



HAL
open science

Les facteurs de la pubalgie chez le footballeur

Pierre-Yves Grasset

► **To cite this version:**

Pierre-Yves Grasset. Les facteurs de la pubalgie chez le footballeur. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03356781

HAL Id: dumas-03356781

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03356781>

Submitted on 28 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**LES FACTEURS DE RISQUE DE LA PUBALGIE
CHEZ LE FOOTBALLEUR**

GRASSET Pierre-Yves

Directeur de mémoire : M. LE TILLY Philippe

Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire Monsieur Philippe Le Tilly, kinésithérapeute, pour ses conseils avisés dans le choix de mon sujet de mémoire, sa disponibilité et les connaissances qu'il a pu partager avec moi.

Je remercie également tous les kinésithérapeutes que j'ai rencontré au cours de mes stages pour le savoir, les conseils qu'ils ont pu m'offrir ainsi que la confiance qu'ils m'ont donnée.

Je tiens aussi à remercier mes amis les plus proches, je pense à Thomas, Hugo, Philippe mais aussi à Antho, Vince, Julien, Edgard, Jeremy, Lucas, Marie-Camille, Manon² ... Ces Amis avec un grand A que j'ai rencontré à l'IFMK et avec qui j'ai partagé des milliers de bons moments.

Je remercie Vincent, ami de toujours et futur confrère pour les conseils et les connaissances qu'il a pu m'apporter sur mon sujet.

Je remercie Claire, de me supporter au quotidien.

Pour finir, j'exprime ma reconnaissance et mes remerciements à ma famille et surtout à Marc et à ma mère pour leur amour, leur soutien inconditionnel à la fois moral et économique, sans lequel je n'aurais pu mener à bien mes études.

Une théorie qui n'est réfutable par aucun évènement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique. Pour les théories, l'irréfutabilité n'est pas (comme on l'imagine souvent) vertu mais défaut.

(Karl Popper)

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 LA PUBALGIE DU SPORTIF	1
1.1.1 Historique et définition de la pubalgie.....	1
1.1.2 Pubalgie de l'école française de traumatologie ou « Hip and groin pain » des anglo-saxons ?	4
1.1.3 Le Consensus de DOHA et méthode Delphi.	5
1.2 ANATOMIE	6
1.2.1 Anatomie structurelle	6
1.2.2 Analyse biomécanique de la symphyse pubienne.....	9
1.2.3 Relation anatomique entre muscles droit de l'abdomen, la symphyse pubienne et les muscles adducteurs de hanche.	11
1.3 ÉPIDEMIOLOGIE.....	12
1.4 DIAGNOSTIC DE LA PUBALGIE	13
1.4.1 Le principal symptôme : la douleur.....	13
1.4.2 L'examen clinique.....	14
1.5 FORMES CLINIQUES	14
1.5.1 L'ostéo-arthropathie pubienne.....	14
1.5.2 Les enthésopathies de l'insertion des grands droits de l'abdomen sur le pubis	15
1.5.3 Les tendinopathies et les enthésopathies des muscles adducteurs.....	16
1.5.4 Les souffrances du canal inguinal.....	17
1.6 LES FACTEURS DE RISQUE DE LA PUBALGIE.....	18
1.7 L'OBJECTIF DE LA REVUE DE LITTÉRATURE	19
2. METHODOLOGIE.....	20
2.1 CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE	20
2.2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES.....	21
2.3 METHODE D'EXTRACTION ET D'ANALYSE DES DONNEES	23
3. RESULTATS	25
3.1 DESCRIPTION DES ETUDES	25
3.1.1 Résultats de la recherche.....	25
3.1.2 Études exclues.....	26
3.1.3 Études incluses.....	26
3.2 RISQUES DE BIAIS DES ETUDES INCLUSES.....	30
3.2.1 Grille d'analyse étudiée.....	30
3.2.2 Synthèse des biais.....	30
3.3 EFFETS DE L'INTERVENTION.....	32
4. DISCUSSION.....	34
4.1 ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	34
4.1.1 Diminution de la force des adducteurs	34
4.1.2 Un antécédent de pubalgie	39
4.1.3 Les facteurs de risque anthropométriques (âge, poids, taille).....	42
4.2 APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	44
4.3 QUALITE DES PREUVES	48
4.4 BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE	50
5. CONCLUSION	53
BIBLIOGRAPHIE.....	55
TABLE DES ILLUSTRATIONS	59
ANNEXES	60

1. Introduction

1.1 La pubalgie du sportif

La pubalgie, littéralement « douleur du pubis » est une **pathologie du carrefour inguino-pubien**. Elle est l'expression de **symptômes localisés au niveau du pubis** avec des irradiations inconstantes vers les adducteurs, vers les abdominaux et les arcades crurales.

C'est une pathologie qui touche exclusivement les sportifs, amateurs ainsi que les professionnels.

La professionnalisation et la médiatisation croissante du sport de haut niveau a permis à cette pathologie d'être progressivement médiatisé.

Cependant, donner une définition précise de cette pathologie est une tâche relativement délicate étant donné la complexité anatomique de la région inguino-pubienne et les différentes variétés de formes cliniques rencontrés. [1]

L'absence de consensus à propos de la pubalgie a abouti à « un foisonnement considérable de publications scientifiques qui n'avait pas le même socle commun. » [1]

1.1.1 Historique et définition de la pubalgie

La pubalgie a été décrite en 1932, par l'auteur italien Spinelli. Il fut l'observation de douleurs pubienne chez des sportifs pratiquant l'escrime.

Pour cet auteur, l'origine de cette nouvelle pathologie du sportif provenait des sollicitations du pied placé en arrière lors du combat, et le placement de la hanche en abduction et rotation externe.

Puis, il a fallu attendre les années 1970-1980 pour que d'autres auteurs s'intéressent à cette pathologie.

La symptomatologie se localise au niveau de la **symphyse pubienne**, c'est pourquoi, à cette époque, la grande majorité des auteurs se sont intéressés à l'atteinte de la symphyse pubienne.

Comme Cochrane, qui en 1971, définit la pubalgie comme une « ostéite du pubis ». [2]

En 1976, à la suite d'observations cliniques, les médecins français Alain Durey et Jacques Rodineau émettent l'hypothèse qu'il s'agit d'une pathologie plus complexe nécessitant une étude approfondie de la physiopathologie afin d'expliquer les symptômes douloureux. Leurs travaux ont permis de définir la pubalgie sous la forme de trois entités anatomiques intimement liés.

Pour eux, la pubalgie regroupe plusieurs pathologies :

- Pathologie de la symphyse pubienne
- Pathologie des adducteurs (en particulier, le long adducteur)
- Pathologie pariéto-abdominale

Cette classification repose sur la **complexité anatomique du carrefour pubien**. Pour eux, définir la pubalgie comme étant seulement une atteinte du pubis est une erreur.

Leur classification a été, plus récemment, reprise par les docteurs Bouvard, Lippa et Rebol. [1]

En 2009, Morales et al, étaye cette vision dans son article « Sportsmen hernia : what do we know ? ». Il rappelle que la complexité anatomique de la région nous amènera à découvrir et à définir de nombreuses causes de pubalgie. [3]

Certains auteurs se sont intéressés aux symptômes de la pubalgie afin d'établir un diagnostic différentiel avec d'autres affections, pour certaines plus graves de la région inguino-abdominaux-pelvienne.

L'auteur Busquet Léopold décrit la pubalgie comme « l'expression de symptômes localisés au niveau du pubis qui peuvent donner des irradiations douloureuses vers les adducteurs, abdominaux et les nerfs cruraux » [4]

Il est le premier à distinguer deux modes d'apparitions des douleurs :

- Les **pubalgies traumatiques** avec une apparition brutale des douleurs liées à un geste sportif inadapté
- Les **pubalgies chroniques** d'apparition insidieuse

Léopold Busquet insiste sur **l'importance de définir les causes de la pathologie** afin de pouvoir adapter le traitement de cette dernière.

Puig et al, en 2004, ont ajouté à leur définition la **notion de « surmenage »**

« (...) un syndrome douloureux de la région inguino-pubienne qui touche le sportif de pratique régulière. Il s'agit d'une pathologie de surmenage s'exprimant dans un contexte anatomique particulier » [5]

À ce stade, la pubalgie se traduirait cliniquement par un **syndrome douloureux** plus ou moins irradiant vers le haut (vers les abdominaux) ou vers le bas (vers les adducteurs).

On le retrouve majoritairement chez les sportifs pratiquants des sports traumatisant pour la région inguino-abdomino-pelvienne [4] d'où la notion de surmenage.

En 2004, Bouvard propose **4 formes différentes de pubalgie**.

Il propose de définir le terme de pubalgie en fonction des travaux précédemment cités :

« Une seule pathologie s'exprimant par un **syndrome douloureux** fréquemment récurrent du carrefour pubien, lié à **l'effort sportif** ; touchant essentiellement **la chaîne os-tendon-muscle** » [6]

La nosologie proposée est :

- **Ostéo-arthropathie pubienne** qui touche l'articulation symphysaire mais aussi les branches osseuses adjacentes
- **Les souffrances du canal inguinal**
- **Les tendinopathies de l'insertion des grands droits de l'abdomen**
- **Les tendinopathies du corps et l'insertion des adducteurs**

Cette classification se justifie par les thérapeutiques spécifiques qui s'y rattachent. En effet, chaque forme devra faire l'objet d'un traitement spécifique.

Pour eux, les tendinopathies basses des droits de l'abdomen ainsi que celle des adducteurs devront donner priorité au traitement médical tandis que les souffrances du canal inguinal, pourront donner lieu à une intervention chirurgicale.

Bouvard met donc en relief la nécessité de définir des stratégies thérapeutiques singulières pour chaque forme clinique.

En 2009, Vidalin et al définissent des protocoles spécifiques pour chaque forme de pubalgie. Il définit alors plusieurs formes :

- Forme tendineuse simple (adducteurs, droit, psoas)
- Forme enthésique (droits, graciles, adducteurs)
- Forme avec atteinte musculaire des adducteurs
- Forme pariétale récente et avérée
- Forme symphysaire récente et chronique
- Forme mixte
- Forme opérée

Nous constatons que Vidalin ajoute, par rapport aux autres auteurs, **l'atteinte tendineuse simple ou enthésique du muscle psoas**. [7]

Vidalin met en lumière la présence de différentes formes cliniques en fonction de l'entité anatomique touché. Il rappelle la présence de **formes isolées** mais aussi de **formes mixtes**. [8] [7]

À l'inverse de Vidalin et Bouvard, le docteur Jean-Baptiste Courroy [9] revient sur l'importance de donner une définition plus simple de la pubalgie. En effet, « cela permettra de cerner un groupe homogène de patient et ainsi de faciliter l'adaptation du traitement proposé. » Pour lui, il serait judicieux de retenir le terme de « pubalgie » aux atteintes du canal inguinal.

Il donne à son tour une définition de la pubalgie :

« Syndrome pubien-inguinal, du sportif, d'origine le plus souvent micro-traumatique et en rapport avec une souffrance du canal inguinale » [9]

De plus, l'auteur [9] rappelle qu'établir une définition claire de la pubalgie à l'échelle internationale est importante pour la compréhension de la physiopathologie mais aussi afin de choisir la stratégie thérapeutique adéquate pour chaque patient. Pour lui, réserver le terme

de « pubalgie » aux atteintes du canal inguinal, s'explique par le fait que ce soit la seule forme nécessitant une intervention chirurgicale.

Toutes les autres formes [1] nécessite un traitement conservateur dans la grande majorité des cas.

L'historique des publications nous montre bien la difficulté de définir de façon claire et précise la pubalgie, sa physiopathologie ainsi que sa taxonomie.

Le docteur Brunet, en 1983, employé le terme de « syndrome fourre-tout » pour définir la pubalgie.

Ce terme semble, historiquement, prendre tout son sens.

Cependant, la définition proposée par Bouvard semble être la plus complète car elle distingue les quatre entités de façon indépendante, même si les formes cliniques peuvent être isolées ou associés.

1.1.2 Pubalgie de l'école française de traumatologie ou « Hip and groin pain » des anglo-saxons ?

Nous venons de constater qu'il était délicat, d'historiquement donner une définition précise de la pubalgie ou du syndrome pubalgique. De plus, de nombreux termes sont associés à des symptômes douloureux de la région inguino-abdomino-pelvienne.

En effet, à l'échelle internationale, il existe un véritable débat entre médecins du sport.

Les français, comme le docteur Bouvard, limitent la pubalgie aux atteintes de la symphyse pubienne, aux atteintes pariéto-abdominale dont l'atteinte du canal inguinal et les atteintes tendineuses.

Tandis que, les anglo-saxons et les scandinaves ont une vision moins restrictive et considèrent les atteintes de la hanche, au sens large du terme, comme responsable d'une grande partie des « Groin Pain ». [10]

Cependant, Bouvard alerte sur le fait que certains auteurs anglo saxons, utilisent les termes :

« Groin pain, lower abdominal pain syndrom, sports hernia, groin strain, Gilmore's groin longstanding groin pain »

Ces termes sont corrects mais sont utilisés pour décrire des formes classiques de la pubalgie du sportif mais également des pathologies articulaires de hanche, les lésions traumatiques du muscle psoas ou du muscle droit fémoral ainsi que les fractures de fatigue.

Pour appuyer ces dires, l'UEFA¹ a lancé une étude de cohorte prospective ayant pour but d'analyser les nombreux items attribués aux « groin injury » [11].

Les auteurs ont rapporté pas moins de 18 items étiologiques différents, tous regroupés sous le nom de « groin pain ».

¹ Union européenne des associations de football, régit le football européen.

C'est pourquoi, en 2014, le docteur Pruvost a réuni, à Bordeaux, la première journée européenne de la pubalgie. [12] [10].

De nombreux experts européens étaient présents afin de clarifier leurs opinions sur les différentes formes cliniques, les traitements médicaux et chirurgicaux et surtout sur les définitions des termes scientifiques à employer.

Pour eux, le terme « Groin Pain » décrit

- Les formes classiques de pubalgie
- Les lésions musculo-tendineuses aiguës du muscle long adducteur
- Les coxopathies (conflit fémoro-acétabulaire, lésions du ligament rond)
- Les lésions de l'ilio-psoas
- Les lésions des muscles pelvi-trochantériens

Ils ajoutent que le terme « pubalgie » est focalisé sur le carrefour pubien car elle présente un regroupement de pathologies étroitement liés topographiquement, anatomiquement et biomécaniquement ainsi il semblerait être le terme le plus adapté.

Le cadre nosologique semble être mieux défini.

De son côté, le terme anglophone « Groin pain » est plus répandu au niveau international.

Il regroupe une cohorte de pathologies variées mais il bénéficie d'un plus large panel de publications à l'échelle mondiale.

Les conclusions des auteurs présents lors de cette journée soulignent les divergences mondiales autour des termes liés à la pubalgie ou « groin pain » en anglais.

Il apparaît donc essentiel, pour les auteurs, de travailler autour d'un consensus international afin de diminuer le nombre d'items étiologiques présents pour décrire les douleurs du complexe pelvien.

1.1.3 Le Consensus de DOHA et méthode Delphi.

Weir et al [13] en 2014, mettent en place une méthode « Delphi method » qui prend la forme d'un questionnaire afin d'évaluer les douleurs de l'aine chez l'athlète. Ils indiquent que 33 experts ont utilisés respectivement 9 items et 11 items différents pour qualifier deux cas cliniques.

« Case 1 (...) 9 different terms to describe the most likely diagnosis (...) Case 2 (...) 11 items to describe the most likely diagnosis" [13]

Les hétérogénéités des résultats lors de cette procédure, ont poussé les experts à se réunir à Doha en 2015, dans le but de définir des terminologies internationales pour décrire les douleurs de l'aine chez l'athlète. [14]

Cette réunion s'est basée sur les résultats de la méthode Delphi, précédemment citée.

Les experts ont suggéré d'apporter une taxonomie basée sur les symptômes cliniques.

Ils classent les « Groin Pain » en 3 grandes catégories :

- **Douleurs liées aux adducteurs, au psoas-iliaque, au canal inguinal et d'origine pubienne**
- Douleurs liées à l'articulation de la hanche
- Autres causes

Les auteurs ont préconisé de regrouper les « douleurs liées aux adducteurs, au psoas-iliaque, au canal inguinal et d'origine pubienne » sous le terme de « **Groin Pain in Athletes** » afin que tous les auteurs voulant travailler sur cette pathologie publient sous le même terme.

Ce terme définit donc la localisation de la douleur et son mode d'apparition, lié à la pratique sportive.

Ces définitions et la terminologie sont basées sur l'historique et l'examen physique, ce qui les rends simple et adapté à la fois pour la pratique clinique et pour la recherche.

1.2 Anatomie

1.2.1 Anatomie structurelle

Les structures anatomiques impliquées sont nombreuses et complexes. Cela forme l'ensemble anatomique et mécanique « **lombo-pelvi-fémoral** » s'étendant du rachis lombaire aux hanches.

Peter Brukner, dans son œuvre « Clinical Sport Medecine » [15] rappelle que cette région est le lieu de rencontre entre **l'abdomen et les membres inférieurs via le bassin**.

La compréhension de cette région anatomique exige une appréciation de l'anatomie des systèmes musculo-squelettique, digestif et uro-génital.

Il est primordial de connaître l'anatomie de cette région afin de comprendre les biomécanismes ainsi que la fragilité anatomique observés chez des patients souffrant de pubalgie.

Les structures importantes comprennent des éléments osseux, ligamentaires, musculaires, et nerveuses.

- Les os coxaux (surtout la symphyse pubienne)
 - Les muscles abdominaux inférieurs et le muscle ilio-psoas
 - Le canal inguinal et son contenu
 - Les muscles adducteurs (surtout le long adducteur)
- L'élément osseux : La symphyse pubienne

La symphyse pubienne (SP) se situe à l'avant du complexe « lombo-pelvi-fémoral » et ferme le bassin en avant.

Elle est constituée de deux extrémités appelé « berge du pubis ».

Ces deux berges sont séparées par un disque de **fibrocartilage**, d'une épaisseur de 4 mm en moyenne, au sein duquel il peut exister une fente ou raphé physiologique.

Chaque berge est l'union des branches ilio-pubienne en haut et des branches ischio-pubienne en bas.

Chaque berge mesure 3-4 cm de profondeur pour 1,2 cm de hauteur. [16] [17]

La SP fait partie intégrante du plancher pelvien et la vessie repose sur elle.

La SP est une **amphiarthrose** de mobilité réduite.

Les surfaces articulaires sont elliptiques, recouverte d'une fine couche de cartilage hyalin. [16]–[18]

Les moyens d'unions de cette articulation sont fort et nombreux :

- Au-dessus : le ligament supérieur : fibreux, épais et dense
- En avant : le ligament antérieur : très épais, ses fibres sont transversales et s'entrecroisent avec les fibres obliques des expansions musculaires des abdominaux et des adducteurs
- En arrière : le ligament postérieur
- En dessous : Le ligament inférieur arqué dont les fibres se confondent latéralement avec les expansions terminales des adducteurs et des grands droits. [4]

Ces ligaments sont intimement liés aux enthéses des muscles abdominaux en haut (droit, aponévrose de l'oblique externe (OE)) et le long adducteur, en bas.

Les enthéses de ces muscles sont particulières. Elles sont fibrocartilagineuses et intimement lié aux structures musculaires adjacentes. [16]–[18]

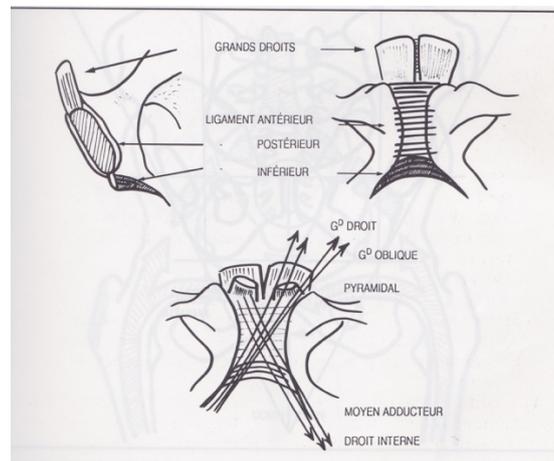


Figure 1: Plan capsulo-ligamentaire et tendino-musculaire de la symphyse pubienne [4]

Cette articulation est soumise à des contraintes de traction (atteinte de la jonction fibrocartilagineuse), de compression (contusion osseuse, fissure du fibrocartilage), de rotation, de torsion, et de cisaillement (érosions), comme lors du shoot mais aussi lors de chûtes qui entraînent des lésions traumatiques.

La symphyse pubienne est très peu vascularisée mais elle est très innervée par les **nerfs pudendaux et les nerfs génitaux-fémoraux**.

Au-dessus de la symphyse s'insèrent les muscles droits abdominaux droits et gauches séparés par la ligne blanche, puis plus en dehors les obliques internes et externes ainsi que le transverse.

La symphyse pubienne apparaît comme le « croisement » de la musculature abdominale et de la musculature du membre inférieur.

- Les éléments pariéto-abdominaux

Les couches tissulaires de la paroi abdominale sont, des couches superficielles aux couches profondes :

- La peau
- Le fascia
- Le muscle oblique externe (OE)
- Le muscle oblique interne (OI)
- Le muscle transverse de l'abdomen
- Le fascia transversalis (FT)

La musculature abdominale, en dehors de la symphyse pubienne, laisse se former le canal inguinal.

Ce dernier chemine à travers les différentes couches musculaires.

Il se dirige obliquement en bas, en dedans et en avant, juste au-dessus et parallèlement au ligament inguinal.

Chez l'Homme, cette descente permet aux testicules (qui sont intra-abdominaux in utero) de descendre dans le scrotum.

Le canal inguinal, chez l'homme, contient le cordon spermatique et les canaux déférents.

Le canal inguinal est formé par :

- La **partie basse de l'aponévrose de l'OE** qui forme la paroi antérieure et le plancher du canal
- Le toit et la partie médiale de la paroi postérieure sont formés par un **tendon conjoint de l'oblique interne et du transverse**
- L'orifice profond du canal inguinal et la partie latérale de la paroi postérieure sont formés par le **fascia transversalis**.

Le fascia transversalis est une fine membrane aponévrotique se trouvant à la surface interne du muscle transverse de l'abdomen, c'est un élément essentiel de la constitution du canal inguinal.

C'est une structure dénuée de fibres musculaires ce qui en fait un **point de faiblesse de la paroi abdominale**.

Au niveau de l'innervation, le canal inguinal est en relation avec des branches du **nerf ilio-inguinal et ilio-hypogastrique**, issues de la racine L1.

Nous verrons par la suite, l'importance de ces nerfs dans les complications cliniques des atteintes du canal inguinal.

- Les adducteurs

Les cinq muscles adducteurs (pectinée, grand, court, long adducteur, gracile) s'insèrent en dessous du pubis.

Ils se dirigent en bas, en dehors pour se diriger vers le fémur.

Cependant, seul **le long adducteur s'insère sur la symphyse pubienne** de façon permanente, les autres muscles adducteurs s'insèrent sur le tissu osseux adjacent. [18]

Quatre des 5 muscles adducteurs sont innervés par le **nerf obturateur**, racine L4.

Ce nerf se divise en deux branches, une antérieure, qui chemine entre, d'une part le pectinée et d'autre part le long et le court adducteur, et une postérieure.

Nous verrons par la suite, les complications possibles lié au trajet de ce nerf lors de l'atteinte du long adducteur.

1.2.2 Analyse biomécanique de la symphyse pubienne

L'auteur Busquet Léopold a détaillé la particularité biomécanique du pubis et particulièrement les forces s'appliquant sur la symphyse pubienne lors de gestes sportifs ou de la vie quotidienne.

En statique, « le pubis a un rôle mineur ». En effet, l'articulation pubienne absorbe seulement une faible partie des forces dues à la gravité : les forces descendantes de la colonne vertébrale et les forces ascendantes provoqués par l'appui des pieds au sol.

La grande majorité des forces se répercutent au niveau des coxo-fémorales.

Cependant, ces forces descendantes et ascendantes créés au niveau de la symphyse pubienne des contraintes en compression.

En dynamique, nous retrouvons ces contraintes en compression mais pas seulement.

En effet, lors d'un appui uni-podal, l'aile iliaque du côté de l'appui au sol se postérise ce qui entraîne une élévation de la branche pubienne. A l'inverse, l'aile iliaque du membre inférieur en suspension s'antérise ce qui entraîne un abaissement de la branche pubienne.

Busquet constate que l'articulation du pubis subit des mouvements de glissement supérieurs et inférieurs, qui s'apparentent à un **cisaillement vertical**.

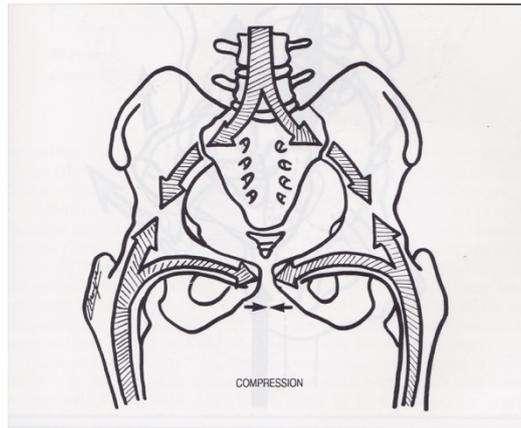


Figure 2: Contraintes statiques en compression de la symphyse pubienne [4]

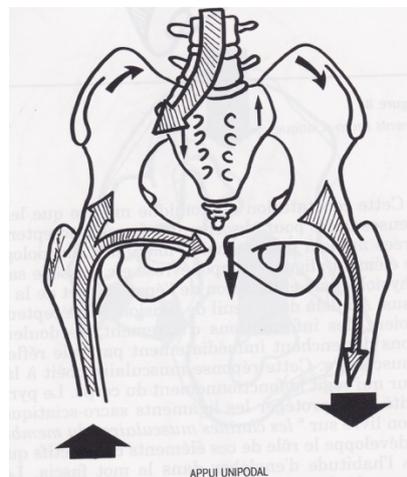


Figure 3: Cisaillement vertical de la symphyse pubienne en appui unipodal droit [4]

La symphyse pubienne présente **une mobilité physiologique limitée**. [16]

Selon Busquet, le noyau fibreux du pubis présente une forme biconvexe, ce qui selon lui explique que lors de la marche ou de la course, le pubis n'est pas cisailé.

Pour lui, « la pubalgie découle soit du blocage de cette articulation avec perte de mobilité, soit du surmenage avec excès de mobilité ».

La pubalgie est donc un syndrome de surmenage articulaire de la symphyse pubienne lié aux forces s'appliquant sur celle-ci.

Cette théorie confirme l'importance de la notion de surmenage dans l'apparition de la pubalgie.

Il apparaît donc nécessaire de découvrir les structures intimement liées à la symphyse pubienne et pouvant par dysfonction modifier les forces sur cette dernière.

1.2.3 Relation anatomique entre muscles droit de l'abdomen, la symphyse pubienne et les muscles adducteurs de hanche.

Des auteurs ont étudié l'insertion des muscles grands droits de l'abdomen ainsi que des muscles adducteurs sur la symphyse pubienne.

Ils ont montré que le **tendon du grand droit de l'abdomen, son aponévrose ainsi que le tendon du long adducteur se prolongent et s'attachent sur la capsule articulaire et également sur le disque fibro-cartilagineux.** [18] [19] [20]

Robinson et al (2007) [19], à la suite de dissections, ont rapportés que chez la totalité des individus étudiés, le **tendon du long adducteur et du grand droit de l'abdomen présentes une attache sur la capsule articulaire et sur le disque de fibrocartilage de la symphyse pubienne.**

Le tendon du court adducteur, quant à lui, s'attache à la capsule chez moins de la moitié des individus.

En revanche, les tendons des muscles grand adducteur et gracile n'ont pas d'attache sur la capsule de la symphyse pubienne.

Les muscles abdominaux s'insèrent de la cage thoracique au pubis, en agissant en synergie avec les muscles para-vertébraux, stabilisent la symphyse pubienne et permettent, en appui uni-podal, d'avoir la force nécessaire pour réaliser la frappe de balle.

Les adducteurs, muscles antagonistes des abdominaux, stabilisent la symphyse car ils rapprochent le membre inférieur du bassin.

Ils transmettent des forces de traction mécanique vers la symphyse pubienne lors de la pratique du football par exemple.

La relation intime entre le long adducteur (en bas), les abdominaux (en haut) et la symphyse pubienne constitue **le seul complexe biomécanique assurant la stabilité antérieure du pelvis ainsi que la transmission de force de part et d'autre du pubis.**

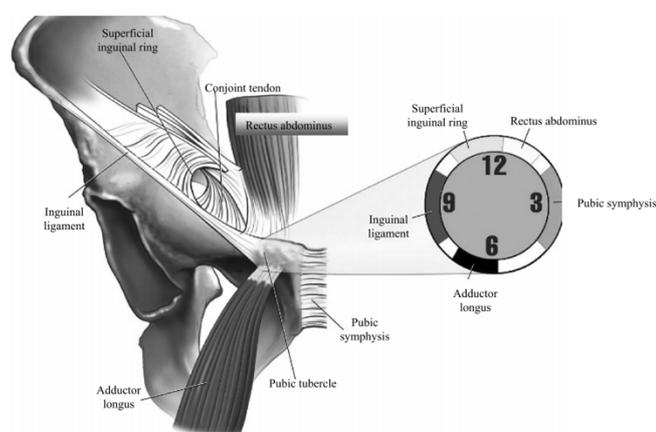


Figure 4: Relation anatomiques des structures musculo-ligamentaire autour de la symphyse pubienne [21]

Les déséquilibres possibles entre ces différents groupes musculaires perturbent l'équilibre des forces autour de la symphyse pubienne.

La cinésiologie de ces deux groupes montrent leur importance biomécanique lors de la pratique sportive et explique ainsi, leurs rôles dans l'apparition de syndrome pubalgique chez l'athlète.

L'intrication anatomique des différentes structures peut expliquer la présence de différents tableaux cliniques de pubalgie.

Par ces rappels anatomiques et biomécaniques, nous avons donc vérifié la cohérence de la théorie de Bouvard s'appuyant sur des arguments anatomiques afin de définir la pubalgie sous plusieurs formes cliniques.

1.3 Épidémiologie

La pubalgie est une **pathologie du jeune sportif ayant une activité intensive**.

Elle touche **5 à 18 % des sportifs**. [1], [5]

Elle est quasiment toujours retrouvée chez une **population masculine**. [1], [22]–[25]

L'auteur brésilien Luiz de Oliviera, rapporte que sur 43 patients identifiés ayant ou ayant eu une pubalgie diagnostiquée, 42 sont des hommes. [25]

La pubalgie féminine est exceptionnelle, ce qui s'explique par les différences anatomiques du bassin présente chez la femme. [26]

Le sport où l'on retrouve la plus forte prévalence de pubalgie est le **football**. [24][6]

En effet, 10 à 20% d'un effectif peut être atteint sur une saison. [1]

Les mouvements pouvant déclencher des symptômes douloureux sont **les frappes de balles, les appuis mono-podaux alternés, les accélérations-décélérations, les changements rapides de direction, ainsi que les rotations rapides du tronc sur le bassin, en courant**. [1], [5], [23], [24], [26]

Tous ces mouvements sont présents et répétés dans la pratique du football, amatrice et à fortiori professionnelle.

Léopold Busquet [4] rappelle que ce sport (le football) est traumatisant pour l'articulation pubienne et sur-sollicite les capacités excentriques des muscles adducteurs en particulier.

Cependant, le football n'est pas le seul sport à risque. Pour les plus cités, nous retrouvons aussi par ordre croissant : le rugby, le football américain, le hockey sur glace, la course à pied et enfin le tennis. [5], [23], [24], [26]

L'apparition de pubalgie au cours d'une saison pose de véritables problèmes. En effet, de nombreux auteurs ont noté **la récurrence de cette pathologie**.

Il semblerait qu'un antécédent de pubalgie multiplie par 2 les chances de l'athlète de redévelopper des douleurs à l'aine.[1]

De Oliviera rapporte que l'âge médian d'apparition des symptômes douloureux est de **30 ans**.

De plus, selon ses résultats, en moyenne il se passe 10 ans entre le début de la pratique sportive et le début de symptômes et qu'il faut encore rajouter 6 mois en moyenne entre le début de ces mêmes symptômes et le diagnostic médical. [25]

Ce délai assez long pose problème dans la prise en charge de cette pathologie car, comme le rappelle Bouvard :

« (...) au plus la lésion est tardive, au plus la pubalgie est difficile à traiter » [1]

Il existe un véritable retard diagnostic pour cette pathologie.

La gravité de la pubalgie est proportionnelle au délai de prise en charge. Un retard entraîne une augmentation du temps pour que l'athlète retrouve sa pratique sportive antérieure.

1.4 Diagnostic de la pubalgie

1.4.1 Le principal symptôme : la douleur

La douleur est **la principale forme d'expression de la pathologie**, elle est d'apparition variable. Dans la majorité des cas, la douleur s'installe de **manière insidieuse** sans facteur de risque déclenchant. [6][22][27] [28]

Cependant, il existe des cas où on note un traumatisme aigu avec une date précise d'apparition. [28]

Il s'agit d'une **douleur inguinale profonde « deep inguinal pain »** [27] survenant à **l'effort** [6], le plus souvent unilatéral mais pouvant devenir bilatéral en l'absence de traitement [22]. En raison de la contiguïté anatomiques des éléments, cette douleur peut être irradiante vers « l'abdomen, la face antéro-interne des cuisses, les testicules, le périnée » [6], [22], [27]

Au début de la pathologie, **le patient signalera des douleurs apparaissant pendant l'effort et qui disparaissent significativement au repos.** [22], [23]

Cependant, avec le temps, le rythme de la douleur envahira le temps de repos et la vie quotidienne.

A ce stade, le patient ressentira douleur et raideur de la région pelvienne le matin en se levant du lit, lors de changements de position durant le sommeil ou encore en sortant de la voiture. [1]

L'évolution insidieuse peut se dérouler sur plusieurs mois voire plusieurs années.

Les mouvements favorisant la survenue de la douleur lors de l'activité sportive sont **les accélérations, l'appui uni-podal prolongé, les changements de direction et la frappe de balle** pour ne citer qu'eux.

De plus, la douleur typique de la pubalgie est **sensible à la toux** ainsi qu'à **la manœuvre de Valsava.** [6], [22], [27], [23]

1.4.2 L'examen clinique

L'examen débutera par un **interrogatoire** précis qualitativement et quantitativement. Le mode d'apparition, la localisation, les irradiations, le rythme de survenue et les mouvements favorisant l'apparition de la douleur, décrites par le patient, sont des indicateurs primordiaux pour le premier diagnostic différentiel afin d'éliminer des pathologies plus graves.

Par la suite, l'examen clinique se déroulera en 2 consultations, dont **une obligatoirement lors de l'effort, afin de respecter le rythme douloureux typique de la pubalgie**. [1]

L'examineur étudiera :

- **La mobilité du rachis et du bassin**
- **La force des muscles stabilisateurs de hanche**
- **La douleur à la palpation des différents territoires anatomiques (pariéto-abdominale, pubienne, des adducteurs)**
- **L'orifice et les parois du canal inguinal** [29]

La douleur à la contraction résistée en adduction est le test le plus sensible « resisted hip adduction is painful » [23] mais il n'est que très peu spécifique car il peut se retrouver dans le cadre d'autres pathologies.

L'interrogatoire et l'examen sont indispensables afin de réaliser le diagnostic différentiel afin d'exclure d'autres pathologies de hanche.

Afin d'affiner le diagnostic, il est nécessaire de connaître singulièrement les différentes formes cliniques de la pubalgie précédemment cités.

1.5 Formes cliniques

Reprenons la définition de la pubalgie donnée par Bouvard et al [6] :

« Une seule pathologie s'exprimant par un syndrome douloureux fréquemment récurrent du carrefour pubien, lié à l'effort sportif, touchant essentiellement le couple os-tendon et regroupant de façon combinée 4 formes cliniques » [6]

1.5.1 L'ostéo-arthropathie pubienne

L'ostéo-arthropathie pubienne (OAP) peut être due à deux types de lésions : des **lésions traumatiques** et en plus grande proportion, des **lésions chroniques**.

La lésion traumatique de la symphyse pubienne est une **fissuration du fibrocartilage comparable aux lésions méniscales**. [1]

La douleur est localisée au niveau de la symphyse pubienne en paramédian.

Elle fait suite à un épisode aigu. Une impotence fonctionnelle s'installe à la suite de ce dernier, puis un tableau de douleurs chroniques empêche chaque essai sportif.

Le diagnostic est souvent tardif, plusieurs mois après le choc.

Les lésions chroniques sont majoritaires par rapport aux lésions traumatiques.

L'atteinte symphysaire pure représente **7% des pubalgies** [16]. En effet, Vidalin, sur 312 dossiers de pubalgies, en décrit 22 comme forme symphysaire pure.

Vidalin et al [16] propose de classer les atteintes de la symphyse en 4 formes évolutives :

- Surmenage articulaire
- Ostéo-enthésopathie pubienne
- Ostéo-arthropathie pubienne
- Arthrose

L'atteinte de la symphyse se retrouve dans de nombreuses activités sportives, le plus souvent, des sports collectifs avec saut et changements de direction comme le football ou le rugby.

Les sujets sont jeunes (15-35 ans) et masculins en majorité. [16]

Le signe spécifique de l'atteinte symphysaire est la présence d'une « **douleur localisée en regard du pubis, médiane, aggravée par l'effort. La palpation de la symphyse pubienne réveille la douleur, ainsi que la « répétitions de sauts en appui uni-podal alterné** » [1]

Cette douleur est « auto-limitante », d'apparition progressive (75% des cas) et « souvent récidivantes ou chroniques » [16]

La littérature décrit la présence de plusieurs formes cliniques : une forme symphysaire pure avec absence de signe d'atteintes des adducteurs, de la paroi abdominale et de l'anneau inguinal mais aussi des formes mixtes avec atteintes des adducteurs et/ou de la paroi abdominale. [16]

De même que la lésion traumatique, le diagnostic est tardif et l'évolution est longue.

1.5.2 Les enthésopathies de l'insertion des grands droits de l'abdomen sur le pubis

Les lésions traumatiques correspondent le plus souvent à une désinsertion plus ou moins complète d'un des grands droits de l'abdomen à la suite d'un traumatisme aigu notamment lors d'un geste balistique.

Il existe une forme traumatique associée au long adducteur lors d'un traumatisme particulièrement violent. [1] Cette forme associée s'explique par la contiguïté des anatomiques des insertions des deux muscles au niveau du fibrocartilage de la symphyse pubienne.

Les **lésions chroniques** sont situées au niveau de l'insertion pubienne de la partie basse des abdominaux : ce sont des enthésopathies.

Selon Rochcongar et al [8], sur 214 cas de pubalgie, 37 sont des formes abdominales isolée sans déhiscence du canal inguinal.

Le bilan visuel peut montrer une asymétrie du volume des grands droits. [1]

À l'interrogatoire, la **douleur est médiane ressenti sur la symphyse ou juste au-dessus d'elle** et n'irradie pas.

Elle est majorée par la **palpation de la région pubienne supérieur** et lors de la **contraction contre-résistance des grands droits de l'abdomen**. [1]

1.5.3 Les tendinopathies et les enthésopathies des muscles adducteurs

Les 5 muscles adducteurs de hanche sont stabilisateurs du membre inférieur en chaîne cinétique fermée.

Ils sont, d'où leur nom, adducteur de hanche, c'est-à-dire qu'il rapproche le membre inférieur de l'axe corporel en chaîne cinétique ouverte.

Le **long adducteur** est le muscle le plus souvent touché du fait de son origine symphysaire et ses particularités anatomiques en lien avec la musculature abdominale. [1][19]

La forme « adducteur » est, selon certains auteurs, la plus fréquente des formes de pubalgie. En effet, Rochcongar et al [8] décrivent 47 atteintes isolées des adducteurs sur 214 cas de pubalgie.

Les lésions traumatiques des adducteurs sont fréquentes.

Elles sont favorisées par une **contraction excentrique soudaine des adducteurs**. [30]

En effet, Nicholas et Tyler [30] ont décrit chez des hockeyeurs professionnels, une forte prévalence dans ce sport. Ils ont remarqué que la fréquence des contractions excentriques au hockey ainsi qu'au football est importante, et constitue la cause majoritaire des lésions des adducteurs.

Ces lésions apparaissent sous 3 formes :

- Avulsion de l'angle inférieur de la symphyse pubienne
- Désinsertion plus ou moins complète
- L'accident musculaire au niveau du corps musculaire

L'interrogatoire nous oriente sur ce type de lésion par la notion de craquement et l'impotence fonctionnelle rapidement décrite par le patient. [1]

De plus, la présence d'une ecchymose à la face interne de la cuisse nous alerte sur la gravité de la lésion.

Lors de l'examen clinique, le groupe des adducteurs est très sensible à la palpation, ce qui réveille la douleur. [6], [30]

Les manœuvres sollicitant les adducteurs sont impossibles à réaliser pour le patient, les premiers jours après l'accident. [30]

Les complications sont :

- La récurrence des épisodes douloureux si la lésion est négligée.
- Les calcifications possibles en cas de lésions proximales
- L'apparition d'hernies musculaires du long adducteur à partir de son insertion.

En effet, les auteurs [30] ont décrit chez des joueurs de hockey et des joueurs de baseball, l'apparition d'hernie musculaire sur le long adducteur.

Les signes cliniques en cas de complications sont une évolution de la douleur vers un stade chronique, ainsi que le réveil de cette douleur sur le trajet de la hernie lors de geste ou de posture mettant en tension la chaîne des adducteurs.

L'anatomie de la région explique que les lésions chroniques sont considérées comme des **enthésopathies** et non des tendinopathies vraies. [1][20]

La douleur est « **sous-pubienne** » à la « **face interne de la racine de la cuisse** ».

Elle est exacerbée à la palpation, à l'étirement et à la contraction contre-résistance des adducteurs. Cette douleur irradie très peu vers le bas.

Cependant, l'imagerie est nécessaire pour valider l'atteinte des adducteurs

S'il n'y a pas de lésions à l'imagerie, la douleur dans la région des adducteurs peut évoquer une souffrance des nerfs ilio-inguinaux et ilio-hypogastriques dans le canal inguinal.

De plus, les lésions chroniques peuvent se compliquer d'un **syndrome canalaire du nerf obturateur** [1], [30]

Lors d'un syndrome canalaire du nerf obturateur, décrit par Bradshaw et al [31], la douleur est irradiante de la face médiale de la racine de la cuisse vers le genou et peut prendre un caractère paresthésiant. [31]

En effet, la souffrance du nerf obturateur est causée par une inflammation chronique ou une fibrose dues aux accidents musculaires répétés.

Elle est provoquée par l'étirement des adducteurs ou la rotation externe contrariée de la hanche. Ces mouvements mettent en tension le nerf obturateur.

1.5.4 Les souffrances du canal inguinal

Les lésions chroniques d'installation progressive sont plus fréquentes que les lésions traumatiques, même si ces dernières ne sont pas complètement exclues. C'est pourquoi, Gilmore [28] qualifie l'atteinte du canal inguinal comme une « pathologie micro-traumatique d'hyper-utilisation ».

La grande majorité des auteurs décrivent une déficience de la paroi postérieure du canal inguinal qui entraîne un défaut au niveau de l'orifice profond du canal inguinal. [1], [6], [17], [18], [28],[32]

Cette déficience de la paroi postérieure peut être dues à :

- Des lésions de l'aponévrose de l'oblique externe élargissant l'orifice externe du canal inguinal
- Une déhiscence du tendon conjoint entre l'oblique interne et le muscle transverse
- Une déhiscence entre le tendon conjoint et le ligament inguinal [28]
- Une faiblesse du fascia transversalis

Il existe aussi des défauts de la paroi antérieure décrite dans la pratique du hockey sur glace. Gilmore et al [28] décrit les formes inguinales de la pubalgie exclusivement chez l'homme.

De plus, l'auteur dénote 2/3 des atteintes inguinales avec apparition progressive de la douleur et 1/3 d'apparition brutal.

La douleur est caractéristique, différente des autres formes cliniques.

À l'interrogatoire, le patient décrit une douleur inguinale en regard du canal inguinal, impulsive et **irradiante** vers les adducteurs, vers le scrotum ou encore vers les testicules chez l'homme.

Elle survient **après l'effort** puis s'efface au repos mais en état de chronicité envahit les activités de la vie quotidienne tel que le lever du lit, elle peut donc devenir handicapante au quotidien. [1]

L'inspection ainsi que le bilan visuel ne trouve pas d'hernie cliniquement décelable. L'examineur retrouvera un signe de Malgaigne. Ce signe traduit une insuffisance de la paroi antérolatérale de l'abdomen (patient en hyperlordose), avec apparition d'une voussure au niveau de l'arcade crurale

Le chirurgien spécialisé Gilles Reboul [29], rappelle l'importance de la palpation du canal inguinal. Cette palpation recherche un élargissement de l'orifice externe du canal inguinal.

A l'examen clinique, la contraction isométrique des adducteurs reproduit la douleur au-dessus du pubis. Cependant, la contraction résistée des abdominaux peut, quant à elle, être totalement indolore. [1], [6]

L'examen est sensibilisé en position debout, en position couché et en position assise.

Les flexions contrariées de hanche en course externe ainsi que les exercices type « push-up » augmentent la pression intra-abdominale ce qui peut réveiller une douleur révélatrice d'une faiblesse du canal inguinal. [1]

La douleur est positivée lors d'un effort de toux et à la manœuvre de Valsalva.

Nous constatons les différences cliniques que peuvent prendre les différentes formes de pubalgie en fonction de la zone anatomique touchée. La connaissance de ces formes sont nécessaires afin d'adapter les thérapeutiques afin que ces dernières soient spécifiques à la forme clinique rencontrée.

En effet, de la stratégie diagnostic découle la stratégie thérapeutique. [6]

1.6 Les facteurs de risque de la pubalgie

Les caractéristiques cliniques du syndrome pubalgique rendent difficile son diagnostic. En effet, cette pathologie du carrefour inguino-pubien se manifeste chez le sportif de façon insidieuse sans véritable facteur déclenchant identifiable. De ce fait, la connaissance et l'étude des facteurs de risque de cette pathologie apparaît essentielle afin de réduire le délai de prise en charge thérapeutique.

Dans le football, la pubalgie entraîne une importante période d'arrêt de la pratique sportive. De plus, les récives sont fréquentes et il n'est pas rare qu'un joueur subisse des pubalgies à répétition. Le retard diagnostic est tel, qu'il faudrait être en mesure d'identifier les athlètes prédisposés à cette pathologie.

Pour identifier ces athlètes, **les facteurs de risques intrinsèques et extrinsèques doivent être connus.**

Pour les facteurs extrinsèques, les surcharges externes de travail par le changement de catégories d'âges ou de niveau, le changement d'entraîneur ou encore le terrain sont les plus cités. [1]

Cependant, dans une même équipe tous les joueurs ne développent pas une pubalgie au cours de la saison. Ce sont les facteurs de risques intrinsèques qui les différencient.

Les facteurs de risque intrinsèques de la pubalgie sont peu connus. Néanmoins, dans le football, il a été mentionné qu'un antécédent de pubalgie était un facteur de risque d'un nouvel épisode surtout si la rééducation était mal conduite. [33], [34]. Ainsi, que dans d'autres sports. [35], [36]

D'autres facteurs de risques ont été retenues dans d'autres sports tel que l'âge et le poids du joueur, la diminution d'amplitude articulaire de la hanche [35], [36] ainsi que la diminution de la force des adducteurs de hanche. [35]–[37]

Cependant, aucun consensus n'a été trouvé et il n'est pas rare de trouver des discordances entre les publications des auteurs. Par exemple, Whittaker et al [38] ainsi que Maffey et al [39], rejette l'idée que les diminutions d'amplitudes de la hanche soient considérées comme des facteur de risque de la pubalgie.

L'identification des facteurs de risques est une étape fondamentale pour développer une stratégie de prévention primaire efficace et adapté à la pubalgie. Cette dernière a également un caractère récurrent, la question de la prévention secondaire a donc une place centrale. Cependant, le manque de consensus ainsi que le nombre de formes cliniques agissent de manière négative sur le développement d'une bonne évaluation des stratégies de prévention.

1.7 L'objectif de la revue de littérature

L'objectif principal de cette revue de littérature est **d'identifier des facteurs de risque intrinsèques potentiels de la pubalgie chez le footballeur.**

Le football est le sport le plus à risque en matière de pubalgie, toutes les conditions sont réunies pour que le footballeur développe une forme de pubalgie au cours de sa carrière. [6], [24]

Les footballeurs sont la population la plus intéressante à étudier.

Il sera indispensable d'étudier certains facteurs de risques précédemment cités dans la littérature mais pour lequel un consensus n'est pas encore établi tel que les diminutions d'amplitudes articulaires de l'articulation coxo-fémorale, la faiblesse des muscles adducteurs, l'antécédent de pubalgie et aussi certaines données anthropologiques comme l'âge ou le poids du joueur.

L'objectif sera d'affirmer ou d'infirmer le lien entre ce facteur de risque et l'apparition de pubalgie.

Dans cette revue, la définition de Bouvard concernant la pubalgie sera prise comme référence :

« Une seule pathologie s'exprimant par un **syndrome douloureux** fréquemment récurrent du carrefour pubien, lié à l'**effort sportif** ; touchant essentiellement la **chaîne os-tendon-muscle** » [6]

De plus, toutes les formes cliniques seront étudiées et ainsi les recommandations du consensus de Doha seront-elles aussi prise en compte. [14]

2. Méthodologie

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

- Type d'étude

L'objectif de cette revue de littérature est d'identifier des facteurs de risque de la pubalgie chez le footballeur. Il s'agit d'une question d'ordre **étiologique**.

Nous avons recherché dans la littérature des études épidémiologiques portant sur la pubalgie ou syndrome pubalgique dans le milieu du football.

Pour les études épidémiologiques, nous trouvons deux schémas d'études différents :

- Des études expérimentales, ce sont des essais cliniques, l'expérimentateur intervient sur le statut d'exposition des sujets.
- Des études observationnelles, l'expérimentateur observe sans intervenir sur les conditions d'exposition.
Elles sont descriptives (séries de cas, études transversales), ou analytiques (cas-témoin, études de cohortes).

Le schéma d'étude le plus adapté pour répondre à ce type de question est **l'étude de cohorte prospective**.

Nous avons inclus dans notre revue :

- **Des études de cohorte (cohorte study) [40]**

Elles consistent à comparer la survenue d'une pathologie dans plusieurs populations définies en fonction de leur exposition à un facteur présumé causal ou favorisant la survenue de la pathologie.

Une cohorte est une population de sujets qui répondent à une définition donnée et qui sont suivis dans le temps. [40]

Les études de cohortes dites « **prospectives** » débutent à la date de mise en place de l'enquête, contrairement aux études de cohortes « **historiques** » qui elles sont définies dans le passé, la période de suivi se termine donc à la date de recueil des données.

- Population

Les études incluses sont menées auprès d'une population de **footballeurs masculins**.

La population étudiée dans cette revue de littérature est une population de footballeurs car, le football se présente comme le sport le plus à risque dans le cadre d'un syndrome pubalgique.

Nous n'excluons aucun niveau de compétition dans notre recherche car la pubalgie ne se limite pas au monde professionnel et touche tous les niveaux de compétitions.

De même, aucun groupe d'âge n'est exclu.

De plus, nous nous intéressons à une population uniquement **masculine**. Il a été montré que le gradient homme/femme était largement en faveur des hommes. [1]

- Intervention

L'intervention correspond aux différents facteurs de risque étudiés dans chaque étude. Dans notre revue, nous examinerons **les facteurs de risque** d'apparition de syndrome pubalgique chez le footballeur.

Les auteurs peuvent examiner plusieurs facteurs de risque au sein d'une même étude. Cependant, cela devra être un facteur identifié et mesuré par des techniques validées.

- Objectif/ Critères de jugement

L'objectif commun des études incluses est d'évaluer l'association entre un facteur de risque et l'apparition de pubalgie.

Le critère de jugement principal sera la survenue d'un **syndrome pubalgique** chez le sportif au cours de la saison sportive d'étude.

Par conséquent, cela créera deux séries d'études, le groupe « pubalgie » et le groupe « non pubalgie ». Il sera intéressant de mesurer la force du facteur de risque dans chaque population.

De plus, nous serons attentifs à la **définition du syndrome pubalgique** donnée par les auteurs.

Les critères de jugements secondaires seront des questions se rapportant à l'impact de la pubalgie sur la saison du sportif, comme par exemple, l'influence du facteur de risque ou des facteurs de risque sur la gravité de la pubalgie ou encore sur le délai de l'arrêt sportif.

2.2 Méthodologie de recherche des études

- Sources documentaires investiguées

Cette revue de littérature a nécessité l'utilisation de plusieurs méta-moteurs de recherche. Ces derniers ont permis de sélectionner les études les plus pertinentes et répondant au mieux à nos critères d'inclusion et d'exclusion.

Les bases de données utilisées sont :

- **PubMed** : donnant accès à la base de données bibliographique MEDLINE.
- **PEDro** : Base de données de physiothérapie fondée sur les preuves
- **Cochrane Library** : Bibliothèque qui comporte plusieurs bases de données spécialisées en médecine et en santé.
- **KinéDoc** : base documentaire spécialisé dans l'exercice de la kinésithérapie, qui comprend essentiellement des mémoires de fin d'études.

De plus, les autres sources universitaires utilisées sont les données et les œuvres accessibles à la bibliothèque universitaire ainsi que les références citées dans certains articles et autres mémoires de fin d'études.

- Équation de recherche utilisée

Afin d'optimiser la recherche sur les différentes bases de données, la question de recherche doit être formulée de manière précise. Pour cela, l'utilisation de l'acronyme **PICO** est obligatoire.

- P : population
- I : intervention
- C : comparateur
- O : « outcomes », critères de jugement en français

Cet acronyme permet de définir quatre éléments clés d'une question clinique, et son utilisation permet une recherche ciblée dans la littérature. L'ensemble des mots clés et synonymes utilisés pour l'équation de recherche de cette revue ont été détaillés dans le tableau ci-dessous (*Tableau 1*).

À partir de ces termes, l'équation de recherche se construit en combinant des groupes de mots contenant des mots clés et leurs synonymes et en les associant à l'aide des opérateurs booléens « OR » pour « OU » et « AND » pour « ET ».

Dans chaque groupe, les mots clés sont associés par l'opérateur « OR ». Les différents groupes sont associés entre eux par l'opérateur « AND ».

Ces opérateurs booléens sont utilisés pour la base de données PubMed et Cochrane Library. La base de données Pedro utilise une équation simplifiée.

Mots clés	En français	En anglais
P	Sportif	Athletes
I	Facteurs de risques Facteurs de risques intrinsèques	Risk factor Intrinsic risk factor
C	Absence du facteur de risque	Less risk factor
O	Pubalgie	Groin pain Groin pain in athletes Pubalgia Athletic pubalgia Groin strain Osteitis pubis Adductor related groin pain Longstanding groin pain Adductor longstanding groin pain Groin injury

Tableau 1: Mots clés de la recherche bibliographique

Nous obtenons l'équation de recherche suivante :

- PubMed et Cochrane

((Groin pain **OR** pubalgia **OR** athletic pubalgia **OR** groin strain **OR** osteitis pubis **OR** adductor related groin pain **OR** longstanding groin pain **OR** longstanding adductor groin pain **OR** groin injury) **AND** (risk factor **OR** intrinsic risk factor) **AND** (athletes)

- PEDro

Version simplifiée: Groin pain

2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

- Sélection des articles

L'équation de recherche a été appliquée dans les bases de données PubMed et Cochrane Library.

Une équation différente a été appliquée sur PEDro.

Base de données	Équation de recherche
PubMed Cochrane Library	((Groin pain OR pubalgia OR athletic pubalgia OR groin strain OR osteitis pubis OR adductor related groin pain OR longstanding groin pain OR longstanding adductor groin pain OR groin injury) AND (risk factor OR intrinsic risk factor) AND (athletes))
PEDro	Groin pain

Tableau 2: Équation de recherche

L'utilisation de cette équation a permis d'identifier les articles en lien avec le sujet (n=131). Afin de sélectionner les études les plus pertinentes pour cette revue, nous avons définis des critères d'inclusion et d'exclusion.

Par la suite, trois sélections ont été effectuées. Le détail de ces étapes ainsi que les critères d'inclusion et d'exclusion ont été exposés dans le tableau ci-dessous (Tableau 3).

Sélection	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
1 ^{ère} : analyse des articles par titre	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'une notion propre à un facteur de risque • Pathologie : Pubalgie 	<ul style="list-style-type: none"> • Autres pathologies du membre inférieur étudiée • Articles destinés au traitement ou au diagnostic de la pubalgie
2 ^{ème} : analyse des articles par résumé/abstract	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif de l'étude : étude des facteurs de risques • Population suffisante (n>10) • Population masculine • Sport : Football • Articles publiés en Anglais ou en Français 	<ul style="list-style-type: none"> • Élimination des doublons • Étude n'ayant pas un objectif étiologique • Autres objectifs d'études : traitement ou diagnostic • Autres langues
3 ^{ème} : lecture intégrale d'articles	<ul style="list-style-type: none"> • Études épidémiologique (étude de cohorte) ou étude transversale • Définition de la pubalgie • Bonne qualité méthodologique (échelle NOS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Définition trop large de la pubalgie (atteinte articulaire de l'articulation coxo-fémorale, fracture de fatigue) • Revue systématique

Tableau 3: Critères d'inclusion et d'exclusion

- Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Afin d'évaluer la qualité méthodologique et d'identifier les études ayant une bonne qualité méthodologique interne entraînant des résultats interprétables, l'échelle **Newcastle Ottawa Scale (NOS)** a été utilisée.

L'échelle de Newcastle Ottawa Scale (NOS) créé dans les universités d'Ottawa et de Newcastle, est un outil d'évaluation du risque de biais pour les études observationnelles non randomisés.

L'échelle donne un score avec des étoiles. Au maximum 9 étoiles pour :

- La **qualité de la sélection** des groupes d'études (4 étoiles)
- La **comparabilité** des groupes (2 étoiles)
- La **détermination de l'exposition** (étude exposé/non exposé) ou du **résultat d'intérêt** (étude de cohorte)

Certaines caractéristiques de cet outil ont été évaluées, comme la fiabilité inter-évaluateurs qui varie de « passable » à « élevés » selon le type d'étude d'observation et les évaluateurs. [41]. Carson Ka-Lok Lo et al [42], montrent que ce score présente une fiabilité inter-évaluateur faible à modérée. Il note des différences d'évaluation entre des auteurs et des évaluateurs indépendants.

Des critiques apparaissent aussi bien sur le fond que sur la forme de cette échelle. [41], [43] Cependant, le Newcastle Ottawa Scale (NOS) est une échelle de mesure reproductible et vérifiée, utilisée de façon importante dans la communauté scientifique.

En effet, Deeks et al [44] juge l'utilisation de la NOS adapté à une étude des biais pour une revue de littérature.

L'établissement du score NOS pour tous les articles sélectionnés sont réalisés par nos soins.

L'échelle NOS est disponible en annexe 1.

- Extraction des données

Pour chaque étude incluse, les informations extraites sont :

- ⇒ La **date**, le **pays** et les **auteurs** de l'article
- ⇒ **L'objectif de l'étude et les hypothèses**
- ⇒ Le **nombre** de participants à l'étude et leurs **caractéristiques**
- ⇒ Les **critères d'inclusion et d'exclusion** mentionnées par les auteurs.
- ⇒ Le(s) facteur(s) de risque(s) étudiées ainsi que les méthodes d'évaluation de ces derniers.
- ⇒ La définition de la pubalgie retenue par les auteurs
- ⇒ Les résultats

- Méthode de synthèse des résultats

Après extraction des données, les résultats de chaque étude ont été synthétisés à l'aide de tableaux disponibles en annexe. Chaque étude à, dans un premier temps, été analysé de façon individuelle. Les données statistiques recueillis sont :

- L'odd ratio (OR) ou Hazard ratio (HR)
- L'intervalle de confiance (IC)
- Le p value (p)

Cette analyse se veut à la fois qualitative, en lien avec les méthodes de mesure, et quantitative, en lien avec les résultats statistiques.

Il est a noté que l'extraction des données et la synthèse des résultats ont été réalisés par un seul examinateur.

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Résultats de la recherche

Le procédé de sélection ainsi que les raisons d'exclusion des références sont résumés par le diagramme de flux (figure 5).

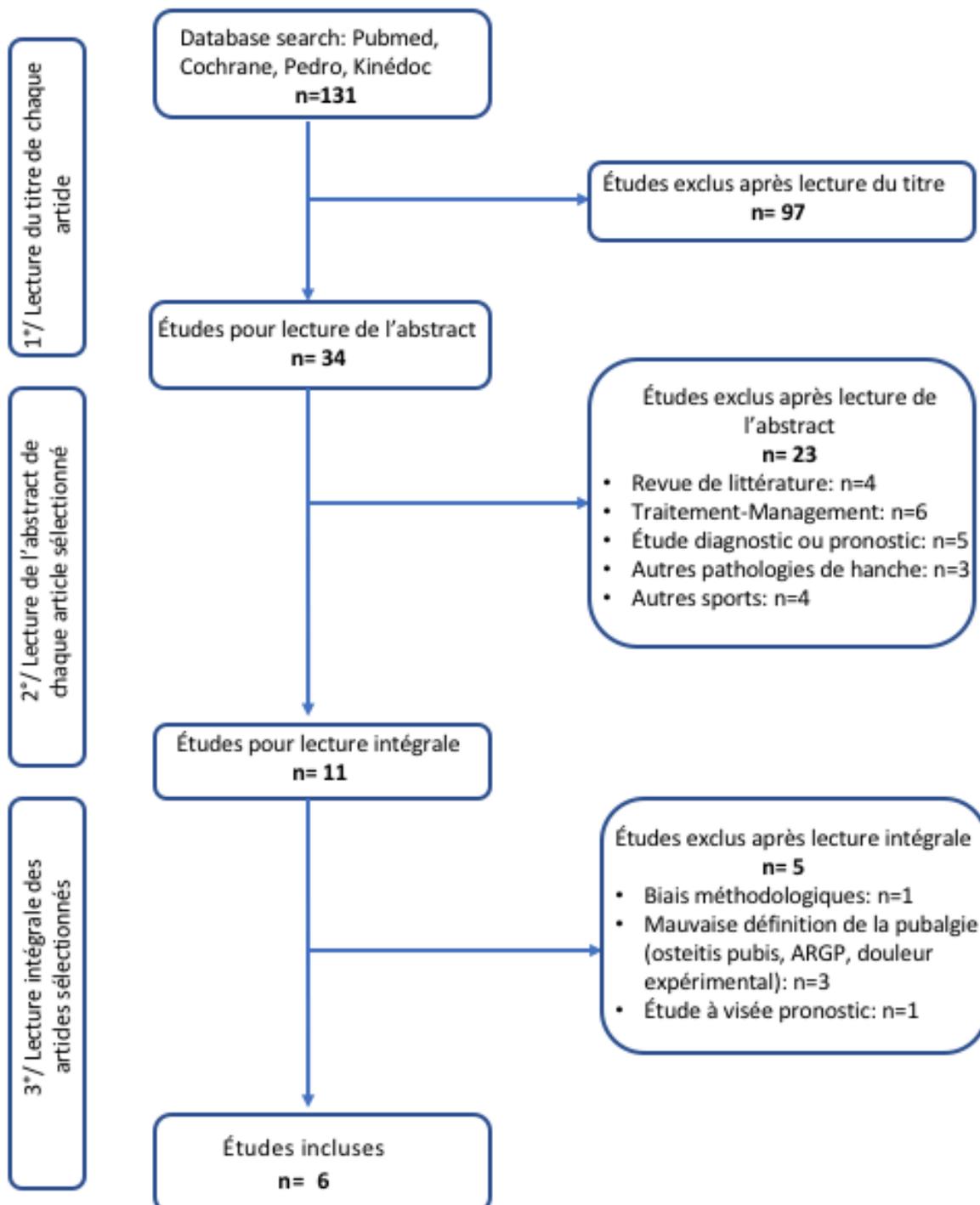


Figure 5: Diagramme de flux

3.1.2 Études exclues

Études	Causes de l'exclusion
Preseason adductor squeeze strength in 303 Spanish male soccer players <i>Esteve et al (2018)</i> [45]	L'objectif des auteurs de cette article est d'étudier l'impact de la pubalgie sur la force des adducteurs : c'est une étude à visée pronostique et transversal.
Isokinetic imbalance of adductor-abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor related groin pain <i>Belhaj et al (2016)</i> [46]	Les auteurs de cette étude ne s'intéressent qu'à une seule forme clinique de la pubalgie, celle des adducteurs. <i>Notre revue vise à étudier toutes les formes de pubalgie.</i> Le nombre de participants sportifs est faible (n=20) comparativement aux autres études sélectionnées. D'un point de vue méthodologique, les perdus de vue sont nombreux.
Isokinetic imbalance of hip muscles in soccer players with osteitis pubis <i>Mohammad et al (2014)</i> [47]	Les auteurs de cette étude ne s'intéressent qu'à une seule forme clinique de la pubalgie, celle osseuse centrée sur la symphyse pubienne, l'ostéite pubienne. Le nombre de participants est faible (n=20). De plus, la sélection de ces patients n'est pas détaillée par les auteurs, ce qui constitue un biais méthodologique important.
Hip joint range of motion restriction precedes athletic chronic groin pain <i>Verral et al (2007)</i> [48]	Dans cette étude, un très faible nombre d'individus développe une pubalgie. Le nombre de participants est faible (n=29). De nombreux biais de mesure sont notés (matériel utilisé). De plus, un seul examinateur examine et collecte les résultats.
The effect of experimental groin pain on abdominal muscle thickness <i>Jansen et al (2010)</i> [49]	Le nombre de participants est faible (n=14) et ne sont pas des footballeurs. Ces auteurs reproduisent expérimentalement une douleur pubienne pour observer les effets sur les muscles abdominaux.

Tableau 4: Études exclues

3.1.3 Études incluses

À la suite du procédé de sélection détaillé dans le digramme de flux et à partir de nos critères d'inclusion et d'exclusion, nous avons retenues 6 références a intégré dans notre revue de littérature.

<p style="text-align: center;">Preseason hip/groin strength and HAGOS scores are associated with subsequent injuries in professional male soccer players <i>Bourne et al (2019)</i> [50]</p>
<p style="text-align: center;">Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study <i>Engebretsen et al (2010)</i> [51]</p>
<p style="text-align: center;">Risk factors for groin injury and symptoms in elite level soccer players: a cohort study in the Dutch professional leagues <i>Langhout et al (2018)</i> [52]</p>
<p style="text-align: center;">Adductor muscles strength and strength asymmetry as risk factors for groin injuries among professional soccer players: a prospective study <i>Markovic et al (2020)</i> [53]</p>
<p style="text-align: center;">Adductor squeeze test and groin injuries in Elite football players: a prospective study <i>Moreno et al (2019)</i> [54]</p>
<p style="text-align: center;">Musculoskeletal screening test and bony hip morphology cannot identify male professional soccer players at risk of groin injuries <i>Mosler et al (2018)</i> [55]</p>

Tableau 5: Études incluses

Pour chaque étude incluse, nous présenterons les principales données, correspondants à nos critères d'inclusion et d'exclusion ainsi que les différents critères de jugement utilisés par chaque auteur :

- La **date**, l'**auteur** ainsi que le **titre** de l'article
- **L'objectif de l'étude et les hypothèses**
- Le **nombre** de participants à l'étude et leurs **caractéristiques**
- Les **critères d'inclusion et d'exclusion** mentionnés par les auteurs.
- Le(s) facteur(s) de risque(s) étudiées ainsi que les méthodes d'évaluation de ces derniers.
- Les résultats

Les principales données sont accessibles dans le texte (ci-dessous). Les informations complémentaires de chaque étude incluse sont disponibles en annexe (annexe 2-7).

Auteur, Date, type d'étude	Sport et nombre de participants	Pubalgie			Groupe contrôle			Facteurs de risques examinés	Méthodes de mesure	Facteurs de risque significatifs	Résultats statistiques
		n	Sexe	Age	n	Sexe	Age				
Bourne et al 2019 Cohorte prospective	Football n= 152	24	M	25,3+/5,6	128	M	23,7+/- 4,8	Force des ADD et ABD Score HAGOS ATCD de pubalgie Age, poids, taille	Groin Bar Vald Performance Score HAGOS Questionnaire	↓ Force des ADD et des ABD ↓ Score HAGOS	OR=0,71 95%IC :0,5-1,00 p=0.045 OR=0,77 95%IC :0,6-0,9 p=0.022
Engebretsen et al 2010 Cohorte prospective	Football n=508	51	M	NC	447	M	NC	Force des ADD Force Grand Droit Force Psoas ATCD de pubalgie Âge Score fonctionnelle	Examen clinique Dynamomètre GrSo	↓ Force des ADD à l'examen clinique ATCD de pubalgie	OR=4,28 95%IC: 1,31-14,00 p=0.02 OR=2,60 95%IC: 1,10-6,11 p=0.03
Langhout et al 2018 Cohorte rétrospective et prospective	Football n=190 (retro) n=171 (pro)	18	M	NC	153	M	NC	ATCD de pubalgie ATCD de blessure aux MI ROM: RI, RE, ADD, ABD Âge, poids, taille	Questionnaire Articulaires : goniomètre Score HAGOS	ATCD de plusieurs pubalgies ATCD de blessure aux MI	OR=3,7 95%IC: 1,00-8,3 p=0.009 HR=4,6 95%IC: 1,6-13,2 p=0.004
Markovic et al 2020 Cohorte prospective	Football n=45	10	M	22.8+/- 3,5	35	M	22,8+/- 3,5	Force isométrique des ADD ATCD de pubalgie Âge	Dynamomètre Squeeze Test 0° Questionnaire	↓ Force isométrique des ADD ↑Asymétrie des ADD	t=3.24 95%IC: 0,3-1,29 p=0.002 t=-2,45 95%IC: -12,51-1,22 p=0.018

Moreno-Perez et al 2019 Cohorte prospective	Football n=71	18 M 3,7	23,5+/- 4,7	53 M 4,7	20,2+/-	Force isométrique des ADD Âge Poids	Dynamomètre Squeeze Test 45°	↓ Force isométrique des ADD ↑ Âge, poids	OR=6,8 95%IC: 2,6-17,1 d=0,75 95%IC: 0,32-1,78 d=0,83 95%IC: 0,39-1,27
Mosler et al 2018 Cohorte prospective	Football n=438	113 M 4,7	26+/- (Toutes formes cliniques)	325 M 4,7	26+/-4,3 (Toutes formes cliniques)	Force excentrique des ADD et ABD Force isométrique ADD ROM : RI, RE, ABD Examen clinique de la hanche ATCD de pubalgie	Break Test par dynamomètre Squeeze 45° par dynamomètre (RI, RE) Inclinomètre (ABD) Examen clinique de la hanche : FADIR, FABER, Squeeze Test (0°-45°), radiographie Questionnaire	↓ Force excentrique des ADD (forme adducteur) ATCD de pubalgie (toutes formes)	HR=1,7 95%IC :1,0-3,0 HR=1,8 95%IC : 1,16-2,73 p=0.008

Abréviations : ADD=adducteurs, ABD=abducteurs, ATCD=antécédent, HAGOS=Copenhague hip and groin outcome score, ROM=amplitude articulaire maximale, RI=rotation interne, RE=rotation externe, OR=odd ration, HR=hazard ratio, d=d de Cohen's, 95%IC=intervalle de confiance à 95%, p=taille d'effet, NC=non communiqué

Tableau 6: Caractéristiques des études incluses

3.2 Risques de biais des études incluses.

3.2.1 Grille d'analyse étudiée

Toutes les études incluses sont des **études de cohortes prospectives**. Seul Langhout et al [52] présente une partie rétrospective.

L'échelle d'évaluation des risques de biais utilisés est la Newcastle Ottawa Scale (NOS), décrite plus haut. Cette échelle est adaptée pour les études observationnelles non randomisés. Les score NOS de chaque étude incluse est résumé dans le tableau ci-dessous (*figure 6*).

Exposés/Non exposés	Sélection /4			Comparabilité /2		Résultats /3		Total /9	
	Représentativité des exposés	Sélection des non-exposés	Vérification de l'exposition	Issue non présente	Des deux cohortes sur 1 ou 2 critères	Vérification de l'exposition	Suivi suffisamment long		Suivi des cohortes
Langhout et al (2018)		★		★	★★		★	★	6/9
Mosler et al (2018)	★	★	★	★	★★		★	★	8/9
Engebretsen et al (2010)		★	★	★	★★		★	★	7/9
Bourne et al (2019)		★		★	★★	★	★	★	7/9
Moreno-Pérez et al (2019)		★		★	★	★	★	★	6/9
Marković et al (2020)		★	★		★	★	★	★	6/9

Figure 6: Échelle NOS des articles inclus

3.2.2 Synthèse des biais

Références	Principaux biais
Langhout [52]	<p><u>Sélection</u> :</p> <p>L'échantillon de départ (n=362) a été modifié et l'analyse fut impossible pour tous les participants (refus de participer n=123, perdues de vue n=41, exclus de l'analyse n=9 et exclus de l'analyse prospective n=19). En somme, 190 joueurs (51%) ont été inclus dans l'analyse rétrospective et 171 joueurs (47%) dans celle prospective. ⇒ Les résultats ne sont pas généralisables.</p> <p><u>Mesure</u> :</p> <p>Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un goniomètre standard (biais potentiel).</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>L'apparition de syndrome pubalgique a été enregistré et diagnostiqué par le staff médical de chaque club, aucun examen supplémentaire n'a été exigé par les auteurs. Le suivi des participants est faible (1 saison).</p>

Mosler [55]	<p><u>Mesure</u> :</p> <p>Les examinateurs utilisent un goniomètre standard pour mesurer les amplitudes articulaires (biais potentiels). L'utilisation d'une imagerie en 2 dimensions (radiographie) afin d'étudier la morphologie des hanches constitue un risque de biais car, cette analyse est optimale en 3 dimensions.</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>L'apparition de syndrome pubalgique est réalisé par le staff médical de chaque club. Les thérapeutes ne sont pas en aveugle.</p>
Engebreetsen [51]	<p><u>Sélection</u> :</p> <p>Les participants sont issus d'un même échantillon de footballeurs, ils constituent un groupe de volontaires qui ne représente pas l'ensemble de la population.</p> <p><u>Mesure</u> :</p> <p>Les tests cliniques réalisés par les examinateurs ont une fiabilité inter-évaluateurs faible et non calculés par les auteurs.</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>Le degré de suivi des différentes équipes étudiés n'est pas le même. Il peut varier de façon significative. De ce fait, le recensement des pubalgies peut être biaisé. Les auteurs décrivent un faible pourcentage de pubalgie dans la population étudiés n=61, ce qui représente 10% de l'échantillon.</p>
Bourne [50]	<p><u>Sélection</u> :</p> <p>Les résultats ne peuvent pas être généralisés. La variable exposition à l'entraînement et en matchs n'est pas évaluée par les examinateurs.</p> <p><u>Mesure</u> :</p> <p>Les mesures de force et du score HAGOS sont mesuré une seule et unique fois.</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>Le staff médical de chaque club est en charge de noter les blessures rencontrées : le staff médical n'est pas en aveugle.</p>
Moreno-Perez [54]	<p><u>Sélection</u> :</p> <p>Les participants sont repartis en deux groupes : séniors et U-19. Ces deux groupes ne présentent pas les mêmes caractéristiques (différence d'âge, de taille et de poids). De plus, les participants sont issus d'un seul et unique club de football, cet échantillon n'est pas assez représentatif du groupe visé.</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>L'analyse de la force (N) est donnée en force relative seulement en fonction du poids du sujet (N/kg). Cependant, les auteurs n'étudient pas toutes les variables de confusion.</p>
Markovic [53]	<p><u>Sélection</u> :</p> <p>La taille de l'échantillon et le nombre de cas de blessures sont faibles et sont inférieurs aux recommandations pour la détection d'association fortes et modérées.</p> <p><u>Évaluation</u> :</p> <p>L'analyse de la force et de l'asymétrie musculaire sont mesurés à un seul moment. Les variations possibles au cours de la saison ne sont pas prises en compte.</p>

Tableau 7: Synthèse des biais

Pour résumer, les principaux biais rencontrés dans les études incluses sont :

- La **sélection de la population** : les échantillons sont, pour la plupart, non représentatif de la population visée par l'étude. De plus, ils constituent des groupes de volontaires.
- **L'évaluation de l'apparition du syndrome pubalgique chez les joueurs** : cette évaluation est réalisée par des staff médicaux différents non aveugle.

3.3 Effets de l'intervention

- Critère de jugement principal

La totalité des articles sélectionnés font apparaître le critère de jugement principal de la revue littérature : **la survenue de syndrome pubalgique** au cours de la saison d'étude. [50]–[55]

- Facteur de risque étudiés

Les auteurs ont étudié plusieurs facteurs de risque de survenue de pubalgie au cours de la saison chez une population de footballeurs.

Bourne et al [50], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$, lors de l'analyse multi variable admettent les résultats suivants :

- Un déséquilibre musculaire des abducteurs en faveur de la jambe de frappe ($OR^2=0,58$ [0,38 ;0,90] $p=0.0111$)
- Une force supérieure à la normale des adducteurs et des abducteurs ($OR=0,71$ [0.51 ;1.00] $p=0.0445$)
- Un score élevé au test HAGOS ($OR=0,77$ [0.62 ;0.96] $p=0.02$) réduit le risque de souffrir d'une pubalgie.

Engbretsen et al [51], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.1$ lors de l'analyse multi variable admettent les résultats suivants :

- L'antécédent de pubalgie ($OR=2,60$ [1.1 ;6.11] $p=.03$)
- Une diminution de la force des adducteurs à l'examen clinique ($OR=4,28$ [1.31 ;14.00] $p=.02$) comme facteurs de risque potentiels.

Langhout et al [52], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$ lors d'une analyse multi variable admettent les résultats suivants :

- L'antécédent de pubalgie ($OR=3,7$ [1.0 ;8,3] $p=0.009$)
- Une blessure générale aux MI ($HR^3=4,6$ [1,6 ;13,2] $p=0.004$) comme facteurs de risque potentiels.

Markovic et al [53], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$ lors d'une analyse uni variable, retrouvent dans le groupe « pubalgie » une diminution de la force relative des adducteurs (N/kg) ($t=3,24$ [0,3 ;1,29] $p=0.002$) ainsi qu'un pourcentage d'asymétrie entre le coté sain et lésé plus important que dans le groupe « contrôle » ($t=-2,45$ [12-5 ;1,22] $p=0.018$).

Moreno-Pérez et al [54], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$, identifient une diminution significative de la force des ADD dans le groupe « pubalgie » ($OR=6,8$ [2,6 ;17,1] $p=0.001$) ainsi qu'une augmentation de l'âge et du poids des individus de l'échantillon ($d=0,75$ et $d=0,83$).

² L'odd ratio (OR) ou rapport de cote est une mesure statistique exprimant le degré de dépendance entre deux variables aléatoires qualitatives qui permet de mesurer l'effet d'un facteur.

³ L'Hazard ratio (HR) ou rapport de risque, se définit à un temps t comme un rapport entre la fonction de risque instantanée au temps t chez les exposés et la fonction de risque instantané au temps t chez les non exposés.

Mosler et al [55], pour qui les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$, reconnaissent l'antécédent de pubalgie comme facteur de risque. De plus, ils différencient la forme dite « adductrice » des autres formes cliniques. En effet, dans ce groupe, il semblerait qu'une diminution de la force excentrique des ADD soit un facteur de risque de la pubalgie. Cependant, dans le groupe « toutes formes cliniques », les auteurs relèvent qu'une augmentation de la force excentrique des adducteurs pourrait être à l'origine de pubalgie.

Il est à noter que les tableaux présentant les résultats statistiques de chaque auteur sont disponibles en annexe.

Pour résumer, le facteur de risque le plus décrit est **la diminution de la force musculaire des adducteurs**. Cette diminution a été mise en évidence grâce à une mesure par dynamomètre [50], [53]–[55] alors que Engebretsen [51] l'a mis en évidence par des tests cliniques.

L'antécédent de pubalgie a été étudié par plusieurs auteurs. Certains auteurs considèrent un antécédent de pubalgie comme facteur de risque d'un nouvel épisode [51], [52], [55] alors que d'autres ne le considèrent pas comme tel [50], [53].

De plus, les **données anthropométriques** (âge, poids, taille) ont été étudiés. Moreno-Pérez [54] considère que l'avancé en âge, ainsi qu'un poids et une taille importante est un facteur de risque. Cependant, les travaux de Bourne [50] et Markovic [53] réfutent cette conclusion.

Les facteurs de risques suivants ont été retenus mais étudiés chacun par un seul auteur :

- Blessure générale du membre inférieur : Langhout [52]
- Diminution de la force musculaire des abducteurs (ABD) : Bourne [50]
- Faible score au test HAGOS : Bourne [50]

	Facteurs de risques retenus	Facteurs de risques non retenus
Bourne [50]	<ul style="list-style-type: none"> - ↓ Force ADD et ABD - Score HAGOS faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Antécédent de pubalgie
Engebretsen [51]	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédent de pubalgie - ↓ Force ADD (examen clinique) 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Force ADD (isométrique), Grand droit, Psoas - Score GrSO faible
Langhout [52]	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédent de pubalgie - Antécédent de blessures aux MI 	<ul style="list-style-type: none"> - ROM ADD/ABD - Poids
Markovic [53]	<ul style="list-style-type: none"> - ↓ Force relative des ADD - ↑ % asymétrie des ADD 	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédent de pubalgie - Âge
Moreno-Perez [54]	<ul style="list-style-type: none"> - ↓ Force ADD - Âge - Poids 	
Mosler [55]	<ul style="list-style-type: none"> - ↓ Force excentrique des ADD (forme ADD) - Antécédent de pubalgie 	<ul style="list-style-type: none"> - Force isométrique ADD - ROM (RI, RE, ABD) - Douleurs (FADIR, FABER, Squeeze test) - Âge, Poids, Taille

Tableau 8: Récapitulatifs des résultats

4. Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

Les auteurs ont étudié plusieurs facteurs de risque potentiels à la survenue de pubalgie au cours d'une saison chez le footballeur. Nous décidons d'analyser les facteurs de risque cités par plusieurs auteurs, en commençant par la **diminution de la force des adducteurs** [50], [51], [53]–[55], puis un **antécédent de pubalgie** [50]–[53], [55] ainsi que les **données anthropométriques** (âge, poids, taille) [50], [53], [54].

4.1.1 Diminution de la force des adducteurs

La force musculaire du groupe « adducteurs » a été étudiés dans 5 des 6 études incluses. L'intégralité des auteurs ont conclu qu'une diminution de la force, mesuré au début de la saison, représente un facteur de risque d'apparition d'un syndrome pubalgique chez le footballeur. Cependant au travers des résultats, des hétérogénéités apparaissent.

Moreno-Perez [54] émet l'hypothèse qu'une réduction de la force des adducteurs chez le joueur de football augmente la probabilité de souffrir d'une pubalgie au cours de la saison suivante.

Pour cela, les auteurs étudient la **force isométrique des adducteurs par squeeze test 45°**.

Les auteurs demandent à chaque participant une contraction isométrique des adducteurs. La mesure est réalisée par dynamomètre (en N et en N/kg).

Le coefficient de corrélation intraclasse (ICC) étant égal à 0.94.



Fig. 1. Example of a measurement with the adductor 45° squeeze test.

Figure 7: Exemple de mesure-Adductor 45° Squeeze Test

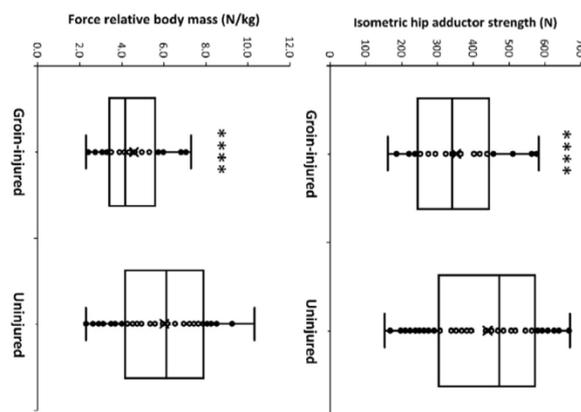
Ils concluent que la **force isométrique relative (N/kg) est diminuée chez le groupe ayant développé une pubalgie (5,40N/kg vs 7,71 N/kg) et un odd ratio égal à 6,8.**

Table 2

Results from binary logistic regression of maximal isometric adductor strength and force relative to body mass comparing groin-injured and uninjured football players.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% CI
Maximal isometric adductor strength	.005	.002	5.387	1	.020	1.005	1.001 1.009
Force relative to body mass	1.917	.471	16.536	1	.000	6.800	2.699 17.129

Abbreviations: B = changes probabilities; S.E. = Standart error; Wald = Wald test; df – degrees of freedom; Sig = satistical significance; Exp(B) = Odds ratio.

Figure 8: Résultats de la mesure de la force isométrique des adducteurs selon Moreno-Perez [53]**Fig. 2.** Box-and-whisker plots for maximal isometric hip adductor strength (upper panel) and force relative to body mass (lower panel) in football players who suffered a groin injury or remained uninjured in this location during the competitive season. The lower, middle and upper lines of the box represent the 25, 50 and 75% percentile for each group. Whiskers represent lowest and highest values (range). **** denotes a very large effect size between groups.*Figure 9: Box and whisker plots de la force maximale isométrique de la force des adducteurs selon Moreno-Perez [54]*

Dans cette étude, l'échantillon de participants est composé de 71 joueurs de football professionnels et amateurs issus d'un seul et unique club de football.

De ce fait, cet échantillon manque de représentativité au sein du groupe très large des footballeurs.

Plus précisément, deux groupes distincts de joueurs ont participé à cette étude :

- Groupe « sénior »
- Groupe « jeune »

Les auteurs mentionnent le nombre total de joueurs ayant développé une pubalgie au cours de la saison d'étude (n=18) mais pas le nombre de joueurs de chaque groupe ayant développé une pubalgie. De ce fait, les auteurs induisent une variable de confusion lié à l'âge, au développement physique des joueurs ainsi que celles liées aux facteurs de risques extrinsèques.

Markovic [53] décrit lui aussi, une **diminution de la force isométrique des adducteurs dans le groupe pubalgie** ($t=3.24$ [0.3 ;1.29] $p=0.002$). Ces résultats sont obtenus par une mesure réalisée en position de Squeeze test 0° pour un ICC⁴ élevé égal à 0.92.

⁴ Intervalle de confiance intra classe



Figure 1. Position of the participant during isometric adductor strength testing.

Figure 10: Exemple de mesure : Adductor 0° Squeeze Test

Dans cette étude, les articulations coxaux-fémorales et les articulations du genou sont à 0° de flexion-extension. Les participants doivent forcer pour rapprocher les deux membres inférieurs de l'axe corporel. Dans cette position, les muscles testés peuvent être différents par rapport à la position Squeeze Test 45°. Par exemple, dans la position 0°, le muscle gracile sera très sollicité alors que dans la position 45°, le muscle long adducteur sera prédominant.

Comparé aux autres études incluses, Markovic [53] présente une plus faible population (n=45) et un groupe pubalgie de seulement 10 joueurs. De plus, l'échantillon de cette étude est plus jeune que l'échantillon des autres auteurs.

Cette hétérogénéité rend difficile l'interprétation des résultats.

Markovic et al [53] se démarque en analysant l'asymétrie de la force isométrique des adducteurs entre le membre inférieur non blessé (MI nb) et le membre inférieur blessé (MI b).

Il apparaît à travers les résultats que le rapport (MI nb/MI b) est augmenté dans le groupe « pubalgie ».

Cette analyse montre bien le déséquilibre entre le membre inférieur blessé et celui non blessé. Les tailles d'effets calculées par les auteurs sont proches de 1.

Table 1. Pre-season adductor strength performance for injured and uninjured soccer players.

	Injured	Uninjured	Effect Size (<i>p</i> -Level)
Normalized isometric adductor strength (Nm/kg)	2.65 ± 1.06	3.44 ± 0.54	1.16 (0.002 *)
Between-limb adductor strength asymmetry (%)	16.82 ± 10.61	9.95 ± 6.88	0.88 (0.018 *)

* Statistically significant group difference a level of $p < 0.05$; Nm/kg—Newton-meter per kg of body mass.

Figure 11: Résultats et taille d'effets de la force isométrique des adducteurs et de l'asymétrie des adducteurs selon Markovic[53]

Afin de déterminer si la position du squeeze test influence les résultats, Bourne et al [50] utilisent une méthode de mesure par dynamomètre différente de Moreno [54] et Markovic [53], le « Groin Bar Vald Performance ».

Le joueur réalise deux squeeze test dans les deux positions différentes :

- Squeeze Test 0° (photo A)
- Squeeze Test 45° (photo B)

L'ICC de ce test est de 0,94.

FIGURE 1. a) Supine testing position; b) 60/90 testing position. In each position, players completed three maximal voluntary isometric hip adductor contractions, followed by three maximal voluntary isometric hip abductor contractions.

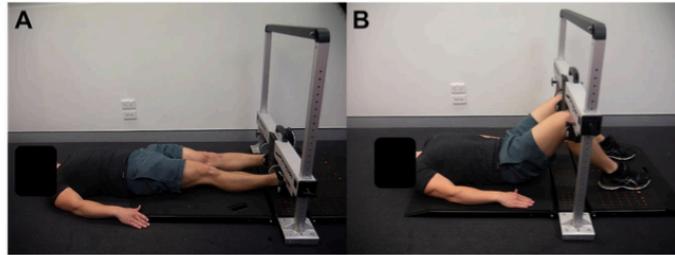


Figure 12: Positions de mesure (0° et 45° Squeeze Test) selon Markovic [53]

Les auteurs étudient un échantillon de footballeurs professionnels : 152 joueurs issus de 10 clubs de football.

Au niveau méthodologique, Bourne [50] enregistre la force en newton (N) mais ne prend pas en compte le poids du sujet ce qui s'avère être une variable de confusion importante.

De plus, les auteurs ne confrontent pas leurs résultats à l'exposition (entraînement/matches) des joueurs de l'étude.

Dans les résultats, il est signifié que la **forme adductrice est la forme majoritaire** et qu'elle représente 67% des formes de pubalgie de l'étude.

La forte proportion de cette forme de pubalgie dans le groupe peut expliquer les résultats obtenus par les auteurs.

Il est donc, impossible de généraliser ces résultats à toutes les formes de pubalgies à partir de cette étude.

En effet, le lien de causalité entre la diminution de la force des adducteurs et l'apparition de pubalgie n'est pas évident à déterminer du fait des nombreuses variables de confusion que les auteurs n'ont pas pris en compte dans leur analyse.

Pour résumer, **les trois auteurs concluent que la diminution de la force isométrique des adducteurs, mesuré par dynamomètre, en position de squeeze test 0° ou de squeeze test 45°, est un facteur de risque de pubalgie au cours de la saison suivante** bien qu'aucune ne puisse déterminer un lien de cause à effet évident.

A contrario, d'autres auteurs remettent en cause cette conclusion.

En effet, Mosler et al [55] ont décidés d'étudier différents facteurs de risques de pubalgie dont la force des adducteurs.

Ces auteurs étudient la force bilatérale isométrique des adducteurs mais aussi la force excentrique des adducteurs.

Ils mesurent ces forces par dynamomètre :

- Break Test pour la force excentrique
- Squeeze test 45° pour la force isométrique bilatérale

Il est à noter que le nombre d'équipes étudiées ainsi que l'échantillon de population sont beaucoup plus importants que Bourne-Markovic-Moreno. De ce fait, le nombre de pubalgie recensé est plus important (n=97). De plus, l'âge du groupe est plus avancé.

Les auteurs identifient une majorité de « forme adductrice » chez les sujets souffrant de pubalgie (75%).

Ils concluent qu'une **faiblesse de la force excentrique des adducteurs a été retenue comme facteur de risque seulement pour le groupe souffrant de la forme « adducteur »** (HR=1,7).

Au contraire, pour **les autres formes cliniques, une force excentrique forte à normale serait un facteur de risque** (HR=1.6).

Ils ne retiennent pas la force isométrique bilatérale des ADD comme facteur de risque.

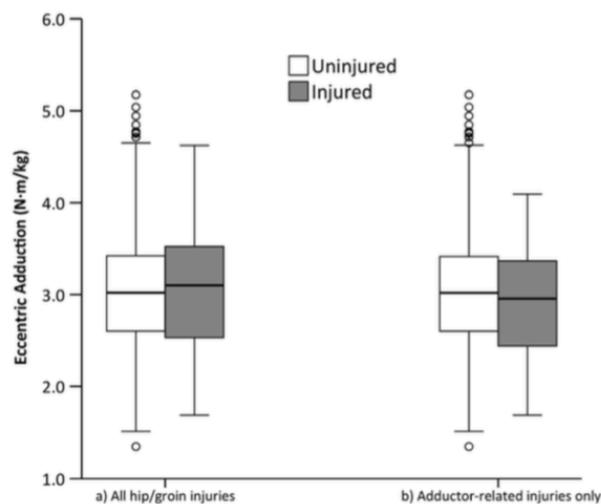


Figure 13: Box and Whisker Plot de la force excentrique des adducteurs selon Mosler [55]

Il est intéressant de noter que les auteurs de cette étude différencient statistiquement les résultats de la forme de pubalgie liée aux adducteurs et les autres formes cliniques identifiées par les experts. Cette analyse s'avère intéressante dans le fond.

Cependant, les auteurs indiquent la forte majorité de forme dite « adductrice » à hauteur de 75% dans le groupe « pubalgie ». Le nombre des « autres formes de pubalgie » est mineure dans cette étude.

Les tailles d'effets ne présentent pas de grande différence entre les deux groupes.

		HR	[95%IC]	p
Toutes formes cliniques		1.62	1.04 ;2.51	.032
Forme « adductrice »		1.72	1.02 ;2.97	.041

Figure 14: Hazard Ratio (HR) et taille d'effets selon Mosler [55]

Comme Mosler [55], Engebretsen [51] présente un échantillon de footballeurs important (n=769) issus de 31 équipes de football.

Ces auteurs ne retiennent pas la force isométrique bilatérale des adducteurs, évalué par dynamomètre, comme facteur de risque.

Cependant, Engebretsen [51] évalue la force des ADD par examen clinique. Cet examen est réalisé par 10 médecins du sport. Afin d'augmenter la fiabilité inter-évaluateur, les tests cliniques de chaque joueur sont réalisés par deux examinateurs différents.

Les tests cliniques des adducteurs sont :

- Une douleur à la palpation du trajet musculaire
- Une douleur à la mise en tension maximale
- Une douleur à la contraction contre résistance

Ils observent qu'une **diminution de la force des adducteurs à l'examen clinique ainsi qu'une palpation douloureuse sont des facteurs de risque** d'apparition de pubalgie au cours de la saison (OR=4.28 [1.31 ;14.00] p=0.002).

Cette mesure présente une fiabilité inter-évaluateurs, non calculé par les auteurs, beaucoup plus faible que la fiabilité du dynamomètre.

De ces cinq études apparaissent des discordances au sujet du rôle de la force des adducteurs dans l'apparition de pubalgie.

Bourne [50], Markovic [53], et Moreno [54] conclut qu'une diminution de la force isométrique des adducteurs peut être un facteur prédictif d'apparition de pubalgie chez un joueur de football. Cependant, ces trois auteurs étudient un échantillon de joueurs plus faible en nombres que Engebretsen et Mosler [51][55]

Ces derniers ne corrèlent pas la diminution de force isométrique des adducteurs à l'apparition de syndrome pubalgique au cours de la saison.

Ils préfèrent retenir, pour le premier, une **faiblesse des adducteurs à l'examen clinique**, et pour le deuxième, une **diminution de force excentrique des adducteurs seulement pour la forme dite « adductrice »**.

Pour résumer, aucun des auteurs ne nie l'implication de la force des adducteurs dans le développement d'un syndrome pubalgique chez le footballeur. Cependant, à la vue des différents échantillons de participants proposés et les différentes analyses statistiques utilisés, la corrélation entre une diminution de la force isométrique ou excentrique des adducteurs et l'apparition de la pubalgie chez le footballeur reste difficile à confirmer.

De nombreuses variables peuvent rentrer en compte et ne peuvent confirmer ce lien de corrélation.

4.1.2 Un antécédent de pubalgie

De nombreuses études antérieures identifient un ou plusieurs antécédents de pubalgie comme facteur de risque d'un nouvel épisode.

En effet, Bouvard [1] déclare que la pubalgie est une pathologie récurrente, ce qui sous-entend qu'un antécédent favorise l'apparition d'un nouveau syndrome.

Pour vérifier cela, cinq des six études incluses abordent et examinent l'association entre un précédent épisode de pubalgie et un nouvel épisode.

Trois auteurs retiennent l'association tandis que deux ne retiennent pas cette dernière.

La totalité des auteurs utilisent la même méthode de mesure : un questionnaire distribué à chaque participant lors de la pré saison d'étude.

Mosler [55] et Engebretsen [51] considèrent un antécédent de pubalgie comme facteur de risque.

Ces deux études admettent un groupe de participants importants, à savoir 438 joueurs et 508 joueurs. Pour Mosler [55], les résultats de son étude sont significatifs pour $p < 0.05$ tandis qu'Engebretsen [51] admet les résultats pour $p < 0.1$.

Mosler [55] pour l'antécédent de pubalgie, admet un Hazard ratio (HR) égal à 1,78, un intervalle de confiance à 95% compris entre 1.6 et 2.73 pour un $p = 0.008$.

TABLE 3
Results of Multivariate Cox Regression Analysis
of Potential Risk Factors for All Hip/Groin Injuries
With $P \leq .1$ Identified From Univariate Analysis^a

Risk Factors	HR ^b	95% CI	P Value
Previous hip/groin injury	1.78	1.16-2.73	.008
Dominant leg	1.39	0.99-1.97	.061
Eccentric adduction strength (low group)	1.51	0.93-2.47	.099
Eccentric adduction strength (high group)	1.62	1.04-2.51	.032

^aSignificant associations are bolded. HR, hazard ratio.

^bDefines the relative risk when compared with the reference category.

Figure 15: Résultats Cox Regression des antécédent de pubalgie pour le groupe "All Hip Groin Injuries" selon Mosler [55]

Mosler et al [55] ont réalisé un diagramme de Kaplan-Meier. Ce type de courbe permet l'analyse de la fonction de survie. Cependant, seul cet auteur a mesuré cette fonction. De ce fait, aucune comparaison ne peut être réalisé.

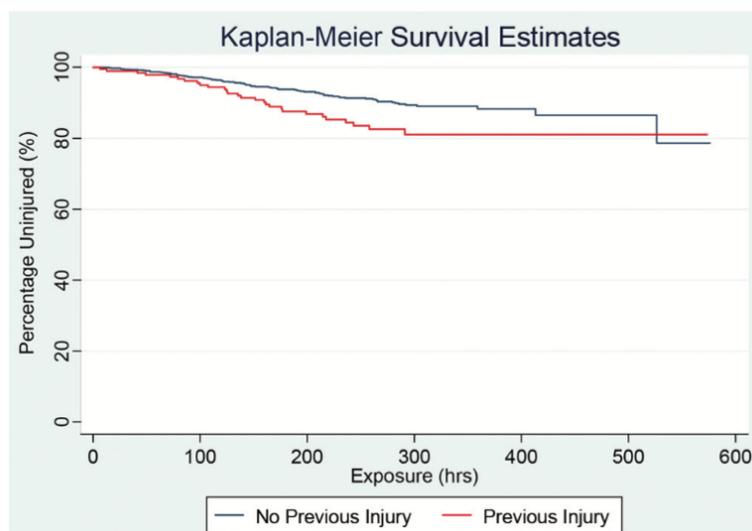


Figure 16: Courbe de Kaplan-Meier selon Mosler [55]

Engebretsen [51], quant à lui, retient un odd ratio (OR) égal à 2.60, un intervalle de confiance à 95% compris entre 1.10 et 6.11 pour un $p=0.03$.

Nous constatons, que la taille d'effet chez Engebretsen est plus large que celle de Mosler.

Langhout [52] identifie et traite l'antécédent de pubalgie. Cependant, il l'associe, non pas à l'apparition d'un nouvel épisode de pubalgie, mais à des symptômes sévères de pubalgie lors de la présaison identifié grâce au score HAGOS.

L'échantillon de participants est de 190 joueurs, les résultats sont significatifs pour $p<0.05$.

Langhout [52] admet un odd ratio (OR) égal à 3,7, pour un intervalle de confiance à 95% compris entre 1.00 et 8.3, pour un $p=0.009$.

Bourne et Markovic ne considèrent pas l'antécédent de pubalgie comme facteur de risque.

Bourne [50] analyse les résultats sur un échantillon de 204 joueurs de football (*âge : 24,5 +/- 5, taille : 1,81 cm +/- 6cm, IMC=23,5 +/- 1*). Les résultats retenus sont significatifs pour $p<0.05$.

Dans cette étude, le groupe pubalgie est de 24 joueurs, soit 15% de l'échantillon de départ.

Le rejet de ce facteur de risque est mesuré par les auteurs grâce à un odd ratio (OR)=0.43, pour un intervalle de confiance à 95% de 0.09 à 1.98, pour un $p=0.2554$.

Quant à lui, Markovic [53] présente une population beaucoup plus faible, elle est composée de seulement 45 joueurs de football.

Cet échantillon est plus jeune que ceux utilisés par les autres auteurs.

Les résultats sont significatifs pour $p<0.05$. Le p retenu par les auteurs est $p=0.15$.

Nous constatons que les conclusions des auteurs divergent. Certains, comme Engebretsen, Langhout et Mosler considèrent qu'un joueur présentant un antécédent de pubalgie est plus à risque de développer une nouvelle forme de pubalgie, tandis que Bourne et Markovic ne le considèrent pas. [33], [50], [52], [53], [55]

Il apparaît une forte hétérogénéité entre chaque étude incluse. En effet, cette hétérogénéité apparaît dans un premier temps dans l'échantillon d'étude (nombre de participants, sélection, nombre de cas de pubalgie repérés) et, dans un second temps, dans la significativité des résultats car Engebretsen considère les résultats significatifs pour $p<0.1$ tandis que les autres auteurs considèrent les résultats pour $p<0.05$. [51]

De plus, la taille d'effet (95%IC) est fortement variable entre chaque étude.

De plus, la méthode de mesure se fait par un questionnaire pour la totalité des études. Cette méthode de mesure présente un fort risque de biais car les données communiquées par les participants ne peuvent être vérifiées par les examinateurs.

Il apparaît important pour nous de signaler qu'aucun des auteurs ne mentionnent d'informations sur l'antécédent de pubalgie des joueurs. En effet, des données telles que la forme de pubalgie, la gravité des symptômes, la durée de convalescence ainsi que la rééducation ayant été conduite antérieurement, nous paraissent des informations essentielles afin de s'interroger sur ce facteur de risque.

	Population (Nombre)	Méthode	Résultats significatifs	OR ou HR	95%IC	p
Engebretsen	508 joueurs (31 équipes)	Questionnaire	P<0.1	OR=2.60	1.00-6.11	P=0.03
Mosler	438 joueurs	Questionnaire	P<0.05	HR=1.8	1.16-2.73	P=0.008
Langhout	190 joueurs	Questionnaire	P<0.05	OR=3.7	1.00-8.3	P=0.009
Bourne	204 joueurs	Questionnaire	P<0.05	OR=0.43	0.09-1.98	P=0.2554
Markovic	45 joueurs	Questionnaire	P<0.05	NC	NC	P=0.15

Tableau 9: Données statistiques incluses concernant les antécédents de pubalgie

4.1.3 Les facteurs de risque anthropométriques (âge, poids, taille)

Les facteurs de risque anthropométriques sont des facteurs de risque non modifiables. De ces facteurs, l'âge est communément cité comme facteur de risque de pathologie du coureur au sens large. Or, très peu d'études montrent une relation entre l'âge et l'apparition d'une blessure dans une population footballistique.

Bourne [50] analyse les facteurs de risque anthropométriques (âge, poids, taille et indice de masse corporelle (IMC)).

Les auteurs ne retiennent pas comme facteurs de risque l'influence des données anthropométriques.

Pour cet auteur, les résultats sont significatifs pour $p < 0,05$.

Ainsi, pour la variable « âge » après analyse multifactorielle, l'odd ratio (OR) calculé est 1,09, pour un intervalle de confiance à 95% compris entre 0,98 et 1,22, pour une taille d'effet (p) de 0,1124.

Au préalable lors de l'analyse uni variable, les auteurs ont calculé les tailles d'effets (p). Nous constatons que les tailles d'effets sont supérieures à 0,05, seuil qui juge la significativité des résultats.

	Injured (n= 24)		Uninjured (n = 128)		Total (n = 152)		Injured vs Uninjured group	
	Mean	SD	Mean	SD	mean	SD	Mean difference (95% CI)	P value
AGE (yrs)	25.3	5.6	23.7	4.8	24.0	4.9	1.6 (0.9 to 4.1)	0.199
HEIGHT (m)	179.7	5.3	181.8	7.0	181.4	6.8	2.1 (0.4 to 4.6)	0.099
WEIGHT (kg)	77.2	8.2	77.8	7.2	77.7	7.3	0.6 (3.0 to 4.3)	0.726
BMI (kg/m²)	23.8	2.0	23.5	1.5	23.6	1.6	0.4 (0.5 to 1.3)	0.413

Figure 17: Caractéristiques anthropologiques et statistiques des participants selon Bourne [50]

Cependant, de nombreuses limites peuvent nuancer les résultats. Nous constatons que cette étude présente des hétérogénéités avec un faible pouvoir prédictif.

L'échantillon d'étude est de 204 joueurs avec seulement 24 cas de pubalgies recensés, ce qui ne permet pas d'examiner des résultats de façon significatifs.

A l'instar de Bourne, Markovic [53] ne retient pas les données anthropologiques comme facteurs de risque.

Lors de l'analyse multi variable (Cox Regression), pour la variable « âge », l'odd ratio (OR) est de **0,87**, un intervalle de confiance à 95% compris entre 0,65 et 1,16, pour **p=0,34**.

La population étudiée par cet auteur est faible (n=45) avec un nombre de pubalgie recensés seulement de 10.

Les données sont difficilement interprétables du fait de ce faible échantillon.

Moreno-Perez [54] retient les données anthropologiques comme facteur de risque. En effet, il relève un âge plus avancé, un poids et une taille plus importante dans le groupe « pubalgie ». Cependant, Moreno admet un échantillon de population faible (n=71) issus d'un seul et même club de football, cela rend difficile l'interprétation des résultats et remet en doute la fiabilité et la représentativité de ces résultats à une population générale de footballeurs. [54]

Les auteurs ont calculé la taille d'effet pour chaque variable :

- Âge : **d=0,75** [0,32 ;1,78]
- Poids : **d=0,83** [0,39 ;1,27]
- Taille : **d=0,69** [0,27 ;1,11]

Descriptive characteristics of the football players who suffered a groin injury during the study or remained uninjured in this location during the competitive season.

	All	Uninjured (n = 53)	Groin-injured (n = 18)	Cohen's d (90% CL)	
Age (years)	22.0 ± 4.2	20.2 ± 4.7	23.5 ± 3.7	0.75 (0.32–1.78)	very likely ↑
Body mass (kg)	76.9 ± 7.5	73.7 ± 7.6	79.9 ± 7.1	0.83 (0.39–1.27)	very likely ↑
Body height (m)	1.79 ± 0.06	1.77 ± 0.07	1.82 ± 0.06	0.69 (0.27–1.11)	very likely ↑
Matches played (#)	32 ± 8	44 ± 10	21 ± 6	-2.51 (-3.06 to -1.95)	most likely ↓
Match exposure (min)	2715 ± 726	3960 ± 891	1471 ± 561	-3.03 (-3.63 to -2.42)	most likely ↓
Training exposure (min)	16891 ± 1151	18987 ± 1829	14795 ± 474	-2.63 (-3.20 to -2.06)	most likely ↓

Data are mean ± standard deviation for each group.

Figure 18: Caractéristiques et statistiques des participants selon Moreno-Perez [54]

Pour finir, Mosler [55] a décidé de séparer la forme dite « adductor related groin pain » des autres formes « all hip/groin injury ». L'auteur ne retient pas les données anthropologiques comme facteur de risque, et cela pour les deux groupes d'études. Les résultats statistiques nous montrent la part importante du hasard dans ses résultats. De plus, bien que le nombre de participants au départ apparaisse important (n=438), le nombre de cas de pubalgie recensés est faible (n=113). De ce fait, il est fort probable que la moindre association soit due à la chance ou au hasard.

Univariate Risk Factor Analysis of All Hip/Groin Injuries: Demographic and Pain Provocation Test Variables^a

	Total No. of Legs	Uninjured (n = 1105), n	Injured (n = 113), n	Absolute Risk, %	HR	95% CI	P Value
Demographics							
Age, y	1218	26 ± 4.7 ^b	26 ± 4.3 ^b	-0.03 ^c	1.00	0.96-1.04	.862
Height, cm	1218	177 ± 6.7 ^b	176 ± 6.5 ^b	-0.52 ^c	0.99	0.96-1.02	.389
Weight, kg	1218	72 ± 9.1 ^b	72 ± 9.1 ^b	-0.19 ^c	1.00	0.98-1.02	.806
BMI, kg/m ²	1218	23 ± 2.0 ^b	23 ± 2.1 ^b	0.08 ^c	1.02	0.93-1.12	.629

Univariate Risk Factor Analysis of Adductor-Related Groin Injuries: Demographic and Pain Provocation Test Variables^a

	Total No. of Legs	Uninjured (n = 1085), n	Injured (n = 85), n	Absolute Risk, %	HR	95% CI	P Value
Demographics							
Age, y	1170	26 ± 4.7 ^b	27 ± 3.9 ^b	0.68 ^c	1.03	0.99-1.07	.160
Height, cm	1170	177 ± 6.7 ^b	176 ± 6.7 ^b	-0.62 ^c	0.98	0.95-1.02	.377
Weight, kg	1170	73 ± 9.1 ^b	72 ± 9.4 ^b	-0.06 ^c	1.00	0.98-1.02	.942
BMI, kg/m ²	1170	23 ± 2.0 ^b	23 ± 2.1 ^b	0.14 ^c	1.04	0.94-1.16	.454

Figure 19: Caractéristiques anthropologiques des participants et données statistiques selon Mosler[55]

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'objectif principal de la revue de littérature est **l'identification des facteurs de risque intrinsèques du syndrome pubalgique chez le footballeur.**

L'applicabilité est un paramètre qui contribue à évaluer la pertinence clinique d'un article scientifique. Elle est étroitement liée avec la taille d'effets.

De ce fait, les études incluses de cette revue de littérature nous ont permis d'identifier des facteurs de risques potentiels tels que la diminution de la force des muscles adducteurs, un antécédent de pubalgie ainsi que les données anthropologiques (âge, poids, taille).

Population

Sur les 6 articles inclus, la totalité des auteurs ont établi les critères de sélection présents dans les risques de biais. Pour cela, nous avons utilisé l'échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS). Le nombre de participants total des 6 articles est de 1456. Cet échantillon comprend uniquement des hommes pratiquant le football, pour certains de façon professionnelle et d'autres de façon amatrice. Tous les auteurs ont vérifié de façon préalable qu'aucun antécédent de blessure ou qu'aucune blessure actuelle ne pouvait venir perturber les tests mis en place.

De nombreux critères d'inclusion et d'exclusion se retrouvent chez la totalité des 6 auteurs.

Le choix des auteurs d'évaluer une population masculine évoluant au football n'est pas dû au hasard. En effet, la littérature nous signale que la population masculine est plus enclin à développer une pubalgie.

De plus, de nombreux auteurs nous alertent sur le fait que le sport le plus à risque est le football.

C'est pourquoi notre étude se porte sur le footballeur, qu'il soit professionnel ou amateur.

Cependant, les études finalement incluses dans notre revue analysent, en moyenne, de faibles échantillons de footballeurs qui ne peuvent être dans un premier temps extrapoler à l'ensemble des footballeurs et encore moins à une population générale de sportifs ou sédentaires.

En effet, la fédération internationale de football association (FIFA) recense en 2006 près de 40 millions de joueurs licenciés à travers le monde.

Le rapport entre les joueurs de nos études et le nombre total de la population visée est négligeable.

De plus, l'âge ainsi que le niveau auquel évoluent les joueurs sont hétérogènes.

De nombreux auteurs sont dans l'incapacité d'établir et de prendre en considération l'exposition des joueurs aux facteurs de risque extrinsèques.

Intervention

Pour en revenir à l'objectif principal de la revue, tous les auteurs ont utilisés des protocoles et des méthodes de mesure des facteurs validés.

Cependant, les méthodes diffèrent d'un auteur à l'autre. Afin de déterminer la corrélation entre **l'apparition de syndrome pubalgique et la diminution de la force des adducteurs**, les auteurs utilisent des méthodes différentes :

- Squeeze Test 0° par dynamomètre
- Squeeze Test 45° par dynamomètre
- Examen clinique des adducteurs
- Break Test des adducteurs par dynamomètre

Pour les autres facteurs de risques étudiés (antécédent de pubalgie, données anthropologiques), les auteurs ont tous utilisé le même type de questionnaire.

Cette méthode de mesure ne leur a pas permis de vérifier les données mentionnées par les auteurs.

Notre revue de littérature analyse des facteurs de risque modifiables et non modifiables :

- Modifiable : la **force des muscles adducteurs** (isométrique, excentrique) et examen clinique des adducteurs
- Non modifiable : **un ou plusieurs antécédent(s) de pubalgie**, les **données anthropologiques** (âge, taille, poids)

Il est essentiel d'établir un lien avec nos résultats nuancés par nos propos de la discussion abordés plus haut et notre pratique en tant que clinicien.

En tant que clinicien, notre intérêt sera porté sur les facteurs de risque modifiables avec une prise en compte des facteurs de risques non modifiables dans notre prise en charge.

En effet, il sera possible **d'intervenir sur les facteurs de risques intrinsèques modifiables**.

Pour cela, la stratégie thérapeutique ou la stratégie préventive devra prendre en considération ces résultats.

Pour résumer, il est intéressant pour le clinicien de connaître et d'être avertis sur les facteurs de risque d'une pathologie, afin de pouvoir mettre en place une **stratégie de prévention primaire ou secondaire** à distance de **l'apparition des symptômes ou une stratégie thérapeutique** lors de l'apparition des symptômes.

Dans notre cas, même si cette revue de littérature ne peut déterminer la force de l'association entre les différents facteurs de risque étudiés et l'apparition de la pubalgie, des retentissements cliniques sur les différents muscles moteurs du carrefour inguino-pubien pourront être retrouvés par le thérapeute.

Mais, plus qu'une histoire de force isométrique, excentrique ou concentrique, c'est le terme de « **déséquilibre musculaire** » qui nous semble le plus approprié dans le cadre de cette pathologie. Cette observation se base sur les connaissances anatomiques et biomécaniques de la région ainsi que sur les conclusions de certains auteurs.

Il apparaît, en effet, impossible de dire qu'une seule diminution de la force, au sens large, des adducteurs soit un signe prédictif de la pubalgie du fait de la complexité anatomiques du carrefour pubien ainsi que sur les nombreuses structures impliquées.

De ce fait, chaque forme de pubalgie apparaît comme singulière, de mêmes que les structures lésées pourront être différente d'une forme à l'autre.

Dans une moindre mesure, la présence d'un antécédent de pubalgie pourra alerter le clinicien sur la plus forte probabilité pour le sportif d'être de nouveau victime d'un épisode aigu de pubalgie.

La détermination et la connaissance des facteurs de risque de la pubalgie permettra donc de repérer ou cibler les joueurs à risques de développer une pubalgie avant même l'apparition de symptômes graves.

De ce fait, une stratégie thérapeutique ou préventive pourra être mise en place afin de diminuer le temps d'inactivité du joueur (éloignement des terrains).

De la connaissance d'un facteur de risque par le thérapeute, il apparaît un fort intérêt pour le sportif.

Prise en charge d'un syndrome pubalgique

L'étude des facteurs de risque doit absolument être corrélé et en lien avec une stratégie adéquate de rééducation. C'est pour cela, qu'il nous paraît important de mettre en lien notre sujet avec différentes stratégies thérapeutiques mis en place par les thérapeutes.

Selon Bouvard, le démembrement en 4 formes cliniques se justifie par les thérapeutiques qui s'y rattache. [6]

Dans le cas de pubalgie deux types de traitements s'oppose, d'un côté, le traitement chirurgical, fortement recommandé pour les formes dites « inguinales » et de l'autre, le traitement conservateur, recommandé pour les autres formes cliniques.

Nous nous intéressons à ce dernier.

De nombreux auteurs ont publiés à propos de la stratégie thérapeutique à mettre en place dans le cas d'un syndrome pubalgique.

- Le renforcement musculaire

Le renforcement musculaire est un point clé de la rééducation du syndrome pubalgique.

Busquet réfute la conception classique des principes de renforcement musculaire :

« Les groupes musculaires travaillent trop (...) Allons-nous les muscler ? Certainement pas, le but du traitement est de récupérer la qualité d'allongement de ces différents muscles. » [4]

Un protocole de **renforcement des adducteurs** semble cohérent pour de nombreux auteurs.

En effet, Nicolas et Tyler, montrent une diminution de 18% de la force des adducteurs chez des hockeyeurs atteint d'un syndrome pubalgique, ainsi qu'un rapport de force ADD/ABD plus faible de 16% sur le côté touché. [56]

Leur étude consistait à analyser les effets d'un programme spécifique de renforcement des adducteurs.

Il est à noter que les auteurs se sont intéressés uniquement à la forme dite « adductrice ».

Il montre que ce programme a réduit l'incidence de pubalgie de 3,2 à 0,71 pour 1000 joueurs/matches.

Au niveau des techniques de renforcement utilisées, les auteurs mentionnent l'intérêt du protocole en excentrique de type Stanish, mais aussi un protocole de renforcement statique. [6], [26], [57]

Rappelons, que les adducteurs possèdent plusieurs rôles importants pour la ceinture pelvienne et le membre inférieur. Premièrement, en chaîne cinétique ouverte (CCO), leurs rôles d'adduction de hanche mais aussi et surtout, en chaîne cinétique fermée (CCF), leurs rôles de stabilisation de hanche en appui uni-podal.

Vidalin a décrit un protocole de rééducation, le protocole « serpillière », permettant de travailler les adducteurs en chaîne cinétique ouverte mais aussi en chaîne cinétique fermée. [57]

C'est pourquoi, il est intéressant, en progression d'introduire des **exercices de stabilisation du bassin et du tronc.**

Cependant, la prise en charge de ce type de pathologie se doit d'être holistique.

En effet, l'accumulation des facteurs de risques intrinsèques et extrinsèques conduit à une situation de dépassement des limites mécaniques et neurophysiologiques du carrefour pubien, ce qui peut à terme, crée un véritable déséquilibre des forces autour de cette région.

Selon Joliat, « La pubalgie survient lorsque la musculature qui stabilise l'ensemble pelvi-rachidien est insuffisamment développé » [58]

Il apparaît essentiel de renforcer la totalité des muscles fixateurs du complexe pelvi-fémoral par un travail de renforcement et ainsi redonner des amplitudes articulaires maximales. [57]

De plus, une reprogrammation neuromusculaire est citée par de nombreux auteurs. [6], [26], [27]

Dello Iacono [59] décrit un protocole de renforcement des muscles du Core par protocole de Core Stability. Selon lui, la rééducation active d'une pubalgie doit respecter 3 phases :

- Core stability/Stabilisation du tronc
- Travail de force musculaire et de stabilité
- Progression fonctionnelle et retour au sport

La pubalgie est une pathologie récurrente du carrefour pubien qui peut devenir une pathologie chronique si elle est mal diagnostiquée ou mal traitée.

La place de l'auto-rééducation devient centrale dans ce type de pathologie.

C'est pourquoi, le protocole de Pau-Toronto a été mis en œuvre, visant à replacer le sportif au centre de sa rééducation. [57]

La stratégie de prévention

En plus d'avoir un intérêt dans la stratégie thérapeutique, la **recherche des facteurs de risque d'une pathologie permet d'élaborer un protocole de stratégie préventive primaire ou secondaire.**

Dans cette optique, il est clair qu'une étude morphologique et musculaire ainsi qu'un traitement individuel des joueurs, est essentiel pour adopter cette stratégie.

Cependant dans le football, seuls les clubs professionnels ont les moyens de mettre en place des campagnes de prévention de pubalgie chaque saison.

Reprenons les chiffres donnés par la fédération internationale du football association (FIFA) attestant que sur le 268 000 000 de personnes pratiquant le football, seuls 110 000 sont considérés comme professionnels, l'action de prévention précédemment cités peut donc se mettre en place convenablement que chez un groupe infime de joueurs.

En tant que professionnel de santé notre action préventive, bien qu'elle soit importante à réaliser, semblent être compliqué à mettre en place pour cette pathologie.

En effet, la détection des joueurs dits « à risque » dans le monde amateur semble complexe du fait de la difficulté à mettre en place les tests et les examens permettant de les identifier.

4.3 Qualité des preuves

Le niveau de preuve d'une revue de littérature est dépendant de la qualité des études incluses.

L'évaluation de la qualité des preuves a été défini par L'HAS, en 2013. [60]

Elle est donnée essentiellement par :

- Le **niveau de preuve et gradation des recommandations**
- Le **système GRADE**

Tout d'abord, notre revue de littérature comporte uniquement des **études de cohortes**. La totalité des études sont des études de cohortes prospectives. A noter, qu'un auteur a décidé d'inclure une étude rétrospective.[52]

Elles consistent à comparer la survenue d'une pathologie dans plusieurs populations définies en fonction de leur exposition à un facteur présumé causal ou favorisant la survenue de la pathologie.

Une cohorte est une population de sujets qui répondent à une définition donnée et qui sont suivis dans le temps. [40]

Les études de cohortes dites « **prospectives** » débutent à la date de mise en place de l'enquête. Contrairement aux études de cohortes « **historiques** » sont définis dans le passé, la période de suivi se termine à la date de recueil des données.

Ce type d'étude est le plus adapté pour répondre à une question de type étiologique.

Cependant, nous avons recensés, dans les études, certains biais, qui pourrait venir altérer la qualité méthodologique des études incluses.

En effet, le nombre de participants de chaque étude est faible par rapport à la population totale visée (groupe footballeurs amateurs et professionnels). De plus, l'incidence de la pubalgie dans chaque étude est assez faible, de l'ordre de 10-15% de l'échantillon.

Cette faible incidence peut s'expliquer par le suivi des participants sur seulement 1an ou 2 ans. Cette période ne permet d'étudier cela sur le long terme.

Les biais de mesure et d'évaluation peuvent aussi altérer les résultats. En effet, l'analyse et la mesure de la force des adducteurs est réalisé, dans toutes les études, à un seul moment t lors de la présaison. De plus, les staffs médicaux de chaque club sont responsables du recueil des données lors de la saison sportive, cela crée un déséquilibre au niveau du suivi de chaque équipe. Pour finir, de nombreux auteurs n'évalue pas la fiabilité inter-évaluateurs de chaque mesure qu'ils utilisent.

Niveau de preuve

Le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à une question donnée. [60]

La capacité d'une étude à répondre à la question posée est jugée sur la correspondance de l'étude au cadre de travail et sur les caractéristiques suivantes :

- Adéquation du protocole à la question posée
- L'existence de biais importants
- L'adaptation de l'analyse statistiques aux objectifs
- La puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon [60]

Selon l'HAS, il existe trois niveaux de preuve.

Le niveau de preuve le plus élevé est le niveau de preuve fort, puis il existe un niveau de preuve intermédiaire et enfin un niveau de preuve faible. [60] (annexe 9)

Grade des recommandations

Les recommandations proposées par la HAS se nomme le système GRADE.

Les recommandations proposées sont classées en grade A, B ou C selon le type d'étude menée et les biais pouvant altérer la qualité méthodologique et donc potentiellement diminué le grade de recommandation scientifique : [60]

- **GRADE A : preuve scientifique établie par des études de fort niveau de preuve (Niveau 1)**
- **GRADE B : Présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (Niveau 2)**
- **GRADE C : faible niveau de preuve scientifique (Niveau 3 et 4)**

Le tableau complet des grades de recommandations est à retrouver en annexe (annexe 10).

L'appréciation de la force des recommandations repose :

- Le niveau d'évidence scientifique
- L'interprétation des experts [60]

Les études incluses dans notre revue sont des études de cohortes, aucun biais importants ne permet de remettre la qualité de la cohorte réalisée. Selon le grade de recommandations, cela confère à chaque étude, le **grade B** et le niveau 2 de preuve scientifique fourni par la littérature.

Selon le niveau de preuve, nous jugeons que la majorité des études incluses présentent un niveau de preuve « **intermédiaire** », seul Mosler et al présente un niveau de preuve « **fort** ».

	Type d'étude	NOS	GRADE	Niveau de preuve
Langhout [52]	Cohorte rétrospective et prospective	6/9	B (2) ⁵	Intermédiaire
Mosler [55]	Cohorte prospective	8/9	B (2)	Fort
Engebreetsen [51]	Cohorte prospective	7/9	B (2)	Intermédiaire
Bourne [50]	Cohorte prospective	7/9	B (2)	Intermédiaire
Moreno-Pérez [54]	Cohorte prospective	6/9	B (2)	Intermédiaire
Markovic [53]	Cohorte prospective	6/9	B (2)	Intermédiaire

Tableau 10: Qualité des preuves des études incluses

4.4 Biais potentiels de la revue

Limites de la revue

Dans un premier temps, Il semble essentiel de préciser que la pubalgie est une pathologie complexe du carrefour inguino-abdomino-pelvien, présentant de nombreuses formes cliniques, pouvant être isolé ou associé. C'est une pathologie récurrente. Cette récurrence fait que cette pathologie peut devenir invivable pour le sportif amateur ou professionnel, l'éloignant des terrains pour plusieurs semaines voire plusieurs mois pour les cas de pubalgie les plus grave. C'est un véritable syndrome chez le footballeur professionnel.

La définition n'est pas encore établie de façon précise et de nombreuses discordances apparaissent entre les auteurs, elle a cependant donné lieu à un consensus récent et fragile. En outre, si la définition semble historiquement complexe, la définition des facteurs de risque l'est tout autant. Pourtant, cette question semble primordiale afin de repérer et traiter les sportifs atteints de pubalgie, et cela avant que les premiers symptômes apparaissent.

L'objectif de cette revue de littérature était d'identifier des facteurs de risque intrinsèques du syndrome pubalgique chez le footballeur.

Cependant il est indispensable par soucis méthodologique et de qualité scientifique de rappeler les limites de cette revue.

Tout d'abord, les principales limites des études incluses sont liées à leur qualité méthodologique et leur niveau de preuve. De plus, le nombre de participants totales de chaque étude nous semble faible et de ce fait non extrapolable à la population « footballeurs dans le monde ». En outre, les études incluses présentent de nombreuses hétérogénéités qui rendent impossible leur comparaison statistique. Par exemple, pour mesure la force des adducteurs, tous les auteurs n'utilisent pas la même méthode de mesure.

⁵ (2) : Niveau 2

Pour la variable « antécédent de pubalgie » et les données anthropologiques, les auteurs utilisent des questionnaires. Les réponses des participants ne sont vérifiées pour aucun chez aucun des auteurs.

Pour finir, la durée du suivi des joueurs est seulement d'une à deux années. Cependant, le développement de la pubalgie chez l'athlète peut être bien plus long que cela.

Toutes ces limites nous amènent aux limites de la revue de littérature en elle-même.

En effet, seulement 6 études ont été analysées dans cette revue systématique. De plus, uniquement 3 facteurs de risques ont été analysés dans cette revue, ce chiffre apparaît faible par rapport aux nombres importants de facteurs de risque intrinsèques pouvant être cités pour cette pathologie. À la vue des hétérogénéités des études, du faible nombre de participants, de la faible proportion de participants ayant développé des formes de pubalgie, il est impossible de répondre aux questions posées dans cette revue de littérature. Les résultats ne peuvent être que présomption.

Biais potentiels de cette revue

Les biais potentiels de cette revue ont été analysés grâce à la grille AMSTAR 2 (annexe 8).

Cette grille d'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques, développée en 2007, a fait l'objet d'une mise à jour. Elle regroupe 16 items permettant de réaliser une analyse complète de la qualité méthodologique d'une revue de littérature. [61], [62]

Il y a 4 réponses possibles à chaque item :

- Oui
- Non
- Partiellement oui

Nous avons réalisé, à travers ces items, une analyse critique de notre revue de littérature :

Items	Cotation	Oui/Oui partiellement/Non	Justification
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?	Oui	Les données sont disponibles dans le texte : <i>Tableau 1/ Tableau 3</i>
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	Non	Il est évident que la question de recherche et les critères d'inclusion ont été déterminés avant le début de l'étude. Elles n'ont pas fait l'objet d'une déclaration préalable.
3	Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	Oui	Le schéma d'étude le plus adapté pour répondre à ce type de question est l'étude de cohorte prospective.
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	Oui	Plusieurs sources ont été interrogés : MEDLINE, Cochrane, PEDRo, KinéDoc. Une stratégie complémentaire a été mise en place par une étude des références de certains auteurs + littérature grise

5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?	Non	Un seul examinateur
6	Les auteurs ont-ils effectuée en double l'extraction des données ?	Non	Un seul examinateur
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	Oui	Liste des études exclues à la dernière étape de sélection : <i>Tableau 4</i>
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	Oui	Les données sur les études incluses : population, intervention, comparateur, critères de jugement, méthodes sont disponibles en annexe.
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	Oui	L'échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS) a été utilisé pour évaluer le risque de biais de chaque étude incluse.
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	Non	Pas de données à ce sujet
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	Sans objet	Aucune méta-analyse effectuée
12	Si une méta-analyse a été effectué, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ?	Sans objet	Aucune méta-analyse effectuée
13	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation/de la discussion des résultats de la revue ?	Oui	La partie discussion pondère les résultats des auteurs avec les limites et les risques de biais de chaque étude.
14	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue et une discussion sur celle-ci ?	Oui	Cf Partie Discussion
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	Sans objet	Aucun outils graphiques ou statistiques n'a été utilisés pour évaluer un éventuel risque de biais.
16	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêt, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?	Oui	Dans le cadre de cette revue de littérature, aucun conflit d'intérêt, ni aucune source de financement, ne sont à déclarer.

Tableau 11: Grille AMSTAR-2 d'après la traduction française [63]

5. Conclusion

L'objectif principal de cette revue de littérature était d'identifier des facteurs de risques intrinsèques de la pubalgie chez le footballeur au regard de la littérature et des travaux actuels.

Nos recherches, nous ont amené à identifier un profil plus à risque qu'un autre. Il s'agit du joueur de football masculin qu'il soit amateur ou professionnel. Le niveau d'activité ne rentre pas en compte dans nos recherches car, selon nous, il influe très peu sur les potentiels facteurs de risques intrinsèques.

Cependant, il apparaît évident que le niveau d'activité va agir sur les facteurs de risques extrinsèques de cette pathologie.

Nous avons inclus dans cette revue de littérature, 6 articles de niveau de preuve allant d'intermédiaire pour la plupart des études à forte pour une seule étude. En nous intéressant aux auteurs, nous avons remarqué que 3 des auteurs sont des docteurs en sciences médicales tandis que 3 autres sont des « physiothérapeutes », l'équivalent anglo-saxon du terme « masso-kinésithérapeute » en français.

Cette revue de littérature permet d'identifier, d'analyser et d'examiner trois facteurs de risques potentiels du syndrome pubalgique chez le footballeur. Il s'agit de la diminution de la force des muscles adducteurs, la présence d'un antécédent de pubalgie chez le sportif, une avancé en âge et une prise de poids (en kg).

Au sujet du facteur de risque musculaire, les résultats des auteurs varient. En effet, certains auteurs retiennent la diminution de la force des adducteurs (isométrique ou excentrique) tandis que d'autres la réfutent. Ce facteur de risque a été largement identifié et analysé dans nos études incluses, cependant, l'hétérogénéité de ces dernières, les différentes méthodes de mesure utilisées, le faible nombre de pubalgies recensés, et le temps de suivi des études, ne nous permettent pas de conclure sur un lien de causalité entre une diminution de la force des adducteurs et l'apparition d'un syndrome pubalgique au cours de la saison d'étude.

Il est évident que ce groupe musculaire, s'insérant sur le fibrocartilage de la symphyse pubienne par le biais du muscle long adducteur, souffre lors de cette pathologie. Cependant, nous manquons de preuve pour déterminer si une diminution de la force de ce groupe puisse être un élément déclencheur de cette pathologie et si oui, pour quelle(s) forme(s) de pubalgie ? Dans quelle(s) circonstances ? ...

Au sujet de l'antécédent de pubalgie, à l'instar du facteur de risque musculaire, les résultats de auteurs varient. Pour ce facteur de risque, les études sont très hétérogènes et manquent de pertinence. En effet, le faible nombre de participants, le faible nombre de pubalgies recensés, le manque de suivi dans le temps ainsi que la non prise en compte de certaines variables de confusion (tel que le traitement dont les joueurs ont pu bénéficier lors du premier épisode) rendent les résultats ininterprétables. Bien que Bouvard cite le terme « récurrence » dans la définition de la pubalgie, nous manquons de preuve pour l'affirmer.

Au sujet des données anthropométriques, nous voulions déterminer si, dans les études incluses, le groupe « pubalgie » présente un âge plus avancé et/ou un poids plus important que le groupe « contrôle ». Après analyse des études, cette revue de littérature ne peut retenir ces facteurs de risque. En effet, cette analyse se heurte aux mêmes problèmes

méthodologiques précédemment cités. Il est évident que l'avancé en âge ainsi qu'une prise de poids induise des phénomènes physiologiques et pathologiques mais nous ne pouvons pas conclure sur leur interaction pour l'incidence de la pubalgie.

La pubalgie est une pathologie répandue dans le football. En effet, elle peut toucher jusqu'à 20% d'un effectif au cours d'une saison, éloigner des terrains le sportif à moyen voire long terme. De plus, l'athlète peut souffrir d'un mal à retrouver son niveau de jeu antérieure et a fortiori, entrainer chez des jeunes joueurs des troubles de la morpho statique si le diagnostic est trop tardif.

Il apparait essentiel de mettre en place des stratégies de prévention primaire et/ou secondaire. Pour ce faire, l'étude et la connaissance des facteurs de risque nous semblent capital. L'objectif du médecin, kinésithérapeute, préparateur physique ou entraîneur de football sera de pouvoir repérer les joueurs à risque afin de les suivre et de pouvoir traiter (ou faire traiter) le plus tôt possible l'athlète victime de ce syndrome afin de diminuer ou éviter l'apparition des symptômes douloureux les plus graves afin de diminuer au maximum le temps d'éloignement des terrains. Ces stratégies de prévention sont pluridisciplinaires, et le masso-kinésithérapeute y a toute sa place. Cependant, il nous parait possible de mettre en place cette stratégie de prévention dans les clubs ou centre de formation professionnel car, il bénéficie de la structure médicale, du suivi et de la promiscuité avec des professionnel de santé adapté à ce type de stratégie. C'est pour les clubs les plus amateurs que le bât blesse. En effet, les joueurs de ces clubs sont pour la grande majorité non alertés sur ce type de pathologie, et cela constitue un fort risque de retard diagnostic.

De plus, lorsque le syndrome pubalgique apparait, il doit en découler une stratégie thérapeutique à court-moyen et long terme. De ce fait, un facteur de risque peut aider au diagnostic d'où peut émaner un traitement.

Grace à cette connaissance et les efforts des experts à démembrer les différentes formes de cette pathologie, ce traitement se devra d'être le plus individualisé possible.

Nous venons de noter l'importance des facteurs de risque dans le cadre de la pratique clinique.

Cette revue de littérature ne permet pas de conclure sur d'éventuels facteurs de risque.

En effet, le faible nombre d'études analysés ainsi que le nombre insuffisant de facteurs de risques étudiés pour cette pathologie ne permet pas d'obtenir des résultats significatifs.

L'étude des facteurs de risque de ce syndrome doit se poursuivre par la recherche. Les publications récentes, laissent penser que l'effort de recherche autour de cette pathologie s'accélère. De solides publications de haut niveau de preuve permettront aux thérapeutes de terrains d'avoir de puissantes bases pour repérer, cibler et traiter. De plus, cet effort de recherche servira à lever les derniers doutes présents autour de la pubalgie.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. Bouvard, A. Lippa, G. Reboul, and C. Lutz, "La pubalgie du sportif," *J. Traumatol. du Sport*, vol. 29, no. 2, pp. 105–128, 2012, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jts.2012.05.001>.
- [2] G. Cochrane, "Osteitis pubis in athletes," *J Sport. Med*, 1971, Accessed: Sep. 15, 2020. [Online]. Available: <http://bjsm.bmj.com/>.
- [3] S. M. M. S. A. Barranco, "Sportsmen hernia : what do we know ?," *J. Traumatol. du Sport*, pp. 5–15, 2010.
- [4] Léopold Busquet, "Tome 3-Les chaînes musculaires-La pubalgie," in *Les chaines musculaire-La pubalgie-Tome 3*, Frison-Roc., 2001.
- [5] P. L. Puig, P. Trouve, and L. Savalli, "La pubalgie : du diagnostic au retour sur le terrain Pubalgia : from diagnosis to return to the sports field," *Ann. réadaptation médecine Phys.*, vol. 47, pp. 356–364, 2004.
- [6] M. Bouvard, P. Dorochenko, P. Lanusse, and H. Duraffour, "La pubalgie du sportif — stratégie thérapeutique," *J. Traumatol. du Sport*, pp. 146–163, 2004.
- [7] H. Vidalin, G. Valy, M. Abbot, M. Vidalin, and M. Duclos, "Prise en charge thérapeutique des pubalgies de l'adulte sportif," *J. Traumatol. du Sport*, vol. 26, no. 4, pp. 229–235, 2009.
- [8] P. Rochcongar, F. Le Gall, and J. Jan, "La pubalgie du sportif: Mise au point a propos d'une etude retrospective de 214 patients," *Sci. Sport.*, vol. 11, no. 3, pp. 135–139, 1996, doi: 10.1016/0765-1597(96)84024-X.
- [9] Courroy J-B, "La pubalgie ou les pubalgies ?," *Rodineau Jacques Besh Sylvie, Pathol. du complexe pelvi-fémoral du Sport. 27ème journée Traumatol. du Sport la Pitié-Salpêtrière*, pp. 161–166, 2009.
- [10] C. Baudot, "Première journée européenne sur la Pubalgie : Les points forts du congrès | La médecine du sport," *1ère journée européenne sur la pubalgie*, 2009. <https://www.lamedecinedusport.com/traumatologie/premiere-journee-europeenne-sur-la-pubalgie-les-points-forts-du-congres/> (accessed Sep. 28, 2020).
- [11] J. Werner, M. Hägglund, M. Waldén, and J. Ekstrand, "UEFA injury study : a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons .," *Br. J. Sport. Med.*, no. 43, 2009.
- [12] J. Ekstrand, "Epidemiologie de la pubalgie - Prof Ekstrand j, Dr Baudot c , Dr Chal...," *1ère journée européenne de la pubalgie*, 2009. <https://fr.slideshare.net/VitamineB/epidemiologie-de-la-pubalgie-prof-ekstrand-j-dr-baudot-c-dr-chalabi-h-dr-blanchard-s-1re-journee-europeenne-de-la-pubalgie-clinique-du-sport-bordeaux-mrignac> (accessed Sep. 28, 2020).
- [13] A. Weir, P. Hölmich, A. G. Schache, E. Delahunt, and R. De Vos, "Terminology and definitions on groin pain in athletes : building agreement using a short Delphi method," *Journal*, pp. 1–4, 2015.
- [14] A. Weir *et al.*, "Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes," *Sport. Med.*, pp. 768–774, 2015.
- [15] P. Brukner, *Clinical Sports Medicine*, 4th ed., vol. 53, no. 9. 2012.
- [16] H. Vidalin, "Ostéo-arthropathie pubienne ou ostéo-enthésopathie symphysaire ?," *J. Traumatol. du Sport*, pp. 229–244, 2006.
- [17] G. Koulouris, "Imaging review of groin pain in elite athletes: An anatomic approach to

- imaging findings," *Am. J. Roentgenol.*, vol. 191, no. 4, pp. 962–972, 2008.
- [18] A. G. Davies, A. W. Clarke, J. Gilmore, M. Wotherspoon, and D. A. Connell, "Review: Imaging of groin pain in the athlete," *Skeletal Radiol.*, vol. 39, no. 7, pp. 629–644, 2010.
- [19] P. Robinson *et al.*, "Cadaveric and MRI study of the musculotendinous contributions to the capsule of the symphysis pubis.," *AJR. Am. J. Roentgenol.*, vol. 188, no. 5, pp. 440–445, 2007.
- [20] B. A. Robertson, P. J. Barker, M. Fahrer, and A. G. Schache, "The Anatomy of the Pubic Region Revisited Implications for the Pathogenesis and," *Sport. Med.*, vol. 39, no. 3, pp. 225–234, 2009.
- [21] J. M. Atkins, J. C. Taylor, and S. F. Kane, "Acute and overuse injuries of the abdomen and groin in athletes," *Curr. Sports Med. Rep.*, vol. 9, no. 2, pp. 115–120, 2010, doi: 10.1249/JSR.0b013e3181d40080.
- [22] A. J. Farber and J. H. Wilckens, "Sports Hernia : Diagnosis and Therapeutic Approach," *J Am Acad Orthop Surg*, vol. 15, no. 8, 2007.
- [23] J. F. W. G. J. W. R. A. Turner, "Sportsman hernia : what can we do ?," *Sport. Med.*, pp. 17–25, 2010.
- [24] K. G. S. Jr and M. Wolcott, "The athletic hernia," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 455, pp. 78–87, 2006.
- [25] A. L. De Oliveira, C. V. Andreoli, B. Ejnisman, R. D. Queiroz, O. Guilherme, and N. Pires, "Epidemiological profile of patients diagnosed with athletic pubalgia &," *Rev. Bras. Ortop.*, vol. 51, no. 6, pp. 692–696, 2016, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2016.10.011>.
- [26] O. Elattar, H. Choi, V. D. Dills, and B. Busconi, "Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play," *Sports Health*, vol. 8, no. 4, pp. 313–323, 2016, doi: 1.
- [27] A. F. Kachingwe, "Proposed Algorithm for the Management of Athletes With Athletic Pubalgia (Sports Hernia): A Case Series," *J. Orthop. case reports*, vol. 38, no. 12, pp. 768–781, 2008, doi: 10.2519/jospt.2008.2846.
- [28] J. Gilmore, "Groin pain in the soccer athlete: Fact, fiction, and treatment," *Clin. Sports Med.*, vol. 17, no. 4, pp. 787–793, 1998.
- [29] G. Reboul, "Gilles REBOUL : Place la chirurgie dans la prise en charge des pubalgies - YouTube," *Kinesport*, 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=UTOgnO4hKlc&t=1577s> (accessed Sep. 28, 2020).
- [30] S. J. Nicholas and T. F. Tyler, "Adductor Muscle Strains in sport," *Sport. Med.*, vol. 32, no. 5, pp. 339–344, 2002, [Online]. Available: <https://link.springer.com/content/pdf/10.2165%2F00007256-200232050-00005.pdf>.
- [31] C. Bradshaw, P. McCrory, S. Bell, and P. Brukner, "Obturator nerve entrapment. A cause of groin pain in athletes," *Am. J. Sports Med.*, vol. 25, no. 3, pp. 402–408, 1997, doi: 10.1177/036354659702500322.
- [32] J. Orchard, J. Read, G. Verrall, and J. Slavotinek, "Pathophysiology of chronic groin pain in the athlete," *Int J Sport. Med*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2000.
- [33] A. Arnason, S. B. Sigurdsson, A. Gudmundsson, I. Holme, L. Engebretsen, and R. Bahr, "Risk Factors for Injuries in Football," *Am. J. Sports Med.*, vol. 32, no. SUPPL. 1, 2004, doi: 10.1177/0363546503258912.
- [34] M. Hägglund, M. Waldén, and J. Ekstrand, "Injury incidence and distribution in elite football - A prospective study of the Danish and the Swedish top divisions," *Scand. J. Med. Sci. Sport.*, vol. 15, no. 1, pp. 21–28, 2005, doi: 10.1111/j.1600-0838.2004.00395.x.

- [35] J. Ryan, N. DeBurca, and K. Mc Creesh, "Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: A systematic review," *Br. J. Sports Med.*, vol. 48, no. 14, pp. 1089–1096, 2014, doi: 10.1136/bjsports-2013-092263.
- [36] I. Tak *et al.*, "Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications," *Br. J. Sports Med.*, vol. 51, no. 22, pp. 1611–1621, 2017, doi: 10.1136/bjsports-2016-096619.
- [37] T. F. Tyler, S. J. Nicholas, R. J. Campbell, and M. P. McHugh, "The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players," *Am. J. Sports Med.*, vol. 29, no. 2, pp. 124–128, 2001, doi: 10.1177/03635465010290020301.
- [38] J. L. Whittaker, C. Small, L. Maffey, and C. A. Emery, "Risk factors for groin injury in sport: An updated systematic review," *Br. J. Sports Med.*, vol. 49, no. 12, pp. 803–809, 2015, doi: 10.1136/bjsports-2014-094287.
- [39] L. Maffey and C. Emery, "What are the Risk Factors for Groin Strain Injury in Sport?," *Sport. Med.*, vol. 37, no. 10, pp. 881–894, 2007, doi: 10.2165/00007256-200737100-00004.
- [40] M. Goldberg and M. Zins, "Les études de cohorte : principes et méthode," *Adsp*, vol. 78, pp. 14–30, 2012.
- [41] M. Oremus *et al.*, "Inter-rater and test-retest reliability of quality assessments by novice student raters using the Jadad and Newcastle-Ottawa Scales," *BMJ Open*, vol. 2, no. 4, pp. 1–6, 2012, doi: 10.1136/bmjopen-2012-001368.
- [42] C. K. L. Lo, D. Mertz, and M. Loeb, "Newcastle-Ottawa Scale: Comparing reviewers' to authors' assessments," *BMC Med. Res. Methodol.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–5, 2014, doi: 10.1186/1471-2288-14-45.
- [43] A. Stang, "Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses," *Eur. J. Epidemiol.*, vol. 25, no. 9, pp. 603–605, 2010, doi: 10.1007/s10654-010-9491-z.
- [44] J. J. Deeks, J. Dinnes, C. Sakarovich, and F. Song, "Evaluating non-randomised intervention studies," *BMJ Open*, no. November 2015, 2003.
- [45] E. Esteve, M. S. Rathleff, J. Vicens-bordas, M. B. Clausen, and P. Ho, "Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes A Cross-sectional Study," *Orthop. J. Sport. Med.*, pp. 1–8, 2018, doi: 10.1177/2325967117747275.
- [46] K. Belhaj, S. Meftah, L. Mahir, F. Lmidmani, and A. Elfatimi, "Isokinetic imbalance of adductor – abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain," *Eur. J. Sport Sci.*, vol. 1391, no. March, 2016, doi: 10.1080/17461391.2016.1164248.
- [47] W. S. Mohammad, O. R. Abdelraouf, S. M. Elhafez, A. A. Abdel-aziem, and N. S. Nassif, "Isokinetic imbalance of hip muscles in soccer players with osteitis pubis," *J. Sports Sci.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–6, 2014, doi: 10.1080/02640414.2013.868918.
- [48] G. M. Verrall, J. P. Slavotinek, P. G. Barnes, A. Esterman, R. D. Oakeshott, and A. J. Spriggins, "Hip joint range of motion restriction precedes athletic chronic groin injury," *J. Sci. Med. Sport*, 2007, doi: 10.1016/j.jsams.2006.11.006.
- [49] J. A. C. G. Jansen, "The Effect of Experimental Groin Pain on Abdominal Muscle Thickness," *Clin. Pain*, vol. 26, no. 4, pp. 300–305, 2010.
- [50] M. N. Bourne, M. Williams, J. Jackson, L. Williams, R. G. Timmins, and T. Pizzari, "Preseason hip/groin strength and HAGOS scores are associated with subsequent injury in professional male soccer players," *Sport. Med.*, 2019.

- [51] A. H. Engebretsen, G. Myklebust, I. Holme, L. Engebretsen, and R. Bahr, "Intrinsic Risk Factors for Groin Injuries Among Male Soccer Players," *Am. J. Sports Med.*, 2010, doi: 10.1177/0363546510375544.
- [52] R. Langhout and I. Tak, "Risk Factors for Groin Injury and Symptoms in Elite Level Soccer Players: A Cohort Study in the Dutch Professional Leagues," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 2018.
- [53] G. Markovic, Š. Nejc, and J. Pausic, "Adductor Muscles Strength and Strength Asymmetry as Risk Factors for Groin Injuries among Professional Soccer Players : A Prospective Study," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020.
- [54] V. Moreno-Perez, B. Travassos, and A. Calado, "Adductor squeeze test and groin injuries in elite football players : A prospective study," *J. Sports Sci.*, vol. 37, pp. 54–59, 2019.
- [55] A. B. Mosler *et al.*, "Musculoskeletal Screening Tests and Bony Hip Morphology Cannot Identify Male Professional Soccer Players at Risk of Groin Injuries A 2-Year Prospective Cohort Study," *Am. J. Sports Med.*, pp. 1–12, 2018, doi: 10.1177/0363546518763373.
- [56] S. J. Nicholas and T. F. Tyler, "Adductor muscle strains in sport," *Sport. Med.*, vol. 32, no. 5, pp. 339–344, 2002, doi: 10.2165/00007256-200232050-00005.
- [57] H. Vidalin, G. Valy, M. Abbot, M. Vidalin, and M. Duclos, "Prise en charge thérapeutique des pubalgies de l'adulte sportif," *J. Traumatol. du Sport*, vol. 26, no. 4, pp. 229–235, 2009, doi: 10.1016/j.jts.2009.06.009.
- [58] Joliat, "Les déséquilibres fonctionnels pelvi-rachidiens et les souffrances du carrefour pubien du footballeur," *Med. Hyg. (Geneve)*, vol. 44, no. 1664, pp. 1973–1977, 1986.
- [59] A. Dello Iacono, N. Maffulli, L. Laver, and J. Padulo, "Successful treatment of groin pain syndrome in a pole-vault athlete with core stability exercise," *J. Sports Med. Phys. Fitness*, vol. 57, no. 12, pp. 1650–1659, 2017, doi: 10.23736/S0022-4707.16.06735-9.
- [60] HAS, "Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique," HAS, 2013.
- [61] H. Tao *et al.*, "Interpretation of AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomized or non-randomized studies of healthcare interventions," *Chinese J. Evidence-Based Med.*, vol. 18, no. 1, pp. 101–108, 2018, doi: 10.7507/1672-2531.201711005.
- [62] B. J. Shea *et al.*, "AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both," *BMJ*, vol. 358, pp. 1–9, 2017, doi: 10.1136/bmj.j4008.
- [63] A. Pallot and S. Rostagno, "AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques," *Kinesithérapie*, vol. 20, no. Xxx, pp. 1–2, 2020, doi: 10.1016/j.kine.2019.12.050.

Table des illustrations

FIGURE 1: PLAN CAPSULO-LIGAMENTAIRE ET TENDINO-MUSCULAIRE DE LA SYMPHYSE PUBIENNE.	7
FIGURE 2: CONTRAINTES STATIQUES EN COMPRESSION DE LA SYMPHYSE PUBIENNE.....	10
FIGURE 3: CISAILLEMENT VERTICAL DE LA SYMPHYSE PUBIENNE EN APPUI UNIPODAL DROIT	10
FIGURE 4: RELATION ANATOMIQUES DES STRUCTURES MUSCULO-LIGAMENTAIRE AUTOUR DE LA SYMPHYSE PUBIENNE.....	11
FIGURE 5: DIAGRAMME DE FLUX.....	25
FIGURE 6: ÉCHELLE NOS DES ARTICLES INCLUS	30
FIGURE 7: EXEMPLE DE MESURE-ADDUCTOR 45° SQUEEZE TEST.....	34
FIGURE 8: RESULTATS DE LA MESURE DE LA FORCE ISOMETRIQUE DES ADDUCTEURS SELON MORENO-PEREZ[53] .. ERREUR ! LE SIGNET N'EST PAS DEFINI.	
FIGURE 9: BOX AND WHISKER PLOTS DE LA FORCE MAXIMALE ISOMETRIQUE DE LA FORCE DES ADDUCTEURS SELON MORENO-PEREZ [53].....	35
FIGURE 10: EXEMPLE DE MESURE : ADDUCTOR 0° SQUEEZE TEST	36
FIGURE 11: RESULTATS ET TAILLE D'EFFETS DE LA FORCE ISOMETRIQUE DES ADDUCTEURS ET DE L'ASSYMETRIE DES ADDUCTEURS SELON MARKOVIC[52].....	36
FIGURE 12: POSITIONS DE MESURE (0° ET 45° SQUEEZE TEST) SELON MARKOVIC [52]	37
FIGURE 13: BOX AND WHISKER PLOT DE LA FORCE EXCENTRIQUE DES ADDUCTEURS SELON MOSLER [54]	38
FIGURE 14: HAZARD RATIO (HR) ET TAILLE D'EFFETS SELON MOSLER [54].....	38
FIGURE 15: RESULTATS COX REGRESSION DES ANTECEDENT DE PUBALGIE POUR LE GROUPE "ALL HIP GROIN INJURIES" SELON MOSLER [54].....	40
FIGURE 16: COURBE DE KAPLAN-MEIER SELON MOSLER [54].....	40
FIGURE 18: CARACTERISTIQUES ANTHROPOLOGIQUES ET STATISTIQUES DES PARTICIPANTS SELON BOURNE [49]	42
FIGURE 19: CARACTERISTIQUES ET STATISTIQUES DES PARTICIPANTS SELON MORENO-PEREZ [53]	43
FIGURE 20: CARACTERISTIQUES ANTHROPOLOGIQUES DES PARTICIPANTS ET DONNEES STATISTIQUES SELON MOSLER[54]	43
TABLEAU 1: MOTS CLES DE LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	22
TABLEAU 2: ÉQUATION DE RECHERCHE	23
TABLEAU 3: CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION	23
TABLEAU 4: ÉTUDES EXCLUES.....	26
TABLEAU 5: ÉTUDES INCLUSES.....	27
TABLEAU 6: CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES	29
TABLEAU 7: SYNTHESE DES BIAIS	31
TABLEAU 8: RECAPITULATIFS DES RESULTATS.....	33
TABLEAU 9: DONNEES STATISTIQUES INCLUSES CONCERNANT LES ANTECEDENTS DE PUBALGIE	42
TABLEAU 10: QUALITE DES PREUVES DES ETUDES INCLUSES	50
TABLEAU 11: GRILLE AMSTAR-2 D'APRES LA TRADUCTION FRANÇAISE [62]	52

ANNEXES

- Annexe 1 : échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS)
- Annexe 2 : Tableau complémentaire : Bourne et al [50]
- Annexe 3 : Tableau complémentaire : Engebretsen et al [51]
- Annexe 4 : Tableau complémentaire : Langhout et al [52]
- Annexe 5 : Tableau complémentaire : Markovic et al [53]
- Annexe 6 : Tableau complémentaire : Moreno-Perez et al [54]
- Annexe 7 : Tableau complémentaire : Mosler et al [55]
- Annexe 8 : Résultats statistiques de chaque étude incluse
- Annexe 9 : Grille AMSTAR-2
- Annexe 10 : Grille de du niveau de preuves selon l'HAS [60]
- Annexe 11 : grade des recommandations selon l'HAS [60]

Annexe 1 : Échelle Newcastle Ottawa Scale (NOS)

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
 - a) truly representative of the average _____ (describe) in the community *
 - b) somewhat representative of the average _____ in the community *
 - c) selected group of users eg nurses, volunteers
 - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
 - a) drawn from the same community as the exposed cohort *
 - b) drawn from a different source
 - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview *
 - c) written self report
 - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
 - a) yes *
 - b) no

Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (select the most important factor) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Outcome

- 1) Assessment of outcome
 - a) independent blind assessment *
 - b) record linkage *
 - c) self report
 - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
 - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) *
 - b) no
- 3) Adequacy of follow up of cohorts
 - a) complete follow up - all subjects accounted for *
 - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > ____ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) *
 - c) follow up rate < ____% (select an adequate %) and no description of those lost
 - d) no statement

Annexe 2 : Tableau complémentaire Bourne et al [50]

	Pre-season hip/groin strength and HAGOS scores are associated with subsequent groin injury in professional male soccer players [50]
<i>Auteur, date</i>	Bourne et al 2019
<i>Type d'étude</i>	Étude de cohorte prospective
<i>Objectifs</i>	Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Explorer l'association entre la force des ADD et des ABD et l'apparition de pubalgie chez le joueur de football. - Explorer l'association entre le score HAGOS et l'apparition de pubalgie chez le joueur de football. - Impact de l'âge et d'un antécédent de pubalgie sur l'apparition d'un nouveau syndrome pubalgique.
<i>Population</i>	⇒ 204 joueurs de football masculin Age: 24,5 +/- 5, taille 181cm +/- 6cm, IMC 23,5 +/- 1
<i>Critères d'inclusion et d'exclusion des participants</i>	Critères d'inclusion : <ul style="list-style-type: none"> - Homme - Joueurs évoluant au sein des clubs d'études Critères d'exclusion : <ul style="list-style-type: none"> - Joueurs ayant une pathologie ou ayant eu une pathologie pouvant fausser les résultats des tests cliniques.
<i>Définition de la pubalgie</i>	« an injury located to the hip joint or surrounding soft tissues or at the junction between the anteromedial part of the thigh, including the proximal part of adductor muscle bellies, pubic symphysis and the lower abdomen”
<i>Facteur(s) de risques étudié(s)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Forces et équilibre musculaire des adducteurs et des abducteurs - Score HAGOS - Données démographiques (âge, taille, poids, pied dominant, antécédent de pubalgie)
<i>Méthode d'évaluation du facteur de risque</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forces ADD et ABD « Groin Bar, Vald Performance » ICC=0.94 + encouragements verbaux+mesure effectuée dans deux positions différentes. La force a été exprimé en newton (N). Le déséquilibre ADD et ABD est mesuré entre jambe dominante/jambe non dominante. <ul style="list-style-type: none"> • HAGOS Les auteurs se sont référés au guide du score HAGOS (100/0) <ul style="list-style-type: none"> • Données démographiques Le recueil des résultats a été réalisé par un questionnaire (âge, poids, taille, droitier/gaucher, poste, historique de blessures aux MI) distribué à chaque participant.
<i>Résultats</i>	Les résultats sont significatifs pour p<0.05 Le recueil des données a été possible pour 152 joueurs (74%) Groupe pubalgie n=24 (15%) Age: 25,3 +/-5,6, Taille : 179,7 +/- 5,3, poids : 77,2kg +/- 8,2 Groupe non pubalgie n=128 Les résultats des auteurs sont qu'un(e) : <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Diminution de la force des ADD et des ABD est un facteur de risque de pubalgie. (OR=0,71 95%IC : 0.5-1.0 p=0.045) ⇒ Score faible au test HAGOS est un facteur de risque de pubalgie (OR=0,77 95%IC : 0.62-0.96 p=0.022) ⇒ Déséquilibre musculaire ABD côté dominant/ABD côté appuis en faveur du coté dominant <u>réduit</u> le risque de pubalgie. (OR=0,58 95%IC : 0.38-0.90 p=0.011) ⇒ Aucune différence significative pour l'âge, le poids, la taille, un antécédent de pubalgie n'est retrouvé.

Annexe 3 : Tableau complémentaire Engebretsen et al [51]

	Intrinsic Risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study [51]
<i>Auteur, date et pays</i>	Engebretsen et al, 2010
<i>Type d'étude</i>	Étude de cohorte prospective
<i>Objectifs et hypothèses</i>	<u>Objectifs</u> : Identifier des facteurs de risques de pubalgie chez le joueur de football masculin <u>Hypothèse</u> : Un Antécédent de pubalgie , un faible GrOS score , l' âge avancé et une diminution de force des muscles de la hanche sont des facteurs de risques de la pubalgie.
<i>Population</i>	⇒ 769 joueurs (35 équipes amatrices) Après exclusion : 508 joueurs (31 équipes)
<i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i>	<u>Critères d'inclusion</u> : - Appartenir au club des 3 championnats de Norvège - Homme <u>Critères d'exclusion</u> : n=244 - Refus de participer (3 équipes n=60) - Pas capable de réaliser les tests car blessures (n=177) - Ne pas parler le norvégien (3 joueurs) - Autres raisons : n=4
<i>Définition de la pubalgie</i>	a groin injury if it was recorded as either an acute or an overuse injury of the inside thigh/groin area.
<i>Facteur(s) de risque(s)</i>	- Antécédent de pubalgie et âge - Faiblesse des ADD, des grands droits et de l'ilio-psoas (examen clinique) - Faiblesse des ADD (dynamomètre) - Faible Groin outcome score (GrSO)
<i>Méthode d'évaluation du facteur de risque</i>	Méthodes d'évaluations et tests réalisés : - 3 sauts sur plateau de force - 2 sprints de 40 mètres <u>Diagnostic clinique</u> : Flexibilité de hanche (ROM) Douleur à la palpation des ADD Douleur CR ADD Douleur à l'étirement passif des ADD Douleur de type enthésopathie (long ADD, grand droit de l'abdomen, symphyse pubienne) Faiblesse de la force isométrique des ADD : - Squeeze test par dynamomètre (placé au-dessus des malléoles) Faiblesse des adducteurs (douleur à la palpation, CR, étirement) - Test clinique GrSO et antécédent de pubalgie (questionnaire)
<i>Résultats</i>	Tous les facteurs de risques sont examinés par une analyse uni variable et ceux avec un $p < 0.10$ sont investigués par une analyse multi variable. Groupe pubalgie : 51 joueurs dont 61 pubalgies Un antécédent de pubalgie augmente les risques de développer une pubalgie (OR=2,60 95%CI : 1.10-6.11 $p=0.03$) Une faiblesse de la force des ADD à l'examen clinique est un facteur de risque de l'apparition de pubalgie au cours de la saison (OR=4,28 95%CI : 1.31-14.00 $p=0.02$). Cependant, les résultats au test isométrique par dynamomètre sont différents et ne sont pas considérés comme un facteur de risque (corrélation : 19,4%)

Annexe 4 : Tableau récapitulatif Langhout et al [52]

<i>Titre</i>	Risk factor for groin injury and symptoms in Elite Soccer Players: a cohort study in the Dutch Professional Leagues [52]
<i>Auteurs</i>	Rob Langhout 2018
<i>Type d'étude</i>	Étude de cohorte rétrospective et prospective
<i>Objectifs/Hypothèses</i>	Objectifs : Effectuer une évaluation rétrospective des liens entre un antécédent de blessure du MI, le bilan articulaire de la hanche durant la présaison et la prévalence des symptômes graves de la pubalgie. Identification prospective des facteurs de risques au cours de la saison. Hypothèse : Une blessure antérieure et la diminution des amplitudes articulaires sont des facteurs de risques de la pubalgie.
<i>Population</i>	Footballeurs professionnelles (1ère et 2ème divisions des Pays-Bas) : 11 clubs : 239 joueurs. Étude rétrospective : 190 joueurs (53%) Étude prospective : 170 joueurs (47%)
<i>Critères d'inclusion et d'exclusion des participants</i>	Critères d'inclusion : 18 ans ou +, parler l'anglais ou l'allemand, être capable de réaliser les tests de ROM
<i>Définition de la pubalgie</i>	any symptom to the front of the hip or the antero-medial part of the thigh was sustained during a soccer training or match and resulted in the inability to participate fully in at least 1 training session or match. Groin injury was diagnosed according to the Doha consensus statement
<i>Facteur(s) de risque étudié(s)</i>	Données démographiques (anthropométriques) Antécédent de pubalgie ROM : RI, RE, ADD, ABD Antécédent de blessures générales
<i>Méthode d'évaluation du facteur de risque</i>	- Données rétrospectives : Questionnaire (âge, taille, poids, IMC, jambe forte) Antécédent de pubalgie (une ou plusieurs) Antécédents de blessures général (ne sont retenues uniquement les modérées et les sévères, arrêt > 8jours) ROM : l'évaluation est effectuée par 6 physiothérapeute à l'aide de goniomètre. Symptômes de pubalgies : score HAGOS (sont retenues : les score de 0à25 : symptômes sévères et de 75-100 : symptômes mineurs) Étude prospective : staff des clubs engagés dans l'étude. - Données prospectives : Incidence de pubalgie : staff médical, définition par le consensus de Doha. Exposition : match et entraînement ⇒ Analyse de multi variable et Cox régression
<i>Résultats</i>	Les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$ Résultats de l'étude rétrospective : - Un antécédent de plusieurs pubalgies est associé avec de sévères symptômes de pubalgie lors de la présaison. (OR=3,7 95%CI : 1.00-8.3 $p=0.009$) Une blessure générale dans une région autre que la hanche est un facteur de risque de pubalgie au cours de la saison suivante. (HR=4,6 95%CI : 1.6-13.2 $p=0.004$) Résultats de l'étude prospective : ⇒ 24 pubalgies (11%) sur 18 joueurs (10%) - Forme adductrice majoritaire - Temps d'arrêt : médiane 13 jours Blessure générale la saison précédente est un facteur de risque de pubalgie (HR : 4,6) Test articulaires (hip ROM) d'avant saison ne permettent pas d'identifier un facteur de risque.

Annexe 5 : Tableau complémentaire Markovic et al [53]

Titre	Adductor muscles strength and strength asymmetry as risk factors for groin injuries among professional soccer players: a prospective study [53]
Auteur, date et pays	Markovic, 2020
Type d'étude	Étude de cohorte prospective
Objectifs/Hypothèses	Identifier une association entre la force isométrique des ADD (mesuré lors de la présaison) et l'apparition de pubalgie (au cours de la saison) Identifier si un antécédent de pubalgie et un déséquilibre musculaire des ADD (entre les deux MI) ont un impact sur l'apparition d'une pubalgie.
Population : nombres de participants et caractéristiques	⇒ 45 footballeurs professionnels Âge : 22,8 +/- 3.5, taille : 1.82m +/- 0.06m, poids : 75kg +/-7kg
Critères d'inclusion et d'exclusion	Inclusion : joueurs masculins, appartenant au 3 clubs respectifs. + : 11 joueurs ayant été blessé 6 semaines ou + avant le début de la présaison et qui ont joué moins de 45min lors des 20 derniers matchs ont été <u>inclus</u> afin de diminuer l'influence de l'exposition entraînement/match.
Définition de la pubalgie	"injury located to the hip joint or surrounding soft tissues or at the junction between the anteromedial part of the thigh, including the proximal part of the adductor muscle bellies, pubic symphysis, and the lower abdomen"
Facteur(s) de risque(s) étudié(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Force isométrique des adducteurs - ATCD de pubalgie - Asymétrie de force entre les ADD : déséquilibre ADD
Méthode d'évaluation du facteur de risque	<p>Force isométrique des ADD :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Test de force lors de la présaison, warm-up + force isométrique bilatéral des ADD par <u>dynamomètre</u> placé au niveau de la <u>cheville</u>. - Les résultats sont normalisés avec le <u>poids</u> du joueur. <p>ATCD de pubalgie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questionnaire rétrospectif <p>Déséquilibre des ADD :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dynamomètre bilatéral : groupe non pubalgie (ADD gauche/ADD droit) et groupe pubalgie (MI non blessé/MI blessé)
Résultats	<p>Les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 10 pubalgies ont été recensés, pas de récurrence notée <p>Temps éloigné des terrains : 14 joueurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Une diminution de la force des ADD a été décrit par les auteurs pour le groupe pubalgie ($t=3,24$ 95%IC : 0.3-1.29 $p=0.002$) ⇒ Les auteurs retrouvent un % d'asymétrie des ADD + important dans le groupe pubalgie. ($t=-2.45$ 95%IC : -12.51—1.22 $p=0.018$) ⇒ Les auteurs n'identifient pas les ATCD de pubalgie ainsi que les données démographiques (âge, poids, taille) comme facteurs de risques

Annexe 6 : Tableau complémentaire Moreno-Perez et al [54]

<i>Titre</i>	Adductor squeeze test and groin injuries in elite football players: a prospective study [54]
<i>Auteurs</i>	V. Moreno-Pérez, 2019
<i>Type d'étude</i>	Étude de cohorte prospective
<i>Objectifs/Hypothèses</i>	Objectif : Examiner la relation entre la force des adducteurs et l'incidence de syndrome pubalgique au cours d'une saison de compétition de football professionnelle. Hypothèse : Une réduction de la force des adducteurs chez le joueur de football augmente la probabilité de souffrir d'une pubalgie.
<i>Population</i>	⇒ 71 joueurs de football masculin ⇒ Une équipe de football de première division portugaise (Primeira Liga) n=35 Age : 24,8 +/- 4,2, taille : 1,82 +/- 5.52, poids : 79,9 +/- 5,8 kg) ⇒ U-19 de la même équipe (First national League) n=36 Age : 17,4 +/- 0.6, taille : 175,7 +/- 7.6cm, poids : 70,7 +/-7,2 kg
<i>Critères d'inclusion et d'exclusion des participants</i>	Critères d'inclusion : - Joueur du club (sénior ou u19) - Homme Critères d'exclusion : - Historique de pathologie de hanche et/ou pubalgie au cours des trois derniers mois avant l'étude (n=3) - Incapacité physique de réaliser les tests à cause d'une autre blessure/pathologie. (n=4) - Transfert dans un autre club au cours de la saison (n=12)
<i>Définition de la pubalgie</i>	« a groin injury was referred to any physical symptom located in the groin area, which prevented a player from taking full part in training and match play activities to remaining for a period longer than 24h »
<i>Facteur(s) de risque étudié(s)</i>	- Force des adducteurs - Données démographiques (âge, poids, nombre de match, temps d'entraînement)
<i>Méthode d'évaluation du facteur de risque</i>	Force des adducteurs : Dynamomètre entre les genoux - Squeeze test (Hanche 45°, Genou 90°), force évaluée en N et force relative (N/kg) par rapport au poids du sujet. Données démographiques : Questionnaire
<i>Résultats</i>	Les résultats sont significatifs pour p<0.05 - La force relative (N/kg) des ADD est diminué chez le groupe ayant développé une pubalgie au cours de la saison (5,40 N/kg vs 7,71 N/kg) avec un odd ratio (OR= 6,8) - L'âge, le poids et la taille sont plus importantes dans le groupe ayant développé une pubalgie. - Les mois de Juillet et de Janvier semble être les plus à risques de pubalgie (mois de reprise de compétition)

Annexe 7 : Tableau complémentaire Mosler et al [55]

<i>Titre</i>	Musculoskeletal screening tests and bony hip morphology cannot identify male professional soccer players at risk of groin injuries: a 2-year prospective cohort study [55]
<i>Auteur, date et pays</i>	Mosler, 2018
<i>Type d'étude</i>	Étude de cohorte prospective
<i>Objectifs/hypothèses</i>	Examiner l'association entre les résultats des tests morphologiques et radiologiques sur l'apparition de pubalgie au cours de 2 saisons.
<i>Population : nombres de participants et caractéristiques</i>	⇒ 438 joueurs de football
<i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i>	Critère d'inclusion : Joueur de football masculin, âge > ou = 18 ans, jouer dans un des clubs interrogés durant au moins 1 saison sur 2 Critères d'exclusion : Blessures à l'aine actuelle, perte de données par le staff médical du club
<i>Définition de la pubalgie</i>	Injury (...) including the proximal part of the adductor muscles bellies, pubis symphysis and the lower abdomen, that resulted from playing soccer (...) match play (...) categorized as adductor-related, iliopsoas-related, inguinal-related, pubic-related, or hip-related groin pain as well as "other." Doha agreement meeting ++
<i>Facteur(s) de risque(s) étudié(s)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Données démographiques : antécédent de pubalgie - Test de douleurs - ROM : RI, RE, ABD - Force excentrique des ADD et ABD - Force bilatéral isométrique ADD - Morphologie de hanche
<i>Méthode d'évaluation du facteur de risque</i>	Antécédent de pubalgie Les participants répondent à un questionnaire. Les réponses sont vérifiées par les examinateurs. Douleurs : FADIR, FABER, squeeze 0°, Squeeze 45° ROM : Goniomètre (RI, RE) Inclinomètre digitale (RI et ABD) Force musculaire : Break test : force excentrique ADD et ABD, mesure par dynamomètre) Squeeze test 45° pour ADD bilatérale, mesure par dynamomètre. Morphologie de hanche : Radiographie
<i>Résultats</i>	Les résultats sont significatifs pour $p < 0.05$ ⇒ 438 joueurs 206 pubalgie dont 113 retenues (critères d'inclusion) Un antécédent de pubalgie a été retenu comme facteur de risque par les auteurs (HR : 1,8 95%IC : 1.16-2.73 $p=0.008$) Une faiblesse de la force excentrique des ADD a été retenu comme facteur de risque, seulement pour le groupe souffrant de la forme « adducteur » de la pubalgie (HR : 1,7). Dans le groupe « pubalgie toutes formes cliniques », une force excentrique forte à normale serait un facteur de risque (HR :1,6) Aucun autres facteurs n'a été significativement trouvé par les auteurs.

Annexe 8 : Résultats statistiques de chaque étude incluse

- *Bourne et al*

Bourne et al [50]	OR	[95%IC]	p
↑ Force ADD et ABD	0.71	0.51 ;1.00	0.0445
↑ Déséquilibre ABD	0.58	0.38 ;0.90	0.0111
↑ Déséquilibre ADD	1.32	0.77 ;2.29	0.3042
Score HAGOS élevé	0.77	0.62 ;0.96	0.0217
Âge	1.09	0.98 ;1.22	0.1124
Antécédent de pubalgie	0.43	0.09 ;1.98	0.2554

- *Engbretsen et al*

Engbretsen et al [51]	OR	[95%IC]	p
Âge	1.10	0.74 ;1.63	.65
Antécédent de pubalgie	2.60	1.10 ;6.11	.03
↓Force ADD			
- Isométrique	NC	NC	NC
- Examen clinique	4.28	1.31 ;14.0	.02
↓ Force des grands droits	0.89	0.28 ;2.79	.84
↓ Force du muscle psoas	2.23	0.39 ;12.7	.36
Score faible au GrSo	1.04	0.78 ;1.41	.77

- *Langhout et al*

Langhout et al [52]	OR ou HR	[95%IC]	p
Antécédent de pubalgie	3.7	1.0 ;8.3	0.009
ROM ADD des deux hanches	1.161	1.035 ;1.303	0.011
ROM ABD des deux hanches	1.049	0.944 ;1.215	0.124
Antécédent de blessure générales du MI	4.6	1.6 ;13.2	0.004
Poids	0.924	0.869 ;0.983	0.012

- *Markovic et al*

Markovic et al [53]	OR ou t	[95%IC]	p
↓ Force relative des ADD (N/kg)	t=3.24	0.3 ;1.29	0.002
Antécédent de pubalgie	4,41	0.59 ;32.95	0.148
% asymétrie des ADD	t=-2.45	12,51 ;1,22	0.018
Age	0,87	0.65 ;1.16	0.34

- *Moreno-Perez et al*

Moreno-Perez et al [54]	OR	[95%IC]	p
↓ Diminution de la force des ADD	6.8	2.6 ;17.1	0.001
	d (Cohen's)	95%IC	
Âge	0.75	0.32 ;1.78	
Poids	0.83	0.39 ;1.27	

- *Mosler et al*

Mosler et al [55]	HR	[95%IC]	p
Force excentrique des ADD			
- Toutes formes de pubalgie	1,6	1.06 ;2.57	.026
- Forme « adducteur »	1,7	1.0 ;3.0	NC
Force isométrique ADD	1.18	0.70 ;1.99	.541
ROM			
- RI	0.65	0.37 ;1.15	.140
- RE	1.96	1.06 ;3.60	.031
- ABD	1,06	0.63 ;1.78	.840
FADIR (douleur)	1.52	0.77 ;3.00	.227
FABER (douleur)	1.61	0.57 ;4.55	.367
Squeeze Test (douleur)			
- 0°	0.56	0.23 ;1.39	.210
- 45°	0.58	0.23 ;1.50	.265
Antécédent de pubalgie	1,8	1.16 ;2.73	.008
Age	1.0	0.96 ;1.04	.862
Poids	0.99	0.96 ;1.02	.385
Taille	1.0	0.58 ;1.02	.806

NB : Les facteurs de risque retenu par les auteurs sont en « **gras** »

Annexe 9 : Grille AMSTAR-2

1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?

For Yes:	Optional (recommended)	
<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> Intervention		<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Comparator group		
<input type="checkbox"/> Outcome		

2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?

For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:	For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:	
<input type="checkbox"/> review question(s)	<input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i>	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> a search strategy	<input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria	<input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> a risk of bias assessment		

3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?

For Yes, the review should satisfy ONE of the following:	
<input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including only NRSI	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including both RCTs and NRSI	

4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?

For Partial Yes (all the following):	For Yes, should also have (all the following):	
<input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)	<input type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy	<input type="checkbox"/> searched trial/study registries	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)	<input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature	
	<input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review	

5. Did the review authors perform study selection in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:	
<input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <i>and</i> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.	<input type="checkbox"/> No

6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:

- | | |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. | <input type="checkbox"/> No |

7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?

For Partial Yes:

- provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review

For Yes, must also have:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study | <input type="checkbox"/> Yes |
| | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |

8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?

For Partial Yes (ALL the following):

- described populations
- described interventions
- described comparators
- described outcomes
- described research designs

For Yes, should also have ALL the following:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> described population in detail | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant) | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| <input type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant) | <input type="checkbox"/> No |
| <input type="checkbox"/> described study's setting | |
| <input type="checkbox"/> timeframe for follow-up | |

9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?

RCTs

For Partial Yes, must have assessed RoB from

- unconcealed allocation, *and*
- lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)

For Yes, must also have assessed RoB from:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i> | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> Includes only NRSI |

NRSI

For Partial Yes, must have assessed RoB:

- from confounding, *and*
- from selection bias

For Yes, must also have assessed RoB:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i> | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> Includes only RCTs |

10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?

For Yes

- | | |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies | <input type="checkbox"/> Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |

11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?

RCTs

For Yes:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present. | <input type="checkbox"/> No |
| <input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity | <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted |

For NRSI

For Yes:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present | <input type="checkbox"/> No |
| <input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available | <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted |
| <input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review | |

12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?

For Yes:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect. | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted |

13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?

For Yes:

- | | |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results | <input type="checkbox"/> No |

14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?

For Yes:

- | | |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review | <input type="checkbox"/> No |

15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?

For Yes:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias | <input type="checkbox"/> Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted |

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

For Yes:

- | | |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest | <input type="checkbox"/> No |

Annexe 10 : Grille du niveau de preuve selon l’HAS

Niveau de preuve	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l’analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ; - et/ou des anomalies mineures.
Faible	Autres types d’études.

Annexe 11 : Grille de grade des recommandations selon l’HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d’essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - études cas-témoins.
	<p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

RESUME

Contexte : La pubalgie, littéralement « douleur du pubis » est une pathologie complexe du carrefour inguino-pelvien. C'est une pathologie récurrente du sportif. Le sport le plus touché est le football. La physiopathologie de la pubalgie est mal connue. Il existe un réel manque de consensus au niveau internationale pour cette affection très présente dans le monde du sport. C'est pourquoi, Brunet en 1983, l'a dénommé « syndrome fourre-tout ». Une bonne connaissance de la pubalgie est primordiale à sa prise en charge.

Objectif : Identifier des facteurs de risque intrinsèques de la pubalgie chez le footballeur.

Participants : Joueurs de football masculin amateur ou professionnel.

Méthodologie : Différentes bases de données (PubMed, PEDro, Cochrane Library, KinéDoc) ont été utilisées afin de sélectionner les articles éligibles pour cette revue. Des critères précis d'inclusion et d'exclusion ont été définis préalablement. L'objectif des études doit être obligatoirement d'identifier un ou plusieurs facteurs de risque du syndrome pubalgique chez le footballeur.

Résultats : Sur l'ensemble des études, 6 études de cohortes prospectives ont été sélectionnées pour la synthèse de cette revue. Différents facteurs de risque ont été évalués par diverses mesures. Ainsi, des facteurs de risque potentiels tels que la diminution de force des muscles adducteurs, un antécédent de pubalgie ou encore les données anthropométriques (âge, poids, taille) ont été identifiés par les auteurs. Cependant, les hétérogénéités entre les différentes études incluses ainsi que les limites ne permettent pas d'extrapoler ces résultats à notre population entière.

Discussion : Bien qu'une diminution de la force musculaire, un antécédent de blessure, l'avancé en âge, ou une prise de poids sont souvent cités comme facteurs de risque de pathologie chez le sportif, les preuves apportés par cette revue ne permettent pas de conclure sur leurs impacts dans le cadre d'une pathologie chez le joueur de football. Des études supplémentaires sont encore largement nécessaires pour répondre aux questions posées.

Mots clés : Pubalgie, facteurs de risque intrinsèque, football, antécédent de pubalgie, âge

ABSTRACT

Context: Pubalgia, literally "pubic pain" is a complex pathology of the inguino-pelvic junction. It's a recurrent pathology of the sportsman. The most affected sport is soccer.

The pathophysiology of pubalgia is not well known. There is a real lack of consensus at the international level for this condition which is very present in the world of sports. This is why Brunet in 1983 called it a "catch-all syndrome". A good knowledge of pubalgia is essential for its management.

Objective: To identify intrinsic risk factors for pubalgia in soccer players.

Participants: Men's amateur or professional soccer players.

Methods: Various databases (PubMed, PEDro, Cochrane Library, KinéDoc) were used to select eligible articles for this review. Specific inclusion and exclusion criteria were defined beforehand. The objective of the studies must be to identify one or more risk factors for pubalgia syndrome in footballers.

Results: Of all the studies, 6 prospective cohort studies were selected for the synthesis of this review. Different risk factors were assessed by various measures. Thus, potential risk factors such as decreased adductor muscle strength, a history of pubalgia or anthropometric data (age, weight, height) were identified by the authors. However, the heterogeneities between the different included studies as well as the limitations don't allow to extrapolate these results to our entire population.

Discussion: Although decreased muscle strength, previous injury, advanced age, or weight gain are often cited as risk factors for pathology in athletes, the evidence provided by this review does not allow us to conclude on their impact in the context of pathology in the soccer player. Further studies are still largely necessary to answer the questions posed.

Key words: Pubalgia, groin pain, intrinsic risk factor, soccer, history of groin pain, age