



**REEDUCATION DE L'ENTORSE
EXTERNE DE LA CHEVILLE**

JANVIER 2000

Service des recommandations et références professionnelles

Dans la même collection :

Recommandations pour les pratiques de soins :

Soins et surveillance des abords digestifs pour l'alimentation entérale chez l'adulte en hospitalisation et à domicile

Recommandations pour les pratiques de soins :

Bases méthodologiques pour leur réalisation en France – *À paraître*

Pour recevoir la liste des publications de l'ANAES il vous suffit d'envoyer vos coordonnées à l'adresse ci-dessous ou consulter notre site <http://www.anaes.fr> ou <http://www.sante.fr>

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'ANAES est illicite et constitue une contrefaçon. Conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle, seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Ce document a été réalisé en janvier 2000 ; il peut être commandé (frais de port compris) auprès de :

Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

Service Communication et Diffusion

159, rue Nationale - 75640 Paris cedex 13 - Tél. : 01 42 16 72 72 - Fax : 01 42 16 73 73

© 2001, Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

I.S.B.N. : ???????????

Prix net

AVANT-PROPOS

La médecine est marquée par l'accroissement constant des données publiées et le développement rapide de nouvelles techniques qui modifient constamment les stratégies de prise en charge préventive, diagnostique et thérapeutique des malades. Dès lors, il est très difficile pour le clinicien d'assimiler toutes les informations découlant de la littérature scientifique, d'en faire la synthèse et de l'incorporer dans sa pratique quotidienne.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES), qui a succédé à l'Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM), a notamment pour mission de promouvoir la démarche d'évaluation dans le domaine des techniques et des stratégies de prise en charge des malades, en particulier en élaborant des recommandations professionnelles. À ce titre, elle contribue à mieux faire comprendre les mécanismes qui relient évaluation, amélioration de la qualité des soins et régularisation du système de santé.

Les recommandations professionnelles sont définies comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ». Leur objectif principal est de fournir aux praticiens une synthèse du niveau de preuve scientifique des données actuelles de la science et de l'opinion d'experts sur un thème de pratique clinique, et d'être ainsi une aide à la décision en définissant ce qui est approprié, ce qui ne l'est pas ou ne l'est plus, et ce qui reste incertain ou controversé.

Les recommandations professionnelles contenues dans ce document ont été élaborées par un groupe multidisciplinaire de professionnels de santé, selon une méthodologie explicite, publiée par l'ANAES dans son document intitulé : « Recommandations pour les pratiques de soins – Base méthodologique pour leur réalisation en France ».

Le développement des recommandations professionnelles et leur mise en application doivent contribuer à une amélioration de la qualité des soins et à une meilleure utilisation des ressources. Loin d'avoir une démarche normative, l'ANAES souhaite, par cette démarche, répondre aux préoccupations de tout acteur de santé soucieux de fonder ses décisions cliniques sur les bases les plus rigoureuses et objectives possible.

Professeur Yves MATILLON
Directeur général de l'ANAES

Ces recommandations ont été établies dans le cadre d'un partenariat entre l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé et :

- la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique,
- la Société Française de Rééducation Fonctionnelle, de Réadaptation et de Médecine Physique,
- la Société Française de Traumatologie du Sport,
- la Société Francophone d'Urgences Médicales,
- l'Association Française pour la Recherche et l'Évaluation en Kinésithérapie.

La méthode utilisée a été celle décrite dans son document intitulé : « Recommandations pour les pratiques de soins – Base méthodologique pour leur réalisation en France » (1).

L'ensemble du travail a été coordonné par M. Pierre TRUDELLE et Mme le Dr Marie-Josée MOQUET, sous la responsabilité de M. le Pr Alain DUROCHER, responsable du service recommandations et références professionnelles.

La recherche documentaire a été effectuée par Mme Hélène CORDIER, responsable du service documentation, avec l'aide de Mme Carine SAUL-BERTOLONE.

Le secrétariat a été réalisé par Mlles Marie-Laure TURLET et Isabelle LE PUIL.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé tient à remercier les membres du comité d'organisation, les membres du groupe de travail, les membres du groupe de lecture dont les noms suivent.

COMITE D'ORGANISATION

M. Pascal GOUILLY, kinésithérapeute, METZ
M. Jean-François FAVRE, kinésithérapeute, OLIVET
Dr Sylvie BESCH, médecine physique et réadaptation,
SAINT-MAURICE

M. Claude BRU, kinésithérapeute, VICHY
Dr Alain FREY, médecin urgentiste, POISSY

GROUPE DE TRAVAIL

M. Jean-François FAVRE, kinésithérapeute, président,
OLIVET
M. Pascal GOUILLY, kinésithérapeute, chargé de projet,
METZ
Dr Vincent CAVELIER, généraliste, CHARLIEU
M. Pierre CLÉMENT, kinésithérapeute, FORBACH
M. Bernard DECORY, kinésithérapeute, MARSEILLE
Dr Alain FREY, médecin urgentiste, POISSY
M. Rémy HIGNET, kinésithérapeute, RENNES

M. Jean-Christophe MABIRE, kinésithérapeute,
MONTVILLE
Dr Carlos MAYNOU, chirurgien orthopédiste, LILLE
Dr Philippe MAZIERES, généraliste, LE-MAYET-DE
MONTAGNE
M. Serge OLIVARES, kinésithérapeute, MONTREUIL
M. Henri PRIGENT, kinésithérapeute, FLOIRAC
Dr Olivier ROUILLON, médecin et kinésithérapeute,
VILLIERS-SUR-MARNE
M. Rémy ROULLAND, kinésithérapeute, CAPBRETON

GROUPE DE LECTURE

M. Philippe ALEXANDRE, kinésithérapeute, NIORT
M. François ANGELINI, kinésithérapeute, BASTIA
M. Patrice ARNAUD, kinésithérapeute, VOIRON
M. Jean-Pascal AURIAU, kinésithérapeute, VILLEPINTE
M. Dominique BALLICIONI, kinésithérapeute,
MONTPELLIER
M. Evelyn BELLAUD, préparateur physique, SAINT-
GRATIEN
M. Jean-Pierre BERTHELIN, kinésithérapeute, SAINT-
SATURNIN
Dr Sylvie BESCH, médecine physique et réadaptation,
SAINT-MAURICE
Mme Véronique BILLAT, kinésithérapeute,
NEUFCHÂTEAU
Dr Pierre BOUBÉE, cardiologue, médecin du sport,
ROANNE
Dr Christian BOUCHOT, généraliste, kinésithérapeute,
VIROFLAY
M. Alain BREMARD, kinésithérapeute, FEUCHEROLLES
M. Claude BRU, kinésithérapeute, VICHY
Dr Yves CARTAILHAC, généraliste, médecin du sport
VAULX-EN-VELIN

M. Patrick CASTEL, kinésithérapeute, TOULOUSE
M. Bernard François CELESTE, kinésithérapeute, DIEPPE
M. Laurent CHARLES, kinésithérapeute, PEILLAC
M. Olivier CIAPPUCCINI, kinésithérapeute, NUITS-
SAINT-GEORGES
Dr Joël COGNEAU, conseil scientifique ANAES, PARIS
M. Patrick COLNÉ, kinésithérapeute, PARIS
Pr Henry COUDANE, chirurgien orthopédiste, NANCY
Dr Jean-Baptiste COURROY, médecine physique et
réadaptation, PARIS
M. Francis CREPON, kinésithérapeute, SAINT-
MAURICE
Dr Hervé de LABAREYRE, traumatologie du sport, LES
LILAS
Dr Gérard DE MATTEIS, chirurgien orthopédiste,
VANNES
M. Alain DEPAIGNE, kinésithérapeute, GUICHEM
Pr Antoine DUQUENNOY, chirurgien orthopédiste,
LILLE
M. François-Xavier FERREY, kinésithérapeute, PARIS
Dr Hervé FOULT, chirurgien orthopédiste, TOURS
M. Albert GAL, kinésithérapeute, NICE

Dr Philippe GARCIA, médecin du travail, SAINT-MALO
M. Gilles FICHEUX, kinésithérapeute, MENU COURT
M. Maurice GENEST, kinésithérapeute, BOURBON-LANCY
M. Éric GILBERT, kinésithérapeute, PARIS
M. Robert GRESSIER, kinésithérapeute, RANG-DU-FLIERS
Dr Alain GUINAMARD, rhumatologue, DOUAI
M. Éric HALLARD, kinésithérapeute, WATTIGNIES
Dr Thierry JAVELOT, chirurgien orthopédiste, MONTAUBAN
M. Bernard KEYSER, kinésithérapeute, REIMS
M. Georges KREMSER, kinésithérapeute, THIONVILLE
M. Thierry LAURENT, kinésithérapeute, CLAIREFONTAINE-EN-YVELINES
Mme Véronique LE CHENADEC, kinésithérapeute, SÈES
M. François MATHÉ, kinésithérapeute, LE MANS
M. Gwenole MENU, kinésithérapeute, NANTES

M. Didier MICHEL, kinésithérapeute, VITROLLES
M. Lucien Jean-Luc NEPTALI, kinésithérapeute, PARIS
Dr Sylvie PUJOL, médecine physique et réadaptation, CUGNAUX
Mme Isabelle QUENTRIC-FOULARD, kinésithérapeute, SUCY
M. Jean-Louis RASSAT-CAZES, kinésithérapeute, CAHORS
M. Jean Nicolas RIBOLLET, kinésithérapeute, SAINT-ÉTIENNE
Pr Jacques RODINEAU, médecine physique et réadaptation, SAINT-MAURICE
M. Hervé SCHMITT, kinésithérapeute, CHARLEVILLE-MÉZIÈRES
M. Philippe STEVENIN, conseil scientifique ANAES, PARIS
M. Jean Michel TESSIER, kinésithérapeute, ANTIBES
M. Éric VIEL, kinésithérapeute, THONON
Pr Daniel WENDLING, rhumatologue, BESANÇON

TEST D'APPROPRIATION (COORDONNATEURS)

M. Jean-Jacques ANSQUER, kinésithérapeute, NANTES
M. Éric BALANDRAUD, kinésithérapeute, GRABELS
M. Gilles BALLEYDIER, kinésithérapeute, PARIS
M. Fabien BILLUART, kinésithérapeute, LE HAVRE
M. Patrick BOISSEAU, kinésithérapeute, NANCY
M. Michel COLLAY, kinésithérapeute, MULHOUSE
M. Patrice CREPIN, kinésithérapeute, MARSEILLE
M. Olivier DARTOIS, kinésithérapeute, RENNES
M. Jean-Pascal DEVAILLY, médecine physique et réadaptation, BOBIGNY
Mme Valérie FILATRE, kinésithérapeute, LYON
M. Jean-Claude FLUDER, kinésithérapeute, BRIVE-LA-GAILLARDE
M. Hervé GOT, kinésithérapeute, BORDEAUX
M. Éric HALLARD, kinésithérapeute, WATTIGNIES
M. Jean-François MABIT, kinésithérapeute, MONTPELLIER
M. Stéphane MANSART, kinésithérapeute, SAINT-AMAND
M. MARTINEZ ALEX-HILLAIRE, kinésithérapeute, SAINT-GAUDENS

M. Frédéric PESLERBE, kinésithérapeute, PARIS
M^{me} Christel POIROT, kinésithérapeute, LYON
M. Olivier RACHET, kinésithérapeute, HAUTEVILLE-LOMPNES
M. Benoit RIMASSON, kinésithérapeute, CESSON-SEVIGNE
M^{me} Gwenaëlle ROUDAUT, kinésithérapeute, BREST
M. Jean-Marie SALMON, kinésithérapeute, NÎMES
M. Robert SIMON-CHAUTEMPS, kinésithérapeute, FRÉJUS
M^{me} Michèle TOUREILLES, kinésithérapeute, BERRIAS ET CASTELJAU
M^{me} Delphine VANDENDRIESSCHE, kinésithérapeute, PARIS

M. Hervé MESSIE, kinésithérapeute, PARIS
M. Marc MESSINA, kinésithérapeute, BIDART
M. Jean-Claude MIDON, kinésithérapeute, NANCY
M. René PAPON, cadre infirmier, TOURS

SOMMAIRE

METHODOLOGIE.....	10
STRATEGIE DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE.....	12
TEXTE DES RECOMMANDATIONS	15
ARGUMENTAIRE.....	22
I. BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE L'ENTORSE.....	22
II. PRISE EN CHARGE PREDIAGNOSTIQUE DU TRAUMATISME DE CHEVILLE.....	24
III. DELAIS DE MISE EN ROUTE DE LA REEDUCATION, DIAGNOSTIC POSE.....	25
III.1. <i>État des pratiques.....</i>	25
III.2. <i>Traitement fonctionnel.....</i>	25
IV. INDICATEURS DE SURVEILLANCE	29
IV.1. <i>Surveillance de la douleur.....</i>	29
IV.2. <i>Surveillance de l'œdème.....</i>	29
IV.3. <i>Surveillance de la mobilité.....</i>	29
IV.4. <i>Force.....</i>	31
IV.5. <i>Stabilité fonctionnelle.....</i>	32
IV.6. <i>Activités de la vie quotidienne.....</i>	32
IV.7. <i>Fiche de bilan (tableau 3).....</i>	32
V. REEDUCATION DES DEFICIENCES	34
V.1. <i>Les déficiences au cours de l'entorse de cheville.....</i>	34
V.2. <i>Les moyens de lutte contre les déficiences.....</i>	37
VI. REEDUCATION DES INCAPACITES AU COURS DE L'ENTORSE DE CHEVILLE.....	50
VI.1. <i>La diminution de recrutement musculaire.....</i>	50
VI.2. <i>L'altération de la stabilité fonctionnelle.....</i>	50
VI.3. <i>Les moyens d'améliorer les incapacités.....</i>	51
VII. RYTHME, NOMBRE ET DUREE DES SEANCES DE REEDUCATION.....	55
VIII. QUAND ARRETE-T-ON LA REEDUCATION ?	56
VIII.1. <i>Critères de guérison - critères de reprise.....</i>	56
VIII.2. <i>Critères de complications.....</i>	56
PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES	57
ANNEXE I - PROPOSITION DE GRILLE D'EVALUATION D'APRES FERRETTI.....	58
ANNEXE II - PROPOSITION DE GRILLE D'EVALUATION D'APRES DE BIE.....	59
REFERENCES	60

METHODOLOGIE

Ces recommandations ont été élaborées par un groupe de travail selon la méthode décrite dans les « Recommandations professionnelles pour les pratiques de soins. Base méthodologique pour leur réalisation en France » (1).

Le texte a été établi au terme d'une analyse de la littérature scientifique, de la documentation professionnelle et de l'avis des professionnels de santé. Il a été soumis à un groupe de lecture et testé sur le terrain par des professionnels avant d'être finalisé.

METHODE GENERALE

Les sociétés savantes et les associations professionnelles ont été sollicitées pour constituer un comité d'organisation afin de désigner les membres susceptibles de faire partie des groupes de travail et de lecture et pour proposer une liste de questions délimitant le thème. Le groupe de travail est composé d'une quinzaine de membres dont un chargé de projet. Le chargé de projet rédige le texte après avoir analysé la littérature et collecté les protocoles thérapeutiques des différents membres du groupe. Il doit faire apparaître les études comparatives qui justifient les modalités thérapeutiques proposées.

La bibliographie obtenue par voie automatisée a été complétée par une recherche manuelle. Les sommaires de revues générales et de revues concernées par le thème étudié ont été dépouillés sur une période de 6 mois pour actualiser l'interrogation en ligne des banques de données. De plus, les listes de références citées dans les articles sélectionnés ont été consultées. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture ont transmis des articles de leur propre fonds bibliographique. Par ailleurs, les décrets, arrêtés et circulaires du ministère de la Santé pouvant avoir un rapport avec le thème ont été consultés.

La stratégie de recherche propre à chaque thème de recommandations est précisée dans le chapitre « Stratégie de la recherche documentaire ».

Chaque article sélectionné a été analysé selon les principes de lecture critique de la littérature à l'aide de grilles de lecture, ce qui a permis d'affecter à chacun un niveau de preuve scientifique. Sur la base de cette analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par l'ANAES (voir *tableau*). En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord professionnel.

Tableau . Grade des recommandations.

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées 	<p>A</p> <p>Preuve scientifique établie</p>
<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte 	<p>B</p> <p>Présomption scientifique</p>
<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Études cas-témoins 	<p>C</p>
<p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas 	<p>Faible niveau de preuve</p>

En cas d'absence d'études de qualité, la proposition du groupe doit être appuyée par des données neurophysiologiques, biomécaniques, biologiques, etc.

Après deux réunions du groupe de travail, une version du texte est adressée à un groupe de lecture composé d'une cinquantaine de personnes. Le groupe de lecture apprécie la lisibilité, la faisabilité et l'acceptabilité de la procédure de soins proposée. Les avis et remarques du groupe de lecture sont transmis au groupe de travail.

Quelques équipes de soins ou des professionnels testent les recommandations afin de vérifier qu'elles peuvent être utilisées en pratique.

Les résultats du test permettent de modifier si nécessaire le texte.

Le texte final comprend une première partie correspondant aux recommandations et une seconde partie, l'argumentaire, qui représente la justification des recommandations.

Des propositions d'études et d'actions futures ont été formulées par le groupe de travail.

STRATEGIE DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Recherche automatisée :

La recherche documentaire a été réalisée par interrogation des banques de données MEDLINE, HealthSTAR, EMBASE, PASCAL, REDATEL et de la *Cochrane Library*. Elle a porté sur la période 1985 à fin mai 1999 sans restriction de langue.

La stratégie de recherche a porté sur :

Σ Les recommandations de pratique clinique, les conférences de consensus, les articles d'analyse de décision médicale et les revues de littérature et méta-analyses

Les mots clés initiaux suivants :

Ankle sprain OU *Ankle injury(ies)* OU (*Sprains and strains* OU *Sprain*) ET *Ankle* (dans les descripteurs ou le titre)

ont été croisés à :

Guideline(s) OU *Practice guideline(s)* OU *Health planning guidelines* OU *Consensus development conferences* OU *Consensus development conferences, NIH* OU *Medical decision making* OU *Decision support techniques* OU *Decision trees* OU *Decision analysis* (dans le titre) OU *Meta-analysis* OU *Review literature*.

40 références ont été obtenues sur MEDLINE, 5 sur HealthSTAR et 12 sur EMBASE.

Σ La kinésithérapie dans les entorses de cheville

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

Exercise therapy OU *Kinesiotherapy* OU *Kinesiology* OU *Rehabilitation* OU *Rehabilitation medicine* OU *Movement therapy* OU *Physiotherapy* OU *Physical therapy* OU *Physical medicine* OU *Therapy*.

162 références ont été obtenues sur MEDLINE, 32 sur HealthSTAR, et 52 sur EMBASE.

Σ La banque de données REDATEL a été consultée.

Le terme : *Entorse cheville* a été utilisé pour la requête.

99 références ont été obtenues.

Σ La banque de données PASCAL a également été consultée.

Les mots : *Entorse** ET *Cheville**

ont été croisés à : *Kinésithérapie* (en texte libre ou en descripteur) OU *Rééducation*.

22 références ont été obtenues.

Σ La consultation de la *Cochrane Library* a permis d'identifier un protocole sur le traitement des entorses.

Σ Des compléments de recherche ont été faits sur les points suivants :

- L'électrothérapie

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

Electric stimulation therapy OU *Electrostimulation therapy*.

1 référence a été obtenue sur MEDLINE, 3 sur HealthSTAR, 4 sur EMBASE et 1 sur PASCAL.

- La mobilisation

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

Mobilization (en descripteur ou en texte libre).

15 références ont été obtenues sur MEDLINE, 12 sur HealthSTAR, 4 sur EMBASE et 3 sur PASCAL.

- Le processus de cicatrisation ligamentaire

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

Ligaments OU *Ligaments, articular* OU *Collateral ligaments* OU *Lateral ligament(s)* OU *Collateral ligament(s)* OU *Ligament** (dans le titre)

et à :

Healing.

8 références ont été obtenues sur MEDLINE, 6 sur HealthSTAR, 6 sur EMBASE et 1 sur PASCAL.

- L'utilisation des pommades anti-inflammatoires

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

(Anti-inflammatory agents, topical (tous type de produits) OU *Antiinflammatory agent(s)* (tous types de produits) OU *Nonsteroid antiinflammatory agent* (tous types de produits) OU *Anti-inflammatory agents, non-steroidal* (tous types de produits)) ET *(Administration, topical* OU *Transdermal drug administration* OU *Topical* (en texte libre) OU *Local* (en texte libre)).

6 références ont été obtenues sur MEDLINE, 8 sur HealthSTAR et 12 sur EMBASE.

- Les indicateurs de guérison des œdèmes

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

*Edema** (en texte libre) ET *(Healing* (en texte libre) OU *Outcome** (en texte libre)).

7 références ont été obtenues sur MEDLINE, 2 sur HealthSTAR et 3 sur EMBASE.

- Le *agility test*

Les mots clés initiaux ont été croisés à :

Agility (en texte libre).

1 référence a été obtenue sur MEDLINE et 3 sur EMBASE.

Recherche manuelle :

Les sommaires des revues suivantes ont été dépouillés de janvier à juin 1999.

Revue générale : *Annals of Internal Medicine ; Archives of Internal Medicine ; British Medical Journal ; Canadian Medical Association Journal ; Concours Médical ; JAMA ; Lancet ; New England Journal of Medicine ; Presse Médicale ; Revue du Praticien ; Revue du Praticien Médecine Générale ; Revue Prescrire.*

Revue spécialisée : *Annales de Kinésithérapie ; Archives of Physical Medicine and Rehabilitation ; Australian Journal of Rehabilitation ; European Journal of Physical Medicine and Rehabilitation ; Kinésithérapie Scientifique ; Physiotherapy (Canada) ; Physiotherapy (UK) ; Spine.*

440 articles ont été analysés dont 143 pour la rédaction des recommandations.

TEXTE DES RECOMMANDATIONS

Ces recommandations concernent la rééducation de l'entorse externe de cheville sans fracture, chez l'adulte non sportif, entorse récente traitée fonctionnellement quel que soit le stade de gravité.

L'entorse externe de la cheville de l'adulte correspond à la majorité de ces entorses (90 %) (5,6). Elle se caractérise par une atteinte plus ou moins importante d'un, de deux ou des trois faisceaux du **ligament latéral externe** (LLE - ligament talofibulaire antérieur et postérieur et ligament calcanéofibulaire) de l'articulation tibio-tarsienne (talo crurale).

PRISE EN CHARGE PREDIAGNOSTIQUE DU TRAUMATISME DE CHEVILLE

L'application du protocole RICE (*Rest* = repos, *Ice* = glace, *C* = *compression*, *E* = *élévation*) est préconisée. Il est conseillé l'arrêt immédiat de l'activité. Dans un deuxième temps une contention ou immobilisation temporaire est réalisée afin de limiter la douleur et surtout l'œdème de la cheville. Un glaçage soigneux en protégeant la peau et une élévation sont également effectués. Il est essentiel ensuite de conduire le patient chez un médecin afin de réaliser un diagnostic (accord professionnel).

CONDUITE A TENIR, DIAGNOSTIC POSE

Différents traitements sont proposés. Le traitement fonctionnel est celui qui permet la reprise d'activité la plus rapide (grade B). Il englobe :

- une immobilisation relative par contention adhésive ou orthèse semi-rigide ;
- une mobilisation précoce.

La rééducation doit être la plus précoce possible (grade B).

La reprise de l'appui s'effectue en fonction de la douleur (accord professionnel).

INDICATEURS DE SURVEILLANCE

Le bilan de rééducation comprend des indicateurs de surveillance. Ils permettent de suivre l'évolution de différents paramètres.

La douleur

Elle est mesurée avec une échelle visuelle analogique (100 mm) (EVA). Elle est étudiée de manière spontanée en décharge et en charge (lorsque l'appui est possible) (accord professionnel).

L'œdème

L'œdème est étudié en pratique par la mesure centimétrique du périmètre bimalléolaire. Cette mesure est comparative au côté sain. Pour des mesures utilisables lors de protocoles d'autres mesures sont plus fiables. La présence d'un hématome ainsi que sa situation peuvent être précisées (accord professionnel).

La mobilité

Si les épreuves sont réalisables par le patient, la mobilité de la cheville est étudiée en charge et en décharge :

- en décharge par comparaison avec le côté sain de la mobilité passive de la cheville genou tendu et genou fléchi. On note sur la feuille de bilan (N) si la mobilité est identique au côté opposé, (<) si la mobilité est diminuée et (>) si la mobilité est augmentée (accord professionnel) ;

- en charge, le test d'accroupissement est réalisable (O) si le talon est en contact avec le sol ou non réalisable si le talon décolle du sol (N) (accord professionnel) ;
 - la flexion dorsale est souvent limitée dans l'entorse de cheville. Le test en charge de flexion dorsale est la seule approche quantitative reproductible de la mobilité de la cheville. Le patient est debout face à un mur, on lui demande de fléchir son genou en amenant la rotule en contact avec le mur et en gardant le talon au sol. Lorsque la flexion dorsale de la cheville est maximale, on mesure la distance « d » (en centimètres) entre l'extrémité de son gros orteil et le mur. Une mesure angulaire est possible à l'aide d'un inclinomètre. La mesure est réalisée d'un côté puis de l'autre.
- Les autres articulations sus et sous-jacentes sont étudiées par mobilisation passive comparative au côté sain (accord professionnel).

La force

La force des muscles de la cheville n'est pas étudiée au début de la rééducation. Une évaluation de la fonction musculaire n'est réalisée qu'en cas de problème (pathologie associée). Le kinésithérapeute vérifie la contractilité et la situation anatomique des muscles (accord professionnel).

La stabilité fonctionnelle

Si l'état du patient le permet, il est proposé d'évaluer la stabilité fonctionnelle de la cheville en demandant au patient s'il peut ou non réaliser les exercices suivants les yeux ouverts puis les yeux fermés :

- maintenir l'appui unipodal ;
- se mettre sur la pointe des pieds en appui unipodal ;
- sautiller sur 2 pieds ;
- sautiller d'un pied sur l'autre ;
- trotter ;
- sauter sur 2 pieds ;
- sauter sur 1 pied.

D'autres paramètres pourront être testés en plus de ceux proposés (accord professionnel).

Les activités de la vie quotidienne

Si l'état du patient le permet, il est proposé d'évaluer les activités de la vie quotidienne suite à une entorse de la cheville en demandant au patient s'il peut ou non :

- monter et descendre les escaliers ;
- marcher en pente et en descente ;
- marcher en terrain inégal.

D'autres paramètres pourront être testés en plus de ceux proposés (accord professionnel).

La fiche de bilan

Il est proposé de transcrire les résultats sur une fiche de bilan type (accord professionnel). Cette fiche précise également le nom du praticien, et les dates de traumatisme, de début de traitement et éventuellement d'arrêt de travail.

Proposition de fiche de bilan reprenant les indicateurs de suivi d'une entorse de cheville en rééducation.

M./Mme/Mlle		Diagnostic :			
Date de naissance		Date du traumatisme			
Nom du praticien		Code	Date du début	Date	Date de fin
douleur	EVA douleur spontanée	0 à 10			
	EVA en charge	0 à 10			

œdème	Mesure périmalléolaire (droite et gauche)	cm			
	Présence d'un hématome et localisation	O/N			

mobilité	Tibio-tarsienne en décharge genou tendu mobilité supérieure, inférieure ou égale au côté sain	>, < ou N	Flex/Ext /	Flex/Ext /	Flex/Ext /
	Tibio-tarsienne en décharge genou fléchi mobilité supérieure, inférieure ou égale au côté sain	>, < ou N	Flex/Ext /	Flex/Ext /	Flex/Ext /
	Test d'accroupissement	O/N			
	Test en charge de flexion dorsale	Dr			
	 <p>d = dist gros orteil/mur (en cm)</p>	G			
Autres :					

		Yeux ouverts/Yeux fermés			
stabilité fonctionnelle	? Maintenir l'appui unipodal (UP)	O/N			
	? Se mettre sur la pointe des pieds en UP	O/N			
	? Sautiller sur 2 pieds	O/N			
	? Sautiller d'un pied sur l'autre	O/N			
	? Trottiner	O/N			
	? Sauter sur 2 pieds	O/N			
	? Sauter sur 1 pied	O/N			
	? Autres en fonction du patient :	O/N			

activités de la vie quotidienne	? Monter et descendre les escaliers	O/N			
	? Marcher en pente et en descente	O/N			
	? Marcher en terrain inégal	O/N			
	? Autres en fonction du patient :	O/N			

arrêt de travail éventuel		date de début et de fin			
	Rééducation (détail)		Commentaires		

TECHNIQUES DE REEDUCATION

Les techniques de rééducation sont effectuées en fonction des indicateurs de bilan (schéma 1). La plupart des protocoles associent les techniques les unes aux autres ce qui semble augmenter les effets thérapeutiques.

La lutte contre la douleur et l'œdème

- La compression. Le bandage compressif est réalisé lorsque le patient n'a pas l'autorisation d'appui. La compression qui utilise une mousse en forme de «fer à cheval» périmalléolaire est plus efficace que la simple compression uniforme par bande élastique (grade C).
- La contention adhésive ou l'orthèse semi-rigide. Une contention adhésive ou une orthèse semi-rigide est proposée quand le patient reprend l'appui. Une contention ou une orthèse semi-rigide sont indiquées afin d'éviter toute récurrence pendant la période de cicatrisation (accord professionnel). Le choix entre la contention adhésive ou l'orthèse relève de la prescription médicale. En cas de prescription de contention il y a indication de contention adhésive dès les premiers jours. Le critère de levée de la contention est la disparition de la douleur lors de l'étirement du ligament. Après cette période, une contention peut être posée pour mieux stabiliser la cheville pendant l'exercice (accord professionnel).
Si une contention adhésive est utilisée une sous-bande en mousse est conseillée. La contention adhésive doit permettre le «verrouillage calcanéen». Les bandes de contention pour être efficaces doivent limiter le varus-valgus d'arrière-pied d'au moins $\frac{3}{4}$ de la mobilité par rapport au côté sain. Les bandes de contention réalisant un 8 (bandage de secouriste) sont inefficaces (grade C). Les bandes de contention en forme de U (Gibney Basket-ball Wave) et en forme de «cravate» sont efficaces (grade C). Toutes les attelles «actives» de stabilisation réalisées avec des bandes adhésives non élastiques sont plus efficaces que les bandes adhésives élastiques (même étirées) (grade C). Elles doivent être posées en prenant garde de ne pas provoquer de douleur. La durée de chaque contention varie entre 1 et 3 jours et en fonction de la limitation de la mobilité en varus-valgus d'arrière-pied (accord professionnel).
- L'application de froid. Le froid a une faible action sur l'œdème (grade C). En revanche, l'effet du froid sur la douleur est indéniable. Il permet de rendre le traitement plus indolore. La protection de la peau fait partie des précautions à prendre pour éviter les brûlures (accord professionnel).
- Le massage. Le massage est utilisé pour lutter contre la douleur et l'œdème et permet d'améliorer la perception du pied (accord professionnel).
- La pressothérapie. La pressothérapie est efficace dans la thérapie post-traumatique en phase aiguë (grade C). Cette technique est proposée comme option thérapeutique car la technique manuelle est plus adaptée.
- Le drainage lymphatique manuel. L'indication ne paraît pas prioritaire dans l'entorse sauf en cas d'œdème particulièrement résistant (accord professionnel).
- La stimulation électrique transcutanée (basse fréquence). La stimulation électrique transcutanée (basse fréquence) n'a pas fait la preuve de son efficacité dans l'entorse de la cheville. Les travaux sur le *gate control* et son utilisation efficace pour d'autres pathologies permettent de proposer cette technique comme option thérapeutique pour lutter contre la douleur (accord professionnel).
- Les ultrasons. Il ne faut pas utiliser les ultrasons (continus ou pulsés) dans les premiers jours compte tenu de l'effet thermique (favorisant l'œdème) et des vibrations mécaniques (perturbant la cicatrisation) (accord professionnel). Les ultrasons n'ont pas d'effet antalgique ou anti-œdémateux démontré (grade C).

L'effet sur l'amélioration du processus cicatriciel n'a pas été évalué. Le groupe de travail attend de futurs travaux pour cette technique (accord professionnel).

- La diathermie, la diélectrolyse et les aimants : ces techniques n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. Le groupe de travail attend de futurs travaux pour ces techniques (accord professionnel).
- Les «bains écossais» (bains alternés chaud-froid) : les «bains écossais» n'ont pas d'efficacité sur l'œdème (grade C).
- Le laser : l'inefficacité du laser (904 NM laser) tant sur la douleur que sur la fonction a été démontrée avec un retard de la récupération en cas d'utilisation (grade B).

Les techniques de gain de mobilité

Les techniques de gain de mobilité (la mobilisation active et passive, les mobilisations spécifiques, les postures, les techniques de contracté-relâché et les techniques de stretching) sont utilisées dès que la douleur le permet. Dans les premiers jours, on ne recherche pas les amplitudes de varus. Elles sont utilisées tant que la mobilité n'est pas identique au côté sain, notamment la flexion dorsale.

Certaines de ces techniques peuvent être utilisées ultérieurement par le patient avant la réalisation d'une activité sportive (accord professionnel).

Les techniques de recrutement musculaire

Ces techniques ont pour seul but de préparer la reprogrammation neuromusculaire (accord professionnel).

Les techniques d'amélioration de la stabilité (reprogrammation neuromusculaire)

Les sensations de lâchage, d'instabilité ou les récurrences peuvent apparaître après une entorse. La reprogrammation neuromusculaire (RNM) 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. Cette technique permet la reprise d'activité précoce (grade B), améliore la stabilité (grade C) et diminue les récurrences (grade C). La RNM en charge doit être utilisée le plus précocement possible en fonction de l'indolence de l'articulation (grade C).

Si l'état du patient le permet il est proposé les éléments de progression suivants (accord professionnel):

- de l'analytique (stimulation de l'éversion et de l'inversion du pied) au global et au fonctionnel (passage du pas avant ou du pas arrière) ;
- de la décharge (couché ou à genoux pied en dehors de la table) vers la mise en charge (debout) ;
- de l'appui bipodal à l'appui unipodal ;
- du travail statique au travail dynamique ;
- les vitesses des sollicitations sont d'abord progressives puis deviennent de plus en plus brusques ;
- l'intensité des sollicitations va du faible à l'intense ;
- la vitesse des mouvements demandés est lente puis rapide ;
- plan horizontal, plat et stable vers le plan incliné, irrégulier et instable ;
- mouvement le plus protégé (stabilité active valgus du pied) vers le mouvement le plus dangereux (stabilité passive varus du pied) ;
- le patient va d'abord avoir une ceinture scapulaire fixe puis mobile. Au stade final, le but du patient est de réceptionner un objet (lancer de ballon,...) tout en restant stable quelle que soit la situation.

D'autres épreuves pourraient être rajoutées en fonction des objectifs thérapeutiques fixés entre le patient et le praticien.

RYTHME, NOMBRE ET DUREE DES SEANCES

La durée et le rythme des séances dépendent de l'évolution des indicateurs du bilan. Le rythme des séances devrait permettre d'assurer un retour aux activités socioprofessionnelles le plus précoce possible (accord professionnel).

QUAND ARRETE-T-ON LA REEDUCATION ?

L'évaluation chronologique des indicateurs de surveillance (douleur, œdème, mobilité, force, stabilité fonctionnelle, activités de la vie quotidienne) permet de décider de l'arrêt du traitement de rééducation en fonction des objectifs préalablement définis en commun avec le prescripteur, le kinésithérapeute et le patient. Ces objectifs doivent tenir compte des activités spécifiques du patient (sociales, professionnelles ou sportives) (accord professionnel).

En cas d'aggravation le patient est ré-adressé à son médecin prescripteur.

PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES

Le traitement fonctionnel est efficace pour l'entorse de la cheville. Il englobe : une immobilisation relative par strapping ou orthèse semi-rigide et une mobilisation articulaire précoce. Cependant, parmi les techniques de rééducation proposées, beaucoup n'ont pas fait l'objet d'études comparatives. Aucune étude comparative française n'a été identifiée. Des moyens de mesure fiables existent. Il est proposé d'étudier les techniques précitées en vue de préciser leurs indications et leurs effets. L'étude de la reprogrammation neuromotrice à court, moyen et long terme semble être prioritaire.



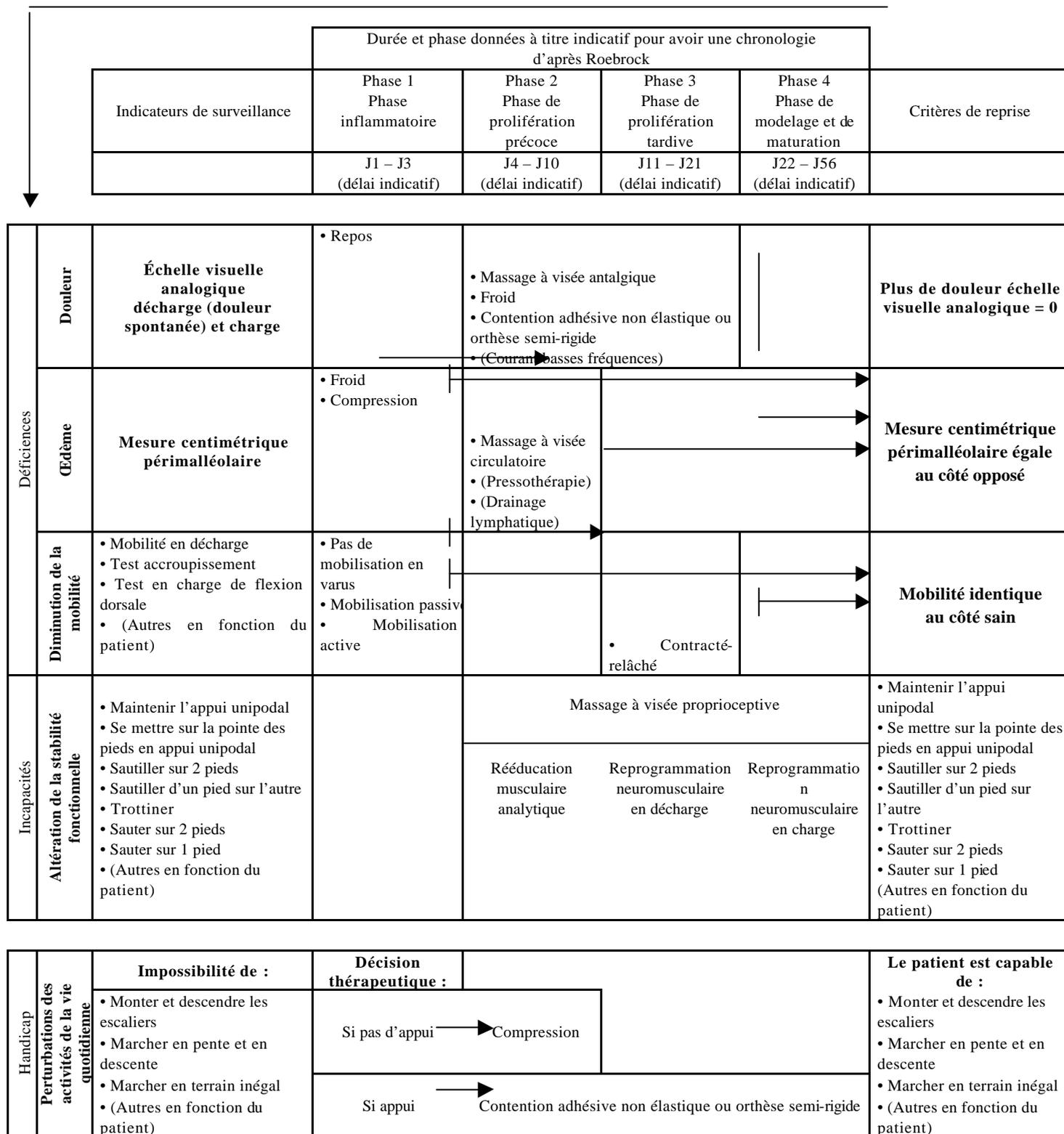


Schéma 1. Chronologie de la rééducation.

ARGUMENTAIRE

Les **entorses de cheville**, référencées sous le code S 93.4 dans la Classification internationale des maladies (CIM 10) (2), constituent la pathologie la plus fréquente en matière de traumatologie de l'appareil locomoteur. Elles représentent 5 000 cas traités par jour au Royaume-Uni, 23 000 cas aux États-Unis (3) et 6 000 cas par jour en France (4).

L'entorse externe de la cheville de l'adulte correspond à la majorité de ces entorses (90 %) (5, 6). Elle se caractérise par une atteinte plus ou moins importante d'un, de deux ou des trois faisceaux du **ligament latéral externe** (LLE - ligament talofibulaire antérieur et postérieur et ligament calcanéofibulaire) de l'articulation tibio-tarsienne (talo crurale).

Sont exclues de ce travail :

- les entorses de l'enfant (cartilage de croissance ouvert) ;
- les autres entorses plus rares (interne, antérieure ou sous-astragalienne référencées sous le même code) ;
- les fractures associées ;
- les entorses du sportif de haut niveau (dont la prise en charge thérapeutique diffère compte tenu des contraintes liées au sport de haut niveau) ;
- la rééducation après déplâtre dans le traitement orthopédique ;
- la rééducation des entorses opérées.

Le but de ce travail est de donner des recommandations concernant la rééducation de l'entorse récente traitée **fonctionnellement**.

Le groupe de travail a retenu les questions suivantes :

- **Quelles sont les bases physiopathologiques de la cicatrisation de l'entorse ?**
- **Quelle est la prise en charge prédiagnostique du traumatisme de cheville ?**
- **Quelle est la conduite à tenir, diagnostic posé ?**
- **Quels sont les indicateurs de surveillance ?**
- **Quelle rééducation ?**
- **Quels sont le rythme, le nombre et la durée des séances de rééducation ?**
- **Quand arrête-t-on la rééducation ?**

I. BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE L'ENTORSE

Dès 1950, Jack puis Evans (7) et plus récemment Liu (8) ont étudié la cicatrisation du ligament. Ce processus est résumé *figures 1 et 2*.

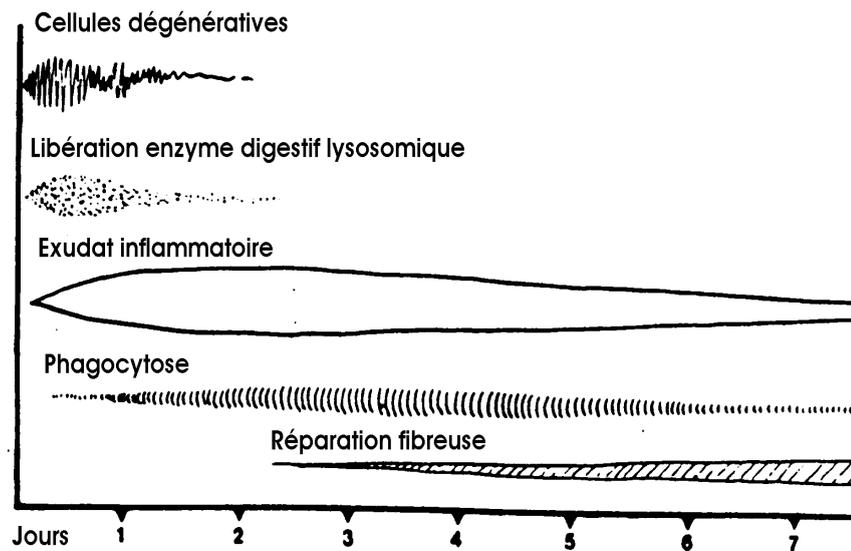


Figure 1. Chronologie des processus inflammatoires et cicatriciels dans les 8 premiers jours.
D'après Evans, 1980 (7).

Roebroek (9) a repris ces observations et a divisé en 4 phases la cicatrisation :

- la phase 1 dure au moins 3 jours quel que soit le degré de gravité et correspond à la phase inflammatoire. Il est essentiel d'éviter l'appui total lors de cette phase ;
- la phase 2 dure entre 4 et 10 jours et est appelée la phase de prolifération précoce : la cicatrisation débute, l'appui en général est mieux supporté ;
- la phase 3 dure entre 11 jours et 3 semaines et est appelée phase de prolifération tardive. La cicatrisation continue, les douleurs diminuent, l'appui est bien supporté ;
- la phase 4 dure jusqu'à la 8^e semaine et constitue la phase de modelage et de maturation.

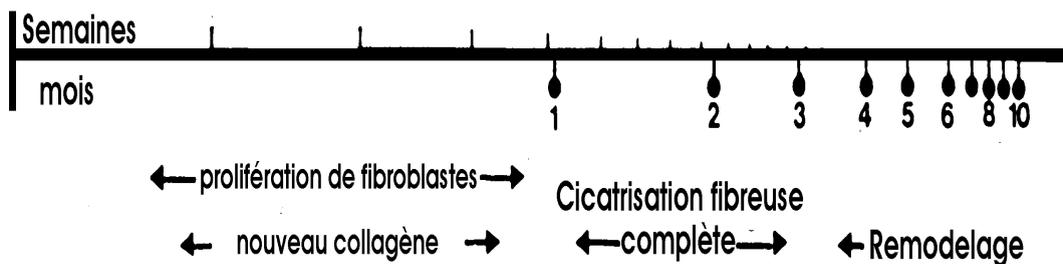


Figure 2. Chronologie de la cicatrisation du collagène.
D'après Evans, 1980 (7)

Il n'y a pas de corrélation clinique entre les phases et l'évolution des déficiences et des incapacités. La durée de ces phases varie.

La progression de la rééducation à travers ces phases ainsi que l'utilisation des techniques dépendent de l'évolution des différents indicateurs de surveillance.

Certains facteurs peuvent influencer la qualité de la cicatrisation :

- les travaux sur la résistance du ligament latéral du genou de rat immobilisé (10) permettent de montrer que la mobilisation augmente la résistance du ligament et cela de manière statistiquement significative (coefficient de rupture à 8 N/ mm² contre 2 N/ mm² après immobilisation). Appliquée au ligament de la cheville et sous réserve de l'adéquation homme/animal, la mobilisation améliore la résistance du ligament ;
- d'autre part la mobilisation influe sur la rapidité de la cicatrisation (7) mais aussi sur la qualité (11, 12). Akeson et coll. (11) ont étudié en microscopie électronique l'organisation des fibres de collagène d'un ligament du genou d'un lapin immobilisé et mobilisé depuis 9 semaines. La différence est très nette, l'organisation est harmonieuse (alignement des fibres de collagène) lorsque le ligament est mobilisé alors que la prolifération du tissu de collagène est anarchique sur un ligament immobilisé.

Ces deux observations permettent d'expliquer pourquoi le traitement fonctionnel paraît plus efficace à court terme. Selon un principe similaire au niveau de la cicatrisation musculaire, Järvinen (13) conseille de mobiliser de manière précoce.

II. PRISE EN CHARGE PREDIAGNOSTIQUE DU TRAUMATISME DE CHEVILLE

La littérature est très pauvre sur la conduite à tenir en cas de traumatisme de la cheville. Elle repose sur un consensus baptisé RICE ou ICER : R comme Rest (repos), I comme Ice (glace), C comme compression et E comme élévation (14, 15).

L'arrêt immédiat de l'activité est conseillé. Dans un deuxième temps une contention ou immobilisation temporaire est réalisée afin de limiter la douleur et surtout l'œdème de la cheville (16). Enfin un glaçage soigneux en protégeant la peau et une élévation sont réalisés (accord professionnel).

Il est essentiel ensuite de conduire le plus rapidement possible le patient chez un médecin afin de réaliser un diagnostic précis.

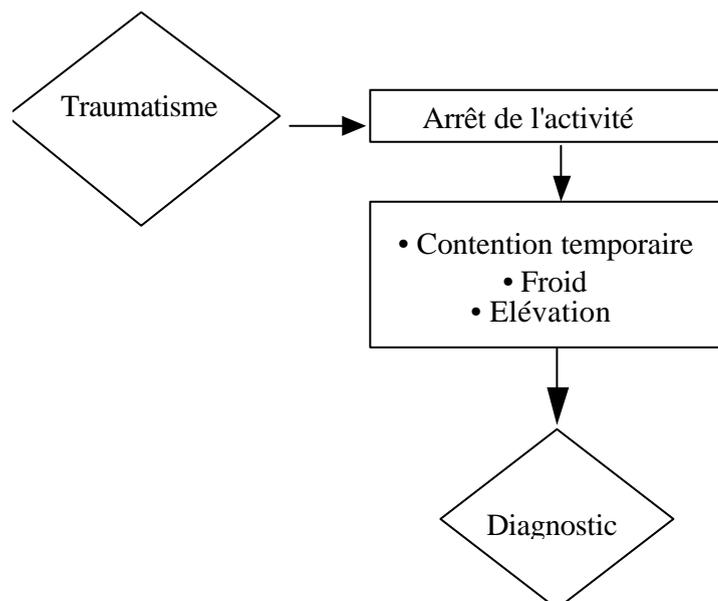


Schéma 2. Prise en charge prédiagnostique du traumatisme de cheville.

III. DELAIS DE MISE EN ROUTE DE LA REEDUCATION, DIAGNOSTIC POSE

III.1. État des pratiques

Simpson (5) étudie sur 100 patients le délai entre l'entorse et la prise en charge par un kinésithérapeute qui varie entre 1 jour et 104 semaines avec une moyenne de 5,5 semaines chez les hommes et 10,5 semaines chez la femme. Seuls 15 % des patients étaient pris en charge lors de la première semaine (*tableau 1*).

Tableau 1. Délais de prise en charge en rééducation (N = 100) d'après Simpson, 1991 (5).

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 %

Pecontal (17) note que sur 95 patients traités par strapping, la kinésithérapie était prescrite dans seulement 40 % des cas (surtout si le strapping était prescrit plus de 15 jours). On retrouve un pourcentage similaire dans une étude très récente de Braun (18) portant sur 778 patients ayant eu une entorse de cheville : 32,37 % ont eu de la kinésithérapie.

III.2. Traitement fonctionnel

Le traitement fonctionnel, encore appelé *early mobilization* ou *early active management*, se différencie du traitement orthopédique (immobilisation par plâtre) et du traitement chirurgical. Il englobe :

- une immobilisation relative par strapping ou orthèse semi-rigide ;
- une mobilisation précoce.

Des revues de synthèse (3, 19, 20) et de nombreux auteurs (21-29) ont étudié l'efficacité du traitement fonctionnel. Le *tableau 2* reprend le détail de ces différentes études randomisées. La revue critique de la littérature indique que le traitement préférentiel de l'entorse de la cheville est la mobilisation précoce.

De même les recommandations de la conférence de consensus de la Société Francophone d'Urgences Médicales en 1995 (4) proposent de mettre en œuvre le traitement fonctionnel le plus précocement possible (grade B).

Tableau 2. Synthèse d'études réalisées sur le traitement fonctionnel.

Auteurs année (réf.)	Pays	Taille échantillon	Gravité entorse cheville	Terminologie de traitement utilisé	Type d'étude	Détail du protocole	Qui fait le traitement fonctionnel ?	Résultats Conclusions
Eiff, 1994 (27)	États-Unis	82	ND	<i>Early mobilization</i>	Groupe 1 = traitement fonctionnel vs groupe 2 traitement conventionnel immobilisation pendant 10 j.	Mise en charge immédiate, compression et mobilisation passive puis rééducation classique dans chaque groupe	Au début l'auteur dit « il est enseigné aux patients des exercices standard de rééducation »	Le groupe 1 a moins de douleur (57 % contre 87 % p = 0,02) que le groupe 2 à la 3 ^e semaine et reprend plus vite son travail que le groupe 2 (à 10 j, 54 % contre 13 % p < 0,001) - résultat identique à 1 an.
Dettori, 1994 (25)	États-Unis	65	II, III	<i>Early ankle mobilization</i>	Groupe 1 = immobilisation par plâtre en plastique vs groupe 2 = orthèse vs groupe 3 = contention souple	Traitement <i>Early ankle mobilization</i> = glace, élévation, appui immédiat, contraction isométrique contre résistance et mobilisation précoce. À la fin de la 2 ^e semaine tous les groupes font de la reprogrammation neuromusculaire	Kinésithérapeute	Les sujets mobilisés précocement retournent au travail plus vite (p = 0,029), l'œdème (p = 0,009) et la douleur (p < 0,001) disparaissent plus vite - la mobilité et la force sont améliorées plus vite (p = 0,027).
Dettori, 1994 (26)	États-Unis	54	II, III	<i>Early ankle mobilization</i>	Groupe 1 = immobilisation par plâtre vs groupe 2 = orthèse vs groupe 3 = contention souple	Suivi au long terme de militaires (12 à 18 mois de recul) Traitement <i>Early ankle mobilization</i> = glace, élévation, appui immédiat, contraction isométrique contre résistance et mobilisation précoce - À la fin de la 2 ^e semaine tous les groupes font de la reprogrammation neuromusculaire	Kinésithérapeute	Les sujets mobilisés précocement réalisent leurs activités avec moins de handicap. Il n'y a aucune différence statistiquement significative entre les groupes G2 et G3.

ND non déterminé.

Tableau 2 (suite). Synthèse d'études réalisées sur le traitement fonctionnel.

Auteurs, Année (réf.)	Pays	Taille échantillon	Gravité entorse cheville	Terminologie de traitement utilisé	Type d'étude	Détail du protocole	Qui fait le traitement fonctionnel ?	Résultats/Conclusions
Karlsson, 1996 (28)	Suède	86	II, III	<i>Early functional treatment</i>	Groupe 1 = traitement fonctionnel vs groupe 2 traitement conventionnel	Mise en charge immédiate, compression, mobilisation passive puis rééducation classique (nb les AINS (anti-inflammatoires non stéroïdiens) et la cryothérapie ne sont pas utilisés systématiquement)	ND	Durée du traitement plus courte (5,6 ± 6,8) et reprise du sport plus précoce (9,6 contre 19,2) mais il n'influçait pas le résultat final.
Konradsen, 1991 (24)	Danemark	73	III	<i>Early mobilization</i>	Mobilité avec attelle de stabilisation vs plâtre d'immobilisation	Mobilisation quotidienne de la cheville en décharge	Instruction écrite	Efficacité du traitement fonctionnel avec une différence significative (p < 0,05) à 7 semaines sur le score de la cheville (inspiré du score de de Bie) et non significative à 12 semaines.
Brooks, 1981 (22)	Irlande	102	ND	ND	n = 27 aucun traitement : bandage simple vs n = 21 : kiné vs n = 28 : pose d'un tubigrip vs n = 26 : plâtre	Glacé/ mobilisation/ éducation à la marche puis reprogrammation neuromusculaire - appui le plus précoce possible dans les 4 groupes	Groupe 2 = kinésithérapeute	La mobilisation précoce avec ou sans physio apporte de meilleurs résultats (douleur, œdème et souffrance cotée de 0 à 3) et permet un retour à l'activité plus précoce.

ND non déterminé.

Tableau 2 (suite). Synthèse d'études réalisées sur le traitement fonctionnel.

Auteurs, Année	Pays	Taille échantillon	Gravité entorse cheville	Terminologie de traitement utilisé	Type d'étude	Détail du protocole	Qui fait le traitement fonctionnel ?	Résultats Conclusions
Roycroft, 1983 (23)	Irlande	80	I, II	<i>Early active management</i>	Traitement conservateur vs traitement utilisant une mobilisation immédiate avec appui le plus précoce possible	Froid, élévation, appui précoce, ultrasons (au bout de 45 heures) et mobilisation passive précoce et rééducation	Département de physiothérapie	Reprise de l'activité beaucoup plus précoce avec la mobilisation.
Hedges, 1980 (21)	États-Unis	31	ND	<i>Early mobilization</i>	groupe 1 : traitement fonctionnel vs gr II traitement plâtre	Suivi au long cours (après 8 mois) traitement glace pour 48 heures et reprise d'appui progressif	Patient seul	Pas de statistique, pas de différences marquées entre les 2 groupes - 1 patient traité fonctionnellement sur 2 n'a plus de problème contre 1 sur 3 dans le groupe plâtré.
Étude de cas								
Pilardeau, 1990 (29)	France	517	I, II ou III	Traitement médical fonctionnel	Étude détaillée du suivi des patients	Décharge associée à une kinésithérapie immédiate (48 premières heures) à base d'ionisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, d'ultrasons, de courants, de mobilisation. Au 8 ^e jusqu'au 15 ^e jour : reprogrammation neuro-musculaire intensive	Kinésithérapeute	À 2 mois, 90,8 % de très bons résultats avec reprise de l'activité antérieure sans problèmes – 2,7 % de chevilles instables et 6,5 % de séquelles douloureuses.

ND non déterminé

IV. INDICATEURS DE SURVEILLANCE

Le kinésithérapeute doit posséder des indicateurs de surveillance permettant de réaliser le diagnostic kinésithérapique. Ces indicateurs doivent être dans la mesure du possible fiables, reproductibles et surtout doivent permettre d'analyser chaque déficience et incapacité.

Le *tableau 3* synthétise les éléments décrits ci-dessous.

Dans un premier temps, sont présentés les outils de mesure existants, puis la ou les propositions retenues.

IV.1. Surveillance de la douleur

Elle est mesurée avec une échelle visuelle analogique (100 mm) (EVA). Elle est étudiée de manière spontanée en décharge et en charge (lorsque l'appui est possible) (accord professionnel).

IV.2. Surveillance de l'œdème

- *Existant*. Dans le cadre de protocoles de recherche sont proposées :
 - soit la mesure du volume d'eau déplacé lorsqu'on plonge la cheville dans un récipient rempli d'eau (30-32) ;
 - soit la pléthysmographie (33) ;
 - soit la mesure par centimétrie du périmètre malléolaire (34).
- *Proposition : (accord professionnelle)*. Par mesure de simplicité (pratique) et d'efficacité (approche quantitative), l'œdème est étudié par la mesure centimétrique du périmètre bimalléolaire (*figure 3*). Cette mesure est comparative au côté sain. Il n'a pas été retrouvé d'étude sur la fiabilité et la reproductibilité de cette mesure.

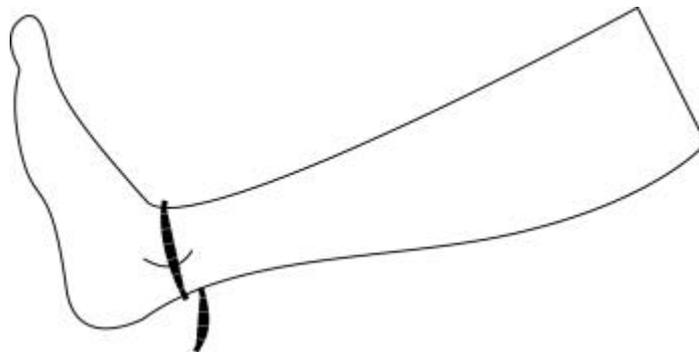


Figure 3. Mesure de l'œdème de la cheville avec un mètre ruban placé sur la malléole externe (vue externe).

IV.3. Surveillance de la mobilité

- *Existant*
 - La mobilité de l'articulation tibio-tarsienne est mesurée lors des mouvements actifs et passifs par goniométrie en **décharge** ou par comparaison avec le côté sain. La *figure 4* montre la mesure de l'angle entre l'axe de la jambe (assimilable au péroné) et le plan tangent aux faces plantaires du talon et de l'avant-pied (35). La position de référence est celle de l'articulation considérée lorsque le sujet est debout. La mesure est notée selon la méthode du passage à zéro (36) en figurant

l'amplitude de flexion (F - flexion dorsale), le 0 de la position initiale et l'amplitude de l'extension (E - flexion plantaire). Soit pour une amplitude de flexion de 15 ° et une amplitude d'extension de 50 °, on notera F/E = 15/0/50 (37).

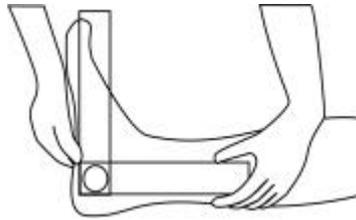


Figure 4. Goniométrie de la cheville. D'après Delarque, 1998 (35).

- En **charge**, une approche fonctionnelle de la flexion dorsale avec le test d'accroupissement est proposée (35) (*figure 5*). Une raideur de la tibio-tarsienne empêche le maintien du talon en contact avec le sol.



Figure 5. Test d'accroupissement. D'après Delarque, 1998 (35).

- Le test en charge de flexion dorsale (38) permet de quantifier une raideur de la tibio-tarsienne. Pope (38) a mesuré les amplitudes de flexion dorsale de 1 093 recrues de l'armée australienne soumises à un entraînement intensif. Quarante-huit de ces 1 093 recrues ont été victimes dans les 12 semaines suivantes d'entorse de cheville. Pope a noté que le facteur corrélé à l'entorse était la limitation d'amplitude en flexion dorsale préexistante aux traumatismes en utilisant ce test. Bennell et coll. (39) ont étudié la fiabilité interobservateur et intra-observateur sur 13 sujets et ont montré une bonne corrélation ($r = 0,98$). La distance « d » moyenne est de 13,8 cm alors que la valeur angulaire moyenne varie de 45 ° (38) ($n = 1093$) à 50 ° (39). Le test en charge de flexion dorsale est la seule approche quantitative reproductible de la mobilité de la cheville. L'objectif est de mesurer la flexion dorsale maximale de la cheville. Le patient est debout face à un mur, on lui demande de fléchir son genou en amenant la rotule en contact avec le mur et en gardant le talon au sol. Lorsque la flexion dorsale de la cheville est maximale, on mesure la distance « d » (en centimètres) entre l'extrémité de son gros orteil et le mur. L'angle alpha entre le tibia et la verticale peut être également mesuré. Cette valeur angulaire est mesurée avec un inclinomètre dont le milieu est placé à 15 cm en dessous de la tubérosité tibiale. La mesure est réalisée d'un côté puis de l'autre (*figure 6*).



Figure 6. Test en charge de flexion dorsale.

La distance d est mesurée en centimètres et correspond à la plus grande distance possible entre le gros orteil et le mur lorsque le genou est en contact avec le mur et le talon avec le sol.

- *Proposition (accord professionnel)*. La mobilité de la cheville est étudiée :
 - en décharge par comparaison avec le côté sain de la mobilité passive de la cheville genou tendu et genou fléchi. On note sur la feuille de bilan (N) si la mobilité est identique au côté opposé, (<) si la mobilité est diminuée et (>) si la mobilité est augmentée ;
 - en charge, le test d'accroupissement est réalisable (O) si le talon est en contact avec le sol ou non réalisable si le talon décolle du sol (N) ;
 - le test en charge (mesuré en centimètres) de flexion dorsale est la seule approche quantitative fiable de la mobilité de la cheville dès que l'appui est possible ;
 - les autres articulations (voir chapitre mobilisation) sus et sous-jacentes sont étudiées par mobilisation passive comparative au côté sain. On note que pendant les premiers jours on ne recherche pas les amplitudes du varus de l'arrière-pied pour ne pas solliciter le ligament (critère de la douleur).

IV.4. Force

- *Existant*. Elle est étudiée de manière analytique par l'évaluation de la fonction musculaire (jambier antérieur ou tibial antérieur, jambier postérieur ou tibial postérieur, court péronier latéral ou court fibulaire, long péronier latéral ou long fibulaire, triceps sural). Dans le cadre de protocoles de recherche sont également proposés : l'isocinétisme (40) ou l'EMG (41).
- *Proposition (accord professionnel)*. La force des muscles de la cheville n'est pas étudiée au début de la rééducation. Le thérapeute ne réalisera une évaluation de la fonction qu'en cas de

problème (pathologie associée). Le kinésithérapeute vérifie la contractilité et la situation anatomique des muscles.

IV.5. Stabilité fonctionnelle

- *Existant*. Il existe 3 grilles (ARPEGE, Lysholm et Noyes) permettant d'étudier la stabilité fonctionnelle (42) mais elles s'intéressent au genou.

Deux scores d'évaluation de l'entorse de cheville ont été identifiés :

- le score proposé par Ferretti (43) comporte 5 items dont la note globale est sur 100, 0 étant la note la plus basse, 100 la note maximale ;
- le score proposé par de Bie (44), score très inspiré des grilles de cotation de la pathologie traumatique du genou.

Ces 2 grilles sont données en annexes I et II. La stabilité fonctionnelle est mesurée en fonction des possibilités physiques du patient. Si le sujet est âgé ou sportif ces paramètres pourront être adaptés.

- *Proposition (accord professionnel)*. Après synthèse de ces 2 propositions de score et après accord du groupe de travail, il est proposé d'évaluer la stabilité fonctionnelle de la cheville en demandant au patient s'il peut ou non réaliser les exercices suivants les yeux ouverts puis les yeux fermés :

- maintenir l'appui unipodal ;
- se mettre sur la pointe des pieds en appui unipodal ;
- sautiller sur 2 pieds ;
- sautiller d'un pied sur l'autre ;
- trotter ;
- sauter sur 2 pieds ;
- sauter sur 1 pied.

D'autres paramètres pourront être testés en plus de ceux proposés.

IV.6. Activités de la vie quotidienne

- *Existant*. Les 2 grilles précitées prennent en compte également cette dimension. Cette évaluation permet d'ajuster la rééducation aux demandes du patient. Il peut s'agir par exemple d'une personne âgée devant utiliser un escalier ou d'une employée prenant le métro debout aux heures de pointe. Cette évaluation permettra de fixer des objectifs thérapeutiques adaptés.

- *Proposition (accord professionnel)*. Après synthèse de ces 2 propositions de score et après accord du groupe de travail il est proposé d'évaluer les activités de la vie quotidienne suite à une entorse de la cheville en demandant au patient s'il peut ou non :

- monter et descendre les escaliers ;
- marcher en pente et en descente ;
- marcher en terrain inégal.

D'autres paramètres pourront être testés en plus de ceux proposés.

IV.7. Fiche de bilan (tableau 3)

Il est proposé de transcrire les résultats sur une fiche de bilan type (accord professionnel). Cette fiche précise également le nom du praticien, et les dates de traumatisme, de début et de fin de

traitement et éventuellement d'arrêt de travail (*tableau 3*). Elle permet de servir de lien entre le praticien et le prescripteur et de faire état des résultats thérapeutiques.

Tableau 3. Proposition de fiche de bilan reprenant les indicateurs de suivi d'une entorse de cheville en rééducation.

M./Mme/Mlle		Diagnostic :			
Date de naissance		Date du traumatisme			
Nom du praticien		Code	Date du début	Date	Date de fin
douleur	EVA douleur spontanée	0 à 10			
	EVA en charge	0 à 10			
œdème	Mesure périmalléolaire (dte et gche)	cm			
	Présence d'un hématome et localisation	O/N			
mobilité	Tibio-tarsienne en décharge genou tendu mobilité supérieure, inférieure ou égale au côté sain	>, < ou N	Flex/Ext /	Flex/Ext /	Flex/Ext /
	Tibio-tarsienne en décharge genou fléchi mobilité supérieure, inférieure ou égale au côté sain	>, < ou N	Flex/Ext /	Flex/Ext /	Flex/Ext /
	Test d'accroupissement	O/N			
	Test en charge de flexion dorsale	Dr			
	 d = dist gros orteil/mur (en cm)	G			
Autres :					
Yeux ouverts/Yeux fermés/Yeux ouverts/Yeux fermés					
stabilité fonctionnelle	? Maintenir l'appui unipodal (UP)	O/N			
	? Se mettre sur la pointe des pieds en UP	O/N			
	? Sautiller sur 2 pieds	O/N			
	? Sautiller d'un pied sur l'autre	O/N			
	? Trottiner	O/N			
	? Sauter sur 2 pieds	O/N			
	? Sauter sur 1 pied	O/N			
	? Autres en fonction du patient :	O/N			
activités de la vie quotidienne	? Monter et descendre les escaliers	O/N			
	? Marcher en pente et en descente	O/N			
	? Marcher en terrain inégal	O/N			
	? Autres en fonction du patient :	O/N			
arrêt de travail éventuel		date de début et de fin			
Rééducation (détail)		Commentaires			

V. REEDUCATION DES DEFICIENCES

La **déficience** (*impairment*) se caractérise selon la classification de Wood (45) par toute anomalie ou modification physiologique, anatomique ou histologique. Dans l'entorse de cheville, le patient présente 3 déficiences :

- la *douleur* qui est due à la mise en tension du ligament par stimulation des nocicepteurs ainsi qu'à l'inflammation résiduelle (10) ;
- l'*œdème* qui résulte de la réaction inflammatoire (7,46) ;
- la diminution de *mobilité*.

L'**incapacité** (*disability*) relève des altérations de l'activité. Dans l'entorse de cheville, le patient présente 2 incapacités :

- la diminution de *force* qui découle le plus souvent de la douleur ;
- l'altération de la *stabilité fonctionnelle* ;

Tout comme la déficience, l'incapacité dans l'entorse est transitoire et réversible.

Le handicap ou **désavantage** (*handicap*) résulte de la déficience et de l'incapacité et limite ou interdit l'accomplissement d'une fonction normale (en rapport avec l'âge, le sexe, les facteurs sociaux et culturels). Dans l'entorse il varie de l'impossibilité de marcher (appui impossible), à l'impossibilité de monter ou descendre des escaliers, à l'impossibilité de réaliser un sport ou à l'impossibilité de travailler (arrêt de travail).

Le kinésithérapeute doit **lutter contre les déficiences** et dans un deuxième temps doit **améliorer les incapacités** afin d'obtenir un résultat maximal **permettant la reprise de la fonction normale**.

V.1. Les déficiences au cours de l'entorse de cheville

V.1.1. La douleur

Roebroek (9) a étudié les pratiques professionnelles de kinésithérapeutes hollandais traitant 233 patients ayant une entorse de cheville. Cette étude montre que la lutte contre la douleur est constante quelle que soit la phase (*figure 6 bis*).

Les moyens pour lutter contre la douleur les plus souvent cités sont la mise en décharge, le froid, la diélectrolyse, la stimulation électrique transcutanée, la pose d'aimants, le laser et dans un second temps les ultrasons et la diathermie.

La contention adhésive ou le port d'orthèse ont également une action antalgique.

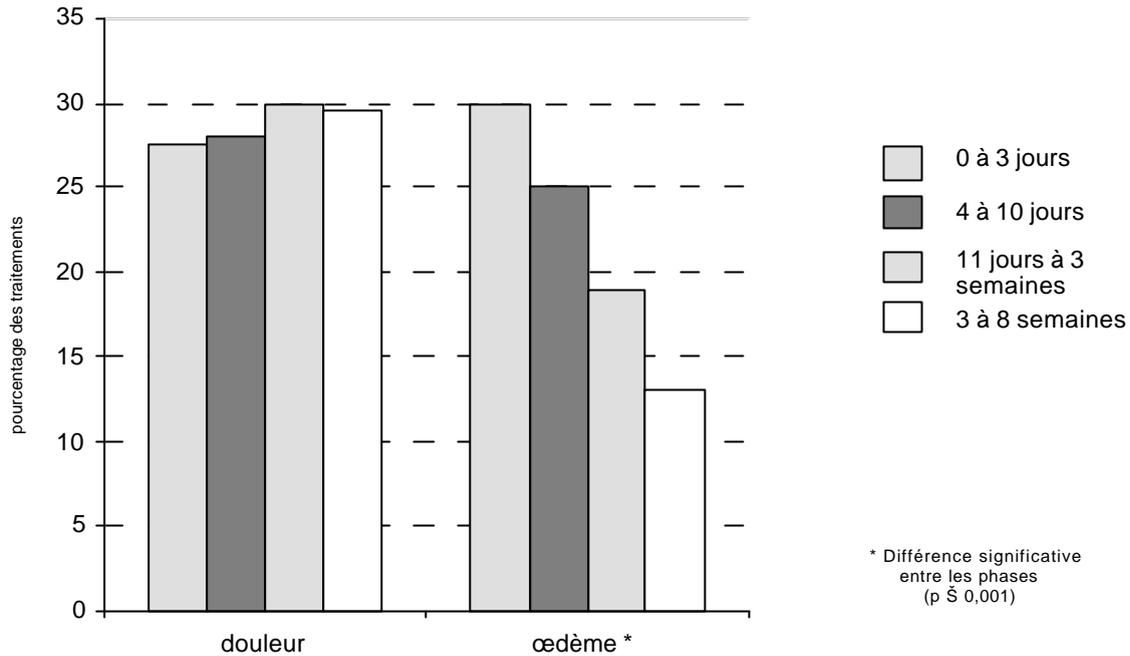


Figure 6 bis. Incidence des buts du traitement en regard des 4 phases de traitement.
D'après Roebroek, 1998 (9) (n=233).

V.1.2. L'œdème

L'étude de Roebroek (9) montre que la lutte contre l'œdème diminue de manière statistique de la phase 1 à la phase 4 (*figure 6 bis*). Les moyens de lutte sont nombreux, Biblot (47) présente une revue de synthèse des traitements anti-œdème. On y trouve : la position déclive, la compression, la pressothérapie, le drainage lymphatique, le froid, les bains écossais (bains contrastés dans la littérature anglo-saxonne) (48) et la diélectrolyse.

Le *tableau 4* présente un recensement des propositions thérapeutiques anti-œdémateuses et antalgiques faites dans 12 articles didactiques, traitant de la rééducation de l'entorse de cheville, tirés de revues professionnelles.

Les différents moyens précités pour lutter contre la douleur et contre l'œdème ont des efficacités variables que nous envisagerons dans le chapitre suivant.

Tableau 4 : Recensement des propositions thérapeutiques faites dans 12 articles didactiques tirés de revues professionnelles.

Auteurs, année (réf.)	Froid	Ultra-Sons	Diélectrolyse	Diathermie	Courant antalgique	Massage	Autre
Adamson, 1997 (14)	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	
Bonvarlet, 1989 (49)	Oui	?	Oui		Physiothérapie ?	Massage transversal profond (MTP)	
Danowski, 1995 (50)	Oui	Non	Oui	Non	Basse fréquence	MTP	
Gremion, 1990 (51)	Oui	Oui	Oui	Non	Basse fréquence	MTP	
Losito, 1997 (52)	Oui	Oui	Oui	Non	Neuro-stimulation Electric Transcutanic	MTP	Bain contrasté
Mascaro, 1994 (15)	Oui	Non	Non	Non	Interférentielle	Oui	
Pilardeau, 1990 (29)	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	
Roebroeck, 1998 (9)	Oui	Oui	Non	Non	Diadynamique	Moins utilisé	
Teow, 1979 (48)	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Bain contrasté
Wilkerson, 1996 (53)	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	
Seto, 1994 (54)	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	
Rodineau, 1992 (55)	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui Drainage	
Total / 12	12	6	6	0	5	6	2

V.1.3. La diminution de mobilité

Pope (38) a mesuré les amplitudes de flexion dorsale de 1 093 recrues de l'armée australienne soumises à un entraînement intensif. Quarante-huit de ces 1 093 recrues ont été victimes dans les

12 semaines suivantes d'entorse de cheville. Pope a noté que le facteur corrélé à l'entorse était la limitation d'amplitude en flexion dorsale préexistante aux traumatismes.

La limitation d'amplitude est déterminée par les indicateurs de la mobilité précités.

Le kinésithérapeute doit permettre de retrouver une mobilité normale ; il dispose pour ce faire de la mobilisation passive, des mobilisations spécifiques, des postures, de la mobilisation active, des techniques de contracté-relâché et des techniques de stretching.

Le test d'appropriation de ces recommandations a mis en évidence que les techniques de mobilisations spécifiques des articulations du pied sont beaucoup utilisées en pratique et représentent une part importante de la séance de kinésithérapie.

V.2. Les moyens de lutte contre les déficiences

V.2.1. La contention et la compression

- *Terminologie.* Il convient d'abord de préciser les définitions. Le *tableau 5* reprend les termes anglo-saxons et donne les traductions et la définition. Mondenard (56) dans un article intitulé avec humour «Strapping : une bande à part » clarifie les notions de taping et de strapping. Il rappelle la définition de *to strap* (appliquer une contention comme avec une sangle), de *to tape* (appliquer une contention collée à l'aide d'un tissu adhésif) et de «*tape* » (ruban). Il convient d'envisager séparément la compression, la contention adhésive et le port d'une orthèse.

Tableau 5. Terminologie des différents modes de compression et de contention dans l'entorse de cheville. D'après Vaes, 1985 (57).

Nom anglais	Définition	Terminologie française
bandage	non adhésif et élastique	bandage compressif
strapping	adhésive élastique	contention adhésive élastique
taping	adhésive non élastique	contention adhésive non élastique
bracing	support préfabriqué externe	orthèse

- *Compression.* Le **bandage compressif** est réalisé lorsque le patient n'a pas l'autorisation d'appui. Il est largement cité par la littérature mais les études sont peu nombreuses sur la méthodologie et sur la réelle efficacité avec des résultats variables. Linde (58) ne trouve aucune incidence d'un bandage par rapport à une population non bandée (n = 50). Tufft (59) estime qu'un bandage en crêpe est plus efficace qu'un bandage élastique. Wilkerson (60) a comparé 3 moyens de contention chez 34 sujets. La compression qui utilise une mousse en forme de «fer à cheval» périmalléolaire est plus efficace que la simple compression uniforme par bande élastique (amélioration de la valeur d'une échelle cotée de 0 à 100 divisée en 11 niveaux intitulée par l'auteur

« échelle post-traumatique fonctionnelle »). Mascaro (15) et Karlsson (6) doutent de l'intérêt du « fer à cheval » périmalléolaire mais sans étude comparative.

Il est proposé que le bandage compressif soit réalisé lorsque le patient n'a pas l'autorisation d'appui. La compression qui utilise une mousse en forme de « fer à cheval » périmalléolaire est plus efficace que la simple compression uniforme par bande élastique (Grade C).

- *Contention adhésive ou orthèse ?* Dès que le patient a droit à l'appui, il va avoir une contention. Le choix entre la contention adhésive ou l'orthèse relève de la prescription médicale. Les critères de prescription varient selon les auteurs. De nombreuses études ont comparé l'utilisation d'orthèses et de contentions adhésives élastiques (15, 57, 61-63), les unes et les autres paraissent avoir une efficacité quasi similaire avec des points forts (l'adaptation individuelle pour les contentions adhésives, la facilité d'utilisation pour les attelles) et des points faibles selon les équipes qui les utilisent. Callaghan (64) résume ces points clés dans le *tableau 6*.

Tableau 6. Points clés des modes de contention de l'entorse de cheville. D'après Callaghan, 1997 (64).

Contention adhésive	Orthèse
	<ul style="list-style-type: none"> • Réduit la mobilité • Limite le taux de récurrences • Améliore la proprioception • Peu d'effet négatif sur les performances • Peu d'effet négatif sur les autres articulations
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation individuelle • Moins volumineux • Préféré des athlètes • S'adapte aux anatomies inhabituelles • Prix plus intéressant (de manière analytique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de niveau de compétences demandé pour le thérapeute • Réutilisable • Ajustable • Lavable • Coût global (le prix d'une orthèse est égal au prix de 8 contentions adhésives)

La technique de mise en place d'une contention adhésive doit être rigoureuse, ce qui nécessite une certaine habitude (65-73).

- *Contention adhésive.*

Quand mettre une contention adhésive ? Pour Roebroek (9) il y a indication de contention adhésive lors des phases 1 et 2 (dans le but d'une protection de la cicatrisation). Les critères de levée de la contention sont la disparition de la douleur lors de l'étirement du ligament (74) et la disparition de l'œdème (9). Ce dernier point ne fait pas l'unanimité chez les auteurs. Lors des phases 3 et 4, la contention souple peut être posée pour mieux stabiliser la cheville pendant l'exercice.

La contention doit-elle être appliquée directement sur la peau après rasage, ou bien sans rasage préalable par l'intermédiaire d'une sous-bande en mousse mise en place grâce à un spray anti-glisse ? Il existe, à notre connaissance, une seule étude méthodologiquement fiable permettant de trancher ce débat (75). Ce travail compare la résistance maximale active et passive à l'inversion d'une cheville en charge en fonction de 2

modes d'immobilisation : contention adhésive non élastique posée directement sur la peau, contention identique posée sur de la sous-bande en mousse, les sujets étant soumis à 40 minutes d'effort intense codifié. Les résultats montrent :

- que la contention augmente de façon significative la résistance à l'inversion avant tout exercice physique, qu'elle soit appliquée directement sur la peau, ou sur de la sous-bande en mousse. L'augmentation de résistance est même plus importante lorsque la sous-bande en mousse est mise en place (11.5 % d'augmentation avec la sous-bande en mousse, contre 8.7 % d'augmentation sans la sous-bande en mousse : différence non significative) ;
- qu'il n'y a aucune différence entre les 2 modes d'application après l'effort. Après 40 minutes d'effort intense, il n'y a plus d'efficacité de la contention, quel que soit son mode d'application. De plus depuis 30 ans, l'ensemble des praticiens anglo-saxons utilise la sous-bande en mousse (*under-wrap*) et a abandonné le rasage préalable. Toutes les études concernant l'efficacité des contentions adhésives publiées outre-Atlantique reprennent ce principe (63, 64, 73, 75).

L'utilisation d'une sous-bande en mousse présente plusieurs avantages notables et non négligeables :

- absence de risques cutanés inhérents au rasage (« petites » portes d'entrée cutanées qui seront placées sous le bandage !). Absence d'agression du système pileux lors de la dépose de la contention ;
- confort de la contention accrue : il n'existe pas de douleur d'origine cutanée liée aux tractions exercées sur la peau par les bandes ;
- possibilité d'utiliser des tensions plus importantes pour les attelles actives, dans la mesure où cette protection préalable diminue le risque de compression locale.

Bandes adhésives élastiques ou non élastiques ? Vaes et coll. (57) ont démontré en 1984, sur 160 chevilles présentant une laxité radiologique, que seules les contentions réalisées à l'aide de bandes adhésives non élastiques présentaient une réelle efficacité. Cette étude a en particulier mis en évidence que le classique « 8 » (bandage secouriste) réalisé à l'aide d'une bande élastique était totalement inefficace !

D'autres études démontrent l'efficacité des contentions utilisant ces bandes adhésives non élastiques (63, 75).

Les bandes adhésives non élastiques représentent le garant de l'efficacité de la contention réalisée. De ce fait, toutes les attelles « actives » de stabilisation doivent être réalisées avec ce type de matériau. Un ouvrage récent (68) précise que l'ensemble des auteurs applique ce principe, quelle que soit d'ailleurs l'articulation considérée, et quelle que soit la pathologie prise en charge (ligamentaire ou tendineuse).

Quel montage ? Si la littérature varie considérablement dans les descriptions de la contention adhésive, 2 types de montages complémentaires ont été identifiés parmi les 8 articles sélectionnés (76-81) : des bandes longitudinales en U (*figure 7*) et des bandes appelées « cravate » par l'auteur permettent un verrouillage calcanéen (*heel lock* dans la littérature anglosaxonne) (*figure 8*). Ce dernier montage a fait l'objet d'études qui ont montré leur effet sur la réduction du déplacement mesurée par un enregistreur potentiométrique (66, 82). L'adaptation de la contention à la pathologie, à son stade évolutif, au gabarit du patient et à son

activité professionnelle ou sportive spécifique explique les divers montages. C'est la notion de « costume sur mesure ».



Figure 7. Bande en U.
D'après Rouillon, 1992 (80).

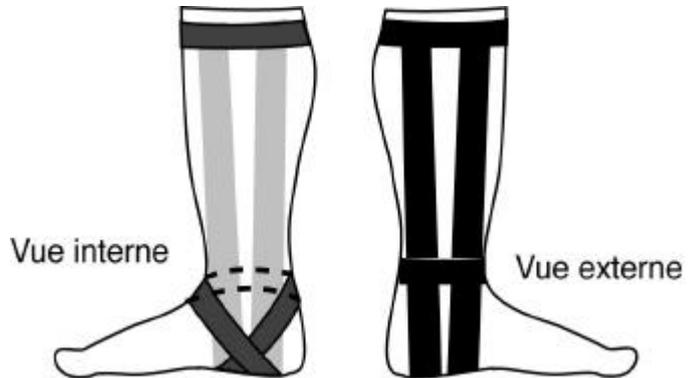


Figure 8. Bande de verrouillage calcanéen.
Vue interne d'après Buquet, 1996 (66).

Quelle est la durée de l'efficacité d'une contention adhésive ? En **théorie**, la plupart des études disponibles pour répondre à cette question s'appuient sur des tests assez éloignés de la réalité des contraintes engendrées par la pratique sportive (63, 73, 75). Toutefois, une majorité d'auteurs s'accorde sur les points suivants en ce qui concerne les contentions de cheville :

- la contention doit, aussitôt après avoir été réalisée, diminuer la mobilité en varus de l'arrière-pied de $\frac{3}{4}$ pour répondre au critère d'efficacité ;
- après 20 minutes d'activité ininterrompue, l'efficacité de la contention sur la restriction de mobilité en varus diminue de 30 % à 50 % ;
- après 40 minutes d'activité ininterrompue, l'efficacité de la contention n'est plus significative.

Il est à noter que ces notions s'appliquent à des contentions adhésives non élastiques.

En **pratique**, la durée de chaque contention varie entre 1 et 3 jours.

Il est proposé qu'une contention adhésive ou une orthèse semi-rigide soit mise en place quand le patient reprend l'appui. Une contention ou une orthèse semi-rigide sont indiquées afin d'éviter toute récurrence pendant la période de cicatrisation (accord professionnel). Le choix entre la contention adhésive ou l'orthèse relève de la prescription médicale. En cas de prescription de contention il y a indication de contention adhésive dès les premiers jours. Le critère de levée de la contention est la disparition de la douleur lors de l'étirement du ligament. Après cette période, une contention peut être posée pour mieux stabiliser la cheville pendant l'exercice (accord professionnel).

Si une contention adhésive est utilisée une sous-bande en mousse est conseillée. La contention adhésive doit permettre le «verrouillage calcanéen» (*heel lock*). Les bandes de contention pour être efficaces doivent limiter le varus-valgus d'arrière-pied d'au moins $\frac{3}{4}$ de la mobilité par rapport au côté sain. Les bandes de contention réalisant un 8 (bandage de secouriste) sont inefficaces (grade C). Les bandes de contention en forme de U (Gibney Basket-ball Wave) et en forme de « cravate » sont efficaces (grade C). Toutes les attelles «actives» de stabilisation réalisées avec des bandes adhésives non élastiques sont plus efficaces que les bandes adhésives élastiques (même étirées) (grade C). Elles doivent être posées en prenant garde de ne pas provoquer de douleur. La

durée de chaque contention varie entre 1 et 3 jours et en fonction de la limitation aux $\frac{3}{4}$ de la mobilité en varus-valgus d'arrière-pied (accord professionnel).

V.2.2. La cryothérapie

Le froid (cryothérapie) peut être appliqué :

- par un massage avec un glaçon ;
- avec une serviette trempée au préalable dans de la glace en paillettes ;
- avec un paquet cryogène utilisant un tissu éponge trempé dans de l'eau froide ;
- avec un générateur de froid (azote liquide, CO²,...).

Nirascou (83) rappelle les effets du froid : antalgique, anti-œdème et anti-inflammatoire. L'application précoce de froid a pour but de limiter l'épanchement sanguin (52, 84). Weston (85) a confirmé la diminution locale de la vascularisation après application de froid chez 15 sujets pendant 20 minutes à l'aide d'un pléthysmographe à impédance.

Le *tableau 7* reprend 6 études réalisées sur l'effet du froid sur l'entorse de cheville.

Le froid est un **antalgique** efficace tant par son action anti-inflammatoire que par la diminution de la conduction nerveuse algique. Une seule étude de Laba (86) (n = 30) ne met pas en évidence d'effet antalgique, les autres (*tableau 7*) montrent un effet positif se traduisant directement par une diminution de la douleur (87) ou indirectement par une reprise de l'activité plus rapide et par la réduction du temps de traitement (88, 89).

L'action **anti-œdémateuse** du froid sur l'œdème a fait l'objet de 4 études décrites par Ogilvie-Harris (19). Deux études randomisées (Sloan (90) n = 143 et Laba (86) n = 30) ne montrent pas d'effet du froid sur l'œdème par rapport à un traitement sans glace. Deux études mettent en évidence l'effet positif sur l'œdème (une étude randomisée (n=30) (32) comparative par rapport à un traitement d'application de chaud) et (une étude non randomisée (n = 60) (87)).

Les modalités d'exécution paraissent importantes :

- le froid doit être humide (plus efficace que sec) d'après Nirascou (83) ;
- la durée minimale du traitement est de 20 minutes (température inférieure stabilisée). Ceci a été mis en évidence par la mesure de la température cutanée et musculaire sous glace humide effectuée chez 8 sujets au niveau du vaste externe par une thermistance ;
- la répétition : toutes les 2 heures (car la température au bout de 2 heures revient à la normale (83)).

Le groupe de travail est réservé sur l'efficacité du froid sur l'œdème (grade C). En revanche, l'effet du froid sur la douleur lui paraît indéniable. Il insiste sur les précautions à prendre pour éviter les brûlures.

Tableau 7. Études comparatives portant sur la cryothérapie d'après Ogilvie-Harris, 1995 (19).

Auteurs, année, (réf)	Taille de l'échantillon	Méthode de traitement	Résultats Conclusions	Score de qualité / 10
Prospectives randomisées				
Coté, 1988 (32)	30	Froid vs chaud vs bains écossais	Les 3 techniques ont un effet sur l'œdème aigu durant les 3 premiers jours de l'entorse. Le froid a un effet de résorption après 3 jours plus significatif (< 0,05) que le chaud ou les bains écossais.	3
Sloan, 1989 (90)	143	Cryothérapie vs placebo, pendant 45 min	Pas de différence significative de l'œdème, de l'amplitude de mouvements ou de la capacité à porter un poids	6
Laba, 1989 (86)	30	Traitement à la glace (20 min) et kinésithérapie vs kinésithérapie sans glace	Pas de différence significative de la douleur, de l'œdème, ou de la vitesse de récupération dans les 2 groupes	5
Prospectives non randomisées				
Basur, 1976 (87)	60	Froid et bandage vs bandage seul	Le froid réduit la douleur, l'œdème, et raccourcit la période de récupération	2
Hocutt, 1982 (89)	37	Cryothérapie vs thermothérapie	Cryothérapie dans les 36 h après accident : amélioration significative (< 0.05) des délais de récupération et reprise de l'activité plus précoce	2
Starkey, 1976 (88)	13	Massage & cryothérapie vs massage sans cryothérapie	Massage associé au froid réduit de 2 jours la thérapeutique par rapport à un traitement classique	2

V.2.3. Le massage

Le massage est peu pratiqué dans l'entorse de cheville (9). Cette pratique est réalisée surtout lors des phases 2, 3 et 4 (*figure 10*). On peut résumer ses finalités selon 3 buts.

- *Effet antalgique.*
 - De **manière indirecte**, le massage permet de faire pénétrer une pommade. Auclair (91) a montré l'efficacité de la pommade d'Idrocilamide (n = 121 patients ayant une entorse de cheville) avec une amélioration à court terme de la gêne dans les mouvements et une amélioration nocturne de la douleur (étude en double aveugle). En revanche, en fin de traitement il n'y a aucune modification significative de l'état clinique.
 - De **manière directe**, le massage transversal profond (MTP) quotidien réalisé quelques minutes apporte une diminution de la douleur. Il est rarement utile plus de 15 jours (92). L'utilisation du MTP repose sur un consensus et n'a fait l'objet d'aucune étude clinique sur son efficacité dans l'entorse de cheville.

- *Effet vasculaire.* Pour une meilleure efficacité, le massage doit être réalisé en **position déclive** sur un sujet en décubitus dorsal, le membre inférieur **placé hanche fléchi à environ 40 °**, le genou étant en légère flexion et le pied en position spontanée. Leroux (93) a mesuré le débit veineux maximal de vidange chez 24 sujets sains par pléthysmographie. Les **pressions glissées** et les pressions statiques (94) permettent d'augmenter la vitesse de circulation du retour veineux. Harichaux et coll. (95) ont montré par dopplerographie l'intérêt de ces techniques pour favoriser le retour veineux (n = 54). Ils ont démontré que l'application de ces manœuvres sur le membre inférieur, en regard des **gros troncs veineux** (système profond - fosse poplitée et sur le trigone fémoral) entraînait une augmentation de la vitesse du flux veineux. Piton (96) a montré que l'effet des pressions est optimal avec un **rythme lent** : au moins 5 s doivent s'écouler entre 2 manœuvres successives. Péreira-Santos (97) (n = 16, mesure par dopplerographie) montre qu'un **drainage veineux efficace du pied** doit faire appel à une pression glissée, exercée sur la plante du pied, du talon vers le médio-pied, ainsi qu'à une pression statique sur les têtes métatarsiennes suivie d'une extension passive des articulations métatarso-phalangiennes, dans le but, cette fois, de comprimer les réseaux veineux plantaire et inter-métatarsien.

- *Effet extéroceptif.* Le massage du pied dans son ensemble permet de recruter différents récepteurs cutanés et prépare ainsi la reprogrammation neuromusculaire.

En résumé, Le groupe estime que le massage apporte une diminution de la douleur, de l'œdème et une amélioration de la perception du pied (accord professionnel).

V.2.4. La pressothérapie

Elle est appelée *intermittent pneumatic compression* dans les pays anglo-saxons. Airaksinen (33) a montré dans une étude réalisée sur 44 patients que la rééducation était plus rapide et qu'une dysfonction du membre (visualisée par métrage de l'œdème, pléthysmographie, degré de mobilité de cheville et douleur) était améliorée considérablement (par rapport à un pansement élastique seul

$p < 0.01$) dans le groupe bénéficiant d'une pressothérapie. Ce résultat suggère que la pressothérapie est efficace dans la thérapie post-traumatique en phase aiguë (grade C). Cette technique est proposée comme option thérapeutique car la technique manuelle est plus adaptée.

V.2.5. Le drainage lymphatique manuel

Il associe des techniques extrêmement douces de la main en commençant toujours par la racine du membre. En traumatologie, Barsotti a conseillé de le fractionner en deux séances de 10 à 15 minutes par jour (46) mais aucune étude n'a été réalisée sur la cheville. En plus de l'effet anti-œdémateux (mesuré en isotopie (34)), il a également un effet antalgique. Il doit être associé à une contention élastique. Nous n'avons trouvé aucune publication sur l'effet du drainage lymphatique manuel sur l'entorse de cheville.

Le groupe a estimé que son indication ne paraît pas prioritaire dans l'entorse sauf en cas d'œdème particulièrement résistant (accord professionnel).

V.2.6. La stimulation électrique transcutanée

Il semble que l'appellation TENS (*Trans Electric Neuro Stimulation* - stimulation électrique transcutanée) corresponde à des procédures diverses dans la littérature. L'application de courant à finalité antalgique est utilisée dans 6 des 12 articles professionnels retrouvés (*tableau 4*) mais sous des formes variables dont le courant diadynamique (courant continu d'une largeur d'impulsion de 10 ms ayant la forme d'une hémisinusoïde (9)), les courants interférentiels et les courants de basse fréquence. Ces derniers s'apparentent au TENS avec comme caractéristique une fréquence inférieure à 100 hz (bien qu'aucune spécificité ne soit décrite dans les articles) avec une largeur d'impulsion inférieure à 200 μ s.

L'efficacité de ces courants dans l'entorse de cheville, bien qu'utilisés couramment, n'a pas été démontrée. Nous n'avons trouvé aucune étude sur ce sujet. Bien qu'il montre une efficacité du courant «Neurotrobe Systems II NP » dans les entorses de cheville, le travail de Paris et coll. (98) s'adressant à l'auriculothérapie et l'électroacupuncture et ne décrivant pas les spécificités du courant ne peut être utilisé.

La stimulation électrique transcutanée (basse fréquence) n'a pas fait la preuve de son efficacité dans l'entorse de la cheville. Les travaux sur le *gate control* et son utilisation efficace pour d'autres pathologies permettent de proposer cette technique comme option thérapeutique pour lutter contre la douleur (accord professionnel).

V.2.7. Les ultrasons

Kitchen et Partridge (99), dans une revue sur la thérapie des affections de l'appareil locomoteur par ultrasons, leur ont attribué de nombreuses actions. Ils favoriseraient l'antalgie en diminuant la conduction nerveuse et assureraient une meilleure reconstruction tissulaire. Evans (7) a observé des résultats similaires, tout en ayant une action anti-œdémateuse. Il faut noter qu'aucune de ces études ne porte sur l'entorse de cheville.

Quatre études spécifiques sur l'effet des ultrasons dans l'entorse de cheville ont été identifiées (*tableau 8*). Nous avons repris 3 de ces 4 études (l'étude de van Lelieveld en 1979 est écrite en

hollandais (100)). Deux de ces études (Makuloluwe (101) et Middlemast (102) ont objectivé des résultats positifs sur la douleur, sur la reprise de l'activité plus précoce et sur l'œdème ; l'étude de Williamson (103) ne montre aucune amélioration significative.

Dans le recensement des propositions thérapeutiques anti-œdémateuses et antalgiques faites dans 12 articles didactiques tirés de revues professionnelles (*tableau 4*) les ultrasons sont cités 6 fois sur 12. Trois auteurs insistent sur la non-utilisation dans les premiers jours compte tenu de l'effet thermique.

La revue de la littérature de Gam (104) a recensé 293 articles de 1950 à nos jours concernant l'effet des ultrasons sur les désordres de l'appareil musculo-squelettique. Il n'existait que 22 études cliniques, dont 2 sur les entorses de cheville (100, 103). Compte tenu des protocoles variables, les auteurs n'ont pas pu réaliser une méta-analyse correcte. Ils ont conclu que l'utilisation des ultrasons repose actuellement sur des connaissances empiriques mais manque du soutien substantiel d'études contrôlées.

C'est la raison pour laquelle van der Windt (105) a fait une revue de synthèse de l'efficacité des ultrasons. Les résultats de cette revue de synthèse mettent en évidence des résultats non significatifs, l'intérêt clinique est limité. Ces conclusions s'appuient sur 3 études comparant l'utilisation d'un appareil branché et débranché (pulsé ou continu). Toutefois l'utilisation pour ces études des ultrasons dans les 3 premiers jours compte tenu de l'effet thermique (favorisant l'œdème) et des vibrations mécaniques (perturbant la cicatrisation) (106) est contestable.

Il ne faut pas utiliser les ultrasons (continus ou pulsés) dans les premiers jours compte tenu de l'effet thermique (favorisant l'œdème) et des vibrations mécaniques (perturbant la cicatrisation) (accord professionnel). Les ultrasons n'ont pas d'effet antalgique ou anti-œdémateux démontré (grade C). L'effet sur l'amélioration du processus cicatriciel n'a pas été évalué. Le groupe de travail attend de futurs travaux pour cette technique (accord professionnel).

Tableau 8. Études comparatives de l'utilisation des ultra-sons dans l'entorse de cheville.

Auteurs, année (réf.)	Taille de l'échantillon	Méthode et traitement	Résultats Conclusions
Makuloluwe, 1977 (101)	80	Comparaison ultrasons associés à la glace vs strapping	Ultrasons entraînent une différence significative sur la douleur, l'œdème et la reprise de l'activité (86,4 % récupèrent au bout de 2 semaines contre 58,6 pour le groupe strapping)
Middlemast, 1978 (102)	71	Comparaison ultrasons vs bain contrasté associé aux infrarouges et diathermie	Ultrasons entraînent une différence significative sur la douleur
van Lelieveld, 1979 (100)	60	Comparaison ultrasons vs contrôle vs électrothérapie. Évaluation de l'œdème, de la douleur, de la mobilité et de la marche chaque jour pendant 15 jours	Étude montrant un effet positif de l'électrothérapie mais pas significatif
Williamson, 1986 (103)	154	Comparaison ultrasons vs contrôle	Pas de différence significative

V.2.8. La diathermie

Même si elle n'est jamais citée parmi les 12 articles didactiques tirés de revues professionnelles traitant de la rééducation de l'entorse de cheville (*tableau 4*), elle a fait l'objet d'études anglo-saxonnes. Ogilvie-Harris (19) a recensé 6 études randomisées (*tableau 9*).

Il est difficile de tirer des conclusions car on assimile à diathermie des appareils multiples dont les caractéristiques ne sont pas similaires : 3 articles traitent de l'effet du Diapulse, 1 du Curapulse, 1 du Therafiield Béta (thérapie ondes courtes pulsées à basse puissance), 1 du Model EGS model 100 (stimulation pulsée à haute puissance).

D'autre part les résultats sur son efficacité sont partagés et hétérogènes :

- l'efficacité du Diapulse sur l'œdème n'est retrouvée que dans 1 article sur 3 (107). Pasilia (31), dans la même étude sur 300 entorses de cheville, ne trouve pas d'effet du Diapulse, mais du Curapulse sur l'œdème ;
- l'efficacité de la diathermie (Diapulse) sur la douleur est retrouvée dans 2 articles sur 3 (l'article de Pasilia (31) n'étudiait que l'amélioration de la marche, celle-ci est directement liée à la douleur).

Les autres études ne montrent aucune amélioration significative ; mais elles utilisent des appareils variés autre que le Diapulse ou le Curapulse.

Le groupe est réservé sur l'utilisation de la diathermie dans l'entorse de cheville. Le groupe de travail attend de futurs travaux pour cette technique (accord professionnel).

Tableau 9. Études comparatives sur l'utilisation de la diathermie dans l'entorse de cheville. (d'après Ogilvie-Harris, 1995 (19)).

Auteurs, année (réf.)	Gravité de l'entorse	Taille de l'échantillon	Méthode de traitement	Résultats Conclusions
Barker, 1985 (108)	NP	73	Thérapie ondes courtes pulsées à basse puissance (therafield bêta) appliquée en aiguë vs placebo	Pas de différence significative sur la mobilité, l'œdème, la douleur et la marche
Michlowitz, 1988 (109)	I et II	30	Stimulation pulsée à haute puissance (Model EGSmol 100 de Electromed Industries) et glace, compressif et déclive (premiers jours) vs glace, compressif et déclive	Pas de différence significative sur la douleur, l'œdème ou l'amplitude de mouvements Pas de notion de délai
Pasilia, 1978 (31)	NP	300	Diapulse à J4 vs Curapulse vs placebo	Différence significative du Diapulse par rapport au placebo sur la marche et différence significative du Curapulse par rapport au placebo sur l'œdème Pas de différence significative sur les autres paramètres (force, mobilité et longueur du traitement)
Pennington, 1993 (107)	I, II	50	Diapulse à J3 vs placebo	Réduction significative de l'œdème ($p < 0,01$) après Diapulse par rapport au placebo - Pas d'effet sur la douleur
Wilson, 1972 (110)	NP	40	Diapulse vs placebo (premiers jours)	Amélioration significative de la douleur et de l'impotence avec le Diapulse par rapport au placebo. Pas d'amélioration significative de l'œdème
McGill, 1988 (111)		37	Thérapie ondes courtes pulsées vs placebo	Pas de différence significative

NP non précisé.

V.2.9. La diélectrolyse

Encore appelée ionisation, elle est citée pour son effet anti-inflammatoire en mettant le produit anti-inflammatoire sur le pôle négatif avec une intensité de 0,05 mA/ cm² d'électrode active pendant une durée variant de 20 à 40 minutes (112). On parle également d'effet antalgique dû au courant (113).

Plusieurs questions se posent :

- *Quel produit mettre ?* Il semble que seuls les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) puissent être utilisés puisque les dérivés cortisoniques ralentissent la cicatrisation (7).
- *Est-ce que les ionisations ont une réelle efficacité sur l'entorse ?* Les études objectives cliniques sur l'efficacité des ionisations sont rares ; nous en avons trouvé 3 sur l'entorse de cheville (114-116) qui montraient une amélioration avec des ionisations dans 94 % des cas. Ces études n'ont pas été retenues pour les raisons suivantes :
 - l'absence de mention du produit utilisé (dans 2 cas sur 3 - Teyssandier utilise le ketoprofène) ;
 - la méthodologie utilisée (population non randomisée) ;
 - l'absence de bilan utilisable (douleur, mobilité et signes associés cotés par 1, 2 ou 3 croix dans les 3 cas) ;
 - le petit nombre de cas (8 chez Teyssandier) ;
 - l'absence d'études statistiques sérieuses.
- *Est-ce que les produits passent ?* La recherche documentaire n'a permis d'identifier aucune étude récente *in vivo* sur ce sujet. Nous avons trouvé des travaux datés de 1870 et de 1926 (112) qui avaient mis en évidence le passage à travers la peau d'un produit iodé à la suite d'une ionisation iodée. Il en résultait une augmentation du taux d'iode au niveau urinaire. Un travail récent réalisé sur 5 cochons (117) tend à le prouver. Il a montré que la concentration totale de ketoprofène était statistiquement plus importante ($p = .05$) à une profondeur de 1 cm de tissu musculaire avec une ionophorèse ($I=4$ mA pendant 40 minutes) par rapport à une application passive par massage.

Le groupe est partagé sur l'utilisation des ionisations. La littérature retrouve ce clivage ; dans le recensement des propositions thérapeutiques anti-œdémateuses et antalgiques faites dans 12 articles didactiques tirés de revues professionnelles, 6 ont cité les ionisations (tableau 4). Le groupe de travail attend de futurs travaux pour cette technique (accord professionnel).

V.2.10. Les autres thérapeutiques

- *Les aimants.* Orengo (118) a préconisé la pose d'aimants face sud contre la peau sur chaque point douloureux pendant 6 semaines. Une étude de cas portant sur 84 patients a montré 80 à 90 % d'indolence avec reprise du travail au 2^e jour en moyenne (118). Les données scientifiques ne permettent pas d'expliquer l'effet antalgique qui en résulte. Le groupe de travail attend de futurs travaux pour cette technique (accord professionnel).
- *Les bains écossais.* Ils sont appelés « bains contrastés » - *contrast baths* dans les pays anglo-saxons. Ils sont cités par Teow (48) et par Losito (52) comme efficaces sur des œdèmes chroniques. Le traitement propose de plonger le pied alternativement dans l'eau chaude puis dans de l'eau froide selon un ratio de 3/1 en terminant par le froid pendant 20 à 30 minutes.

Coté et coll. (32) ont étudié, sur 30 patients présentant une entorse de cheville, l'effet des bains écossais sur l'œdème en mesurant le volume de l'œdème, ils ont comparé cette efficacité à celle du chaud et du froid. Il résulte que les 3 techniques ont peu d'effet sur l'œdème aigu durant les 3 premiers jours de l'entorse mais que le froid a un effet significatif ($< 0,05$) comparativement au chaud ou aux bains écossais.

Les « bains écossais » n'ont pas d'efficacité sur l'œdème (grade C).

- *Le laser.* De Bie (119) a identifié 21 études sur le laser qu'il a cotées au niveau méthodologique de 0 à 100. Aucune de ces études ne s'intéressait aux entorses de cheville. Dans une étude portant sur 217 patients porteurs d'une entorse de cheville, le même auteur a mis en évidence une efficacité supérieure du placebo comparé au laser (904 NM laser) tant sur la douleur que sur la fonction.

L'inefficacité du laser (904 NM laser) tant sur la douleur que sur la fonction a été démontrée avec un retard de la récupération en cas d'utilisation (grade B).

V.2.11. Les techniques de gain de mobilité

Le traitement fonctionnel repose sur une mobilisation précoce de l'articulation.

Nous proposons de distinguer selon les articulations :

- les techniques de mobilisation passive de l'articulation tibio-tarsienne ;
- les techniques de mobilisation passive des articulations sus-jacentes (péronéo-tibiale supérieure, péronéo-tibiale inférieure),
- les techniques de mobilisation passive des articulations sous-jacentes (sous-astragaliennes (124), médiotarsienne, tarso-métatarsophalangienne).

Ces techniques de mobilisation passive, dont les modalités de réalisation sont décrites par Berthe (125), sont utilisées lors des phases 2, 3 et 4 tant que la mobilité normale n'est pas retrouvée. En effet, dans les premiers jours, on ne recherche pas les amplitudes de varus (accord professionnel). Ces techniques de gain de mobilité permettent également de stimuler la cicatrisation du ligament (7, 11, 12).

Aucune publication traitant des techniques de mobilisation spécifiques dites de « réharmonisation » ou de « normalisation » utilisées par certains thérapeutes n'a été retrouvée, ni aucune étude clinique de leurs effets. Cela ne permet pas de déterminer si une technique présente un intérêt par rapport à une autre.

Les postures (52), la mobilisation active (54), les techniques de contracté-relâché et les techniques de stretching (38, 54) apportent un bon complément aux techniques précitées. Certaines de ces techniques (comme le stretching) peuvent être utilisées ultérieurement par le patient avant la réalisation d'une activité sportive (accord professionnel).

V.2.12. En résumé

La lutte contre les déficiences (douleur, œdème et diminution de la mobilité) passe par l'utilisation du **protocole RICE** : R comme *Rest* (repos) (mise en décharge sur prescription médicale), I comme *Ice* (froid), C comme compression et E comme élévation.

De manière à lutter **contre la douleur**, on peut ajouter à ces techniques le massage transversal profond (MTP) et les courants basses fréquences. La contention adhésive ou l'utilisation d'orthèse est un moyen antalgique efficace.

Si l'œdème persiste, on peut ajouter à ces techniques les techniques de massage classique à base de pression glissée lente, le drainage lymphatique manuel et la pressothérapie.

Les mobilisations utilisées ont pour but de récupérer une amplitude articulaire physiologique.

VI. REEDUCATION DES INCAPACITES AU COURS DE L'ENTORSE DE CHEVILLE

VI.1. La diminution de recrutement musculaire

Le bilan met rarement en évidence une diminution de force en cas d'entorse simple. Seule la présence d'une pathologie associée ou une douleur résiduelle importante explique une diminution de force.

Les études isocinétiques ou électromyographiques mesurant la force des inverseurs et des éverseurs de la cheville (15, 40) ne montrent aucune différence statistiquement significative entre le sujet sain et le sujet pathologique.

On note en revanche, un retard de la réponse des éverseurs par rapport aux inverseurs qu'il convient de corriger.

La **rééducation musculaire analytique** est donc un élément préalable à la reprogrammation neuromusculaire et non un moyen de renforcement musculaire.

Les moyens utilisés sont classiques : travail actif analytique manuel selon les différentes composantes de travail (statique puis concentrique vers l'excentrique), de chaîne musculaire (ouverte, semi-fermée puis fermée).

La **rééducation musculaire globale** optimisera la rééducation analytique en intégrant le pied dans la fonction du membre inférieur.

VI.2. L'altération de la stabilité fonctionnelle

L'entorse est caractérisée par une modification de l'information proprioceptive entraînant une diminution de la stabilité fonctionnelle de la cheville.

Cette notion repose sur des études précises. Gross (120) a étudié les effets d'une entorse de cheville sur le jugement actif et passif de la position articulaire (n = 21). Alors que chez le sujet sain, le jugement d'une position articulaire est meilleur de manière passive que de manière active, il n'y a plus de différence statistiquement significative chez le sujet ayant eu une entorse de cheville. Dans une autre étude comparative, Boyle et Negus (121) trouvent les mêmes résultats chez 67 sujets. Bullock-Saxton (122) a également montré chez 20 sujets ayant eu une entorse un déficit de la sensibilité. Leanderson (123) a étudié la stabilité de la cheville chez 53 danseuses et danseurs professionnels et 23 non athlètes : il montre à l'aide d'un stabilomètre une diminution de la stabilité chez le sujet ayant une entorse.

Le kinésithérapeute doit améliorer la stabilité fonctionnelle en utilisant la proprioception encore appelée reprogrammation neuromusculaire (RNM).

L'étude de Roebroek (9) concernant 233 patients ayant une entorse de cheville montre que l'utilisation des exercices est croissante de la phase 1 à la phase 4 et ceci de manière statistiquement significative.

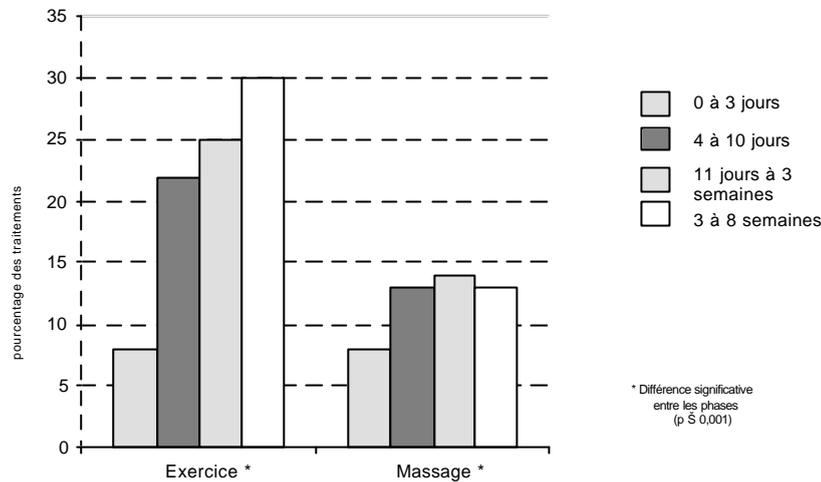


Figure 9. Utilisation des exercices et du massage lors des 4 phases de traitements. D'après Roebroek, 1998 (n =233) (9).

VI.3. Les moyens d'améliorer les incapacités

VI.3.1. Les techniques de recrutement musculaire

La rééducation musculaire analytique est réalisée en appliquant une résistance manuelle sur les faces latérale, médiale, antérieure et postérieure du pied. Elle est ensuite complétée par des exercices utilisant des élastiques ou toute autre résistance. La réalisation d'exercices fonctionnels globaux en charge est particulièrement intéressante (poussée d'un ballon sur le côté,...) car proche de la physiologie. En pratique, la progression du travail se fait du concentrique vers l'excentrique, de la chaîne musculaire ouverte à la chaîne fermée.

L'utilisation de ces techniques est modérée dans le temps. Ces techniques ont pour seul but de préparer la reprogrammation neuromusculaire (accord professionnel).

VI.3.2. L'amélioration de la stabilité fonctionnelle

Le kinésithérapeute doit améliorer la stabilité fonctionnelle en utilisant la rééducation proprioceptive encore appelée reprogrammation neuromusculaire ou neuromotrice, technique introduite par Freeman (126), reprise en France par Delplace et Castaing (127).

Les performances de cette rééducation ont fait l'objet de nombreuses études associées à d'autres thérapeutiques (tableau 2).

Le tableau 10 fait la synthèse d'études spécifiques sur l'effet de la reprogrammation neuromusculaire sur la stabilité de la cheville.

Nous avons distingué :

- les travaux utilisant le postulat que le stabilomètre (mesure de la surface d'équilibre antéro-postérieure et médio-latérale) est une méthode objective pour mesurer l'équilibre postural et peut être corrélé aux instabilités fonctionnelles de cheville (30, 123, 128, 129) ;
- l'article de Freeman qui à l'époque (1965) ne pouvait utiliser de stabilomètre et a donc utilisé le test de Romberg modifié (126) ;
- les suivis de patients avec ou sans RNM.

Tableau 10. Études sur l'effet de la « rééducation proprioceptive » encore appelée reprogrammation neuro-musculaire (RNM) sur l'entorse de cheville.

Auteurs, année (réf.)	Taille de l'échantillon	Méthode de traitement	Résultats Conclusions
Bernier, 1998 (129)	55	Groupe contrôle (Gr 1 n = 14), vs groupe simulé (Gr 2 n = 14) vs groupe expérimental (Gr 3 n=17) entraîné 3 jours par semaines durant 10 minutes	Les performances du groupe 3 sont supérieures aux performances des groupes 1 et 2 (p < .05). Par contre il n'y a aucune variation de l'index d'équilibre et de la sensation de placement articulaire
Wester, 1996 (30)	48	Étude par rapport à un groupe témoin de l'utilisation de la planche de Freeman légèrement modifiée	Moins d'instabilité (réduction effective du nombre des récives à 230 jours post-entorses par questionnaires) par contre pas d'incidence sur l'œdème et sur la douleur
Leanderson, 1996 (123)	53 danseuses et danseurs & 23 non sportifs	Instabilité mesurée avec un stabilomètre avant et après RNM	Mise en évidence des instabilités de la cheville avec un stabilomètre - efficacité de la RNM chez patients instables
Tropp, 1984 (128)	10	Footballeurs présentant une instabilité mesurée avec un stabilomètre avant et après 6 semaines de RNM	Suivant le postulat que le stabilomètre est une méthode objective pour mesurer l'équilibre postural et peut être corrélé aux instabilités fonctionnelles de cheville. - stabilité améliorée
Freeman, 1965 (126)	94	Immobilisation (n = 31) vs traitement kinésithérapique classique (n = 32) vs RNM (n = 31)	Étude du signe de Romberg - meilleur résultat avec proprioception
Autres études			
Allas, 1980 (130)	27	Suivi de patients ayant 5 entorses graves, 17 récives d'entorse et 5 instabilités	Intérêt de la rééducation proprioceptive mis en évidence dans 25 cas par 1 succès contre 2 échecs (dont 1 rééducation suivie non régulièrement)
Karlsson, 1993 (131)	46	Suivi de patients ayant des chevilles instables	50 % des patients retrouvent une cheville stable et fonctionnelle après RNM
Lechable, 1994 (132)	264	Étude de dossier	La rééducation proprioceptive entraîne un excellent résultat sur les entorses de cheville sauf si il y a un diagnostic différentiel

RNM : reprogrammation neuromotrice

Tous ces travaux (*tableau 2* et *tableau 10*) font état d'un effet positif de la reprogrammation neuromusculaire sur la reprise d'activité précoce (grade B) et la stabilité de la cheville (grade C). Il semble que la RNM diminue le nombre de récurrences (grade C), en revanche, la reprogrammation neuromusculaire n'a aucune incidence sur l'œdème et sur la douleur. La RNM en charge doit être utilisée le plus précocement possible en fonction de l'indolence de l'articulation (grade C).

Les modalités physiologiques de cette reprogrammation basée sur la réactivation du mécanisme neuromusculaire de boucle fermée protégeant la cheville de l'entorse sont actuellement remises en question depuis les travaux de Thonnard (133). En effet dans 90 % des cas, la latence des péroniers latéraux est supérieure à 60 ms alors qu'il faut moins de 30 ms pour obtenir une rupture du LLE. La RNM ne consiste donc pas à solliciter les réflexes médullaires mais à solliciter la coordination et l'anticipation des contractions musculaires périarticulaires.

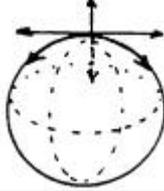
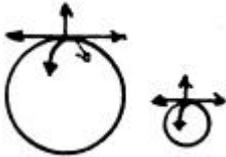
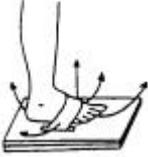
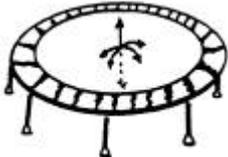
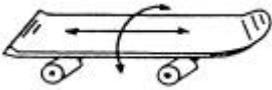
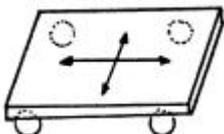
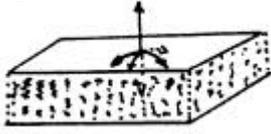
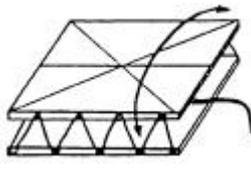
La reprogrammation neuromusculaire englobe la stimulation des mécanorécepteurs par le massage et par la mobilisation passive, la stimulation analytique des muscles périarticulaires, les exercices sur planche de Freeman. À la suite de l'analyse de tous les articles trouvés sur le sujet (30, 51, 130, 134-142), en fonction des possibilités du patient il est proposé les éléments de progression suivants :

- de l'analytique (stimulation de l'éversion et de l'inversion du pied) au global et au fonctionnel (passage du pas avant ou du pas arrière) ;
- de la décharge (couché ou à genoux pied en dehors de la table) vers la mise en charge (debout) ;
- la RNM en charge est réalisée sur une articulation à la mobilité normale et indolore ;
- de l'appui bipodal à l'appui unipodal ;
- du statique au dynamique ;
- les vitesses des sollicitations (en début et en fin) sont d'abord progressives puis deviennent de plus en plus brusques ;
- l'intensité des sollicitations va du faible à l'intense ;
- la vitesse des mouvements demandés est lente puis rapide (en décharge), rapide puis lente (en charge) ;
- plan horizontal, plat et stable vers le plan incliné, irrégulier et instable ;
- mouvement le plus protégé (stabilité active valgus du pied) vers le mouvement le plus dangereux (stabilité passive varus du pied) ;
- le patient va d'abord avoir une ceinture scapulaire fixe puis mobile. Au stade final, le but du patient sera de réceptionner un objet (lancer de ballon,...) tout en restant stable quelle que soit la situation ;
- d'autres épreuves pourraient être rajoutées en fonction des objectifs thérapeutiques fixés entre le patient et le praticien.

Le principe de la RNM nécessite des outils permettant de réaliser un déséquilibre. Ces outils sont multiples et variés (*tableau 11*), la planche et l'assiette de Freeman en sont les plus connus (135). Depuis, les professionnels de santé ont développé de nouveaux appareils permettant de varier les exercices auprès des patients : l'escarpolette de Dotte, le floor-ball de Richard (140), le plateau proprioceptif informatisé (136), le trampoline, le skate-board (138) ou les skis à roulettes (137).

Le parcours de marche (134, 139) réalise une bonne synthèse entre la rééducation et la reprise de l'entraînement.

Tableau 11. Présentation des différents outils permettant la RNM.
D'après Danowski et Chanussot, 1995 (50).

<p>Plateau de Castaing</p> 	<p>Ballon de Klein</p> 
<p>Plateau de Freeman</p> 	<p>Balle et ballon</p> 
<p>Flotteur de cheville ou planche pédestre</p> 	<p>Trampoline</p> 
<p>Skate-board</p> 	<p>Plan instable de Zador</p> 
<p>Rouleau plan</p> 	<p>Tapis ou coussins mousse</p> 
<p>Escarpolette de Dotte</p> 	<p>Plateau proprioceptif informatisé</p> 

VII. RYTHME, NOMBRE ET DUREE DES SEANCES DE REEDUCATION

La durée ne peut être quantifiée précisément car elle dépendra du bilan.

La littérature donne peu de renseignements sur le sujet. Nous n'avons trouvé qu'un article (18) relatant le nombre de séances (tableau 12).

La durée et le rythme des séances dépendront de l'évolution des indicateurs du bilan. Le rythme des séances devrait permettre d'assurer un retour aux activités socioprofessionnelles le plus précoce possible (accord professionnel).

Tableau 12. Nombre de séances de rééducation chez des patients ayant une entorse de cheville. D'après Braun, 1999 (18).

Nombre de séances	Pourcentage de patients (N = 778)
1	31,5
2	10,7
3-6	29,5
7-12	12,1
> 12	16,1

VIII. QUAND ARRETE-T-ON LA REEDUCATION ?

VIII.1. Critères de guérison - critères de reprise

L'évaluation chronologique des indicateurs de surveillance (douleur, œdème, mobilité, force, stabilité fonctionnelle, activités de la vie quotidienne) permet de décider de l'arrêt du traitement de rééducation en fonction des objectifs préalablement définis en commun avec le prescripteur, le kinésithérapeute et le patient. Ces objectifs doivent tenir compte des activités spécifiques du patient (sociales, professionnelles ou sportives) (accord professionnel).

En cas d'aggravation le patient est ré-adressé à son médecin prescripteur.

Évidemment les critères de reprise varient avec l'activité du patient, un sportif devra remplir les conditions inhérentes à son sport.

VIII.2. Critères de complications

Les complications de l'entorse sont fréquentes. Laflamme (143) a observé, sur une population de 99 patients ayant eu une entorse de cheville, que 66 % des patients ont une cheville à problème. Ces problèmes sont des douleurs, une appréhension et une récurrence.

Lechable (132) a étudié 264 dossiers de sportifs (40 % d'entorses bénignes) et a montré les mêmes problèmes. L'arbre des causes varie entre traitement non ou mal suivi, rééducation non faite ou mal faite et diagnostic non réalisé.

PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES

La rééducation de l'entorse de la cheville quel que soit le stade tend à privilégier la reprise d'appui progressive sous couvert d'une contention ou d'une orthèse et la mobilisation précoce. L'analyse de la littérature met en évidence que cette modalité de traitement permet une reprise des activités quotidiennes et professionnelles plus rapide. Le suivi à court, moyen et long terme de l'entorse est insuffisant pour dégager une modalité thérapeutique privilégiant des techniques antalgiques spécifiques (autres que le froid), des mobilisations spécifiques ou des techniques de reprogrammation neuromotrice particulières. Il apparaît pourtant que dans les séquelles d'entorses les récurrences, les douleurs, les œdèmes, les pertes de mobilité ou les troubles des sensations proprioceptives sont fréquents et amènent les patients à consulter de manière répétitive. La fréquence de cette pathologie (6 000 cas par jour en France) devrait permettre la réalisation d'études prospectives longitudinales en France afin de déterminer les techniques les plus efficaces et de limiter les séquelles ou les récurrences de cette affection.

ANNEXE I - PROPOSITION DE GRILLE D'ÉVALUATION D'APRÈS FERRETTI

Proposition de grille d'évaluation. D'après Ferretti, 1991 (43).

Satisfaction du patient	très satisfait	20
	satisfait	15
	déçu	5
	insatisfait	0
Douleur	jamais	20
	occasionnelle sports	15
	occasionnelle toutes les activités	10
	fréquente sports	5
	fréquente toutes les activités	0
Sensation de lâchage (stabilité)	jamais	20
	occasionnelle sports	15
	occasionnelle toutes les activités	10
	fréquente sports	5
Amplitude articulaire (mobilité)	fréquente toutes les activités	0
	complète	20
	< 5 °	15
<i>Tilt test</i>	entre 5 ° et 10 °	5
	> 10 °	0
	jusque 4 ° mais < 2 ° par rapport à la cheville controlatérale	20
	< 10 ° avec une différence de 2 à 4 ° par rapport à la cheville controlatérale	15
	= 10 ° avec une différence < 4 ° par rapport à la cheville controlatérale	10
	< 10 ° avec une différence > 4 ° par rapport à la cheville controlatérale	0
	= 10 ° avec une différence > 4 ° par rapport à la cheville controlatérale	-5
	Résultat	/100
	Excellent	100 - 90
	Bon	80 - 85
	Faible	70 - 75
	Pauvre	< 70

ANNEXE II - PROPOSITION DE GRILLE D'ÉVALUATION D'APRÈS DE BIE

Proposition de grille d'évaluation. D'après de Bie, 1997 (44).

Douleur	Aucune	35
	Pendant le sport	30
	Pendant la course en terrain accidenté	25
	Pendant la course en terrain plat	20
	Pendant la marche en terrain accidenté	15
	Pendant la marche en terrain plat	10
	En portant une charge	5
	Constamment	0
Instabilité	Aucune	25
	Occasionnelle durant le sport (moins d'une fois par jour)	20
	Fréquente durant le sport (quotidiennement)	15
	Parfois durant les AVQ* (moins d'une fois par jour)	10
	Quotidienne lors des AVQ*	5
	À chaque pas	0
Mise en charge	Saut	20
	Station unipodale sur les orteils du côté lésé	15
	Station unipodale du côté lésé	10
	Station bipodale	5
	Aucun appui	0
Œdème	Aucun	10
	Discret	6
	Modéré	3
	Sévère	0
Démarche	Course possible	10
	Démarche normale	6
	Boiterie modérée	3
	Boiterie importante	0

* AVQ : activités de la vie quotidienne

REFERENCES

1. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé. Recommandations professionnelles pour les pratiques de soins. Bases méthodologiques pour leur réalisation en France. Paris : ANAES ; 2000.
2. Organisation Mondiale de la Santé. Lésions traumatiques de la cheville et du pied (S90-S99). In: Organisation Mondiale de la Santé, editors. Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes dixième révision. CIM-10. Genève: OMS; 1993. p.1009-13
3. Kannus P, Renström P. Treatment for acute tears of lateral ligaments of the ankle. Operation, cast, or early controlled mobilization. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73A:305-12
4. Société Francophone d'Urgences Médicales. L'entorse de cheville au service d'accueil et d'urgence. Conférence de consensus en médecine d'urgence, 28 avril 1995. *Réan Soins Intens Méd Urg* 1996;12:154-6.
5. Simpson DE. Management of sprained ankles referred for physiotherapy. *Physiotherapy* 1991;77:314-6
6. Karlsson J, Jerre R. Ligament injuries of the foot and ankle. *Curr Opin Orthop* 1997;8:6-10
7. Evans P. The healing process at cellular level: a review. *Physiotherapy* 1980;66:256-9
8. Liu SH, Yang RS, Al-Shaikh R, Lane JM. Collagen in tendon ligament and bone healing. A current review. *Clin Orthop* 1995;318:265-78
9. Roebroek ME, Dekker J, Oostendorp RAB, Bosveld W. Physiotherapy for patients with lateral ankle sprains. A prospective survey of practice patterns in Dutch primary health care. *Physiotherapy* 1998;84: 421-32
10. Binkley J. Overview of ligament and tendon structure and mechanics: implications for clinical practice. *Physiother Canada* 1989;41:24-30
11. Akeson WH, Amiel D, Woo SLY. Third international congress of biorheology symposium on soft tissues around a diarthrodial joint. Immobility effects on synovial joints the pathomechanics of joint contracture. *Biorheology* 1980;17:95-110
12. Culav EM, Clark CH, Merrilees MJ. Connective tissues: matrix composition and its relevance to physical therapy. *Phys Ther* 1999;79:308-19
13. Järvinen MJ, Lehto MUK. The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries. *Sports Med* 1993;15:78-89
14. Adamson C, Cymet T. Ankle sprains: evaluation, treatment, rehabilitation. *Md Med J* 1997;46:530-7
15. Mascaro TB, Swanson LE. Rehabilitation of the foot and ankle. *Orthop Clin North Am* 1994;25:147-160
16. Geoffroy C. Que faire en cas d'entorse? In : La prévention, les soins d'urgence et la pharmacie en milieu sportif. *Mémoire pratique*. Paris: Vigot ; 1994. p.64-8.
17. Pecontal JM, De Guio G, Perraud V, Jung F, Pillay C, Dietz F. La prise en charge des entorses de la cheville aux urgences. *Réan Soins Intens Méd Urg* 1995;11 :257-62
18. Braun BL. Effects of ankle sprain in a general clinic population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Fam Med* 1999;8 :143-8
19. Ogilvie-Harris DJ, Gilbert M. Treatment modalities for soft tissue injuries of the ankle: a critical review. *Clin J Sport Med* 1995;5:175-86
20. Shrier I. Treatment of lateral collateral ligament sprains of the ankle: a critical appraisal of the literature. *Clin J Sport Med* 1995;5:187-95
21. Hedges JR, Anwar RAH. Management of ankle sprains. *Ann Emerg Med* 1980;9:298 -302

22. Brooks SC, Potter BT, Rayney JB. Treatment for partial tears of the lateral ligament of the ankle: a prospective trial. *BMJ* 1981;282:606-7
23. Roycroft S, Mantgani AB. Treatment of inversion injuries of the ankle by early active management. *Physiotherapy* 1983;69:355-6
24. Konradsen L, Holmer P, Sondergaard L. Early mobilizing treatment for grade III ankle ligament injuries. *Foot Ankle* 1991;12:69-73
25. Dettori JR, Pearson BD, Basmania CJ, Lednar WM. Early ankle mobilization, Part I: The immediate effect on acute, lateral ankle sprains (a randomized clinical trial). *Mil Med* 1994;159:15-20
26. Dettori JR, Basmania CJ. Early ankle mobilization, Part II: A one-year follow-up of acute, lateral ankle sprains (a randomized clinical trial). *Mil Med* 1994;159:20-4
27. Eiff MP, Smith AT, Smith GE. Early mobilization versus immobilization in the treatment of lateral ankle sprains. *Am J Sports Med* 1994;22:83-8
28. Karlsson J, Eriksson BI, Swärd L. Early functional treatment for acute ligament injuries of the ankle joint. *Scand J Med Sci Sports* 1996;6:341-5
29. Pilardeau P, Mussi R, Pignel R, Jones A, Lechable M, Leroy B. Traitement médical de l'entorse externe de cheville à propos de 517 cas. *J Traumatol Sport* 1990;7:124-30
30. Wester JU, Jespersen SM, Nielsen KD, Neumann L. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23: 332-6
31. Pasilia M, Visuri T, Sundholm A. Pulsating shotwave diathermy: value in treatment of recent ankle and foot sprains. *Arch Phys Med Rehabil* 1978;59:383-6
32. Coté DJ, Prentice WE, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther* 1988;68:1072-6
33. Airaksinen O, Kolari PJ, Miettinen H. Elastic bandages and intermittent pneumatic compression for treatment of acute ankle sprains. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:380-3
34. Bouchet JY, Richaud C, François A, Comet M, Franco A. Mesure par lympho-scintigraphie des effets du drainage lymphatique manuel sur les œdèmes des membres inférieurs. *Ann Kinésithér* 1989;16: 172-5
35. Delarque A, Mesure S, Rubino T, Curvale G, Bardot A. Bilan articulaire de l'articulation talo crurale (cheville) et du pied chez l'adulte. *EMC Kinésithérapie-Médecine-Physique-Réadaptation* 1998;26-008-E-30.
36. Muller ME, Boitzy A. Cotation chiffrée de la mobilité articulaire. In : *Explorations fonctionnelles*. Stuttgart : Hommel, 1971 .p.1-14
37. Neiger H, Genot C. Goniométrie articulaire. Recherche des amplitudes articulaires et transcription des résultats. *Ann Kinésithér* 1983;10:215-9
38. Pope R, Herbert R, Kirwan J. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in army recruits. *Aus J Physiother* 1998;44:165-72
39. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother* 1998;44 :175-80
40. Rottigni S, Hopper D. Entorse chronique de la cheville. Faiblesse péronière chez les joueuses de basket-ball. *Kinésithér Sci*1994;14-20
41. Johnson MB, Johnson CL. Electromyographic response of peroneal muscles in surgical and nonsurgical injured ankles during sudden inversion. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;18:497-501
42. Aubriot JH, Allieu Y. Cotations fonctionnelles des membres. *EMC Appareil locomoteur* 1994;14-001-M10
43. Ferretti A, Papandrea P, Poggini L, Falez F. Third-degree lesions of the external compartment of the ankle: results of conservative treatment. *Ital J Orthop Traumatol* 1991;17:41-53

44. de Bie RA, de Vet HCW, van den Wildenberg FAJM, Lenssen T, Knipschild PG. The prognosis of ankle sprains. *Int J Sports Med* 1997;18:285-9
45. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. Classification internationale des handicaps, déficiences, incapacités et désavantages, manuel de classification des conséquences des maladies. Paris: INSERM; 1993.
46. Barsotti J. Le drainage lymphatique manuel: son apport en traumatologie. *Ann Kinésithér* 1989;16:169-70
47. Biblot JP. Œdème et entorse de cheville. *Cah Kinésithér* 1986;117:55-62
48. Teow G. Physiotherapy in the management of sports injuries. *Med J Malays* 1979;33:277-8
49. Bonvarlet JP. Conduite pratique devant une entorse de cheville. *Cinésiologie* 1989;28:163-4
50. Danowski RG, Chanussot JC. Les entorses de la cheville. In : *Traumatologie du sport*. Paris: Masson; 1995. p.255-80
51. Gremion G, Chantraine A. Entorse de la cheville, rééducation. *Rev Med Suisse Romande* 1990;110:143-8
52. Losito JM, O'Neil J. Rehabilitation of foot and ankle injuries. *Clin Podiatr Med Surg* 1997;14:533-57
53. Wilkerson G. Functional rehabilitation. A protocol for management of the lateral ankle sprain. *Rehab Manage* 1996;9:54-60
54. Seto JL, Brewster CE. Treatment approaches following foot and ankle injury. *Clin Sports Med* 1994;13:695-718
55. Rodineau J. Entorse de la cheville-EMC. *Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle*. 1992. 26-250-D-10.
56. Mondenard JP. Strapping : une bande à part. *Cinésiologie* 1991;30:35-7
57. Vaes P, De Boeck H, Hardelberg F, Opdecam P. Comparative radiologic study of the influence of ankle joint bandages on ankle stability. *Am J Sports Med* 1985;13:46-50
58. Linde F, Hvass I, Jürgensen U, Madsen F. Compression bandage in the treatment of ankle sprains. A comparative prospective study. *Scand J Rehabil Med* 1984;16:177-9
59. Tufft K, Leaman A. A better form of treatment? Comparison of wool and crepe, and elasticated tubular bandages in the treatment of ankle sprains. *Prof Nurse* 1994;9:745-6
60. Wilkerson GB, Horn-Kingery HM. Treatment of the inversion ankle sprain: comparison of different modes of compression and cryotherapy. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;17:240-6
61. Dubrana F, Kergastel M, Garo G, Henry M, Lefèvre C. Étude comparative du traitement de l'entorse de cheville par contention élastique en attelle pneumatique. *J Traumatol Sport* 1995;241-3
62. Johannes EJ, Kaulesar-Sukul DMKS, Spruit PJ, Putters JLM. Controlled trial of a semi-rigid bandage ('Scotchrap') in patients with ankle ligament lesions. *Curr Med Res Opin* 1993;13:154-62
63. Gross MT, Batten AM, Lamm AL, Lorren JL, Stevens JJ, Davis JM. Comparison of donjoy ankle ligament. Protector and subtalar sling ankle taping in restricting foot and ankle motion. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19:33-41
64. Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. *Br J Sports Med* 1997;31:102-8
65. Mas F, Hellin CS. El Vendaje funcional. *Rev Infirm* 1996 ; 18 : 75-8
66. Buquet O, Pierron G, Brunel R, Laboisie JJ. Étude du comportement des contentions de chevilles soumises à une sollicitation dynamique. *Ann Kinésithér* 1996;23:49-53
67. Klass CE. *Modern principles of athletic training*. Mosby Company; 1981
68. MacDonald R. *Taping techniques: principles and practice*. London : Butterworth Heinemann; 1994
69. Montag HJ. *Funktionelle verbande am be gegungs apparat*. BDF Bibliothek ; 1981
70. Rodineau J. Le strapping de la cheville. *Rev Prat* 1985;35:1011-5

71. Rouillon O. Le strapping 1, les contentions adhésives appliquées au membre inférieur. Paris: Vigot; 1987.
72. Rouillon O. Le strapping 2, les contentions adhésives appliquées au membre inférieur, au rachis et au tronc. Paris: Vigot; 1988.
73. Shapiro MS, Kabo JM, Mitchell PW, Loren G, Tsenter M. Ankle sprain profilaxis : an analysis of the stabilizing effects of braces and tapes. *Am J Sports Med* 1994;22:78-82
74. Abeillon G. Pathologie de la cheville. In: Abeillon G, Auclair J, Domenach M, éditeurs. Traumatologie et rééducation en médecine du sport. Précis d'orthopédie médicale. Paris: Arnette; 1992. p.295-330
75. Manfroy PP, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. The effect of exercise, prewrap and athletic tape on the maximal active and passive ankle resistance to ankle inversion. *Am J Sports Med* 1997;25:156-63
76. Ceccaldi A, Le Balch B. Contention de la cheville dite de "Galland". In: Ceccaldi A, Le Balch B, éditeurs. Les contentions souples. Paris : CIFIC. 1971. p. 28-9
77. Grumler B, Lardry JM. Entorse externe bénigne de la cheville. In: Grumler B, Lardry JM, editors. Les contentions souples. Applications en médecine physique et en rééducation fonctionnelle. Laboratoire Fournier Urgo; 1987. p.82-5
78. Neiger H. Contentions souples adhésives et entorse externe de la cheville. Techniques thérapeutiques et préventives. *Kinésithér Sci* 1987
79. Rouillon O. Le strapping de la cheville : 1^{re} partie et 2^e partie. *Sport Med* 1988;6-16
80. Rouillon O. L'auto-straping de la cheville. *Sport Méd* 1992; 6-11.
81. van den Broeck R. La cheville. Contentions adhésives non extensibles. Bruxelles: Université Libre de Bruxelles, 1981.
82. Leanderson J, Ekstam S, Salomonsson C. Taping of the ankle-the effect on postural sway during perturbation, before and after a training session. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;4:53-6
83. Nirascou M. Cryothérapie : cinétique des températures cutanées et musculaires lors de différentes applications de froid. *Ann Kinésithér* 1987;14:267-79
84. Viel E. Application pratique du froid. *Ann Kinésithér* 1985;12:107-8
85. Weston M, Taber C, Casagrande L, Cornwall M. Changes in local blood volume during cold gel pack application to traumatized ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19:197-9
86. Laba E, Roestenburg M. Clinical evaluation of ice therapy for acute ankle sprain injuries. *New Zealand J Physiother* 1989;17:7-9
87. Basur RL, Shephard E, Mouzas GL. A cooling method in the treatment of ankle sprains. *Practitioner* 1976;216:708-11
88. Starkey JA. Treatment of ankle sprains by simultaneous use of intermittent compression and ice packs. *Am J Sports Med* 1976;4:142-44
89. Hocutt JE, Jaffe R, Rylander CR, Beebe JK. Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 1982;10:316-9
90. Sloan JP, Hain R, Pownall R. Clinical benefits of early cold therapy in accident and emergency following ankle sprain. *Arch Emerg Med* 1989;6:1-6
91. Auclair J. Traitement des séquelles douloureuses d'entorse de cheville en rééducation fonctionnelle par idrocilamide pommade. *J Réadapt Méd* 1991;11:243-5
92. Cyriax J, Payri P, Hamonet CL. Entorse de la cheville : ligament latéral externe. In: Cyriax J, Payri P, Hamonet CLT, éditeurs. Manuel de médecine orthopédique. Traitement par massage et manipulations massages et infiltrations. Paris: Masson; 1976.
93. Leroux P. Recherche de la position optimale de drainage veineux des membres inférieurs par pléthysmographie occlusive. *Ann Kinésithér* 1994;21:33-6
94. Dufour M, Colne P, Gouilly P, Chemoul G. Massage et massothérapie. Effets, techniques et applications. Paris : Maloine, 1999

95. Harichaux P, Viel E. Intérêt de la dopplerographie pour évaluer l'efficacité de la kinésithérapie à visée circulatoire veineuse. *Ann Kinésithér* 1982;7:265-82
96. Piton, G. Effets de la pression glissée profonde sur la circulation veineuse (étude transcutanée par sonographie Doppler) [Certificat National de Moniteur Cadre de Masso-Kinésithérapie]. Bois-Larris : ministère de la Santé, Région de Picardie, École de Cadres de Kinésithérapie de Bois-Larris; 1978
97. Péreira-Santos, G. Drainage veineux du pied (étude transcutanée par ultrasonographie doppler) [Certificat National de Moniteur Cadre de Masso-Kinésithérapie]. Bois-Larris : ministère de la Santé, Région de Picardie, École de Cadres de Kinésithérapie de Bois-Larris : 1982
98. Paris DL, Baynes F, Gucker B. Effects of the neuroprobe in the treatment of second-degree ankle inversion sprains. *Phys Ther* 1983;63:35-40
99. Kitchen SS, Partridge CJ. A review of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy* 1990;76:593-600
100. van Lelieveld D. Vaerdien af ultralyd og el-stimulation ved behandling af distortioner. *Ugeskr Laeger* 1979;141: 1077-80
101. Makuloluwe RT, Mouzas GL. Ultrasound in the treatment of sprained ankles. *Practitioner* 1977;218:586-8
102. Middlemast S, Chatterjee DS. Comparison of ultrasound and thermotherapy for soft tissues injuries. *Physiotherapy* 1978;64:331-3
103. Williamson JB, George TK, Simpson DC, Hannah B, Bradbury E. Ultrasound in the treatment of ankle sprains. *Injury* 1986;17:176-8
104. Gam AN, Johannsen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta-analysis. *Pain* 1995;63:85-91
105. van der Windt D, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, Ter Riet G, De Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for acute ankle sprains (Cochrane Review). In : *The Cochrane Library*, Issue 3, 2000. Oxford : Update Software.
106. Decory B. Les ultrasons en pathologie du sport. *Sport Méd* 1993;11-9
107. Pennington GM, Danley DL, Sumko MH, Bucknell A, Nelson JH. Pulsed, non-thermal, high-frequency electromagnetic energy (DIAPULSE) in the treatment of grade I and grade II ankle sprains. *Mil Med* 1993;158:101-4
108. Barker AT, Barlow PS, Porter J, Smith ME, Clifton S, Andrews L. A double-blind clinical trial of low power pulsed shortwave therapy in the treatment of a soft tissue injury. *Physiother* 1985;71:500-4
109. Michlowitz S, Smith W, Watkins M. Ice and high voltage pulsed stimulation in treatment of acute lateral ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* 1988;9:301-4
110. Wilson DH. Treatment soft-tissues injuries by pulsed electrical energy. *BMJ* 1972;2:269-70
111. McGill SN. The effects of pulsed shortwave therapy on lateral ligament sprain of the ankle. *NZ J Physiother* 1988;16:21-4
112. Humbert R. L'électrolyse. Point de vue physiologique et médical. *Sciences* 1938;18:456-472
113. De Bisschop G, Dumoulin J, Aaron Cl. Courants unidirectionnels et diélectrolyse. In: *Électrothérapie appliquée en kinésithérapie et rééducation en rhumatologie et médecine du sport*. Paris: Masson; 1982. p.53-60
114. Dumonteil G. La physiothérapie en médecine du sport. *LMM Méd Sud-Est* 1982;18:6991-7000
115. Bence Y, Commandre F, Bouzayen A, Jenoure P, Decory B, de Bisschop G. Électrothérapie et entorses de la cheville. *LMM Méd Sud-Est* 1980;16 HS:2963-5
116. Teyssandier MJ, Briffod P, Ziegler G. Intérêt de la diélectrolyse de kétoprofène en rhumatologie et en petite traumatologie. *Sciences Médicales* 1977;8:157-62
117. Panus PC, Ferslew KE, Tober-Meyer B, Kao RL. Ketoprofen tissue permeation in swine following cathodic iontophoresis. *Phys Ther* 1999;79:40-9
118. Orengo P, Zambrano R, Perrein D, Baron JB, Couchard MT, Guatari B. Traitement des entorses

- récentes de la cheville par champs magnétiques permanents : rapport préliminaire et considérations neurophysiologiques 84 cas. *Méd Sport* 1985; 59:84-6
119. de Bie R. Efficacy of 904 nm laser therapy in acute lateral ankle sprains. Maastricht: Thesis Maastricht University ; 1998.
120. Gross MT. Effects of recurrent lateral ankle sprains on active and passive judgments of joint position. *Phys Ther* 1987;67:1505-9
121. Boyle J, Negus V. Joint position sense in the recurrently sprained ankle. *Aust J Physiother* 1998;44 :159-63
122. Bullock-Saxton JE. Sensory changes associated with severe ankle sprain. *Scand J Rehabil Med* 1995;27:161-7
123. Leanderson J, Eriksson E, Nilsson C, Wykman A. Proprioception in classical ballet dancers. A prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *Am J Sports Med* 1996;24:370-374
124. Murtagh J, Kay T. Mobilisation of subtalar joint of ankle. *Aust Fam Phys* 1990;19: 215
125. Berthe A. Les techniques de mobilisation passive du pied. *Ann Kinésithér* 1980;7:107-30
126. Freeman MAR, Dean MRE, Hanham IWF. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg* 1965;47B:678-85
127. Delplace J, Castaing J. Méthode Freeman dans les instabilités musculo-ligamentaires externes de la cheville. *Ann Méd Phys* 1975;18:605-1
128. Tropp H, Ekstrand J, Gillquist J. Factors affecting stabilometry recordings of single limb stance. *Am J Sports Med* 1984;12:185-8
129. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;27:264-75
130. Allas T, Bouffant T, Brissot R, Grosbois B, Louvigne Y, Rochcongar P. Intérêt de la rééducation proprioceptive dans les entorses de la tibio-tarsienne chez les sportifs. *Méd Sport* 1980: 82-5
131. Karlsson J, Lansiger O. Chronic lateral instability of the ankles in athletes. *Sports Med* 1993;16:355-65
132. Lechable M, Borg PL. Enquête nationale multicentrique sur les séquelles douloureuses de l'entorse du ligament latéral externe de la cheville. *Sport Méd* 1994; : 30-3
133. Thonnard, J.L. La pathogénie de l'entorse du ligament latéral externe de la cheville. Évaluation d'une hypothèse. Louvain : Université Catholique de Louvain, Faculté de Médecine, Institut d'Éducation et de Réadaptation; 1988.
134. Collin Y. Parcours de marche et de rééducation proprioceptive dynamique. *Cah Kinésithér* 1980;83:39-45
135. Herveou C, Messean L. Le point sur la technique de reprogrammation neuromotrice de la cheville. *Cah Kinésithér* 1978;35-41.
136. Heurté A, Pennec JP, Bidault JC. Le plateau proprioceptif informatisé. *Kinésithér Sci* 1991;307:19-21
137. Nirascou M. Les skis à roulettes. Leur utilisation dans la rééducation des liaisons de l'articulation tibio-tarsienne chez le sportif. *Cah Kinésithér* 1985;115:7-18
138. Pierron G, Leroy A. Utilisation du skate-board en rééducation. *Ann Kinésithér* 1982;9: 153-65
139. Raybaud A, Gonzales JJ, Bertolino N, Castillo C, Commandre FA. Proprioceptivité et prévention en traumatologie du sport ou "le parcours du sportif". *J Traumatol Sport* 1987;4:192-4
140. Richard M, Motechic H, Veillard JM. Exercices pratiques de kinésithérapie dans la rééducation des entorses de cheville. Utilisation du "Floor-ball", nouveau plateau d'équilibre à combinaisons multiples (appareil de Richard-Motechic). *Kinésithér Sci* 1980; 186 :5-13
141. Royer JL. La rééducation proprioceptive des atteintes ligamentaires de la cheville. *Sport Méd* 1996;82:24-6

142. Saint-Blanquat C. La rééducation proprioceptive de la cheville. Cah Kinésithér 1990;141:53-6
143. Laflamme GH, Audet D, Voyer J. L'entorse de la cheville: étude prospective. Union Méd Can 1978;107:398-405