

Entorse de cheville  
–  
Evaluation de la  
force du complexe  
pied-cheville

---

Clinique du sport - CHR Huy

7 décembre 2022

Ferré Antoine – Abran Guillaume –  
Aguilaniu Aude





En Belgique  
(estimation par calcul) :

~ 30 000 entorses/an

En Belgique  
(estimation par calcul) :

~ 300 000 entorses/an

Ceux qui ne consultent  
pas ?



## La sous-estimation des entorses de cheville

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

*Epidémiologie au Pays-Bas :  
Kemler et al. 2015. Scand J Med Sci Sports.*

# Conséquences de l'entorse de cheville

✓ Instabilité chronique de cheville **40%**

*Doherty et al. 2016. Am J Sports Med*

✓ La récurrence ++ **1<sup>er</sup> facteur de risque**

*Kobayashi et al. 2016. Sport Health*

✓ Les symptômes résiduels **Douleur, gonflement, faiblesse ...**

*Anandacoomarasamy. 2005. BJSM*

✓ Arthrose précoce **Jeunes avec instabilité**

*Gilditz. 2014. OARSI*

# Prise en charge de l'entorse de cheville

## The International Ankle Consortium Rehabilitation Oriented Assessment

Reference: Delahunt et al. BJSM 2018

Designed by @YLMsportScience



Lateral ankle sprains are the most prevalent lower limb injury in many sports



It's never just a "rolled" or "twisted" ankle

**40%** of individuals develop chronic ankle instability within 1-year after their 1st ever lateral ankle sprain



- A "feeling" of ankle joint instability
- "Giving way" of the ankle joint
- Recurrent lateral ankle sprain injury

Chronic ankle instability develops due to the interaction of mechanical and sensorimotor impairments  
For that reason, it is important to assess

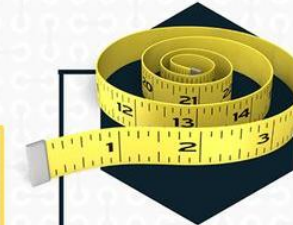
### Ankle joint pain

Guide progression of exercise-based rehabilitation. Assess the efficacy of treatments implemented



### Ankle joint swelling

Swelling can cause arthrogenous muscle inhibition. Guide progression of exercise-based rehabilitation. Evaluate the efficacy of treatments implemented



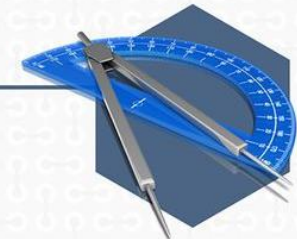
### Patient's self-reported ankle joint function

Assess the efficacy of treatments implemented



### Ankle joint range of motion

High propensity for the development of a dorsiflexion deficit. Impairments in ankle joint range of motion are consistently identified in individuals with chronic ankle instability



### Patient's level of physical activity

Guide the specificity of exercise-based rehabilitation



### Ankle joint arthrokinematics

Disruption can result in a dorsiflexion deficit and are regularly identified in individuals with chronic ankle instability



### Static & dynamic postural balance

Impairments are consistently identified in individuals with chronic ankle instability



### Ankle joint strength

Impairments compromise the functional integrity of the ankle

### Gait

Impairments in gait are

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Delahunt et al. 2018. Br J Sports Med. 2021

# Décision à la reprise du sport

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Smith et al. 2021. *Br J Sports Med.*

FIGURE 1 - CADRE DÉCISIONNEL PAASS

P

## **Pain severity (sévérité de la douleur)**

- Pendant le sport
- Sur les 24 dernières heures

A

## **Ankle impairments (déficits de la cheville)**

- Amplitudes de la cheville
- Force, endurance et puissance des muscles de la cheville

A

## **Athlete perception (perceptions de l'athlète)**

- Niveau de confiance dans la cheville/ perception du niveau d'assurance
- Stabilité perçue de la cheville
- Aptitude psychologique

S

## **Sensorimotor control (contrôle sensorimoteur)**

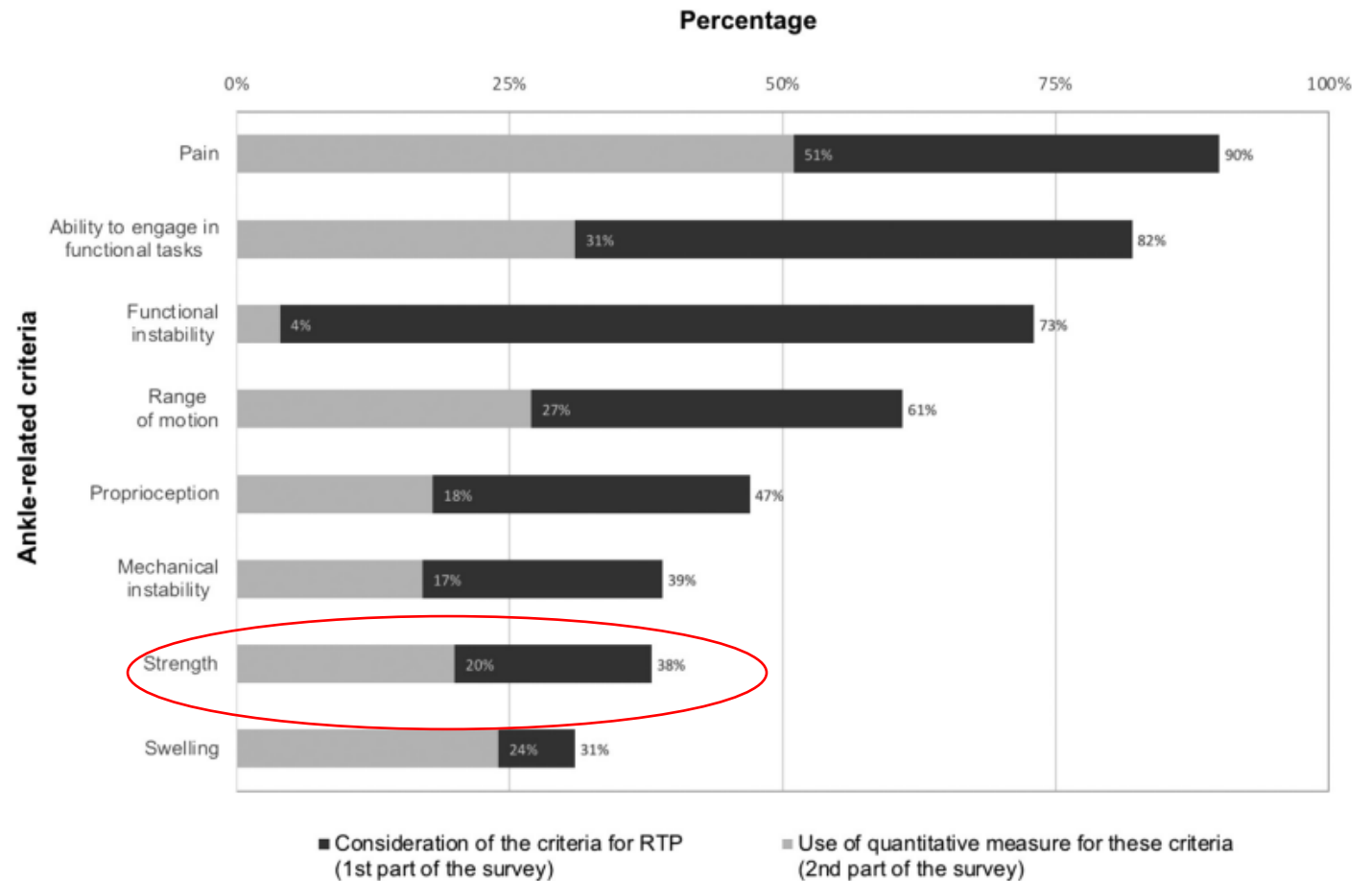
- Proprioception
- Contrôle/équilibre postural dynamique

S

## **Sport/functional performance (performance fonctionnelle / liée au sport)**

- Sauts
- Agilité
- Activités spécifiques au sport
- Capacité à faire une séance complète d'entraînement

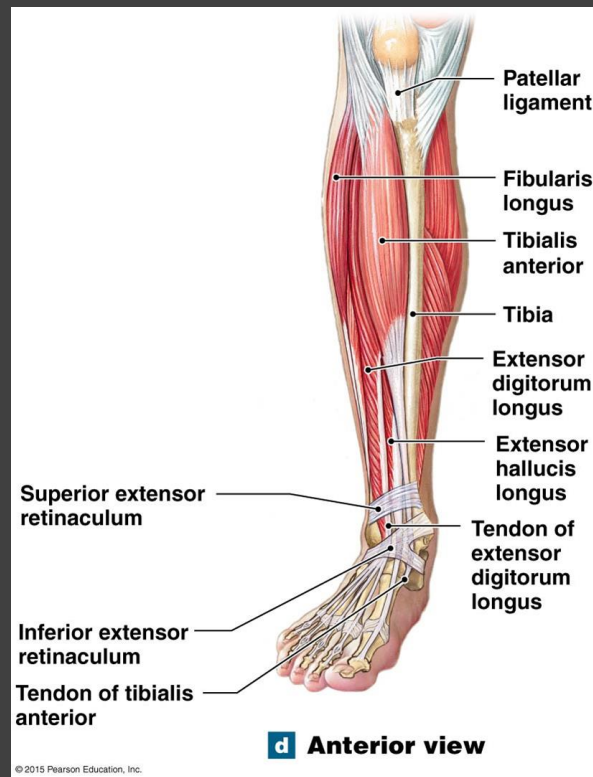
Appliquons-nous ces critères ?



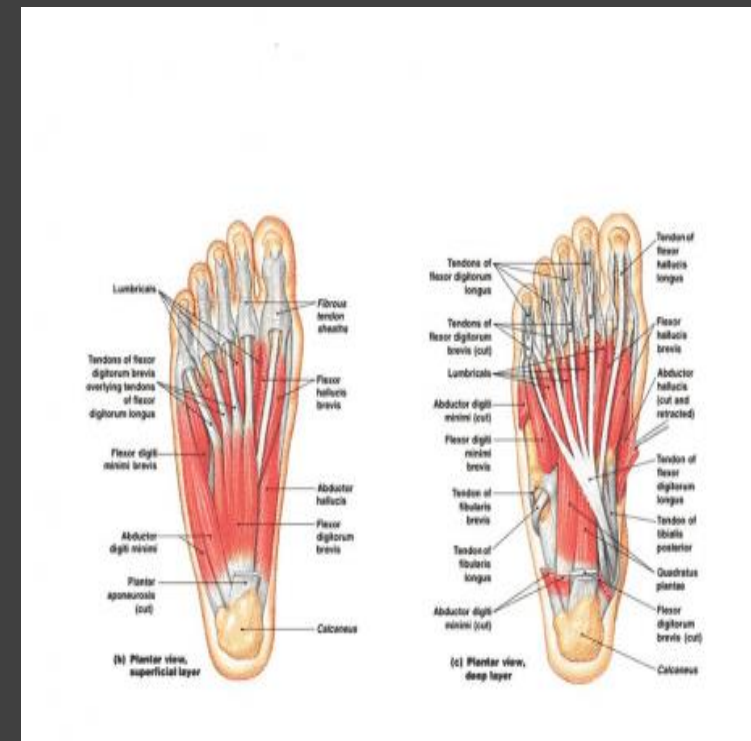
**Figure 1.** RTP criteria reportedly used by the surveyed physicians. For each criterion, the proportion of physicians using this criterion for RTP decision is depicted in dark grey while the use of a quantitative measure for this criterion is depicted in light grey. For instance, 90% of the 109 physicians selected pain for their RTP decision and 51% among them use a quantitative measure to assess it. Consideration of criteria for RTP decision represents the percentage of physicians who selected a maximum of five criteria among the nine suggested in the first question. Use of quantitative measure for these criteria represents the percentage of physicians who selected a visual pain scale for pain, previous and/or reference measures of hop test, balance test, gait and/or sport movement analysis for functional tasks, questionnaire for functional instability, goniometer and/or a measurement tool for range of motion, Myolux<sup>®</sup> and/or goniometer tools and/or arthro-motor for proprioception, anterior drawer test and/or varus test for mechanical instability, isokinetic and/or Myolux<sup>®</sup> and/or hand-held-dynamometer tool for strength and figure-of-8 for swelling. Physicians had access to the quantitative questions only if they selected the item corresponding to the first question.

# Quel groupe musculaire devrions-nous tester ?

## Les muscles extrinsèques du pied



## Les muscles intrinsèques du pied



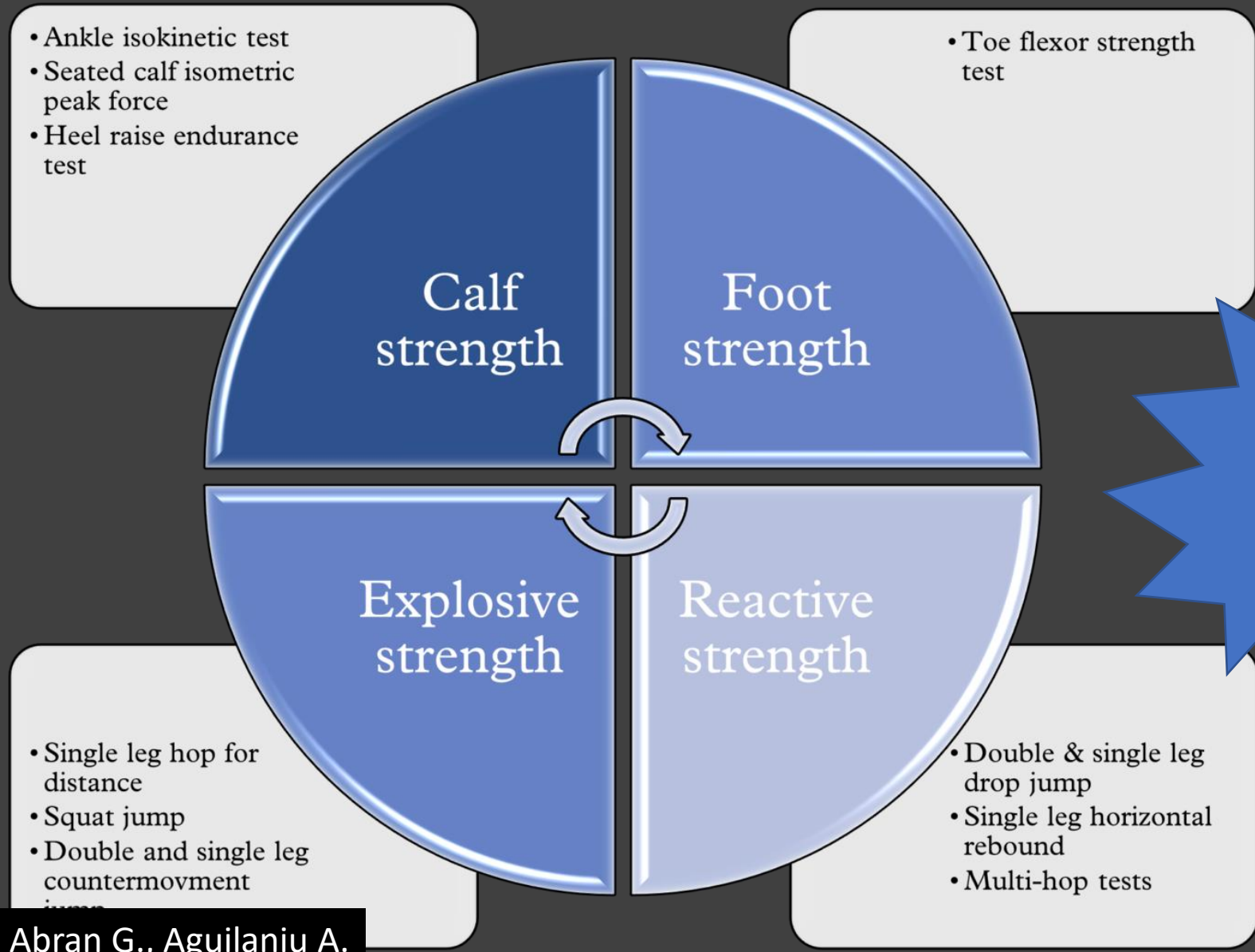
# Pourquoi évaluer les muscles de la cheville ?

- ✓ Une faiblesse des fléchisseurs plantaires, inverseurs et éverseurs = facteurs de risque majoré.
- ✓ Un déficit de force persistant chez les patients présentant une CAI.
- ✓ Représente environ 35 à 40 % de l'énergie nécessaire à la propulsion et à la décélération.
- ✓ Participent largement au contrôle postural statique et dynamique.



# Pourquoi évaluer les muscles du pied ?

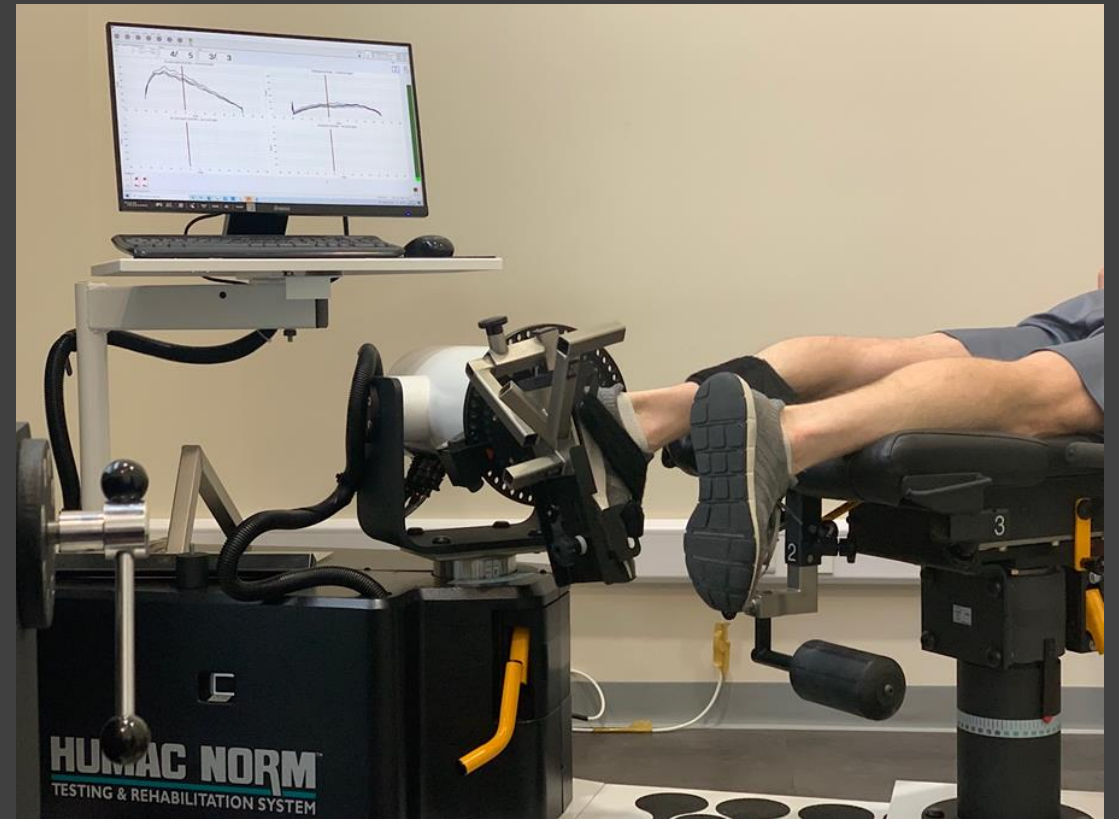
- ✓ Implication dans le contrôle postural statique & dynamique.
- ✓ Fournissent un bras de levier rigide pour les fléchisseurs plantaires.
- ✓ Amortisseur mécanique - rôle important dans l'absorption d'énergie lors des tâches de décélération ( $\approx 18\%$  du travail négatif)



# Evaluation des fléchisseurs plantaires

## Option 1: Dynamomètre isocinétique cheville

Movement	Speed	Mean $\pm$ SD	Relative strength
Plantarflexors	30°/s	113.0 $\pm$ 30.2 Nm	1.58 Nm/kg
	120 °/s	65.1 $\pm$ 17.3 Nm	0.91 Nm/kg
	Exc 30°/s	178.3 $\pm$ 75.6 Nm	2.5 Nm/kg
	Exc 120 °/s	154.8 $\pm$ 55.3 Nm	2.17 Nm/kg
	Isometric	169.4 $\pm$ 52.9	2.22 Nm/kg



## Option 2: Dynamomètre manuel



© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Normal values  $\approx 500 \text{ N} \rightarrow 7.35 \text{ N/kg}$

Mentiplay et al. 2015 *Plos one*

# Single heel rise test

Age (years)	Male		Female	
	Left side	Right side	Left side	Right side
20	37.4 (15.8, 51.1)	37.5 (16.7, 55.3)	29.6 (13.2, 47.2)	30.7 (13.6, 49.4)
30	32.7 (12.7, 47.5)	33.0 (13.7, 50.4)	26.8 (10.6, 44.2)	28.0 (11.1, 46.0)
40	28.1 (9.6, 43.9)	28.5 (10.6, 45.6)	24.0 (8.0, 41.2)	25.3 (8.6, 42.5)
50	23.5 (6.5, 40.4)	24.0 (7.6, 40.7)	21.3 (5.5, 38.3)	22.6 (6.4, 39.1)
60	18.8 (3.4, 36.8)	19.5 (4.5, 35.9)	18.5 (2.9, 35.3)	19.9 (3.5, 35.7)
70	14.2 (0.3, 33.2)	14.9 (1.5, 31.0)	15.7 (0.3, 32.3)	17.2 (1.0, 32.2)
80	9.6 (0.0, 26.6)	10.4 (0.0, 26.2)	12.9 (0.0, 29.4)	14.5 (0.0, 28.8)

Estimates are for individuals with a body mass index of 24.2 kg/m<sup>2</sup> and a physical activity

## Single Leg Heel Raises

### Disclaimer Alert!

This video is not medical advice or a treatment plan and is intended for general education and demonstration purposes only. This video should not be used to self-diagnose or self-treat any health, medical, or physical condition. Don't use this video to avoid going to your own healthcare professional or to replace the advice they give you. Consult with your healthcare professional before doing anything contained in this video. You agree to indemnify and hold harmless Ask Doctor Jo, LLC and its officers for any and all losses, injuries, or damages resulting from any and all claims that arise from your use or misuse of this video's content. Ask Doctor Jo, LLC makes no representations about the accuracy or suitability of this content.

Use of this video is at your sole risk.



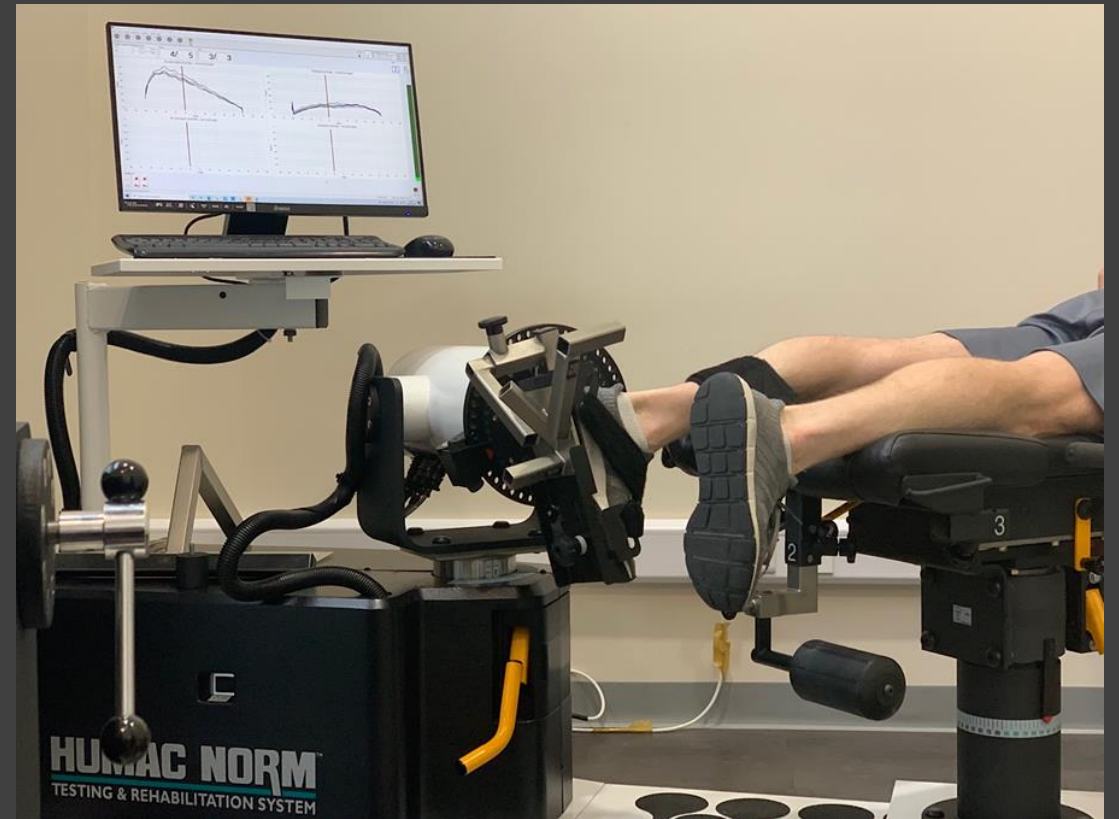
© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Hébert-Losier. 2017. *Physiotherapy*.

# Evaluation des dorsifléchisseurs

## Option 1: Dynamomètre isocinétique cheville

Movement	Speed	Mean $\pm$ SD	Relative strength
Dorsiflexors	30°/s	28.0 $\pm$ 6.9 Nm	<b>0.38 Nm/kg</b>
	120 °/s	19.3 $\pm$ 6.2 Nm	0.26 Nm/kg
	Exc 30°/s	51.8 $\pm$ 11.8 Nm	0.72 Nm/kg
	Exc 120 °/s	54.8 $\pm$ 11.8 Nm	0.76 Nm/kg
	Isometric	29.18 $\pm$ 5.1 Nm	<b>0.39 Nm/kg</b>



© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Baxter et al. 1985. *J Appl Physiol*  
Gonosova et al. 2018. *Medicina*

## Option 2: Dynamomètre manuel



© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Normal values  $\approx 200 \text{ N} \rightarrow 2.90 \text{ N/kg}$

Mentiplay et al. 2015 *Plos one*

## Option 3: Mesure de la 1-RM avec une poulie



© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.



WONDERANKLE



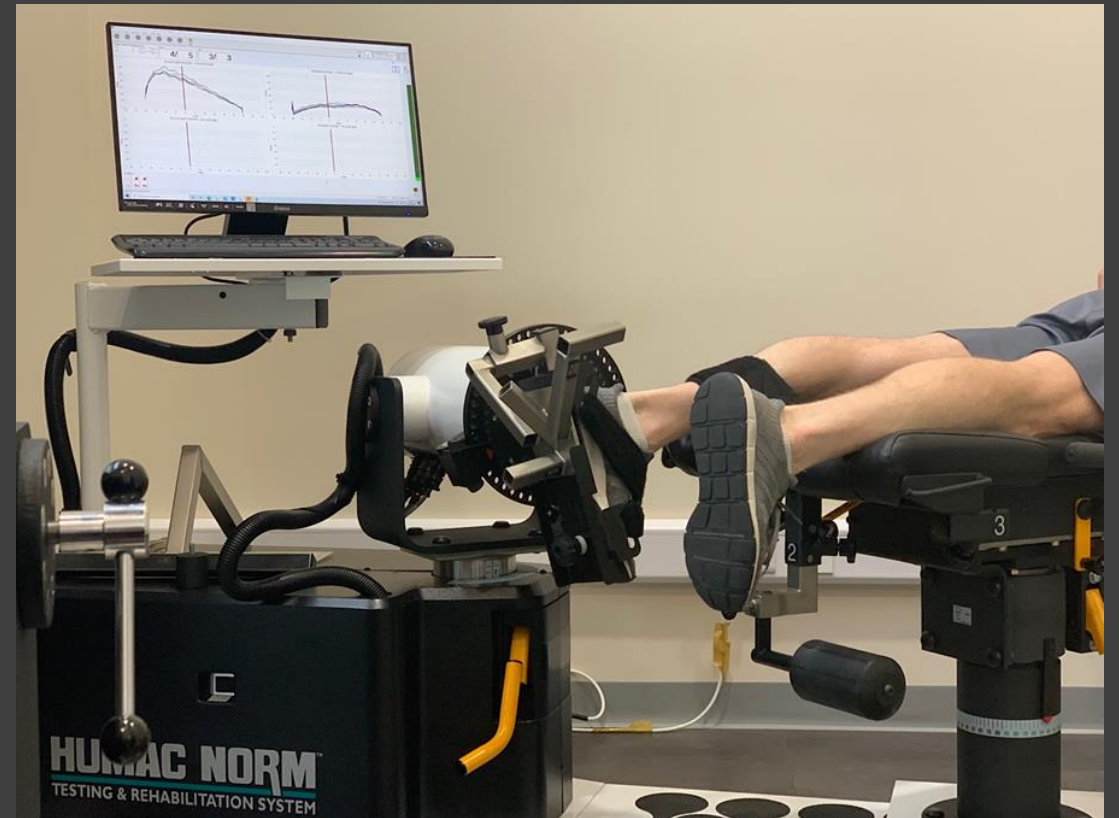
# Evaluation des inverseurs/éverseurs

## Option 1: Dynamomètre isocinétique cheville

Movement	Speed	Mean $\pm$ SD	Relative strength
Inverseurs	30°/s	22.7 $\pm$ 5.5 Nm	0.30 Nm/kg
Everseurs	30°/s	26.6 $\pm$ 7.4 Nm	0.36 Nm/kg

Optimal ratio 1:1 ?

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.



# Option 2: Dynamomètre manuel



- Normal value: 185 - 215 Nm.
- Hôpital de la tour :
- Sport +++ =  $0.35 \times$  masse corporel (kg)
- Sport ++ =  $0.30 \times$  masse corporel (kg)
- Sédentaire =  $0.25 \times$  masse corporel (kg)

# La force des muscles du pied

- ✓ Impossible d'isoler les intrinsèques et les extrinsèques.
- ✓ La morphologie du pied n'est pas un indicateur fiable de la force des muscles du pied.
- ✓ Les muscles du pied ont un rôle de soutien de l'arche médiale très limitée.

# Mesure de la force de l'hallux et des orteils



## Normal value:

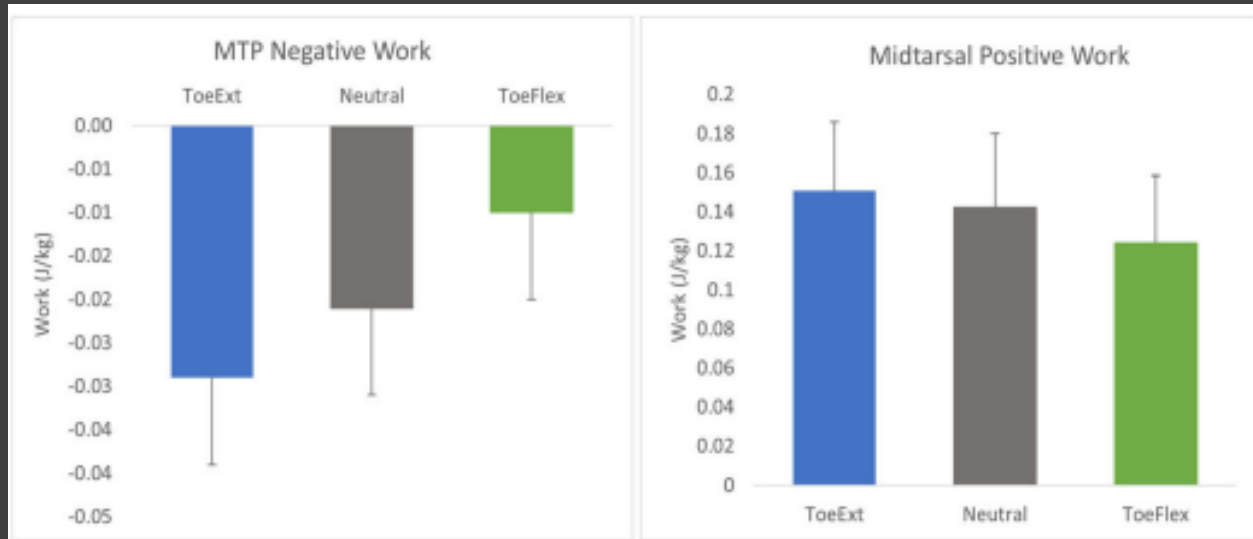
Hallux : 2.7 N/kg

Orteils : 2.2 N/kg

# Heel rise test modifié

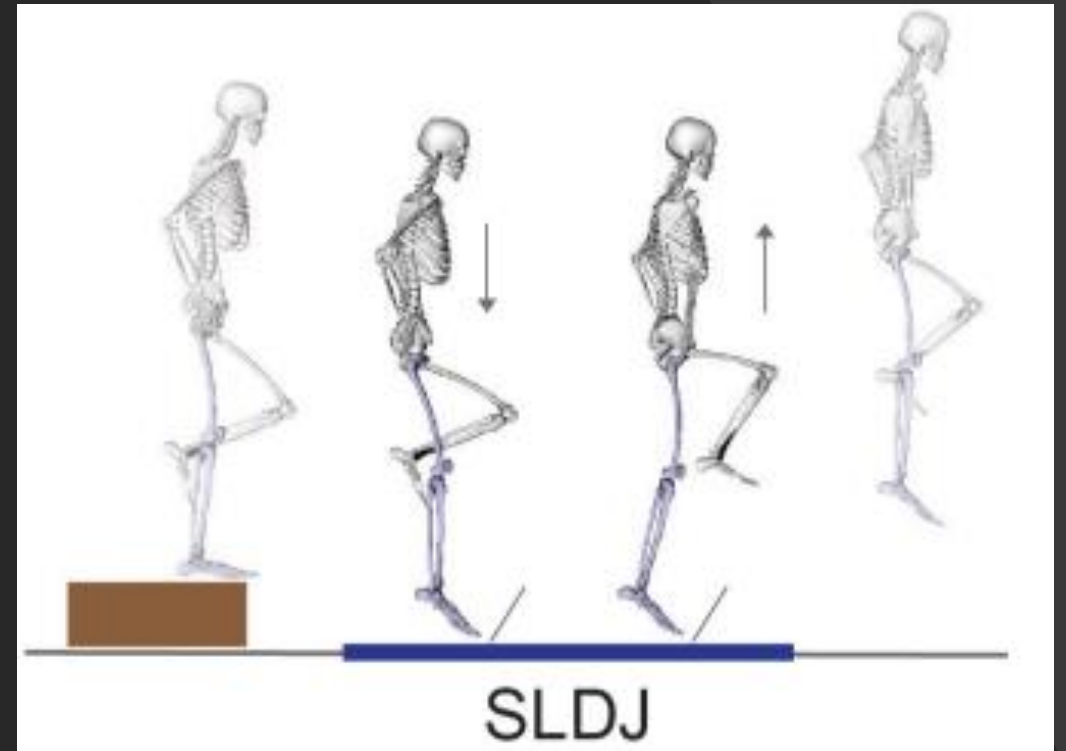


Fig. 1 Heel Raise Conditions A. Neutral heel raise. B. ToeExt heel raise. C. ToeFlex heel raise



# Evaluation de la force réactive

- ✓ La force réactive est une représente la qualité d'un athlète à rapidement passer d'une contraction excentrique à une contraction concentrique, et le niveau de force que l'athlète est capable de produire sur un temps le plus court possible.
- ✓ La façon la plus courante de l'évaluer est : Hauteur de saut (m) / temps de contact au sol (s).
- ✓ La force réactive s'évalue à l'aide d'un saut de type « Drop Jump ».
- ✓ En clinique, l'application « My jump 2 » est un outil valide, reproductible et peu couteux.



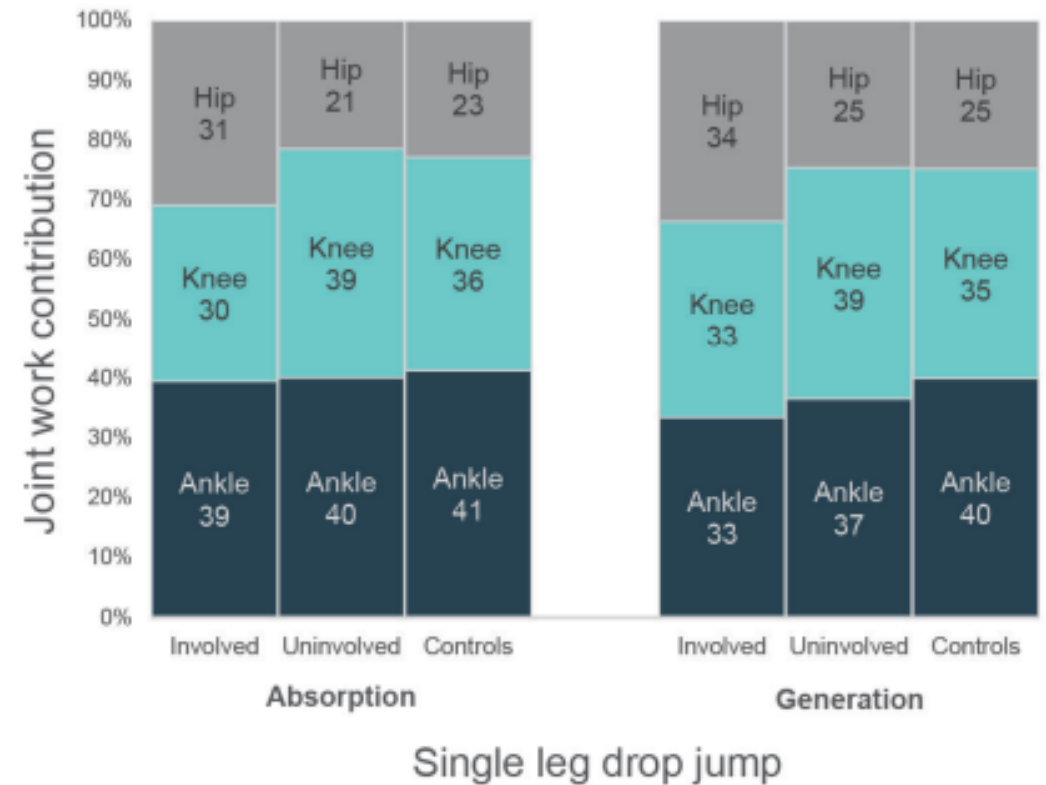
# Evaluation de la force réactive

- ✓ Normal values:  $1.09 \pm 0.24$
- ✓ Si déficit, risque de blessure majoré par 4.
- ✓ Contribution lors d'un « Drop jump unilatéral » →

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.

Brumitt et al. 2021. *J Sci Med Sport*.

Kotsifaki et al. 2022. *Br J Sports Med*.



# Evaluation de la force réactive

© 2022. Ferré A., Abran G., Aguilaniu A.





Merci pour votre  
attention.

Questions/Remarques ?