

Le syndrome de stress tibial médial

Fiche patho

Avant-propos

Cette fiche patho vous permettra, en tant que kinésithérapeute, de mieux appréhender la prise en charge de patients ayant un syndrome de stress tibial médial.

Vous trouverez dans cette fiche une introduction à la pathologie ainsi que les dernières guidelines concernant le bilan et la prise en charge des patients ayant un syndrome de stress tibial médial.



[Accédez aux versions actualisées de cette fiche sur fullphysio.com](https://fullphysio.com)

Veillez noter qu'il s'agit d'un sujet qui évolue constamment. Nous tâchons de mettre cette fiche à jour le plus régulièrement possible. Cette version date du mois de décembre 2021.

Pour accéder aux versions actualisées de cette fiche patho, nous vous invitons à vous inscrire sur notre plateforme fullphysio.com

Sur fullphysio.com vous trouverez également des modules EBP, d'autres fiches patho, des quiz, une bibliothèque de tests, une bibliothèque d'exercices ainsi qu'une bibliothèque d'échelles et scores.

1. Introduction à la pathologie

Introduction

- Noms communs : périostite, Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS), shin splint
 - Douleur située dans les 2/3 distaux du bord postéro-médial du tibia
 - La lésion se situerait au niveau de la jonction entre le périoste et le fascia
 - Survient pendant ou après l'activité physique
 - Initialement, la douleur apparaît dès le début de l'activité pour ensuite disparaître dans la suite de l'effort
 - À un stade plus avancé, elle peut persister durant toute la durée de l'activité

En l'absence de preuves solides pour l'une ou l'autre des théories sur son étiologie, le MTSS est considéré comme un **syndrome de douleur clinique**

Facteurs de risques extrinsèques

- Selon *La Clinique Du Coureur (2019)* :
 - Changement** de : chaussures, surface, technique de course, impact au sol bruyant...
 - Surcharge sur la chaîne postérieure** occasionnée par toute activité inhabituelle qui amène davantage sur la pointe des pieds (ex : courir plus vite, sauter, monter des côtes...)
- Selon *Reinking et al. 2017 ; Hubbard et al. 2009 ; Newman et al. 2013 ; Blikenhaal et al. 2018*
 - La semelle orthopédique**
 - Déconditionnement de certains muscles du pied voire du membre inf (MI)
 - Des semelles non adaptées lors du traitement ou préconisées en prévention du MTSS semblent être un facteur de risque
 - Le nombre d'années de pratique de course à pied**
 - Résultats contradictoires
 - Les années d'expérience et le kilométrage d'entraînement par semaine n'était pas un FDR de MTSS selon *Reinking et al. 2017*
 - Une précédente expérience de MTSS**
 - Facteur de risque le plus pertinent selon *Blikenhaal et al. 2018*
 - Les antécédents (ATCD) de toute blessure de course à pied** selon *Reinking et al. 2017*



Facteurs de risques intrinsèques

- Le body mass index** *Blikenhaal et al. 2018 ; Reinking et al. 2017*
 - Plus particulièrement une augmentation du poids
- Le sexe féminin**
 - 2,35 fois plus de risque que les hommes *Reinking et al. 2017*
- Une chute du naviculaire**
 - Aucune relation significative *Reinking et al. 2017*
 - Pas d'association avec une blessure *Blikenhaal et al. 2018*
- La ROM de la hanche** *La Clinique Du Coureur (2019)*
 - Plus grande RE de la hanche avec la hanche fléchie *Reinking et al. 2017*
 - Aucune relation significative *Blikenhaal et al. 2018*
- La ROM de la cheville**
 - Résultats contradictoires
- Le « core stability »**
 - Peu de preuves *De Blaiser et al. 2017*
- La force des muscles de la hanche**
 - Résultats contradictoires
- Un âge plus jeune** *Blikenhaal et al. 2018*
 - Contradiction avec le reste de la littérature
- La réduction de la circonférence des jambes** *Mattock et al. 2021*
 - Résultats contradictoires
 - Une compensation masquerait une atrophie voisine
- Une habitude de fumer** *Sharma et al. 2011*
 - Preuves limitées



Nombreuses contradictions, peu de preuves de haute qualité, peu de facteurs de risques modifiables, peu de protocoles de prévention efficaces...

Epidémiologie

- Pathologie courante associée à la mise en charge
- Touche une large partie de la population active (coureurs +++, militaires +++)
- Blessure la plus fréquente chez 140 coureurs récréatifs blessés selon *Mulvad et al. 2018*
- 9,5% de toutes les blessures MSQ et 60% des blessures aux MI chez les athlètes (*Ohya et al. 2017 ; Orava et al. 1979*)

Pronostic

- Temps de récupération chez les coureurs amateurs : ≈16 à 18 SEM (*Menéndez et al. 2020*)
- Taux de récurrence élevé (entre 20 et 32%) selon *Garnock et al., 2018*

Le MTSS représente un enjeu pour les kinés étant donné le **temps d'invalidité** qu'elle engendre chez les athlètes, les militaires et les sportifs récréatifs

Etiologie et physiopathologie

Pas de consensus, des hypothèses...

2 modèles physiopathologiques dominant dans la littérature

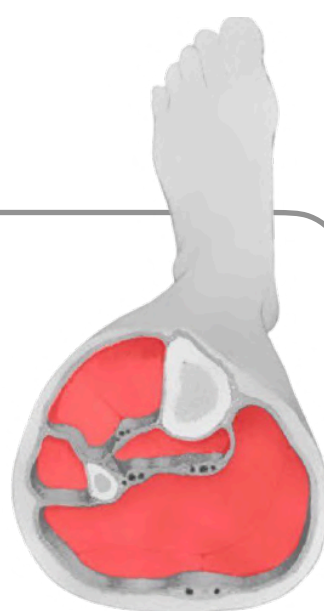
1) La réaction au stress osseux

- Remodelage osseux inapproprié suite au stress répétitif durant l'exercice
- Le remodelage osseux associé aux micro-fissures est rarement observé dans les biopsies d'athlètes atteints du MTSS

2) La traction du fascia tibial

- Les fléchisseurs plantaires et leurs fascias exercent trop de tension sur le tibia et son périoste par un phénomène de traction
- Ce modèle sous-entend qu'un ou plusieurs muscles ainsi que leurs fascias sont impliqués dans le développement du MTSS

Or, il existe des résultats contradictoires entre les différentes études de dissection



La force et l'activation musculaire dans le MTSS

Rathleff et al. (2011)

- L'activité musculaire du soléaire est plus faible chez les sujets atteints de MTSS, (probablement due à la douleur)

Yüksel et al. (2011)

- Force d'éversion du pied plus élevée dans le groupe MTSS
- Lorsque le pied touche le sol, un moment d'éversion plus grand implique une plus grande pronation du pied

Surcharge au niveau du muscle soléaire ?



Saeki et al. (2017)

- Un ATCD de MTSS augmente la force isométrique du FHL (long fléchisseur de l'hallux)

Naderi et al. (2020)

- Le signal EMG du soléaire est plus élevé dans le groupe MTSS, pendant la phase d'absorption et pendant la phase de propulsion
- La posture dynamique du pied en pronation est un prédicteur de MTSS plus important que la posture statique du pied
- Une augmentation de la pronation dynamique du pied résulte d'une augmentation de l'activité du soléaire et donc d'une augmentation de la pression exercée sur le tibia
- Contradiction avec l'étude de *Rathleff et al. (2011)*

Yüksel et al. (2011)

- Un renforcement musculaire permettant d'harmoniser le rapport inversion/éversion serait utile, que ce soit en prévention ou en traitement (faible niveau de preuve)

L'endurance musculaire dans le MTSS

Madeley et al. (2007)

- Endurance isotonique des fléchisseurs plantaires significativement inférieure (p < 0,001) aux athlètes non pathologiques

Diminution globale de l'endurance du MI ?
Plutôt une conséquence qu'une cause ?



La raideur musculaire dans le MTSS

Akiyama et al. (2016)

- Les modules de cisaillement (changement de raideur) des GL, GM, soléaire, TA et long fibulaire sont significativement plus élevés chez les patients MTSS
- Les modules de cisaillement du triceps sural et l'amplitude en flexion dorsale ne sont pas corrélés
- Le manque de flexion dorsale ne semble pas caractériser le MTSS

Saeki et al. (2018)

- Les modules de cisaillement des muscles TP et FDL sont significativement plus élevés chez les patients avec des ATCD de MTSS
- Pas de modules de cisaillement significativement plus élevés pour les muscles GM, GL, soléaire et long fibulaire
 - Contradiction avec l'étude d'*Akiyama et al. (2016)*

Les patients n'avaient pas de douleurs lors de la prise de mesure, contrairement aux patients d'*Akiyama et al. (2016)*

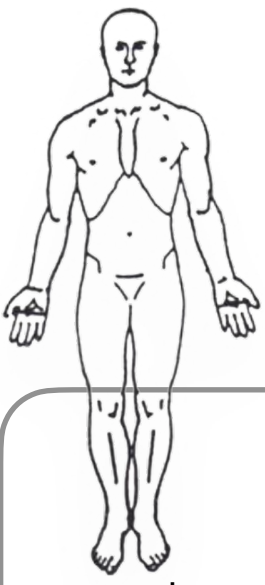
- Le contrôle de la raideur des muscles FDL et TP via des étirements pourrait jouer un rôle dans la prévention

Ohya et al. (2017)

- Les modules de cisaillement augmentent également chez des sujets sains après une session de course à pied

Difficile à ce stade de déterminer si ces modules de cisaillement jouent un rôle clair dans le MTSS





2. Diagnostic et bilan

Faire le diagnostic du MTSS

- L'anamnèse et l'examen physique sont les pierres angulaires du diagnostic du MTSS
- Les imageries sont peu efficaces pour différencier les sujets MTSS des sujets sains
- Important de pouvoir identifier les lésions coexistantes du membre inférieur

Histoire

- Déterminer s'il existe une douleur induite par l'exercice le long du bord interne du tibia
- Exemples de questions :
 - Ressentez-vous une douleur à l'effort ? Lors d'un impact ? Pendant les mouvements ? Qu'est-ce qui aggrave les douleurs ?
 - La douleur est-elle focale ou diffuse, unilatérale ou bilatérale ?
 - Quel type de douleur ? Brûlure ? Crampe ? Pression ?
 - La douleur est apparue de manière progressive ou suite à un choc ?
 - À quels moments du jour ou de la nuit ressentez-vous des douleurs ?
 - Durée des symptômes ? Évolution des symptômes ?
 - Si l'arrêt de l'activité physique (AP) soulage les douleurs, quel est le délai (en min) ?
 - Existe-t-il des facteurs de prédisposition ? (terrain accidenté, mauvaises chaussures, course sur bitume, activité inhabituelle, trouble du sommeil, pas d'échauffement avant l'activité physique, ATCD de blessures aux MI, ATCD de MTSS...)
 - Douleurs dans zone adjacente ou éloignée de la jambe inférieure ?
 - Picotements dans le pied ou pied froid pendant ou après l'exercice ?
- L'AP doit provoquer la douleur pendant ou après l'activité, sinon il est peu probable que le patient souffre d'un MTSS
- Le délai entre les 1ères gênes et la consultation médicale, s'il y en a une, se fait au bout de quelques semaines voire quelques mois



Examen clinique

- Palper le bord postéro-médial du tibia à la recherche d'une douleur reconnaissable
 - Une douleur reconnaissable présente à la palpation du bord postéro-interne du tibia sur 5 cm ou plus fera penser à un MTSS
 - En l'absence de douleur reconnaissable à la palpation, ou lorsque la douleur reconnaissable ne peut être palpée sur au moins 5 cm consécutifs : envisager d'autres lésions de la jambe inférieure (ex : fracture de stress)
- Palper les structures adjacentes pour vérifier s'il y a des blessures concomitantes
- Présence de symptômes ou de signes présents qui suggèrent une pathologie grave ? (ex : gonflement important ou érythème)



Outils de mesures

- **Score du syndrome de stress tibial médial (MTSS)**
 - Mesure des résultats rapportés par les patients (mesure la gravité de la blessure)
- **Exemple de mesures à prendre toutes les 2 semaines**
 - Avez-vous ressenti des symptômes (douleur, élancement, gêne, inconfort) au niveau de la jambe au cours des 2 dernières semaines ?

☐ Jamais	☐ 3-6 fois par semaine
☐ 1-2 fois	☐ Chaque jour
☐ 1-2 fois par semaine	☐ Plusieurs fois par jour
 - Pouvez-vous quantifier (de 0 à 10) les symptômes ressentis au cours des 2 semaines en ce qui concerne :

☐ La douleur habituelle	☐ La pire douleur pendant l'AP
☐ La pire douleur	☐ La douleur la plus faible
- **Test de course sur tapis**
 - Courir 2 min à 7,5 km/h
 - Puis courir la plus longue distance à 10 km/h (< 4/10 sur l'EVA)
 - Noter la distance parcourue à 10 km/h (< 4/10 sur l'EVA)
 - Soustraire le nombre total de mètres parcourus à 7,5 km/h
- **Mètres parcourus à 10 km/h**
 - Adaptation du réentraînement à la course à pied (voir p4 de cette fiche)
- **Mesures de suivi ?**
 - Poids / Taille / IMC
 - Centimètres de douleur à la palpation du bord postéro-médial du tibia
- **Batterie de mesures non-spécifiques au MTSS (non exhaustive)**

• Navicular Drop test (ND)	• Single Leg Drop Jump (SLDJ)
• Star excursion balance test modifié (SMBT)	• Les ROM de cheville et de hanche
• Weight bearing lunge (WBL)	• La force des abducteurs de hanche
• Heel Rise test	• L'algomètre de pression



Diagnostic différentiel

Fracture de fatigue (SF : Stress Fracture)

- Risque que la SF évolue d'un micro stade vers une fracture franche de la corticale
- Initialement, la douleur apparaît comme légère après une quantité spécifique d'exercice et finit par s'estomper
- ATCD récents d'une activité ou d'efforts physiques intenses, inhabituels, répétés
- Au repos, la clinique est souvent normale ou avec quelques gênes localisées
- Attention : « triade » de l'athlète féminine : troubles alimentaires, aménorrhées et ostéoporose
- *Milgrom et al. 2020*
 - Test de saut : Se : 100% ; Sp : 54%
 - Test du fulcrum pas très pertinent
 - Longueur de la sensibilité tibiale ≤10 cm
 - Une brève période de repos sans imagerie a permis de résoudre les symptômes dans plus de 2/3 des cas



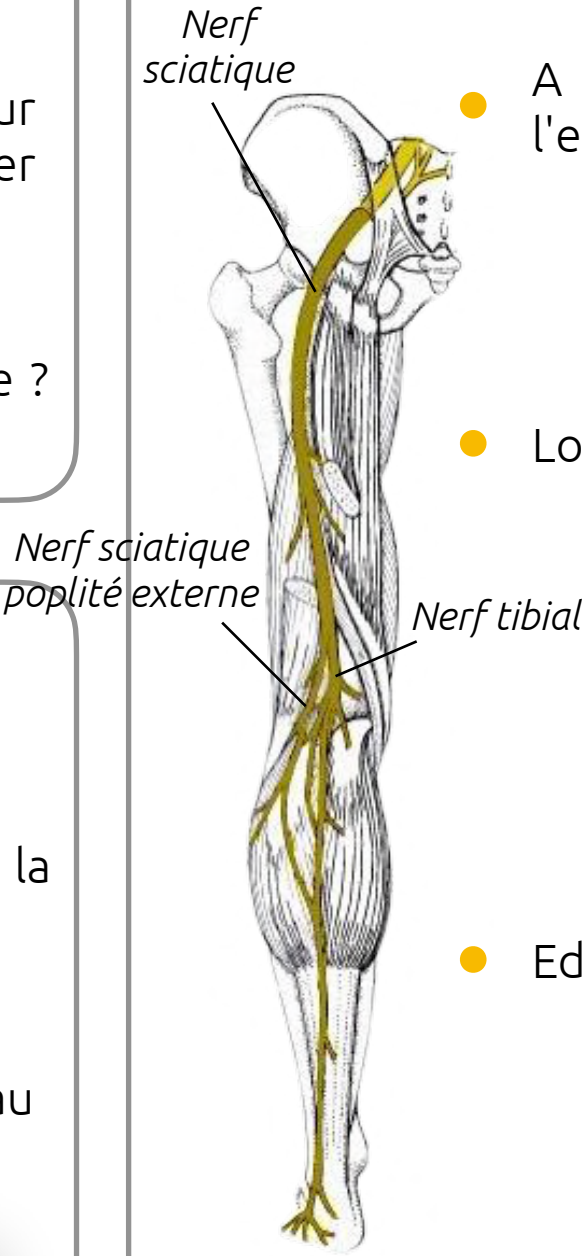
Le syndrome des loges d'effort (CECS)

- Augmentation transitoire de la pression des compartiments pendant l'activité
 - Provoque une douleur en raison de l'incapacité des compartiments aponévrotiques à s'adapter
 - Progression lente de la douleur au cours d'un effort constant
 - Généralement soulagée par l'arrêt de l'exercice dans les 15 min
- Plaintes fréquentes : douleur, oppression, faiblesse, sensation de brûlure, crampes et perte sensorielle dans l'extrémité affectée
- Running Leg Pain Profile (RLPP)
 - Utile pour évaluer si les symptômes sont secondaires au MTSS, au CECS ou à une combinaison des 2
- La tendance naturelle à la guérison est faible



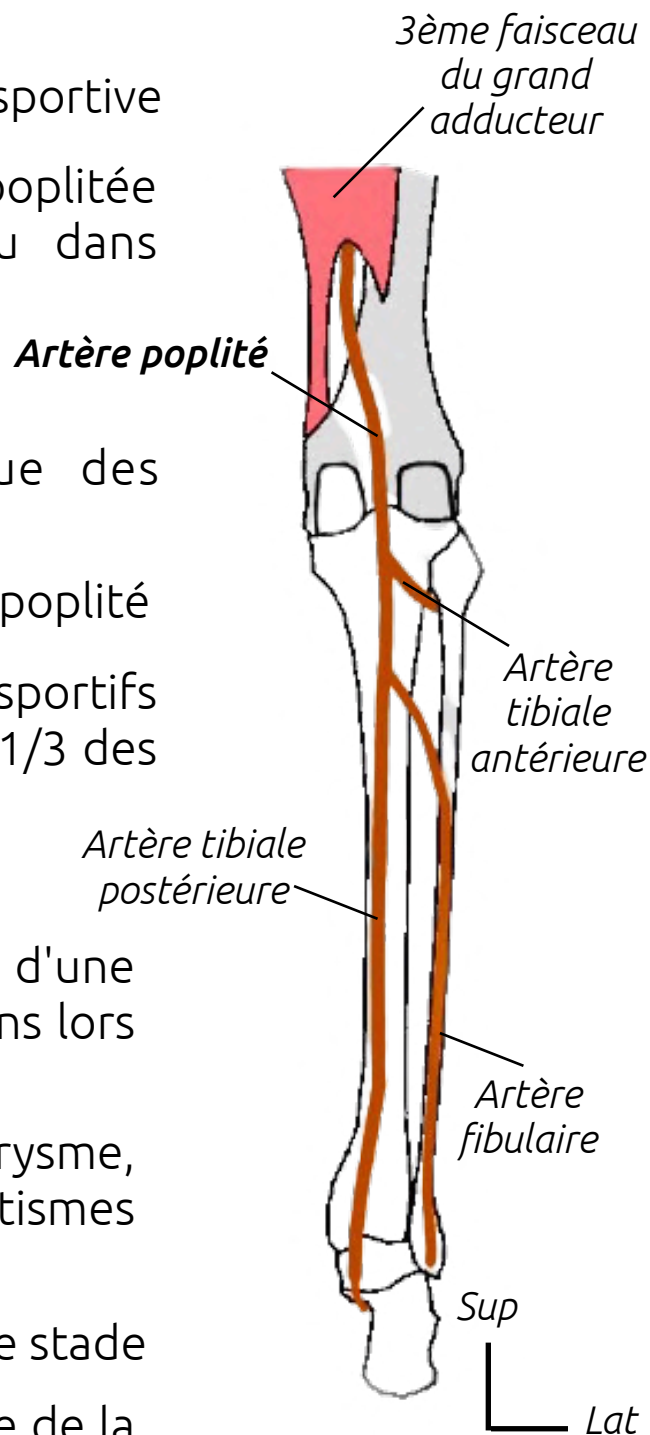
La compression nerveuse (NE : Nerve Entrapment)

- A pour particularité de se révéler la nuit, au repos, ou provoquée à l'effort et exacerbée par l'exercice continu
- L'apparition n'est pas en rapport direct avec l'entraînement et ses modifications possibles
 - Plutôt causes chirurgicales, traumatiques, ou blessures répétitives
- Lohrer et al. (2018)
 - 2 sortent d'étiologie :
 - Mécanique (fibroses et tunnels ostéo-fibreux)
 - Dynamique (avec des positions spécifiques provoquant les symptômes)
 - Persistance des symptômes à l'arrêt de l'effort, de quelques heures à quelques jours
- Edward et al. (2005)
 - Plusieurs localisations :
 - Le nerf fibulaire commun, le nerf fibulaire superficiel et le nerf saphène
 - À chaque nerf comprimé sont attribuées des douleurs référées



Le syndrome de l'artère poplitée piégée (PAES)

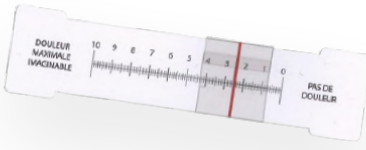
- Sous-estimé dans la population générale et notamment sportive
- Compression **intermittente et répétitive** de l'artère poplitée entraînant une insuffisance artérielle à l'effort ou dans certaines positions
- Différentes causes ?
 - Anatomique dû à une anomalie embryologique des structures musculo-aponévrotiques
 - Fonctionnelle par hypertrophie des muscles du creux poplité
- Touche préférentiellement les hommes (80%), jeunes, sportifs (cyclisme, natation, danse...) et est volontiers bilatéral (1/3 des cas)
- Symptomatologie :
 - Claudication à l'effort (boiterie, douleur) du fait d'une compression de l'AP par les muscles et tendons voisins lors de la contraction
 - Ischémie aiguë si lésions vasculaires associées (anévrisme, sténose, occlusion) secondaires aux microtraumatismes répétés
 - Le diagnostic est fait dans 10 % des cas à ce stade
 - L'arrêt de l'effort entraîne une régression instantanée de la douleur



3. Prise en charge

Repos relatif

- Cesser temporairement les activités qui aggravent les symptômes
- *Johnson et Stephen (2020)* suggèrent le patient doit se reposer :
 - Jusqu'à ce qu'il ne ressente plus de douleur lors de ses activités quotidiennes
 - Et jusqu'à ce que la région affectée du tibia ne soit plus sensible à la palpation
- *Smith et al. (2017)* : une certaine douleur lors de la mise en charge (MEC) semble plus bénéfique que la réduction de la MEC jusqu'à ce que le patient n'ait plus de douleur
 - Tolérer un score $\leq 2/10$ (EVA) pendant la pratique d'une AP
- Bien que la durée du repos varie en fonction de la gravité de l'affection, 4 à 6 semaines sont souvent nécessaires



Cryothérapie et anti-inflammatoires

- La cryothérapie serait efficace pour diminuer la douleur et la sensibilité au cours de la période de traitement (Nayak et al. 2020 et Ahmed et al. 2020)
- Le massage à la glace pourrait être efficace dans le traitement de MTSS d'après Winters et al. 2013
- *Dubois et al. (2019)* recommande de **ne pas appliquer de glace** ni de **gels antalgiques** et de ne pas prendre d'**anti-inflammatoires**
 - Utiliser plutôt des bandages de soutien de type strapping à court terme pour diminuer le stress sur le périoste pendant les activités exigeantes

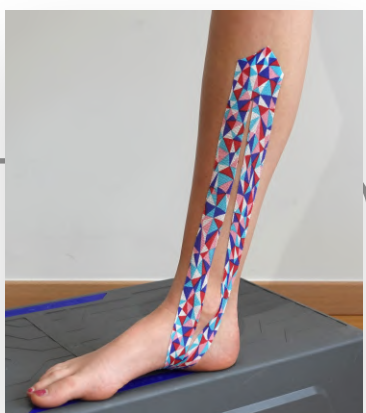
Pourquoi éviter les anti-inflammatoires ?

- Pour ne pas inhiber la réaction inflammatoire naturelle faisant suite à la lésion tissulaire et donc ne pas nuire à la guérison des tissus
- Les AINS fragilisent les tissus (osseux, tendineux, musculaires, ligamentaires) entraînant parfois une mauvaise guérison tissulaire irréversible

Masquer la douleur d'un tissu fragile et incapable d'absorber le stress mécanique semble peu raisonnable voire à risque



Strapping



- Le KT (kinesio-taping) semble être efficace pour :
 - Contrôler la chute du naviculaire (NDT : navicular drop test) pendant la course
 - Prévenir un déplacement médial du centre de pression pendant la phase de décélération de la pronation du pied
 - Contribuer à amplifier les entrées sensorielles pour améliorer les performances proprioceptives
- Le KT surpasserait le taping rigide (RT) en termes de soutien musculaire et de maintien des amplitudes articulaires pendant les AVJ
- Le KT serait plus efficace que des orthèses standards pour soulager les douleurs et améliorer la performance fonctionnelle
- D'autres études (*Sharma et Shina, 2017*) n'ont pas révélé de différences significatives en ce qui concerne l'intensité de la douleur entre des groupes KT et RT
- Le KT aurait une influence positive sur l'activité musculaire en présence d'un MTSS (faible niveau de preuve)

Des études supplémentaires sont nécessaires car la plupart des preuves citées sont de qualité méthodologique moyenne

Bas de compression

- Effets très peu étudiés dans des essais randomisés dans la pop. sportive
 - ➡ Et encore moins dans la population des sujets souffrant de MTSS
- Seule étude : *Moen et al. 2012*
 - ➡ Ne semble pas efficace pour améliorer la fonctionnalité et la satisfaction générale du patient vis-à-vis du traitement



Nécessité d'études supplémentaires

Entraînement croisé et cardiovasculaire

- Remplacer les activités douloureuses par des activités de transfert (entraînement croisé) qui exercent moins de stress sur le périoste
 - ➡ Vélo, natation, course en piscine, etc...
- ➡ Pour poursuivre une activité cardiovasculaire régulière (aérobie)
 - ➡ Augmente la production d'endorphines = substance analgésique
 - ➡ Augmente le métabolisme de 5 à 10% pendant et jusqu'à 48h après l'AP
 - ➡ Accélère les processus de guérison des tissus endommagés



De manière générale, un exercice fréquent favorise le maintien d'un état anti-inflammatoire généralisé et permet de prévenir d'éventuelles blessures

Éducation thérapeutique et attentes du patient

Discuter avec le patient de ses attentes par rapport au traitement

- La plupart sont trop optimistes quant au temps nécessaire pour reprendre leur activité sportive favorite

Expliquer au patient :

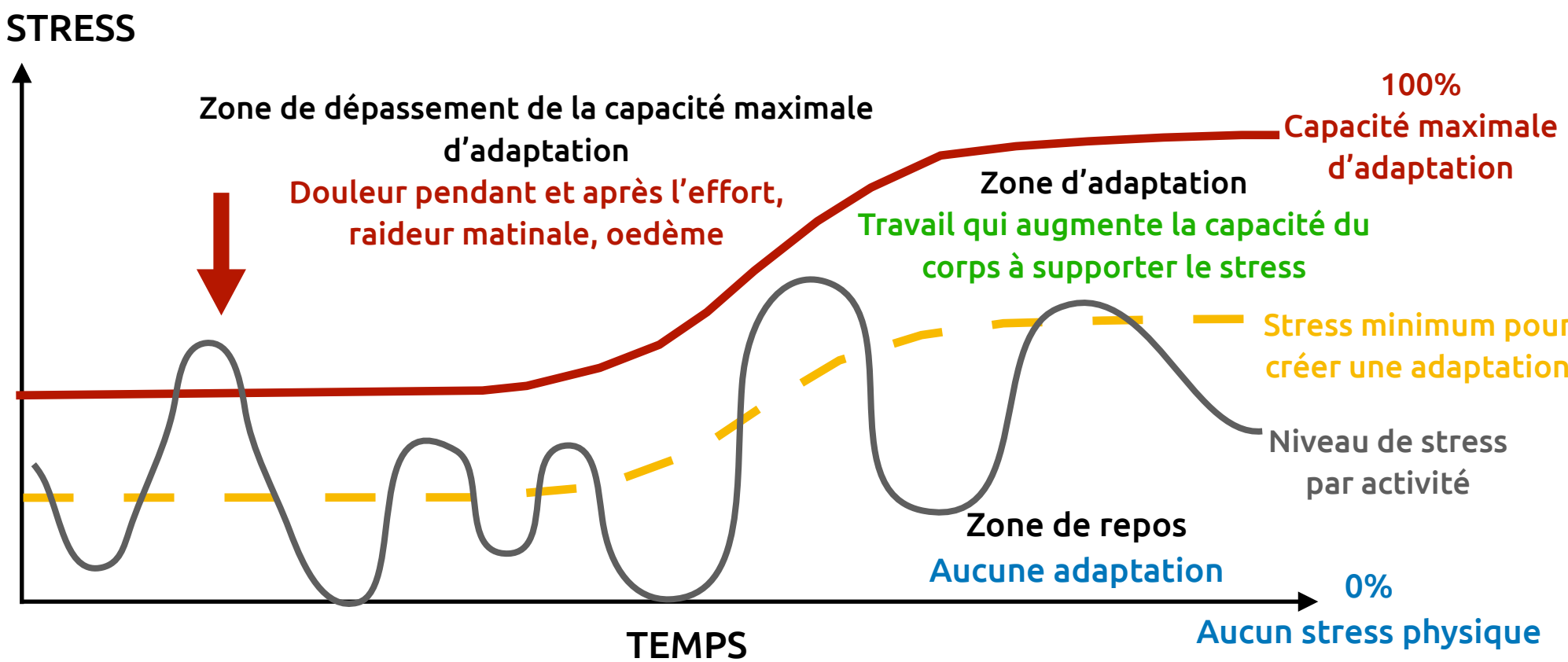
- Que la plupart des blessures surviennent après un changement (chaussures, type de terrain, volume d'entraînement, technique, vitesse, dénivelé, exercices) voire même suite un changement en lien avec la fatigue, le stress ou la nutrition
- Que l'intensité de sa douleur et la gravité de son incapacité semblent dépendre de sa capacité à équilibrer la charge avec sa capacité de charge
- Que c'est lorsque cet équilibre est rompu que le MTSS survient, revient ou s'aggrave

« Trop et trop vite ! »

Expliquer la métaphore du récipient et du robinet (voir module)



Quantification du stress mécanique - Dubois et al. (2019)



Comment adapter la charge

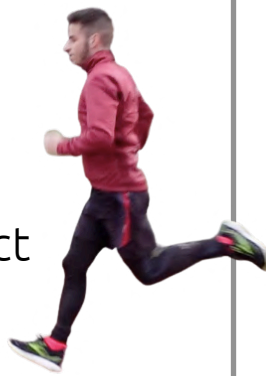
- Mise en place d'un programme de mise en charge graduelle pour le tibia et d'exercices de flexion plantaire de la cheville
- Après quelques séances, continuer à exécuter ce programme de manière autonome
 - ➡ Simple suivi de la part du kiné pour vérifier les progrès du patient et ajuster le programme (+ utilisation du score MTSS)
- Augmentation du volume d'entraînement de 10% maximum par semaine
 - Une modification de la charge jusqu'à 20% voire 30% d'une semaine à l'autre peut être sûre chez des individus courant < 20km/semaine ou qui reprennent la saison à moins de 40% du volume d'entraînement habituel
 - Utiliser une application de course à pied pour surveiller la charge

Opter pour une technique de course plus protectrice

Courir « léger » = courir avec de bons comportements de modération d'impact

➡ Appliquer le conseil : faire moins de bruit en courant

- S'habituer à des chaussures plus minimalistes (Indice Minimaliste (IM) plus élevé)
 - Ce changement progressif provoquera des transformations subtiles, inconscientes et plus durables dans le temps
- Augmenter la cadence de 5 pas/minute pour les coureurs ayant une cadence de 160 pas/minute, en conservant la vitesse de course habituelle
 - Permet d'induire une biomécanique de course plus protectrice : diminution du stress mécanique et de la vitesse de force d'impact
 - Objectif d'environ 180 pas/minute (= cadence des coureurs pieds-nus)



Attaque davantage avant-pied ou médio-pied

⚠ Intégrer ces changements de manière suffisamment progressive

➡ Car de meilleurs comportements de modération d'impact augmentent la charge appliquée sur la chaîne postérieure et le pied, ce qui peut créer des douleurs ou des blessures



Adopter des chaussures appropriées

- Se tourner vers des chaussures avec un IM plus élevé (minimum 70% pour induire des biomécaniques protectrices – 0% correspond à une chaussure maximaliste)
- Chaussure minimaliste = + légère, + flexible, dénivelé (arrière-avant) moins important, le moins de technologies de stabilité et de contrôle du mouvement intégrées possible...
- La chaussure doit également rester confortable, avec un « fit anatomique » si possible
- Le port de chaussures minimalistes peut :
 - Augmenter les bons comportements de modération d'impacts
 - Stimuler l'adaptation au niveau de la chaîne postérieure
 - Réduire le stress au niveau du tibia

⚠ Attention à ne pas effectuer la transition entre une chaussure maximaliste et minimaliste trop rapidement pour éviter l'apparition de douleurs au pied ou au mollet

➡ Respecter ≈ 1 mois de transition pour chaque tranche de 10% à 20% de différence d'IM

Dubois et al. (2019)

3. Prise en charge

Renforcement et entrainement neuromusculaire

- Dans la littérature actuelle, il n'existe aucune preuve donc aucune recommandation claire concernant le renforcement pour la prise en charge des MTSS
- Exercices des muscles intrinsèques du pied tels que l'ESF (short-foot exercise) ou le toe-spread (écartement des orteils) Rajasekaran et al. 2016
 - ESF et toe-spread + renforcement des muscles fessiers
 - Réduction de la chute du naviculaire pendant la marche chez des sujets avec des pieds plats d'après Goo et al. 2016
 - Exercice short-foot plus efficace que l'utilisation de semelles pour soutenir la voute plantaire et améliorer la capacité d'équilibre dynamique d'après Kim et Kim 2016
- Dubois et al. (2019) ne considèrent pas un pied pronateur comme un facteur de risque de blessure MSQ



- Programme d'exercices conventionnels de towel curl pour le pied, combiné à un renforcement du tibial postérieur + étirement de l'ilio-psoas (Alam et al. 2019)
 - Améliorer les résultats cliniques tels que le NDT, l'activité musculaire et le résultat au YBT (Y balance test)
- Exercices excentriques pour le muscle tibial antérieur (Hamstra-Wright et al. 2015)
 - Pour contrôler la fin de mouvement en flexion plantaire et tenter de prévenir voire de traiter le MTSS
- Exercices de hanche : protocole de Pau-Toronto
 - Associer ré-harmonisation articulaire et musculaire de la hanche de façon dynamique tout en améliorant les qualités proprioceptives
 - Pourrait réduire les ROM excessives, jugées probable facteur de risque de MTSS
 - Ajouter un travail de mobilité de la hanche si besoin

L'Entrainement Neuro-Musculaire (ENM)

- Pourrait améliorer la condition physique des jeunes athlètes féminines et réduire leur risque de blessure relatif au MTSS (Mendez-Rebolledo et al. 2021)
- Intégrer un programme d'ENM en pré-saison et en saison
 - Afin de maximiser les effets préventifs de l'entrainement
- Contenu de l'entrainement NM :
 - Sauts, réceptions, courses, avec un entraînement en force, endurance, agilité, équilibre et en core training (avec exercices pliométriques et de poids corporel)
 - Core stability : le renforcement des muscles stabilisateurs et mobilisateurs du complexe abdomino-lombo-pelvien, aurait un effet préventif sur les blessures du MI (Huxel Bliven et Anderson. 2013)



Travail proprioceptif

- Pourrait participer à l'optimisation du renforcement musculaire (pied, cheville, ceinture abdomino-lombo-pelvienne), de l'équilibre dynamique et du contrôle neuromusculaire (Franco-Romero et al. 2012)
- Pourrait contribuer à la prévention des blessures sportives (Griffin et al. 2003)

Étirements

- Utiles chez les individus ayant des raideurs au niveau de la chaîne postérieure
 - D'après Dubois et al. (2019), ils ne font pas partie en tant que tel du traitement pour aider à la guérison du MTSS mais doivent être effectués si une asymétrie de raideur est observée
- Corrélation entre épaisseur périostée tibiale médiale et rigidité musculaire de la jambe
 - Selon Zhang et al. (2021), les changements de rigidité des muscles soléaire, tibial postérieur et long fléchisseur des orteils peuvent être liés à l'apparition de MTSS



Thérapie par ondes de chocs

- La plupart des études concernant l'utilisation des ondes de choc dans le traitement du MTSS semblent dire que les effets sont bénéfiques
- ODC + programme d'exercices : résultats globaux de 4 études (voir module)
 - Accélération de la récupération clinique (diminution de la douleur) et fonctionnelle
 - Peut apporter des bénéfices rapides sans nécessité de temps d'arrêt pour les athlètes en cours de saison
 - Optimiser la guérison
 - Reprise du sport plus rapide
- Moen et al. 2012
Gomez Garcia et al. 2017
Rompe et al. 2010
Schroeder et al. 2021
- Dose proposée dans l'étude de Gomez Garcia et al. 2017 :
1500 impulsions avec une EFD (energy flux density) de 0,20 mJ/mm²
- Newman et al. 2017 : les ODC à dose standard ne sont pas plus efficaces qu'un placebo pour améliorer la douleur ou la distance de course dans le MTSS

Thérapie par injection : PROLOTHÉRAPIE

- Technique d'injection proliférative non chirurgicale consistant à administrer une solution de dextrose à 15% sous-périostée au niveau de tissus endommagés
- Objectif : Déclencher une réaction inflammatoire locale au niveau du tissu endommagé, qui conduit à un processus de guérison (dépôt de collagène, fibroplasie...)
- EFFETS :
 - Diminution significative de la douleur à moyen terme
 - Amélioration du retour à l'activité mais pas systématiquement au même niveau qu'avant la blessure lors du suivi à moyen et long terme
- Bae et al. 2021
 - Plus efficace que l'injection de solution saline ou l'exercice dans le traitement de la douleur chronique
 - Effet comparable à celui du plasma riche en plaquettes et des l'injection de stéroïdes

Chirurgie

- A ce jour, il n'existe que très peu d'études concernant la chirurgie du MTSS et les résultats des séries de cas sont mal rapportés
- La chirurgie ne semble pas être une approche thérapeutique plausible pour la prise en charge efficace de cette pathologie et devrait être évitée en tant que traitement de première intention

Programme de réentrainement marche & course à pied

Suite au test de course sur tapis (Moen et al. 2012)

- Sur tapis roulant, à vitesse fixe + port des chaussures de course habituelles du patient
- Après avoir noté la distance parcourue à 10km/h par le patient, déterminer à quelle phase du programme de course le patient va débiter :
 - Si l'athlète a parcouru entre 0 et 400 mètres : phase 1.
 - Si l'athlète a parcouru entre 401 et 800 mètres : phase 2.
 - Si l'athlète a parcouru entre 801 et 1200 mètres : phase 3.
 - Si l'athlète a parcouru entre 1201 et 1600 mètres : phase 4.
 - Si l'athlète a parcouru plus de 1600 mètres : phase 5.
- Aucun test de course n'est réalisé lorsque la douleur est déjà présente pendant la marche
- L'athlète peut passer à la phase suivante s'il termine sa phase avec un score de douleur < 4/10
- Si une douleur ≥ 4/10 est présente pendant la course ou le lendemain, le patient doit rester dans la même phase de course et le temps de course est diminué de 2 minutes



Phase de course	Surface	Minutes	Total	Vitesse/Intensité
1	Tapis roulant	2C 2M 2C 2M 2C 2M 2C 2M	16 minutes	2C = 2min de course à 10 km/h 2M = 2min de marche à 6 km/h
2	Tapis roulant	2C 2M 2C 2M 2C 2M 2C 2M	16 minutes	2C = 2min de course à 12 km/h 2M = 2min de marche à 6 km/h
3	Béton	3C 2M 3C 2M 3C 2M 3C 2M	20 minutes	Intensité 1-2* C = course / M = marche
4	Béton	3C 2M 3C 2M 3C 2M 3C 2M	20 minutes	Intensité 2-3* C = course / M = marche
5	Béton	Course continue	16 minutes	Intensité 1-2*
6	Béton	Course continue	18 minutes	Intensité 2-3*

*Intensité 1 : jogging léger *Intensité 2 : être capable de parler en courant *Intensité 3 : parler en courant devient difficile

Le meilleur exercice reste tout de même la course à pied

- Stresser progressivement le périoste pour éviter tout déconditionnement et toute fragilisation, et faire en sorte qu'il s'adapte à nouveau à amortir des impacts répétés (Dubois et al. 2019)
- Le retour à la course à pied doit être envisagé lorsque le patient :
 - Ne ressent plus de douleur lors de ses AVJ et d'exercices à faible impact
 - N'est pas sensible à la palpation le long de la zone affectée
- Adopter progressivement une biomécanique de course davantage protectrice. 3 conseils :
 - Amortir le bruit des pas
 - Accélérer la cadence
 - Opter pour des chaussures plus minimalistes
- Augmenter la durée de la course avant d'augmenter l'intensité : intervalles longs à vitesse modérée, puis intervalles courts à vitesse élevée, puis montées, puis sauts et pliométrie, etc...
- La notion de progressivité est très importante lors de la reprise de la course à pied :
 - Augmenter petit à petit le volume hebdomadaire de course à pied : courir fréquemment mais pas trop longtemps
 - Par exemple entre 4 et 6 j/semaine mais seulement quelques minutes à chaque fois
- Poursuivre l'entrainement en renforcement des muscles fléchisseurs plantaires, éventuellement des étirements, et autre



Pour aller plus loin :

4. Bibliographies

Garnock, Cameron, Jeremy Witchalls, et Phil Newman. « **Predicting Individual Risk for Medial Tibial Stress Syndrome in Navy Recruits** ». *Journal of Science and Medicine in Sport* 21, no 6 (1 juin 2018): 586-90.

Kachanathu, Shaji J., Fahad S. Algarni, Shibili Nuhmani, Aqeel M. Alenazi, Ashraf R. Hafez, et Abdulrahman D. Algarni. « **Functional Outcomes of Kinesio Taping versus Standard Orthotics in the Management of Shin Splint** ». *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 58, n° 11 (novembre 2018): 1666-70.

Mendez-Rebolledo, Guillermo, Romina Figueroa-Ureta, Fernanda Moya-Mura, Eduardo Guzmán-Muñoz, Rodrigo Ramirez-Campillo, et Rhodri S. Lloyd. « **The Protective Effect of Neuromuscular Training on the Medial Tibial Stress Syndrome in Youth Female Track-and-Field Athletes: A Clinical Trial and Cohort Study** ». *Journal of Sport Rehabilitation* 30, n° 7 (20 avril 2021): 1019-27.

Naderi, Aynollah, Hans Degens, et Ainollah Sakinepoor. « **Arch-support foot-orthoses normalize dynamic in-shoe foot pressure distribution in medial tibial stress syndrome** ». *European Journal of Sport Science* 19, n° 2 (7 février 2019): 247-57.

Smith, Benjamin E., Paul Hendrick, Toby O. Smith, Marcus Bateman, Fiona Moffatt, Michael S. Rathleff, James Selfe, et Pip Logan. « **Should Exercises Be Painful in the Management of Chronic Musculoskeletal Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis** ». *British Journal of Sports Medicine* 51, n° 23 (décembre 2017): 1679-87.