

Musculature

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



6.1 Dysbalance musculaire

Celui qui désire devenir un bon joueur de football doit s'astreindre à un entraînement intensif. L'entraînement de la technique, de l'agilité et de la force concerne avant tout la moitié inférieure du corps. La ceinture scapulaire et le dos sont bien trop souvent négligés.

Il est extraordinairement rare de voir nos jeunes joueurs de football utiliser la poitrine dans la conduite du ballon et il faut déjà considérer comme un progrès le fait d'entraîner le contrôle du ballon de la poitrine.

La conséquence de l'entraînement est un développement relativement sélectif de la musculature: la musculature des cuisses est très forte, alors que celle de la ceinture scapulaire et du tronc est faible.

Lors de l'entraînement de la frappe de balle, les muscles extenseurs de la jambe sont particulièrement sollicités. Il en résulte un raccourcissement des muscles psoas et droit antérieur avec, pour conséquence, une inclinaison du bassin et une accentuation de la lordose lombaire, notamment si la musculature du haut du corps est faible.

La musculature à prédominance tonique (psoas et droit antérieur) est raccourcie et, pour cette raison, entraîne un affaiblissement de la musculature à prédominance phasique (musculature abdomino-pelvienne).

Sur la base de considérations embryologiques, on répartit les groupes musculaires selon leur fonction en 3 catégories:

- 1. la musculature tonique
- 2. la musculature phasique
- 3. la musculature mixte

Chez les humains, les muscles toniques et phasiques ne se trouvent pas dans leur forme pure.

Il s'agit surtout de musculature mixte avec une prédominance tonique ou phasique. Les erreurs d'entraînement se traduisent par un raccourcissement de la musculature posturale à prédominance tonique et par un affaiblissement de la musculature du mouvement à prédominance phasique.

Il existe un équilibre entre la fonction des muscles à prédominance phasique et celle des muscles à prédominance tonique. Un dérèglement de cet équilibre conduit à une **dysbalance musculaire**.

Il faut donc renforcer les fibres phasiques affaiblies et étirer les fibres toniques raccourcies.

L'inactivité conduit vite à un affaiblissement des fibres phasiques et à un raccourcissement des fibres toniques.

Il s'installe ainsi un cercle vicieux qu'il s'agit de rompre, d'une part par des exercices de renforcement, d'autre part par des exercices d'étirement (stretching). L'entraînement de force produit également un raccourcissement des fibres toniques, si bien qu'il est nécessaire de bien doser les exercices de force et de souplesse. Le raccourcissement musculaire induit une augmentation de la tension sur les insertions tendineuses et est donc souvent responsable de blessures tendineuses (tendinite ou tendinose des insertions). Des adducteurs trop courts provoquent, chez le footballeur, une douleur au niveau de leur insertion sur le bassin. Des modifications osseuses sont parfois visibles sur les radiographies (sclérose osseuse ou zones d'ostéolyse). Un entraînement de force et de souplesse bien effectué améliore la mobilité articulaire et prévient les blessures et les dommages liés au sport. Il est également un moyen thérapeutique face aux problèmes induits par les raccourcissements et les affaiblissements musculaires. De plus, effectué de façon adéquate, il améliore la capacité d'entraînement de la musculature et prévient les dysbalances.

Lorsqu'un raccourcissement ou un affaiblissement musculaires sont constatés, il convient d'appliquer cette règle générale: **tout d'abord étirer, puis renforcer!**

Nous distinguons deux types principaux de fibres musculaires:

- fibres de type I, fibres rouges, fibres lentes
- fibres de type II, fibres blanches, fibres rapides

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

6.2
Stretching

■ 6.2.1 Introduction

On peut distinguer trois sortes de stretching différentes:

- *Allonger et étirer: cela correspond à un besoin. Après une longue période de repos, une phase d'inactivité, chacun éprouve le besoin de s'étendre, de s'étirer et de bâiller. Ainsi, les articulations sont légèrement mises en mouvement et les muscles mis un peu sous tension. On peut observer de tels mouvements d'étirement chez les chats et les chiens.*
De tels exercices sont indiqués avant l'échauffement, après un long voyage en bus par exemple.
- *L'étirement sous-maximal: un étirement sous-maximal, qui n'atteint pas la limite de la douleur, pratiqué durant 30 secondes, sur un muscle préalablement échauffé, est indiqué à la fin de l'échauffement, ainsi qu'à la pause, notamment pour les groupes musculaires les plus sollicités.*
- *L'étirement maximal (stretching de développement) est un étirement d'intensité progressive, allant jusqu'à la limite de la douleur. Il s'effectue sur une durée de 1 à 2 minutes. Après un travail musculaire intensif, notamment après un match, ou à la veille d'un jour de repos, ce type d'étirement est indiqué.*

La répartition de ces fibres est en partie innée et en partie acquise. Les sprinters ont plus de fibres blanches, les coureurs de fond plus de fibres rouges. La transformation d'un type de fibre en un autre est en partie possible. Il faut cependant noter qu'il est plus facile de transformer une fibre de type II en type I par un entraînement d'endurance, qu'une fibre de type I en type II par un entraînement de force-vitesse.

Il en résulte que le type d'entraînement devrait être adapté selon l'individu. Il serait faux de rendre «plus lent» un sportif musclé comme un sprinter par un entraînement excessif en endurance. De même, il n'est pas possible d'exiger d'un athlète au faible niveau d'endurance un entraînement par intervalles, car les temps de récupération seraient trop longs.

Au sein d'une même équipe se trouvent réunis des coureurs de types différents. On en vient donc à planifier un entraînement individuel, ou tout au moins un entraînement par petits groupes homogènes. Si l'on veut soumettre les joueurs à un entraînement individuel, il est nécessaire d'effectuer de temps à autre des contrôles de leur condition physique et de déterminer leur seuil anaérobie.

■ Nous avons vu que la mobilité articulaire dépend de la plasticité musculaire, tendineuse, ligamentaire et capsulaire. Naturellement, la souplesse individuelle est également importante. Certaines variations anatomiques peuvent aussi influencer la mobilité articulaire. C'est le cas par exemple de la hanche, dont la mobilité dépend du degré de couverture de la tête fémorale par le toit du cotyle.

■ 6.2.2 L'étirement musculaire dynamique

Il s'effectue par des exercices de gymnastique de type oscillations ou balancements.

Pratiqués de façon bien dosée, ces exercices sont excellents pour améliorer la souplesse et la mobilité. Ils influencent moins la longueur musculaire.

De tels exercices doivent être intégrés dans le programme d'échauffement.

■ 6.2.3 L'étirement statique, passif, stretching effectif

Le muscle peut se raccourcir activement, mais pas s'allonger!

Pour qu'un muscle s'allonge, il faut le soumettre à des forces extérieures.

Le muscle à étirer reste passif. L'étirement d'un muscle se fait soit sous l'influence de forces provenant du travail actif d'autres groupes musculaires, soit par une mise sous tension favorisée par la position du corps.

Naturellement, les étirements effectués par des thérapeutes sont plus efficaces!

■ Que ce soit lors d'activités physiques ou suite à l'inactivité, la musculature a tendance à se raccourcir. La mobilité articulaire dépend du maintien de longueurs musculaires normales.

De plus, le stretching aide à améliorer la performance musculaire et à raccourcir le temps de récupération.

Ces arguments sont suffisants pour ne pas négliger la valeur des étirements musculaires!

Propriétés de la musculature et du tissu conjonctif:

Des neurorécepteurs responsables du contrôle de la longueur musculaire sont situés dans la musculature (fuseaux musculaires) ainsi que dans les tendons (corpuscules de Golgi). Ils inhibent les étirements ou les contractions trop violents.

■ Lors des étirements, il faut tenir compte de certains réflexes:

1. Le fuseau musculaire et le réflexe d'extension

Lorsqu'un muscle est étiré, un réflexe provenant des récepteurs des fuseaux musculaires et de la moelle épinière se déclenche, qui tend à inhiber l'étirement.

Ce réflexe a pour but d'empêcher une lésion provenant d'un étirement excessif. Ce mé-

canisme fonctionne également en cas de contraction excessive.

L'allongement du muscle entraîne une augmentation de l'activité du fuseau musculaire, qui provoque une contraction musculaire rapide, qui s'oppose à l'allongement.

La contraction volontaire d'un muscle s'obtient par l'excitation d'un motoneurone alpha de la moelle épinière sous le contrôle de centres supraspinaux.

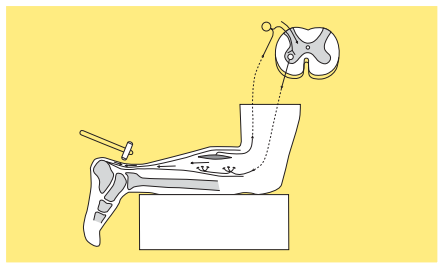
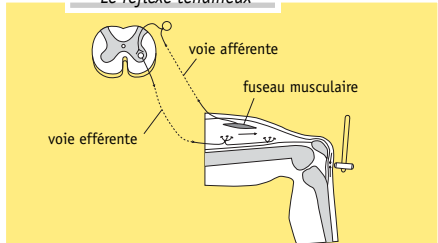
Pour pouvoir affiner le réglage complexe des contractions musculaires, nous disposons en plus d'un système particulier appelé boucle gamma.

L'activation de ces cellules nerveuses provoque une modification de la sensibilité du fuseau neuromusculaire (prétension ou fonction de «starter»).

2. Les récepteurs tendineux et le réflexe antiallongement

Lorsque les récepteurs situés dans les insertions musculaires sont stimulés (il s'agit de récepteurs sensibles à l'allongement disposés dans les attaches tendineuses), une contraction musculaire frénatrice se déclenche, limitant l'allongement.

Le réflexe tendineux



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

3. *Interaction agonistes/antagonistes*

L'excitation nerveuse qui transite par le motoneurone alpha n'est pas seulement transmise au muscle agoniste, mais aussi, par des cellules nerveuses intermédiaires, au motoneurone alpha de l'antagoniste. La contraction des antagonistes entraîne le relâchement des agonistes et vice-versa.

A partir de ces considérations, il convient d'observer les règles suivantes pour le stretching:

Stretching statique passif:

La respiration doit être calme et régulière. Il ne faut **pas arrêter** de respirer. Pour éviter une contraction musculaire réflexe s'opposant à l'allongement musculaire, il faut étirer de façon très lente et progressive. L'adaptation prend un certain temps, si bien qu'il faut étirer le même groupe musculaire durant 30-60 secondes (easy stretch).

Alterner contraction et étirement contraindre à diminuer l'action de ces réflexes. Six secondes de contraction, deux secondes de relaxation, six secondes de stretching: telle est la façon de pratiquer l'étirement «contract-relax», méthode particulièrement efficace pour les étirements des adducteurs.

Une mise sous tension préalable des antagonistes facilite l'étirement des agonistes.

6.3
Top ten

Les exercices d'étirements les plus importants pour le footballeur sont démontrés dans ce top ten. Le physiothérapeute de notre équipe nationale, Daniel Griesser, n'a pas seulement établi cette liste, mais il démontre également personnellement les points auxquels il faut être attentif.

Il est également d'avis que de petits mouvements de balancement effectués à la fin des exercices d'étirement pratiqués individuellement en améliorent encore le résultat.

Déroulement du stretching

Pendant/après l'échauffement

- **Durée de l'étirement:**
1 (jusqu'à 3) × 20-30 secondes par exercice.
- **Intensité de l'étirement:**
douce durant les 10 premières secondes, puis moyenne.

Attention:
l'étirement maximal provoque un surétirement de la musculature, qui se traduit par une diminution de la capacité de performance. Il ne faut donc pas effectuer ce type d'étirement avant un match. C'est l'étirement dynamique qui est indiqué dans ce cas.

Après l'effort

- **Durée de l'étirement:**
1 (jusqu'à 3) × 30 secondes par exercice.
- **Intensité de l'étirement:**
légère durant les 10 premières secondes, puis jusqu'au seuil de la douleur. (En fin d'étirement, effectuer éventuellement quelques mouvements de balancement.)

Prophylaxie de raccourcissement musculaire

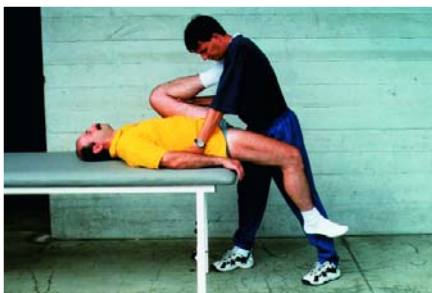
- **Durée de l'étirement:**
1 à 2 fois par semaine 1 (jusqu'à 3) × 1-2 minutes par exercice.
- **Intensité d'étirement:**
légère durant les 10 premières secondes, puis progressivement jusqu'au seuil de la douleur.

Par des tests simples, il est possible de déterminer la longueur des principaux groupes musculaires et d'informer chaque joueur sur les points auxquels il doit particulièrement prêter attention.

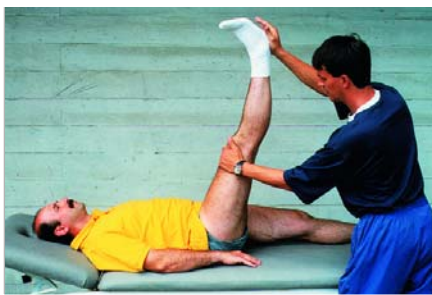
Les fléchisseurs de la hanche et les extenseurs de la jambe, de même que les extenseurs de la hanche et les fléchisseurs de la jambe sont particulièrement raccourcis chez le footballeur.

- **Fléchisseurs de la hanche et psoas:**

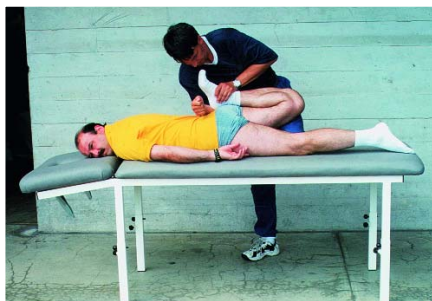
Le joueur examiné est couché sur le dos, le bassin bien à plat, la jambe pendante: si le psoas est raccourci, l'articulation de la hanche reste plus ou moins fléchie.



- **Extenseurs de la hanche et fléchisseurs de la jambe:** (musculature du siège, ischio-jambiers, biceps fémoral, semi-membraneux). Le joueur examiné est couché sur le dos et sa jambe est tirée vers le haut en extension. En cas de raccourcissement musculaire, il n'est pas possible d'atteindre 80 degrés de flexion de la hanche.



L'extenseur de la jambe (droit antérieur) peut être bien testé en position couchée sur le ventre. L'illustration démontre la façon d'effectuer le test. Le talon devrait pouvoir toucher la fesse.



Que peut-on obtenir?

Le groupe du D^r Jan Ekstrand de Lynköping a effectué, en 1981, une étude remarquable chez les footballeurs. Il a pu mettre en évidence qu'un stretching correct améliore de 5 à 12 % la mobilité des articulations. Après un stretching sous-maximal, l'amélioration de la mobilité dure environ 90 min. En répétant les exercices ou après un stretching maximal, l'amélioration dure plus de 48 heures.

La mobilité, par contre, diminue de 5 à 12 % à la suite d'un entraînement de force intensif! Cette perte de mobilité entraîne une surcharge articulaire et musculaire. Les déchirures et les inflammations surviennent plus fréquemment sur des muscles contracturés ou peu souples. Un raccourcissement des muscles du mollet augmente le risque d'entorse de la cheville.

En pratiquant un programme de stretching bien conçu, il est possible de diminuer de deux tiers l'incidence des lésions musculaires chez le footballeur.

1

TOP

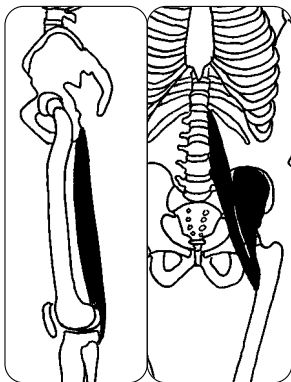
ISCHIO-JAMBIERS + PSOAS-ILIAQUE

STRETCHING
STATIQUE

Avec microbalancements

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE

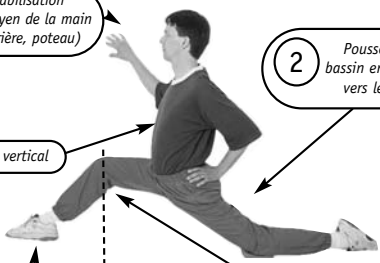
Stabilisation
au moyen de la main
(barrière, poteau)

2 Pousser le
bassin en avant
vers le sol

Buste vertical

1 Placer le pied très en
avant du genou.
Ne pas faire cet exercice si la
chaussure glisse sur le sol.

Le genou
légèrement plié



SI AU MILIEU DU TERRAIN

Le
genou
reste
légère-
ment
plié

Tronc
penché en avant



Le genou le plus en arrière possible

POSITION CORRECTE

Epaule,
hanche,
cuisse,
genou,
pied,
dans un
plan
vertical



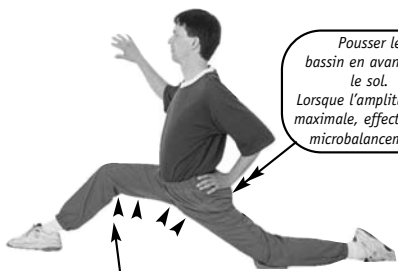
B

POSITION D'ÉTIREMENT

Pousser le
bassin en avant vers
le sol.
Lorsque l'amplitude est
maximale, effectuer des
microbalancements

Le genou ne doit
pas être tendu, il reste
légèrement fléchi.

Eventuellement
avec rembourrage



POSITION INCORRECTE

Epaule,
hanche, cuisse,
genou, pied,
ne sont **pas**
alignés dans un
plan vertical



2

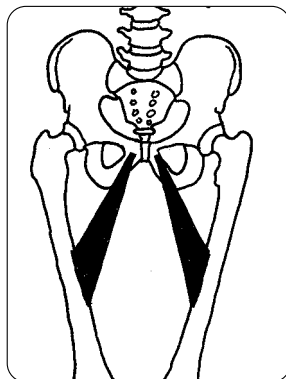
TOP

MOYEN ADDUCTEUR

STRETCHING
STATIQUE

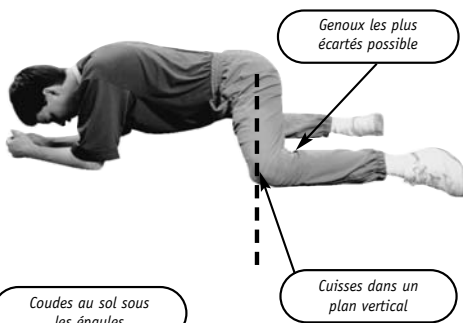
DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE



POSITION INCORRECTE



B

POSITION D'ÉTIREMENT

Tirer les hanches en arrière,
le plus loin possible



3

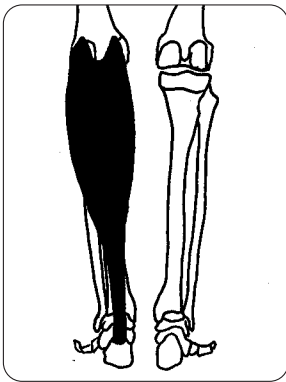
TOP

JUMEAUX

STRETCHING
STATIQUE

DURÉE STRETCH.

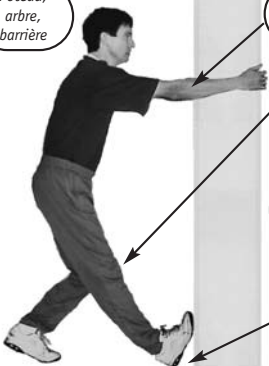
x 30 s



A

POSITION INITIALE

Poteau,
arbre,
barrière



1

Coudes tendus

2

Genou tendu

3

Talon le plus proche du poteau

Exercice à faire avec des chaussures basses et sur un sol qui ne glisse pas

POSITION INCORRECTE

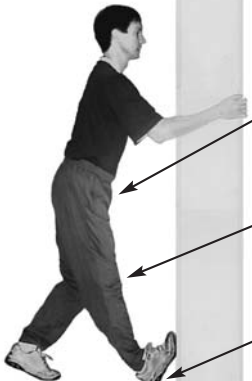


Genou plié

Talon trop loin du poteau, les orteils sont pliés

B

POSITION D'ÉTIREMENT



4

En tirant sur les bras, rapprocher le bassin au maximum du poteau

Garder le genou tendu

Ne pas laisser le talon s'écarter du poteau

POSITON SUR UNE MARCHÉ



Garder le genou tendu

POSITION SUR UNE MARCHÉ

CORRECTE

INCORRECTE



Tourner le pied légèrement en dehors



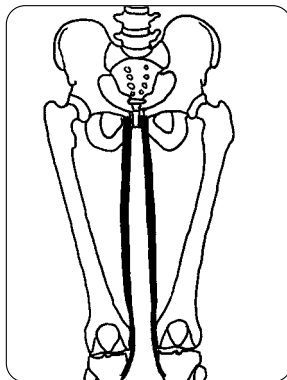
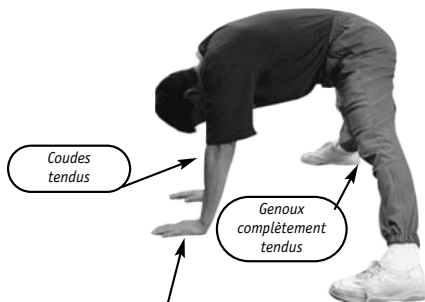
La cheville bascule en dedans

4

TOP

DROIT INTERNE**STRETCHING
STATIQUE****DURÉE STRETCH.**

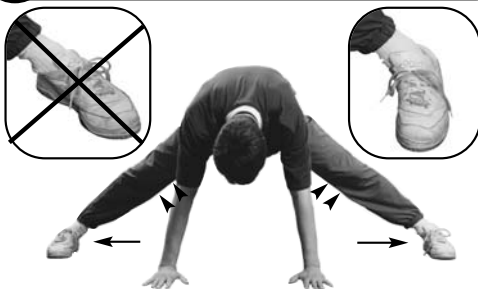
x 30 s

**A****POSITION INITIALE**

Bon appui sur les mains bien à plat sur le sol. Si les mains ne peuvent pas être mises à plat au sol, prendre la variante avec la barrière

VARIANTE SUR BARRIÈRE

Si les mains ne peuvent pas être mises à plat au sol, les ischio-jambiers sont trop raccourcis et il faut faire l'exercice à l'aide d'une barrière

B**POSITION D'ÉTIREMENT**

Déplacer les pieds vers l'extérieur par de petits mouvements

Attention:
Quand vous avez terminé l'exercice, revenez par des petits mouvements des pieds. Ne tirer pas la jambe d'un coup

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

5

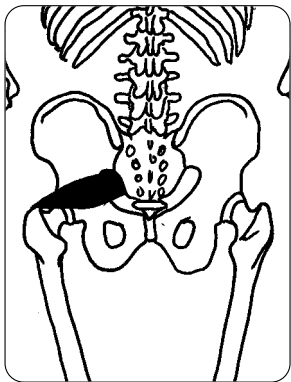
TOP

PYRAMIDAL DU BASSIN

STRETCHING
STATIQUE

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE



Pousser le pied le plus haut possible le long de la cuisse direction hanche

S'asseoir sur le côté, le genou complètement plié

POSITION COUCHÉE

POSITION INITIALE

Tirer la cheville fortement en direction de la hanche et tenir la position



B

POSITION D'ÉTIREMENT

Pousser le genou direction épaule opposée, la tête peut s'appuyer sur le genou



POSITION D'ÉTIREMENT

Pousser le genou direction épaule opposée



DROIT ANTÉRIEUR

STRETCHING
STATIQUE

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE

Stabilisation au moyen de la main
(mur, chaise, poteau, table ...)

Buste vertical

1 Placer
le pied suffi-
samment en
avant du
genou pour que les
ischio-jambiers soient
sous tensionEventuellement
avec rembourrage2 Pousser
le bas-
sin en
avant vers le sol3 Tenir le pied avec
la main

B

POSITION D'ÉTIREMENT

Si cette posi-
tion ne peut être
pratiquée, choisissez
la position couchée4 Tirer le pied
vers la fesse
et maintenir
la positionGarder le bassin
en avant vers le sol

SI AU MILIEU DU TERRAIN

Le pied gauche est pris par
la main droite

SI AU MILIEU DU TERRAIN



SI MUSCLE EST TRÈS RACCOURCI

Se
pencher
en arrière
et
s'appuyer
sur le coudeTirer le
pied vers les hanches
(flexion maximale du
genou)Serrer
le genou fléchi
contre la jambe
tendue

7

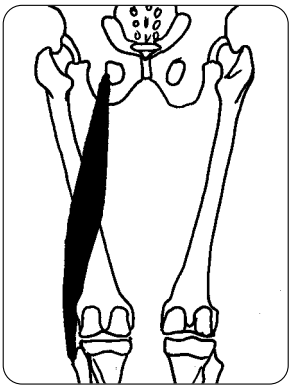
TOP

BICEPS CRURAL

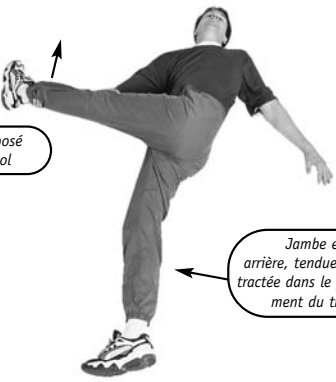
**STRETCHING
STATIQUE**

DURÉE STRETCH.

x 30 s



POSITION SI AU MILIEU DU TERRAIN



Pied posé
au sol

Jambe en
arrière, tendue, décon-
tractée dans le prolonge-
ment du tronc

8

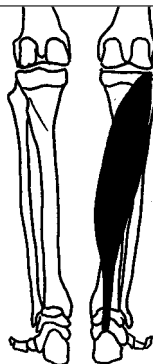
TOP

SOLÉAIRE

**STRETCHING
STATIQUE**

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE

Poteau,
arbre, barrière

1

Coudes
tendus

Le genou est
plié

2

Mettre
talon très
près du
poteau

B

POSITION D'ÉTIREMENT

Tirer sur
les bras et pousser
le genou vers le
poteau

9

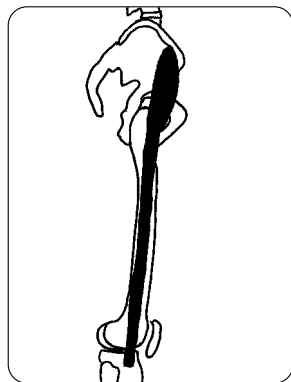
TOP

TENSEUR DU FASCIA LATA

STRETCHING
STATIQUE

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE

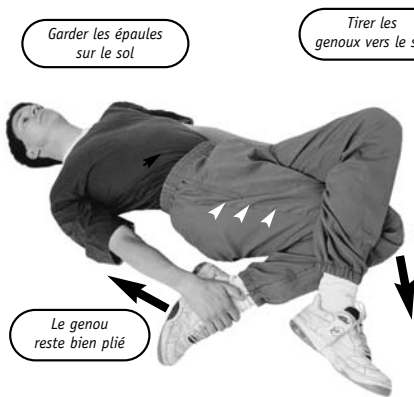


Mettre une cuisse par-dessus l'autre

Genou bien plié

B

POSITION D'ÉTIREMENT



Garder les épaules sur le sol

Tirer les genoux vers le sol

Le genou reste bien plié

10

TOP

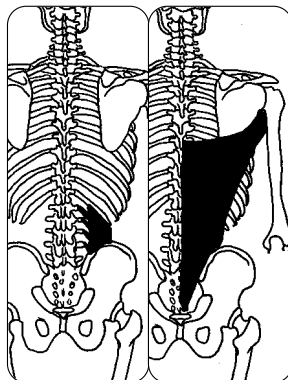
CARRÉ DES LOMBES et GRAND DORSAL

**STRETCHING
STATIQUE**

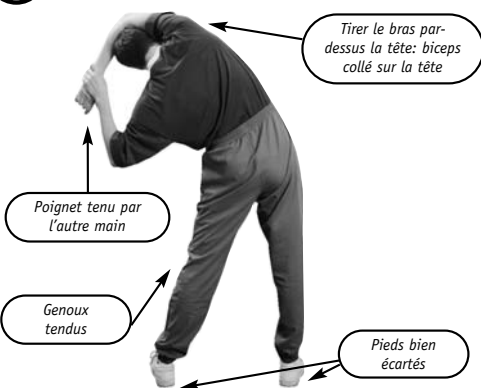
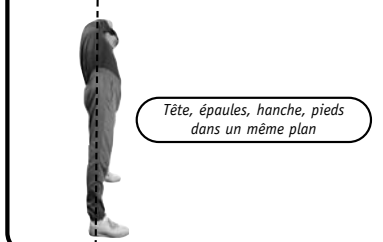
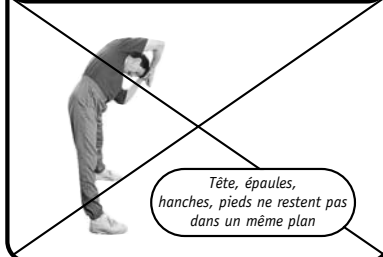
Avec microbalancements

DURÉE STRETCH.

x 30 s



A

POSITION INITIALE

POSITION CORRECTE

POSITION INCORRECTE


B

POSITION D'ÉTIREMENT


6.4
Gymnastique
proprioceptive

La gymnastique proprioceptive a pour but de stimuler la coordination entre l'activité des nerfs, des tendons, des muscles et des articulations.

Une des blessures les plus fréquentes rencontrée chez le footballeur est l'entorse de cheville, qui touche l'articulation sus-astragalienne et/ ou sous-astragalienne.

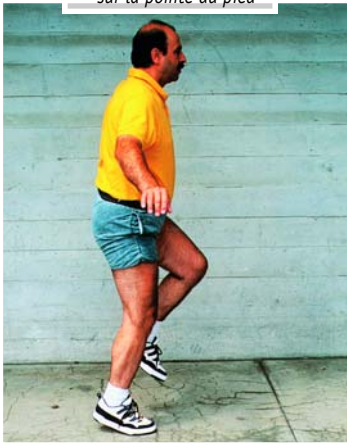
Il s'agit surtout de luxations, de distorsions, de déchirures partielles ou complètes de l'appareil ligamentaire externe (ligament péronéo-astragalien et péronéo-calcaneen).

La coordination, contrôlée par des récepteurs nerveux, entre la musculature, les ligaments et l'articulation, est de première importance. Les récepteurs proprioceptifs sont localisés autour de l'articulation, dans l'appareil capsulo-ligamentaire. Par un entraînement ciblé, toute la coordination peut être améliorée. Les contractions musculaires réflexes déclenchées par les récepteurs proprioceptifs améliorent la stabilité de l'articulation et empêchent la distorsion.

L'apprentissage et l'entraînement de ces réflexes proprioceptifs sont importants, notamment à la suite d'une blessure, lorsque la coordination a été perturbée. Il est également nécessaire de prêter attention à la statique plantaire.

Les pieds creux avec un varus talonnier ou les pieds plats avec un valgus talonnier sont dangereux. Dans certains cas, il est nécessaire de faire confectionner un support plantaire.

Exercice d'équilibre
sur la pointe du pied



Les articulations qui sont affaiblies doivent être protégées pour les matches et les entraînements par des bandages de soutien adéquats (taping non élastique).

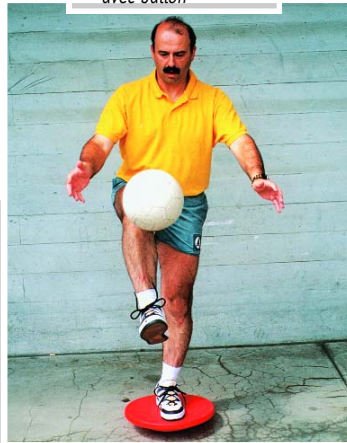
Lors de chaque entraînement, il est nécessaire de travailler l'apprentissage des réflexes de protection et de stimuler les récepteurs proprioceptifs.

De simples exercices d'équilibre sur une jambe, sur les talons ou la pointe des pieds peuvent améliorer la coordination neuromusculaire. En associant des jeux de balle à ces exercices, il est possible d'en augmenter encore le bénéfice.

L'analyse de la statique plantaire, de la stabilité articulaire, notamment de la sus-astragalienne et de la sous-astragalienne et la prescription de mesures prophylactiques (support plantaire, taping, éventuellement plastie ligamentaire) sont des tâches qui incombent au médecin d'équipe.

L'entraîneur doit savoir que le stretching et la gymnastique proprioceptive font partie de chaque entraînement.

Exercice d'équilibre
complexe sur le
chapeau mexicain,
avec ballon



6.5 Entraînement de force par plyométrie

L'entraînement de la force est la base de l'entraînement plyométrique et il doit le précéder. L'entraînement plyométrique s'effectue de façon très progressive, sur des mois. L'adaptation de la charge doit être modulée avec beaucoup de prudence.

Nous avons vu que dans le sport, le travail musculaire consiste en une succession d'efforts excentriques et concentriques. «Stop and go», freiner et accélérer, telles sont les exigences des fréquents changements de direction.

Les exercices de sautillerment, de sauts à pieds joints (école de saut), les lancers, les brusques changements de direction avec freinage et accélération augmentent la capacité de performance et la résistance de la musculature et des ligaments.

Ce type d'entraînement est appelé entraînement plyométrique.

L'entraînement de la force par plyométrie doit être dosé avec beaucoup de prudence et adapté à chaque individu. Il devrait être inclus dans chaque phase d'entraînement et non seulement, **de façon souvent excessive, dans la phase de préparation foncière.**

Malheureusement, en rapport avec l'école de saut ou l'entraînement de frappe de balle, nous rencontrons fréquemment des lésions musculaires ou tendineuses telles que des crampes, des claquages, des inflammations ou d'autres dommages articulaires.

*Ecole de saut
plyométrique*



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11