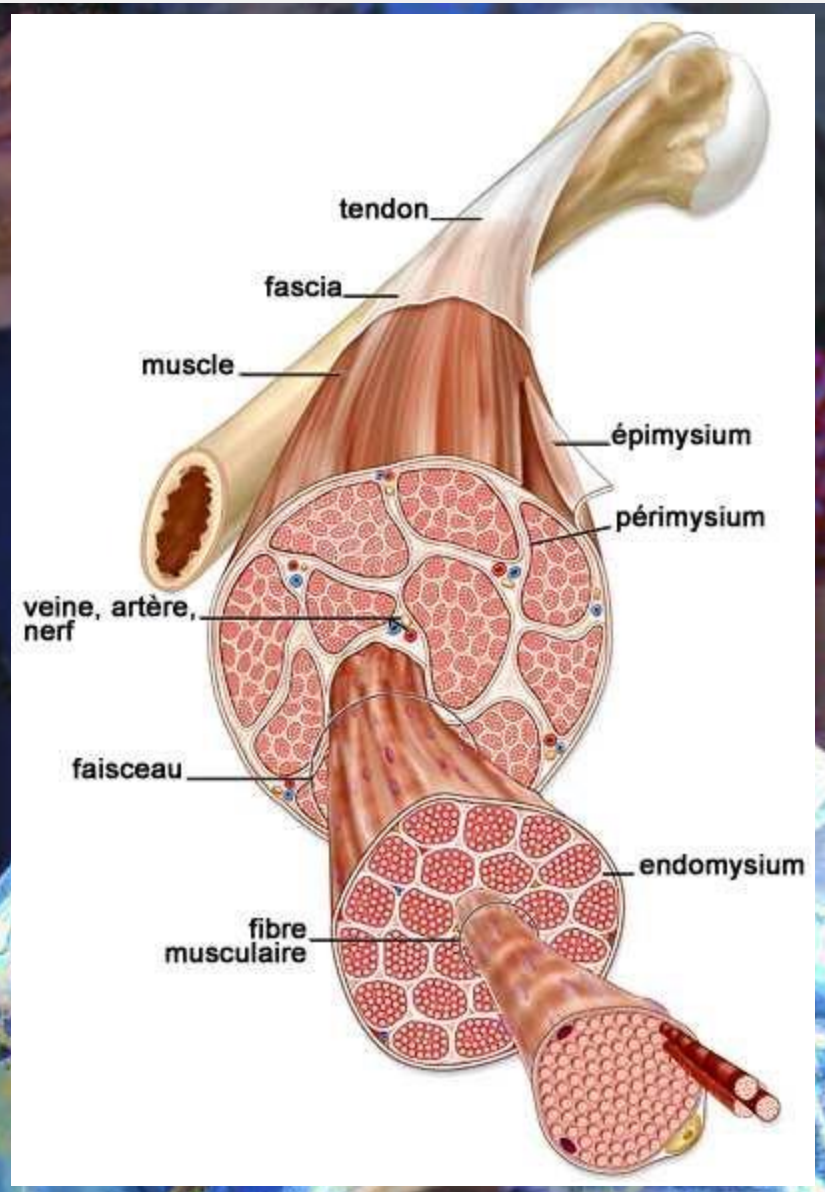
CENTRE SOIN SANTÉ SPORT
PUISEUX PONTOISE

# PRÉVENTION DES LÉSIONS MYO-APONÉVROTIQUES

Théo Massat
Kévin O.Bavamian


tendon
fascia
muscle
épimysium
périmysium
veine, artère,
nerf
faisceau
endomysium
fibre
musculaire

# POURQUOI VOUS PARLER DE ÇA ?

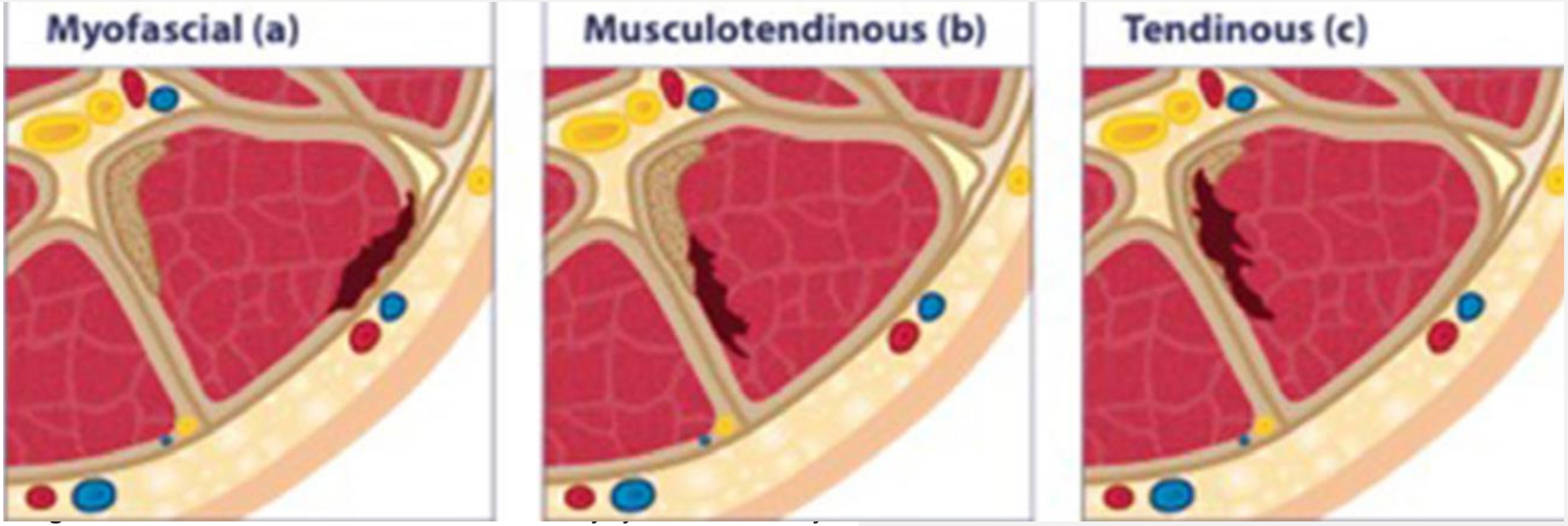
CENTRE SOIN SANTÉ SPORT
PUISEUX PONTOISE

- Is
  m
- H
  (A

A ris

thme

# CLASSIFICATION – BRITISH ATHLETICS MUSCLE INJURY CLASSIFICATION (BAMIC)




anatomical site in biceps femoris injury.

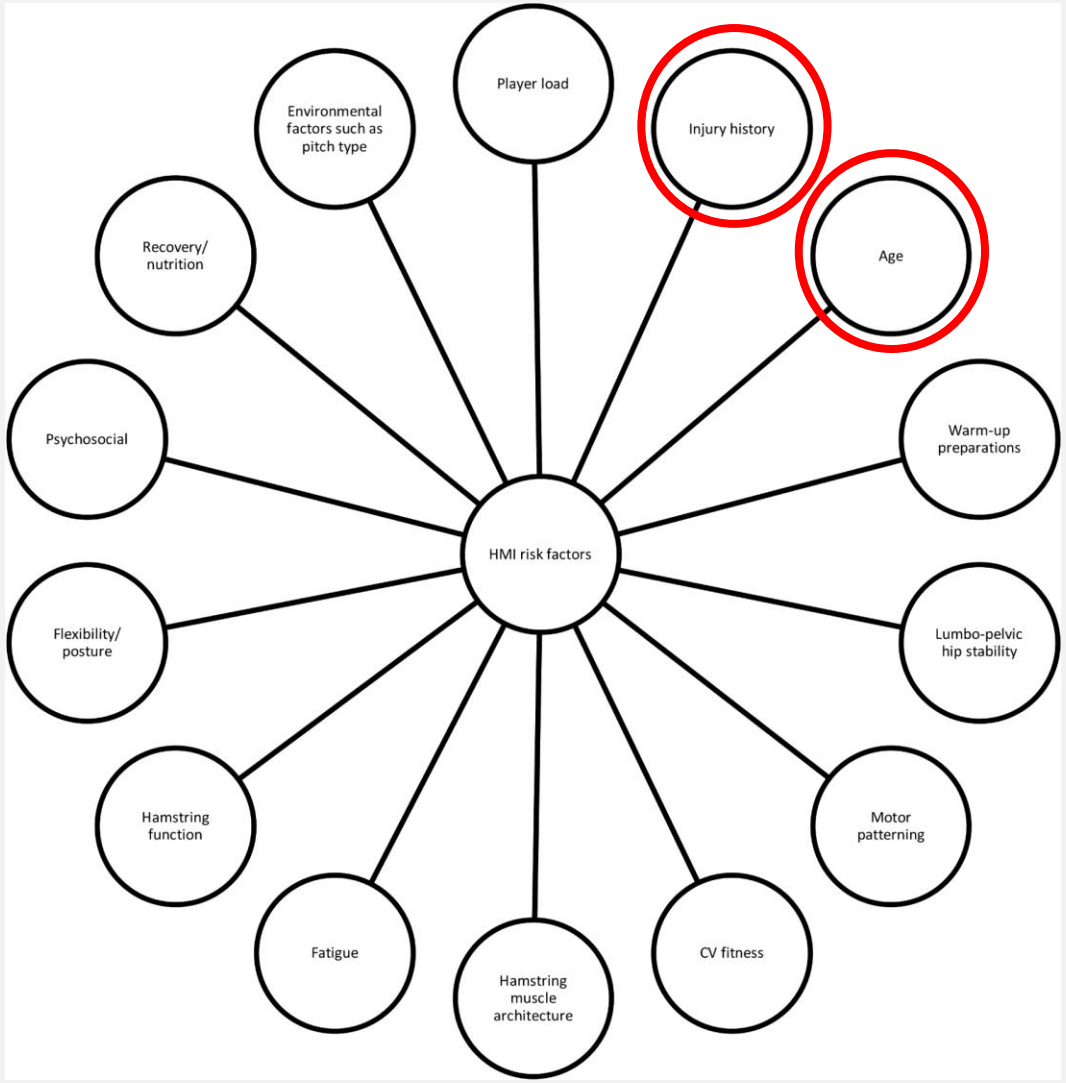
Pollock & al. 2014
Macdonald & al. 2019

# FACTEURS DE RISQUE

# FACTEURS DE RISQUES ?

**Non-modifiable :**

- Âge
- Blessures anciennes



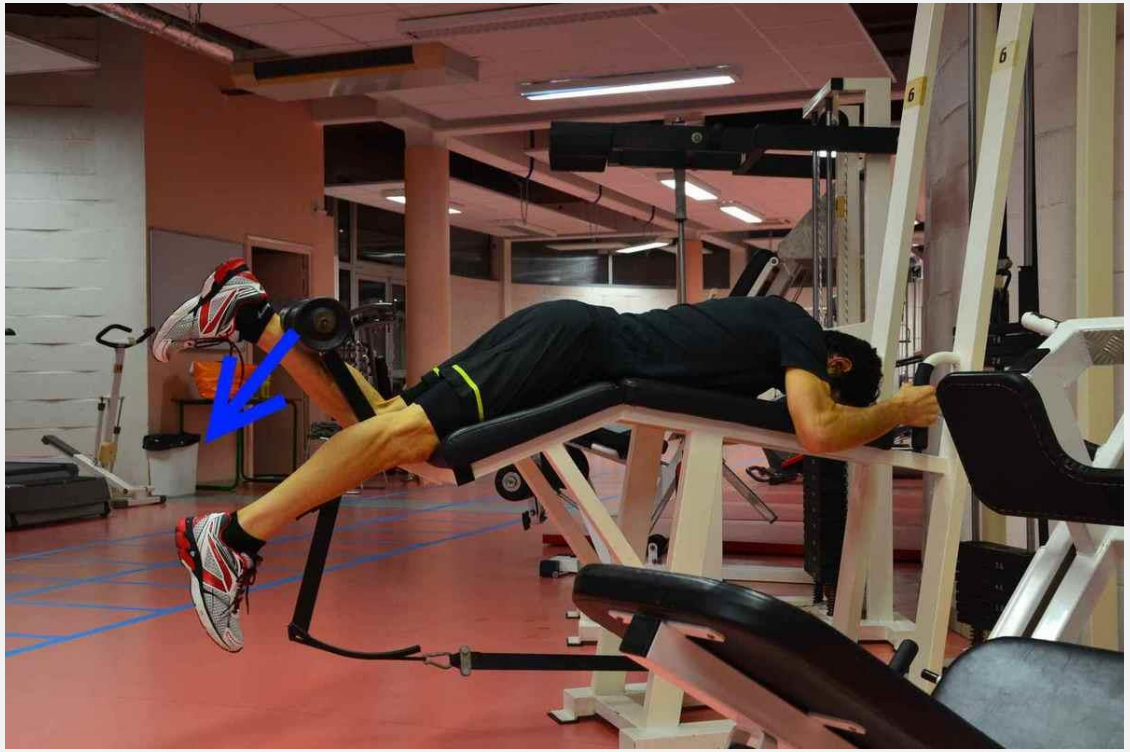

**Modifiables :**

- Echauffement
- Fatigue
- Psychosocial
- Charge sur l'athlète
- Récupération/nutrition
- Flexibilité
- Stabilité lombo-pelvienne
- Facteurs environnementaux (terrain etc.)

Buckthorpe & al. 2019

# FORCE ?

- Force excentrique des ischio-jambiers en lien avec le nombre de blessure ?



OUI ! Mais la probabilité n'augmente pas tant que ça.

→ Faible facteur de risque !

Van Dyk & al. 2015

# AUTRES FACTEURS DE RISQUES

- Blessure antérieure : plus grand facteur de risque.
- Flexibilité : peu en lien avec le risque de blessure
- Charge de travail
- Nutrition/récupération

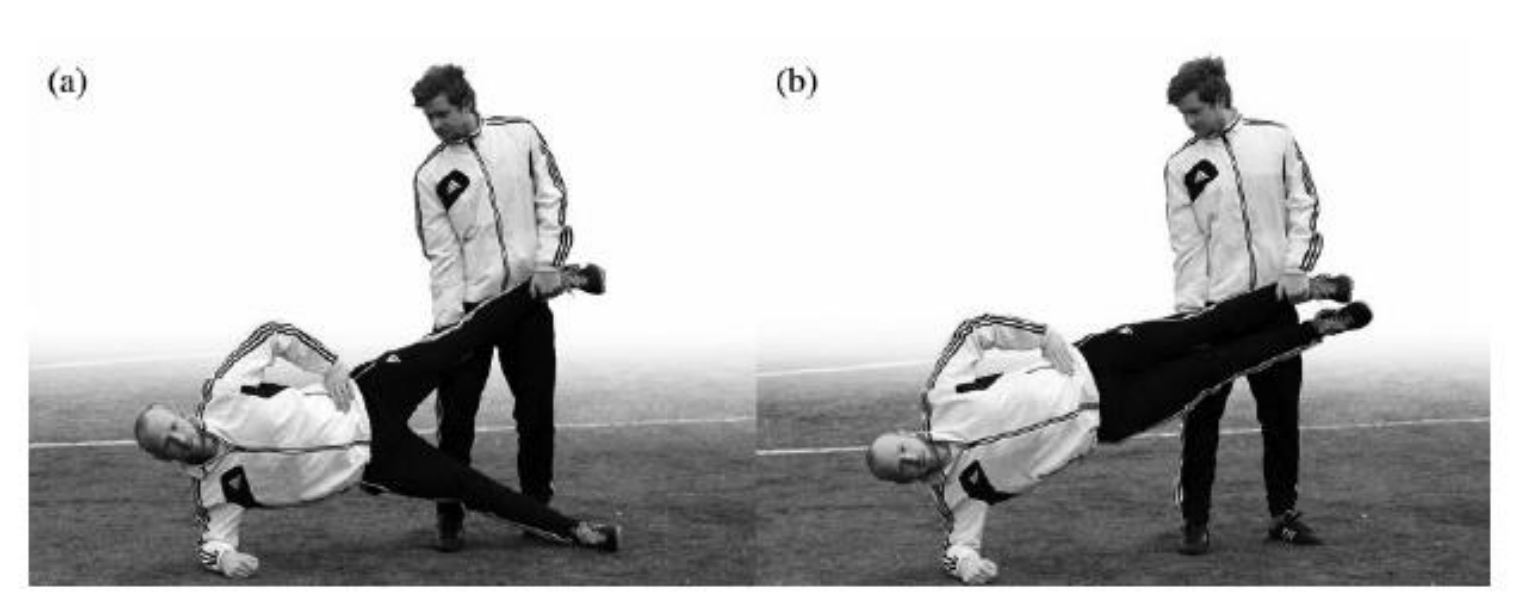
Freckleton & Pizzari 2012

# CONCLUSION

**Il est impossible de prédire qui va se blesser ou non !**

# ALORS COMMENT PRÉVENIR L'APPARITION DE LÉSION MUSCULAIRE ?

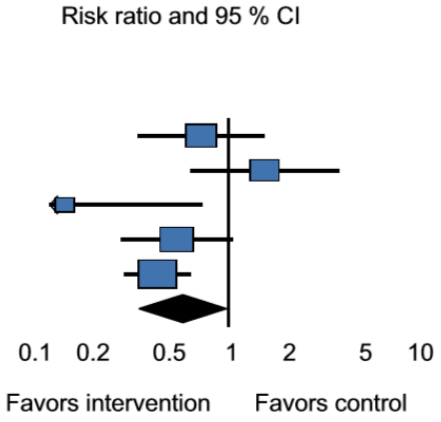
Certains exercices ont montré un intérêt dans la prévention des blessures …



# NORDIC HAMSTRING EXERCISE (NHE)

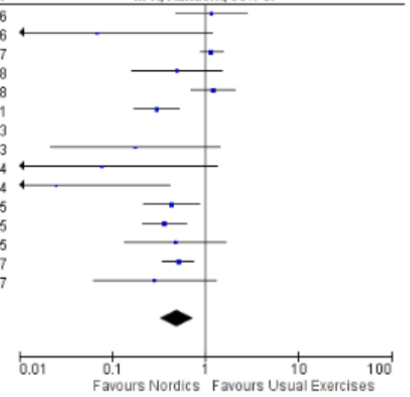
- Recherche débuté en 2003 par des norvégiens
- Arnason en 2008 : 65% de blessure en moins dans le groupe « excentrique » que dans le groupe flexibilité.
- Méta-analyse : 51 % de blessure en moins dans le groupe NHE (Al Attar & al. 2017; Van Dyk & al. 2019)
- A montré de l'intérêt dans la prévention des blessures et dans l'allongement des fibres musculaires
- Critiques : non fonctionnel, fatigue +++ des ischio-jambiers.

| Study | Statistics for each study | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Risk ratio | Lower limit | Upper limit | p-Value |
| Soligard et al. [46] | 0.611 | 0.286 | 1.307 | 0.204 |
| Engebretsen et al. [28] | 1.310 | 0.538 | 3.187 | 0.552 |
| Grooms et al. [33] | 0.119 | 0.023 | 0.619 | 0.011 |
| van der Horst et al. [20] | 0.456 | 0.234 | 0.886 | 0.021 |
| Silvers-Granelli et al. [47] | 0.363 | 0.246 | 0.536 | 0.000 |
| | 0.490 | 0.291 | 0.827 | 0.008 |




| Study or Subgroup | Experimental Events | Experimental Total | Control Events | Control Total | Weight | Risk Ratio M-H, Random, 95% CI | Year |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gabbe 2006 | 10 | 114 | 8 | 106 | 8.2% | 1.16 [0.48, 2.83] | 2006 |
| Brooks 2006 | 0 | 200 | 10 | 292 | 1.9% | 0.07 [0.00, 1.18] | 2006 |
| Arnason 2007 | 81 | 882 | 96 | 1218 | 12.3% | 1.17 [0.88, 1.55] | 2007 |
| Soligard 2008 | 5 | 1055 | 8 | 837 | 6.8% | 0.50 [0.16, 1.51] | 2008 |
| Engebretsen 2008 | 23 | 85 | 17 | 76 | 10.7% | 1.21 [0.70, 2.09] | 2008 |
| Petersen 2011 | 15 | 461 | 52 | 481 | 10.6% | 0.30 [0.17, 0.53] | 2011 |
| Owen 2013 | 0 | 26 | 0 | 23 | | Not estimable | 2013 |
| Grooms 2013 | 1 | 34 | 5 | 30 | 3.1% | 0.18 [0.02, 1.43] | 2013 |
| Sebelien 2014 | 0 | 59 | 6 | 60 | 1.8% | 0.08 [0.00, 1.36] | 2014 |
| Seagrave 2014 | 0 | 65 | 10 | 34 | 1.9% | 0.03 [0.00, 0.42] | 2014 |
| van der Horst 2015 | 11 | 292 | 25 | 287 | 9.6% | 0.43 [0.22, 0.86] | 2015 |
| Silvers-Granelli 2015 | 16 | 675 | 55 | 850 | 10.6% | 0.37 [0.21, 0.63] | 2015 |
| del Ama Espinosa 2015 | 3 | 22 | 6 | 21 | 6.0% | 0.48 [0.14, 1.67] | 2015 |
| Nouni-Garcia 2017 | 18 | 43 | 35 | 43 | 11.8% | 0.51 [0.35, 0.75] | 2017 |
| González 2017 | 2 | 44 | 7 | 44 | 4.8% | 0.29 [0.06, 1.30] | 2017 |
| **Total (95% CI)** | | **4057** | | **4402** | **100.0%** | **0.49 [0.32, 0.74]** | |
| Total events | 185 | | 340 | | | | |

Heterogeneity: Tau² = 0.35; Chi² = 50.88, df = 13 (P < 0.00001); I² = 74%
Test for overall effect: Z = 3.34 (P = 0.0008)



# MISE EN PLACE DU NHE

- Trois études ont utilisé le programme FIFA11+, qui comprend 3 séries de NHE :
  - Débutant : minimum de 3-5 répétitions
  - Intermédiaire : minimum de 7-10 répétitions
  - Avancé : mimimum de 12-15 répétitions

En période + intense : efficacité démontrée d'un entrainement à volume moins important : 2 série de 4 répétitions une fois par semaine.

# PROGRAMME D'ÉCHAUFFEMENT

- Bien réalisé, progressif,
- Exercices de course en augmentant progressivement la charge sur les IJ (vitesse/allongement du muscle)

# CAS DES LMA DES ADDUCTEURS

- Facteurs de risques :
  - Âge
  - Antécédent de blessure
  - Plus haut niveau sporti
  - Force des adducteurs

Réduction de 41% du risque de blessure !

Réalisation :
- Présaison : dans l'échauffement 2/3 fois par semaine pendant 6 semaines.
- Saison : une fois par semaine

Whittaker & al. 2015 – Haroy & al. 2018

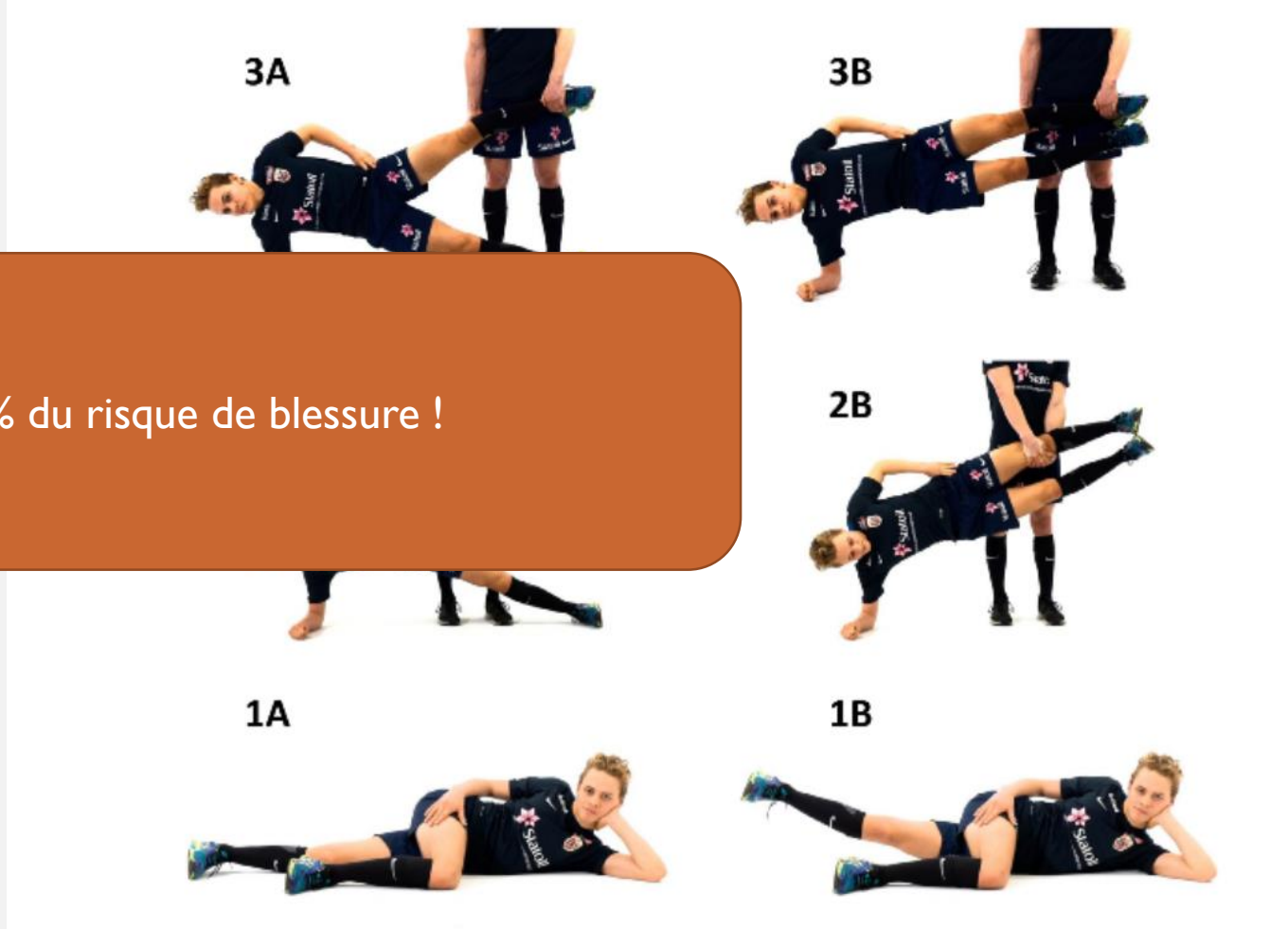



**Figure 1** (A) Starting/ending position and (B) mid position for the different levels of the Adductor Strengthening Programme.

# CAS DU TRICEPS SURAL

- Facteurs de risque :
  - Antécédent de blessure
  - Âge
  - Autres : fatigue, volume d'entraînement et antécédents d'autres blessures du membre inférieur ?

Green B. & Pizzari T. 2017

Prévention ?

# RÉÉDUCATION POST-LÉSIONNELLE

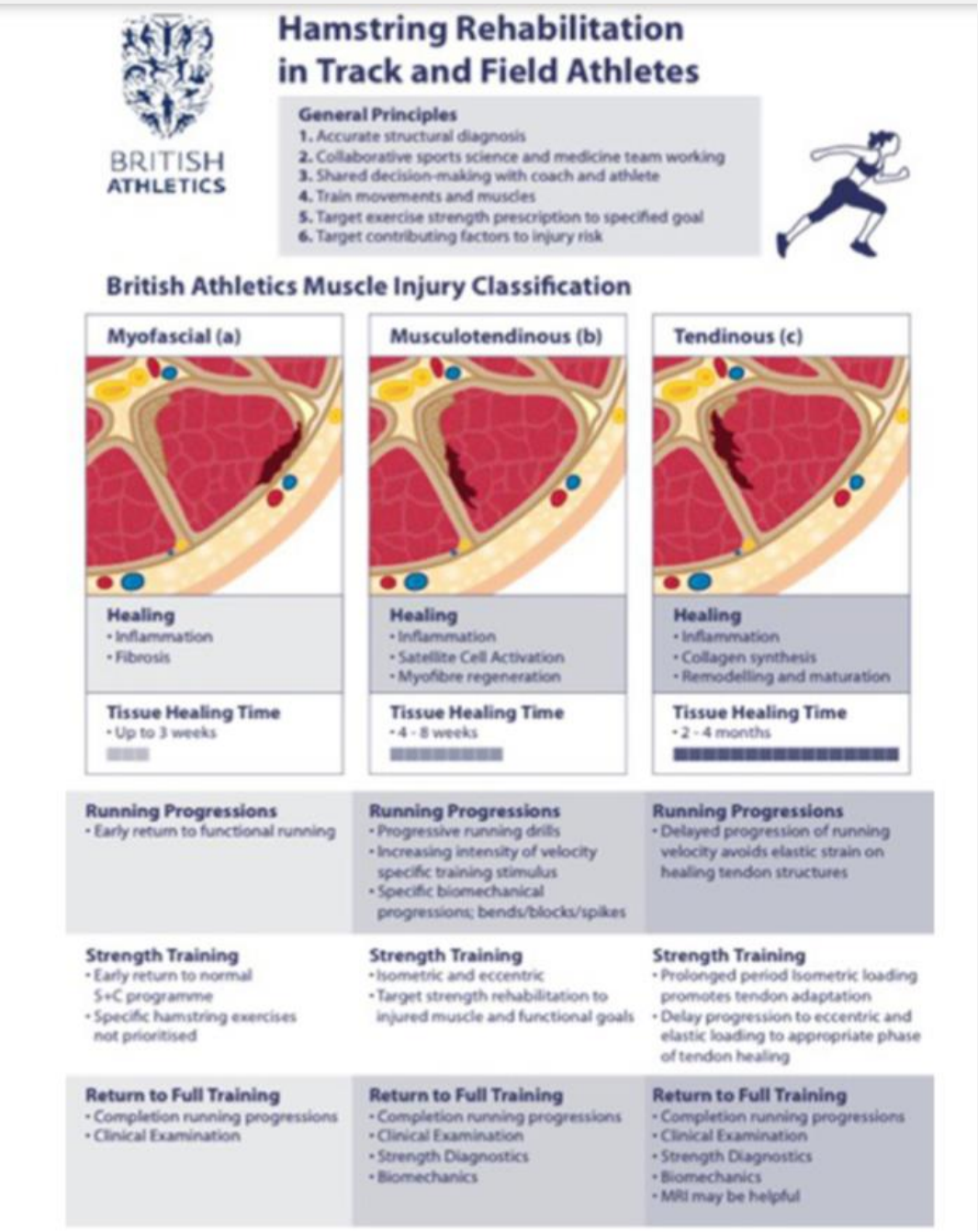



**Figure 8** Summary of British Athletics Rehabilitation strategy.

# MESSAGES-CLÉS !

Si vous êtes blessé : on ne s'arrête pas ! Adaptation du programme, mise en place d'un programme de rééducation précoce.

Prévention : l'adhérence au programme est primordiale !

Les exercices peuvent prévenir d'un certain nombre de blessures !

Les facteurs de risques sont intéressants à maîtriser mais ne sont pas forcément significatifs

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

# L'IMAGERIE ET LES BLESSURES

- IRM : permet d'établir un diagnostic précis du site lésionnel (si lésion tendineuse associée : pronostic moins bon)
  - Nul si fait isolément : nécessité une évaluation clinique également

# EXEMPLES D'EXERCICES

- Soulevé de terre roumain sur 1 jambe (single-leg romanian deadlift)
- Pont fessier
- Etc

# EXEMPLE DE REPRISE DE LA COURSE

**Table 2** Example of running progressions for a female 400 m runner with 1a biceps femoris injury

| Day | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Daily rehabilitation goals | 1. Low impact tissue loading | 1. Functional loading of tissue<br>2. Re-establish foot mechanics | 1. Low velocity eccentric load<br>2. Re-establish lumbo-pelvic control | 1. Increase specific eccentric load on hamstring | 1. Re-establish optimal running mechanics<br>2. Progress running volume | 1. Transition to maximal speed running | 1. Adaptation | 1. Event-specific workout<br>2. Speed endurance |
| Running session | Pool running session:<br>30 s on 30 s off x 10 repetitions | Stage 1 drills on track | Stage 2 drills<br>Jog 5×40–80 m repetitions on track | Stage 3 drills<br>5×100 m at 15 s pace | Stage 3 drills<br>2×4×100 m @ 14–15 s pace | 3×3×90 at 10.5–11 s pace | Rest | 300 @ 39 s pace<br>250 @ 30 s pace<br>200 @ 24 s pace<br>150 @ 19 s pace<br>15 min rest between repetitions |

**Table 5** Hamstring loading progressions for 2b distal biceps femoris injury

| Week | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Rehabilitation and adaptation aim | 1. Avoid inhibition<br>2. Promote tissue healing | 1. Develop muscle fatigue resistance<br>2. Emphasise hip dominant eccentric loading | 1. Progress eccentric loading at longer lengths<br>2. Increase distal hamstring eccentric loading with knee dominant exercise | 1. Increase knee dominant eccentric loading |
| Elongation stress | Low | Low–moderate | Moderate | High |
| Load intensity/volume | Low (eg,10–12 RM)/moderate–high, for example, four to five sets | Moderate (8–10 RM)/moderate (three to four sets) | Moderate–high (eg, 6–8 RM)/moderate (three to four sets) | High (eg, 2–6 RM)/ moderate–low (two to three sets) |
| Frequency per week | 3–4 | 3–4 | 3 | 2 |
| Exercise selection | Isometric hamstring curls<br>DL Roman chair isometric<br>Squats<br>Step ups | SL Roman chair isometric<br>90–90 bridge capacity<br>Isometric hamstring curls at increased length<br>SL RDL | SL RDL<br>SL Roman chair with load<br>Nordic curl | SL RDL<br>SL Roman chair with row<br>Nordic curl<br>Fly wheel |

DL, double leg; NHE, Nordic hamstring exericse; RDL, Romanian dead lift; SL, single leg.

**Table 3** RTFT progression specific to diagnostic class

| | 1a Myofascial | 2b Muscle–tendon junction | 3c Intratendon |
|---|---|---|---|
| Acute | 1. Normal gait pattern but residual soreness acceptable<br>2. R1=P1 on PKE<br>3. Prone hamstring contraction strong but residual soreness acceptable<br>*Approx. Days 0 to 2* | 1. Pain-free walking<br>2. R1=P1 on PKE<br>3. Submaximal prone contraction pain free<br>*Approximately Days 0–5* | ***TIME-BASED PROGRESSION; RESTRICTED ACTIVITY IN FIRST 2 WEEKS DESPITE EARLY PRESENCE OF:***<br>1. Pain-free jogging ability<br>2. Minimal loss of ROM and power |
| Remodelling | 1. PKE normal<br>2. Striding mild discomfort allowed (75% Max speed)<br>3. Askling test negative<br>*Approximately Days 2–5* | 1. PKE normal<br>2. Tolerated eccentric and isometric strength training with progression in load and elongation stress<br>3. Normal spinal and hip examination<br>4. Striding pain free (75% Max speed)<br>5. Askling test negative<br>*Approx. Days 5–14* | 1. PKE normal<br>2. Tolerated isometric followed by eccentric strength training with progression in load and elongation stress<br>3. Normal spinal and hip examination<br>4. Striding pain free (75% Max speed)<br>5. Askling test negative<br>6. Review MRI<br>*Approximately Weeks 2–6* |
| Functional | 1.Pain-free hamstring palpation<br>2.Successful progression high intensity running/training<br>*Approximately Days 5–10* | 1. Pain-free hamstring palpation<br>2. Strength markers achieved:<br>a. Nordbord at pre-injury level<br>b. >30 SL bridge capacity<br>3. Successful progression high intensity running/training<br>4. Optojump biomechanical review<br>5. Team shared decision-making process on risk of RTFT and performance target<br>*Approximately Days 14–28* | 1. Pain-free hamstring palpation<br>2. Strength markers achieved:<br>a. Nordbord at pre-injury level<br>b. >30 SL bridge capacity<br>3. Successful progression high intensity running/training<br>4. Optojump biomechanical review<br>5. Review MRI<br>6. Team shared decision-making process on risk of RTFT and performance target<br>*Approximately Weeks 6–9* |

P1, first point of pain; PKE, passive knee extension; R1, first point of resistance; ROM, range of movement; RTFT, return to full training; SL, single leg.

# LA RÉCUPÉRATION