

Une façon (re)pensée d'agir

Les entorses de cheville peuvent-elles être prévenues ?

EVELYN BELLAUD

L'entorse de cheville reste une pathologie courante qui nécessite d'être prévenue et correctement prise en charge. La connaissance des hypothèses quant à sa survenue doit permettre de mieux prendre en charge le patient dans le cadre rééducatif ou le sportif dans un cadre préventif. La littérature scientifique apporte des notions nouvelles et susceptibles d'améliorer la prise en charge.

MOTS CLÉS

Entorse de cheville
Récidive
Rééducation

RÉSUMÉ

L'entorse de cheville est une pathologie courante dont les causes d'apparition et de récurrence sont mal connues. Le masseur-kinésithérapeute, par son bilan et à l'aide des bilans annexes, a pour responsabilité l'identification de la cause première de l'entorse pour pouvoir proposer un programme de rééducation adapté. La connaissance des facteurs prédisposants doit lui permettre de proposer un programme préventif en relation avec la préparation physique. Par ailleurs, les causes d'entorse sont nombreuses et souvent interdépendantes. L'analyse de la littérature dégage plusieurs hypothèses sans pour autant parvenir à un consensus : causes mécaniques, causes neurologiques et/ou physiologiques. L'incidence élevée d'entorses oblige le masseur-kinésithérapeute à identifier les causes et à intégrer les méthodes de rééducation les plus récentes et les plus pertinentes.

SUMMARY

Ankle sprains are common but the causes of occurrence and recurrence are poorly understood. It is the responsibility of the physical therapists to identify the primary cause in order to propose an adapted rehabilitation program. Knowledge of predisposing factors enables proposing a preventive program in relation with physical preparation. Furthermore, the many causes of ankle sprains are interdependent. Although a consensus has not been reached, an analysis of the literature reveals several well accepted hypotheses: mechanical causes, neurological and/or physiological causes. Because of the high incidence of ankle sprains, physical therapists must identify the causes and propose the most recent and most pertinent rehabilitation methods.

A new way of thinking: can ankle sprains be prevented?

BELLAUD E.

Kinesither Rev 2006;(58):

L'entorse de cheville (*figure 1*) est une pathologie des plus courantes évaluée à 6 000 cas par jour en France [1] et à plus de 23 000 cas par jour aux États-Unis [2]. L'entorse latérale représente 90 % des entorses [1]. Elle se produit sur un mouvement de flexion plantaire, adduction et supination [3].

Le taux de récurrence s'élève à 80 % chez l'athlète [4]. Malgré les études cliniques et les recherches menées, le taux de récurrence reste important et les raisons pour lesquelles les entorses de cheville se produisent restent imprécises. Dans ce contexte, le retour à un état fonctionnel antérieur à la lésion, voire à un état supérieur

Master de Biomécanique (ENSAM), Préparateur physique, Masseur-kinésithérapeute libéral et attaché à l'INSEP. 1 allée Germain Petitou, 95210 Saint Gratien.
E-mail : evelynbellaud@hotmail.com

Article reçu le 06/02/06
Accepté le 10/05/06

Remerciements photographie :
J. Bellaud pour l'entorse de la cheville
Brice Lefèvre pour la société PPG Sport.
Loïc Paris et Jérôme Baicry pour le système Propriofoot®.
Pascal Toschi pour la société CEVRES, le dispositif Myolux-Agile foot®.



Figure 1.
Entorse latérale de la cheville.

– en termes de performance – semble difficile. Néanmoins, c'est en réalisant une évaluation pertinente des causes des entorses et des facteurs de récurrence conduisant à l'instabilité chronique que le masseur-kinésithérapeute peut proposer des tests et un ensemble de moyens afin de rééduquer et de prévenir les futures entorses. C'est en effet l'efficacité de son programme de réhabilitation qui détermine le niveau fonctionnel atteint par le patient. Ce programme dépend des mécanismes impliqués dans la réalisation de l'entorse, dont les plus cités dans la littérature sont les mécanismes neurologiques, physiologiques et mécaniques. Au travers de l'analyse de ses causes, nous essaierons d'apporter des éléments de réponse à ces questions : peut-on prévenir les entorses de cheville et, si oui, comment pouvons-nous le faire ?

Causes

Nous ne reviendrons pas sur les aspects anatomique et biomécanique décrits maintes fois dans la littérature [2].

Selon Hertel [5] de nombreuses causes d'instabilité innées ou acquises peuvent engendrer des entorses. Les mécanismes intervenant dans un premier épisode d'entorse ne semblent pas différents des causes conduisant à l'instabilité chronique de cheville [2]. S'il est possible de réaliser une séparation entre les facteurs impliqués dans le mécanisme lésionnel, bien souvent les causes sont interdépendantes.

Causes neuro-physiologiques

Nous regroupons sous cette appellation les déficits et/ou insuffisances proprioceptifs et du contrôle neuromusculaire.

Freeman *et al.* [6] ont été les premiers à poser l'hypothèse que les troubles de l'équilibre étaient dus à des lésions des mécanorécepteurs articulaires et ligamentaires entraînant des déficits proprioceptifs. Il semble que l'on ne puisse incriminer uniquement le système articulaire et ligamentaire mais également une interaction de ces systèmes avec le système musculaire, tendineux, cutané et nerveux (système nerveux central et périphérique).

« Des insuffisances de sensation de la position de l'articulation peuvent être responsables d'entorse »

Ainsi, des insuffisances de sensation de la position de l'articulation peuvent être responsables d'entorse (positionnement inapproprié du pied avant réception ou juste à la pose du pied [7]) même si certains auteurs ne montrent pas d'altération du signal proprioceptif chez des sujets pathologiques [8]. Cette différence peut s'expli-

quer par le développement de stratégies compensatrices (récepteurs sensitifs et musculaires) par les sujets. Néanmoins, certaines carences peuvent être révélées par des exercices d'équilibre et de contrôle postural préalablement à l'entraînement.

Le déficit du système proprioceptif peut être provoqué :

- par une fatigue musculaire tant au niveau central que périphérique (expérience réalisée chez des sujets sains) [9] ;

- par des métabolites et des substances inflammatoires libérées lors de l'effort [10] ;

- par des erreurs d'estimation de la longueur des fascicules musculaires (il a été suggéré que la longueur des fascicules musculaires est la variable utilisée par le système nerveux central afin de positionner avec précision les membres [11]) ;

- par des erreurs d'estimation du système nerveux central dans l'évaluation de la position suite à un déséquilibre des informations ago-antagonistes [12].

« Les étirements musculaires pourraient ainsi être à l'origine d'entorse car ils modifient la sensibilité des récepteurs, la force musculaire, le tonus, la longueur au repos du tendon et des fascicules et pourraient donc induire un déséquilibre dans la balance ago-antagoniste »

Les étirements musculaires pourraient ainsi être à l'origine d'entorse car ils modifient la sensibilité des récepteurs, la force musculaire [13], le tonus, la longueur au repos du tendon et des fascicules [14] et pourraient donc induire un déséquilibre dans la balance ago-antagoniste. Des perturbations dans le système neuromusculaire peuvent se produire en différents endroits. Une des causes décrite et discutée par la littérature dans des cas d'entorses aiguës ou chroniques est un déficit des systèmes proprioceptifs périphériques et centraux. En effet, le contrôle du mouvement (sens du mouvement et de la position) est dépendant notamment de la qualité des afférences cutanées, articulaires et musculaires [15, 16] mais aussi de l'intégration au niveau cortical supérieur [9]. Or, on a retrouvé des déficits kinesthésiques [17] et de reproduction de position en actif [18] chez des sujets atteints d'entorses chroniques.

« La sensation de force musculaire » [19] serait intégrée et coordonnée par diverses afférences musculaires, cutanées ou articulaires. Cette sensation de force (générée au niveau cortical supérieur) peut être indépendante du sens de l'effort. Ainsi les résultats de Carson *et al.* [20] ont montré qu'après des contractions excentriques, les sujets surestimaient les niveaux de force qu'ils développaient. Les auteurs conclurent que le sens de l'effort et la commande motrice apparaissaient comme altérés par la fatigue provoquée par les contractions excentriques. Ainsi, l'entorse pourrait survenir en

raison de geste mal réalisé ou de contractions musculaires de protection de l'articulation insuffisantes alors que le sujet (système cortical) pensait être efficace.

Une autre raison pourrait se situer dans une atteinte du fonctionnement du nerf fibulaire suite à son étirement lors d'une première entorse [21] ou dans un défaut d'innervation. En effet, l'innervation des capsules est liée à l'innervation des muscles qui l'entourent. Dans le cadre de l'articulation talo-crurale impliquée dans l'entorse latérale de cheville, l'innervation de la capsule est assurée par des nerfs mixtes : le nerf tibial (niveau postéro-médial), le nerf fibulaire profond (antérieur) et le nerf fibulaire superficiel (latéral). Dans 20 % des cas selon Dufour [22], l'innervation de la partie latérale de la capsule peut se faire par un nerf sensitif pur : le nerf sural, ce qui pourrait expliquer certaines entorses latérales par une mauvaise coordination et transmission de l'information.

Le temps de réaction musculaire pourrait aussi jouer un rôle important dans la réalisation d'entorse : uniquement chez des femmes, l'équipe de Beynnon [23] a retrouvé des temps de réaction des gastrocnemius et du tibial antérieur modifiés. Les muscles de la jambe ne seraient pas les seuls touchés : Nitz *et al.* [21] ont ainsi observé des vitesses de conduction nerveuse et des niveaux de recrutement du moyen fessier diminués suite à des entorses de cheville.

Au niveau central, des schémas moteurs – liés aux notions d'apprentissage et d'anticipation – erronés ou non adaptés peuvent induire des entorses. Par exemple, chez les sportifs de haut niveau non footballeurs, dont les gestes sont spécialisés à l'extrême, c'est plus généralement lors de sports dérivatifs tels que le football [24] que s'effectuent les entorses.

Causes musculaires

La force musculaire proprement dite est une des causes admises de récurrences des entorses. Cependant, est-elle un facteur de prédiction d'une entorse ? Carson *et al.* [20] ont montré que des contractions excentriques répétées (50 répétitions à 85 % de la 1RM) induisaient une diminution de 31 % de la Contraction Maximale Isométrique Volontaire (MVIC) juste après et de 13 % encore, après 48 h. Pour les contractions concentriques, ce pourcentage s'élevait à 8,3 %. Cette chute de force pourrait induire d'une part un déséquilibre ago-antagonistes lors d'activité mais aussi une altération du sens de l'effort – modification neuro-musculaire par la fatigue – qui pourrait conduire à une augmentation du risque de lésion.

Dans la littérature, on retrouve comme facteur d'entorse une faiblesse musculaire des éverseurs [25], des inverseurs [26] ou un ratio force des inverseurs-force des éverseurs inadéquat [27]. Cependant, certains auteurs [28] n'ont pas retrouvé de déficit de forces ou de différences de ratios avec des sujets sains [29]. Les études menées par une même équipe – celle de Beynnon [23] – ont ainsi montré des résultats contradictoires sur le rôle de la force musculaire suite à des protocoles et méthodes différents.

En conclusion, il ne semble pas exister de consensus sur le rôle de la force sur l'occurrence et l'incidence des entorses.

Causes mécaniques

Elles regroupent les laxités locales et/ou les insuffisances articulaires pathologiques, les détériorations des cinématiques articulaires, les inflammations et affections synoviales et les modifications dégénératives [2]. Nous y ajouterons les modifications ou positions anormales du centre de pression du pied. De manière synthétique :

- la laxité généralisée n'est pas un facteur de prédisposition aux entorses [23] ;

- l'instabilité mécanique de l'articulation subtalaire et de l'articulation talocrurale peut impliquer des amplitudes plus importantes en pronosupination [30, 31] ;

- l'atteinte des ligaments tibio-fibulaire, calcanéo-fibulaire et talo-fibulaire est responsable principalement de ces instabilités [32]. La réalisation de cliché radio ou l'utilisation de test (e.g. mesure du déplacement antérieur du talus, d'inversion, de glissement médial de la subtalaire [33]) permettent une évaluation dans un plan donné, mais c'est la sommation des déplacements dans les trois plans qui provoque l'instabilité ;

- la position du centre de pression par rapport à l'articulation subtalaire lors de la phase d'impact du pied au sol a été étudiée par Fuller [34] : une augmentation du moment de la force de réaction du sol engendrerait une augmentation du moment de supination et conduirait à la lésion du ligament latéral de la cheville. Le type de chaussure pourrait aussi participer à l'augmentation de ce moment et par conséquent à la blessure [35] ;

- les dérèglements des mouvements articulaires peuvent aussi être la cause des entorses et des instabilités chroniques. L'ensemble des articulations de la cheville ainsi que les articulations sus-jacentes sont impliquées [36]. L'hypomobilité ou la restriction de mobilité (e.g. dorsiflexion) sont connus pour être des facteurs de prédisposition des entorses [37] alors que la laxité générale non [23]. On peut ainsi retrouver des amplitudes de dorsiflexion diminuées après une entorse suite à une anomalie de la cinétique articulaire [38] alors que l'on peut obtenir des amplitudes de dorsiflexion comparables au côté sain avec des hypomobilités de la subtalaire [39]. Cet exemple montre toute la difficulté du bilan et du travail à réaliser par le masseur-kinésithérapeute ;

« Dans la littérature, on retrouve comme facteur d'entorse une faiblesse musculaire des éverseurs, des inverseurs ou un ratio force des inverseurs-force des éverseurs inadéquat »

– enfin l'instabilité mécanique peut être due à des changements synoviaux ou osseux qui interviennent après un premier épisode d'entorse. L'inflammation, la douleur, l'hypertrophie des enveloppes synoviales, les ostéophytes pourraient induire des entorses à répétition [2].

Autres causes

D'autres causes d'entorses ou de récurrences sont discutées dans la littérature :

- le sexe ne semble pas un facteur de risque, ni le type de pied alors que l'importance de la taille et du poids ainsi que de la jambe dominante reste controversée [23] ;
- la chaussure : McKay *et al.* [40] ont montré que l'incidence d'entorse était plus importante avec des chaussures à coussins d'air qu'avec d'autres chaussures. Barrett *et al.* [41] n'ont pas observé de différences d'incidence de la hauteur des chaussures ;
- plus simplement « l'événement » imprévu (atterrissage sur une surface irrégulière) ;
- plus classiquement une entorse préalable [42] bien que cette hypothèse soit encore très discutée [23].

Les moyens de lutte et de prévention des entorses de cheville en rééducation

La première entorse faite, le risque est de transformer l'épisode aigu en chronicité. On comprend alors toute la difficulté d'obtenir des résultats durables d'autant plus que les raisons de récurrences ne sont pas claires [8]. La prévention utilise les mêmes techniques et méthodes mises en place lors de la rééducation. Cette dernière doit donc, en dehors de causes formellement identifiées, proposer au patient un panel de techniques lui permettant de reconstruire ou de retrouver des schémas adaptés.

La rééducation d'un sujet ayant une entorse peut s'effectuer en trois phases principales : la phase aigüe, la phase de rééducation proprement dite et la phase de réhabilitation.

Les phases de la rééducation

Phase aigüe

Elle a pour objectif la diminution de la douleur et de l'épanchement selon Safran *et al.* [43]. Elle comporte l'application du protocole RICE (*Rest, Ice, Compression, Elevation*) auquel on ajoute l'utilisation d'analgésiques, d'anti-inflammatoire non stéroïdien prescrits par le médecin et les techniques de physiothérapie classiques (ultrasons, électrostimulation, froid, etc.) [43]. L'ANAES [1] a répertorié et analysé la validité des moyens mis en œuvre. Certaines techniques ne sont néanmoins pas répertoriées. C'est le cas des techniques dites « ostéopathiques ». L'application de ces techniques permettraient de réduire l'œdème, la douleur et d'augmenter l'amplitude active de la cheville (28 sujets testés). Les résultats obtenus (gain), comparativement au groupe contrôle (n'ayant pas subi de manipulations), sont importants et comparables à ce que

les chercheurs ont obtenu une semaine après un programme sans traitement ostéopathique [44]. Les techniques utilisées sont : techniques sur tissus mous, drainage lymphatique, techniques « d'énergie musculaires » et techniques dites du *strain-counterstrain*, mobilisation articulaire de types spécifiques (normalisation biomécanique), techniques de fascia (décrites par Blood [45]). Certains auteurs [46, 47] pensent que du contrôle du gonflement dépend la vitesse de récupération de l'entorse, contrairement à Man *et al.* [48] et Pugia *et al.* [49] qui n'ont pas trouvé de corrélation positive entre le gonflement et la récupération des fonctions. Néanmoins, Hall *et al.* [50] ont montré que l'excitabilité des muscles péri-articulaires de la cheville était affectée par la présence d'œdème.

« Certains auteurs pensent que du contrôle du gonflement dépend la vitesse de récupération de l'entorse, contrairement à Man *et al.* et Pugia *et al.* qui n'ont pas trouvé de corrélation positive entre le gonflement et la récupération des fonctions »

Phase de rééducation

L'objectif de cette phase est le retour à des amplitudes physiologiques et à l'augmentation du travail musculaire progressivement (de la décharge vers la charge ; travail en force, en endurance ; travail neuro-musculaire). On y ajoute le début du travail fonctionnel. L'augmentation de l'amplitude articulaire et la diminution de l'œdème passent par la restauration de l'anatomie. Cette restauration permet un meilleur drainage des fluides, une diminution de l'œdème et par conséquent de la douleur mais aussi permet de diminuer le risque d'adhésion des tissus [51]. L'amplitude articulaire peut être travaillée par des mobilisations passives, actives, spécifiques et empruntées à la thérapie manuelle [52]. L'ensemble des articulations sus et sous-jacentes est regardé. Une reprise trop rapide de l'activité n'est pas un facteur d'évitement des récurrences. En effet, une sollicitation précoce des tissus peut compromettre le processus de réparation et provoquer une consolidation dans un état allongé du ligament entraînant une laxité.

Phase de réhabilitation

C'est la fin de la rééducation fonctionnelle (travail en force, neuromusculaire et activités fonctionnelles) [51] vers une rééducation spécifique optimisée par rapport aux besoins du patient. Il faut noter que la disparition des signes cliniques n'est pas synonyme de l'avancement de la réparation des tissus.

Méthodes et techniques de rééducation, réadaptation et prévention

De nombreux auteurs [53] ont proposé de multiples protocoles efficaces cherchant à prévenir et soigner les en-



Figure 2. Planche d'équilibre avec support d'amortissement adaptatif (PPG Sport).



Figure 3. Planche d'équilibre avec support d'amortissement adaptatif (PPG Sport).



Figure 4. Rééducation avec planche de déstabilisation (PPG Sport).

torses de chevilles. Néanmoins, malgré le nombre, aucune étude scientifique définitive (nombre de séries, type et enchaînement des exercices, etc.) n'existe. Plusieurs thèmes de la rééducation et de la prévention sont communs et semblent les plus efficaces : des exercices de coordination, de force et de proprioception. D'ailleurs, certains auteurs ont observé des transferts entre les éléments travaillés : coordination, force et proprioception [54, 55].

Proprioception et équilibre

De nombreux tests ont été mis en œuvre afin d'évaluer le déficit proprioceptif de la cheville suite aux entorses : stabilité unipodale [56], sur planche d'oscillation [26], les yeux ouverts ou fermés [57]. Ces méthodes permettent aux sujets de suppléer les déficiences possibles de la cheville par d'autres mécanismes (vestibulaires, autres articulations, vue) [58]. Même si ces méthodes sont classiquement utilisées dans le cadre rééducatif et préventif, l'augmentation des performances de proprioception n'a pas été clairement démontrée [59].

L'équilibre unipodal est souvent détérioré après une entorse [31, 60] ou des récives [17] et nécessite jusqu'à 4 semaines pour un retour à la normale [60].

Le contrôle de la posture est cependant un préalable avant de passer à des exercices plus difficiles. Freeman *et al.* [6] furent les premiers à reporter les effets positifs d'un entraînement sur plateaux déstabilisateurs. L'évaluation de l'équilibre et son travail peut s'effectuer à l'aide des éléments classiques de rééducation neuro-musculaire. Les tests proposés peuvent être modifiés à loisir suivant le type d'activité du patient [61].

Déjà depuis plus de 20 ans, Tropp *et al.* [62] ont montré que l'incidence d'entorse était plus importante si les sujets avaient obtenu de mauvais résultats aux tests d'équilibre. Un des objectifs de la rééducation sera donc de travailler l'équilibre postural en feedback (stimulation des récepteurs) afin de protéger la cheville lorsque le pied est au sol. Malgré cela, la rééducation devra être

progressive et réalisée dans des conditions de sûreté pour la cheville grâce à des stratagèmes astucieux de mousse ou de calle d'amortissement comme avec la planche de rééducation développée par la société PPG Sport (figure 2). En effet, Kleinrensink *et al.* [63] ont montré une diminution de la conduction des nerfs fibulaires suite à des entorses durant les 8 premiers jours. Il devient dès lors nécessaire dans un premier temps de protéger la cheville durant la rééducation. D'autre part, si certains auteurs préconisent de récupérer d'abord et les amplitudes et la force musculaire avant d'entamer des exercices de reprogrammation neuro-musculaire [53], il nous semble préférable de les initier conjointement.

Plusieurs outils ont démontré leur efficacité dans le domaine préventif [64], le plus classiquement utilisé étant le plan déstabilisateur et ses différentes variations : planche d'équilibre développé par PPG Sport (figures 3 et 4), propriofoot® (figures 5 et 6) pour les dissociations avant-arrière pied [65]. Cependant certaines limites lui sont reprochées : travail en feedback quasi exclusif, utilisation inadaptée pour des vitesses de sollicitation élevées [59]. L'apparition d'orthèses spécifiques (figures 7 et 8) élaborées avec le concours scientifique, permet maintenant un travail en *feedforward* plus spécifique [66]. L'avenir montrera le rôle indispensable ou non de ce type de matériel dans la prévention-rééducation.

Renforcement musculaire

Le renforcement musculaire des muscles croisant la cheville est essentiel pour un retour rapide et afin de prévenir de futures entorses [67].

Une force adéquate est nécessaire pour des mouvements fonctionnels et des schémas moteurs adaptés. D'autre part le travail musculaire permet une augmentation des capacités d'équilibre [68].

L'automatisation de la tâche permet de se concentrer sur d'autres aspects du sport et diminue le niveau de fatigue centrale, donc le risque d'accident.

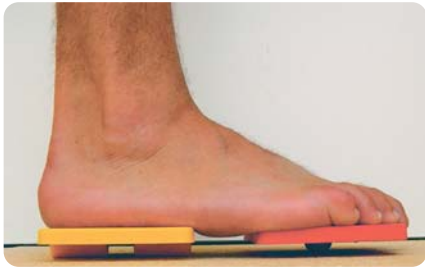


Figure 5. Système propriofoot®.



Figure 6. Système propriofoot®.



Figure 7. Orthèse spécifique de rééducation.

La rééducation musculaire s'effectue réellement après l'obtention d'amplitude articulaire fonctionnelle lorsque la douleur et l'œdème sont supportables. Les exercices proposés sont progressifs et adaptés à la spécialité du patient [61]. La progression pourrait commencer par un travail isométrique des muscles péri-articulaires réalisés seul par le patient, puis avec résistance de la part du kinésithérapeute vers des mouvements excentriques rapides et forts sans anticipation de la part du patient. L'utilisation du renforcement musculaire isocinétique associé à de la proprioception peut éventuellement réduire le temps de rééducation et sert de prophylaxie [69]. Les exercices sont effectués sur les deux membres afin d'entraîner le sujet, d'éviter les compensations, de réactualiser des schémas moteurs différenciés et de bénéficier des effets du *crossing over* [69, 70]. Le respect des principes tels que celui de progressivité et de précaution sont évidemment de rigueur et retrouvés dans la littérature [53].

« La progression pourrait commencer par un travail isométrique des muscles péri-articulaires réalisés seul par le patient, puis avec résistance de la part du kinésithérapeute vers des mouvements excentriques rapides et forts sans anticipation de la part du patient »

L'utilisation d'appareil classique de musculation, ou spécifique tel qu'un pédalier bidirectionnel, augmente les performances neuromusculaires (force des éverseurs, appui unipodal, etc.) et peut servir dans le cadre préventif ou de la rééducation des entorses de cheville récidivantes [71]. L'utilisation d'une orthèse



Figure 8. Orthèse spécifique de rééducation (approche dynamique).

déstabilisatrice (figures 7 et 8) est un pas de plus dans le cadre de la rééducation dynamique et préventive permettant de mettre le sujet en situation et de réaliser un travail en anticipation et en reprogrammation des schémas moteurs. Cela est réalisé grâce à une augmentation ciblée de l'activité musculaire des muscles péri-articulaires de la cheville. Cette orthèse permet la combinaison d'un travail en force, en reprogrammation neuromusculaire et des schémas moteurs.

Les patients atteints d'entorses développent 2 types de stratégie afin de maintenir l'équilibre unipodal : des stratégies de chevilles habituelles et plus précises et des stratégies de hanches moins traumatisantes dans un premier temps mais moins efficaces [72]. On essaie de travailler l'ensemble des muscles des membres inférieurs et d'orienter l'attention du sujet sur différentes articulations afin qu'il puisse mettre en place différentes stratégies compensatoires. La dernière stratégie proposée est celle d'évitement (report de charge sur le membre controlatéral, accompagnement de la chute, etc.) adoptée par les sujets habitués aux entorses récidivantes.

Cas de la chevillière, du strapping et du taping

L'utilisation d'une chevillière ou d'une contention adhésive élastique ou non est souvent conseillée afin de protéger les patients de futures entorses car elle préviendrait les récides [23, 40, 73, 74]. On lui prête des vertus de stabilisation mécanique grâce à une stimulation des récepteurs proprioceptifs [75] mais certains auteurs [76] n'ont pas retrouvé d'effet proprioceptif des chevillières. Surve *et al.* [77] ont trouvé une réduction par 5 des entorses, suite au port d'une orthèse comparativement aux sujets n'en portant pas. Ceci confirme la réduction par 3 chez des basketteurs obtenue par Sitler *et al.* [78]. De plus, l'utilisation de contentions ne provoquerait pas de diminution des performances [79, 80] même si Alexander *et al.* [81] retrouvent une inhibition importante du muscle lors de l'application de contention.

Enfin, pour Eils *et al.* [76], seules les chevillières contenant des éléments rigides permettraient une restriction de l'inversion et des blessures et cela uniquement dans la phase aérienne.

Discussion

Les interactions entre les mécanismes neuro-physiologiques, mécaniques et musculaires n'ont pas été étudiées à notre connaissance. Des études sont nécessaires afin d'entrevoir ces relations et d'appliquer des traitements communs ou différenciés. On peut retrouver l'imbrication entre les différentes formes lors d'exercices généraux de préparation physique. Il reste à déterminer une cotation et des indices objectifs afin de pouvoir disposer d'éléments objectifs et reproductibles. Même s'il existe un consensus sur une restauration des fonctions la plus rapide possible [43, 69, 82], une des difficultés est de comparer des protocoles différents.

La réussite de la rééducation est conditionnée par l'adhésion et la compréhension du patient à venir régulièrement en rééducation et à poursuivre son entraînement tout au long de sa vie. Les programmes de rééducation ayant combiné travail neuromusculaire, de la force, de la proprioception et de l'équilibre ont démontré leur efficacité [54, 73]. Une des raisons de l'augmentation des performances des sujets reste attachée à l'apprentissage moteur [83].

La rééducation est donc un passage obligé afin de diminuer le risque d'entorse d'un facteur 2 à 4 [54, 84]. Le retour à des fonctions comparables au côté sain reste de l'ordre de 4 mois après l'entorse [54] même si des adaptations plus précoces sont objectivables et des transferts sont réalisés : augmentation bilatérale du contrôle postural après 8 semaines d'entraînement en force par exemple [85].

Conclusion

Les entorses de cheville et leurs récurrences peuvent-elles être prévenues ? Cette question reste posée.

Quelques éléments de réponse peuvent être apportés aujourd'hui en prenant en compte les mécanismes de lésions et les techniques de prise en charge. Une bonne connaissance de la biomécanique humaine, des facteurs intervenants dans la cicatrisation, une approche thérapeutique et préventive adaptée peuvent permettre d'optimiser le retour à un état sain et d'assurer une protection efficace.

Les entorses de chevilles doivent être prises en charge le plus précocement possible. La rééducation doit être adaptée, individualisée et structurée. Dans la phase précoce, le contrôle de l'inflammation, de l'œdème et de la douleur occupe une part prépondérante. C'est durant cette phase que le masseur-kinésithérapeute peut obtenir des informations quant aux causes de l'entorse. Complété par des tests et bilans, le programme proposé doit s'adapter au mieux au patient et à sa pathologie. Après obtention d'une amplitude comparable au côté sain et non douloureuse, des exercices de renforcement

neuromusculaires plus intenses sont mis en place afin de retrouver une fonction adéquate. Après obtention d'une fonction adaptée, on peut proposer au patient de rentrer dans une phase d'entretien ou dans une phase de spécialisation proche de son activité. Chez les sportifs, la prévention emprunte les exercices décrits dans la rééducation. Ces exercices ont montré des résultats dans le domaine prophylactique. ●

POINTS ESSENTIELS :

Le taux de récurrences des entorses s'élève à 80 % chez l'athlète.

Il existe trois principaux mécanismes impliqués dans l'entorse de cheville : mécanismes neurologiques, physiologiques et mécaniques.

La rééducation et la prévention permettent de diminuer l'incidence des entorses.

RÉFÉRENCES

- [1] Agence Nationale d'Accréditation et d'évaluation en Santé (www.anaes.fr). Recommandations pour les pratiques des soins : Rééducation de l'entorse externe de la cheville, 2000.
- [2] Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athlet Train* 2002;37:364-75.
- [3] Ashton-Miller JA, Ottaviani RA, Hutchinson CH *et al.* What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion. *Am J sports Med* 1996;24:800-9.
- [4] Smith RW, Reischl SF. Treatment of ankle sprains in young athletes. *Am J Sports Med* 1986;14:465-71.
- [5] Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sport Med* 2000;29:361-71.
- [6] Freeman MAR, Dean MRE, Hanham IWF. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:678-85.
- [7] Wright IC, Neptune RR, van den Bogert AJ, Nigg BM. The influence of foot positioning on ankle sprains. *J Biomech* 2000;33:513-9.
- [8] Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. *Med Sci Sport Exerc* 2000;32:10-5.
- [9] Forestier N, Teasdale N, Nougier V. Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:117-22.
- [10] Pedersen J, Ljubislavlevic M, Bergenheim M, Johansson H. Alterations in information transmission in ensemble of primary muscle spindle afferents after muscle fatigue in heteronymous muscle. *Neuroscience* 1998;84:953-9.
- [11] Refshauge KM, Taylor JL, MacCloskey DI, Gianoutsos M, Mathews P, Fitzpatrick RC. Movement detection at the human big toe. *J Physiol* 1998;513:307-14.
- [12] Ribot-Ciscar E, Roll JP. Ago-antagonist muscle spindle inputs contribute together to joint movement coding in man. *Exp Brain Res* 1998;791:167-76.

- [13] Avela J, Kyrolainen H, Komi P. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *J Appl Physiol* 1999;86:1283-91.
- [14] Kubo K, Kanehisa K, Fukunaga T. Effects of transient muscle contractions and stretching on the tendon structures in vivo. *Acta Physiol Scand* 2002;175:157-64.
- [15] Brooks VB. Motor control: How posture and movements are governed. *Phys Ther* 1983;63:664-73.
- [16] Proske U, Wise AK, Gregory JE. The role of muscle receptors in the detection of movements. *Prog Neurobiol* 2000;60:85-96.
- [17] Forkin DM, Koczur C, Battle R, Newton RA. Evaluation of kinesthetic deficits indicative of balance control in gymnasts with unilateral ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:245-50.
- [18] Konradsen L, Magnusson P. Increased inversion ankle replication error in functional ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:246-51.
- [19] Gandevia SC. Roles for perceived voluntary motor commands in motor control. *Trends in Neuroscience* 1987;10:81-5.
- [20] Carson RG, Riek S, Shahbazzpour N. Central and peripheral mediation of human force sensation following eccentric and concentric contractions. *J Physiol* 2002;539:913-25.
- [21] Nitz AJ, Dobner JJ, Kersey D. Nerve injury and grades II and III ankle sprains. *Am J Sports Med* 1985;13:177-82.
- [22] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur. Membre inférieur. Tome 1. Ed. Masson 2001.
- [23] Beynnon BD, Murphy DF, Alosa DM. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. *J Athl Train* 2002;37:376-80.
- [24] Lechable M, Borg P. Enquête nationale multicentrique sur les séquelles douloureuses d'entorses de l'entorse du ligament externe de la cheville. *Sport Med* 1994;64:30-3.
- [25] Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, de Clercq D. Proprioception and muscle strength in subjects with an history of ankle sprains and chronic instability. *J athletic training* 2002;37:487-93.
- [26] Ryan L. Mechanical stability, muscle strength and proprioception in the functionally unstable ankle. *Aust J Physiother* 1994;40:41-447.
- [27] Baumhauer JF, Alosa DM, Renström AF, Trevino S, Beynnon B. A prospective study of ankle injuries risk factors. *Am J Sports Med* 1995;23:564-70.
- [28] Bernier JN, Perrin DH, Rijke AM. Effect of unilateral functional instability of the ankle on postural sway and inversion and eversion strength. *J Athl Train* 1997;32:226-32.
- [29] Lentell GL, Katzman LL, Walters MR. The relationship between muscle function and ankle stability. *J Orthop Sports Phys Ther* 1990;11:605-11.
- [30] Golomer E, Dupui P, Bessou P. Spectral frequency analysis of dynamic balance in healthy and injured athletes. *Arch Int Physiol Biomech Biophys* 1994;102:225-9.
- [31] Friden T, Zatterstrom R, Lindstrand A, Moritz U. A stabilometric technique for evaluation of lower limb instabilities. *Am J Sports Med* 1989;17:118-22.
- [32] Rasmussen O, Tovborg-Jensen I. Mobility of the ankle joint: recording of rotatory movements in the talocrural joint in vitro with and without the lateral collateral ligaments of the ankle. *Acta Orthop Scand* 1982;53:155-60.
- [33] Hertel J, Denegar CR, Monroe MM, Stokes WL. Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. *Med Sci Sport Exerc* 1999;31:1501-8.
- [34] Fuller EA. Center of pressure and its theoretical relationship to foot pathology. *J Am Podiatr Med Assoc* 1999;89:278-91.
- [35] Bellaud E, Bertucci W. Le point sur la chaussure de sport : conseils, choix, données scientifiques. *Revue de l'Éducation Physique*. 2005;45:107-16.
- [36] Kavanagh J. Is there a positional fault at the inferior tibiofibular joint in patients with acute or chronic ankle sprain compared to normal? *Man Ther* 1999;4:19-24.
- [37] Tabrizi P, McIntyre WM, Quesnel MB, Howard AW. Limited dorsiflexion predisposes to injuries of the ankle in children. *J Bone Joint Surg BR* 2000;82:1103-6.
- [38] Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. A randomized controlled trial of passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Phys Ther* 2001;81:984-94.
- [39] Denegar CR, Hertel J, Fonseca J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002;32:166-73.
- [40] Mc Kay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 2001;35:103-8.
- [41] Barrett JR, Tanji JL, Drake C, Fuller D, Kawasaki RI, Fenton RM. High versus Low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players : a prospective randomized study. *Am J Sports Med* 1993;23:564-70.
- [42] Denegar CN, Miller SJ. Can chronic ankle instability be prevented? Rethinking management of lateral ankle sprain. *J Athl Train* 2002;37:430-5.
- [43] Safran MR, Zachazewski JF, Benedetti RS *et al.* Lateral ankle sprains: a comprehensive review. *Med Sci Sports Exerc* 1999;438-47.
- [44] Eisenhart AW, Gaeta TJ, Yens DP. Osteopathic Manipulative Treatment in the emergency department for patients with acute ankle injuries. *JAOA* 2003;103:417-21.
- [45] Blood SD. Treatment of the sprained ankle. *J Am Osteopath Assoc* 1980;79:680-92.
- [46] Voight ML. Reduction of post traumatic ankle oedema with high voltage pulsed galvanic stimulation. *Athl Train Winter* 1984;278-311.
- [47] Norwig JA. Oedema control and the acutely inverted ankle sprain. *Ath Ther Today* 1997;1:40-1.
- [48] Man IOW, Morrissey MC. Relationship between ankle-foot swelling and self-assessed function after ankle sprain. *Med Sci Sport Exerc* 2005;37:360-3.
- [49] Pugia ML, Middel CJ, Seward SW *et al.* Comparison of acute swelling and function in subjects with lateral ankle injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001;31:384-8.
- [50] Hall RC, Nyland J, Nitz AJ, Pinerola J, Johnson DL. Relationship between ankle invertor H-reflexes and acute swelling induced by inversion ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:239-344.

- [51] Mascaro TB, Swanson LE. Rehabilitation of the foot and ankle (review). *Orthop Clin North Am* 1994;25:147-60.
- [52] Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther* 2004;9:77-82.
- [53] Mattacola CG, Dwyer K. Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *J Athlet Train* 2002;37:413-29.
- [54] Holme E, Magnusson SP, Becher K, Bieler T, Aagaard P, Kjaer M. The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports* 1999;9:104-9.
- [55] Blackburn JT, Guskiewicz KM, Petschauer M, Prentice W. Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. *J Sport Rehabil* 2000;9:315-28.
- [56] Isakov E, Mizrahi J. Is balance impaired by recurrent sprained ankle? *Br J Sports Med* 1997;31:65-7.
- [57] Perrin PP, Béné MC, Perrin CA, Durupt D. Ankle trauma significantly impairs posture contraol : a study in basketball players and controls. *Int J Sports Med* 1997;18:387-92.
- [58] Boyle J, Negus V. Joint position sense in the recurrently sprained ankle. *Austr J Physiother* 1998;44:159-63.
- [59] Ashton-Miller JA, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001;9:128-36.
- [60] Hertel J, Buckley WE, Denegar CR. Serial testing of postural control after acute lateral ankle sprain. *J Athl Train* 2001;36:363-8.
- [61] Bellaud E. L'entorse latérale de cheville : spécificité du sportif de haut niveau. *Kinésither* 2004;32-33:59-68.
- [62] Tropp H, Ekstrand J, Gillquist J. Stabilometry in functional instability of the ankle and its value in predicting injury. *Med Sci Sport Exerc* 1984;16:64-6.
- [63] Kleinrensink GJ, Stoeckart R, Meulstee J *et al.* Lowered motor conduction velocity of the peroneal nerve after inversion trauma. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26:877-83.
- [64] Bahr R, Lian O, Bahr IA. A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scan J Med Sci Sport.* 1997;7:172-7.
- [65] Baicry J, Paris L. Rééducation de la cheville et du pied : du nouveau dans la proprioception. *FMTmag* 2004;70:12-14.
- [66] Forestier N, Toschi P. The effects of an ankle destabilization device on muscular activity while walking. *Int J Sports Med.* 2005;26:464-70.
- [67] Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Weitman EA. The prevention of ankle sprains in sports: a systematic review of the literature. *Am J Sports Med.* 1999;27:753-60.
- [68] Doherty C, Moore J, Arnold B. Effects of strength training on strength development and joint position sense in functionally unstable ankles. *J Athl Train* 1998;33:310-4.
- [69] Zoch C, Fialka-Moser V, Quittan M. Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: a review of recent studies. *Br J Sports Med* 2003;37:291-5.
- [70] Uh BS, Beynonn BD, Helie BV *et al.* The benefit of a single-leg strength training program for the muscles around untrained ankle. *Am J Sports Med* 2000;28:568-73.
- [71] Hoiness P, Glott T, Ingjer F. High-intensity training with a bi-directional bicycle pedal improves performance in mechanically unstable ankles—a prospective randomized study of 19 subjects. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13:266-71.
- [72] Pintsaar A, Brynhilden J, Tropp H. Postural corrections after standardized perturbations of single leg stance : effect of training and orthotic devices in patient with ankle instability. *Br J Sports Med* 1996;30:151-5.
- [73] Verhagen EA, van Mechelen W, de Vente W. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med* 2000;10:291-6.
- [74] Sharpe SR, Knapik J, Jones B. Ankle braces effectively reduce recurrence of ankle sprains in female soccer players. *J Athl Train* 1997;32:21-4.
- [75] Baier M, Hopf T. Ankle orthoses effect on single-limb standing balance in athletes with functional ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:939-44.
- [76] Eils E, Demming C, Kollmeier G, Thorwesten L, Volker K, Rosenbaum D. Restriction of motion during simulated inversion on a tilting platform in ten different ankle braces. *Proc Of the 5th Symp on Footwear Biomechanics, 2001, Zuerich/Switzerland, eds Henning E, Stacoff A.*
- [77] Surve I, Schweltnus MP, Noakes T, Lombard C. A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprain in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *Am J Sports Med* 1994;22:454-61.
- [78] Sitler MR, Ryan J, Wheeler B *et al.* The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball: a randomized clinical study at West Point. *Am J Sports Med* 1994;22:454-61.
- [79] Pienkowski D, McMorro M, Shapiro R, Caborn DN, Stayton J. The effect of ankle stabilizers on athletic performance: a randomized prospective study. *Am J Sports Med* 1995;23:757-62.
- [80] Bocchinfuso C, Sitler MR, Kimura IF. Effects of two semirigid prophylactic ankle stabilizer on speed, agility and vertical jump. *J Sport Rehabil* 1994;3:125-34.
- [81] Alexander CM, Stynes S, Thomas A, Lewis J, Harrison PJ. Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius. *Manual therapy* 2003;8:37-41.
- [82] Van Dijk CN. Management of the sprained ankle. *Br J Sports Med* 2002;36:83-4.
- [83] Sparrow WA, Irizarry-Lopez VM. Mechanical efficiency and metabolic cost as measures of learning a novel gross motor task. *J Motor Behav* 1987;19:240-64.
- [84] Western JU, Jespersen SM, Nielsen KD, Neumann L. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligament of the ankle: a prospective randomized study. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:322-36.
- [85] Gauffin H, Tropp H, Odenrick P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1988;9:141-4.