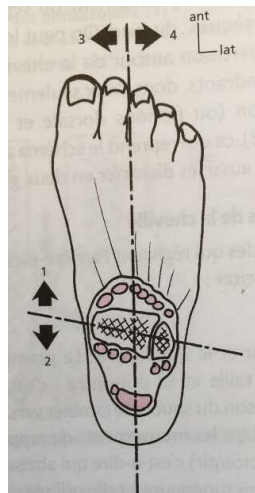


Figure 3 – Répartition périarticulaire des tendons de la cheville, par Dufour et al. Biomécanique fonctionnelle(13)

1.2 Stabilité de la cheville

La stabilité des articulations de la cheville est d'abord assurée mécaniquement de manière passive. Les malléoles, d'une part, encadrent le talus dans le plan frontal, de façon à proscrire les déplacements en varus-valgus. La membrane interosseuse et les ligaments tibio-fibulaires, d'autre part, retiennent la fibula lorsqu'elle s'élève et s'écarte en flexion dorsale.

La stabilité est ensuite assurée activement grâce aux muscles périarticulaires, fonctionnant à la manière d'un hauban tenant le mât d'un navire ; ce sont notamment les muscles rétromalléolaires médiaux (Tibial postérieur, Long Fléchisseur de l'Hallux, Long fléchisseur des orteils) et latéraux (Long et Court Fibulaires). Ces muscles contrôlent le mouvement antirrotatoire de la pince malléolaire(13). Par ailleurs, les tendons des muscles Long fléchisseur des orteils et Long Fléchisseur de l'Hallux se croisent derrière la malléole médiale pour optimiser le serrage de l'articulation tibio-fibulaire inférieure.

En cas d'entorse, pour maintenir une stabilité articulaire fonctionnelle, les muscles suppléent les ligaments endommagés. Cette protection active est assurée par la sensibilité proprioceptive du système musculo-tendineux(13).

Les ligaments latéraux sont plus faibles que les médiaux, autorisant une plus grande amplitude mécanique ; les muscles inverseurs sont plus forts que les éverseurs(11), pour maîtriser cette amplitude.

1.3 Mécanisme d'une entorse latérale et classifications existantes

Plusieurs mécanismes d'entorses sont possibles, l'entorse latérale étant la plus récurrente (15)(16). Dans ce cas, deux éléments se conjuguent : d'une part, la cheville part en inversion forcée, c'est-à-dire en combinant les mouvements de flexion plantaire, adduction et supination ; d'autre part, l'inversion intervient généralement en charge maximale de l'articulation(17). Cette entorse atteint notamment le LCL, et particulièrement le LTFA, mais d'autres lésions peuvent être associées (18).

En présence d'une entorse de cheville, le patient doit tout d'abord être soumis aux critères d'Ottawa pour écarter le risque de fracture. Une fois ce risque écarté, il demeure une grande diversité de lésions potentielles. De ce fait, il existe de nombreuses classifications jugeant la gravité des entorses, sur la base de la clinique, de l'imagerie ou des deux. Les différentes classifications rencontrées dans la littérature sur les entorses latérales aiguës ont été répertoriées(19), et le graphique ci-dessous les cite et dénombre les articles dans lesquels elles ont été utilisées :

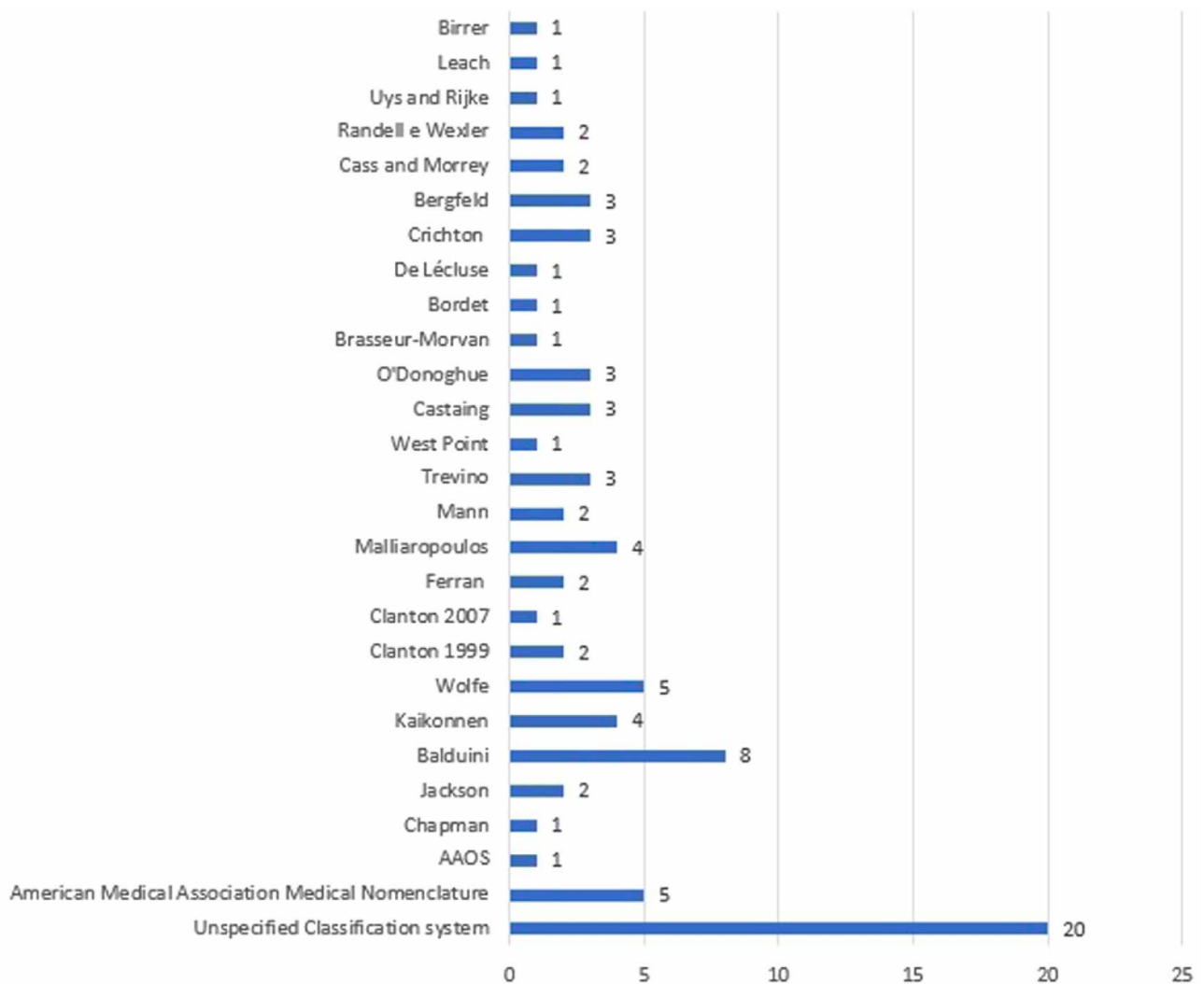


Figure 4 – Nombre d’articles utilisant chacune des classifications identifiées(19)

Les échelles de ces classifications reflètent pour la plupart des observations cliniques, ainsi qu’une évaluation en 3 grades de la sévérité des entorses, calquée sur l’anatomie des ligaments : 1 à 3 ligaments touchés (étirés = entorse légère ; partiellement déchirés = entorse modérée ; totalement déchirés = entorse sévère)(19). Les échelles peuvent détailler deux à quatre grades et englober parfois les lésions associées. Une prise en charge spécifique découle ensuite du diagnostic lésionnel selon le niveau de gravité identifié(18).

Certaines classifications ont été jugées moyennement fiables et/ou incomplètes, car reposant sur l’expérience du praticien (clinique seule), ou du fait du décalage entre l’imagerie et la clinique. Or, l’imagerie est parfois inutile au stade aigu(18) et l’examen ligamentaire clinique, praticien-dépendant, n’aura une précision diagnostique forte qu’à 3 à 5 jours suivant le traumatisme(6)(20). Le questionnement de médecins orthopédiques indique que 90,8% guidaient leur traitement sur la base d’une classification, mais seulement 59% se sentaient à l’aise pour établir ladite classification(19).

Deux classifications cliniques sont souvent retrouvées :

- la classification clinique de Crichton, en 3 grades (21)(22) :
 - Grade I : le ligament (souvent LTFA) est étiré, non déchiré ; le tiroir antérieur est négatif ;
 - Grade II : les ligaments sont partiellement rompus ; un oedème modéré et une laxité potentielle sont retrouvés ;
 - Grade III : les ligaments sont totalement rompus, entraînant une instabilité articulaire. Le tiroir antérieur est positif ;
- la classification de West Point Ankle Grading System(23), en 3 grades également.

Outre ces classifications cliniques, celle proposée par De Lecluse est également retenue car elle s'appuie à la fois sur la clinique, la radiographie (si effectuée) et l'échographie (cf. figure 37 en annexe III) : ces 3 aspects permettent de renforcer la pertinence du diagnostic (18).

1.4 Questionnaires d'auto-évaluation portant sur la cheville et le pied

Plusieurs questionnaires d'auto-évaluation permettent de jauger la récupération fonctionnelle de la cheville et du pied, dans la vie quotidienne et/ou dans les activités sportives.

L'International Ankle Consortium suggère, entre autres outils, 2 questionnaires pour sélectionner les patients suspectés d'instabilité chronique de cheville, en deçà d'un score défini(24) :

- le Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) évalue les gênes au niveau du pied et de la cheville. Il est composé de 29 questions réparties en 2 parties : l'une portant sur les activités du quotidien (ADL, 21 questions), l'autre sur les activités sportives (Sports, 8 questions). Chaque question est notée de 0 à 4, le résultat final (116 points au maximum) est exprimé en pourcentage : la gêne sera d'autant moindre que le pourcentage obtenu sera élevé. La différence minimale cliniquement importante (DMCI) auto-évaluée par les patients s'élève à 8 à 9 points pour chaque sous-partie du questionnaire (ADL / sport)(25). Gribble et al. rappellent qu'un score inférieur à 90% pour la partie ADL, et à 80% pour la partie sport, indiquent une instabilité chronique potentielle pour l'International Ankle Consortium(24) ;

Le Foot and Ankle Disability Index (FADI), ancienne version du questionnaire FAAM, est également utilisé dans la littérature. Il comprend un volet sur les activités quotidiennes (FADI, 26 questions) et un sur les activités sportives (FADI sport, 8 questions). Le score maximal s'élève à 136 points toutes rubriques confondues et s'exprime en pourcentage ; un score

maximal indique l'absence de gêne auto-évaluée. La DMCI s'élève, à 6 semaines, à 4,5 points pour FADI et 6,4 points pour FADI sport(26).

Ces 2 questionnaires sont présentés en annexe IV.

- le Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) évalue en 42 questions 5 domaines dans lesquels le patient est susceptible de récupérer des capacités après une blessure de la cheville et/ou du pied : la douleur, les symptômes, la fonction dans les activités quotidiennes et sportives, ainsi que la qualité de vie. Plus le résultat final (sur 500 points, ramené en %) est élevé, meilleur est l'état rapporté par le patient(27). Un score inférieur à 75% dans au moins 3 des 5 catégories constitue un critère potentiel d'instabilité chronique pour l'International Ankle Consortium(24). En 2021, le changement minimum détectable (CMD) a été évalué pour ce questionnaire uniquement sur des patients opérés de la cheville(28).

Le Karlsson score, précurseur du questionnaire FAOS, est également utilisé. Il comprend 8 catégories évaluant la douleur, l'œdème, l'instabilité, la raideur, la montée des escaliers, la course, les activités quotidiennes et la présence ou non d'un support pour la cheville pendant les activités quotidiennes ou l'exercice(29)(30). Le score maximal s'élève à 90 points.

Ces 2 questionnaires sont présentés en annexe V.

Sur la base des auto-évaluations de fonction données par ces questionnaires, les personnes pourront être identifiées comme conservant des séquelles de leur entorse, ou comme remises de cette blessure, en fin de rééducation.

1.5 Conséquences d'une entorse

Une entorse est souvent synonyme de blessure ligamentaire. Cependant, les structures capsulaires, tendineuses et musculaires peuvent également être touchées par le traumatisme aigu d'origine mécanique, ou par une utilisation dévoyée par l'immobilisation ou la douleur(31).

Comme indiqué précédemment, seules 7 à 10% des personnes ayant subi une entorse latérale suivent une rééducation dans les 30 jours suivant le traumatisme(6). Or, une première entorse représente le risque le plus important de récurrence. Plus précisément, les entorses de grade I et II sont susceptibles de générer plus de récurrences que celles de grade III, sur une période de 24 mois post entorse index, dans une population d'athlètes(32) car les entorses de grade I ou II ne sont pas systématiquement diagnostiquées ou prises en charge.

Dans la mise à jour 2021 des Recommandations de Pratique Clinique sur l'entorse latérale de cheville(33), l'American Physical Therapy Association précise quelles tâches quotidiennes, professionnelles et sportives sont possibles selon la sévérité de l'entorse subie et le temps écoulé depuis l'entorse, de façon à éviter une récurrence en s'appuyant sur la revue systématique de Vuurberg et al.(34).

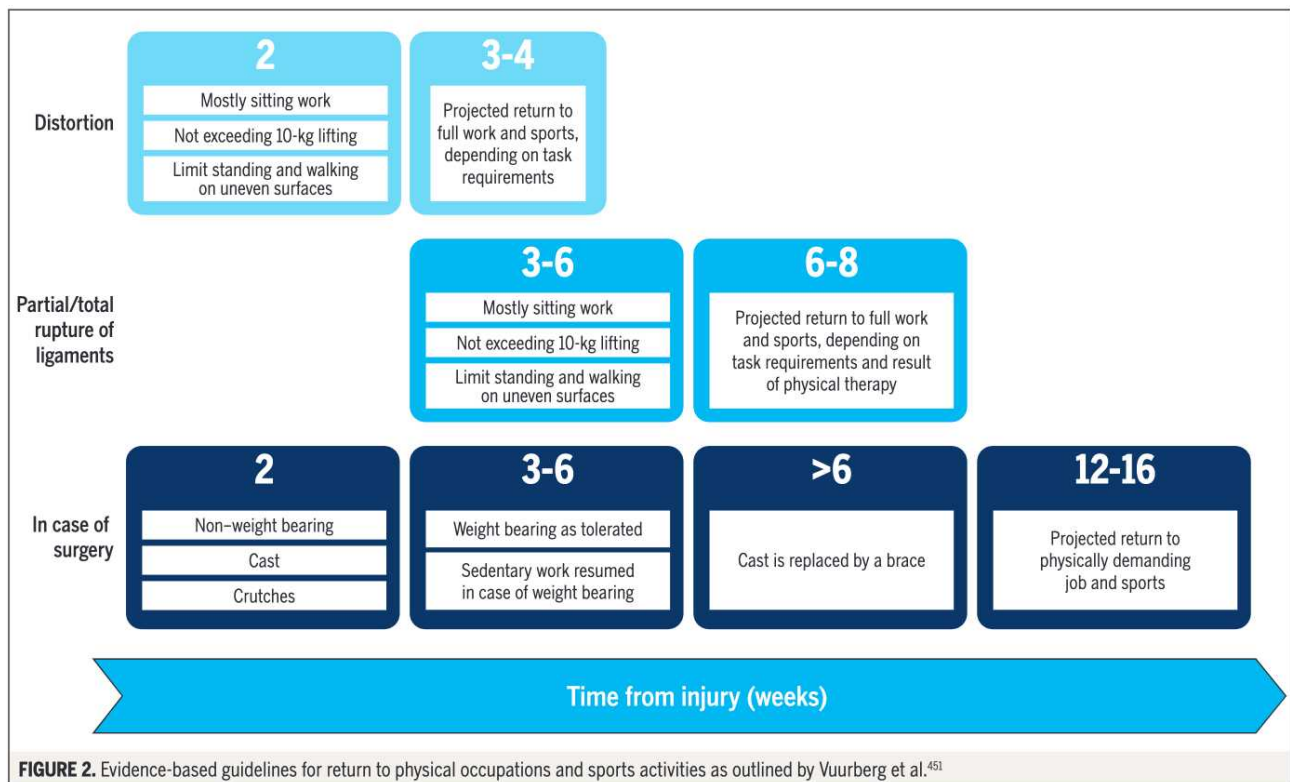


Figure 5 – Recommandations fondées sur les preuves pour le retour au travail et aux activités sportives (31)(32)

Outre la récurrence, une première entorse peut faire le lit de l'instabilité chronique de cheville, d'autant plus si elle est mal voire non soignée. Selon la conceptualisation de Eils et al., l'instabilité peut être mécanique ou fonctionnelle :

- la cheville est mécaniquement instable dès lors que les ligaments entourant cette articulation sont structurellement laxés ; la personne peut subir des entorses répétées.
- la cheville est fonctionnellement instable quand la personne concernée ressent une sensation de dérobement de sa cheville et/ou subit des entorses à répétition (35).

Le taux de rechute élevé pourrait être dû à une sensibilité proprioceptive amoindrie ; ainsi les personnes ayant subi une entorse de cheville devraient suivre une rééducation pour améliorer leur proprioception, renforcer leurs muscles éverseurs et releveurs de pied, et restaurer la réactivité des muscles fibulaires(36). Des lésions associées potentiellement négligées (blessures de syndesmosse ou de cartilage, par exemple) ou un traitement inadéquat au regard de la gravité de l'entorse ou des

phases de cicatrisation pourraient en partie expliquer le fort taux de récurrence de blessure consécutivement à une première entorse latérale de cheville.

Que ce soit dans une population sportive ou non, un antécédent d'entorse de cheville augmente le risque de récurrence, de déficits musculaires ou d'arthrose articulaire précoce. La proprioception peut influencer de nombreux facteurs comme le sens de la position articulaire, le déséquilibre postural ainsi que le contrôle neuromusculaire dynamique ; de ce fait, elle peut contribuer à diminuer l'incidence des entorses(31).

2. La proprioception

2.1 Concept de proprioception

Le concept de proprioception a été introduit par C. Bell vers 1830, puis repris par Sherrington au début du XX^e siècle. Ce dernier avait qualifié les récepteurs présents dans les muscles de « proprio-récepteurs », puisque les stimuli reçus par ces récepteurs proviennent du corps lui-même (37).

La proprioception fait partie du système somatosensoriel. Elle contribue, avec la vision et le système vestibulaire, à renseigner le système nerveux central (SNC) pour permettre à ce dernier de maintenir ou restaurer une « homéostasie posturale et articulaire, lors de tâches statiques ou dynamiques »(38). Elle fournit des informations au SNC tant au niveau conscient (dans le cortex) qu'au niveau inconscient (dans le cortex et dans le cervelet) (39) ; elle est impliquée dans le contrôle moteur statique et dynamique, qu'il soit volontaire, réflexe ou automatique(38).

La proprioception comprend également la sensation des différentes parties du corps telles que projetées dans le cortex (Homunculus de Penfield) ; elle repose donc sur un schéma corporel précis(40), alimenté par différents capteurs du corps.

Le système vestibulaire renseigne particulièrement sur l'orientation de la tête, mais ne permet pas de percevoir la position des membres – c'est là où la proprioception le relaie(41). La particularité des informations proprioceptives réside en outre dans la rapidité avec laquelle le cerveau peut les traiter, et ainsi ajuster la posture et le mouvement(41).

La proprioception englobe trois types de sensibilité :

- la sensibilité à la position (statesthésie). JC Lamy définit la proprioception comme « notre capacité à connaître la position de notre corps dans l'espace, ou de chacun de nos membres les uns par rapport aux autres, et à évaluer la résistance contre laquelle une tâche motrice est réalisée»(42) ;

- la sensibilité à la force(42), qui permet d'ajuster le mouvement à la situation et à l'effort nécessaire ;
- la sensibilité au mouvement (kinesthésie), qui regroupe à la fois la sensation de vitesse, d'amplitude et de direction.

Qualifiée de « sens premier » par JP Roll(43), la proprioception va permettre, en particulier pendant le mouvement, de gérer les réactions de contrôle et de préparer le mouvement tout en adaptant le tonus musculaire, de façon à obtenir du corps « des mouvements précis, une stabilité articulaire, de la coordination dans les mouvements, et l'équilibre(40). » La proprioception agit ainsi tant sur le « feedforward », ou préparation du mouvement, que sur le « feedback », où une erreur détectée dans le mouvement réel conduit à ajuster le mouvement futur. En ce sens, le système proprioceptif agit comme le premier maillon du contrôle moteur, puisque les informations proprioceptives permettent de réguler ce contrôle moteur, qu'il soit anticipatoire ou réactionnel(38). L'importance des retours proprioceptifs est soulignée par de nombreux auteurs dans le contrôle moteur humain(41).

Les différents capteurs reconnus à ce jour comme pourvoyeurs d'informations proprioceptives sont principalement les mécanorécepteurs, présents dans :

- les fuseaux neuro-musculaires, cellules particulières présentes dans le corps musculaire, à la fois séparées et indissociables du tissu musculaire contractile (43). Les informations proprioceptives, générées lors de l'activation des muscles, représentent les premières briques de la conscience du mouvement ; elles s'intègrent à des fonctions mentales élaborées. En effet, les sensibilités kinesthésiques de l'appareil moteur déterminent tant « l'élaboration de la connaissance de soi que la maturation fonctionnelle des autres sensibilités, leur exercice et leur mise à jour(43). »
- les organes tendineux de Golgi, présents dans les tendons des muscles ;
- les fascia(40), et notamment les rétinacula. Selon Julia et al., la situation anatomique centrale des fascia est stratégique pour capter l'ensemble des mouvements de la cheville et du pied et assurer ainsi un bon contrôle proprioceptif(38).

Les fuseaux neuromusculaires sont considérés comme les premiers pourvoyeurs d'informations proprioceptives. Les récepteurs présents dans la peau (corpuscules de Meissner, disques de Merkel, corpuscules de Pacini et de Ruffini, terminaisons libres) peuvent aussi renseigner la proprioception(40).

Les différents capteurs fournissent des informations redondantes. Ainsi, lorsqu'une articulation a perdu une partie de ses moyens de stabilisation, comme lors d'une entorse, cette redondance permet d'opérer une compensation ; par exemple, pour la statesthésie, les récepteurs capsulo-ligamentaires peuvent être suppléés par les fuseaux neuro-musculaires, ce qui compense partiellement la perte d'informations liée à un ligament rompu. Il faut alors une adaptation des mécanismes d'intégration recevant les informations restantes, mais aussi des structures voisines de la blessure, pour optimiser le contrôle moteur. Dans ce contexte, « la rééducation proprioceptive correspond à un processus d'apprentissage moteur permettant de modifier et d'optimiser les programmes moteurs »(38).

2.2 Évaluation des capacités proprioceptives

L'évaluation des capacités proprioceptives est primordiale et constitue une base objective, tant pour guider la prise en charge thérapeutique que pour fournir des éléments de comparaison mesurant la progression du patient au cours de la rééducation.

2.2.1 Complexité de l'évaluation de la proprioception

Autant la laxité articulaire et la force musculaire sont quantifiables, autant l'évaluation objective de la capacité proprioceptive reste difficile, car mal définie(44). En effet, les mécanorécepteurs sont nombreux et disséminés aléatoirement dans les différentes structures constituant l'articulation. De plus, la rapidité de transmission nerveuse, l'intégration segmentaire et la réactivité des motoneurones alpha récepteurs entrent en jeu pour produire une réponse adaptée aux stimuli reçus puis envoyés par les mécanorécepteurs. Dès que l'information proprioceptive transmise est diminuée, altérée voire absente, la sensibilité proprioceptive est impactée.

Les tests cliniques utilisés sont rarement discriminatifs. De plus, les modalités de réalisation de ces tests, souvent hétérogènes, conditionnent les résultats obtenus, et donc leur interprétation. Une standardisation et un ciblage accrus des tests d'évaluation permettraient d'augmenter tant la qualité des preuves collectées que l'utilité de ces tests.

L'intégration des informations proprioceptives est complexe, tout comme l'évaluation de la perturbation de cette intégration. Or cette dernière facilite la prédiction du risque de blessure, notamment les « accidents d'instabilités » (38).

2.2.2 Facteurs influençant la proprioception

Les déficits proprioceptifs peuvent être générés par des éléments directs ou indirects. Dans le cas d'une entorse de cheville, les éléments touchés directement sont les ligaments et muscles blessés. La rééducation active cible notamment le renforcement et l'amélioration du temps de réaction musculaire, en particulier des muscles fibulaires.

L'œdème provoqué et la douleur ressentie sont des conséquences de la blessure et viennent impacter indirectement la sensibilité proprioceptive. Le traitement de ces conséquences réside souvent dans l'immobilisation et l'application de froid. Cependant, la cryothérapie, les cold packs et autres stratégies froides utilisées de façon transitoire pour palier l'œdème entraînent une diminution de l'acuité proprioceptive par la réduction de la conduction nerveuse périphérique ; si les répercussions et la pertinence clinique de ce traitement restent controversées, il semble recommandé de laisser au patient une période de 5 à 10 minutes de récupération après application de froid pour entamer ou reprendre la rééducation active(38). Il semble donc que ce type de traitement ne soit pas le mieux adapté pour restaurer la sensibilité proprioceptive, même s'il peut diminuer l'œdème et ses conséquences. De plus, la neurocryostimulation s'est avérée d'efficacité égale à l'application classique de froid(45). Quant à l'immobilisation, elle se révèle potentiellement délétère au niveau central en termes de perte de chance de remodelage synaptique et de diminution de l'activité fonctionnelle des aires du SNC concernées(38). L'immobilisation contribue également à une diminution de force des muscles éverseurs, déjà sidérés par le traumatisme(46). Enfin, elle pourrait amener une baisse du nombre de fuseaux neuromusculaires et/ou une diminution de leur activité(47).

D'autres facteurs extrinsèques à l'entorse de cheville impactent l'efficacité de la proprioception : ce sont la fatigue musculaire (élément modifiable), l'âge, l'hyperlaxité articulaire et le côté lésé, dominant ou non (éléments non modifiables). Les cycles menstruels semblent également influencer sur la posture et la laxité ligamentaire(48). Ces facteurs doivent également être pris en compte pour ajuster le programme de rééducation(38).

Le déficit de proprioception résultant de l'ensemble de ces facteurs « engendre un risque accru de blessure lors d'un travail physiquement éprouvant, comme c'est le cas pour un athlète ou encore pour une profession physiquement exigeante (40) ». Dans un autre registre, une femme portant régulièrement des talons hauts est également à risque : elle marche alors en flexion plantaire, où la partie étroite du corps du talus supporte le corps, ce qui diminue la base de sustentation (cf. 2.1). De plus, la flexion plantaire est une composante de l'inversion et rapproche les insertions des muscles fibulaires ; en position courte ces muscles pourront être moins efficaces pour freiner l'inversion.

2.2.3 Pratiques cliniques de l'évaluation de la proprioception

L'évaluation proprioceptive peut être effectuée d'un point de vue analytique ou fonctionnel : dans le premier cas, c'est la prise de conscience des informations proprioceptives qui est estimée ; dans le second cas, c'est la qualité et la précision de la tâche motrice réalisée par le sujet qui sont appréciées – l'évaluation sera alors plus indirecte. Ces deux méthodes sont complémentaires et doivent idéalement être associées(38).

L'évaluation est actuellement réalisée à l'aide de tests expérimentaux. Les tests indiqués ci-après ciblent notamment les capacités proprioceptives de la cheville.

La kinesthésie peut être évaluée à l'aide des tests suivants :

- Le seuil de détection du mouvement passif, appréciant la kinesthésie de manière analytique. Ce test correspond au TTDPM (Threshold to Detection of Passive Motion) présenté dans la Figure 6.

Il est effectué soit en ipsilatéral (la même articulation est sollicitée, remise en position neutre puis est replacée par le sujet au point initial énoncé) soit en controlatéral (l'articulation controlatérale doit être placée par le sujet dans la même position qu'énoncé avec l'autre articulation).

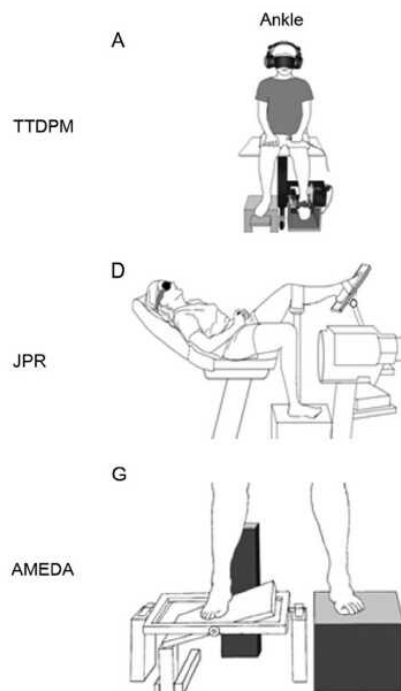


Figure 6 - 3 tests de la sensibilité proprioceptive appliqués à la cheville, J. Han(49)

Dans ce test, le SNC utilise dans le premier cas une mémoire de la position, et des informations statiques terminales dans le dernier cas. L'amplitude et le type de mouvement utilisés pour l'articulation cible ont également leur importance. Il faut préférer la position articulaire médiane, donc avoir jaugé l'amplitude articulaire totale auparavant. Une position extrême donne au sujet des informations mécaniques sur les butées articulaires, et fausse l'estimation recherchée. Enfin les protocoles dits passif (mobilisation externe de l'articulation) ou actif (contraction volontaire des muscles périarticulaires) influencent aussi les résultats obtenus car la contraction musculaire volontaire augmente la sensation de l'espace, et donc les performances relatives à ce test(38).

- la reproduction de la position articulaire mesure le sens positionnel articulaire (Joint Position Sense ou Joint Position Reproduction illustré dans la Figure 6 D). Tout comme le précédent, ce test peut être réalisé en ipsilatéral ou en controlatéral ;

La stabilité articulaire posturale peut être appréciée à l'aide de nombreux tests, les plus courants sont les suivants :

- le Functional Reach Test, réalisé en bipodal. Le patient est debout, pieds nus, et s'incline autant que possible en avant sans perdre l'équilibre ;
- le Star Excursion Balance Test (SEBT), réalisé en unipodal. Le sujet, placé au centre d'une étoile à 8 branches tracée au sol, en équilibre sur le pied lésé, doit poser le pied non portant le plus loin possible sur chacune des branches de l'étoile ; les distances sont mesurées ;
- le Y balance test, correspondant à une version simplifiée du SEBT : 3 branches de l'étoile antérieure, postéro-médiale et postéro-latérale ont été conservées, formant un Y. L'objectif est identique au SEBT. La littérature utilise aussi le SEBT composite normalisé, comprenant les 3 mêmes directions que le Y balance test. Les performances sont mesurées soit en cm, soit en pourcentage. Le pourcentage est obtenu en divisant la distance en cm des 3 directions par la longueur du membre inférieur du patient, pour palier à la différence de longueur de membres inférieurs. Cette pondération permet notamment de neutraliser une différence hommes/femmes dans les performances, selon une revue systématique de Gribble et al.(50). Le changement minimum détectable (CMD) s'élève à +8,9cm minimum correspondant à la somme des distances globales atteintes par la jambe oscillante dans les 3 directions(51) ;
- le test AMEDA (Active Movement Extend Discrimination Assessment, cf. Figure 3 G), ou évaluation de la discrimination du degré du mouvement actif. Les patients sont debout, yeux ouverts, un pied sur une plateforme fixe, l'autre sur une plateforme mobile – cette dernière est

actionnée par un expérimentateur indépendant. Les patients doivent jauger le degré de rotation de la plateforme mobile selon les inclinaisons provoquées aléatoirement par l'expérimentateur ;

- Le délai de réponse des muscles fibulaires (DRF), c'est-à-dire la durée entre le début du mouvement d'inversion et la réponse motrice des fibulaires, enregistrée par des capteurs électromyographiques. Ce délai est allongé en cas d'instabilité de cheville consécutive à une entorse, selon certains auteurs. Le test peut être réalisé de deux manières :
 - En statique, les sujets sont placés debout, leurs pieds reposant sur deux plateformes de force indépendantes, chacune pouvant être déstabilisée en inversion à tout moment, à une amplitude et une vitesse variables selon les études(38). C'est une évaluation fonctionnelle de la proprioception, et cependant les sujets sont statiques, en appui bipodal, c'est-à-dire dans une situation ne reproduisant pas les conditions réelles de survenue d'une blessure (sujet en mouvement) ;
 - En dynamique, des sujets sont déstabilisés pendant leur marche, avec un dispositif de déstabilisation latérale placé sous l'arrière-pied amenant la cheville en inversion en phase d'appui. Dans cette situation dynamique, les muscles fibulaires côté lésé se contractent plus tôt et plus intensément, grâce à quoi l'inversion peut être évitée.

La stabilité articulaire dynamique sera évaluée lors d'actions motrices fonctionnelles. Les tests utilisés sont, entre autres, les Hop tests : Single Hop Test (Saut simple), Crossover Hop Test for distance (Triple saut croisé stabilisé), Triple Hop test for distance (Triple saut).

Le sens de la force et le sens vibratoire font également partie de l'évaluation des capacités proprioceptives : le premier se fait à l'aide d'un dynamomètre, le dernier, avec un diapason vibrant à 64 ou 128 Hz, par exemple(41).

2.3 Recommandations en matière de rééducation proprioceptive

Le traitement optimal des entorses du ligament latéral reste controversé(20). Si le traitement conservateur semble l'option première pour les patients, le meilleur traitement pour prévenir les complications, notamment la chronicité, reste à établir(52).

La plupart des auteurs recommandent un traitement non chirurgical des entorses latérales(36). Les entorses de grade III bénéficieraient, notamment, de meilleurs résultats avec un traitement associant

mobilisation, reprise d'appui précoce et rééducation proprioceptive tant en terme de retour à une activité professionnelle que de résultats fonctionnels à moyen ou long terme(20).

La rééducation proprioceptive a été utilisée en premier lieu pour traiter des entorses de cheville, s'appuyant notamment sur les travaux de Freeman, lequel introduisit dès 1960 le concept de reprogrammation neuromusculaire(53)(38). En 2022, il est recommandé d'envisager une évaluation appropriée et une réhabilitation de la proprioception pour prévenir l'instabilité chronique de cheville(39) - une des conséquences potentielles de l'entorse. De fait, un déficit de proprioception peut contribuer à augmenter le risque de récurrence d'entorse. Une prise en charge visant à améliorer la proprioception a été associée à une diminution du risque de blessure, comme le montre le graphique ci-dessous.

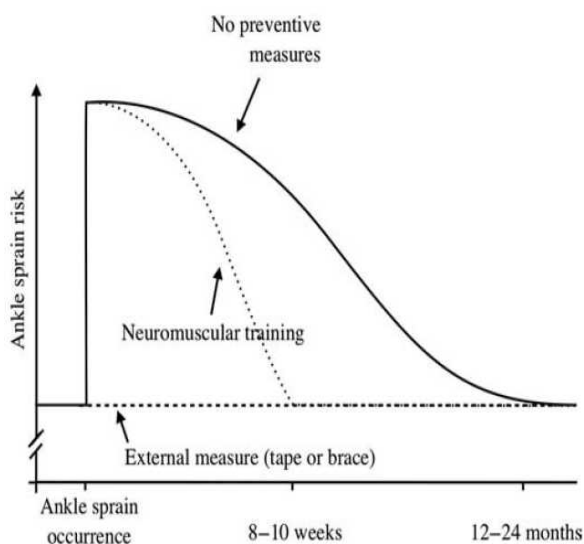


Figure 7 – Concept théorique pour une prévention optimale des entorses de cheville, E. Verhagen (54)

Ainsi les interventions visant la proprioception sont pertinentes dans la prévention primaire d'entorse, dans la prévention secondaire après une entorse subie, ainsi que dans la rééducation des troubles musculosquelettiques (40), de façon à restaurer la protection articulaire active(46). Pour autant, il semble que le type de rééducation proprioceptive le plus efficace n'a pas encore été déterminé(39).

2.3.1 Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS)

Dans les recommandations émises en 2000 (et actualisé en 2006) pour traiter les entorses latérales (7), la HAS insiste notamment sur la reprogrammation neuro-musculaire (RNM), ou rééducation proprioceptive de la cheville lésée. Selon la HAS, cette technique de rééducation permet de reprendre

ses activités de manière précoce (grade B¹), d'améliorer la stabilité (grade C) et de diminuer les récurrences de blessure (grade C). La HAS conseille de pratiquer dès que possible la RMN en charge, selon la douleur ressentie au niveau de l'articulation (grade C). En revanche, elle note que la durée de la rééducation dépend du bilan initial, ainsi que des objectifs du patient (7).

En pratique, la HAS définit la reprogrammation neuromusculaire (RNM) en ces termes : « elle consiste à placer le patient dans des positions de déséquilibre en utilisant différents outils instables afin de solliciter les réactions de défense de l'organisme ».

Ainsi, sur la base d'un accord professionnel, la HAS propose, tout en respectant l'état du patient, d'effectuer une rééducation de difficulté croissante en privilégiant successivement les exercices analytiques puis fonctionnels, en décharge puis en charge, statiques puis dynamiques, vitesse et intensité croissantes des mouvements sollicités et exécutés, plans stables à instables(7). La rééducation s'achève par des mouvements d'inversion de cheville, de façon à solliciter les capacités de réaction dans les situations de blessure.

2.3.2 Recommandations de l'International Ankle consortium

Dans le Guide des recommandations pratiques réactualisé en 2021, l'Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association cite l'entraînement proprioceptif dans les programmes de rééducation à mettre en œuvre suite à une entorse latérale ; la rééducation intégrant notamment cet aspect est jugée de grade A, c'est-à-dire bénéficiant d'un fort niveau de preuves²(33).

2.3.3 Rééducation proprioceptive pratique

La rééducation va cibler plusieurs aspects de la proprioception en développant :

- les mécanismes d'anticipation et / ou de délestage, afin de retarder l'instant de la mise en charge maximale ;
- la rapidité de réponse des muscles fibulaires, passant par le renforcement de ces derniers ;

¹ La HAS hiérarchise ses recommandations selon 3 grades : le grade A correspond à une preuve scientifique établie, le grade B, une présomption de preuve scientifique, le grade C, un faible niveau de preuve scientifique. Ces grades reposent sur la qualité des études scientifiques à l'origine des recommandations émises. En l'absence d'étude disponible, la HAS qualifie d'accord professionnel les recommandations issues d'un consensus entre professionnels.

² L'échelle de gradation de l'Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association comporte 6 niveaux, de A ("strong evidence") à F (« expert opinion »). Ces niveaux sont déterminés en fonction de la qualité des études sur lesquelles s'appuient les auteurs. Le niveau des études s'établit de I à V, I étant des études prospectives, des ECR, etc., V étant basé sur des opinions d'experts. Le niveau de recommandations A repose sur des études de niveau de preuve I à II, avec au moins une étude de niveau I ; ce niveau indique des recommandations quasi obligatoires.

- le rétrocontrôle dynamique (17);
- la proprioception inconsciente, par réalisation d'exercices en double tâche .

Ces aspects sont sollicités par des exercices de complexité, intensité et vitesse croissantes, selon les capacités et la douleur du patient, tel que recommandé par la HAS. Qu'ils soient supervisés par un thérapeute ou non(34), les exercices doivent renforcer ou optimiser le contrôle moteur de la cheville, et plus globalement du membre inférieur, dans toutes les situations de la vie quotidienne, professionnelle et des loisirs : équilibre statique, marche / course sur terrains variés, exercices pliométriques, etc.

Quelques exemples d'exercices visant à renforcer la proprioception de cheville :

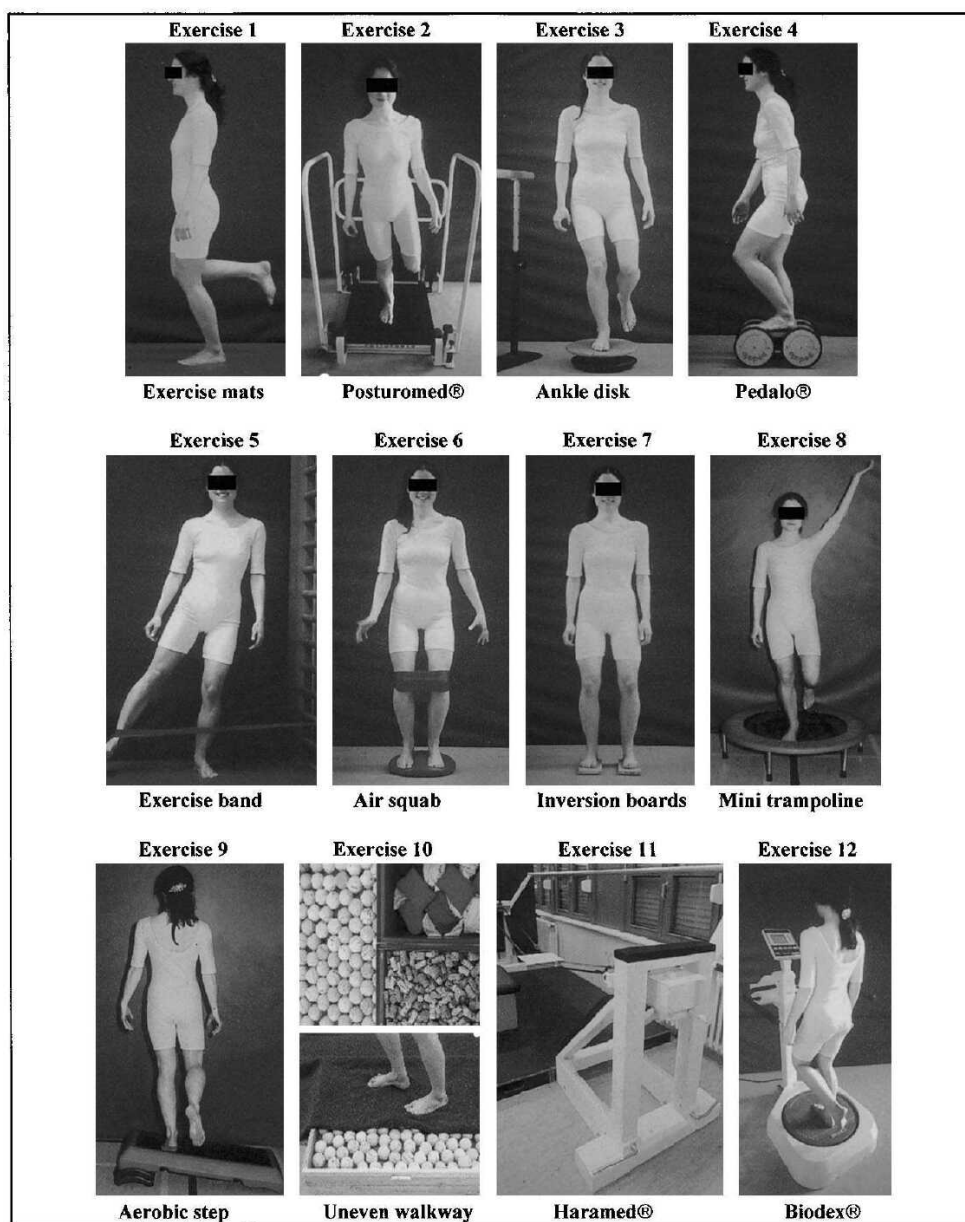


Figure 8 – Différentes étapes du programme de rééducation proprioceptive (E. Eils et al.(35))

Un autre exemple, le chausson biomécanique Myolux Medik® : en plaçant la cheville dans une situation récurrente d'instabilité, (cf. figures 9 et 10) il permet de solliciter la dimension centrale du mouvement, et de recréer les conditions naturelles de la blessure, à savoir vitesse d'inversion et trajectoire autour de l'axe de Henké(55) – l'axe de stabilité physiologique du pied. Les capacités anticipatoires sont développées et assurent ensuite une meilleure protection(38).



Figure 9 : Illustration du dispositif Myolux Medik® A droite, matérialisation de l'axe de déstabilisation inspiré de l'axe physiologique de Henké. A gauche, illustration de la capacité de travail en locomotion (55).



Figure 10 : Orthèses Myolux® (Podomatton.com)

3. Population d'intérêt et problématique

Les entorses touchent aussi bien une population sportive que la population générale : ainsi, les chiffres avancés par les Urgences américaines sont générés pour moitié par des entorses non associées à la participation à un sport(4). Alors que la littérature abonde sur les entorses causées par le basketball, le volleyball ou d'autres sports de saut(2)(8), l'incidence des entorses dans la population générale est méconnue notamment à cause du manque de données disponibles(15).

En considérant le ratio donné par les Urgences américaines, le risque encouru par la population générale peut être estimé comme suit :

	Population sportive	Population générale sans lien avec la compétition sportive
Niveau d'activité sportive	++	-
Niveau d'entraînement proprioceptif moyen	++	-
Niveau de risque estimé	++	+

Figure 11 – Niveau de risque global estimé selon le type de population

Or, nombre d'entorses ne se font pas soigner ; l'incidence réelle annuelle des entorses pourrait en effet être non pas de 2 à 7, mais 19 à 26,6 pour 1000 habitants aux Etats-Unis(8). Les statistiques mondiales sont de ce fait sous-estimées, en valeur absolue comme en valeur relative rapportée à la population sportive.

De plus, la population générale est significativement plus importante en nombre d'individus que la population sportive. Ainsi, le coût des entorses de cheville subies par la population générale pourrait atteindre un niveau bien plus conséquent. Dans une méta-analyse épidémiologique prospective, le coût sociétal lié aux entorses est très élevé(2): un quart des personnes touchées par une entorse doit s'absenter de l'école ou de leur travail pendant au moins 7 jours suivant la blessure. Le coût annuel se chiffrerait à 84 millions d'euros aux seuls Pays-Bas pour 2001 (2).

En France, le coût global direct des entorses est estimé à 1,2 millions d'euros par jour, et pourrait approcher 1 milliard par an(55). La population totale s'élève, en 2021, à 41,8 millions de personnes pour les 15-65 ans(56). Pour la même année, la France compte 8,6 millions de licenciés sportifs(57), soit 20% du total - en estimant qu'il s'agisse des mêmes catégories d'âge. Cependant, les 6 000 entorses par jour avancés par l'Assurance maladie ne précisent pas quel type de population (générale ou sportive) est touché, ni s'il s'agit d'une première entorse ou d'une récurrence. Ainsi le risque global dans la population générale ne peut être comparé à celui de la population sportive ni en valeur absolue, ni en valeur relative, faute de statistiques disponibles. Dans ce contexte, les coûts de santé correspondants ne peuvent pas être évalués par type de population, ce qui limite la proactivité en terme de gestion des risques.

Par ailleurs, la qualité de vie des personnes concernées est diminuée. Or, dans le modèle bio-psycho-social de l'instabilité chronique de cheville présenté par Hertel et al., les déficiences perçues par les patients influencent leurs actions et le devenir de leur blessure(58)(5).

La prévalence des entorses, des séquelles fonctionnelles potentielles en découlant et leur coût sociétal significatif constituent un problème de Santé Publique.

La rééducation proprioceptive, ou reprogrammation neuromusculaire, compte parmi les recommandations les plus fortes pour rétablir la fonction de la cheville blessée, notamment en cas d'entorse récurrente. Elle participe à la prévention secondaire des récides d'entorse, mais sert aussi un but prophylactique.

La population générale, sans lien avec la compétition sportive, semble soumise à un risque significatif de blessure, avec des conséquences tant personnelles que sociétales.

Afin d'étudier les effets de la rééducation proprioceptive dans la littérature, la population étudiée ciblera l'intervalle d'âge 15-65 ans. La borne supérieure, 65 ans, correspond à l'âge où l'arthrose devient la première cause de handicap locomoteur(59). La borne inférieure, 15 ans, permet de réduire la problématique spécifique liée au cartilage de croissance, du moins dans les membres inférieurs. Ainsi les graphiques ci-dessous, extraits d'un article de JL Jouve et al.(60), indiquent, à 15 ans :

- à gauche, une croissance quasi achevée pour les filles ; pour les garçons, le dernier pic de croissance a été atteint, la vitesse de croissance décroît fortement ensuite ;
- à droite, cette vitesse de croissance concerne surtout le rachis et le périmètre thoracique, moins les membres inférieurs.

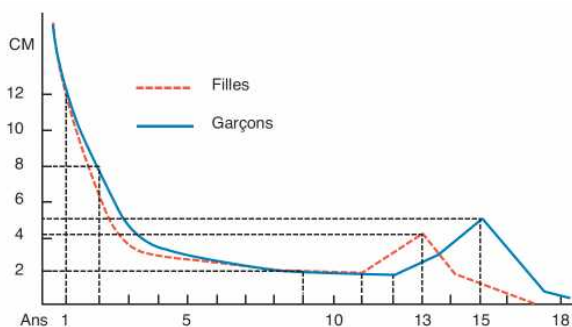


Figure 12 Vitesse de croissance respective chez la fille et le garçon. On constate que, dans les deux cas, la vitesse de croissance diminue fortement à la naissance pour se stabiliser entre 5 et 10 ans puis accélérer lors du pic pubertaire final. On observe également que l'ampleur et la chronologie vont être décalés entre le garçon et la fille.

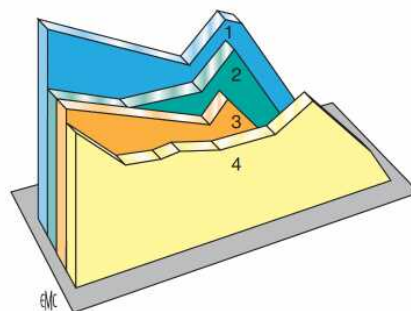


Figure 13 Schéma montrant que le pic pubertaire global est constitué de plusieurs pics d'amplitudes différentes et également décalés dans le temps. 1. Vitesse de croissance globale ; 2. vitesse de croissance du tronc ; 3. vitesse de croissance des membres inférieurs ; 4. vitesse de croissance du périmètre thoracique. D'après Dimeglio [3, 4].

La population visée par notre étude a expérimenté au moins une entorse latérale de cheville. Il faut distinguer deux catégories dans cette population :

- celle ayant eu une seule entorse latérale il y a un an au plus, en cours de traitement ou non ;
- celle ayant subi plusieurs entorses latérales, la dernière datant d'un an au plus, en cours de traitement ou non. Les précédentes entorses sont survenues il y a plus d'un an, et n'ont pas laissé de séquelle physique et/ou ressentie. Cette catégorie s'appelle « les copers », elle est encore relativement peu connue. Erik A. Wikstrom et al. en donnent la définition

opérationnelle suivante : les copers sont ces personnes qui ont expérimenté au moins une première entorse latérale de cheville, survenue il y a au moins 1 an, et qui ne se plaignent pas d'incapacité et/ou d'épisode de laxité depuis cette blessure(61).

Une entorse reste la première cause de récurrence. Cependant, une méta-analyse de 2021 indique que le pronostic des entorses reste largement inconnu(62) ; l'instabilité chronique, conséquence potentielle d'une récurrence d'entorse, ne serait par ailleurs pas corrélée au nombre de ligaments rompus, c'est-à-dire à la sévérité de l'entorse subie(62).

La figure 8 ci-après situe le point à partir duquel copers et personnes souffrant d'instabilité chronique vont évoluer différemment.

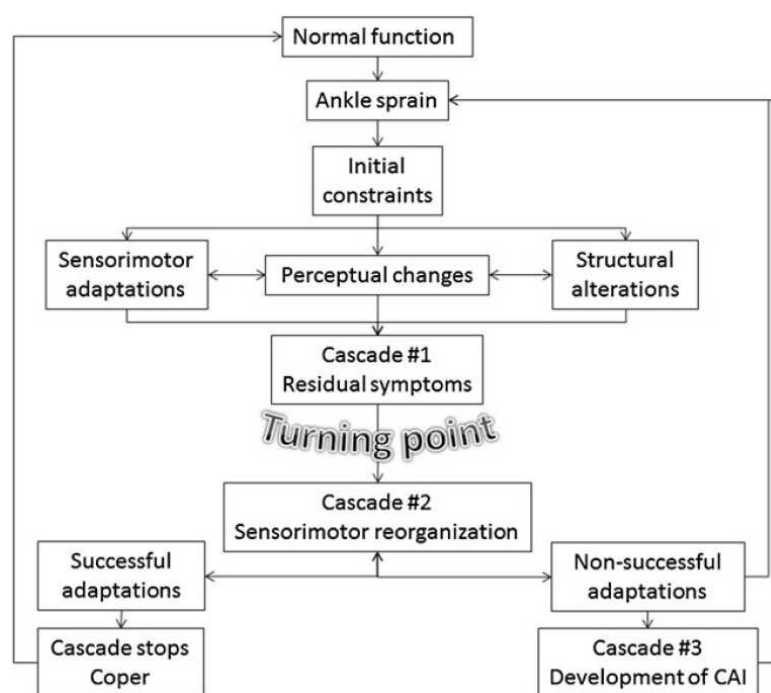


Figure 14 – Cascade hypothétique d'événements relatifs aux conséquences connues d'une 1^{ère} entorse latérale de cheville, et d'entorses récurrentes, E. Wikstrom et al.(61)

Dans une étude de 2019, Kwong et al. comparent 3 groupes (63) : des individus sains, des copers et des personnes souffrant d'instabilité chronique de cheville (ICC). Le tableau récapitulatif des caractéristiques de chaque groupe, traduit dans un article de 2023 de PY Froideval et B Picot(64), se présente en figure 15 ci-après :

Instabilité chronique de cheville	Coper	Contrôle
1. Des antécédents d'au moins une entorse de la cheville ayant entraîné une douleur ou un gonflement et au moins un jour interrompu d'activité physique souhaitée 2. Une entorse initiale de la cheville qui doit avoir eu lieu au moins 1 an avant le test 3. Épisodes multiples (≥ 2) de l'entorse de la cheville dans les 6 mois et/ou sensation d'instabilité 4. Score CAIT ≤ 23 5. Score FAAM ADL $\leq 90\%$ 6. Pas d'antécédents de chirurgies ou de fractures antérieures au niveau du membre inférieur 7. Pas de réadaptation antérieure	1. Antécédents d'entorse latérale de la cheville nécessitant une immobilisation et/ou une absence de port de poids pendant au moins 3 jours 2. Aucun épisode de la cheville donnant-donnant et/ou sensation d'instabilité pendant au moins 12 mois avant le test 3. Score CAIT ≥ 28 4. Score FAAM ADL $\geq 90\%$ 5. Pas d'antécédents de chirurgies ou de fractures antérieures au niveau du membre inférieur 6. Pas de réadaptation antérieure	1. N'a jamais subi de blessure à la cheville, y compris une entorse latérale de la cheville 2. Score CAIT ≥ 28 3. Score FAAM ADL $\geq 90\%$ 4. Pas d'antécédents de chirurgie antérieure

Figure 15 – Récapitulatif des différents critères d'inclusion pour l'instabilité chronique de cheville, d'après Kwong et al.(63), traduit par Froideval et Picot(64)

La différence essentielle entre les copers et les personnes souffrant d'ICC réside dans la dégradation de la fonction de la cheville pour les personnes souffrant d'ICC. Cette dégradation est notamment matérialisée par le score obtenu aux questionnaires d'auto-évaluation CAIT (Cumberland Ankle Instability Test) et FAAM ADL (Foot & Ankle Ability Measure pour les activités quotidiennes). Quant aux copers, ils ont déclaré des scores équivalents au groupe contrôle. Ceci illustre le point de divergence indiqué dans la cascade hypothétique d'événements : il y a eu réorganisation sensorimotrice permettant le retour à un état normal. Cette forme de réorganisation sensorimotrice est notamment incitée et guidée par la rééducation proprioceptive prise en charge ou non.

La plasticité neuronale permet, par exemple, la récupération des fonctions après un accident vasculaire cérébral : la rééducation intensive et répétitive aide à recréer un maximum de connexions neuronales(65). La plasticité neuronale conduit à un élargissement des zones motrices de la main chez les musiciens, grâce à la répétition de gestes(66).

Dans le cas des entorses latérales de cheville de tous grades, la durée de la rééducation proprioceptive permettrait-elle une répétition d'exercices suffisante pour pérenniser des réorganisations sensorimotrices correspondant au schéma moteur initial ? En cela permettrait-elle aux copers une récupération d'aptitudes suffisantes pour éviter de basculer dans l'instabilité chronique ? Permettrait-elle de prévenir les facteurs de risque de récurrence ?

MATERIEL ET METHODE

1. Revue systématique

Avant toute recherche d'articles traitant de ce sujet, les méta-analyses existantes ont été recherchées jusqu'à ce jour pour s'assurer que la question n'avait pas encore été ni traitée ni résolue.

1.1 Stratégie de recherche

Une recherche électronique a été menée sur quatre bases de données PUBMED, EMBASE, COCHRANE et PeDRO entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 mai 2022. La date initiale a été fixée l'année de la méta-analyse de Kay Postle et al., « Effectiveness of proprioceptive exercices for ankle ligament injury in adults: a systematic literature and meta-analysis » (67), dernière analyse identifiée traitant du sujet que nous avons choisi. La date finale s'est imposée d'après la disponibilité d'EMBASE (31/05/2022).

Sur la période choisie, la recherche a identifié 795 articles, répartis comme suit :

- 149 sur PUBMED ;
- 182 sur EMBASE ;
- 262 sur PeDRO ;
- 202 sur COCHRANE.

Les articles ont été enregistrés dans le logiciel ZOTERO.

1.2 Equations de recherche

Les équations de recherche sont détaillées en annexe 1.

1.3 Critères de sélection des articles

Une réunion s'est tenue le 30/06/22 entre ND, VV et HCP pour s'accorder sur les critères d'inclusion et d'exclusion avant sélection des articles. Les critères retenus sont détaillés dans le tableau ci-dessous (figure 15) :

Nature	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Population	Sans lien avec la compétition sportive ("population générale")	- Athlètes, Sportifs professionnels ou de haut niveau, sportifs amateurs - Personnes en lien avec la compétition sportive - Etudes sur animaux - Etudes sur cadavres
Age	15 à 65 ans	en deçà de 15 ans / au-delà de 65 ans
Type de blessure de cheville	- Première entorse latérale subie dans un délai inférieur à un an - Ou plusieurs entorses latérales, si et seulement celles précédant la dernière en date n'ont laissé aucune séquelle - Tous grades confondus	- 2e entorse latérale avec séquelle de la première - Entorse médiale ou syndesmotique ou de toute autre articulation - Fracture, - Laxité fonctionnelle ou instabilité chronique de cheville - Maladies systémiques, neurologiques, cancer, arthrose, etc. autre qu'une entorse latérale de cheville
Type de rééducation	Rééducation proprioceptive de tous types, virtuelle ou directe	- Rééducation non proprioceptive, virtuelle ou directe - absence de rééducation
Qualité des études	Essai contrôlé randomisé (ECR)	- Tout autre type que ECR - Protocole
Langues	Anglais et Français	Toute autre langue

Figure 16 – Critères d'inclusion et d'exclusion

1.4 Suivi de classement des articles

Les résultats des recherches ont été figés le 28/06/22. Ils ont été ensuite transférés sur la plateforme Rayyan pour identifier les doublons puis être sélectionnés.

Un système de double aveugle a été mis en place pour que deux lecteurs indépendants, ND et HCP, puissent faire une première sélection des articles, sur la base du titre et du résumé de ces articles. Un arbitre (VV) a été nommé pour trancher les éventuels différends entre les lecteurs.

Le 29/08/22, les deux lecteurs se sont rencontrés pour lever l'aveugle et comparer leurs résultats obtenus. Le choix de conserver ou rejeter les articles a été justifié dans Rayyan. Les articles sur lesquels les choix différaient ont été discutés et tranchés par l'arbitre.

Une deuxième étape de lecture, également en double aveugle ND / HCP, a été effectuée sur la base des textes intégraux. Il n'y avait aucun différend entre les deux lecteurs à l'issue de cette étape.

La qualité des articles sélectionnés in fine a été jugée à l'aide des outils Risk of Bias 2 généralement utilisé dans les méta-analyses : l'un pour les essais contrôlés randomisés(68), l'autre pour les essais croisés (cross-over trials)(69). Cette étape a été réalisée en doublon par HCP et VV. Ces deux lecteurs se sont rencontrés le 07/10/22 après avoir traité 3 articles pour s'assurer d'une même compréhension

des différents critères de l'outil RoB 2. La synthèse de cette analyse est présentée dans la partie Résultats (figure 17).

Ils se sont ensuite réunis le 19/10/22 pour comparer les résultats obtenus sur l'ensemble des articles. A l'issue de cette étape, d'autres articles ont été écartés ; 18 articles ont été finalement sélectionnés pour être analysés.

Les résultats de cette analyse sont présentés dans la partie Résultats (figure 16).

1.5 Extraction des données

Une extraction des indicateurs étudiés dans les articles sélectionnés a été réalisée en doublon par VV et HCP en novembre 2022.

L'idée est d'apprécier l'impact des différentes prises en charge sur la proprioception de la cheville blessée ; elle est aussi de comparer les résultats de ces indicateurs avec les éléments caractérisant l'instabilité chronique de cheville.

RESULTATS

1. Données générales

La sélection des articles s'est terminée le 19/10/2022. Ci-dessous le diagramme de flux résumant les différentes étapes de la sélection :

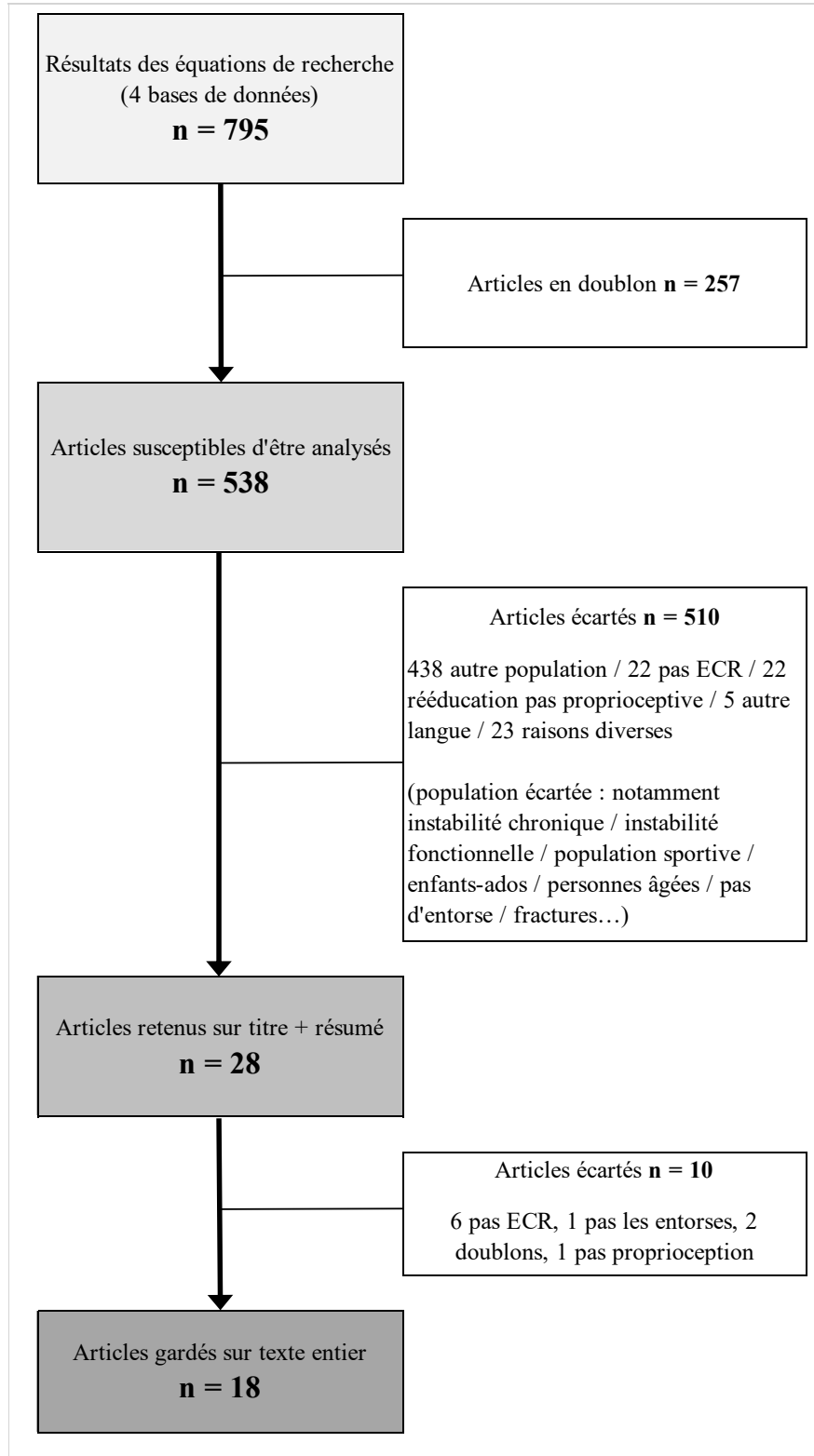


Figure 17 - Diagramme de flux des articles sélectionnés

L'ensemble de ces 18 articles est accessible dans la bibliographie. L'annexe II comprend :

- un tableau de correspondance entre le titre complet et les titres résumés utilisés dans les tableaux d'analyse ci-après ;
- un tableau résumant chaque article (titre, nom des auteurs, date de publication de l'article, type, détail et durée de la rééducation effectuée, population & taille des échantillons, taux de récurrence, conflit d'intérêt éventuel).

L'évaluation des articles avec la grille d'analyse Risk Of Bias 2 de la Cochrane est la suivante :

Titre des articles	D1	S	D2	D3	D4	D5	Global
Méthode Mulligan sur entorses aiguës et subaiguës	!		!	+	+	!	!
Méthode Mulligan sur entorses subaiguës	!		!	+	+	!	!
Mobilisation articulaire (étude croisée)	+	-	!	+	-	+	-
KTape vs attelle	+		!	+	+	!	!
Stimulations basses fréquences	+		!	+	-	!	-
Stimulations neuromusculaires	-		!	+	-	+	-
Vitesse de mobilisation articulaire	-		+	+	+	+	-
Physiothérapie précoce	!		+	+	+	+	!
2 concepts d'orthèse	!		!	+	+	!	!
Botte de marche vs orthèse Aircast	!		!	+	+	!	!
Thérapie physique manuelle & exercices à la maison	+		+	+	+	+	+
Manipulations thrust et non thrust	+		+	+	!	!	!
Ktape vs orthèse semi-rigide	!		!	-	!	!	-
2 programmes proprioceptifs	!		!	+	+	!	!
Acupression	+		!	+	+	!	!
Bas élastiques vs bandage compressif	+		!	+	+	!	!
Wii fit vs thérapie physique	!		!	+	+	!	!
Traitement fonctionnel vs plâtre de Paris	+		!	+	-	-	-

Figure 18 - Qualité des articles retenus évaluée par la grille d'analyse ROB 2

Signification de chaque catégorie : D1 : caractère aléatoire du processus de sélection ; S (spécifique aux études en cross-over) : équilibre des 2 groupes, temps de latence pour isoler les 2 traitements ; D2 : connaissance par l'échantillon de l'intervention prévue ; D3 : intégralité des résultats rapportés ; D4 : mesure des résultats indépendante et appropriée ; D5 : intégrité / absence de sélection des résultats rapportés.

La grille ROB 2 présente 3 niveaux de risques de biais, du plus faible au plus fort niveau de risque :

- vert indique un faible risque global de biais, dans tous les domaines de l'étude ;
- jaune signifie qu'au moins une partie de l'étude soulève quelques doutes sans atteindre un niveau maximal de risque ;
- rouge traduit soit un risque de biais maximal dans au moins un des domaines de l'étude, soit des doutes dans de multiples domaines de l'étude qui impactent fortement la confiance globale accordée aux résultats de l'étude.

2. Types de rééducation proprioceptive traités

Les différents types de rééducation proprioceptive traités dans les articles sélectionnés sont :

- Des exercices physiques associés à la méthode Mulligan ;
- Des vibrations basse fréquence ;
- Des orthèses ;
- Du traitement fonctionnel ;
- Du traitement conservateur (protocole RICE - Repos, Glace, Compression, Élévation – puis exercices) ;
- Des exercices à la maison, supervisés ou non ;
- Des exercices avec une Wii fit ;
- Des bas de contention et bandages compressifs ;
- Du kinésiotape (Ktape) ;
- Des stimulations électriques ;
- De l'acupressure ;
- Des manipulations articulaires (trust ou non trust) / thérapie manuelle.

La diversité des types de rééducation proprioceptive représentés permet de dégager 3 sortes d'approches thérapeutiques :

- Elle est active lorsque les propriorécepteurs sont sollicités pendant des exercices en charge – telle qu'avec la méthode Mulligan en charge, la Wii fit ou d'autres exercices fonctionnels ;
- Elle devient active « contrôlée » quand une orthèse ou un Ktape ou encore un bas de contention sert de rappel proprioceptif pour limiter les mouvements délétères ;
- Elle est passive avec l'utilisation de manipulations articulaires, d'acupressure, ou de la méthode Mulligan en décharge.

Dans la littérature, les différentes approches thérapeutiques peuvent également être classées selon les catégories suivantes(70):

- Traitement conservateur : plâtre, attelle ;
- Traitement fonctionnel conservateur : K-tape, bandage, orthèse ;
- Traitement chirurgical – pour les entorses les plus sévères.

3. Grades des entorses représentés dans les articles

Tous les grades d'entorse latérale sont étudiés dans les articles. Cependant les 3 grades cliniques communément utilisés ne sont pas équidistribués. Sur les 18 articles de notre sélection :

- 14 (77,8%) étudient les grades I et II ;
- 1 article traite du grade III uniquement ;
- 2 articles incluent les grades II et III - dont un comptant 3 patients sur 98 ayant une entorse de grade III, l'autre ne précisant pas de répartition ;
- 2 articles couvrent les 3 grades.

Les grades ne correspondent pas tous à la même réalité clinique. Ainsi l'article étudiant la Physiothérapie précoce inclue des avulsions osseuses de moins de 3 mm dans le grade II d'entorses. De plus, les classifications des grades I à III ont souvent des référentiels différents, quand il est cité.

4. Age moyen des personnes incluses dans les échantillons testés

L'âge moyen pondéré des personnes testées s'élève à 30,7 ans, hors groupes contrôle. Ci-dessous les âges moyens et les écarts-types par article par rapport à la moyenne globale :

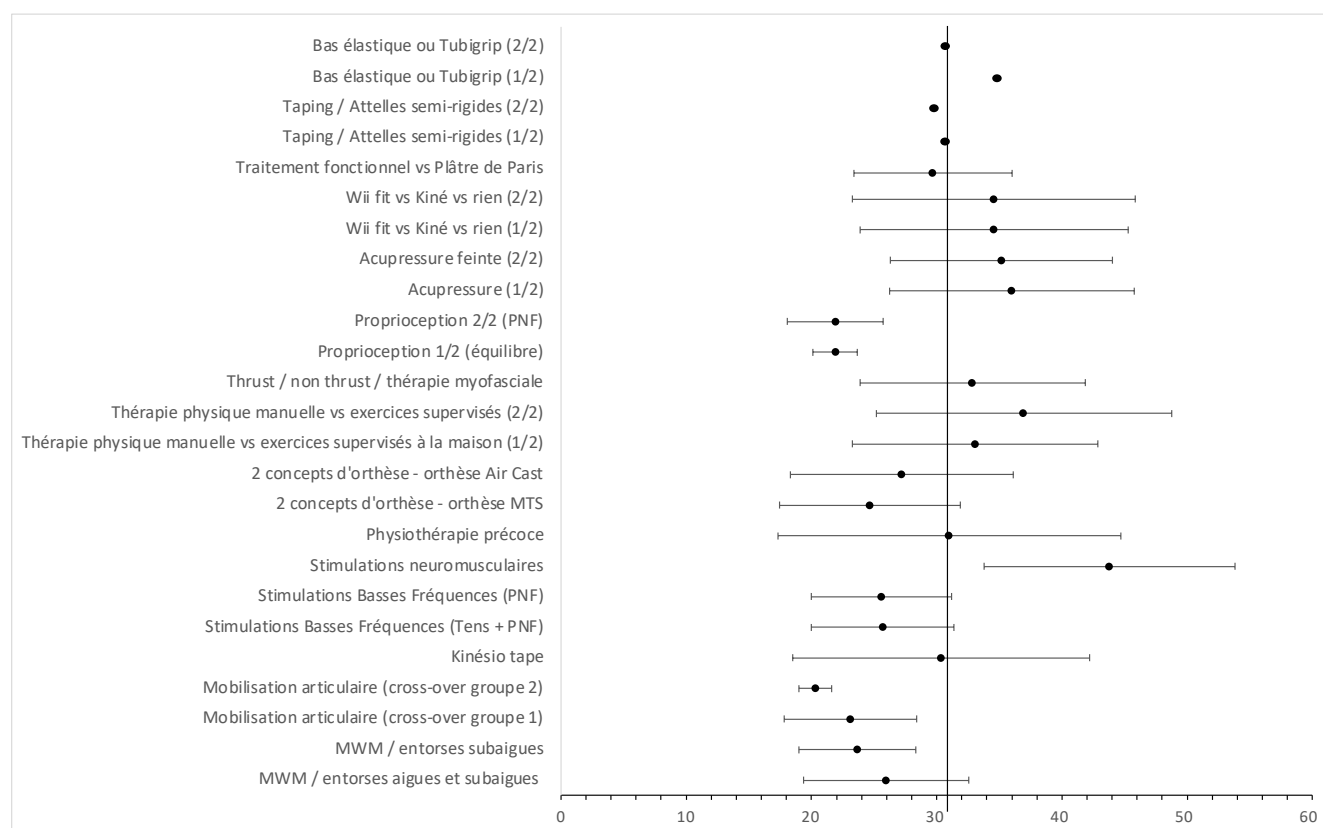


Figure 19 – Age global moyen et écarts à la moyenne de l'âge des échantillons étudiés

Les âges étudiés vont de 17,4 à 54 ans. Les différentes tranches d'âge sont représentées, sauf dans deux articles (l'un sur la proprioception – Facilitation Proprioceptive Neuromusculaire ou PNF et équilibre, l'autre sur les mobilisations articulaires) où les âges sont très ciblés.

Plusieurs articles apparaissent 2 fois car ils analysent 2 traitements en parallèle, avec ou sans un 3^e groupe contrôle. Deux articles ne précisent pas l'écart type à l'âge moyen : l'un sur le KTape, l'autre traitant des bas élastiques. Deux articles n'ont pas pu être inclus dans ce graphique :

- Celui sur l'effet de la vitesse de mobilisation sur l'excitabilité corticale : il ne précise pas l'âge moyen des personnes testées ;
- Celui comparant l'efficacité des bottes de marche et des orthèses : l'âge moyen n'est indiqué que pour 104 personnes sur 186, sans préciser à quelle population (test ou témoin) cet âge moyen se rapporte.

5. Sexe des personnes incluses dans les échantillons testés

17 articles sur 18 analysent leurs échantillons répartis globalement en 54% d'hommes et 46% de femmes. 2 articles ne précisent pas la répartition.

Un article (Stimulations basses fréquences) n'inclut que des hommes, sans indiquer de raison particulière.

6. Prises en charge : délais, durée et intensité des thérapies étudiées

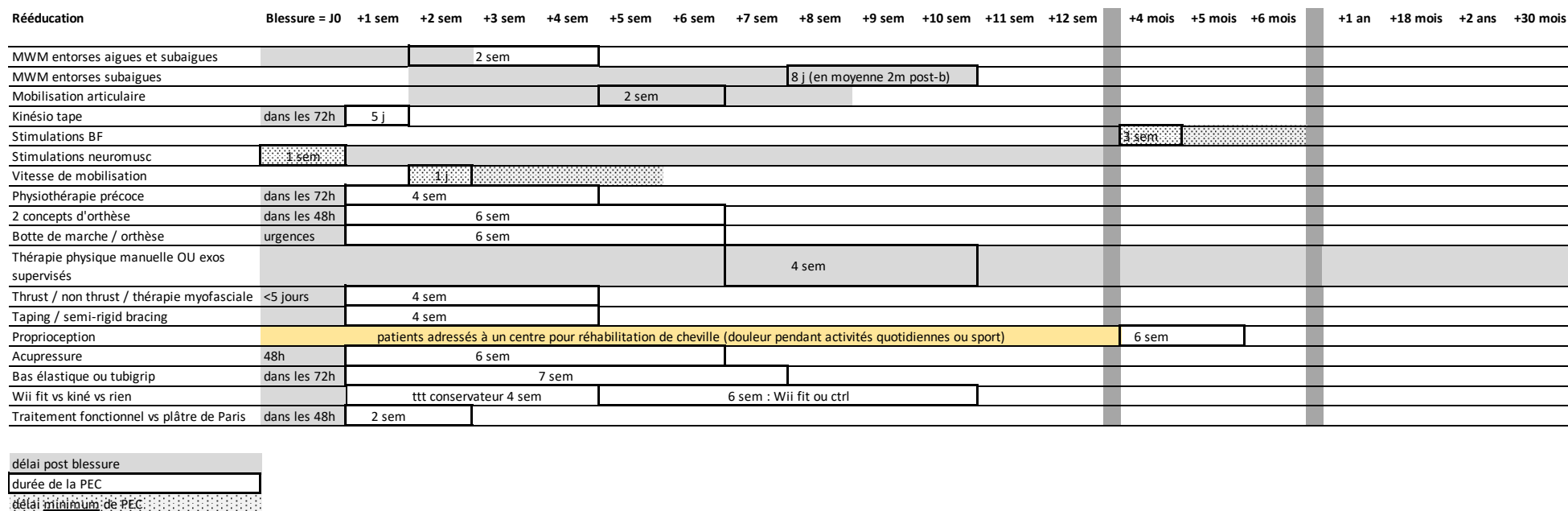


Figure 20 – Répartition des délais et durées de prises en charge des personnes souffrant d'entorse latérale de cheville dans les échantillons étudiés

9 articles sur 18 (60%) traitent des personnes souffrant d'entorses aiguës, c'est-à-dire dans la semaine suivant la blessure. Ces articles étudient des traitements conservateurs ou passifs : orthèses, tape, botte de marche, bas élastique, thérapie myofasciale etc.

L'article sur les effets de la Wii Fit recrute ses patients au stade aigu, mais applique un traitement conservateur de 4 semaines avant la Wii fit.

7 articles sur 18 précisent la durée des séances effectuées. La durée totale de la rééducation est déduite en faisant le produit du nombre de séances par la durée annoncée de chacune. En voici le détail :

Rééducation	Durée totale	Fréquence	Durée séances	Durée totale rééducation
Stimulations Basses Fréquences	3 sem	4/sem	30 mn	6 heures
Physiothérapie précoce	1 mois	7 séances	30mn/séance + ex à la maison (non évalué)	3,5 heures
Thérapie physique manuelle (MTEX) OU exercices supervisés à la maison (HEP)	4 sem	1/sem (HEP) ou 2/sem (MTEX)	30 mn	2 heures (HEP) 4 heures (MTEX)
2 programmes proprioceptifs	6 sem	10 séances	50-60 mn	8 à 10 heures
Acupressure	6 sem	1 séance pendant l'application du bandage	20 mn environ	20 minutes
Wii fit (WF) OU Kiné	6 sem	2/sem (WF) 9 sessions (Kiné)	30 mn en auto-rééducation (WF) OU 30 mn (Kiné)	6 heures (WF) 4,5 heures (Kiné)

Figure 21 – Durée totale de la rééducation effectuée par étude

Un article (Wii fit) indique une durée de séance recommandée aux patients, dans la mesure où il s'agit d'une auto-rééducation. La durée totale indiquée prend comme hypothèse une compliance parfaite aux temps recommandés en début de traitement.

Outre le traitement de Physiothérapie précoce, des exercices à la maison étaient donnés aux patients ; le temps accordé à ces exercices n'a pas été évalué, faute d'indication suffisante dans l'article.

5 autres articles traitent de thérapies conservatrices, où les orthèses, tape et plâtre sont portés en continu ou pendant une durée décroissante selon l'évolution des symptômes jugée par les patients. Ci-dessous les articles en question :

Rééducation	Durée totale	Fréquence	Durée séances	Durée totale rééducation
Kinésio tape	5 jours	en continu	tape gardé en continu 5j	5 jours (continu)
Stimulations neuromusculaires	1 sem	8-16h/j	appareil porté 8 à 16h/j	56-112 heures
Bas élastique ou bandages compressifs Tubigrip	7 sem	en continu	Tubigrip : en continu Bas élastiques : 24h/24 1ère sem puis le jour 6 sem ou jusqu'à disparition douleur	7 semaines (continu)
Traitement fonctionnel vs plâtre de Paris	2 sem	en continu	plâtre porté en continu pas d'info sur le ttt fonctionnel	2 semaines (continu)
Tape vs orthèse semi-rigide	4 sem	en continu	N/A	4 semaines (continu)

Figure 22 – Durée de la rééducation des thérapies conservatrices

7. Indicateurs analysés

Sur 18 articles, seuls 2 mentionnent le taux de récurrence d'entorse. Afin de répondre à la problématique relative aux récurrences d'entorses, 4 indicateurs quantitatifs et qualitatifs sont choisis pour estimer les capacités des personnes ayant suivi une rééducation proprioceptive, et ainsi jauger le potentiel de récurrence. Il s'agit :

- pour les indicateurs qualitatifs : la douleur (cotée avec l'échelle visuelle analogique ou numérique) et les questionnaires d'auto-évaluation de la cheville et du pied FAAM (et son précurseur FADI) et FAOS (et son précurseur le Karlsson score). Ces questionnaires sont recommandés par l'International Ankle Consortium pour sélectionner les individus susceptibles d'instabilité chronique de cheville au regard des scores obtenus(24).
- pour les indicateurs quantitatifs : l'amplitude de flexion plantaire et le Y balance test. Des données issues du Star Excursion Balance Test (SEBT) ont également été utilisées, quand les résultats des mêmes axes que le Y balance test étaient détaillés.

7.1 Comparaison des durées de rééducation avec les taux de récurrence

	Age moyen (SD)	Grade de l'entorse	Date de prise en charge	Durée totale	Fréquence	Durée séances	Durée totale rééducation	Suivi à	Taux de récidence		p =
Physiothérapie précoce - GT	30,7 (13,4)	I ou II	1 semaine post blessure	1 mois	7 séances	30mn/séance + ex à la maison (non évalué)	3,5 heures	6 mois	7,50%	19/254	0,71
Physiothérapie précoce - GC					?	exercices à la maison	?		8,40%	21/250	
Thérapie manuelle + Exs (MTEX) vs. Exs à la maison - GT	35,15 (10,8)	I ou II	patients sélectionnés sur 30 mois		2/sem	30 mn	4 heures		9,10%	3/33	0,48
Thérapie manuelle + Exs vs. Exs à la maison (HEP) - GC					1/sem	30 mn	2 heures		15,60%	5/32	

Figure 23 – Comparaison des durées de rééducation avec les taux de récurrence (GT : Groupe test, GC : Groupe contrôle).

Les populations comparées sont homogènes en termes d'âge, de grade d'entorse et de durée de prise en charge, sauf pour la date de prise en charge : un stade aigu pour la Physiothérapie précoce, un stade chronique pour la Thérapie manuelle. Pour cette dernière, en effet, les patients sont recrutés sur une période de 30 mois avant la mise en place de l'étude. Les auteurs précisent que le nombre de jours avant la blessure n'est pas restreint(23). Malgré cela, les patients se présentent dans les hôpitaux sélectionnés avec des symptômes présents.

En valeur relative, le groupe test de la Physiothérapie précoce présente un taux de récurrence moitié moindre que celui du groupe contrôle de Thérapie manuelle. Ceci peut s'expliquer par la durée de rééducation, 2 fois plus importante pour la Physiothérapie précoce. Cependant, la durée des exercices à la maison, réalisés par le groupe contrôle de Thérapie manuelle, se base sur une compliance parfaite des patients : cette durée est potentiellement encore plus faible qu'indiqué, d'où un taux de récurrence plus fort.

Ces 2 résultats sont en faveur d'une durée plus longue de la rééducation. Les p-values donnent un bon degré d'homogénéité statistique. L'échantillon du groupe contrôle de Thérapie manuelle est néanmoins significativement plus restreint que celui du groupe test de la Physiothérapie précoce (respectivement 74 et 504 personnes). Quant à la qualité des articles, la Physiothérapie précoce a été jugée à risque de biais moyen selon l'outil RoB2 de la Cochrane ; la Thérapie manuelle est le seul à obtenir un risque de biais faible, selon ce même outil.

7.2 Indicateurs quantitatifs

7.2.1 Amplitude de flexion plantaire

De nombreux articles étudient la diminution de l'amplitude de dorsiflexion après une entorse latérale de cheville. L'amplitude de flexion plantaire présentée dans les articles semble être un critère déterminant car il s'agit d'une composante du mouvement de l'entorse latérale de cheville.

➤ Variation de l'amplitude de flexion plantaire :

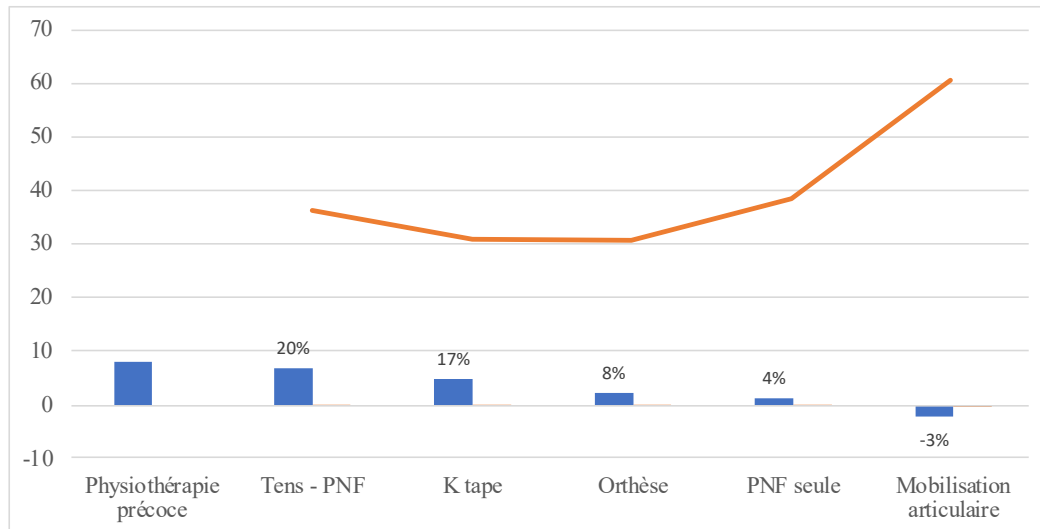


Figure 24 – Variation (en degrés) de l'amplitude de flexion plantaire pré/post traitement en fonction du traitement

Sur les 6 types de rééducation ayant mesuré cette amplitude de mouvement, 5 affichent une amélioration post-traitement. La Physiothérapie précoce, qui indique l'amélioration la plus forte en valeur absolue (8,3°), ne précise pas les degrés d'amplitude pré et post-traitement.

Le Ktape semble plus efficace que l'orthèse car pour une même valeur de départ, l'amélioration est 2 fois plus grande après Ktape qu'après orthèse. Enfin la mobilisation articulaire présente une diminution de l'amplitude articulaire post-traitement ; c'est également l'échantillon qui possédait l'amplitude articulaire la plus importante de l'ensemble des échantillons testés : environ le double du Ktape et des orthèses notamment.

➤ Moyennes des amplitudes articulaires post-traitement et écarts-types associés :

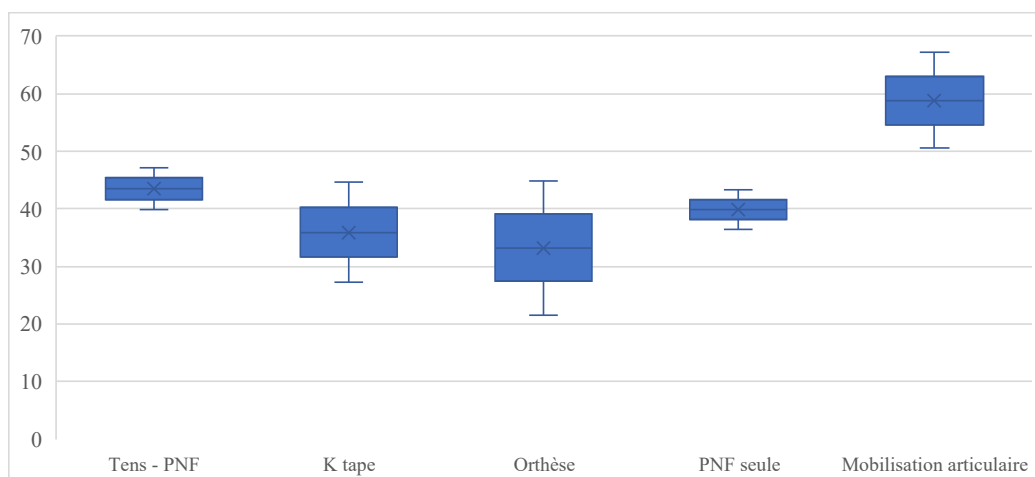


Figure 25 – Moyenne (en degrés) des amplitudes articulaires de flexion plantaire obtenues post-traitement et écarts-types associés

Les moyennes post-traitement les plus homogènes sont obtenues avec la rééducation par Tens associé à la PNF ainsi qu'à la PNF, étant donnés les écarts-types réduits. A l'opposé, la mobilisation articulaire affiche l'amplitude articulaire moyenne post-traitement la plus élevée mais avec un écart-type important. La rééducation avec les orthèses semble la moins efficace car elle présente l'amplitude articulaire moyenne post-traitement la plus faible, assortie du plus grand écart-type observé.

7.2.2 Performances au Y balance test

4 articles ont utilisé le Y balance test (3 directions) ou le Star Excursion Balance Test (SEBT) détaillé pour mesurer l'équilibre dynamique des personnes composant leurs échantillons.

La revue de ces 4 articles soulève les disparités suivantes :

	test utilisé	unité	résultats détaillés	données de fin de traitement disponibles ?	quelles données ?
MWM pour entorses aigues & subaigues	Y Balance test	%	oui	oui	moyenne + déviation standard
MWM pour entorses subaigues	Y Balance test	cm	non	oui	moyenne
Mobilisations articulaires (étude croisée)	SEBT	%	oui	oui	moyenne + déviation standard
Stimulations basses fréquences	SEBT	cm	oui	oui	moyenne + déviation standard

Figure 26 – Comparaison des données pour le Y Balance Test et le SEBT dans les articles étudiés

La mise en regard des données des articles dont les résultats sont en cm indique les progrès moyens suivants en fin de traitement :

- +12,4 cm avec la rééducation utilisant TENS et Facilitation proprioceptive neuromusculaire (1^{er} groupe test des Stimulations basses fréquences) ;
- +8,9 cm avec la méthode Mulligan appliquée aux entorses subaigues uniquement ;
- +4,3 cm avec la Facilitation proprioceptive neuromusculaire utilisée seule (2^e groupe test des Stimulations basses fréquences).

Le changement minimum détectable (CMD) s'élève à +8,9 cm en totalisant les progrès des distances effectuées dans les 3 directions du Y balance test. La facilitation proprioceptive neuromusculaire utilisée seule est donc insuffisamment efficace au regard du CMD.

7.3 Indicateurs qualitatifs

7.3.1 Questionnaire d'auto-évaluation FAAM & FADI

Le questionnaire FADI est le précurseur du questionnaire FAAM. Ils sont tous 2 composés d'une partie activités quotidiennes (ADL) et d'une partie sport. La partie sport est en tous points identique entre le FADI et le FAAM ; la partie ADL est simplifiée de 5 questions dans le FAAM : l'une sur le niveau de gêne pour dormir, les 4 autres sur le niveau de douleur général, au repos, au lever et pendant une activité normale. Ils figurent en annexe IV.

Ces 2 questionnaires ont été considérés en grande partie comparables.

- Deux articles étudient le score global du FADI (partie « activités quotidiennes » et « sport » confondues).

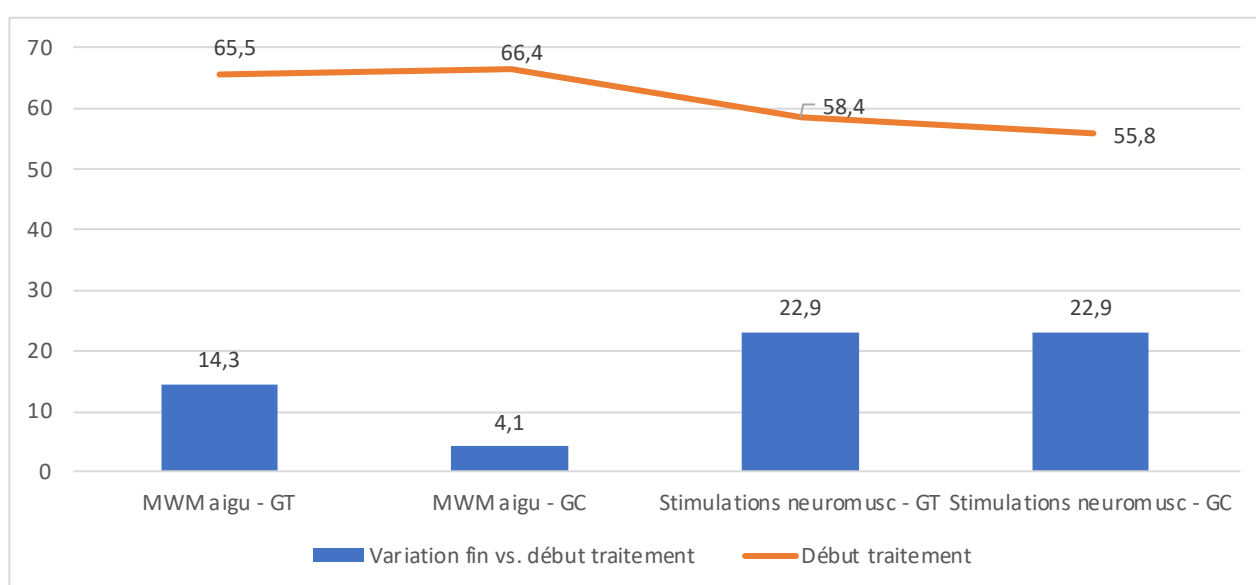


Figure 27 – Scores (%) avant traitement et amélioration constatée (en points) sur la fonction de la cheville et du pied à l'aide du questionnaire d'auto-évaluation FADI (ADL et sport confondues) (GT : Groupe test, GC : Groupe contrôle)

Pour rappel, la différence minimale cliniquement importante (DMCI) s'élève, à 6 semaines, à 4,5 points pour FADI et 6,4 points pour FADI sport(26), soit 10,1 points au total. Les améliorations de la fonction les plus significatives après les traitements prodigués sont aussi celles où le niveau constaté en début de traitement était le plus faible.

Dans le cas des stimulations neuromusculaires, l'amélioration est identique (+22,9 points) pour les groupes test et contrôle, ces groupes déclarant une fonction plus dégradée en début de traitement.

Quant au traitement mobilisateur avec mouvement selon la méthode Mulligan (MWM), l'amélioration post traitement est significativement moindre que pour la stimulation neuromusculaire, mais le niveau de départ est le plus élevé ; le groupe contrôle n'atteint pas la DMCI (10,1 points).

- Cinq articles présentent les résultats détaillés des parties « activités quotidiennes » et « sport » du FAAM. Cependant, seuls les chiffres de 4 articles sont comparés ci-dessous – les chiffres du dernier article s'étant révélés inconsistants d'une page à l'autre sur le questionnaire FAAM (Mobilisations Mulligan sur entorses subaiguës(51)). Les chiffres présentés sont uniquement ceux de la partie ADL, c'est-à-dire relatifs aux activités quotidiennes :

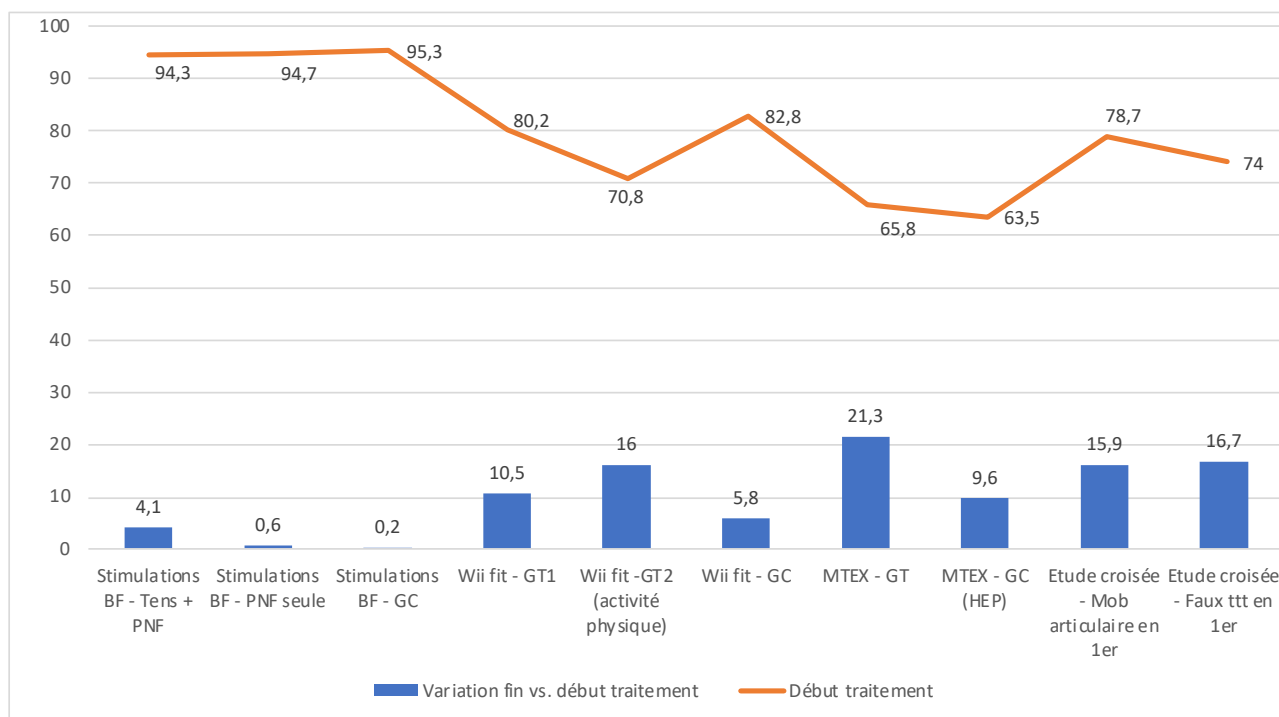


Figure 28 - Scores (%) avant traitement et amélioration constatée (en points) sur la fonction de la cheville et du pied à l'aide du questionnaire d'auto-évaluation FAAM (ADL seulement) (GT : Groupe test, GC : Groupe contrôle)

Pour le FAAM, la DMCI s'élève à 8 points pour la partie ADL.

Mêmes observations que sur les questionnaires globaux (ADL et sport) : l'amélioration la plus significative concerne la population dont la fonction était la plus déficiente avant le traitement (Thérapie manuelle, MTEX groupe test). L'ensemble des groupes testés pour les Stimulations basses fréquences n'atteint pas la DMCI pour la partie activités quotidiennes des questionnaires.

Il est intéressant de noter que les 2 techniques proposées en auto-rééducation, la Wii fit (groupe test) et les exercices à la maison (alternative à la Thérapie manuelle) obtiennent des résultats similaires (respectivement 10,5 et 9,6).

Les valeurs initiales moyenne et écart-type des groupes test et contrôle de la Thérapie manuelle ont été ici déduites de la lecture d'un graphique présenté sur l'article.

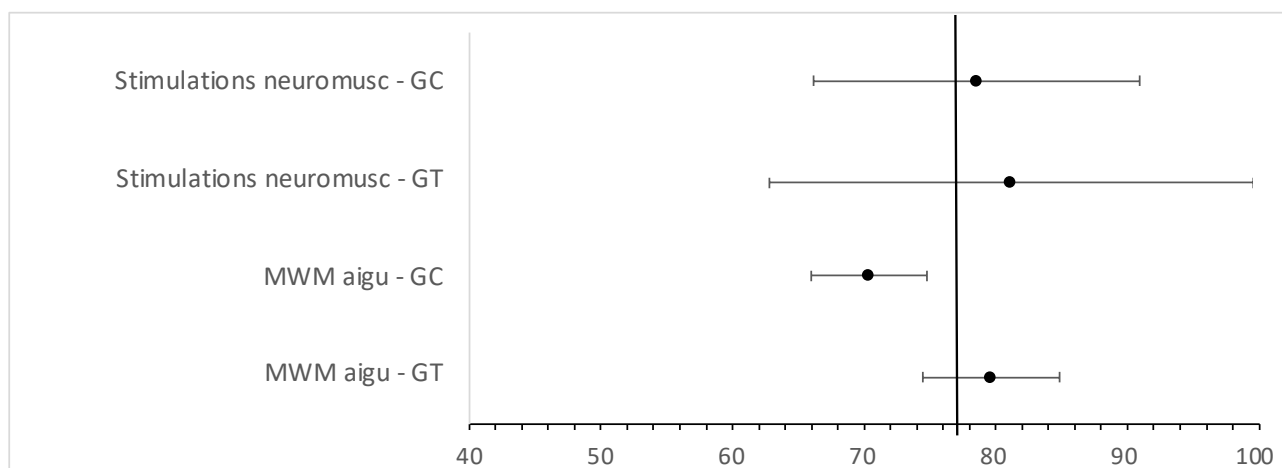


Figure 29 – Scores moyens & écarts types déclarés au questionnaire FADI global (parties ADL + sport) en fin de rééducation (GT : groupe test, GC : groupe contrôle)

L'article analysant l'effet des stimulations neuromusculaires indique une dispersion importante des résultats obtenus, tant dans le groupe test que dans le groupe contrôle (écarts-types respectifs de 18,4 et 12,4) ; la moyenne n'est donc pas représentative de l'effet du traitement sur les personnes testées. Cet article a d'ailleurs été jugé à risque maximal de biais selon la grille d'analyse ROB 2 de la Cochrane (cf. figure 18 dans Résultats, Données générales).

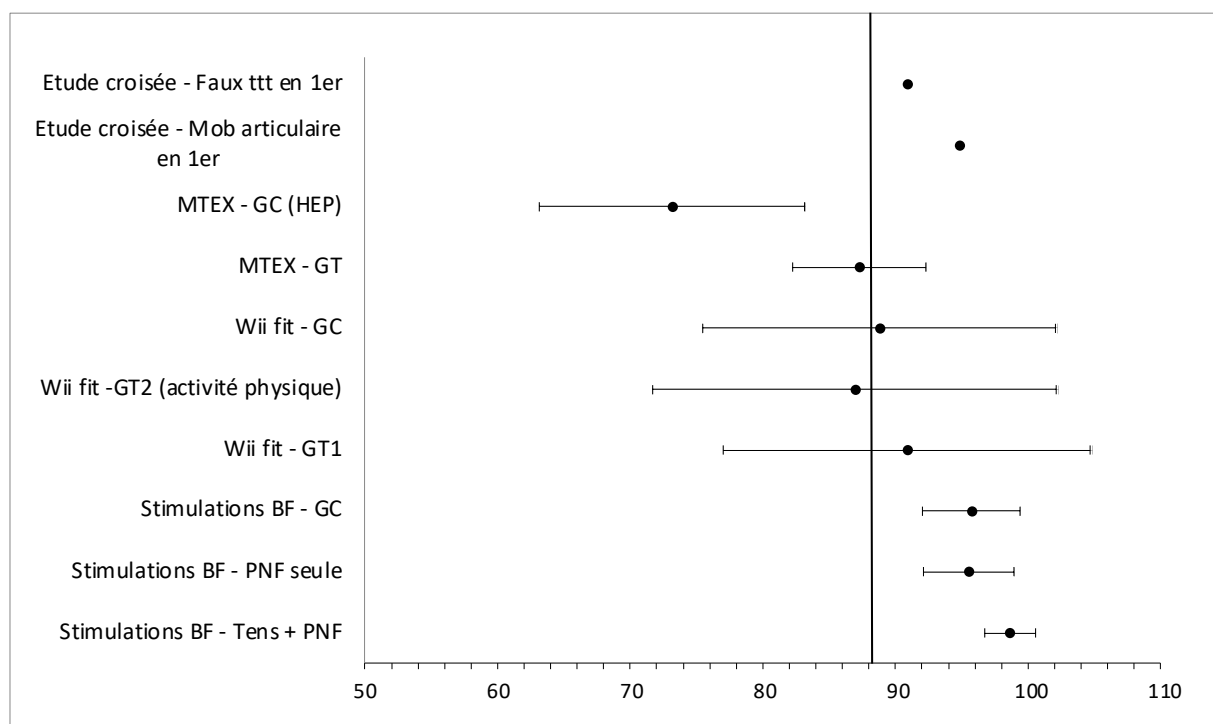


Figure 30 – Scores moyens & écarts types déclarés au questionnaire FAAM (partie ADL uniquement) en fin de rééducation (GT : groupe test, GC : groupe contrôle)

Selon les critères de l'International Ankle Consortium, les personnes susceptibles de souffrir d'instabilité chronique de cheville affichent un score au questionnaire FAAM ADL inférieur à 90%. D'après ce critère, le groupe test 2 Wii fit-activité physique et le groupe contrôle de cette même étude indiquent des moyennes inférieures à 90% au questionnaire FAAM ADL. De plus, le groupe test 1 Wii fit seule présente une moyenne de 90,7% assortie d'un écart type significatif : dans ce contexte, la rééducation basée sur la Wii n'atteint pas les 90% fixés par l'International Ankle Consortium pour une partie significative de l'échantillon testé (28 personnes).

Sur la fonction de la cheville déclarée en fin de traitement, il semble que les stimulations basses fréquences donnent les résultats les plus satisfaisants, avec un échantillon homogène dans ses résultats. En effet, en incluant l'écart type, les personnes testées affichent toutes un score supérieur à 90% au FAAM ADL. En revanche, l'activité physique seule serait la moins efficace d'après les déclarations des patients, d'autant que les résultats sont très disparates.

Ces résultats sont à apprécier en tenant compte des risques de biais identifiés avec la grille ROB 2 : les stimulations basses fréquences ont été identifiées à risque de biais maximal, tandis que la Wii et ses alternatives ont un risque de biais relatif.

L'étude croisée ne présentait que des variations entre le début et la fin de traitement, d'où l'absence d'écarts-types. Ainsi la moyenne est potentiellement non représentative des résultats obtenus.

7.3.2 Questionnaire d'auto-évaluation FAOS (et Karlsson score)

Pour les études sur l'instabilité chronique de cheville, l'International Ankle Consortium recommande de sélectionner des personnes dont le score au questionnaire FAOS est inférieur à 75% dans au moins 3 catégories sur 5. Quatre articles sur 18 utilisent les questionnaires FAOS (2 articles) et Karlsson (précurseur de FAOS, 2 articles). Ces questionnaires ont été considérés comparables, les résultats générés par chacun d'entre eux sont mis en regard au sein du même graphique.

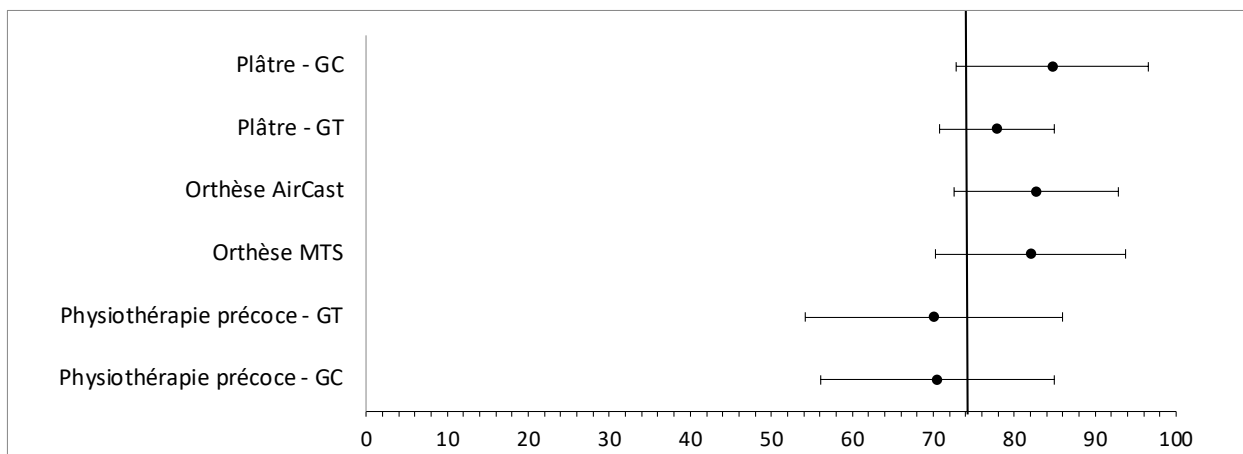


Figure 31 – Scores moyens (%) & écarts types déclarés aux questionnaires FAOS / Karlsson en fin de rééducation (GT : groupe test, GC : groupe contrôle)

La physiothérapie précoce suite à la blessure semble être le traitement le moins efficace, comparé au plâtre et aux orthèses. Cependant, 3 remarques :

- Les effets de la physiothérapie précoce sont appréciés avec le questionnaire FAOS total, tandis que les effets du plâtre le sont avec le Karlsson ;
- L'article comparant les 2 types d'orthèses Aircast et MTS évoque un FAOS comprenant 20 questions (42 en réalité), jetant le doute sur l'exhaustivité des paramètres du score affiché ;
- Un article comparant un traitement utilisant du Tape et des orthèses semi-rigides n'a pas pu être inclus dans le graphique : les chiffres annoncés dans le texte étaient inconsistants avec le graphique présenté dans l'article.

7.3.3 Douleur évaluée selon l'échelle visuelle analogique (VAS pour Visual Analog Scale) ou l'échelle numérique (NPRS ou NPS pour Numeric Pain (Rating) Scale)

13 articles sur 18 ont évalué la douleur des patients à l'aide d'une échelle visuelle analogique ou d'une échelle numérique.

Les résultats après traitement sont détaillés ci-dessous :

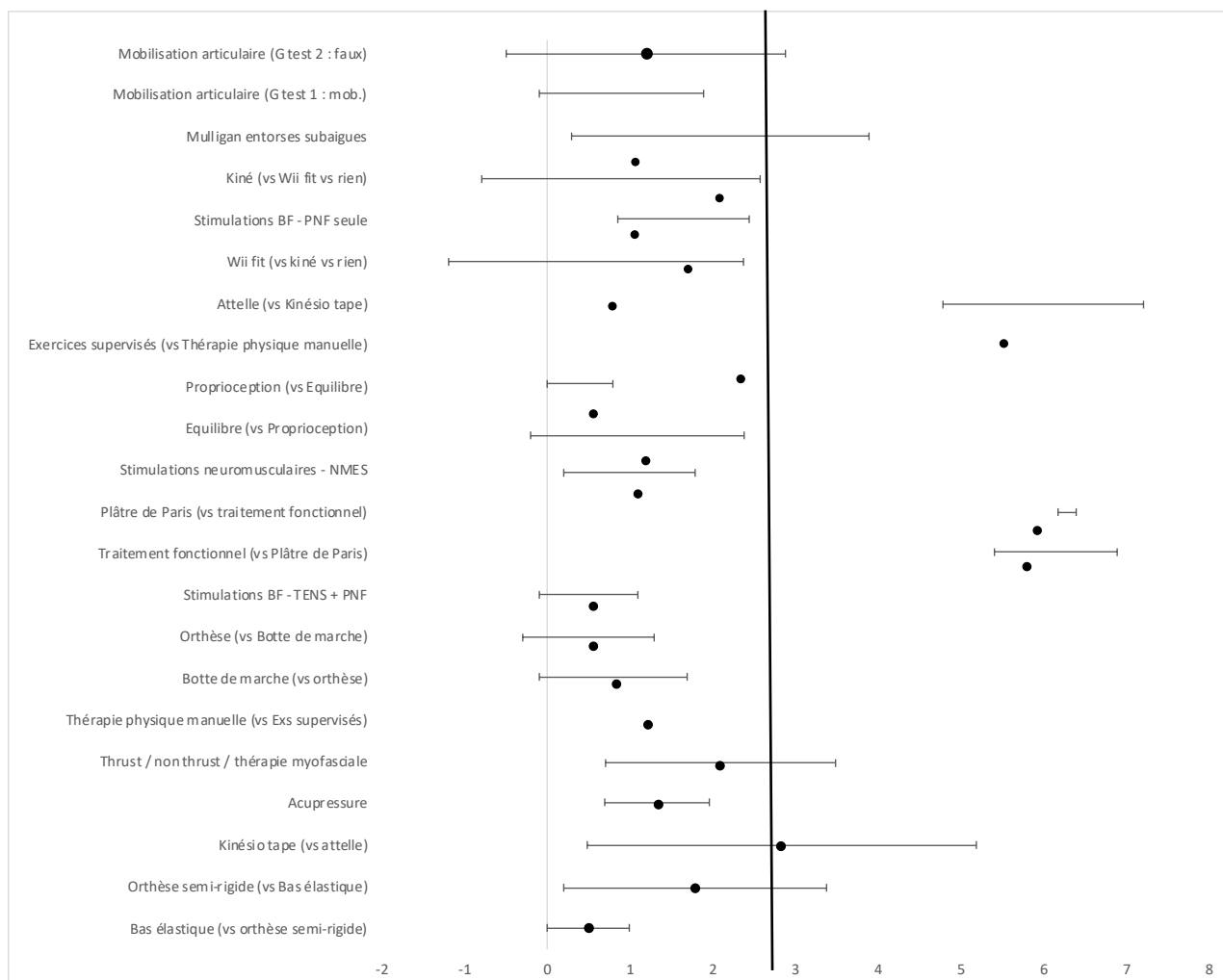


Figure 32 – Douleur auto-évaluée à l'aide de l'échelle visuelle analogique (EVA) ou numérique (EN) en fin de traitement (moyenne globale des échantillons = 2,71)

Sur l'ensemble des traitements utilisés, seuls le plâtre de Paris, le traitement fonctionnel (groupe contrôle du plâtre de Paris) et les attelles (groupe contrôle du Kinésio tape) ne parviennent pas à réduire la douleur auto-rapportée par les patients pris en charge en-deçà de 6/10. Or, la Haute Autorité de Santé (HAS) précise qu'une douleur doit être prise en charge à partir de 4/10(71). Ces traitements semblent donc insuffisants au regard des recommandations, sur la prise en charge de la douleur, émises par la HAS. De plus, le Kinésio tape présente un écart à la moyenne significatif, indiquant qu'une partie des personnes traitées ne parvient pas non plus au seuil acceptable déterminé par la HAS.

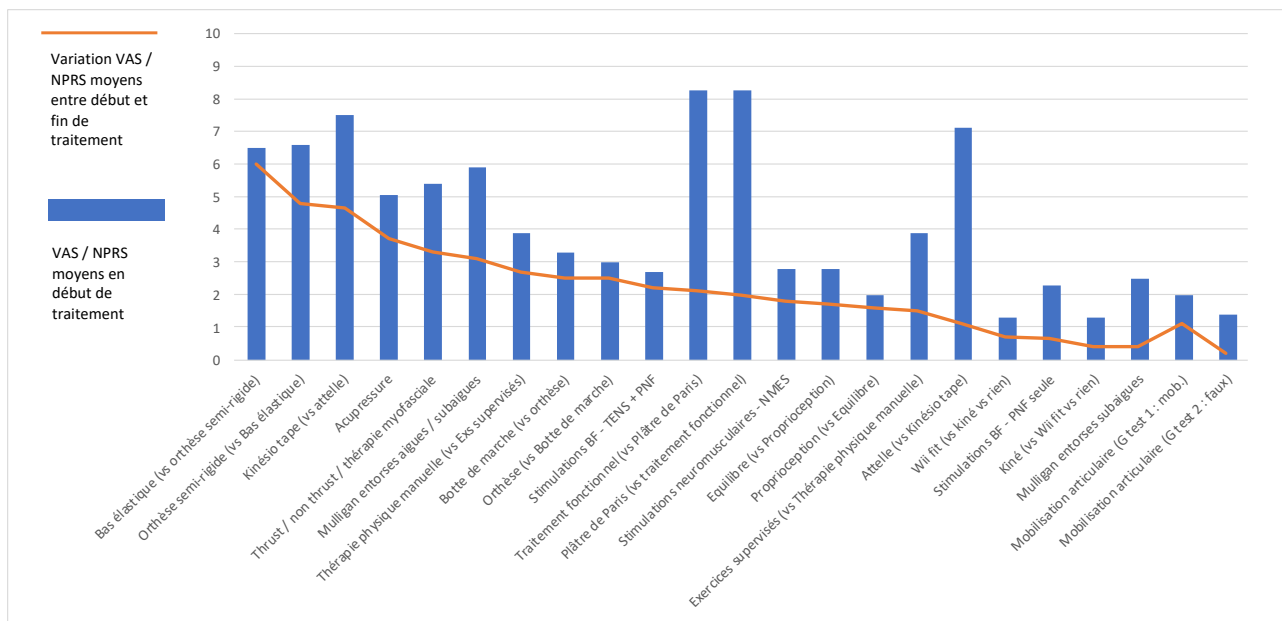


Figure 33 – Variation de l'EVA / EN entre le début et la fin du traitement comparée aux valeurs initiales

La différence minimale cliniquement importante (DMCI) s'élève à 2 points pour l'échelle visuelle analogique (25). Il est ici considéré que l'échelle numérique a la même DMCI que la VAS.

Sur les 22 traitements analysés dans le tableau ci-dessus, 12 ne font pas diminuer la douleur auto-rapportée suffisamment pour atteindre la DMCI. Précisons que seuls 2 parmi les 12 concernés sont, au début comme en fin de traitement, encore au-dessus du seuil à traiter selon la HAS (soit 4/10) : Plâtre de Paris (vs. Traitement fonctionnel) et Attelle (vs. Kinésiotape).

Contrairement aux questionnaires évaluant la fonction de la cheville et du pied FAAM et FADI (cf. § 7.2.1.), la diminution de la douleur auto-rapportée n'est pas forcément plus importante quand le niveau initial était le plus élevé ; en attestent les traitements « Plâtre », le traitement alternatif au plâtre, et « Attelle ».

DISCUSSION

Après une première entorse latérale de cheville, jusqu'à 80% des personnes concernées subissent une récurrence(67). Or, celle-ci résulte d'une combinaison de facteurs, associée à une première entorse récente(72). Si cette dernière constitue un risque en soi, le déficit de proprioception est régulièrement invoqué pour expliquer ce taux de récurrence. De fait, la rééducation proprioceptive compte parmi les recommandations les plus appuyées par la HAS et par l'International Ankle Consortium.

Il s'agissait ici d'appréhender dans quelle mesure la durée de la rééducation proprioceptive permettait de prévenir les facteurs de risque de récurrence d'entorse latérale de cheville. Une méta-analyse réalisée en 2012 par K. Postle et al. avait étudié une problématique très proche(67).

Notre recherche s'est donc portée sur la période 2012-2022. Sur 18 articles sélectionnés in fine, seuls 2 précisent le taux de récurrence. Afin de répondre à la problématique, l'évolution de 4 indicateurs d'une potentielle instabilité chronique suite à une entorse de cheville a été étudiée.

1. Rappel des résultats de la précédente méta-analyse sur le même sujet

Dans une étude de 2012, K. Postle et al. concluaient en faveur de la rééducation proprioceptive pour réduire l'instabilité subjective et optimiser les résultats fonctionnels après une entorse latérale de cheville, quand cette rééducation était incluse dans un programme global (67).

Le taux de récurrence d'entorse constituait la première variable d'intérêt. Sur les 2 articles l'ayant mentionné, les chances de récurrence étaient 2 fois plus élevées dans la population qui n'avait pas suivi de rééducation proprioceptive ; le suivi portait sur 8 à 12 semaines seulement. Cependant, ce fait était appuyé par des statistiques peu significatives (odds ratio : 2,27 ; intervalle de confiance de 95% : 0,08-66,31 ; $p=0,63$), basées sur 2 études (l'auteur ne précisant pas la durée des rééducations citées).

Les scores obtenus au test SEBT et au questionnaire FADI étaient statistiquement bien plus élevés pour cette population lors du suivi à 4 semaines (avec $p < 0,01$). Ces résultats étaient néanmoins avancés par une seule étude, et n'étaient pas cités dans l'article. L'incidence de l'instabilité subjective diminuait dans cette population. Enfin, le sens de la position articulaire, le dérobement de la cheville et le temps de réaction des muscles obtenaient des résultats mitigés et non concordants dans les 3 articles les ayant étudiés.

Les auteurs ont souligné la grande hétérogénéité des articles, limitant la méta-analyse à 2 articles. Ils citaient notamment des méthodes de rééducation diverses et une population composée de personnes sédentaires ou pratiquant un sport récréatif ou intensif.

2. Interprétation des résultats

2.1 Taux de récurrence

Les taux de récurrence indiqués par les articles Physiothérapie précoce et Thérapie manuelle s'élèvent entre 7,5 et 15,6 %. Ces taux sont inférieurs dans la littérature : 61% avancés par Pourkazemi et al.(72), jusqu'à 80% pour Postle et al.(67). Ces derniers taux s'entendent cependant toutes populations confondues, notamment les sportifs. Or le risque d'entorse est plus fort chez ces derniers. La répartition des entorses entre sportifs et population non sportive est peu documentée ; elle serait équirépartie dans la population américaine, et de l'ordre de 2/3 – 1/3 en faveur des sportifs aux Pays-Bas sur les 25 dernières années selon Thompson et al.(73). Cependant, même en considérant l'estimation la plus basse (1/3 de 61%, soit environ 20%) dans la population générale, les taux indiqués dans les 2 articles sont favorables à la rééducation proprioceptive.

Dans une méta-analyse récente, Wagemans et al.(9) reportent des taux de récurrence de 16 à 22%. Ceci abonde aussi en faveur de la rééducation proprioceptive puisque les taux obtenus étant maximum de 9,1% dans les groupes tests, il y a 7 points de mieux au minimum.

Ces 2 articles basent leurs chiffres de récurrence uniquement sur un suivi à 6 mois. Wagemans et al. précisent dans leur méta-analyse que la récurrence est moindre à 6 mois pour les patients ayant suivi une rééducation basée sur des exercices. Ces chiffres ne sont pas statistiquement significatifs (OR : 0,9, IC 95% : 0,31 à 2,71). Mais lorsque le suivi s'étend de 7 à 12 mois, cette même rééducation confirme ses bénéfices, avec des chiffres statistiquement significatifs (OR : 0,61, IC 95% 0,33 à 1,13)(9). Le suivi présenté par ces 2 articles limité à 6 mois reste lacunaire.

De plus, les personnes ayant subi une entorse sont considérées comme copers jusqu'à 12 mois après la blessure, selon la définition opérationnelle de E Wikström(61).

2.2 Indicateurs étudiés

Les indicateurs quantitatifs et qualitatifs analysaient plusieurs critères où la population souffrant d'instabilité chronique de cheville et les copers se distinguent.

- La Douleur : les résultats tirés des 18 articles sélectionnés sont mitigés.

Les 3 traitements les moins efficaces en valeur absolue pour diminuer la douleur sont le plâtre de Paris, son groupe contrôle (traitement fonctionnel), et les attelles. Hormis le traitement fonctionnel, dont la nature n'est d'ailleurs pas précisée dans l'étude, les 2 traitements consistent en une

immobilisation, délétère pour la proprioception lorsqu'elle est prolongée ; l'immobilisation retarde en effet la diminution de l'œdème et de la douleur associée(38).

En valeur relative, 10 traitements sur 22 analysés atteignent la DMCI en termes de diminution de la douleur ; même si la DMCI est subjective, elle indique une satisfaction du patient vis-à-vis du traitement reçu. Or, l'amélioration de l'état global du patient passe par un modèle bio-psycho-social intégrant la perception de la douleur et de la qualité de vie (5). Les 10 traitements sont les suivants :

- Les bas élastiques, tubigrip, orthèse et botte de marche : ces 4 techniques répondent au protocole PEACE & LOVE recommandé dans les premiers soins après une entorse : protéger la cheville en l'immobilisation avec orthèse / bandes élastiques et la comprimer(64). Les techniques de compression sont toutefois qualifiées de non concluantes pour des entorses aiguës dans la mise à jour des recommandations cliniques par Vuurberg et al. en 2017(34).
- Le Kinésiotape, cependant jugé moins efficace qu'une orthèse car il n'apporte pas un support mécanique suffisant pour des chevilles instables(74). Néanmoins, tout comme les orthèses, il permet de réduire les risques d'entorse récurrente (RR 0,30, intervalle de confiance à 95% : 0,21-0,43)(34) ;
- La thérapie myofasciale, la thérapie physique manuelle, les exercices physiques, et le traitement fonctionnel. Ces thérapies font partie des recommandations fortes citées dans le guide des pratiques cliniques 2022 réalisé par Ruiz-Sanchez et al.(74). En revanche, cette méta-analyse indique des recommandations très faibles pour l'électrothérapie (stimulations basses fréquences), venant contredire nos résultats (cf. figure 33).
- L'acupressure semble efficace également contre la douleur. Cependant l'article signale que les patients peuvent recevoir d'autres traitements s'ils le jugent nécessaire(75). L'acupuncture, ayant des effets similaires à l'acupressure selon les auteurs de l'article(75), est très peu recommandée par Ruiz-Sanchez et al.

Grades of recommendation and level of evidence of the CPGs included.

Grades of recommendation and level of evidence of the Cochrane review				Hegmann et al, 2014	Kerkhoffs et al, 2012	Vuurberg et al, 2018	Choi et al, 20017	Kaminski et al, 2019
	Martin et al, 2013	State of Colorado 2006						
Ottawa Rules	A				A			A
Immobilization	A				D	D		B
Functional support					B	A		
Physical exercises/ manual therapy	B ₁ A ₁				B	A		A
Ambulation	A							
Cryotherapy	A				B	A		C
Ultrasounds	D					D		
Diathermy	C				D	D		C
Electrotherapy	Co				D	D		C
Low level laser	Co				D	D		
Acupuncture						D	B D C	
Pharmacopuncture								
Electroacupuncture								
NSAIDs		B ₂ D ₁		A		B ₂ D ₁		A
Opiates				D				
Surgery					D	A		
Rehabilitation					B			B
Grades of recommendations						Levels of evidence		
Strongly recommended	Fairly recommended	Little recommended	Nothing recommended	A Very high/high	B Moderate/half	C Low	D Very low	Co Controversial
A1 = in the recovery phase, B1 = in acute phase, B2 = short-term treatment, CPG = clinical practice guidelines, F1 = long-term treatment.								

A1 = in the recovery phase, B1 = in acute phase, B2 = short-term treatment, CPG = clinical practice guidelines, F1 = long-term treatment.

Figure 34 - Tableau des recommandations par technique de rééducation (méta-analyse de Ruiz-Sanchez et al. (74))

L'ensemble de ces résultats est toutefois à apprécier au regard de la qualité des articles et du délai de prise en charge. La douleur peut aussi diminuer d'elle-même avec le temps, sauf si la personne est amenée à développer une instabilité de cheville et conserver une douleur chronique.

- Les questionnaires d'auto-évaluation de la fonction de la cheville et du pied FAAM / FADI, ainsi que FAOS / Karlsson font ressortir des résultats indiquant une potentielle instabilité de cheville, au regard des critères fixés par l'International Ankle Consortium (IAC).

Les thérapies ayant utilisé les questionnaires FAAM et FADI affichent des résultats insuffisants au regard des critères de l'IAC ; les patients rééduqués avec ces thérapies ne peuvent pas être considérés comme des copers. Une seule étude, portant sur les Stimulations basses fréquences, présente des résultats au-dessus des limites fixées par l'IAC ; cependant, elle recrute à 4 mois post blessure. Elle est par ailleurs à risque de biais maximal selon la grille RoB 2 de la Cochrane. Quant aux autres, que ce soit les questionnaires globaux (ADL + sport) ou ADL seul, 2 cas de figure :

- les scores, assortis d'écarts-types faibles, sont en-deçà des seuils établis par l'IAC pour qualifier les patients rééduqués de copers ;
- les scores atteignent les limites fixées par l'IAC, mais les écarts-types affichés sont très importants. Les échantillons sont donc trop hétérogènes pour tirer une conclusion confortable sur le devenir des patients rééduqués.

Les fonctions auto-rapportées à l'aide des questionnaires FAOS et Karlsson ne sont pas satisfaisantes non plus. Un article, comparant 2 types d'orthèses, évoque un FAOS de 20 questions : ceci questionne sur le contenu des scores affichés par cet article. Le 2e article, qui utilise le FAOS pour étudier les effets de la Physiothérapie précoce, affiche un score de 70% pour les groupes test et contrôle avec des écarts-types respectifs de 14,5 et 16. Or, selon l'IAC il faut moins de 75% dans au moins 3 des 5 catégories du FAOS pour inclure les personnes concernées dans les études sur l'instabilité chronique.

- Amplitude de flexion plantaire

La flexion plantaire moyenne s'élève à 50° ; cette amplitude diminue avec l'âge de 8°(76). L'âge maximal des échantillons concernés s'élève à 45 ans. Une étude de 2021 a testé un protocole d'équilibre et de proprioception dans 3 groupes instables chroniques de cheville, répartis par catégories d'âge (23 ans +/-1,84, 35,8 ans +/-1,68, 44,25 ans +/-4,86). Le sens de la flexion plantaire était amélioré pour la catégorie la plus jeune, sans précision chiffrée(77).

La Physiothérapie précoce affiche une hausse de 8,4° post traitement. Comparée aux Stimulations basses fréquences (Tens-PNF, + 7,1° d'amplitude post rééducation), la durée de traitement de la Physiothérapie précoce est presque moitié moindre (3,5h contre 6h dans les Stimulations basses fréquences). L'absence de valeur relative pour la Physiothérapie précoce ne permet pas de conclure sur le rapport temps de rééducation / résultats. De plus, la Physiothérapie précoce traite des patients au stade aigu (72h post blessure), contre 4 mois post blessure pour les Stimulations basses fréquences.

Les 2 thérapies les moins efficaces sont les orthèses et le Ktape. Le Ktape prévient les mouvements à risque : la flexion plantaire étant une composante de l'inversion, il limite l'amplitude articulaire. Les orthèses, plus rigides que le Ktape, immobilisent la cheville encore plus. Or, l'immobilisation produit les moins bons résultats comparé aux exercices et aux supports fonctionnels selon Vuurberg et al., sauf à être limitée à moins de 10 jours(34).

- Y balance test

La technique de rééducation obtenant la meilleure amélioration sur ce test est celle combinant TENS et Facilitation proprioceptive neuromusculaire (PNF) (+12,4 cm, soit +3,5 cm par rapport au CMD). La technique performant le moins est la Facilitation proprioceptive neuromusculaire seule (+4,3 cm).

Goulart Neto et al. ont validé l'association entre le SEBT modifié (correspondant au Y balance test) et les questionnaires FAAM et FAOS pour évaluer le contrôle postural dynamique (27) ; l'association

entre ces questionnaires et le SEBT modifié a été confirmée, avec une p-value de 0,004 pour le FAAM ADL et 0,0001 pour le FAOS ADL(27).

Ceci est cohérent avec nos résultats, où la technique de Stimulations basses fréquences combinant TENS + PNF obtient également les meilleurs scores au questionnaire FADI (précurseur de FAAM). Cependant cet article a été jugé à risque de biais maximal selon la grille RoB 2 de la Cochrane.

3. Forces de l'étude

3.1 Population d'étude

A notre connaissance, cette étude est la seule depuis 2012 (67) à s'intéresser aux effets de la rééducation proprioceptive suite à une entorse latérale de cheville, dans une population générale, dans laquelle il n'y aucune préoccupation de compétition ou de performance sportive liée à un club ou une fédération.

3.2 Méthode de recherche

Chaque étape de sélection des articles a été réalisée par au moins 2 personnes :

- Élaboration des équations de recherche pour les bases de données Embase et Pubmed (VV, HCP) ;
- La sélection des articles sur la base des titres et résumés a été réalisée de façon indépendante par ND et HCP. Les résultats ont ensuite été comparés, leurs différends ont été tranchés par VV ;
- La sélection des articles sur la base du texte intégral a suivi la même procédure.

3.3 Qualité des études

Seuls des essais contrôlés randomisés (ECR) ont été retenus pour s'assurer de la qualité des données étudiées. Cette qualité a été évaluée avec l'outil Risk of Bias tool 2 de la Cochrane, de manière indépendante par VV et HPC (cf. figure 17 dans la partie Résultats). Les différends ont été discutés afin d'aboutir à un consensus. Au final, sur 18 articles sélectionnés :

- un seul présente un risque de biais faible : celui comparant la thérapie physique manuelle aux exercices supervisés à la maison, par Cleland J. et al. (23);
- 11 ont été évalués à risque de biais moyen. Les éléments présentant des faiblesses dans la méthode appliquée portent, dans la plupart des cas, sur :
 - le caractère aléatoire du processus de sélection des personnes étudiées,
 - la connaissance du traitement appliqué,
 - l'intégrité des résultats rapportés.

- 6 ont été identifiés à risque de biais fort. Pour ces études, le risque a été qualifié de maximal pour 2 catégories dans 3 articles, et pour 1 seule catégorie dans les 3 autres articles.

Les articles ayant 2 catégories jugées à risque de biais maximal sont :

- Les effets des mobilisations de l'articulation du médio-pied, par Fraser et al.(78). Dans cette étude croisée, le temps de latence n'est que d'une semaine entre les 2 traitements : les effets du premier traitement peuvent ainsi contribuer au succès du second traitement. De plus, la mesure des résultats n'est pas indépendante ;
- L'effet de la stimulation neuromusculaire électrique sur la récupération après une entorse latérale aigue de cheville, par Wainwright T. et al.(79). Dans cette étude, les patients sont recrutés à l'hôpital, donc pas de manière totalement aléatoire. Les patients ainsi que les thérapeutes sont de plus conscients du traitement testé. Enfin les groupes test et contrôle présentent des caractéristiques anthropométriques (âge, poids) et des entorses de gravité assez différentes ; selon les auteurs, cela a pu affecter les résultats obtenus ;
- Le traitement fonctionnel comparé au plâtre de Paris, par Naeem M. et al.(21). Du fait de la nature des traitements, les patients et les thérapeutes ne peuvent pas ignorer le traitement appliqué. De plus, les patients peuvent recourir aux anti-inflammatoires non stéroïdiens, faussant les résultats des traitements en termes de douleur ; or il s'agissait d'une variable d'intérêt. Enfin, il semble que les auteurs aient un biais de confirmation sur le résultat attendu de leur étude.

Les articles ayant une seule catégorie jugée à risque de biais maximal sont :

- L'efficacité des stimulations basses fréquences dans les techniques de facilitation proprioceptive neuromusculaire, par Alahmari K. et al. (80). Ici, la mesure des résultats est effectuée de manière indépendante, mais la même personne évalue les performances du groupe test et du groupe contrôle : elle peut donc avoir conscience des résultats à « privilégier » ;
- L'effet de la vitesse de la mobilisation de l'articulation sur l'excitabilité corticale de Fisher B. et al.(81), où les personnes recrutées pour l'étude sont toutes volontaires : l'équilibre des échantillons test et contrôle n'est pas assuré ;
- L'effet de l'application de tape comparé aux orthèses semi-rigides sur le résultat et la satisfaction des patients, par Lardenoye S. et al.(30). Les résultats de cette étude peuvent être

rapportés partiellement, car seules 70 personnes sont analysées, contre 100 initialement traitées. Les patients manquants ne sont pas justifiés (sans explication ou non présenté).

3.4 Qualité des tests sélectionnés

3.4.1 Questionnaires FAAM et FAOS

Une revue systématique de 2017 a étudié les questionnaires FAAM et FAOS selon les recommandations COSMIN relatives aux outils d'auto-évaluation utilisés par les patients (82). Ces questionnaires sont cités plus que les autres outils disponibles (15 fois pour 50 études sélectionnées). La revue détaille leurs qualités métrologiques comme suit :

	Internal consist- ency	Measure- ment error	Reliability (test-retest)	Content validity	Structural validity	Hypothe- sis testing	Responsiveness
FFI (original)				?	?		
Pain	?	?	++			++	?
Disability	?	?	++			++	?
Act lim	?	?	++			++	?
Total	?	?	++			++	?
FAOS				+	+/-		
Symptoms	+/-	?	++			+/-	+/-
Pain	+/-	?	++			+++	++
ADL	+++	?	++			+++	++
Sport/Rec	+++	?	++			+/-	++
QoL	+++	?	++			+++	++
FAAM				?	?		
ADL	+/-	+	++			+++	+
Sport	+/-	-	++			+++	+

'+++’ or ‘---’ strong evidence for positive or negative result, ‘++’ or ‘--’ moderate evidence for positive or negative result, ‘+’ or ‘-’ limited evidence for positive or negative result, ‘?’ unknown, due to poor methodology or indeterminate rating, ‘+/-’ conflicting findings

Figure 35 – Qualité des propriétés de mesure des questionnaires FFI, FAOS et FAAM, basée sur le niveau de preuve par propriété de mesure pour chaque catégorie des questionnaires(82)

La revue qualifie ces questionnaires d'outils prometteurs, mais précise qu'il faut prendre en compte leurs limites lorsqu'on analyse les résultats obtenus(82).

Ces 2 questionnaires sont par ailleurs recommandés par l'International Ankle Consortium, entre autres outils, pour choisir des personnes dans les études sur l'instabilité chronique de cheville(24).

Signalons que le questionnaire FAOS et son précurseur le Karlsson score ont été comparés sur le même plan dans notre étude. Cependant, Roos et al. ont identifié des corrélations modérées ($r_s = 0,58$

à 0,67) en comparant les 5 sous-parties du FAOS avec le Karlsson score sur les reconstructions ligamentaires. Des corrélations faibles ($r_s = 0,02-0,13$) ont en outre été observées entre ces 5 sous-parties et l'âge et les années de suivi dans le temps des 213 personnes testées(83).

3.4.2 Y balance test

Ce test possède une excellente fiabilité, dans la mesure où il est réalisé selon les standards établis(84). Il bénéficie en outre de fiabilités inter et intra examinateurs très fortes : 0,97 à 1 pour la première, 0,85 à 0,89 pour la dernière(50).

3.4.3 Amplitude de flexion plantaire

Une recherche effectuée par Wrobel et al. en 2008 portait sur la validité et la fiabilité des techniques d'examen physique de la cheville et du pied(85). D'après cette étude, l'amplitude de flexion plantaire est mesurée avec une bonne fiabilité intra-examineur (coefficient intraclass de 0,74).

3.4.4 Échelle visuelle analogique ou numérique

Ces échelles mesurent uniquement l'intensité de la douleur ; elles sont donc plus appropriées pour mesurer des douleurs aiguës. La fiabilité et la validité de ces 2 outils ont été démontrées. L'échelle visuelle analogique semble d'autant plus fiable et valide qu'elle présente au moins 11 à 21 graduations(86).

4. Faiblesses et limites de l'étude

4.1 Hétérogénéité des articles sélectionnés

Les analyses quantitatives ont été limitées du fait de la grande hétérogénéité des données disponibles.

Il y a 12 traitements différents représentés. De plus, pour 2 articles traitant de la méthode Mulligan, l'un, Gogate et al., estime le stade subaigu de l'entorse entre 5 à 14 jours post blessure(26), tandis que l'autre, de Nguyen et al., le situe entre 2 et 10 semaines(51). Pour Cleland et al., l'état subaigu s'étend de 6 à 12 semaines(23).

Les dates de prises en charge varient de 48h (75)(87) à plus de 30 mois post blessure(23).

Les prise en charge s'étalent entre 1 journée(81) et 7 semaines(88), voire 10 semaines si on tient compte du traitement conservateur appliqué avant la thérapie d'intérêt(25).

Les données patients pré-traitement sont mesurées par un praticien (51) ou une infirmière (70) ou auto-rapportées par les patients, sur la base du souvenir de leur état initial(87). Pour tenir compte des délais de mise en place de l'étude, plusieurs auteurs reprennent de nouvelles mesures juste avant de débiter le traitement, pour les comparer aux résultats post-traitement(51)(25).

Les auteurs utilisent pour la plupart une classification clinique en 3 grades pour qualifier la gravité des entorses. Cependant les sources de cette classification sont systématiquement différentes (30)(23)(79)(25)(88) ou ne sont pas citées (70)(51)(87)(89)(78). Un article n'utilise aucune classification(81). L'étude de Lacerda et al. (19) a souligné la diversité des classifications dans la littérature ; notre constat s'en fait l'écho.

4.2 Biais

Plusieurs biais ont été identifiés pendant cette étude :

- Des biais de sélection. La technique Mulligan (entorses subaiguës) a écarté les personnes ne réagissant pas aux techniques de mobilisation testées(51). Les personnes testées sont volontaires(81), recrutées sur le campus universitaire(78)(80), de bouche à oreille(51), ou se présentant aux urgences (70)(90)(79)(26)(25)(88)(21)(75)(30)(89) ou dans un centre de soins (87)(23)(52)(91).
- Des biais de résultat.
 - Les patients ont pu suivre une rééducation complémentaire à celle testée(75), peuvent prendre des médicaments alors que la douleur est le 1^{er} indicateur suivi(21), ou utiliser les outils de la thérapie testée alors qu'ils sont dans le groupe contrôle(25).
 - La compliance aux exercices n'est pas toujours vérifiée, alors qu'elle conditionne les résultats des techniques testées(87) (79). Quand elle est vérifiée, elle ne l'est pas de manière standardisée pour les 3 groupes testés(25), ou fait l'objet d'une auto-évaluation par les patients(23). Riviera et al. qualifient la compliance de facteur clé dans la prévention des blessures ; or la non compliance est évaluée entre 10 à 40%(92). E. Wikström a souligné l'importance de cette compliance et du suivi à lui accorder ; cette mesure peut être réalisée via le questionnaire FAAM(93). L'étude croisée a utilisé une auto-évaluation numérique simple (SANE) (78) ; elle a relevé une compliance perfectible, mais tous les participants se sont auto-évalués positivement.
 - L'article étudiant la Wii fit précise que la plupart des patients étudiés ont repris le sport avant que la rééducation commence(25). Celui testant 2 types d'orthèses choisit des patients sains ou physiquement actifs, avec une composante de risque pour la cheville type course ou saut(87).

- L'étude croisée sur la mobilisation articulaire n'a espacé les 2 traitements que d'une semaine : les auteurs reconnaissent une possible influence du 1er traitement reçu(78).
 - L'article sur la Thérapie manuelle précise que les thérapeutes ont passé deux fois plus de temps avec le groupe test qu'avec le groupe contrôle(23).
 - L'ensemble des indicateurs fournis dans l'étude sur le Plâtre de Paris sont auto-évaluées (EVA, Karlsson score) ou auto-rapportées (analgésiques utilisés) (21).
- Un biais de confirmation : le résultat de l'étude portant sur le Plâtre de Paris semble un a priori de la part des auteurs(21).

4.3 Limites de l'étude

Une méta-analyse était initialement prévue. Cependant, l'hétérogénéité des données recueillies (cf. supra) n'a pas permis de la réaliser. Par ailleurs, la précédente méta-analyse effectuée en 2012 sur le même sujet (67) avait porté sur 2 articles seulement, pour les mêmes raisons.

De la même façon, une revue systématique de 2022 a comparé les effets de traitements conservateurs ; la population étudiée semblait détachée de toute problématique de compétition sportive, mais l'article ne le précise pas spécifiquement. Les auteurs précisent que la méta-analyse des données n'a pas été possible en raison de la taille réduite des échantillons et de la grande hétérogénéité des échantillons(94).

Enfin, la méta-analyse de Wagemans et al. (2022) a évalué les effets de la rééducation active sur l'incidence de récurrence d'entorse ; elle ne précise pas la teneur de la rééducation active, et s'est appuyée sur des articles dont les échantillons provenaient notamment de clinique du sport, de clubs ou fédérations sportives(9).

Sur les échantillons analysés, plusieurs éléments peuvent être relevés.

La taille des échantillons traités est relativement réduite : seuls 5 articles sur 18 comptaient au moins 100 personnes analysées(70)(30)(21)(89)(90), ce qui amoindrit la force des preuves apportées.

Le sexe des populations étudiées se répartit en 54% d'hommes et 46% de femmes ; 2 articles ne le précisent pas (87)(81), un autre n'a que des hommes(80). Rappelons que les entorses latérales de cheville touchent presque deux fois plus de femmes que d'hommes, avec une incidence de 13,6 vs. 6,94 pour 1000 expositions(2). Par ailleurs, il semble que la fatigue impacte plus les performances des hommes sur le Y balance test, d'après Gribble et al.(50) ;

L'âge moyen se situe à 30,7 ans mais les écarts-types sont significatifs : plus de 8,5 ans pour 7 articles (70)(25)(75)(23)(87)(90)(79), moins de 4 ans pour 2 articles(78)(91) ; 2 articles n'ont pas précisé leur écart-type(30)(88). D'après Postle et al., la proprioception diminue avec l'âge(67). Les conclusions

seraient peut-être plus pertinentes avec des échantillons mieux ciblés. Une étude de 2021 a ainsi testé un protocole d'équilibre et de proprioception dans 3 groupes différents répartis par catégories d'âge (23 ans $\pm$ 1,84, 35,8 ans $\pm$ 1,68, 44,25 ans $\pm$ 4,86). Le sens de la flexion plantaire était amélioré pour la catégorie la plus jeune, l'équilibre statique et dynamique était maintenu d'autant plus longtemps que l'âge était faible(77).

Le nombre d'entorses précédentes est mentionné dans 3 articles (23)(78)(25). Un autre donne juste le pourcentage de patients ayant déjà subi une entorse, sans en préciser l'antériorité(90). Un autre indique ne pas avoir vérifié(81).

L'antériorité de la dernière entorse. Certains auteurs excluent spécifiquement les entorses précédentes(30), d'autres les excluent quand elles se sont produites il y a moins de 6 mois(87), ou de 12 mois avant celle étudiée(25). Un article exclut les patients qui ont eu au moins 3 entorses dans l'année(75). Les autres ne précisent rien.

Les groupes contrôle sont absents dans 2/3 des articles (23)(26)(51)(70)(52)(91)(30)(89)(88)(21), dont l'étude croisée(78).

Le suivi post-traitement s'étend de 1 mois(21) à 6 mois maximum(23) (26) (90), quand il est réalisé. Or le devenir des copers se confirme 1 an après la blessure d'après Wikström(61).

4.4 Limites de la recherche effectuée

Notre recherche n'a pas pris en compte la littérature grise ou les protocoles. Or, la littérature publiée est potentiellement réduite à celle ayant des résultats à présenter.

Par ailleurs, nous avons volontairement choisi des critères larges concernant le type de rééducation proprioceptive pour éviter le silence de la littérature : ceci explique en partie la diversité des résultats. Le même problème a été soulevé dans une revue systématique conduite en 2022 par Altomare et al.(94). La fourchette d'âge retenue est notamment très importante (16-65 ans) ; l'acuité proprioceptive tendant à diminuer avec l'âge(67), les résultats obtenus sont moins précis.

Enfin, les questionnaires FAAM et FAOS sont certes recommandés par l'IAC pour sélectionner les personnes susceptibles d'instabilité chronique. Néanmoins, l'IAC précise que ces questionnaires constituent un critère d'inclusion uniquement si le niveau de la fonction auto-rapportée est important pour la question de recherche(24).

5. Perspectives

Une personne ayant subi une entorse latérale de cheville et suivant une rééducation proprioceptive en retire des bénéfices notamment fonctionnels : amplitude articulaire augmentée, force des éverseurs, équilibre, contrôle postural etc. Comme le souligne E. Wikström, la prescription exacte (durée, intensité, etc.) nécessaire pour améliorer l'équilibre et diminuer le risque de blessure récurrente reste inconnue »(93). Il ajoute que, généralement, plus un programme d'entraînement à l'équilibre est long, meilleure est la prévention des blessures à long terme. La même remarque revient dans une méta-analyse de 2022(9) : la recherche future devrait examiner quelles variables (durée, contenu des exercices, intensité) ont l'effet modérateur le plus important sur les résultats issus de la rééducation.

Les articles ayant relevé le taux de récurrence l'ont mesuré à 6 mois. Or, la proprioception est en constante adaptation selon l'activité des personnes. C'est ainsi que le sens de repositionnement d'un membre diminue chez les moniteurs de ski après la saison, du fait de l'immobilisation de leurs chevilles dans les bottes de ski(45). Par ailleurs, les ligaments blessés connaissent plusieurs phases de cicatrisation ; la pleine maturation et le remodelage de ces structures n'interviennent que 6 à 12 mois post blessure. Les capacités proprioceptives récupérées post rééducation peuvent évoluer avec cette maturation. Une étude de 2012 a noté : l'occurrence des récurrences plus de 15 mois post-inclusion suggère que la protection articulaire soit optimale dans un premier temps et altérée par la suite. Un entretien régulier apparaît donc pertinent. Afin de confirmer cette hypothèse, l'étude a comparé les taux de récurrence au sein de 2 populations : l'une entretenant les acquis, l'autre non(55). En effet, sur 66 individus ayant bénéficié d'une rééducation post entorse, 29 ont continué d'exercer leurs capacités, tandis que 37 autres n'ont rien fait. A 18 mois post-rééducation, le groupe qui n'avait rien fait a affiché un taux de récurrence de 19% ; celui qui a poursuivi l'entraînement appris en rééducation a en revanche limité le taux de récurrence à 3%.

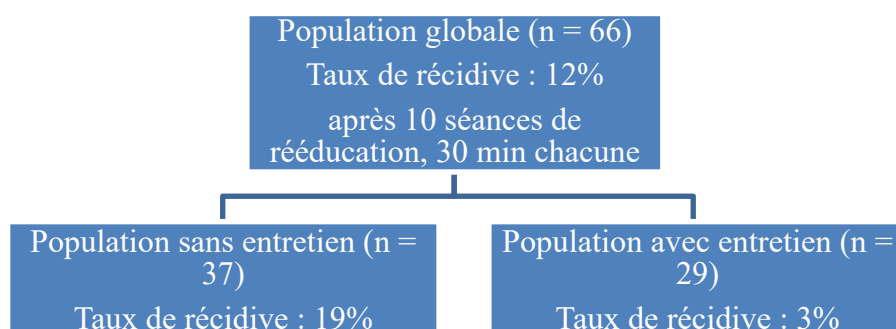


Figure 36 : Taux de récurrence à 18 mois dans une population globale, dans la population sans séance d'entretien (à gauche) et dans la population avec séance d'entretien (à droite)(55)

CONCLUSION

L'entorse latérale de cheville est une pathologie extrêmement fréquente, avec 6000 à 6500 cas identifiés par jour en France. C'est de plus le trouble musculo-squelettique subissant le plus fort taux de récurrence, jusqu'à 80%. Cette blessure fragilise un ou plusieurs faisceaux du ligament collatéral latéral de cheville ; or ce ligament assure la stabilité passive de l'articulation talo-crurale.

Les lésions viennent amoindrir les sensibilités proprioceptives de l'articulation. L'œdème, d'une part, comprime les tissus, y compris nerveux, et entrave la fluidité des informations proprioceptives afférentes. Les mécanorécepteurs présents dans les ligaments perdent en acuité sensorielle. La douleur apporte un bruit gênant les échanges d'informations sensorielles et restreint l'amplitude des mouvements ; ainsi les organes tendineux de Golgi présents dans les tendons musculaires sont moins étirés et ne peuvent délivrer que des informations sensorielles partielles. Enfin, l'immobilisation consécutive à la douleur diminue la sollicitation de l'ensemble des mécanorécepteurs et donc, in fine, l'acuité de ces récepteurs.

Or, le taux de rechute élevé des entorses de cheville pourrait être dû à une sensibilité proprioceptive amoindrie. La rééducation proprioceptive, active ou passive, aide à restaurer l'homéostasie des structures et la reprise des fonctions. Elle compte parmi les recommandations les plus fortes de la HAS et de l'IAC. Toutefois, de nombreux auteurs s'interrogent encore sur le contenu et la durée de la rééducation les plus adaptés, au regard du taux de récurrence.

Les risques d'une instabilité chronique de cheville sont réels et coûteux, tant pour la société que pour la qualité de vie des personnes concernées. Sachant que le devenir d'une entorse reste incertain, quel que soit le degré de gravité de cette entorse, une rééducation appropriée semble un élément clé pour amener un copers vers la rémission.

Les résultats de notre étude sont mitigés. Les taux de récurrence penchent en faveur de la rééducation proprioceptive. Cependant, 2 articles seulement les précisaient, sur la base d'un suivi à 6 mois ; or cette période est inférieure de moitié par rapport à celle où le devenir du copers se décide entre rémission et instabilité chronique.

La mesure de la fonction de la cheville et du pied par les questionnaires FAAM et FAOS correspond plus aux critères de recrutement des populations susceptibles d'instabilité de cheville, selon l'IAC. Quant aux résultats d'équilibre dynamique (Y balance test) et d'amplitude de flexion plantaire, ils sont peu concluants de par l'hétérogénéité des articles de notre sélection. Sur ces bases, ni les thérapies analysées, ni leur durée ne permettent de démontrer leur efficacité en matière de prévention des facteurs de risque de récurrence d'entorse.

L'hétérogénéité des articles n'a par ailleurs pas permis de conduire une méta-analyse. La revue de littérature effectuée a néanmoins montré une grande diversité des approches, des définitions des stades d'entorses et des classifications utilisées par les auteurs.

La fréquence des entorses latérales, le manque de soins effectués du fait de la banalisation de cette blessure, et les risques moyen et long termes associés à un manque de soins (arthrose précoce, instabilité de cheville) en font un problème de santé publique significatif. Les coûts humains, relatifs à la qualité de vie, et sociétaux, liés aux absences au travail et aux soins nécessaires à terme, sont considérables à l'échelle de la population générale. Aussi d'autres études sont-elles nécessaires pour mieux cerner l'épidémiologie exacte des entorses latérales, ainsi que les thérapies proprioceptives les plus efficaces pour prévenir les facteurs de risque de récurrence et maîtriser les coûts de santé associés. Ces études devront s'attacher à cibler leurs échantillons, notamment par âge, afin que leurs conclusions soient pertinentes au regard de l'évolution des capacités proprioceptives dans le temps, selon le mode de vie et les activités des populations étudiées. Riviera et al. concluent : la rééducation proprioceptive réduit le risque de rechute d'une 1^{ère} entorse ou d'une entorse récurrente. Comme il existe de multiples possibilités de mise en œuvre de cette rééducation, les thérapeutes devraient estimer le temps quotidien, le matériel et le temps total de traitement nécessaires, en l'absence de conclusions fortes dans la littérature(92).

BIBLIOGRAPHIE

1. AMELI. Reconnaître une entorse de la cheville. Mis à jour le 2 jan 2021. Consulté le 9 déc 2021. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/entorse-cheville/reconnaitre-entorse-cheville>
2. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. *Sports Med.* 1 janv 2014;44(1):123-40.
3. Maetzler M, Ruescher M, Punzenberger F, Wang W, Abboud RJ. Progressive rehabilitation of the sprained ankle: A novel treatment method. *The Foot.* 1 juin 2020;43:101645.
4. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* juin 2019;54(6):603-10.
5. Fourchet F. Examen, diagnostic et traitement (de l'entorse et) de l'instabilité chronique de cheville. *Kinésithérapie, la Revue.* 2020;632:25-9.
6. Picot B. EXAMEN CLINIQUE ET PRISE EN CHARGE DE L'ENTORSE RÉCENTE DE CHEVILLE Accès direct et parcours de soins. *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 5 juin 2021 [cité 13 sept 2022];632. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/12450-examen-clinique-et-prise-en-charge-de-l-entorse-recente-de-cheville-acces-direct-et-parcours-de-soins>
9. Haute autorité de Santé, Rééducation de l'entorse externe de la cheville, 2000, Consulté sur le site internet le 9 déc 2021. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/entorse_rap.pdf
8. Outcome of a neuromuscular training program on recurrent ankle sprains. Does the initial type of healthcare matter? *J Sci Med Sport.* 1 sept 2020;23(9):807-13.
9. Wagemans J, Bleakley C, Taeymans J, Schurz AP, Kuppens K, Baur H, et al. Exercise-based rehabilitation reduces reinjury following acute lateral ankle sprain: A systematic review update with meta-analysis. *PLOS ONE.* févr 2022;17(2):e0262023.
10. Braun BL. Effects of ankle sprain in a general clinic population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Fam Med.* avr 1999;8(2):143-8.
11. Wu X, Song W, Zheng C, Zhou S, Bai S. Morphological study of mechanoreceptors in collateral ligaments of the ankle joint. *J Orthop Surg.* 12 juin 2015;10(1):92.
12. Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 1, Membre inférieur. 3e édition. Paris : Elsevier Masson; 2015. 81; p.139-147. ISBN : 978-2-294-74502-7
13. Dufour M, Pillu, Michel, Langlois, Karine, Del Valle Acedo, Santiago. Biomécanique fonctionnelle. Membres - Tête - Tronc. 2e édition. Paris : Elsevier Masson, 2017. p197-220. ISBN : 978-2-294-75093-9.
14. Dufour M. Les ligaments de la cheville. *Kinésithérapie Rev.* 1 juill 2016;16(175):20-1.

15. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* juin 2019;54(6):603-10.
16. Hermanns C, Coda R, Messamore WG, Vopat M, Morris BL, Cheema S, et al. Epidemiology of Lateral Ankle Ligament Injury: Trends in Clinical Management and Likelihood of Progression to Surgical Intervention. *Foot Ankle Orthop.* 1 oct 2020;5(4):2473011420S00245.
17. Terrier R, Toschi P, Forestier N. Stratégies de protection de la cheville : des connaissances scientifiques à la prise en charge kinésithérapique. *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 10 déc 2011 [cité 13 sept 2022];527. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/6030-strategies-de-protection-de-la-cheville-des-connaissances-scientifiques-a-la-prise-en-charge-kinesitherapique>
17. De Lécluse J. 1 - Classification des Lésions Ligamentaires des Entorses Latérales de la Cheville: De la Théorie à la Pratique. In: Rodineau J, Besch S, éditeurs. *La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2008 [cité 8 sept 2022]. p. 3-15. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294706462500011>
19. Lacerda D, Pacheco D, Rocha AT, Diniz P, Pedro I, Pinto FG. Current Concept Review: State of Acute Lateral Ankle Injury Classification Systems. *J Foot Ankle Surg.* 1 janv 2023;62(1):197-203.
20. Bauer T. Les entorses de la cheville et leurs séquelles. *Rev Rhum Monogr.* 1 juin 2014;81(3):162-7.
21. Naeem M, Rahimnajjad MK, Rahimnajjad NA, Idrees Z, Shah GA, Abbas G. Assessment of functional treatment versus plaster of Paris in the treatment of grade 1 and 2 lateral ankle sprains. *J Orthop Traumatol.* 1 mars 2015;16(1):41-6.
22. Lamb SE, Nakash RA, Withers EJ, Clark M, Marsh JL, Wilson S, et al. Clinical and cost effectiveness of mechanical support for severe ankle sprains: design of a randomised controlled trial in the emergency department [ISRCTN 37807450]. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2005;6(1):1-8.
23. Cleland JA, Mintken P, McDevitt A, Bieniek M, Carpenter K, Kulp K, et al. Manual Physical Therapy and Exercise Versus Supervised Home Exercise in the Management of Patients With Inversion Ankle Sprain: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* juill 2013;43(7):443-55.
24. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty C, Fourchet 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.* août 2013;43(8):585-91.
25. Punt IM, Ziltener JL, Monnin D, Allet L. Wii Fit™ exercise therapy for the rehabilitation of ankle sprains: Its effect compared with physical therapy or no functional exercises at all. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(7):816-23.
26. Gogate N, Satpute K, Hall T. The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain – A randomized, placebo controlled trial. *Phys Ther Sport.* 1 mars 2021;48:91-100.
27. Goulart Neto AM, Maffulli N, Migliorini F, de Menezes FS, Okubo R. Validation of Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) in individuals

with chronic ankle instability: a cross-sectional observational study. *J Orthop Surg.* 21 janv 2022;17(1):38.

28. Tapaninaho K, Uimonen MM, Saarinen AJ, Repo JP. Minimal important change for Foot and Ankle Outcome Score (FAOS). *Foot Ankle Surg.* 1 janv 2022;28(1):44-8.
29. Karlsson J, Peterson L. Evaluation of ankle joint function: the use of a scoring scale. *The Foot.* 1 avr 1991;1(1):15-9.
30. Lardenoye S, Theunissen E, Cleffken B, Brink PR, de Bie RA, Poeze M. The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 28 mai 2012;13(1):81.
31. Souza de Vasconcelos G, Cini A, Sbruzzi G, Silveira Lima C. Effects of proprioceptive training on the incidence of ankle sprain in athletes: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation.* 2018;
32. Malliaropoulos N, Ntessalen M, Papacostas E, Giuseppe Longo U, Maffulli N. Reinjury after Acute Lateral Ankle Sprains in Elite Track and Field Athletes. *Am J Sports Med.* 1 sept 2009;37(9):1755-61.
33. Martin RL, Davenport TE, Fraser JJ, Sawdon-Bea J, Carcia CR, Carroll LA, et al. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Lateral Ankle Ligament Sprains Revision 2021: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* avr 2021;51(4):CPG1-80.
34. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, Doelen BFW van der, Bekerom MP van den, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med.* 1 août 2018;52(15):956-956.
35. Eils E, Rosenbaum D. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability: *Med Sci Sports Exerc.* déc 2001;33(12):1991-8.
36. Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C, Brüggemann GP, et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1 août 2013;133(8):1129-41.
37. Sherrington SC. On the proprio-ceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain.* 29(4):467-82.
38. Julia M, Hirt D, Perrey S, Barsi S, Dupeyron A. La proprioception. Paris : Sauramps Medical; 2012. ISBN : 978-2-84023-768-6
39. Otsuka S, Papadopoulos K, Bampouras TM, Maestroni L. What is the effect of ankle disk training and taping on proprioception deficit after lateral ankle sprains among active populations? – A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 1 juill 2022;31:62-71.
40. Røijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in Musculoskeletal Rehabilitation. Part 1: Basic Science and Principles of Assessment and Clinical Interventions, *Manual Therapy.* janv 2015;
41. Eiglier M, Nierat MC, Lamy JC, Sarlegna F. La proprioception, un 6e sens déterminant pour les actions quotidiennes et la pratique clinique. *Mens Prat Tech Kinésithérapeute [Internet].* 10

févr 2022 [cité 25 sept 2022];639. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/12729-la-proprioception-un-6e-sens-determinant-pour-les-actions-quotidiennes-et-la-pratique-clinique>

42. Lamy, JC. Bases neurophysiologiques de la proprioception. *Kinesithérapie Scientifique*. décembre 2006;(472):15-23.
43. Roll JP. La Proprioception : un sens premier ? Dixième congrès SIRER/ACRAMSR, Résonnances Européennes du Rachis, Lyon, 2005;14:6, pp1731-1736
44. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabil Neural Repair*. nov 2015;29(10):933-49.
45. Tittley J, Hébert LJ, Roy JS. Should ice application be replaced with neurocryostimulation for the treatment of acute lateral ankle sprains? A randomized clinical trial. *J Foot Ankle Res*. déc 2020;13(1):1-11.
46. Terrier R, Picot B, Forestier N. Le contrôle moteur et la protection articulaire de la cheville. *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 10 mai 2012 [cité 13 sept 2022];532. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/6092-le-controle-moteur-et-la-protection-articulaire-de-la-cheville>
47. Picot B, Caillat-Miousse JL, Toschi P, Forestier N. Quel est l'impact de la chaussure de ski sur la proprioception de la cheville ? *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 10 janv 2010 [cité 5 janv 2023];506. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/7546-quel-est-l-impact-de-la-chaussure-de-ski-sur-la-proprioception-de-la-cheville>
48. Yim J, Petrofsky J, Lee H. Correlation between Mechanical Properties of the Ankle Muscles and Postural Sway during the Menstrual Cycle. *Tohoku J Exp Med*. 2018;244(3):201-7.
49. Han J, Waddington G, Adams R, Anson J, Liu Y. Assessing proprioception: A critical review of methods. *J Sport Health Sci*. 1 mars 2016;5(1):80-90.
50. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339-57.
51. Nguyen AP, Pitance L, Mahaudens P, Detrembleur C, David Y, Hall T, et al. Effects of Mulligan Mobilization with Movement in Subacute Lateral Ankle Sprains: A Pragmatic Randomized Trial. *J Man Manip Ther*. 29(6):341-52.
52. Truyols-Domí Nguéz S, Salom-Moreno J, Abian-Vicen J, Cleland JA, fernandez-de-Las-Penas C. Efficacy of thrust and nonthrust Manipulation and Exercise with or without the addition of myofascial therapy for the management of acute inversion ankle sprain: a Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. mars 2013;43(5):300-9.
53. Freeman M a. R. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg*. 1965;4(47B):669-77.
54. Verhagen EALM, Bay K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. *Br J Sports Med*. 1 déc 2010;44(15):1082-8.
55. Terrier R, Toschi P, Forestier N. Prise en charge des entorses externes de cheville : étude clinique préliminaire sur l'efficacité du dispositif Myolux™. *J Traumatol Sport*. 1 juin 2012;29(2):71-4.

56. Population par sexe et groupe d'âges | Insee [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381474>
57. Licences sportives et autres titres de participation par fédération agréée | Insee [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2408252#tableau-figure1>
58. Hertel J, Corbett RO. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. juin 2019;54(6):572-88.
59. Sellam J. De l'arthrose aux arthroses : une nouvelle vision phy-siopathologique. *Bull Académie Natl Médecine*. 1 janv 2018;202(1):139-52.
60. croissance-emc-2008.pdf [Internet]. [cité 26 sept 2022]. Disponible sur: <http://amcsa-rac.wifeo.com/documents/croissance-emc-2008.pdf>
61. Wikstrom EA, Brown CN. Minimum reporting standards for copers in chronic ankle instability research. *Sports Med Auckl NZ*. févr 2014;44(2):251-68.
62. Pacheco J, Guerra-Pinto F, Araújo L, Flora M, Alçada R, Rocha T, et al. Chronic ankle instability has no correlation with the number of ruptured ligaments in severe anterolateral sprain: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1 nov 2021;29(11):3512-24.
63. Kwon YU, Harrison K, Kweon SJ, Williams DSB. Ankle Coordination in Chronic Ankle Instability, Coper, and Control Groups in Running. *Med Sci Sports Exerc*. mars 2020;52(3):663-72.
64. Froideval PY, Picot B. EXAMEN CLINIQUE ET PRISE EN CHARGE DE L'ENTORSE RÉCENTE DE CHEVILLE 2. Évaluation multidimensionnelle post-entorse latérale de cheville. *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 7 mars 2023 [cité 11 mars 2023];651. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/13215-examen-clinique-et-prise-en-charge-de-l-entorse-recente-de-cheville-2-evaluation-multidimensionnelle-post-entorse-laterale-de-cheville>
65. Npochinto Moumeni I. Plasticité cérébrale : régénération ? réparation ? réorganisation ? ou compensation ? Que savons-nous aujourd'hui ? *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie*. 1 août 2021;21(124):213-26.
66. Schlaug (Gottfried). Musicians and music making as a model for the study of brain plasticity. Elsevier. 2015;37-55.
67. Postle K, Pak D, Smith TO. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis. *Man Ther*. 1 août 2012;17(4):285-91.
68. Risk of bias tools - Current version of RoB 2 [Internet]. [cité 28 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.riskofbias.info/welcome/rob-2-0-tool/current-version-of-rob-2>
69. Risk of bias tools - RoB 2 for crossover trials [Internet]. [cité 28 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.riskofbias.info/welcome/rob-2-0-tool/rob-2-for-crossover-trials>
70. Tomris Duymaz, Serdar Yuksel. Acute treatment of ankle ligament injuries: Is kinesio tape effective? *Ann Clin Anal Med*. 2020;11(Suppl 2):S118-122.
71. Liste des échelles acceptées pour mesurer la douleur [Internet]. Haute Autorité de Santé, Direction de l'Amélioration de la Qualité et de la Sécurité des Soins (DAQSS), Service Évaluation

et Outils pour la Qualité et la Sécurité des Soins (EvOQSS); 2022. Disponible sur: https://webzine.has-sante.fr/jcms/p_3416543/en/iqss-2022-mco-coordination-a-la-sortie-et-prise-en-charge-de-la-douleur-indicateurs-recueillis-en-2022

72. Pourkazemi F, Hiller CE, Raymond J, Black D, Nightingale EJ, Refshauge KM. Predictors of recurrent sprains after an index lateral ankle sprain: a longitudinal study. *Physiotherapy*. 1 déc 2018;104(4):430-7.
73. Thompson JY, Byrne C, Williams MA, Keene DJ, Schluskel MM, Lamb SE. Prognostic factors for recovery following acute lateral ankle ligament sprain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. déc 2017;18(1):1-14.
74. Ruiz-Sánchez FJ, Ruiz-Muñoz M, Martín-Martín J, Coheña-Jimenez M, Perez-Belloso AJ, Pilar Romero-Galisteo R, et al. Management and treatment of ankle sprain according to clinical practice guidelines: A PRISMA systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 21 oct 2022;101(42):e31087.
75. Zhao M, Gao W, Zhang L, Huang W, Zheng S, Wang G, et al. Acupressure Therapy for Acute Ankle Sprains: A Randomized Clinical Trial. *PM&R*. 2018;10(1):36-44.
76. Delbarre Grossemy I. Manuel d'évaluation des amplitudes articulaires des membres et du rachis. Elsevier Masson. 2008.
77. Alahmari KA, Kakaraparthi VN, Reddy RS, Silvian P, Tedla JS, Rengaramanujam K, et al. Combined Effects of Strengthening and Proprioceptive Training on Stability, Balance, and Proprioception Among Subjects with Chronic Ankle Instability in Different Age Groups: Evaluation of Clinical Outcome Measures. *Indian J Orthop*. 15 juill 2020;55(Suppl 1):199-208.
78. Fraser JJ, Saliba SA, Hart JM, Park JS, Hertel J. Effects of midfoot joint mobilization on ankle-foot morphology and function following acute ankle sprain. A crossover clinical trial. *Musculoskelet Sci Pract*. 1 avr 2020;46:102130.
79. Wainwright TW, Burgess LC, Middleton RG. Does Neuromuscular Electrical Stimulation Improve Recovery Following Acute Ankle Sprain? A Pilot Randomised Controlled Trial. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord*. 1 janv 2019;12:1179544119849024.
80. Alahmari KA, Silvian P, Ahmad I, Reddy RS, Tedla JS, Kakaraparthi VN, et al. Effectiveness of Low-Frequency Stimulation in Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques for Post Ankle Sprain Balance and Proprioception in Adults: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Res Int*. 24 sept 2020;2020:e9012930.
81. Fisher BE, Piraino A, Lee YY, Smith JA, Johnson S, Davenport TE, et al. The Effect of Velocity of Joint Mobilization on Corticospinal Excitability in Individuals With a History of Ankle Sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*. juill 2016;46(7):562-70.
82. Sierevelt IN, Zwiers R, Schats W, Haverkamp D, Terwee CB, Nolte PA, et al. Measurement properties of the most commonly used Foot- and Ankle-Specific Questionnaires: the FFI, FAOS and FAAM. A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1 juill 2018;26(7):2059-73.
83. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int*. oct 2001;22(10):788-94.

84. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North Am J Sports Phys Ther NAJSPT*. mai 2009;4(2):92-9.
85. Wrobel JS, Armstrong DG. Reliability and validity of current physical examination techniques of the foot and ankle. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2008;98(3):197-206.
86. Summers S. Evidence-based practice part 2: Reliability and validity of selected acute pain instruments. *J Perianesth Nurs*. 1 févr 2001;16(1):35-40.
87. Best R, Böhle C, Schiffer T, Petersen W, Ellermann A, Brueggemann GP, et al. Early functional outcome of two different orthotic concepts in ankle sprains: a randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1 juill 2015;135(7):993-1001.
88. Sultan MJ, McKeown A, McLaughlin I, Kurdy N, McCollum CN. Elastic stockings or Tubigrip for ankle sprain: A randomised clinical trial. *Injury*. 1 juill 2012;43(7):1079-83.
89. Prado MP, Mendes AAM, Amodio DT, Camanho GL, Smyth NA, Fernandes TD. A Comparative, Prospective, and Randomized Study of Two Conservative Treatment Protocols for First-episode Lateral Ankle Ligament Injuries. *Foot Ankle Int*. 1 mars 2014;35(3):201-6.
90. Brison RJ, Day AG, Pelland L, Pickett W, Johnson AP, Aiken A, et al. Effect of early supervised physiotherapy on recovery from acute ankle sprain: randomised controlled trial. *The BMJ*. 16 nov 2016;355:i5650.
91. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(3):437-46.
92. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *J Athl Train*. nov 2017;52(11):1065-7.
93. Wikström E, Wikström A, Hubbard-Turner T. Ankle sprains: treating to prevent the long-term consequences *Jal AAPA* 2012/10 Vol. 25; Iss.10. DOI 10.1097/01720610-201210000-00009
94. Altomare D, Fusco G, Bertolino E, Ranieri R, Sconza C, Lipina M, et al. Evidence-based treatment choices for acute lateral ankle sprain: a comprehensive systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. mars 2022;26(6):1876-84.
95. Mabit C, Tourné Y, Besse JL, Bonnel F, Toullec E, Giraud F, et al. Instabilité chronique de cheville : résultats à long terme des ligamentoplasties pour instabilité latérale. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. 1 juin 2010;96(4):485-92.

ANNEXES

ANNEXE I – Équations de recherche

1. Équation de recherche effectuée sur Pubmed le 11/02/22 puis remise à jour en juin 2022

((("ankle joint sprain"[Text Word] OR "ankle ligament sprain"[Text Word] OR "sprained ankle"[Text Word] OR "ankle injur*"[Text Word] OR "ankle sprain"[Text Word] OR "Ankle Injuries"[MeSH Terms] OR (("ankle"[Text Word] OR "talocrural"[Text Word]) AND "soft tissue injury"[Text Word])) AND ("Proprioception"[MeSH Terms] OR "propriocept*"[Text Word] OR "sensory re-educat*"[Text Word] OR "Balance"[Text Word] OR "joint position sense"[Text Word] OR "rehabilitation"[Text Word] OR "Physical Therapy"[Text Word] OR "Physiotherapy"[Text Word] OR "Physical Therapy Modalities"[MeSH Terms] OR "Physical Therapy Modalities"[Text Word])) AND ((randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (2012:2022[pdat]))

2. Équation de recherche effectuée sur Embase le 11/02/22 puis remise à jour en juin 2022

('proprioception'/exp OR propriocept*:ti,ab,kw OR 'proprioceptive training'/exp OR 'proprioceptive exercise'/exp OR 'physiotherapy'/exp OR 'physiotherapy':ti,ab,kw OR 'physical therapy':ti,ab,kw OR 'joint position sense'/exp OR 'joint position sense':ti,ab,kw OR 'balance'/exp OR 'balance':ti,ab,kw OR 'rehabilitation'/exp OR 'rehabilitation':ti,ab,kw OR 'sensory re-educat*':ti,ab,kw) AND ('ankle injury'/exp OR 'ankle injur*':ti,ab,kw OR 'ankle lesion*':ti,ab,kw OR 'ankle trauma':ti,ab,kw OR 'injur*', ankle':ti,ab,kw OR 'ankle sprain'/exp OR 'ankle sprain':ti,ab,kw OR 'ankle joint sprain'/exp OR 'ankle joint sprain':ti,ab,kw OR 'ankle ligament sprain'/exp OR 'ankle ligament sprain':ti,ab,kw OR 'sprained ankle'/exp OR 'sprained ankle':ti,ab,kw OR (('ankle'/exp OR 'ankle':ti,ab,kw OR 'talocrural':ti,ab,kw) AND ('soft tissue injury'/exp OR 'soft tissue injury':ti,ab,kw))) AND (2012:py OR 2013:py OR 2014:py OR 2015:py OR 2016:py OR 2017:py OR 2018:py OR 2019:py OR 2020:py OR 2021:py OR 2022:py) AND 'randomized controlled trial'/de

3. Équation de recherche effectuée sur PEDro les 23 et 24/06/22

- limitations : foot or ankle (body part) + from 2012 + clinical trial (method)
- mots clé :
 - 1) sprain*
 - 2) propriocept*
 - 3) injur*
- 262 résultats identifiés.

4. Equation de recherche effectuée sur Cochrane le 24/06/22

#1	Type a search term or use the S or MeSH buttons to compose	S	MeSH	Limits	N/A
with Cochrane Library publication date from Aug 2011 to May 2022, in Trials					
#2	(propriocept*):ti,ab,kw	S	Limits	2811	
#3	("physical therapy procedure"):ti,ab,kw	S	Limits	2	
#4	(joint position sense):ti,ab,kw	S	Limits	374	
#5	(ankle sprain* OR ankle injur*):ti,ab,kw	S	Limits	2748	
#6	((ankle OR talocrural) AND soft tissue injury):ti,ab,kw	S	Limits	100	
#7	((#2) OR (#3) OR (#4)) AND ((#5) OR (#6))	Limits	202		

ANNEXE II – Tableau récapitulatif des articles sélectionnés

Titre résumé utilisé dans notre étude	Titre complet de l'article
MWM sur entorses aiguës et subaiguës	The effectiveness of mobilisation with movement on pain, balance & function following acute and subacute inversion ankle sprain - a randomised placebo controlled trial
MWM sur entorses subaiguës	Effects of Mulligan mobilisation with movement in subacute LAS: a pragmatic randomised trial
Mobilisation articulaire	Effects of midfoot joint mobilisation on ankle foot morphology and function following acute ankle sprain. A crossover clinical trial
K tape	Acute treatment of ankle ligament injuries: is kinesiotape effective?
Stimulations BF	Effectiveness of low frequency stimulation in proprioceptive neuromuscular facilitation techniques for post ankle sprain balance & proprioception in adults: a randomised controlled trial
Stimulations neuromusculaires	Does neuromuscular electrical stimulation improve recovery follow acute ankle sprain? A pilot randomized controlled trial
Vitesse de mobilisation articulaire	The effect of velocity of joint mobilisation on cortical excitability in individuals with a history of ankle sprain
Physiothérapie précoce	Effect of early supervised physiotherapy on recovery from acute ankle sprain: randomised controlled trial
2 concepts d'orthèse	Early functional outcome of 2 different orthotic concepts in ankle sprains: a randomised controlled trial
Botte de marche vs orthèse Aircast	A comparative, prospective and randomised study of 2 conservative treatment protocols for first episode LAS injuries
Thérapie physique manuelle & exercices	Manual physical therapy and exercise versus supervised home exercise in the management of patients with inversion ankle sprain: a multicenter randomized clinical trial
Manipulations thrust et non thrust	Efficacy of thrust and nonthrust manipulation and exercise with or without the addition of myofascial therapy for the management of acute inversion ankle sprain: a randomized clinical trial
Taping vs orthèse semi-rigide	The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial
2 programmes proprioceptifs	Effects of 2 proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain
Acupressure	Acupressure therapy for acute ankle sprains: a randomized clinical trial
Bas élastiques ou bandage élastique	Elastic stockings or Tubigrip for ankle sprain: a randomised clinical trial
Wii fit	Wii fit exercise therapy for the rehabilitation of ankle sprains: its effect compared with physical therapy or no functional exercises at all
Plâtre vs traitement fonctionnel	Assessment of functional treatment versus plaster of Paris in the treatment of grade 1 and 2 lateral ankle sprains

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients				Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échecance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?																																						
				Nb / sexe	Âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion		critères exclusion	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle																																											
The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain - A randomized, placebo controlled trial DOI: 10.1016/j.ptsp.2020.12.016	N. Gogate, K. Satpute, T. Hall (2020)	Essai contrôlé randomisé placebo	Risque de biais MOYEN	32 dont 13F 19H	27,25 (6,8)	12 grade I 20 grade II	18-60 ans	- grade III - fracture - blessure ouverte - contre-indications à la thérapie manuelle ou au Tape - retrait du consentement - +2 sur échelle numérique cotant la douleur pendant la 1ère session de MWM	Thérapie manuelle (Mobilisation with Movement) puis tape + soins habituels (renfo musculaire, équilibre, ...) + protocole RICE + exercices à la maison rester infra-douleurux (<=+2/11 sur l'échelle numérique)	GT + GC 3 sessions par semaine GT + GC 2) exercices en décharge : * assis jambes allongées, 3*15 R d'étirements de cheville et articulation subtalaire * étirement de la jambe tenus 30 sec * 5 R * renfo de cheville avec des élastiques de résistance croissante, 3*15 R 3) dès que possible, exercices en charge, 3*15 R : fentes avant, squats bilat puis unilat, se mettre sur la pointe des pieds, puis sur une seule pointe, debout. 4) Equilibre , quand la charge est confortable : bipodal sur plan stable à unipodal sur plan instable, tenu 2 mn * 5						4 évaluations : - Initiale - en fin de traitement - à 1 mois - à 6 mois	Y Balance Test (en cm) <table><tr><td>en fin de traitement</td><td></td><td></td></tr><tr><td>avant</td><td>63,4</td><td>57,7</td></tr><tr><td>postéro-lat</td><td>76,4</td><td>64,9</td></tr><tr><td>postéro-méd</td><td>74,7</td><td>67,5</td></tr><tr><td>à 6 mois</td><td></td><td></td></tr><tr><td>avant</td><td>72,5</td><td>70,5</td></tr><tr><td>postéro-lat</td><td>89,1</td><td>84,3</td></tr><tr><td>postéro-méd</td><td>87,5</td><td>84,9</td></tr></table>			en fin de traitement			avant	63,4	57,7	postéro-lat	76,4	64,9	postéro-méd	74,7	67,5	à 6 mois			avant	72,5	70,5	postéro-lat	89,1	84,3	postéro-méd	87,5	84,9	1) Douleur (Echelle Visuelle Analogique, /10) <table><tr><td>en fin de traitement</td><td>2,8</td><td>4,9</td></tr><tr><td>à 6 mois</td><td>0,5</td><td>2</td></tr></table> 2) Limitation fonctionnelle - échelle FADI (/136) <table><tr><td>en fin de traitement</td><td>79,8</td><td>70,5</td></tr><tr><td>à 6 mois</td><td>97,9</td><td>88,8</td></tr></table>			en fin de traitement	2,8	4,9	à 6 mois	0,5	2	en fin de traitement	79,8	70,5	à 6 mois	97,9	88,8	Non	Prise en charge des entorses aigues et sub-aigues aigue : 4 premiers jours post blessure sub-aigue : 5-14 jours post entorse	NI	N/A	Oui
en fin de traitement																																																															
avant	63,4	57,7																																																													
postéro-lat	76,4	64,9																																																													
postéro-méd	74,7	67,5																																																													
à 6 mois																																																															
avant	72,5	70,5																																																													
postéro-lat	89,1	84,3																																																													
postéro-méd	87,5	84,9																																																													
en fin de traitement	2,8	4,9																																																													
à 6 mois	0,5	2																																																													
en fin de traitement	79,8	70,5																																																													
à 6 mois	97,9	88,8																																																													

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation	Données analysées			Données analysées									
														Résultats Groupe Test		Résultats Groupe Contrôle		Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle							
Effects of Mulligan Mobilization with movement in subacute lateral ankle sprains: a pragmatic randomized trial DOI 10.1080/10669817.2021.189165	AP Nguyen, L Pitance, P Mahaudens, C Detrembleur, Y David, T Hall, B Hidalgo	Essai Pragmatique Clinique randomisé (2021)	Risque de biais MOYEN	43	22,83 (4,61)	grade I ou II	- entorse latérale de cheville aigüe (<=2 semaines post blessure) ou chronique (>10 semaines post blessure) - entorse latérale de cheville subaigüe (2 à 10 semaines post blessure), de grade I et II - absence de déficit de dorsiflexion - antécédent de fracture de cheville, de rupture de ligament, troubles neurologiques - déficit d'amplitude de dorsiflexion de 20% selon le test de dorsiflexion en charge - entorse latérale de grade III, avec test de tiroir antérieur + test d'inclinaison du talus positifs - entorse latérale de grade II, avec test de tiroir antérieur + test d'inclinaison du talus positifs - test de tiroir ant positif	- entorse latérale de cheville aigüe (<=2 semaines post blessure) ou chronique (>10 semaines post blessure) - entorse latérale de cheville subaigüe (2 à 10 semaines post blessure), de grade I et II - absence de déficit de dorsiflexion - antécédent de fracture de cheville, de rupture de ligament, troubles neurologiques - déficit d'amplitude de dorsiflexion de 20% selon le test de dorsiflexion en charge - entorse latérale de grade III, avec test de tiroir antérieur + test d'inclinaison du talus positifs - entorse latérale de grade II, avec test de tiroir antérieur + test d'inclinaison du talus positifs - test de tiroir ant positif	Groupe Test selon le concept Mulligan, Mobilisation avec mouvement +suivi d'une application de tape sans tension adaptée à la méthode Mulligan identifiée comme efficace Groupe Contrôle "fausse" Mobilisation avec mouvement	- thérapie de Mobilisation avec mouvement (MWM) (3 séries de 10 répétitions, 1 mn de repos entre chaque) * test préliminaire : en <u>décharge</u> , glissement post-sup passif en partie ant de la malléole latérale pendant la supination/inversion passive > <u>puis algorithme selon douleur</u> ressentie à ce test : si absence de douleur : en <u>charge</u> , MWM tibio-fibulaire inférieure, puis glissement post-lat et sup passif pendant que le patient effectue une dorsiflexion (3 à 5 répétitions), tout en maintenant la cheville traitée avec une sangle. Immédiatement après, évaluation de l'amplitude de dorsiflexion (+1,9 cm // OMD), de la douleur (+2cm sur EN) et de l'YBT (+8,9 cm) si ces améliorations ne sont pas atteintes, MWM talocrural : glissement post passif du talus par rapport au tibia, pendant la dorsiflexion active en charge ; la mobilisation passive est aidée par une ceinture de mobilisation (3 à 5 répétitions) Si aucune amélioration observée, MWM cuboïde-métatarsaire , avec un tape non adhésif de 20 mm large, tendu en direction contraire au mouvement (2 couches appliquées en décharge); si jugé inefficace, direction inversée du tape. Groupe Contrôle "fausse" thérapie de mobilisation avec mouvement (GC) : pas de pression sur les MWM, pas de tension sur le tape appliqué	1,5 (3 sessions chacune à 4 jours d'intervalle)	application d'un tape sans tension pour reproduire les MWM, selon la technique MWM identifiée comme efficace	NC	8 jours	6 évaluations, au début et à la fin de chaque intervention T1-T2 : début et fin de 1ère session T3-T4 : début et fin de 2e session T5-T6 : début et fin de dernière session	1) Amplitude de dorsiflexion en cm, membre lésé (test de dorsiflexion en charge contre un mur- Weight-bearing lunge test) - Moyenne (SD)			1) Douleur, /10 , (Echelle Visuelle Analogique) - Moyenne (SD)							
																T1	8,7 (2,71)	9,4 (2,8)	T1	2,5 (2,8)	2 (1,78)					
																T6	11,4 (2,48)	10,9 (2,81)	T6	2,1 (1,81)	1,7 (1,53)					
																Ecart T6-T2		2,7	1,5	Ecart T6-T2		-0,4	-0,3			
						2) Y Balance test (en cm) - Moyenne (SD)			2) Foot and Ankle Ability Measure (FAAM test) ANOVA à double sens																	
T1	76,3 (11,27)	77,5 (8,35)	T1	85,6	87,7																					
T6	85,1 (10,95)	83,2 (8,36)	T6	89,7	92,9																					
Ecart T6-T2		8,8	5,7																							

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échecance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (mob. articulaire)	Résultats Groupe Test 2 (faux ttt)	Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (mob. articulaire)	Résultats Groupe Test 2 (faux ttt)					
Effects of midfoot joint mobilization on ankle-foot morphology and function following acute ankle sprain. A crossover clinical trial	JJ Fraser, SA Saliba, JM Hart, JS Park, J Hertel (2020)	Crossover clinical trial	Risque de biais FORT	17 (8H, 9F)	21 (2,3)	non précisé (mais fracture exclue)	- patients actifs "récréationnels" (=3/semaine, 20 minutes minimum) - 18 à 35 ans - recrutés à l'université publique - entorse latérale subie il y a 2 à 8 semaines - hypomobilité entre l'avant et l'arrière pied	- ATCD de fracture - problème vestibulaire ou neurologique affectant l'équilibre - diabète - radiculopathi e lombosacrée - Marfan ou SED - contre- indication absolue à la thérapie manuelle - patientes enceintes	mobilisation articulaire	2 groupes : le Groupe Test 1 reçoit la mobilisation articulaire en 1er, l'autre le faux traitement. 1 semaine plus tard, les 2 groupes reçoivent l'autre traitement non reçu initialement Mobilisation articulaire (traitement n°1) - glissement dorsolatéral du cuboïde avec l'avant-pied en supination - glissement plantaire du 1er tarso-métatarse les 2 mouvements effectués en Maitland grade IV, chacun pendant 30 secondes environ En l'absence de cavitation, une 2e série de glissements de 30 secondes chacun était reproduite Faux traitement (n°2) mêmes prises de main aux mêmes endroits mais sans glissement réel	1	programme d'exercices à réaliser 3 fois par jour à la maison	5 minutes	2 semaines (2 * 1 semaine, chaque semaine = 1 traitement)	avant le 1er traitement, avant le 2e traitement, immédiatem t post ttt 2 (*) 1 semaine post ttt 2 (*)	1) Amplitude de flexion plantaire , mesure de l' avant-pied (en degrés, moyenne (écart-type) avant traitem n°1 60,8 (6,5) 67,5 (9,7) avant traitem n°2 58,9 (8,4) 66,9 (10,1) immédiatem t post ttt 2 (*) 61,9 69,7 1 semaine post ttt 2 (*) 59,5 68 2) Star Excursion Balance Test composite normalisé (en %) avant traitem n°1 70,4 (5) 68,9 (5,2) avant traitem n°2 73,8 (3,9) 77 (4,6) t post ttt 2 74,3 76,5 1 semaine post ttt 2 (*) 76,8 79 (*) Remarque : Seule une variation post traitement est disponible dans l'article ; les écarts-types ne sont donc pas indiqués après traitement, faute de pouvoir les additionner	1) Douleur avec l'échelle visuelle analogique (en cm, données exprimées = moyenne (écart-type) avant traitement 1 2 (2,1) 1,4 (1,5) immédiatement après traitement 1 (*) 2,6 1,7 1 semaine post ttt 1 (écart-type supposé le même qu'avant ttt 2) 0,9 (1) 1,2 (1,7) avant traitement 2 0,9 (1) 1,2 (1,7) immédiatement après traitement 2 (*) 1,3 1,4 1 semaine post ttt 2 (*) 1,3 0,4 2) Limitation fonctionnelle - avec FAAM ADL (données en %) avant traitement 1 78,7 (13,3) 74 (17,1) après traitement 1 (*) 90,7 86,3 avant traitement 2 92,6 (4) 86,3 (9,4) après traitement 2 (*) 94,6 90,7 (*) Remarque : Seule une variation post traitement est disponible dans l'article ; les écarts- types ne sont donc pas indiqués après traitement, faute de pouvoir les additionner	2,9 entorses en moyenne (écart type 2,3)	0,9 mois +/- 0,6	NI	N/A	non				

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidence	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle					
Acute treatment of ankle ligament injuries: is kinesiotape effective? DOI: 10.4328/AC AM.20119	T Duymaz, S Yuksel (2020)	Essai contrôlé randomisé prospectif	Risque de biais MOYEN	240 dont 150F 90H	31,10 (11,67)	NC	- fracture - patient > 18 ans - présence d'une entorse latérale de cheville sans pathologie osseuse - blessure dans les 72h max	- fracture - blessure ouverte - déficits moteurs ou sensoriels associés à la blessure - œdème systématique au MI, lié au cœur, au rein, à une maladie veineuse ou à une opération chirurgicale passée	K-tape pour le groupe test Attelle pour le groupe contrôle	K-Tape (50mm large, 0,5 mm d'épaisseur), 3 bandes, sans tension : 1- le long du Tibial Ant 2- le long des long et court fibulaires 3- de l'Abducteur du 5e orteil jusqu'à l'Abd de l'Hallux, entourant la cheville au-dessus des malléoles médiale et latérale en forme de 8 Attelle : - préalable : 16 à 18 couches de gaze appliquée de l'extrémité des orteils à l'extrémité proximale de la fibula, en position neutre de cheville - attelle courte placée en position neutre de cheville	NC	N/A	N/A	K tape et attelle pendant 5 jours	Avant et après le traitement	Amplitude articulaire : flexion plantaire, inversion (goniomètre, en degrés) - Moyenne (écart-type) Mesures en début de traitement (début T) et en fin de traitement (fin T) début T 30,85 (11) 30,77 (12,11) fin T 35,95 (8,71) 33,22 (11,67) 	Doubleur, avec l'échelle visuelle analogique (VAS) Mesures en début de traitement (début T) et en fin de traitement (fin T) début T 7,52 (1,32) 7,11 (1,45) fin T 2,85 (2,37) 6 (1,22) 	NC	dans les 72h post blessure	NC	NC	Non				

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées				Variables QUALI évaluées					Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récivie	Récidive à échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation	Données analysées		Résultats PNF TENS	Résultats PNF Seule	Résultats Groupe contrôle	Données analysées	Résultats PNF TENS	Résultats PNF Seule	Résultats Groupe contrôle							
Effectiveness of low-frequency stimulation in proprioceptive neuromuscular facilitation techniques for post ankle sprain balance and proprioception in adults: a randomized controlled trial DOI : 10.1155/2020/9012930	KA Alahmari, P Silvian, I Ahmad, RS Reddy, IS Tedla, VN Kakarapathu , K Rengarama nujam (2020)	Essai Contrôlé Randomisé en simple aveugle	Risque de biais FORT	60 (hommes seulement)	25,8 (5,83)	grade I et II	- entorse datant d'au moins 3 mois - 18 à 40 ans - dorsiflexion < côté sain - blessure identifiée par un chirurgien orthopédique	- problèmes de santé généraux - fracture de cheville - dislocation - entorse de cheville de grade III - oedème - limitation osseuse - neuropathie ou autre pathologie neuromusculaire	3 Groupes : - Groupe 1 : Facilitation Proprioceptive neuromusculaire (PNF) + TENS - Groupe 2 : PNF seule - Groupe 3 : aucun traitement	PNF (Facilitation Proprioceptive Neuromusculaire) : contracté - relâché sur le Triceps Sural : - Étirement > contraction isométrique 20 sec > étirement passif jusqu'à sensation d'étirement désagréable mais supportable : maintien pendant 30 sec à ce niveau (répétition 4 fois sur le membre lésé) - > contraction concentrique opposée au muscle sollicité. - Sujet en procubitus, résistance par le Thérapeute à la flexion plantaire du sujet. - Respect par le Thérapeute des principes de la PNF : contact manuel, position du corps et des mb, ordres verbaux, vision. Groupe 1 : Méthode PNF décrite supra + TENS TENS : 2 électrodes (4*8cm) placées dans des revêtements en éponge humidifiées fixées au Triceps Sural, l'une placée à 5cm en distal de la fosse poplitée, l'autre à 5cm en distal de la 1ère, sur le Triceps de la jambe lésée. Courant biphasique de 50 Hz pendant 15 sec, pente de 3 sec, 250 micro sec de charge puis 30 sec repos. Intensité réglée au max de la tolérance de chaque sujet, réalisée 4 fois par session sur le membre lésé. Intervention de 30 mn Groupe 2 : Intervention de 30 mn, PNF seule Groupe 3 : Evaluation seulement des indicateurs détaillés ci-contre	4	N/A	30 mn	3 semaines	1) pré-traitement 2) fin de traitement (fin 3e semaine) 3) en suivi (début de 3e semaine)	1) Amplitude articulaire de flexion plantaire (avec goniomètre, 3 essais) Moyenne en degrés (déviation standard) <i>Flexion plantaire</i> Pré-intervention 36,4 +/- 3,9 38,5 +/- 3,3 37,3 +/- 4 Fin (fin 3e semaine) 43,5 +/- 3,7 39,9 +/- 3,4 37,5 +/- 4,1 Suivi (début 3e semaine) 43,6 +/- 3,9 39,3 +/- 3 37,5 +/- 4,3 3) Equilibre (Star Excursion Balance Test SEBT, 8 directions, 2 essais) <i>SEBT antérieur</i> Pré-intervention 78,2 +/- 2,5 68,5 +/- 3,9 70,5 +/- 5,9 Fin (fin 3e semaine) 81,9 +/- 3,1 70,2 +/- 4,1 70,7 +/- 7 <i>SEBT post-médial</i> Pré-intervention 96,9 +/- 2,6 96,8 +/- 2,8 96,9 +/- 3,3 Fin (fin 3e semaine) 102,1 +/- 4 98,3 +/- 3,2 97,2 +/- 3 Suivi (début 3e semaine) 102,3 +/- 4 97,7 +/- 3,3 97,1 +/- 3 <i>SEBT post-lat</i> Pré-intervention 95,1 +/- 3 95,6 +/- 2,9 94,9 +/- 2,8 Fin (fin 3e semaine) 98,6 +/- 2,4 96,7 +/- 3,2 95,1 +/- 2,9 Suivi (début 3e semaine) 98,9 +/- 2,4 96,3 +/- 3,4 95,1 +/- 2,9				1) Douleur (Echelle Visuelle Anamogue) : Moyenne en cm (déviation standard) Pré-intervention 2,7 +/- 1 2,3 +/- 1 2,2 +/- 0,9 Fin (fin 3e semaine) 0,5 +/- 0,6 1,6 +/- 0,8 2 +/- 0,8 Suivi (début 3e semaine) 0,4 +/- 0,5 1,6 +/- 0,8 2 +/- 0,8 2) Limitation fonctionnelle (Foot and Ankle Disability Index Score - FADI score /104) Moyenne (déviation standard) Pré-intervention 94,3 +/- 2,5 4,7 +/- 3,5 5,3 +/- 3,8 Fin (fin 3e semaine) 98,4 +/- 1,9 5,3 +/- 3,4 5,5 +/- 3,7 Suivi (début 3e semaine) 98,6 +/- 1,7 95,3 +/- 3,4 95,5 +/- 3,7				NC	3 mois	NC	NC	NON	

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle					
Does neuromuscular electrical stimulation improve recovery following acute ankle sprain? A pilot randomised controlled trial DOI: 10.1177/1179544119849024	TW Wainwright , LC Burgess, RG Middleton (2019)	Essai contrôlé randomisé pilote	Risque de biais FORT	22 (12F / 10H)	40 (9)	grade I ou II	- pas de signe de fracture évidente	- fracture	Stimulations neuromusculaires électriques	Application de stimulations neuromusculaires électriques à l'aide d'un appareil fixé sur la jambe, entre 8 et 16 heures par jour, pendant 7 jours	N/A	N/A	N/A	1 semaine	Avant et après le traitement (= 7 jours après)	Les données quantitatives étudiées ne correspondaient pas aux variables d'intérêt choisies dans notre étude.	1) Douleur, avec l'échelle visuelle analogique (VAS, en cm, moyenne (écart-type) indiqués) Mesures en début de traitement (début T) et en fin de traitement (fin T)			NC	de immédiate ment post-blessure à 3 mois après	NC	NC	oui		
								début T									3 (1,5)	2,8 (2,2)								
								fin T									1 (1,1)	1 (0,8)								
								2) Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAAM (valeurs en %, moyenne (écart-type) indiqués)																		
								début T									58,4 (11,9)	55,8 (21,4)								
								fin T									81,3 (18,4)	78,7 (12,4)								

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation	Données analysées		Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Effect of early supervised physiotherapy on recovery from acute ankle sprain: randomized controlled trial DOI: 10.1136/bmj.j5650	RJ Brison, AG Day, L Pelland, W Pickett, AP Johnson, A Aiken, DR Pichora, B Brouwer (2016)	Essai contrôlé randomisé	Risque de biais MOYEN	503 (280F / 223 H)	30,7 ans (13,4)	grade I ou II	- patients > 16 ans	- mécanismes de blessure excluant les entorses (ex : impact direct)	Physiothérapie précoce	1) soins usuels : protection de cheville, repos, glace, bandage compressif, élévation, utilisation d'analgésiques si nécessaire, reprise progressive des activités en charge, information sur la récupération attendue	1 à 2 (7 séances en tout)	exercices à la maison	30 min	1 mois	1) Evaluation en début de traitement	Amplitude de flexion plantaire active (variation en degrés) Les valeurs initiales ne sont pas indiquées			Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAOS (Foot & Ankle Outcome score) (/500 points) données pour le protocole, moyenne (écart-type)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
							avant traitt	?								?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							à 1 mois	+8,3 (0,7)								+7,7 (0,7)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							à 3 mois	+10,2 (0,8)								+9,3 (0,8)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							à 6 mois	+10 (0,8)								+9,8 (0,8)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?						
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation	Données analysées		Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (Orthèse MTS)	Résultats Groupe Test 2 (Aircast)												
Early functional outcome of 2 different orthotic concepts in ankle sprains: a randomized controlled trial DOI: 10.1007/s00402-015-2230-x	R Best, C Böhle, T Schiffer, W Petersen, A Eilermann, GP Brueggemann, C Liebau (2015)	Essai contrôlé randomisé	Risque de biais MOYEN	47 +77 patients sains (sexe non précisé)	25,85	grade II ou III	- patients se présentant dans les centres de soin dans les 48h post blessure - ATCD d'entorse sur les chevilles dans les 6 mois précédant la blessure - radio indoquant une fracture - au moins 2h d'activité physique par semaine, avec une composante de risque pour la cheville (course, saut) - entre 16 et 50 ans	- IRM indiquant une lésion aigue du cartilage - oedème de la moëlle épinière - maladie chronique ayant une influence négative sur le processus de cicatrisation	Rééducation fonctionnelle testant 2 types d'orthèses	N/A	port d'orthèse 6 semaines	N/A	6 semaines	1) auto-évaluation a priori par les patients sur leur condition avant blessure 2) évaluation à 1 mois puis à 3 mois	Les données quantitatives étudiées ne correspondaient pas aux variables d'intérêt choisies dans notre étude.	Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAOS (Foot & Ankle Outcome score) (/500 points) données en % - moyenne (écart-type) <table><tr><td>état initial</td><td>98,33 (1,65)</td><td>97,38 (3,71)</td></tr><tr><td>à 1 mois</td><td>82,05 (11,78)</td><td>82,69 (10,14)</td></tr><tr><td>à 3 mois</td><td>96,24 (3,71)</td><td>93,38 (7,08)</td></tr></table>			état initial	98,33 (1,65)	97,38 (3,71)	à 1 mois	82,05 (11,78)	82,69 (10,14)	à 3 mois	96,24 (3,71)	93,38 (7,08)	Non précisé, mais si oui, elle doit avoir eu lieu plus de 6 mois avant celle considérée	maxi 48h post blessure	NC	NC	oui
état initial	98,33 (1,65)	97,38 (3,71)																														
à 1 mois	82,05 (11,78)	82,69 (10,14)																														
à 3 mois	96,24 (3,71)	93,38 (7,08)																														

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs				
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (botte de marche puis orthèse fnelle)	Résultats Groupe Test 2 (orthèse fonctionnelle seulement)									
A comparative prospective and randomized study of 2 conservative treatment protocols for first-episode lateral ankle ligament injuries DOI: 10.1177/1071100713519776	M Pires Prado, A Abussamra Mendes, D Tasseto Amodio, GL Gaminho, NA Smyth, T Diniz Fernandes (2014)	Etude prospective randomisée	Risque de biais MOYEN	186 (104H / 82F)	NC pour les 104 hommes : 32,7 (12,2)	grade III	- patients se présentant aux urgences - pas d'ATCD d'entorse latérale de cheville - 15 à 65 ans - présence de signes cliniques d'instabilité (douleur sévère, tiroir antérieur positif, charge difficilement tenable) - au moins 1 rupture complète de ligament confirmée par IRM	- ATCD d'entorse sévère ou de fracture de cheville sur la cheville lésée - fractures associées sur l'extrémité du membre inférieur requerrant une intervention chirurgicale - blessure compliquée par une brûlure, une laceration de peau, des points de suture, plaque de croissance ouverte - grossesse, laxité générale, inaptitude à suivre le protocole, patients souffrant de problèmes vestibulaires, neurologiques ou de maladies systémiques	Port d'une botte de marche 3 semaines puis d'une orthèse fonctionnelle 3 semaines OU port d'une orthèse fonctionnelle 6 semaines	1) Port d'une botte de marche 3 semaines puis d'une orthèse fonctionnelle 3 semaines OU port d'une orthèse fonctionnelle 6 semaines 2) En plus, 3 premières semaines : traitement conservateur 3) Puis à partir de la 4e semaine post blessure, exercices de renforcement et de proprioception en limitant les amplitudes à risque	NC	port d'orthèse 6 semaines	NC	6 semaines	évaluation à 1 semaine, 3 et 6 semaines post blessure	Les données quantitatives étudiées ne correspondaient pas aux variables d'intérêt choisies dans notre étude.			Douleur , avec l'échelle visuelle analogique (VAS, de 0 à 10), moyenne (écart-type) Mesure à 3 échéances post-blessure : +1 sem 3,3 (1,5) 3 (1,4) + 3 semaines 1,7 (1,2) 1,4 (1,2) + 6 semaines = fin de traitement 0,8 (0,9) 0,5 (0,8)			pas d'ATCD d'entorse "sévère"			recrutement aux urgences			NC NC non		

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?																										
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe MTEX	Résultats Groupe HEP																															
Manual Physical Therapy and Exercise Versus Supervised Homes Exercise in the Management of Patients with Inversion Ankle Sprain: a Multicenter Randomized Clinical Trial DOI: 10.2519/jospt.2013.4792	J Cleland, P Mintken, A Mcdevitt, M Bieniek, K Carpenter, K Kulp, JM Whitman (2013)	Essai clinique randomisé multicentré	Risque de biais FAIBLE	74 (38H / 36F)	35,1 (11)	grade I ou II	- contre-indication à la thérapie manuelle (tumeur, fracture, arthrite rhumatoïde, ostéoporose, utilisation prolongée de corticoïdes, maladie vasculaire sévère) - symptômes présents au moment de la présentation du patient (nb de jours post blessure <u>non restreints</u>) - ATCD de chirurgie au membre inférieur distal (tibia, fibula, articulation talo-crurale ou avant-pied - proche de la base des métatarses) - grade I ou II selon le West Point grading system - 16 à 60 ans - score > 3/10 à l'échelle de douleur NPRS (EN) la semaine passée - résultat négatif aux critères d'Ottawa	- contre-indication à la thérapie manuelle (tumeur, fracture, arthrite rhumatoïde, ostéoporose, utilisation prolongée de corticoïdes, maladie vasculaire sévère) - ATCD de chirurgie au membre inférieur distal (tibia, fibula, articulation talo-crurale ou avant-pied - proche de la base des métatarses) - fracture - contre-indication absolue à la thérapie manuelle (EN) la semaine passée - niveau d'anglais insuffisant pour compléter les questionnaires - inaptitude / impossibilité de se conformer au traitement et à son suivi	Thérapie physique manuelle + exercices (MTEX) OU Exercices à la maison (HEP)	1) Thérapie physique manuelle (MTEX) 2 séances / semaine pendant 4 semaines * manipulations rapides et lentes de la fibula, de la jonction tibio-fibulaire, des articulations talo-crurale et subtalaire, glissement antéro-post du talus en charge, glissement médio-lat en décharge, distraction talo-crurale * exercices identiques au groupe HEP, à réaliser 1/jour à la maison + 2 auto-mobilisations (1 en éversion, 1 en dorsiflexion en charge) 2) Exercices à la maison (HEP) * 1 séance par semaine avec un thérapeute pour expliquer les exercices et leur progression * A partir de la 2e semaine et pour les 3 semaines restantes : les patients pratiquent seuls (recommandation : 1 fois par jour) et viennent 1/semaine pour montrer leur progression Exercices : mobilisations de la cheville et du pied, renforcement, étirements, équilibre statique et dynamique, exercices fonctionnels en charge Education thérapeutique	2 (MTEX) 1 (HEP)	conseil aux patients de rester actifs	30 minutes	4 semaines	évaluation au début du traitement, à 4 semaines (fin de traitement) et à 6 mois	Aucune donnée quantitative étudiée dans cet article	<table><tr><td colspan="3">1) Douleur, avec l'échelle numérique (EN, de 0 à 10), moyenne (écart type) Mesure à 3 échéances post-blessure :</td></tr><tr><td>début traitemt</td><td>3,9 (0,7)</td><td>3,9 (0,9)</td></tr><tr><td>fin T (+4 sem)*</td><td>1,2 (0,6)</td><td>2,4 (0,7)</td></tr><tr><td>6 mois*</td><td>0,3 (0,56)</td><td>0,8 (0,78)</td></tr><tr><td colspan="3">* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)</td></tr><tr><td colspan="3">2) Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAAM (ADL seulement) - chiffres en %, moyenne (écart-type)</td></tr><tr><td>début traitemt</td><td>65,8 (9,7)</td><td>63,5 (12,5)</td></tr><tr><td>fin T (+4 sem)*</td><td>87,1 (5)</td><td>73,1 (10)</td></tr><tr><td>6 mois*</td><td>96,6 (3)</td><td>88,1 (6)</td></tr><tr><td colspan="3">* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)</td></tr></table>	1) Douleur, avec l'échelle numérique (EN, de 0 à 10), moyenne (écart type) Mesure à 3 échéances post-blessure :			début traitemt	3,9 (0,7)	3,9 (0,9)	fin T (+4 sem)*	1,2 (0,6)	2,4 (0,7)	6 mois*	0,3 (0,56)	0,8 (0,78)	* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)			2) Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAAM (ADL seulement) - chiffres en %, moyenne (écart-type)			début traitemt	65,8 (9,7)	63,5 (12,5)	fin T (+4 sem)*	87,1 (5)	73,1 (10)	6 mois*	96,6 (3)	88,1 (6)	* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)			NC	recrutement sur 30 mois nb de jours post blessure non restreint du moment que les symptômes sont encore présents	oui	3/33 (9,1%) pour la thérapie manuelle avec exercices 5/32 (15,6%) pour les exercices à la maison	non
1) Douleur, avec l'échelle numérique (EN, de 0 à 10), moyenne (écart type) Mesure à 3 échéances post-blessure :																																																				
début traitemt	3,9 (0,7)	3,9 (0,9)																																																		
fin T (+4 sem)*	1,2 (0,6)	2,4 (0,7)																																																		
6 mois*	0,3 (0,56)	0,8 (0,78)																																																		
* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)																																																				
2) Limitation fonctionnelle avec l'échelle FAAM (ADL seulement) - chiffres en %, moyenne (écart-type)																																																				
début traitemt	65,8 (9,7)	63,5 (12,5)																																																		
fin T (+4 sem)*	87,1 (5)	73,1 (10)																																																		
6 mois*	96,6 (3)	88,1 (6)																																																		
* chiffres lus sur un graphique présenté dans l'article (tableau chiffré pour l'état initial et les variations)																																																				

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échecance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (Ktape)	Résultats Groupe Test 2 (orthèse semi- rigide)					
The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial DOI: 10.1186/1471- 2474-13-81	S Lardenoye, E Theunissen, B Cleffken, P RG Brink, P A de Bie, M Poeze (2012)	Essai contrôlé randomisé prospectif	Risque de biais FORT	98 (59H / 39F)	29,9	grade II ou III	- grade II ou III cliniquement diagnostiqué par un thérapeute de la clinique - 16 à 55 ans	- grade I - ATCD d'entorse ou de fracture - gonflement de cheville rendant le traitement à l'aide du tape impossible - déficit mental - ne désirant pas participer à l'étude	Ktape OU orthèse semi- rigide	1) Protocole conservateur RICE 2) Ktape (3 couches) appliqué après le protocole RICE, puis renouvelé toutes les 2 semaines ou s'il y avait instabilité conservé 4 semaines OU 2) Orthèse semi-rigide , qui maintient les côtés médiaux et latéraux de la cheville à l'aide de cousins gonflables pour les 2 traitements, en plus : exercices proprioceptifs supervisés , débutant après le traitement conservateur. Les exercices doivent être faits 1 fois/jour à la maison selon des instructions verbales et écrites	N/A	exercices à la maison (conseil : 1 fois/jour)	N/A	4 semaines	évaluation à 1, 3, 5, 9 et 13e semaines (soit, par rapport au début du traitement d'intérêt à 2, 4, 8 et 12 semaines)	Les données quantitatives étudiées ne correspondaient pas aux variables d'intérêt choisies dans notre étude.	Limitation fonctionnelle, à l'aide du Karlsson score - moyenne (écart-type) Mesure à 3 échéances post-blessure Les données sont incohérentes entre le texte et le graphique présentés dans l'article. L'article indique un score de 84/90 à 8 semaines soit environ 93%. Le graphique indique au plus 65% pour le Ktape. Les données lues dans le graphique ne sont donc pas reproduites ici.	non (cf. critères d'exclusion)	5-7 jours	NC	NC	non				

[illegible]

Titre & DOI	Auteurs / Date (accepté)	Type d'étude	Qualité de l'étude (synthèse analyse ROB 2)	Caractéristiques des patients					Type de rééducation	Caractéristiques de la rééducation					Evaluation des résultats quand ?	Variables QUANTI évaluées			Variables QUALI évaluées			Existence d'une entorse précédente ? Délai ?	délai de prise en charge depuis l'entorse ?	Taux de récidive	Récidive à quelle échéance ?	Existence d'un conflit d'intérêt chez les auteurs ?
				Nb / sexe	âge moyen (SD)	Grade de l'entorse	critères inclusion	critères exclusion		Détail de la rééducation	Nb séances / semaine	hors séance	Durée des séances	durée totale de la rééducation		Données analysées	Résultats Groupe Test	Résultats Groupe Contrôle	Données analysées	Résultats Groupe Test 1 (bas élastiques)	Résultats Groupe Test 2 (bandage compressif)					
Elastic stockings or tubigrip for ankle sprain: a randomised clinical trial DOI: 10.1016/j.pijnj u.2012.01.026	MJ Sultan, A McKewen, I McLaughlin, N Kuryd, CN McCollum (2012)	Essai clinique randomisé	Risque de biais MOYEN	36 (24H / 12F)	32	grade I, II ou III	- 18 ans ou + - entorse dans les 72h	- maladie des artères périphériques - autres blessures - démence - récent diagnostic de complication	Bas élastiques ou bandage compressif	1) Bas élastiques protocole RICE, et bas élastiques classe II sur la jambe lésée. Ce bas a été porté 7 jours en continu puis en journée seulement pendant les 6 semaines suivantes, en fonction des symptômes 2) bandage compressif protocole RICE puis bandage compressif à porter en continu pendant 7 semaines	N/A	port du bandage ou du bas	N/A	7 semaines	évaluation en début de traitement, à 4 semaines (-fin de traitement) et à 8 semaines	Les données quantitatives étudiées ne correspondaient pas aux variables d'intérêt choisies dans notre étude.			Douleur , avec l'échelle numérique (VAS, de 0 à 100), moyenne (intervalle de confiance 95%) début traitemt 65 (56-73) 66 (59-73) fin de traitemt (+4 sem) +9 (5-13) +21 (11-31) +8 semaines +5 (0-11) +18 (10-26)			NC	recrutement aux urgences	NC	NC	non

Annexe III - Classification des entorses latérales de cheville, par De Lecluse

Grade	Lésions	Clinique	Échographie	Radiographies
Grade I (bénigne)	Étirement du LTFA ou LCF	Absence : – de craquement initial – d'« œuf de pigeon » – d'hémarthrose – d'ecchymose – de laxité unilatérale	Inutile	À faire si – critères d'Ottawa + – âge < 15 ans ou > 55 ans – discordance + traumatisme/clinique – instabilité chronique – contexte médico-légal
Grade II (moyenne)	LTFA ou LCF	– Marche douloureuse – Gonflement latéral – Ecchymose modérée – LTFA : tiroir antérieur ± – LCF : varus pur passif ±	Désinsertion partielle proximale ou Rupture partielle en plein corps ou Désinsertion /avulsion distale	À faire d'emblée si – critères d'Ottawa : – âge < 15 ans ou > 55 ans – hémarthrose – discordance traumatisme/clinique – instabilité chronique – contexte médico-légal
Grade III (sérieuse)	LTFA ou LCF ± LTCL/LCM	– Craquement initial ± – LTFA : « œuf de pigeon » – LCF : œdème latéral – Boiterie d'esquive – Gonflement + – Ecchymose + – Mobilité TC normale – LTFA : tiroir antérieur + – LCF : varus pur passif +	LTFA : désinsertion proximale ou LCF : désinsertion proximale + épanchement gaine des fibulaires ou LTFA : désinsertion distale + LCM : lésion d'un élément ou LTFA : désinsertion/rupture + LTCL : infiltration du sinus du tarse	À faire en deuxième intention si avulsion- arrachement à l'échographie
Grade IV (grave)	LTFA et/ou LCF ± LTCL/LTFP	– Craquement initial + – « Œuf de pigeon » + – Marche difficile – Gonflement + – Ecchymose + – Mobilité TC normale – LTFA : tiroir antérieur + – LTFA/LCF/LTCL : varus équin passif + – LCF/LTFP : varus pur/ talus +	LTFA et LCF : ruptures/désinsertions ou LTFA : rupture/désinsertion + large déchirure capsule antérieure ou LCF : rupture/désinsertion + LTCL : infiltration du sinus du tarse	

LCF : ligament calcanéofibulaire ; LCM : ligament collatéral médial ; LTCL : ligament talocalcanéen Inférieur ; LTFA : ligament talofibulaire antérieur ; LTFP : ligament talofibulaire postérieur ; TC : talocalcanéenne.

Figure 37 – Classification des entorses latérales de cheville, par De Lecluse(18)

ANNEXE IV – Questionnaires d’auto-évaluation de la fonction de la cheville et du pied FAAM (Foot & Ankle Ability Measure) et FADI (Foot & Ankle Disability Index)

1) Questionnaire FAAM

French version of the Foot Ankle Ability Measurement (F-FAAM)

Évaluation des capacités fonctionnelles du pied et de la cheville (AVQ)

Patient :

Nom et prénom : Age : Date du bilan :

Merci de répondre à chaque question en donnant la réponse qui décrit le mieux votre état au cours de la semaine passée (une seule réponse par question).

Si l'activité en question est limitée par autre chose que votre pied ou votre cheville, notez non applicable (N/A).

[illegible]

En raison de votre pied et de votre cheville, quel est le niveau de difficulté pour :

	Pas de difficulté 4	Difficulté légère 3	Difficulté modérée 2	Difficulté sévère 1	Incapable de le faire 0	N/A /
Marcher 5 minutes ou moins	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Marcher environ 10 minutes	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Marcher 15 minutes ou plus.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Les tâches ménagères	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Les activités de la vie quotidienne	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Les soins personnels	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Un travail léger à modéré (se tenir debout, marcher)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Un travail lourd (pousser/ tirer, grimper, porter)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Les activités de loisirs	☐	☐	☐	☐	☐	☐

A combien estimez-vous votre niveau actuel de fonctionnement dans les activités habituelles de votre vie quotidienne de 0 à 100, 100 étant votre niveau de fonctionnement avant votre problème de pied ou de cheville, 0 étant l'incapacité à faire la moindre de vos activités quotidiennes habituelles ? %

/84

Score calculé : %

Evaluation des capacités fonctionnelles du pied et de la cheville (SPORT)

En raison de votre pied et de votre cheville, quel est le niveau de difficulté pour :

Si l'activité en question est limitée par autre chose que votre pied ou votre cheville, notez non applicable (N/A).

	Pas de difficulté 4	Difficulté légère 3	Difficulté modérée 2	Difficulté sévère 1	Incapable de le faire 0	N/A /
Courir	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sauter	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Se réceptionner d'un saut	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Démarrer et s'arrêter rapidement	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Faire des pas chassés / des déplacements latéraux	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Activités sportives à faible impact (peu de chocs)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Capacité à exécuter votre activité sportive avec votre technique habituelle	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Capacité à exécuter votre sport aussi longtemps que vous le souhaitez	☐	☐	☐	☐	☐	☐

A combien estimez-vous votre niveau actuel de fonctionnement dans les activités habituelles de votre vie quotidienne de 0 à 100, 100 étant votre niveau de fonctionnement avant votre problème de pied ou de cheville, 0 étant l'incapacité à faire la moindre de vos activités quotidiennes habituelles ? %

/32

ICC : AVQ <80% / SPORT <90% (Gribble et al. 2013)

Score calculé : %

2) Questionnaire FADI

The Foot & Ankle Disability Index (FADI) Score

Clinician's name (or ref) _____

Patient's name (or ref) _____

Please answer every question with one response that most closely describes your condition within the past week. If the activity in question is limited by something other than your foot or ankle, mark N/A

	No difficulty at all	Slight difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Unable to do
1. Standing	☐	☐	☐	☐	☐
2. Walking on even ground	☐	☐	☐	☐	☐
3. Walking on even ground without shoes	☐	☐	☐	☐	☐
4. Walking up hills	☐	☐	☐	☐	☐
5. Walking down hills	☐	☐	☐	☐	☐
6. Going up stairs	☐	☐	☐	☐	☐
7. Going down stairs	☐	☐	☐	☐	☐
8. Walking on uneven ground	☐	☐	☐	☐	☐
9. Stepping up and down curves	☐	☐	☐	☐	☐
10. Squatting	☐	☐	☐	☐	☐
11. Sleeping	☐	☐	☐	☐	☐
12. Coming up to your toes	☐	☐	☐	☐	☐
13. Walking initially	☐	☐	☐	☐	☐
14. Walking 5 minutes or less	☐	☐	☐	☐	☐
15. Walking approximately 10 minutes	☐	☐	☐	☐	☐
16. Walking 15 minutes or greater	☐	☐	☐	☐	☐
17. Home responsibilities	☐	☐	☐	☐	☐
18. Activities of daily living	☐	☐	☐	☐	☐
19. Personal care	☐	☐	☐	☐	☐
20. Light to moderate work (standing, walking)	☐	☐	☐	☐	☐
21. Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	☐	☐	☐	☐	☐
22. Recreational activities	☐	☐	☐	☐	☐

	NO PAIN	MILD	MODERATE	SEVERE	UNBEARABLE
23. General level of pain	☐	☐	☐	☐	☐
24. Pain at rest	☐	☐	☐	☐	☐
25. Pain during your normal activity	☐	☐	☐	☐	☐
26. Pain first thing in the morning	☐	☐	☐	☐	☐

Thank you very much for completing all the questions in this questionnaire.

**The Foot & Ankle Disability
Index (FADI) Score is**

ANNEXE V – Questionnaires d’auto-évaluation de la fonction de la cheville et du pied FAOS (Foot & Ankle Outcome Score) et son précurseur Karlsson Score

1) Questionnaire FAOS

FAOS FOOT/ANKLE SURVEY



PHYSIOTUTORS

Today's date: ____/____/____ Date of birth: ____/____/____

Name: _____

INSTRUCTIONS: This survey asks for your view about your foot/ankle. This information will help us keep track of how you feel about your foot/ankle and how well you are able to do your usual activities. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are uncertain about how to answer a question, please give the best answer you can.

SYMPTOMS

These questions should be answered thinking of your foot/ankle symptoms and difficulties during the **last week**.

S1. Do you have swelling in your foot/ankle?

Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
☐	☐	☐	☐	☐

S2. Do you feel grinding, hear clicking or any other type of noise when your foot/ankle moves?

Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
☐	☐	☐	☐	☐

S3. Does your foot/ankle catch or hang up when moving?

Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
☐	☐	☐	☐	☐

S4. Can you straighten your foot/ankle fully?

Always	Often	Sometimes	Rarely	Never
☐	☐	☐	☐	☐

S5. Can you bend your foot/ankle fully

Always	Often	Sometimes	Rarely	Never
☐	☐	☐	☐	☐

STIFFNESS

The following questions concern the amount of joint stiffness you have experienced during the **last week** in your foot/ankle. Stiffness is a sensation of restriction or slowness in the ease with which you move your foot/ankle joint.

S6. How severe is your foot/ankle stiffness after first wakening in the morning?

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

S7. How severe is your foot/ankle stiffness after sitting, lying or resting **later in the day**?

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

PAIN

P1. How often do you experience foot/ankle pain?

Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
☐	☐	☐	☐	☐

What amount of foot/ankle pain have you experienced the **last week** during the following activities?

P2. Twisting/pivoting on your foot/ankle

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P3. Straightening foot/ankle fully

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P4. Bending foot/ankle fully

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P5. Walking on flat surface

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P6. Going up or down stairs

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P7. At night while in bed

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P8. Sitting or lying

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

P9. Standing upright

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

FUNCTION, DAILY LIVING

The following questions concern your physical function. By this we mean your ability to move around and to look after yourself. For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your foot/ankle.

A1. Descending stairs

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

A2. Ascending stairs

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A3. Rising from sitting

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A4. Standing

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A5. Bending to floor/pick up an object

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A6. Walking on flat surface

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A7. Getting in/out of car

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A8. Going shopping

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A9. Putting on socks/stockings

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A10. Rising from bed

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A11. Taking off socks/stockings

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A12. Lying in bed (turning over, maintaining foot/ankle position)

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A13. Getting in/out of bath

None
☐

Mild
☐

Moderate
☐

Severe
☐

Extreme
☐

A14. Sitting

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

A15. Getting on/off toilet

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

A16. Heavy domestic duties (moving heavy boxes, scrubbing floors, etc)

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

A17. Light domestic duties (cooking, dusting, etc)

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

FUNCTION, SPORTS AND RECREATIONAL ACTIVITIES

The following questions concern your physical function when being active on a higher level. The questions should be answered thinking of what degree of difficulty you have experienced during the **last week** due to your foot/ankle.

SP1. Squatting

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

SP2. Running

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

SP3. Jumping

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

SP4. Twisting/pivoting on your injured foot/ankle

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

SP5. Kneeling

None	Mild	Moderate	Severe	Extreme
☐	☐	☐	☐	☐

QUALITY OF LIFE

Q1. How often are you aware of your foot/ankle problem?

Never

☐

Monthly

☐

Weekly

☐

Daily

☐

Always

☐

Q2. Have you modified your life style to avoid potentially damaging activities to your foot/ankle?

Not at all

☐

Mildly

☐

Moderately

☐

Severly

☐

Totally

☐

Q3. How much are you troubled with lack of confidence in your foot/ankle?

Not at all

☐

Mildly

☐

Moderately

☐

Severly

☐

Extremely

☐

Q4. In general, how much difficulty do you have with your foot/ankle?

None

☐

Mild

☐

Moderate

☐

Severe

☐

Extreme

☐

THANK YOU VERY MUCH FOR COMPLETING ALL THE QUESTIONS IN THIS QUESTIONNAIRE.

2) Questionnaire Karlsson

Categorie	Degré	Score
Douleur	Aucune	20
	À l'effort	15
	Marche en terrain instable	10
	Marche en terrain stable	5
	Constante (sévère)	0
Œdème	Aucune	10
	Après effort	5
	Constant	0
Instabilité (subjective)	Aucune	25
	1 à 2 entorses/an	20
	1 à 2 entorses/mois	15
	Marche en terrain in stable	10
	Marche en terrain stable	5
	Constante (sévère) utilisation attelle...	0
Raideur	Aucune	5
	Modérée (matin, après exercice)	2
	Marquée (constante, sévère)	0
Escaliers	Aucun problème	10
	Gêne (inatabilité)	5
	Impossible	0
Course	Aucun problème	10
	Gêne (instabilite)	5
	Impossible	0
Travail et activités	Identique	15
	Même travail, moins de sport, activités de loisir inchangées	10
	Travail moins lourd, pas de sport, activités de loisir inchangées	5
	Changement de travail, activités de loisirs diminuées	0
Aide, orthèse	Aucune	5
	Pendant le sport	2
	Pendant activités vie quotidienne	0
Total		100

Figure 38 - Score Karlsson, extrait de C Mabit et al., Instabilité chronique de cheville : résultats à long terme des ligamentoplasties pour instabilité latérale (95)

ANNEXE VI - Table des illustrations

Figure 1	Comparaison des surfaces portantes en flexion dorsale (a), position intermédiaire (b) et flexion plantaire (c)
Figure 2	Ligaments de la cheville
Figure 3	Répartition périarticulaire des tendons de la cheville
Figure 4	Nombre d'articles utilisés dans chacune des classifications identifiées
Figure 5	Recommandations fondées sur les preuves pour le retour au travail et aux activités sportives
Figure 6	3 tests de la sensibilité proprioceptive appliqués à la cheville(49)
Figure 7	Concept théorique pour une prévention optimale des entorses de cheville
Figure 8	Différentes étapes du programme de rééducation proprioceptive(35)
Figure 9	Illustration du dispositif Myolux Medik®
Figure 10	Orthèses Myolux® (Podomatton.com)
Figure 11	Niveau de risque global estimé selon le type de population
Figure 12	Vitesse de croissance respective chez la fille et le garçon
Figure 13	Schéma montrant le pic pubertaire global et les pics détaillés pour tronc, membres inférieurs et thorax
Figure 14	Cascade hypothétique d'événements relatifs aux conséquences connues d'une première entorse latérale et d'entorses récurrentes
Figure 15	Récapitulatif des différents critères d'inclusion pour l'instabilité chronique de cheville
Figure 16	Critères d'inclusion et d'exclusion
Figure 17	Diagramme de flux des articles sélectionnés
Figure 18	Qualité des articles retenus évalués à l'aide de la grille RoB2
Figure 19	Age global moyen et écarts à la moyenne de l'âge des échantillons étudiés
Figure 20	Répartition des délais et durée de prise en charge des personnes souffrant d'entorse latérale de cheville dans les échantillons étudiés
Figure 21	Durée totale de la rééducation effectuée par étude
Figure 22	Durée de la rééducation des thérapies conservatrices
Figure 23	Comparaison des durées de rééducation avec les taux de récurrence
Figure 24	Variation (en degrés) de l'amplitude de flexion plantaire pré/post traitement
Figure 25	Moyenne (en degrés) des amplitudes articulaires de flexion plantaire obtenues post traitement, et écarts-types associés

Figure 26	Comparaison des données pour le Y balance test et le SEBT dans les articles étudiés
Figure 27	Scores (en %) avant traitement et amélioration constatée (en points) sur la fonction de la cheville et du pied à l'aide des questionnaires d'auto-évaluation FAAM et FADI (ADL et sport confondus)
Figure 28	Scores (en %) avant traitement et amélioration constatée (en points) sur la fonction de la cheville et du pied à l'aide des questionnaires d'auto-évaluation FAAM et FADI (ADL seulement)
Figure 29	Scores moyens et écarts-types déclarés aux questionnaires FAAM-FADI globaux (ADL + sport) en fin de rééducation
Figure 30	Scores moyens et écarts-types déclarés aux questionnaires FAAM-FADI (ADL seul) en fin de rééducation
Figure 31	Scores moyens (%) et écarts-types déclarés aux questionnaires FAOS / Karlsson en fin de rééducation
Figure 32	Douleur auto-évaluée à l'aide de l'EVA ou l'EN en fin de rééducation
Figure 33	Variation de l'EVA / EN entre le début et la fin du traitement comparée aux valeurs initiales
Figure 34	Tableau des recommandations par technique de rééducation
Figure 35	Qualité des propriétés de mesure des questionnaires FFI, FAOS et FAAM basée sur le niveau de preuve par propriété de mesure pour chaque catégorie des questionnaires
Figure 36	Taux de récurrence à 18 mois dans une population globale, dans la population sans séance d'entretien (à gauche) et dans la population avec séance d'entretien (à droite)
Figure 37	Classification des entorses latérales de cheville, par De Lecluse
Figure 38	Score Karlsson
Tableau I	Délais de prise en charge d'une entorse latérale de cheville, d'après Simpson

RÉSUMÉ

Introduction : La France compte environ 6 000 entorses par jour ; 90% sont latérales. Leur coût direct est estimé à 1,2 MEUR par jour. Cette blessure est banalisée, les personnes l'ayant subie se faisant soigner bien après, voire pas du tout. Or le taux de récurrence peut atteindre 80%. La récurrence est notamment due à une première entorse. La proprioception assure la stabilité active et passive de la cheville ; elle est amoindrie par une entorse. De fait, la rééducation proprioceptive compte parmi les recommandations les plus fortes de la HAS et de l'International Ankle Consortium. L'instabilité chronique de cheville, risque d'une entorse à terme, n'est pas liée à la gravité de la première entorse. Aussi est-il primordial de prévenir les facteurs de risque de récurrence par une rééducation proprioceptive, dont la durée, nécessaire à l'apprentissage, doit tenir compte des besoins et contraintes des personnes concernées.

Matériel et méthode : La revue de littérature s'intéresse à la population générale, sans lien avec la compétition sportive. Elle vise des preuves de qualité pour apprécier l'efficacité de la rééducation proprioceptive, notamment sa durée, au regard des taux de récurrence recensés dans les échantillons comme dans la population générale. Chaque étape des recherches a été effectuée en doublon.

Résultats : 18 essais contrôlés randomisés ont été sélectionnés dans 4 bases de données, de 2012 à Mai 2022. La qualité de ces essais a été vérifiée avec l'outil RoB2 de la Cochrane. 2 articles indiquaient les taux de récurrence. L'analyse a été complétée par 4 indicateurs : la douleur (EVA ou EN), l'équilibre dynamique (Y balance test), l'amplitude de flexion plantaire et la fonction auto-rapportée (questionnaires FAAM et FAOS). Les résultats sont mitigés, ou non significatifs car sous-tendus par de petits échantillons, ou discutables de par la qualité moyenne des articles source.

Discussion : Le suivi des populations testées est de 6 mois maximum, alors que le devenir d'un copers se confirme à 1 an après entorse. Sur les 10 traitements efficaces sur la douleur, 7 sont controversés dans la littérature. Les scores aux questionnaires FAAM et FAOS sont insuffisants pour montrer une rémission. Ces scores sont associés au SEBT modifié (correspondant au Y balance test), et donnent des résultats cohérents dans notre étude. La flexion plantaire est plus importante après une rééducation plus longue, mais l'antériorité de l'entorse soignée fausse le résultat.

Conclusion : Certains résultats sont en faveur de la rééducation proprioceptive, et notamment des plus longues d'entre elles. Cependant, l'hétérogénéité des données ne permet pas de prouver qu'une rééducation proprioceptive plus longue favorise la prévention secondaire des entorses latérales. D'autres études ciblées doivent être menées en ce sens.

Mots clés : entorse / récurrence d'entorse, proprioception, reprogrammation neuro-musculaire

ABSTRACT

Introduction: Circa 90% of the daily 6,000 ankle sprains occurring in France are lateral ones (estimated direct cost: EUR 1.2m per day). Considered an innocuous injury, it is usually treated later, if at all. However, the recurrence rate may be up to 80%, and may be due to a 1st sprain. Proprioceptive training promotes ankle stability compromised by the sprain. Indeed, both HAS and the International Ankle Consortium highly recommend proprioceptive training as means to prevent recurrent ankle sprains. The duration of the training should match people's aims and needs.

Material and methods: This literature review focused on the general population, to the exclusion of sport competitions. We aimed to gather high-level evidence to assess the efficiency of proprioceptive training in terms of its duration, when linked to recurrence rate observed in samples or in the general population. Every step of our research was duplicated.

Results: 18 randomized controlled trials were selected from 4 different databases from 2012 to May 2022. Their quality was assessed using Cochrane RoB2 tool. 2 articles mentioned recurrence rates. 4 other indicators were included: pain (VAS or NPRS); dynamic balance (Y balance test); plantarflexion ROM; PROM FAAM and FAOS questionnaires assessing ankle & foot ability function. Mixed or non-significant outcomes were observed, due to restricted samples and to the methodological quality of some of the articles.

Discussion: Follow-up is up to 6 months whereas ankle sprain copers turn out to be healthy again or chronically instable one year on. Out of 10 effective pain management treatments, 7 are controversial in literature. FAAM and FAOS questionnaire scores are insufficient to validate remission. When associated with the modified SEBT, their outcomes are consistent with our findings. Longer training helps plantarflexion, yet time from sprains is too different to compare.

Conclusion: Proprioception may be encouraged, especially in longer timeframes. Yet the heterogeneous data does not support longer proprioceptive training as secondary prevention of lateral ankle sprains. Other targeted studies should be conducted to provide better evidence.

Key words: sprain, recurrence, proprioceptive training, proprioception, neuromuscular reprogramming

