

# LIVRE BLANC L'INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE

Typhanie DOS ANJOS  
Nathan TOUATI  
Antoine FRECHAUD





# SOMMAIRE

- Instabilité chronique de la cheville : Types et évaluation
- Cas clinique : Instabilité chronique de la cheville chez un basketteur
- Physiologie de l'AMI et instabilité chronique de la cheville



# INTRODUCTION

---

**L'instabilité chronique de la cheville** (ICC) est une pathologie récurrente chez les sportifs, notamment ceux pratiquant des disciplines sollicitant intensément cette articulation, comme le basketball. Ce livre blanc vise à explorer un cas clinique représentatif ainsi qu'à approfondir les connaissances sur **l'Inhibition Musculaire Arthrogénique (AMI)** appliquée à la cheville, en s'appuyant sur les travaux de la Dr. Typhanie Dos Anjos.

## PARTIE 1

### INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE - TYPES ET ÉVALUATION

#### Différents types d'instabilité

L'instabilité chronique de la cheville peut être classée en trois grandes catégories :

#### 1. Instabilité patho-mécanique

- **Laxité ligamentaire** : Ligament talo-fibulaire antérieur (LTFA) et ligament calcanéo-fibulaire (LCF) distendus ou partiellement rompus, réduisant le maintien passif de la cheville.
- **Hyperlaxité articulaire** : Mobilité excessive augmentant le risque d'instabilité.
- **Altérations cartilagineuses et osseuses** : Mauvaise congruence articulaire contribuant à l'instabilité, LODA.



## 2. Instabilité sensorielle et proprioceptive

- **Déficit dans la perception** sensorielle et le contrôle neuromusculaire.
- **Défaut de proprioception** : atteinte des mécanorécepteurs situés dans les ligaments et muscles, diminuant la capacité du cerveau à détecter et corriger les mouvements inappropriés.
- **Dysfonctionnement des ajustements posturaux**, entraînant une mauvaise gestion de l'équilibre.

## 3. Instabilité du comportement moteur

- **Altération du schéma moteur** : Après une entorse, le patient modifie inconsciemment sa marche ou son appui pour éviter la douleur, créant de nouveaux patterns inadaptés.
- **Déficit d'activation musculaire** : Certains muscles (fibulaires, triceps sural, tibial postérieur) sont sur ou sous-utilisés.
- **Peurs et appréhensions** : Modifications comportementales augmentant paradoxalement le risque de récurrence.

## Évaluation de l'instabilité

### Tests cliniques et imagerie

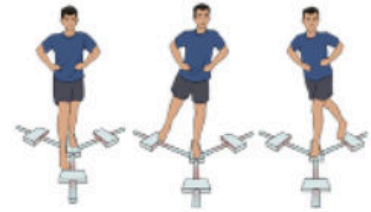
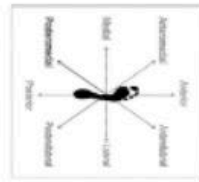
#### 1. Instabilité patho-mécanique

- Évaluation de l'amplitude et de la laxité articulaire
- Tests de laxité (anterior drawer test, talar tilt)
- Imagerie : Radiographie pour recherche de fractures, échographie pour atteinte ligamentaire et tendineuse, IRM pour visualisation des altérations osseuses et cartilagineuses.

#### 2. Instabilité sensorielle et proprioceptive

- Tests de proprioception :
  - SEBT (Star Excursion Balance Test)
  - Y-Balance Test





### SEBT

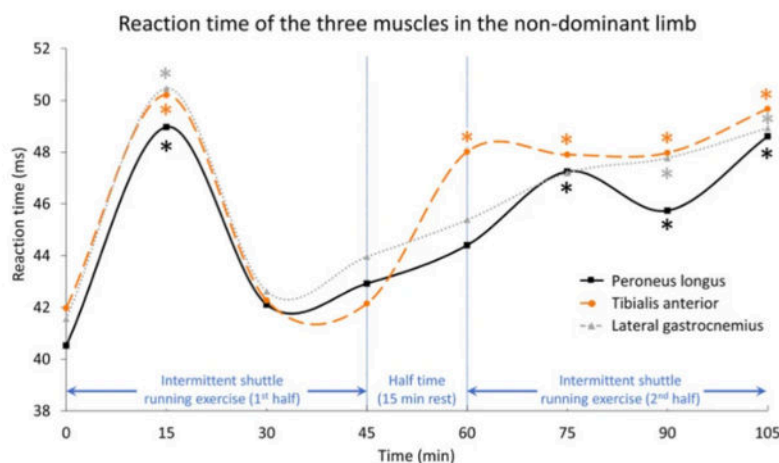
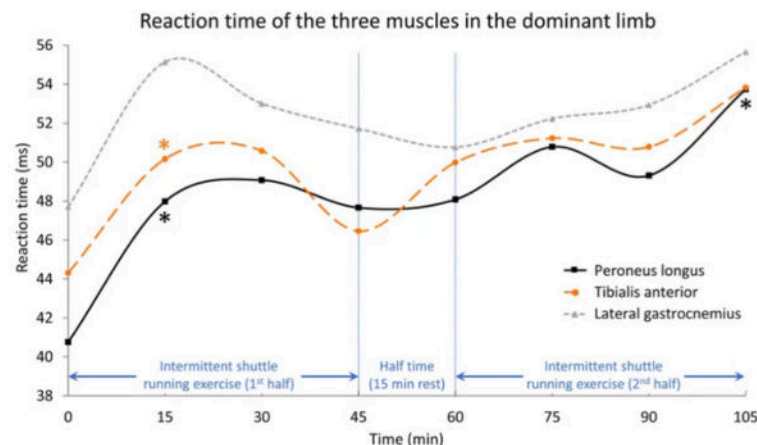
Cut off: >90  
<4cm entre mesures C/D

### Y-balance Test

Cut off: >94

## 3. Instabilité du comportement moteur

- **Analyse de la marche** : Déviation latérale, asymétries, modifications de l'alignement du membre inférieur.
- **Analyse de course** : Impact en supination, stance phase réduite.
- **Analyse de saut-réception** : Perte d'équilibre, sur-activation tibial postérieur et sous-activation fibulaire.
- **Tests de réactivité musculaire** : Temps de réaction musculaire (fibulaires, tibial postérieur) avec un cut-off à 50ms pour le risque d'entorse.



Crédits : Fong et al 2020

# PARTIE 2

## CAS CLINIQUE - INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE CHEZ UN BASKETTEUR

Présentation du patient :

- **Nom** : Maxime
- **Âge** : 32 ans
- **Sport** : Basketball, niveau régional
- Antécédent traumatique : Entorse de grade II (LTFA + LCF) survenue le 18 septembre 2024

### Bilan Clinique :



**Batterie de tests Patho-mécanique**

| BILAN ARTICULAIRE                    | Flexion plantaire (40-55°)       | Flexion dorsale (10-20°)         |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Articulation talo-crurale            | Inversion (23°) <b>32°</b>       | Eversion (12°) <b>10°</b>        |
| Articulation sous-talienne           | Mobilisée <b>34°</b>             | <b>8°</b>                        |
| Articulation tibia-fibulaire distale | Observations (Chopart) <b>ok</b> | Observations (Lefranc) <b>ok</b> |
| Articulation Chopart et Lisfranc     |                                  |                                  |

| TESTING                        | Résultat |
|--------------------------------|----------|
| Anterior drawer test           | +        |
| Talar Tilt Test (LTFA/LCF/ICM) | +        |
| Test de Kleiger (LTFA/LCF/ICM) | +        |
| Test de Kleiger en charge      | -        |
| WBST                           | -        |
| Conflit antérieur              | -        |
| Conflit postérieur             | -        |

**Imagerie** : échographie

**Conclusion** : Séquelles d'entorse de grade II (sensibilité LTFA LCF)  
+ Inversion excessive  
+ Restriction légère en éversion

**Batterie de tests Sensori-proprioceptif**

**SEBT** : >94  
<4cm entre mesures G/D  
**Y-balance test** : 97

**Conclusion** : pas de problème proprioceptif

**Batterie de tests Comportement moteur**

**Force** : dynamomètre LSI Fibulaires 26,1%

**Marche** : aucune asymétrie détectable

**Course** : impact en supination; stance phase réduite

**Saut-réception (CMJ unilat)** : asymétrie aérienne, réception sur pied en supination

**Réactivité fibulaires** : Délai d'activation fibulaire côté lésé de 124ms

**Réactivité tibial post** : Délai d'activation tibial post côté non-lésé de 148ms

**Conclusion** : schéma moteur en supination lors d'activité rapide et dynamique + retard d'activation des fibulaires

### Instabilité patho-mécanique

- Imagerie : Échographie confirmant l'atteinte ligamentaire et tendineuse.
- Restriction légère en éversion.
- Séquelles d'entorse de grade II.

## **Instabilité sensori-proprioceptive**

- SEBT : Score >94
- Y-Balance Test : 97
- Absence d'asymétrie détectable en marche.

## **Instabilité comportement moteur**

- Impact en supination à la course, stance phase réduite.
- Saut-réception : Asymétrie aérienne, réception sur pied en supination.
- Délai d'activation des fibulaires côté lésé : 124 ms.
- Délai d'activation du tibial postérieur côté non lésé : 148 ms.

## **Prise en charge et rééducation**

- Amélioration de la réactivité musculaire via stimulation multisensorielle.
- Renforcement des muscles stabilisateurs (fibulaires, tibial postérieur).
- Exercices de stabilisation dynamique et rééducation neuro-motrice.
- Supplémentation en caféine (en tenant compte des règlements antidopage).

# **PARTIE 3**

## **PHYSIOLOGIE DE L'AMI ET INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE**

### **Définition et mécanismes de l'AMI**

**L'Inhibition Musculaire Arthrogénique (AMI)** désigne une réduction de l'activation musculaire suite à une lésion articulaire, impliquant des altérations proprioceptives et neuromusculaires.

## **Facteurs physiologiques de l'AMI appliqués à la cheville**

- Diminution de l'activité des motoneurones alpha au niveau des muscles stabilisateurs.
- Dysfonctionnement des circuits sensorimoteurs (moelle épinière, cortex moteur, cervelet).
- Altération des réflexes proprioceptifs entravant l'activation musculaire efficace.

## **Implications cliniques**

L'AMI retarde les réponses musculaires adaptatives, augmentant le risque de récurrence des entorses et modifiant les schémas moteurs.

## **Approches thérapeutiques**

- Renforcement neuromusculaire ciblé : activation des muscles inhibés (fibulaires, tibial postérieur) via exercices de haute intensité.
- Thérapies neurostimulantes : stimulations électriques fonctionnelles et biofeedback.
- Entraînement perceptivo-moteur : stimuli auditifs, visuels et tactiles pour améliorer la coordination motrice.
- Imagerie mentale : programmation cognitive pour optimiser la réhabilitation motrice.

# **CONCLUSION**

**La compréhension approfondie de l'AMI appliquée à la cheville permet d'affiner la prise en charge des instabilités chroniques. L'intégration de techniques basées sur la plasticité neuromusculaire et sensorimotrice est essentielle pour optimiser la rééducation et prévenir les récurrences.**



# PARTIE 4

## **Interview de Typhanie Dos Anjos : L'Inhibition Musculaire Arthrogénique (AMI) et son impact sur l'instabilité chronique de la cheville**

### **1. Peux-tu nous expliquer en quoi consiste précisément l'inhibition musculaire arthrogénique (AMI) ?**

L'inhibition musculaire arthrogénique (AMI) est un phénomène neurophysiologique qui empêche une activation optimale des muscles entourant une articulation lésée. Il ne s'agit pas simplement d'une faiblesse musculaire classique, mais d'une réduction du recrutement des unités motrices provoquée par un réflexe inhibiteur persistant au niveau de la moelle épinière.

Selon Typhanie Dos Anjos, il est important de bien distinguer l'AMI de ce qu'on appelle l'inhibition motrice en général. Certains utilisent ce dernier terme de manière trop large, alors que l'AMI correspond à un mécanisme bien précis.

### **Ses trois caractéristiques principales :**

1. Réduction de l'activation musculaire (difficulté à recruter certaines unités motrices).
2. Perte de force musculaire, même après une rééducation classique.
3. Possible atrophie musculaire, entraînant une instabilité articulaire persistante.



Exemple clinique : Chez les patients souffrant d'instabilité chronique de la cheville (ICC), l'AMI affecte notamment les fibulaires et le soléaire, compromettant leur rôle stabilisateur.

## 2. Pourquoi et comment ce mécanisme se met en place ?

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'AMI n'est pas un phénomène pathologique en soi, mais plutôt un mécanisme protecteur naturel mis en place après un traumatisme articulaire (entorse, chirurgie, inflammation).

### D'un point de vue physiologique :

- Un traumatisme altère les récepteurs sensoriels situés dans l'articulation.
- L'inflammation et le gonflement post-lésionnels modifient la sensibilité proprioceptive.
- Une étude récente (2024) évoque l'hypothèse du « bruit sensoriel » qui perturberait la transmission des signaux entre le cerveau et les muscles, empêchant l'activation musculaire efficace.
- Cette perturbation favorise une plasticité cérébrale inadaptée, qui maintient le schéma moteur déficient même après la guérison des tissus.

Un point essentiel soulevé par Typhanie :

« Il faut arrêter de diaboliser l'AMI. C'est un processus naturel qui protège l'articulation à court terme. Le problème, c'est quand elle persiste et devient un obstacle fonctionnel. »

## 3. Pourquoi l'AMI est un obstacle majeur dans la rééducation ?

L'AMI retarde ou empêche totalement la récupération d'une activation musculaire optimale. C'est un problème majeur en rééducation car :

- Elle limite la force et la coordination, même après des exercices répétés.
- Elle entraîne des compensations motrices inefficaces, pouvant conduire à d'autres blessures.
- Elle est souvent sous-diagnostiquée, car il n'existe pas encore de protocole standardisé pour l'évaluer.

## **Extrait de l'échange avec Typhanie :**

« L'AMI devient un obstacle lorsqu'elle se prolonge au-delà du temps normal de cicatrisation, empêchant la récupération d'une activation musculaire normale malgré la rééducation. »

### **4. Comment cela s'illustre chez des patients atteints d'instabilité chronique de la cheville ?**

Dans l'instabilité chronique de la cheville (ICC), l'AMI se manifeste par :

- Un retard d'activation musculaire des fibulaires et du soléaire, augmentant le risque de récurrence d'entorse.
- Une sensation d'instabilité persistante, même après une rééducation conventionnelle.
- Un schéma moteur altéré, où d'autres muscles tentent de compenser l'insuffisance des stabilisateurs naturels.

## **Un point clé soulevé par Typhanie :**

« Certains patients avec des ruptures ligamentaires n'ont aucune instabilité, alors que d'autres avec des ligaments intacts se sentent très instables. L'AMI pourrait expliquer ces différences interindividuelles. »

### **5. Pourquoi les approches de rééducation classiques échouent-elles souvent à corriger l'AMI ?**

Typhanie souligne un problème majeur : la plupart des rééducations sont axées sur les muscles et non sur le cerveau.

## **Limites des approches conventionnelles :**

- Elles ciblent uniquement le renforcement musculaire périphérique, sans agir sur la communication cerveau-muscle.
- Elles nécessitent souvent des mois de séances, ce qui est difficilement applicable en pratique clinique.

## ✓ Approche recommandée :

- Associer stimulation périphérique (renforcement musculaire, proprioception) et stimulation centrale (imagerie motrice, stimulation sonore, biofeedback EMG, réalité virtuelle, etc.)
- Optimiser les protocoles pour agir sur la neuroplasticité et restaurer un contrôle moteur efficace.



« C'est une approche qu'on voit beaucoup dans le sport de haut niveau, mais qui reste peu développée en rééducation. Pourtant, elle pourrait révolutionner la prise en charge des patients. »

## 6. Quels sont les résultats concrets de la reprogrammation neuromotrice pour la cheville ?

Typhanie Dos Anjos a mené une étude clinique de 6 semaines (en cours de publication avec Jean-Baptiste Colombié).

### Les résultats :

✓ + 20 % d'amélioration de la stabilité fonctionnelle (CAIT, Side Hop Test).

✓ + 11 % de force musculaire par rapport au groupe contrôle.

✓ Différence nette entre les groupes :

- Groupe RNM → + 31 % sur l'échelle de stabilité CAIT.
- Groupe rééducation classique → + 9 % seulement.

Prudence dans l'interprétation :

- Aucune mesure EMG n'a été réalisée, donc on ne peut pas encore conclure sur la levée définitive de l'AMI.
- Mais les données montrent déjà un impact positif de l'association rééducation classique + RNM.

## 7. Quels conseils pratiques pour les kinésithérapeutes ?

### Outils diagnostiques recommandés :

- 📌 Questionnaires validés → CAIT pour évaluer l'instabilité perçue.
- 📌 Tests fonctionnels → Side Hop Test, Single-Leg Squat.
- 📌 Analyse des schémas moteurs → Observer les compensations musculaires inhabituelles.

### Stratégies de prise en charge :

- ✅ Ne pas se limiter au renforcement musculaire → Agir aussi sur la neuroplasticité.
- ✅ Utiliser des techniques de stimulation sensorimotrice (biofeedback, vibrations, imagerie motrice).
- ✅ Combiner des exercices de proprioception et d'explosivité en phase avancée de rééducation.

## Conclusion

L'AMI est un obstacle majeur en rééducation, encore sous-évalué chez les patients souffrant d'instabilité chronique de la cheville.

### Message clé de Typhanie Dos Anjos :

« La rééducation optimale ne doit pas seulement renforcer les muscles, mais aussi restaurer la communication cerveau-muscle. C'est la clé pour lever l'AMI et améliorer la récupération fonctionnelle. »



**Santé** Formapro

**NeuroXtrain**



# Découvrez notre formation

## *Entorse de cheville : évaluation, prise en charge et prévention*



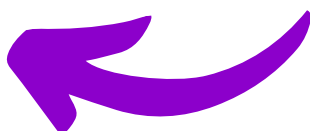
 **7 h** de formation

 **167 €** d'indemnisation

 **Accessible** d'ou vous voulez

 **+ 100** exercices

 **N° DPC** : 59332325079



# L'INSTABILITÉ CHRONIQUE DE LA CHEVILLE

*Typhanie Dos Anjos & les experts  
NeuroXtraion*



**Santé** Formapro

**NeuroXtrain**