

# KSI

Kinésithérapie  
du sport  
information





# SOMMAIRE

## ÉDITO

SFMKS FORMATION - F.Lagniaux

## ARTICLES CEC

Quel protocole de prévention serait efficace pour diminuer la prévalence des blessures à l'épaule chez les handballeurs.  
S.BARBEAU

Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine :Revue de la littérature. Léa SANTERO

## INFOGRAPHIES

Diagnostic différentiel Hanche - CECKS Patrick DORIE - PY FROIDEVAL

## SPORT SANTÉ

Défis de la Thermorégulation et de l'Altitude  
Charge de travail et infection  
Prévention, diagnostic et prise en charge des blessures du LCA en pédiatrie

## SAVE THE DATE SFMKS FORMATION

### MERCI A NOS PARTENAIRES





À quoi reconnaît-on une association qui poursuit sa croissance ?

Cette question peut amener de multiples réponses mais fort est de constater que la SFMKS est de plus en plus regardée, aussi bien en France qu'à l'Étranger. Le prochain congrès de l'IFSPT, qui se déroulera en juin à Oslo, sera l'occasion de renforcer les liens avec les physiothérapeutes du sport de multiples pays. Un projet est en cours concernant la promotion de la francophonie avec pour objectif une plus grande diffusion des savoirs dans les pays où l'anglais n'est pas la langue la plus communément utilisée (si, si, il y'en a) .

Actuellement, une collaboration se met en place entre la France, la Belgique, la Suisse, le Luxembourg, le Cameroun et prochainement le Canada francophone. La côte d'Ivoire, avec qui la SFMKS a tissé des liens en proposant une formation aux kinésithérapeutes Ivoiriens , fera je l'espère, parti de ce groupe dans le futur.

Le Board de l'IFSPT se renouvellera à l'occasion de ce congrès. Nous proposons un candidat afin de participer encore plus activement à la promotion de la physiothérapie du sport à travers le monde.

La dynamique de la SFMKS se retrouve également au travers des réseaux sociaux. Vous êtes de plus en plus nombreux à nous suivre, tant sur notre page Facebook que sur notre compte Instagram où nous venons de passer le cap des 1200 Followers après 1an d'existence. Merci à tous pour votre confiance.

Dans ce numero, vous trouverez, entre autres, 2 articles issus de notre formation certifiante en kinésithérapie du sport. Ils sont le reflet de la dynamique qui entoure notre association. L'un d'entre eux ouvre la réflexion sur une thématique trop peu abordée et pourtant tellement importante qu'est la femme et le sport. N'oublions pas qu'au delà de nos compétences pratiques, nous avons également un rôle central à jouer dans le champ de l'éducation en santé. Les athlètes ont pleinement confiance en nous. Sachons être à la hauteur de celle - ci.

N'oubliez pas de garder une place sur votre calendrier que nous savons déjà chargé. On se retrouve le 30 Novembre à la maison du Handball pour notre 47e congrès National, avec un plateau de très grande qualité afin d'évoquer ce que nous transmet le haut niveau pour la prise en charge de nos patients sportifs.

Sportivement,

Franch Lagniaux  
Président de la SFMKS



**TRANSMETTRE  
POUR AMÉLIORER  
NOS PRATIQUES**



# KINVENT

ACCOMPAGNE LES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ ET DU SPORT DANS LA RÉÉDUCATION DES PATIENTS.

1 APPLICATION  
8 DISPOSITIFS CONNECTÉS  
600 PROTOCOLES



K-PUSH



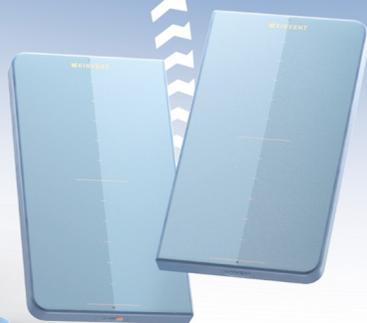
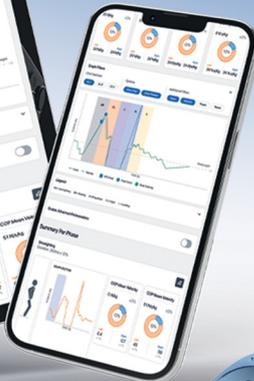
K-MOVE



K- DELTAS



K-MYO



K-FORCE PLATES



K-PULL



K-BUBBLE



K-GRIP



TÉLÉCHARGEZ L'APP  
KINVENT PHYSIO

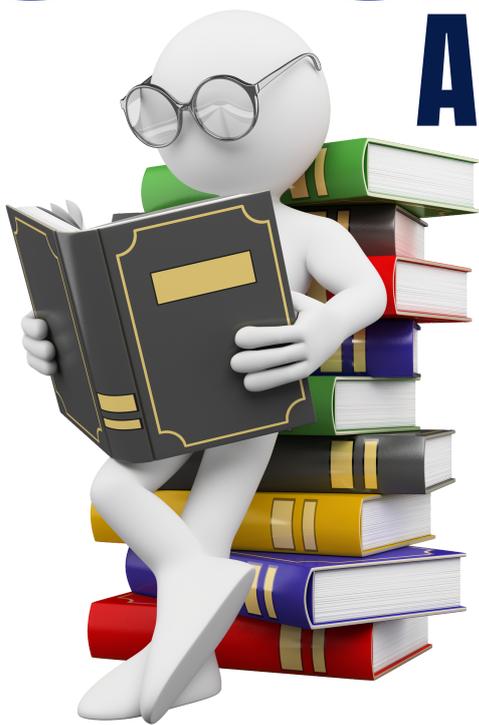


[www.kinvent.com](http://www.kinvent.com)

Email : [info@kinvent.com](mailto:info@kinvent.com) | Tél : +33 4 67 13 00 33

# CECKS

## ARTICLES





# Quel protocole de prévention serait efficace pour diminuer la prévalence des blessures à l'épaule chez les handballeurs.

BARBEAU Stéphane , CECKS 2023

## RÉSUMÉ

### INTRO

Les blessures à l'épaule au handball sont fréquentes. De nombreuses études ont évalué les différents facteurs de risque. On suppose que des interventions ciblées sur ces derniers, par différents exercices, préviendraient les blessures à l'épaule.

### MÉTHODE

La recherche a été effectuée sur les bases de données PEDro, PUBMED, JOSPT, Science direct et Google scholar sur des publications datées entre 2013 et 2023. Quatre essais contrôlés randomisés comparant « groupe intervention » à « groupe témoin » ont été retenus. Ces essais ont été retenus après lecture de leur résumé puis des articles entiers et enfin à l'aide du logiciel Zotero et du score PEDro.

### RÉSULTATS

Sur 420 études identifiées, quatre regroupant un total de 1972 handballeurs ont été analysées. Le score PEDro obtenu pour ces quatre essais est respectivement de 7, 6, 5 et 4 sur 10.

L'ensemble des protocoles est basé sur les facteurs de risque suivants : la force de rotation externe, l'amplitude de rotation interne et la force des muscles scapulaires. Deux études ne montrent aucune différence significative entre les groupes « intervention » et « témoin » ( $P=0,542$  et  $P=0,483$ ), et deux autres montrent une différence ( $P<0,001$  et  $P=0,038$ ).

### CONCLUSION

Les résultats de ces quatre essais étant hétérogènes, il est nécessaire d'élargir les critères pris en compte pour mieux appréhender les risques de blessures à l'épaule.

### MOTS CLEFS

Handball, Blessures à l'épaule, Facteurs de risque, prévention, Sports aérien.



## INTRODUCTION

Le Handball est un sport très populaire en France, du fait des performances de ses équipes nationales. On dénombre aujourd'hui plus de 450 000 licenciés et environ 2 300 clubs. Ce sport exige de ses pratiquants une grande sollicitation de l'épaule, par l'action du tir ou ne serait-ce que par un geste défensif.

En moyenne, nous comptons 50 000 tirs par saison pour un joueur avec une vitesse de rotation de 4 700°/sec(1). Ces éléments peuvent justifier la prévalence des blessures à l'épaule dans le Handball qui est en moyenne de 17 à 41% (variation en fonction de la saison et de la persistance de la blessure)(2)(3) (4).

A partir de ce constat, il est intéressant de chercher dans la littérature, la plus récente possible, les meilleures préventions ou stratégie pouvant limiter ce phénomène de blessure récurrente à l'épaule dans la pratique de ce sport. Selon van Mechelen, Hlobil, & Kemper, 1992(5), l'approche de l'étude des préventions des blessures dans le sport peut se faire selon un modèle en quatre étapes dont l'une d'entre elles consiste à déterminer les facteurs de risque inhérents à la population et à l'articulation étudiée afin de pouvoir y remédier. Une autre de ces étapes est de constituer une stratégie de prévention et ensuite de pouvoir évaluer son efficacité.

Aujourd'hui à la lecture des publications, il existe beaucoup de contradictions concernant les facteurs de risque. En reprenant simplement deux revues systématiques de 2020 et 2022, on comprend qu'il existe des différences hormis le critère de force des rotateurs externes qui dégage un consensus dans les résultats comme facteur de risque de blessure, au même titre que la proprioception (le déficit du sens de position articulaire) qui n'est pas reconnu comme en étant un (6)(7)(8).

Les individus de sexe féminin sont reconnus comme étant un facteur de risque(9)(6). En ce qui concerne l'amplitude de rotation de la gléno-humérale (ROM) ou encore de la dyskinésie (dont l'évaluation reste d'une fiabilité subjective(10)), on parle de preuves modérés(6)(7).

Néanmoins, le consensus Bern 2022 reconnaît comme facteurs de risque les éléments susmentionnés malgré les contradictions(11). Nous pouvons raisonnablement considérer les facteurs de risque suivants : la diminution de force de rotation externe, la modification du ROM (GIRD ou GRE), la dyskinésie, la charge de travail, les facteurs psychosociaux, les antécédents de blessure (sans oublier le poste du joueur et son niveau de pratique, amateur ou professionnel, qui peuvent faire varier le risque).

Pour mettre en place une prévention efficace, le protocole devrait se construire à partir de facteurs de risque modifiables tels que : la diminution de force des muscles rotateurs externes(6) ainsi que la modification du ROM (GIRD ET GRE) et la dyskinésie(3). Il faut noter que les variations de ces constantes sont évaluées par rapport aux valeurs de l'athlète en situation saine.

Ce protocole devrait comprendre le suivi de ces paramètres en incluant la charge de travail qui peut amener à un taux plus élevé de blessures lorsque nous constatons une augmentation supérieure à 60%(12), ou encore le poste sur le terrain(7)(11).

Par conséquent, une prévention efficace diminuerait la prévalence des blessures de l'épaule par mise en place d'un protocole d'exercices et une évaluation des facteurs de risque : Ces deux axes sont indissociables.

Premièrement, la mise en place du protocole via des exercices visant l'amélioration de la force de rotation externe, l'amplitude totale de la gléno-humérale et la force scapulaire.

Deuxièmement, l'évaluation régulière des paramètres avec dynamomètre isométrique(13)(14) et inclinomètre(15) ainsi que la charge de travail via un contrôle et un suivi fréquent des athlètes.

## ABBREVIATIONS

**CI** Confiance Interval

**EVA** Echelle Visuelle Analogue

**GRE** Gain Rotation External

**GIRD** Glenohumeral Internal Rotation Deficit

**OR** Odds Ratio

**OSTRC** Oslo Sport Trauma Research Center

**Quick Dash ROM** Quick Disabilities of the Arm Shoulder and Hand questionnaire Range of Motion

**RE/RI** Rotation Externe / Rotation Interne

**WOSI** Western Ontario Shoulder Instability Index



## MÉTHODE ET MATÉRIEL

Les critères PICOS (Patients, Intervention, Comparaison, Outcome, Study Design) ont été utilisés pour établir les critères d'inclusions et d'exclusions des articles.

### CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

**Les critères d'inclusions retenues pour cette revue, sur les protocoles préventions, concernent :**

1. Les Handballeurs ;
2. Les blessures de l'épaule ;
3. La prévention des blessures à l'épaule ;
4. Les essais contrôlés randomisés ;
5. Les revues accessibles.

**Les critères d'exclusions sont :**

1. Les athlètes autres que les Handballeurs ;
2. Les articulations autres que l'épaule ;
3. La prévention sur les blessures autres que l'épaule ;
4. Les revues narratives ou essais non randomisés non contrôlés ;
5. Les revues non accessibles.

### Recherche et source d'information

La recherche a été effectuée sur des articles datés de 2013 à 2023 à partir des bases de données PEDro, PUBMED, JOSPT, Science direct ainsi que Google scholar et à partir d'une prospection manuelle sur des bibliographies, revues, magazines. Les mots clefs utilisés pour l'équation de recherche sont mentionnés dans le tableau 1 ci-dessous.

Patients	Intervention	Outcome
Athlete Overhead Handball Sports	Prevention Risks factors	Shoulder injury

Tableau 1 : Mots clefs équation de recherche

### Sélection des études

Le logiciel Zotero a été utilisé lors de la recherche pour répertorier, classer les articles issus des bases de données et afficher les doublons : Une première inclusion s'est effectuée sur la lecture du titre de l'article en analysant la présence ou non de mots clefs, voire une référence au sujet étudié. Une deuxième a été réalisée en lisant les résumés, afin d'évaluer s'ils peuvent contenir des informations intéressantes pour ce travail. La dernière sélection s'est effectuée par la lecture des articles restants en entier.

Sur les 421 articles identifiés lors de la recherche, il restait 358 études après suppression des doublons. Ci-dessous, le détail du ciblage après les différentes révisions :

- Sélection par titre : 55 études restants ;
- Sélection par résumé : 9 études restants ;
- Sélection après lecture complète des 9 études restantes : 4 études conviennent aux critères d'inclusion pour la synthèse.

Sur les neuf études analysés, cinq ont été exclues pour les raisons suivantes :

- La première a comme critère d'évaluation du protocole l'effet sur les facteurs de risque des blessures à l'épaule et non sur la prévalence de ces dernières. Les résultats ne nous renseignent pas sur l'efficacité de la prévention, ni sur les douleurs de l'épaules(16).
- Deux sont des revues systématiques (7)(17) et elles présentent un seul et même article concernant la prévention dont nous avons pu obtenir l'accès gratuit.
- La quatrième présente un Study design non conforme (essai non randomisé et non contrôlé) et les critères d'évaluation ne correspondent pas aux facteurs de risque préalablement définis en introduction(18).
- La dernière propose une approche scientifique sans données et critères d'évaluation objectifs(19).

1. Diagramme de flux

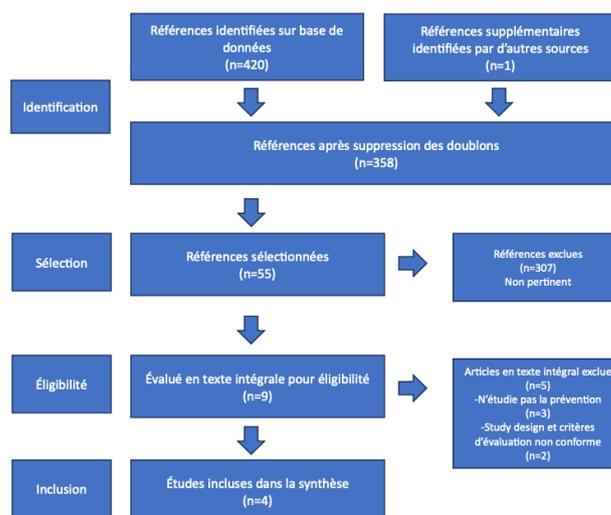


Figure 1 : Diagramme de flux selon PRISMA



## MÉTHODE ET MATÉRIEL

### Caractéristiques des études sélectionnées

L'ensemble de ces études réunissent 1 972 patients (échantillon de 106 à 660) ayant un âge minimum de 14 ans dans une population de handballeurs allant d'un niveau amateur à un niveau élite. La qualité méthodologique des études a été évaluée via le score PEDro. Sur les quatre études :

- Une est de bonne qualité car présentant un score de 7/10 (20) ;
- Deux sont acceptables avec un score de 6/10(21) et 5/10(22);
- La dernière est de qualité moyenne avec un score de 4/10(23).
- Les quatre études sont des essais cliniques (18-22) et l'ensemble évalue l'efficacité d'un protocole via les groupes « intervention » et « témoin ».

Sur les quatre études :

- Une évalue un facteur de risque parmi ses critères, la force de rotation externe (22) ;
- Trois évaluent directement la prévalence des blessures à l'épaule et la douleur (19-22).
- Une des trois, évalue également une autre articulation que l'épaule(20).

### Risque de biais relatif aux études et méta analyse

Le logiciel Revman Cochrane Le guide Cochrane RoB2 a été utilisé pour évaluer les risques de biais.

Les quatre études ont le même Study design et ont été effectuées par une randomisation (individuelle ou par bloc) en aveugle : Ce qui rend le biais de sélection relativement faible. Néanmoins, ces études présentent le même biais de performance.

La structure de ces études ne permet pas la notion de double aveugle. Cela signifie que la pratique du protocole de prévention ne peut être ignoré par les joueurs et les entraîneurs.

Une seule étude présente un risque de biais de rapport puisqu'il existe une différence importante du taux de réponse au questionnaire d'évaluation « quick Dash » entre le groupe « intervention » (moyenne de 70% de retour sur la saison) et le groupe « témoin » (moyenne de 91,6% de retour sur la saison)(23).

Pour Andersson et al., il existe un biais d'attrition par le manque de résultat qui débouche sur des données incomplètes. 87% et 85% de réponse au questionnaire de l'OSTRC avec seulement 57% et 65% de données disponibles pour les groupes « intervention » et de contrôle respectivement(22).

La méta-analyse a été faite d'un côté pour les blessures de « surutilisation » et de l'autre les blessures « importantes ». Pour la « surutilisation » on obtient un OR = 0,82 (95% CI 0,54 à 1,24), avec une P Value=0,34. Pour les blessures « importantes » OR=1,07 (95% CI 0,64 à 1,81) avec une P Value=0,79. Les résultats sont non significatifs.

Ces données sont récapitulées en annexe (figure 2 : Tableau des biais / et en annexe 3. Tableau des méta-analyse).

### 2. Tableau des biais et méta-analyse

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding (performance bias and detection bias): Self-reported outcomes	Blinding (performance bias and detection bias): Objective outcomes	Blinding of participants and personnel (performance bias):	Blinding of outcome assessment (detection bias): Self-reported outcomes	Blinding of outcome assessment (detection bias): Objective measures	Incomplete outcome data (attrition bias): All outcomes	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
H. Andersson 2016	+	+	+	+	-	-	+	?	?	?
L. Achenbach 2021	?	?	-	+	-	-	+	+	+	?
M. Asker 2022	+	+	-	+	-	-	+	+	+	?
M. Sommervol 2017	+	+	-	+	-	-	+	+	-	?

Figure 2 : Tableau des biais



## RÉSULTATS

Andersson et al. ont étudié le programme de prévention des blessures à l'épaule de l'OSTRC sur 660 handballeurs durant une saison. Les résultats montrent une diminution significative sur l'ensemble des blessures à l'épaule pour le groupe « intervention » par rapport au groupe « témoin ». La prévalence des blessures à l'épaule est leur seul critère d'évaluation mesuré par le questionnaire de l'OSTRC.

- Pour les problèmes de surutilisation de l'épaule, la prévalence moyenne est de 17% (95% CI 16 à 19%) et de 23% (95% CI 21 à 26%) respectivement pour le groupe « intervention » et le groupe « témoin » ; P Value = 0,038.
- Pour les problèmes importants de l'épaule la prévalence moyenne est de 5% (95% CI 4 à 6%) et de 8% (95% CI 7 à 9%) respectivement pour le groupe « intervention » et le groupe « témoin » ; P Value = 0,23 (22).

Cette amélioration de la prévalence des blessures de surutilisation avec la pratique du protocole de l'OSTRC devrait avoir une explication par un effet direct sur les facteurs de risque. Néanmoins, une des études non retenues applique le protocole de l'OSTRC et utilise comme critères d'évaluation la mesure des facteurs risqués (mentionnés en introduction) afin d'établir une corrélation entre ces derniers et l'amélioration de la prévalence des blessures à l'épaule dans le handball. Il n'y a aucune relation démontrée(16).

Asker et al. ont quant à eux appliqué dans la même étude, un protocole prévention pour l'épaule et le genou sur 627 handballeurs. Concernant l'épaule, l'étude s'est focalisée sur 5 exercices orientés sur la force et le contrôle de l'épaule et du tronc, la mobilité du tronc et le lancer. Seul la prévalence des blessures par questionnaire de l'OSTRC a été utilisée comme critère d'évaluation. Sur une saison, un effet positif du protocole a été constaté. Le groupe « intervention » déclare 21 nouvelles blessures soit 0,8/1000H contre 46 pour le groupe « témoin » soit 1,8/1000H(20).

Blessures par surutilisation à 3% (95% CI 1 à 7%) groupe « intervention » contre 8% (95% CI 5 à 13%) groupe « témoin » ; P Value < 0,001 ; et blessures importantes à 1% (95% CI 0 à 4%) groupe « intervention » contre 2% (95% CI 1 à 5%) groupe « témoin » ; P Value = 0,01. Nous pouvons ajouter la comparaison en temps de jeu perdu qui a une P Value < 0,001 (groupe intervention VS groupe témoin).

Les deux dernières études (Achenbach et al. & Sommervold et al.) ne montrent aucune différence significative entre les groupes « témoins » et « interventions ».

- L'une évalue sur 579 handballeurs la prévalence des blessures et les symptômes avec le questionnaire WOSI et un questionnaire en ligne. Elle utilise un protocole d'exercice visant les facteurs de risque. Pour les blessures de surutilisation la P Value est de 0,542 (groupe intervention VS groupe témoin) et pour les blessures importantes la p Value est de 0,164 (21).
- L'autre évalue sur 106 handballeurs, un facteur de risque (force de rotation externe par dynamomètre), la douleur à l'épaule (EVA) et les incapacités fonctionnelles (questionnaire Quick Dash). La seule différence significative est relevée sur le test physique des pompes avec une P Value < 0,008. Pour l'intensité de la douleur la P Value= 0,483 (23).
- Nous pouvons voir que l'ensemble des résultats de ces quatre études semble hétérogène.

## DISCUSSIONS

### Résultats

La recherche des facteurs de risque de blessure à l'épaule dans les sports « overhead » et notamment le handball donne des résultats hétérogènes (6)(7)(9). Cette revue de la littérature sur les protocoles mis en place pour prévenir les blessures à l'épaule montre également des résultats hétérogènes.

Lorsque Andersson et al. (22) apportent des résultats positifs avec la mise en place du protocole de l'OSTRC sur la prévalence des blessures à l'épaule chez le handballeur, Fredriksen et al. (16) ne trouvent aucune amélioration sur les facteurs de risque avec ce même protocole. Ce qui induirait qu'il n'y a pas de corrélation entre les facteurs de risque et la prévalence des blessures. Cela est à relativiser car la taille de son échantillon est de seulement 57 handballeurs (contre 660 pour Andersson et al.). L'étude de Fredriksen pourrait être rejouée avec une population plus importante pour recevoir une meilleure représentativité de la corrélation dans le cadre du protocole de l'OSTRC même si cela peut s'élargir à d'autres protocoles.

Le manque de données (notamment pour les biais d'attrition et de performance) peut s'avérer être une autre raison à ces différences de résultat comme soulevé pour Sommervold et al. avec 20% de retours en moins sur le questionnaire à la défaveur du groupe « intervention »(23). On peut également relever que la durée de pratique des protocoles n'est pas la même selon les études et que cette dernière s'échelonne de 7 mois à 1 an.

En résumé, les différences de temps d'application des protocoles, d'outils d'évaluation, d'âge moyen entre les études (17ans/22ans), de niveau (amateur/élite) sont des facteurs importants causant ces variations de résultat.

Cet écart de résultats peut également s'expliquer par les différentes définitions que peut avoir une blessure de l'épaule (24). Sur les quatre études, nous avons différentes versions de ce qu'est une blessure :

- Une étude retient la notion de douleur(23) ;
- Une autre tient compte de la diminution du temps de jeu ;
- Une dernière évoque le nombre de blessures(22)(20).

Ce qui veut dire que pour un même critère d'évaluation, la mesure et la signification n'est plus la même et peut faire varier les résultats.

Un point commun, la notion de chaîne cinétique (inclure le geste sportif dans le travail musculaire et inclure d'autres articulations que l'épaule) se retrouve chez Andersson et al.(22) et Asker et al.(20), mais pas chez Sommervold et al.(23) et Achenbach et al.(21). Cela sous-entend que ces exercices amènent une amélioration dans la prévention.

**Par conséquent, deux idées semblent se dégager : celle de chaîne cinétique et celle de l'élargissement au-delà de l'articulation de l'épaule.**



## DISCUSSIONS

### Limites

La validité interne de cette revue a été évaluée avec l'outil AMSTAR2.

La première limite est l'absence d'une seconde personne pour effectuer la sélection des études, l'extraction des données et des résultats, ainsi qu'évaluer la qualité et les biais des revues incluses.

Une seconde limite est la fiabilité de la méta-analyse qui est faible sur les « blessures de surutilisation » et « blessures importantes ». L'analyse est faite avec des protocoles non similaire, chacun pouvant induire des effets différents. La différence des outils d'évaluation qui n'ont pas les mêmes critères, donc des résultats dont l'interprétation sera différente.

Et pour finir, chaque étude n'aborde pas les termes de blessures de la même manière, on retrouve la notion de blessures de surutilisation, blessures importantes, blessures substantiel, blessures seulement.

On sait que dans la littérature la blessure à plusieurs définition(24), il y a donc une influence également sur les résultats si on ne définit pas une blessure de la même manière. Essayer de dégager un effet global avec autant de différence rend les résultats d'une faible fiabilité. Ces limites de la méta-analyse nous amène à changer la question « Est-ce que les protocoles de prévention des blessures à l'épaule sont efficaces dans le handball ? » en « Quel protocole serait efficace ? »

Avec cette revue de littérature, on peut amener une modeste réponse. Ici les protocoles de l'OSTRC(22), et de M.Asker et al.(20) ont montré une efficacité que les deux autres n'ont pas pu établir. Dans une analyse plus précise de ces protocoles, et plus subjective, on peut y amener quelques éléments. Comme la présence d'exercices de chaîne cinétique, et de mobilité et force du tronc dans les protocoles « OSTRC » et « Asker ». Ce lien entre la chaîne cinétique et l'épaule se retrouve dans la littérature dans la corrélation entre les problèmes lombaire et membres inférieurs(25). Dans le groupe « genou » dans l'étude M.Asker et al. (avec protocole exercices seulement genou) il y a une amélioration, non significative, sur la prévalence des blessures à l'épaule par rapport au groupe témoin. Cela donne une idée d'extension des protocoles de prévention.

Pour finir l'évaluation avec AMSTAR2 montre la faible qualité de cette étude.

### Perspectives

Il n'existe pas de protocole standard, et dans la littérature trouvée (dans cette revue) il y a peu de résultats et peu de preuve. Le consensus de Bern 2022 tend à uniformiser l'approche des protocoles de prévention, mais cela ne reste qu'un avis d'experts recueilli via la méthode Delphi. A partir des remarques formulées, un protocole de prévention pourrait être construit. De grandes lignes se dégagent :

- **L'intégration d'exercices de chaîne cinétique.**
- **L'élargissement des exercices au-delà de l'épaule, l'inclusion du travail thoracique, des lombaires et des membres inférieurs pour les joueurs qui présentent des douleurs, blessures et ou antécédant(25).**

En effet, il est décrit dans la littérature que cette chaîne cinétique peut entraîner des blessures de surcharge à l'épaule. Kibler et Lintner et al. ont décrit cette relation dans la chaîne cinétique de la hanche à l'épaule. Un déficit de rotation interne (GIRD), un déséquilibre de la force des rotateurs externes, une dyskinésie scapulaire, un manque de mobilité de la colonne vertébrale thoracique et lombaire (ou instabilité) ainsi que des déficits d'amplitude de mouvement et de force de la hanche peuvent, par la chaîne cinétique, amener à la blessure de l'épaule,(26) chez les sportifs « overhead ».

Il a été suggéré que les efforts en répétition et intenses des plus jeunes athlètes au plus âgés, peuvent engendrer une altération de la chaîne cinétique(26). Cette chaîne cinétique et sa possible rupture, montre que l'on doit élargir notre action plus loin que l'articulation de l'épaule et éventuellement introduire un bloc d'exercice pour la mobilité et force des hanches et lombaire(27).

En parallèle, une recherche de corrélation avec les facteurs de risque prédéfinis devrait être faite de manière à pouvoir comprendre les raisons de l'amélioration de la prévalence des blessures. A ce jour la corrélation n'a pu être démontrée dans le cadre du protocole de l'OSTRC(16).

La reprise des exercices commun ou très proche des programmes d'Andersson et al. et de M.Asker et al. semble raisonnable, comme les rotateurs externes en pliométrie ou excentrique, les exercices du Y balance test en chaîne cinétique fermée/ouverte mentionnés également par le consensus de Bern 2022(11). La durée et la fréquence de cette routine est homogène dans les revues et peut donc se faire sur 10-15min, 2- 3fois/semaine(11)(22)(20)(21).

En résumé, il serait intéressant de construire un protocole, à partir de toutes ces observations, afin de pouvoir réaliser un essai et confirmer les effets positifs sur la prévalence :

- exercices de force des rotateurs externes (excentrique, pliométrique)
- exercices de mobilité et de force du tronc,
- exercices pour les fixateurs de l'omoplate (ex: trapèze inf. grand dentelé) et son contrôle (11)(22)(20).

Ajouté à cela des exercices des membres inférieurs et/ou lombaire en fonction des antécédents et faiblesses des joueurs.

Cependant il est nécessaire de combiner avec un suivi de mesure de certains facteurs de risque accepté comme la force de rotation externe (par dynamomètre portatif), le ROM totale(RE+RI par inclinomètre), certains facteurs extrinsèques comme la charge (Heures d'entraînement/match) et l'inconfort (douleur/fatigue) que peut ressentir un joueur avec une échelle de Borg(11). Cette partie est destinée à anticiper l'éventuelle blessure en repérant une période de faiblesse chez l'athlète.



## CONCLUSION

Le protocole de l'OSTRC est un programme efficace sur les blessures à l'épaule du handballeur, sans pour autant démontrer un quelconque effet sur les facteurs risque décrits et acceptés par la littérature (Fredriksen). A ce jour, peu de littérature existe pour établir une corrélation entre un programme et ces paramètres. Il est possible de faire des études avec des cohortes plus importantes pour valider ou invalider l'influence de l'amélioration des facteurs de risque sur la prévalence des blessures à l'épaule. Continuer la recherche pour mieux comprendre par quels biais les programmes de prévention améliorent la prévalence des blessures à l'épaule si ce n'est pas l'amélioration des facteurs de risque, et ainsi pouvoir améliorer et rendre plus efficient ces protocoles.

En l'état actuel, et avec les résultats modestes de cette étude, nous pouvons déjà avoir une vision d'un programme efficient. Ces protocoles doivent contenir des exercices pour la force des rotateurs externes avec des exercices excentriques et pliométriques, des exercices pour les muscles scapulaires, force (grand dentelé, trapèze inf.) et contrôle (mouvement scapulaire), des exercices de mobilité et de force thoracique, des exercices en chaîne cinétique (représentant le geste du sport) et selon les cas, des exercices de mobilité lombaire et des membres inférieurs (ex : hanche) qui peuvent entrer dans cette « cascade »/chaîne cinétique vu plus haut. Ce qui ferait cinq domaines d'exercices, avec un aménagement pour l'évolution que ce soit dans la complexité du geste, mais aussi dans la charge que l'on augmentera.

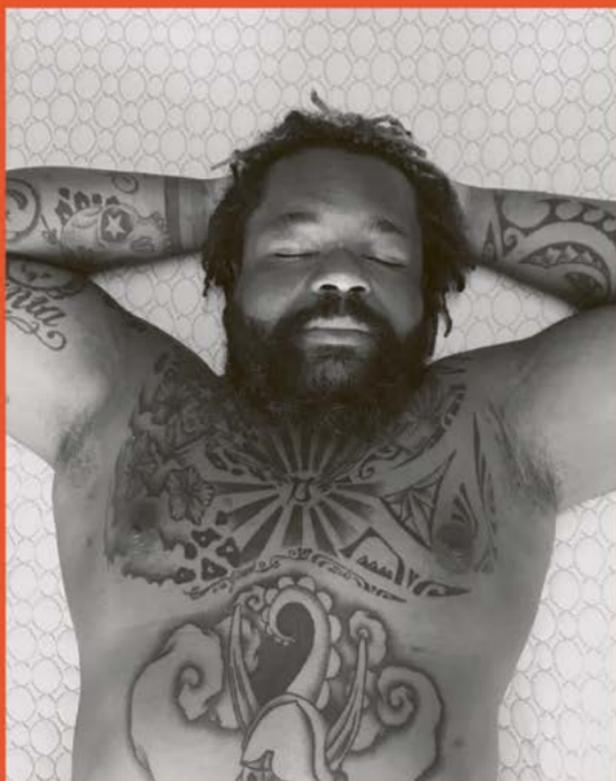
En parallèle, il est nécessaire d'opérer une surveillance des paramètres de risque comme la force de rotation externe, le ROM rotation interne, la charge de l'athlète (heures d'entraînement/heure Match) et l'évaluation par une échelle de perception de l'effort du handballeur (échelle de borg) afin d'anticiper une éventuelle période de risque de blessure et pouvoir adapter la charge de travail.

## BIBLIOGRAPHIES

- Fieseler G, Hermassi S, Hoffmeyer B, Schulze S, Irlenbusch L, Bartels T, et al. Differences in anthropometric characteristics in relation to throwing velocity and competitive level in professional male team handball: a tool for talent profiling. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(7-8):985-92.
- Myklebust G, Haslsan L, Bahr R, Steffen K. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23(3):288-94.
- Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*. sept 2014;48(17):1327-33.
- Asker M, Holm LW, Källberg H, Waldén M, Skillgate E. Female adolescent elite handball players are more susceptible to shoulder problems than their male counterparts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018;26(7):1892-900.
- van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med Auckl NZ*. août 1992;14(2):82-99.
- Hadjisavvas S, Efstathiou MA, Malliou V, Giannaki CD, Stefanakis M. Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2 déc 2022;14(1):204.
- Tooth C, Gofflot A, Schwartz C, Croisier JL, Beudart C, Bruyère O, et al. Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. *Sports Health*. 2020;12(5):478-87.
- Asker M, Waldén M, Källberg H, Holm LW, Skillgate E. Preseason Clinical Shoulder Test Results and Shoulder Injury Rate in Adolescent Elite Handball Players: A Prospective Study. *J Orthop Sports Phys Ther*. févr 2020;50(2):67-74.
- Asker M, Holm LW, Källberg H, Waldén M, Skillgate E. Female adolescent elite handball players are more susceptible to shoulder problems than their male counterparts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. juill 2018;26(7):1892-900.
- Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*. 1 nov 2002;11(6):550-6.
- Schwank A, Blazey P, Asker M, Møller M, Häggglund M, Gard S, et al. 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels. *J Orthop Sports Phys Ther*. janv 2022;52(1):11-28.
- Møller M, Nielsen RO, Attermann J, Wedderkopp N, Lind M, Sørensen H, et al. Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *Br J Sports Med*. 1 févr 2017;51(4):231-7.
- Bohannon RW. Test-Retest Reliability of Hand-Held Dynamometry During a Single Session of Strength Assessment. *Phys Ther*. 1 févr 1986;66(2):206-9.
- Ribeiro A, Pascoal AG. Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes. *Man Ther*. 1 déc 2013;18(6):547-50.
- Une comparaison contrôlée randomisée des procédures d'étirement pour l'étanchéité postérieure de l'épaule [Internet]. [cité 17 juin 2023]. Disponible sur: <https://www.jospt.org/doi/epdf/10.2519/jospt.2007.2337>
- Fredriksen H, Cools A, Bahr R, Myklebust G. Does an effective shoulder injury prevention program affect risk factors in handball? A randomized controlled study. *Scand J Med Sci Sports*. août 2020;30(8):1423-33.
- Asker M, Brooke HL, Waldén M, Tranaeus U, Johansson F, Skillgate E, et al. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *Br J Sports Med*. oct 2018;52(20):1312-9.
- Mascarin NC, de Lira CAB, Vancini RL, de Castro Pochini A, da Silva AC, Dos Santos Andrade M. Strength Training Using Elastic Bands: Improvement of Muscle Power and Throwing Performance in Young Female Handball Players. *J Sport Rehabil*. mai 2017;26(3):245-52.
- Cools AM, Johansson FR, Borms D, Maenhout A. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Braz J Phys Ther*. 2015;19(5):331-9.
- Asker M, Häggglund M, Waldén M, Källberg H, Skillgate E. The Effect of Shoulder and Knee Exercise Programmes on the Risk of Shoulder and Knee Injuries in Adolescent Elite Handball Players: A Three-Armed Cluster Randomised Controlled Trial. *Sports Med - Open*. 14 juill 2022;8(1):91.
- Achenbach L, Huppertz G, Zeman F, Weber J, Luig P, Rudert M, et al. Multicomponent stretching and rubber band strengthening exercises do not reduce overuse shoulder injuries: a cluster randomised controlled trial with 579 handball athletes. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2022;8(1):e001270.
- Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med*. juill 2017;51(14):1073-80.
- Sommervold M, Østerås H. What is the effect of a shoulder-strengthening program to prevent shoulder pain among junior female team handball players? *Open Access J Sports Med*. 2017;8:61-70.
- Clarsen B, Bahr R. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Br J Sports Med*. avr 2014;48(7):510-2.
- Leroux Marine. Association entre douleurs d'épaules et douleurs de la région lombaire et des membres inférieurs chez les sportifs overhead. *Kinésithérapie Sport Inf*. 2022;4ème trimestre 2022:6-13.
- Lintner D, Noonan TJ, Kibler WB. Injury patterns and biomechanics of the athlete's shoulder. *Clin Sports Med*. oct 2008;27(4):527-51.
- Sekiguchi T, Hagiwara Y, Momma H, Tsuchiya M, Kuroki K, Kanazawa K, et al. Coexistence of Trunk or Lower Extremity Pain with Elbow and/or Shoulder Pain among Young Overhead Athletes: A Cross-Sectional Study. *Tohoku J Exp Med*. nov 2017;243(3):173-8.



**Avant vous dormiez ?**



**Les matelas  
VAUDOU SPORT nouveaux  
partenaires de la SFMKS**

**Fabrication Française**



**Produits verts**

**Plébiscité par les plus  
grands sportifs français**

**Les plus suivis sur les  
réseaux sociaux  
@Vaudou\_sport**



**Technologies innovantes**



**VAUDOU SPORT®**

**...Maintenant, vous régénérez ! [www.vaudou-sport.fr](http://www.vaudou-sport.fr)**



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## RÉSUMÉ

### CONTEXTE

La participation féminine dans le milieu sportif ne fait qu'augmenter ces dernières années. Malgré cette hausse, les femmes restent sous représentée dans la littérature scientifique. Pour cause, les fluctuations hormonales du cycle menstruel (CM) restent considérées comme un facteur confusionnel. Cependant, l'exclusion partiellement des femmes dans la littérature perpétue les lacunes dans la compréhension des liens entre le CM et les performances sportives.

### OBJECTIF

Déterminer les effets du cycle menstruel sur les paramètres de performance, objectifs et subjectifs, dans la population athlétique féminine.

### MÉTHODE

Cette étude est une revue de la littérature. Les bases de données MEDLINE, PEDro, Cochrane Library et Science Direct ont été consultées. Ont été incluses les études ayant étudiée l'effet du CM sur des paramètres de performances physiques et/ou de performance subjective perçue dans la population athlétique féminine. La recherche a été effectuée d'avril 2023 à août 2023.

### RÉSULTATS

12 études ont été incluses dans la revue et les résultats sont contradictoires. La plupart des paramètres physiques n'étaient pas impactés par la phase du CM, cependant, la majorité des athlètes considèrent que leur CM a un impact négatif sur leur performance. Discussion et conclusion : La disparité des résultats ne permet pas de fournir des recommandations sur l'adaptation des programmes d'entraînement ou de récupération en fonction du CM. Les faibles connaissances et le manque de communication soulignent la nécessité d'intensifier l'éducation et la compréhension du CM dans la communauté athlétique féminine.

### MOTS CLEFS

cycle menstruel – athlètes féminines – performance athlétique

#### Liste des abréviations :

**CM** = cycle menstruel

**PFP** = phase folliculaire précoce

**PFT** = phase folliculaire tardive

**O** = ovulation

**PF** = phase folliculaire

**CNM** = contrôle neuro-musculaire

**PLP** = phase lutéale précoce

**PLM** = phase lutéale moyenne

**PLT** = phase lutéale tardive

**CH** = contraceptifs hormonaux

**PL** = phase lutéale

**SPM** = syndrome pré-menstruel



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## INTRODUCTION

La participation des athlètes féminines dans le milieu sportif ne fait qu'augmenter depuis ces 30 dernières années, dans tous les domaines et tous les niveaux. Si la proportion d'athlètes féminines était estimée à 2,2% aux Jeux Olympiques de Paris en 1900, 48,8% de femmes ont participé aux Jeux Olympiques de Tokyo de 2021.

Malgré cette hausse, la population féminine reste sous représentée dans les études de recherche en médecine du sport (39% des athlètes étudiés) (1,2). Pour cause, la complexité du cycle menstruel (CM) est considérée comme un obstacle majeur à l'inclusion des femmes dans les essais cliniques. En effet, les fluctuations hormonales caractérisant le CM représentent des variables confusionnelles, ce qui rend difficile la conception d'études et l'interprétation des résultats (3).

Cependant, l'exclusion partielle des femmes dans la recherche clinique perpétue les carences dans la compréhension des liens entre le CM et son impact sur la performance sportive. De même, ce manque de compréhension freine la recherche clinique concernant les adaptations spécifiques de l'entraînement de la population sportive féminine, autant pour potentialiser leur performance que minimiser le risque de blessures. L'influence potentielle du CM sur la performance sportive est donc un facteur primordial à prendre en compte, d'autant qu'une étude récente de Bruinvels et al. (2) rapporte que 41,7% des femmes physiquement actives pensent que leur CM a un impact négatif sur l'entraînement et leur performance.

Depuis ces dernières années, de nouvelles études ont cherché à comprendre la physiologie féminine et l'effet des variations cycliques des hormones sur les performances athlétiques. A travers une revue de la littérature, ce mémoire propose une synthèse des connaissances actuelles sur le sujet afin de comprendre l'influence du CM sur la performance dans la population athlétique féminine.

Nous exposerons le cadre méthodologique de cette étude et les approches adaptées pour recueillir et analyser les données. Enfin, les résultats de cette recherche seront discutés et analysés afin d'en tirer des conclusions significatives sur le sujet. L'objectif est également de discuter des implications pratiques de ces connaissances pour les professionnels de santé et du sport, afin d'adapter les programmes d'entraînement et de favoriser une approche plus personnalisée dans la prise en compte du CM dans le sport féminin.

La question scientifique de ce mémoire est donc : « **En quoi les fluctuations du cycle menstruel chez les athlètes féminines peuvent-elles affecter leurs performances perçues et leurs performances physiques ?** »

## 1. Spécificités de l'athlète féminine

Les différences hommes/femmes sont multiples, tant sur le plan morphologique que physiologique. Parmi les spécificités à considérer on retrouve : le CM, la composition corporelle différente, des spécificités du métabolisme énergétique, un risque augmenté de certaines blessures (ligament croisé antérieur, commotion cérébrale) ou une grossesse éventuelle (4). Ainsi, la gestion et la prise en charge d'une athlète féminine doit être adaptée, aussi bien dans l'organisation de l'entraînement que dans le suivi médical et le traitement.

Le suivi doit être d'autant plus régulier dans les sports à catégorie de poids ou les sports artistiques où la quête d'un « poids idéal » associée à une pratique intensive peut entraîner un état de carence énergétique suffisamment important pour entraîner des irrégularités menstruelles et une santé osseuse compromise (5,6). Ces conditions cliniques ont été résumées sous le concept de « triade de l'athlète féminine » (faible disponibilité énergétique, dysfonctionnement menstruel, faible densité minérale osseuse) (6) ou plus récemment RED-S (Relative Energy Deprivation in Sport) (5)

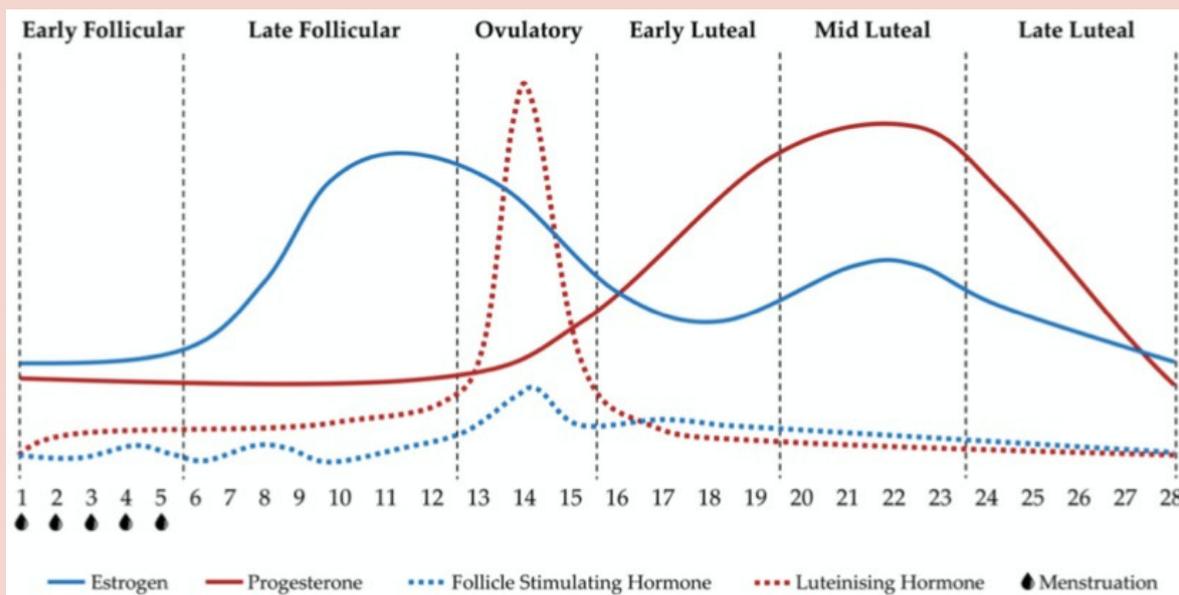
## 2. Physiologie du cycle menstruel

Le CM consiste en une série d'évènements préparant l'utérus à une potentielle grossesse (7). Le CM, dit euménorrhéique, dure entre 21 et 35 jours et se divise en deux phases principales : la phase folliculaire (de l'apparition des menstruations à l'ovulation) et la phase lutéale (de l'ovulation au 1er jour des menstruations) (7). La phase lutéale dure généralement 14 jours, tandis que la phase folliculaire varie d'une personne à l'autre, expliquant la variation de la durée totale du cycle (3).

Dans la recherche clinique, le CM est divisé en sous-phases afin d'apprécier plus justement les nombreux processus hormonaux qui se produisent au cours de ces deux phases. On parlera de : phase folliculaire précoce (jours 1-5), folliculaire tardive (jours 6-12), ovulatoire (jours 13-15), lutéale précoce (jours 16-19), lutéale moyenne (jours 20-23) et lutéale tardive (jours 24-28). Au cours de ces phases, différentes hormones ovariennes (œstrogène et progestérone) et hypophysaires (FSH et LH) sont sécrétées de façon cyclique (7). La figure 1 représente les différentes fluctuations hormonales qui caractérisent les sous-phases du CM.

Outre la fonction de reproduction, les hormones reproductrices féminines sont également connues pour affecter de nombreux paramètres cardiovasculaires, respiratoires, thermo- régulateurs et métaboliques, qui à leur tour, peuvent avoir des implications sur la physiologie de l'exercice et les performances athlétiques (changements de température corporelle, métabolisme énergétique)(3,8–10).

**Figure 1 :** Fluctuation des hormones sexuelles et phase du cycle menstruel



Source : Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Wycherley TP. The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 9 févr 2021;18(4):1667. (31)



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## MÉTHODE

Le schéma d'étude choisi pour appréhender cette question de recherche est une revue de la littérature.

Critères d'éligibilité des études

Les critères d'éligibilité des articles ont été définis selon le modèle PICOS.

**Population (P)** : sont incluses les athlètes féminines en âge de procréer, pratiquant différentes disciplines sportives à haut niveau, ayant des CMs réguliers de durée physiologique (compris entre 21 et 35 jours), et ne souffrant d'aucun dysfonctionnement pouvant affecter leur CM (aménorrhée, troubles de l'alimentation,...). Les athlètes ne doivent pas utiliser de CH.

**Intervention (I)** : sont incluses les études ayant étudié l'effet du CM sur des paramètres de performances physiques objectivés par des tests et/ou de performance subjective perçue dans la population sportive féminine.

**Comparaison (C)** : des comparaisons ont été effectuées entre au moins deux phases définies du CM. Le CM pouvait être divisé soit en 2 phases (PF ou PL), soit en utilisant la classification détaillée.

**Outcome (O)** : Les mesures de performance physique peuvent inclure les résultats quantitatifs de tests de force musculaire, d'endurance, de vitesse, de CNM, ect.

La performance perçue se réfère à toutes les données descriptives relatives aux expériences vécues et les perceptions du CM en relation avec la performance sportive (concentration, motivation, confiance en soi, ect). Aucun test standardisé n'a été défini pour les mesures de performances physiques. Les études ayant étudié des paramètres mécanistiques (rigidité des tendons, laxité ligamentaire) ou biochimiques (concentration des lactates sanguins ou métabolisme des substrats énergétiques) n'ont pas été inclus.

**Schéma d'étude (S)** : ont été inclus des essais cliniques, des études expérimentales, des études longitudinales ou des études observationnelles. Les articles de synthèse (méta-analyses, revues systématiques), les commentaires ou les résumés de conférence n'ont pas été inclus.

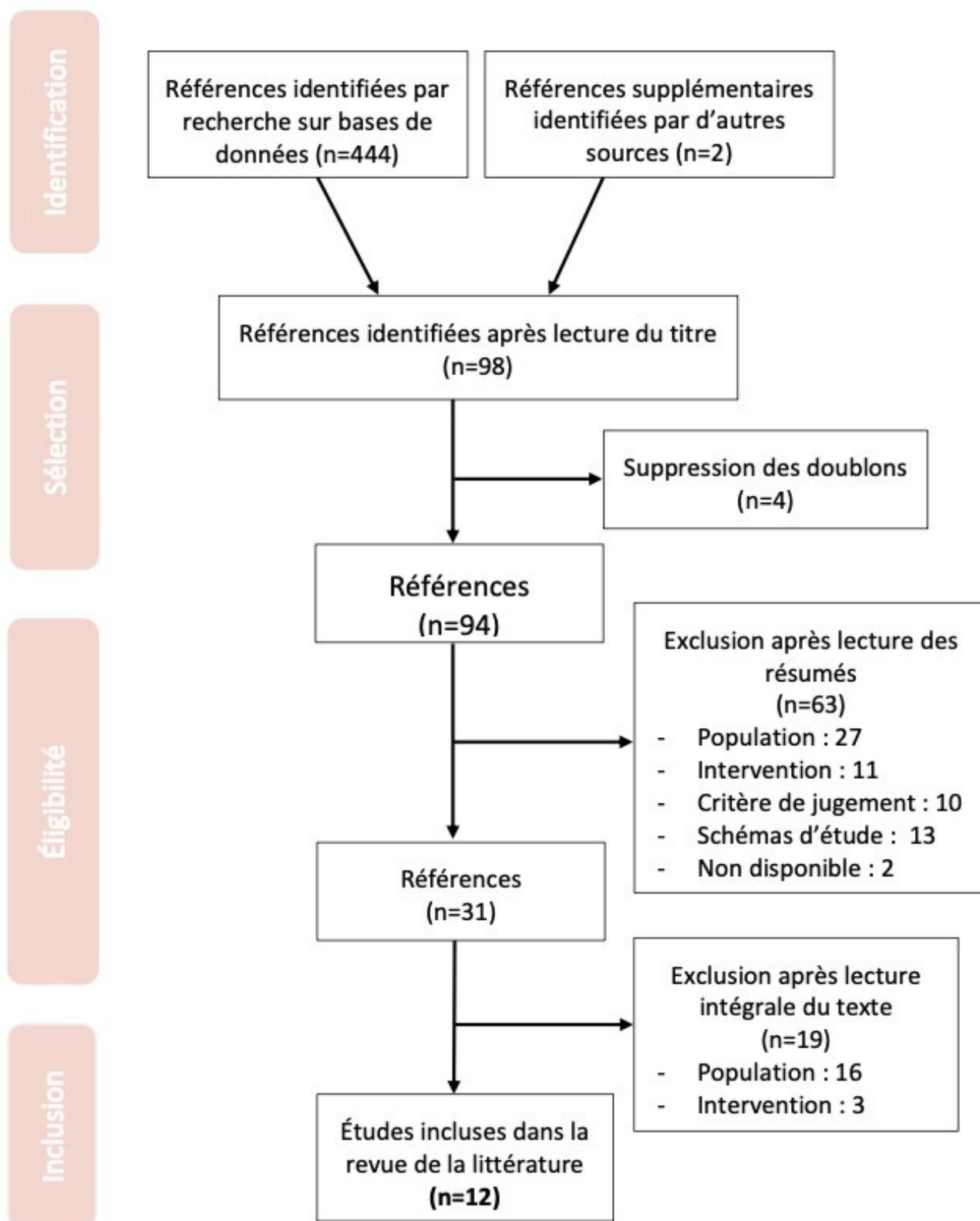
Bases de données consultées :

Les bases de données MEDLINE à partir du moteur de recherche PubMed, PEDro, Cochrane Library et Science Direct ont été consultées pour réaliser cette recherche bibliographique. Les recherches ont été effectuées d'avril 2023 à août 2023.

Sélection des études retenues :

Les équations de recherche ont permis d'obtenir 444 articles répondant potentiellement aux critères d'inclusion précédemment définis. La sélection et l'inclusion des articles ont ensuite suivi le raisonnement méthodologique présenté dans le diagramme de flux ci-dessous.

## MÉTHODE





# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## RESULTATS

Au total, 133 athlètes féminines de haut niveau, âgées entre 18 et 35 ans, ont été incluses. Elles pratiquaient différents sports d'endurance (rameuse), de ballon (football) ou artistique (cheerleading). Pour les études de cohorte, le suivi des athlètes allait de 2 mois à 3 ans.

Huit études ont choisi de comparer les deux phases principales du CM (PF, PL ou PFP, PLM) du fait que les hormones présentent un contraste maximal (11). Les 4 autres ont choisi un modèle triphasique. Les méthodes d'identification de la phase du CM sont détaillées dans l'Annexe I pour chacune des études.

### Paramètres de performance physique



**Endurance maximale :** sur les 4 études s'étant intéressées au paramètre d'endurance maximale, 2 d'entre elles ont démontré que ce paramètre n'était pas affecté par la phase du CM (12,13). L'étude de Julian et al. (2017) (11) a démontré des résultats en faveur d'une réduction de la performance d'endurance maximale pendant la PLM comparativement à la PFP, tandis que l'étude de Nabo et al. (14) ont démontré des résultats en faveur d'une augmentation de la performance d'endurance maximale pendant la PL.



**Performance à haute intensité:** sur les 4 études s'étant intéressées au paramètre de sprint, 3 études ont démontré que ce paramètre n'était pas affecté par la phase du CM (11,12,15). Seule l'étude Igonin et al (16) a démontré une diminution du nombre de sprint durant la PFP. L'étude de Julian et al (2021) (15) suggèrent que la distance de course parcourue à très haute intensité (zone 3) était significativement plus importante durant la PL, complétée par l'étude d'Igonin et al (16) ayant démontré une diminution de la distance parcourue à vitesse modérée et élevée durant la PFP.



**Saut :** sur les 3 études ayant étudié le paramètre de saut, toutes ont rapporté que les capacités de saut n'étaient pas affectés par la phase du CM (11,12,17)



**Économie de course :** seule l'étude de Dokumaci et al (18) s'est intéressée à ce paramètre et a démontré une meilleure économie de course (VO2 moins élevé) durant la PL.



**Force :** sur les 3 études ayant étudié le paramètre de force, 2 d'entre elles ont démontré que la force maximale des adducteurs de hanche, du quadriceps et des ischio-jambiers n'était pas affectée par la phase du CM (17,19), tandis que l'étude de Shahraki et al. (20) a démontré une augmentation de la force des muscles de l'épaule durant l'ovulation.



### **Contrôle CNM et proprioception :**

2 études se sont intéressées aux paramètres de CNM et de proprioception, l'une pour le genou (19), l'autre pour l'épaule (20). Pour le genou (19), la proprioception et le contrôle postural n'ont pas été influencé par la phase du CM, tandis que pour l'épaule (20), Shahraki et al. ont rapporté une diminution de la proprioception de l'épaule durant la PLM, mais pas d'effet significatif sur la stabilité fonctionnelle.

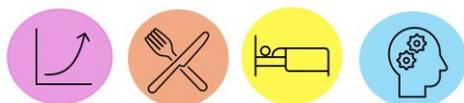
# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

	Folliculaire précoce					Folliculaire tardive						Ovulation			Lutéale précoce			Lutéale moyenne			Lutéale tardive			PAS D'EFFET du CM						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
																				Julian et al. (2017) Nabo et al.										Tounsi et al. Vaiksaar et al.
																				Julian et al. (2020) (distance)										Julian et al. (2017) (sprint) Tounsi et al. (sprint)
																														Julian et al. (2017) Tounsi et al. Carmichael et al.
																				Dokumaci et al.										
													Shahraki et al. (épaule)																	Carmichael et al. (ADD) Hertel et al. (Q, IJ)
																				Shahraki et al. (proprio épaule)										Hertel et al. (proprio, CNM) Shahraki et al. (stabilité épaule)

## Paramètres subjectifs perçus par les athlètes féminines

L'étude de Read et al. (21) rapporte que toutes les joueuses considèrent que leur CM a un impact négatif sur leurs performances. D'autre part, la PFP semble avoir des répercussions négatives sur les capacités de récupérations (courbatures), l'appétit, la qualité du sommeil, la confiance, la réponse à la critique.



En contradiction, l'étude de Carmichael et al. (17) rapporte que la PL semble avoir des effets négatifs que la sensation de fatigue et la qualité du sommeil, mais que l'effort perçu (RPE), le stress et les courbatures post-effort ne sont pas influencés par la phase du CM.



Enfin l'étude de Statham (22) rapporte une augmentation de l'impulsivité dans les prises de décision durant la PFP, sans que la prise de risque, le taux d'erreur et de temps de réponse n'aient été affectés par la phase du CM.



	Folliculaire précoce					Folliculaire tardive						Ovulation			Lutéale précoce			Lutéale moyenne			Lutéale tardive			PAS D'EFFET du CM						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
																														Carmichael et al.
																														Carmichael et al.
																														Carmichael et al.



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## DISCUSSION

### Qualité méthodologique des études

Plusieurs biais ont été identifiés dans ces études. La plupart des études n'ont pas pris en compte les facteurs de confusion tels que les conditions environnementales, le terrain, le lieu du match, le classement de l'équipe, la composition nutritionnelle ou l'heure de réalisation des tests, ce qui peut avoir un impact sur les résultats. Seule l'étude de Igonin et al. (16) a pris en compte dans son analyse les variables liées au contexte (lieu du match, résultat du match, qualité de l'opposition) en proposant un modèle d'ajustement. Seules 3 études (12,13,18) ont considéré dans leurs analyses le régime alimentaire et les apports hydriques de chacun des repas des athlètes avant les sessions expérimentales.

D'autre part, aucune de ses études n'a suivi les recommandations méthodologiques actuelles pour vérifier la phase sur CM. Celles-ci étant basées sur une méthode en trois étapes combinant l'utilisation d'un calendrier menstruel, un test d'ovulation urinaire et la mesure des concentrations sériques d'œstrogène et de progestérone (23–25). Plusieurs études n'ont utilisé qu'un calendrier menstruel ou un kit d'ovulation seul pour identifier la phase du CM (14–17). Ces matériels n'ont pas la précision requise pour identifier avec précision les phases du CM ce qui a pu fausser les résultats. D'autre part, plusieurs études ne se sont intéressées qu'à l'analyse de l'effet d'un seul CM par participantes (13,14,20). Ce choix méthodologique est discutable car peu représentatif de l'impact réel du CM sur la performance. Enfin, certaines études ont normalisé les CMs de leurs participantes à 28 jours sans prendre en compte les fluctuations de la durée des cycles individuels, ce qui a pu fausser les résultats.

### Limites des études

Plusieurs limites dans ces études peuvent être abordées. Premièrement, la taille des échantillons variait entre 5 et 15 participants. Il semble que l'utilisation d'un plus grand nombre de participantes dans les recherches ultérieures puissent augmenter la précision des résultats et leur généralisation. Ces échantillons limités peuvent néanmoins s'expliquer par le type de population étudiée et les critères d'éligibilité « restrictifs » définis au départ (athlètes féminines de haut niveau, non-utilisatrices de CH, cycles réguliers, ...).

D'autre part, plusieurs études ont utilisé un modèle biphasique de comparaison des phases du CM (11,15). Ce modèle ne permettant pas de statuer des effets potentiels dans les autres phases du CM non étudiée. A l'avenir, la recherche devrait suivre les dernières recommandations pour évaluer les résultats dans au moins trois phases du CM, en particulier les PFP, ovulatoire et PLM, car elles représentent des milieux hormonaux uniques (26).

Une autre limite de ces études est l'absence de prise en compte des symptômes menstruels. Les femmes présentent une variété de symptômes menstruels plus ou moins invalidants, pouvant impacter les capacités à s'entraîner, la qualité du sommeil ou leur bien-être (27). En impactant potentiellement les performances athlétiques (27,28), ces symptômes représentent des facteurs non négligeables à prendre en compte dans les études futures.

La présente étude n'a pas pris en compte dans ses participantes les utilisatrices de contraceptifs hormonaux (CH), pour ne pas influencer le CM physiologique en modifiant le milieu hormonal endogène. Ce choix reste discutable du fait qu'une partie non négligeable de la population athlétique féminine utilise des CH pour manipuler le CM et gérer les symptômes menstruels (29,30). Une revue serait nécessaire pour discuter des effets de l'utilisation des CH sur la performance, à court et à long terme, mais aussi sur la santé physique et psychologique de l'athlète.



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## Cohérence externe

À l'heure actuelle, les recherches relatives aux effets du CM sur les performances physiques sont équivoques(8,31). Beaucoup d'études ont été réalisées sur des femmes « physiquement actives » ou « entraînées ». Bien que leurs résultats ne soient pas comparables à la population athlétique étudiée, il convient néanmoins de les recenser. Concernant l'effet du CM sur les capacités aérobies, la majorité des études existantes ont rapporté que la phase du CM n'avait pas d'effet sur le capacité d'endurance maximale (32–40).

Ces résultats corroborent avec ceux trouvés dans les études de Vaiksaar et al. (13) et Tounsi et al. (12). L'absence d'effet de la phase du CM sur la performance d'endurance suggère que même si le métabolisme des substrats peut être modifié par la fluctuation hormonale, cela peut ne se traduit pas par une altération ou une amélioration de la performance. D'autres études ont constaté des améliorations de la performance d'endurance dans la PF (11,41), et d'autres en PL (42). Les différences de performance d'endurance au cours des phases du CM ont été corrélées aux différences dans la régulation thermique et cardiovasculaire (43).

L'efficacité mécanique de la course semble être affectée par la phase du CM. Deux études ont démontré une économie de course moins bonne en PLM (44,45) alors que les résultats de notre étude montre que les athlètes étaient plus économes au cours de cette phase (18).

Concernant l'effet du CM sur la performance anaérobie (sprints, ...), plusieurs études ont démontré un effet non significatif des phases du CM sur les performances anaérobies (32,34,37,40,46–48). Ces résultats corroborent avec ceux trouvés dans notre étude (11,12,15). Toutefois, lorsque des différences étaient observés, certaines études ont démontré que les meilleures performances à haute intensité se produisent généralement dans la LP (15,47,49). Une explication possible de ces résultats est que les réserves de phosphocréatine et d'ATP, constituant la majeure partie de l'énergie anaérobie, sont plus élevées pendant la PL pouvant permettre des niveaux de travail plus constants (49).

Les performances dans d'autres tâches nécessitant une production rapide de force (sauts, demi-squat explosif, *multiple jump*) n'ont pas pas été affectées par la phase du CM (50,51). Ces résultats sont en accords avec ceux trouvés dans notre étude (11,12,17).

Comparativement aux performances aérobies et anaérobies, la force musculaire semble plus susceptible d'être affectée par la phase du CM.

Dans la littérature actuelle, plusieurs études rapportent que la force musculaire est affectée par la phase du CM (41,52,53), mais d'autres études ne rapportent aucun effet significatif du CM sur la force musculaire (48,51,54). Pour les études ayant démontré des différences, la force était diminuée dans la PFP que dans les PLM et PLT (53), augmentait dans la PL (52) ou augmentait dans la phase ovulatoire (54). Ces études contredisent les investigations de Smith et al. (55) ayant avancé que l'effet neuro-excitateur des œstrogènes permettrait des résultats en termes de force supérieure dans la PF. Les progestérones ayant quant à eux une action inhibitrice sur l'excitabilité corticale (54).

Deux revues systématiques et méta-analyses ont examiné l'effet de la phase du CM sur la performance physique (56,57). La revue systématique et méta-analyse de McNulty et al.(57), menée sur 78 études, a montré que l'influence de la phase du CM sur les performances à l'effort était insignifiante, voire légèrement diminuées durant la PFP. Blagrove et al. (56) ont révélé que les fluctuations de la force et de la puissance survenant tout au long du CM étaient insignifiantes ou faibles. Néanmoins, les résultats de ces revues doivent être interprétés avec prudence du fait de l'hétérogénéité des niveaux de conditionnement des participantes, allant de femme sédentaires aux athlètes d'élite (56,57).



## **Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature**

**Léa SANTORO, CECKS 2023**

Bien qu'elle soit légitime à prendre en compte, les études ayant étudié l'effet du CM sur la performance perçue par les athlètes féminines restent peu abondantes. Les études existantes ont toutes rapporté que certaines phases du CM avait un impact négatif sur la performance perçue par les athlètes à l'entraînement et en compétition (58–61). Ce constat vient appuyer les résultats rapportés dans l'étude Read et al. (21) et Carmichael et al (17). Les phases ayant eu le plus d'impact sur la performance sont les PFP et PLT (58,59,61) du fait de l'apparition lors de ces phases des symptômes menstruels tels que la fatigue, les maux de tête, les crampes abdominales ou l'inconfort général (27,28,59,60).

Outre les symptômes physiques, des retentissements psychologiques ont également été rapportés tels qu'une baisse de motivation, les troubles de l'humeur, des inquiétudes ou des distractions (60,62). En effet, certaines athlètes ont rapporté se sentir distraites par leurs douleurs menstruelles (59) ou inquiète d'une possible l'inondation pendant la PFP (59,60). Certaines études ont également rapporté que la tenue vestimentaire (ex : port d'un short blanc lors des menstruations), peut également participer au sentiment de « distraction » et « d'inquiétude » (60,63). Ces sentiments d'inquiétude, de distraction ou de fatigue sont importants à prendre en compte, puisqu'en entraînant une réduction de l'attention portée à la tâche sportive, ils peuvent indirectement affecter la performance.

Ouverture et mise en perspective La littérature actuelle propose une large documentation sur les composantes physiologiques de la performance athlétique au détriment de données concernant l'expérience et les perceptions qu'ont les athlètes féminines de leur CM sur leur performance. Malgré les constatations claires qu'une grande partie des athlètes féminines estiment que les symptômes liés au CM ont un impact sur leur entraînement, leurs performances et leur bien-être général (17,28,30,58,60,64), une faible proportion d'entraîneurs prend en compte ces symptômes courants dans la planification de l'entraînement et de la compétition (58). Une étude récente de Rosen et al. (65) a suggéré que 26% des athlètes incluses estiment que leurs connaissances sur la santé des athlètes féminines sont médiocres/très médiocres ; 53% ont estimé que les connaissances acquises par leurs entraîneurs étaient faibles/très faibles et seulement 10% ont abordé les questions de santé féminine avec leur entraîneur.

La majorité des athlètes (81%) sont d'accord avec le fait que la santé des athlètes féminines est considérée comme un sujet tabou dans la communauté sportive (65).

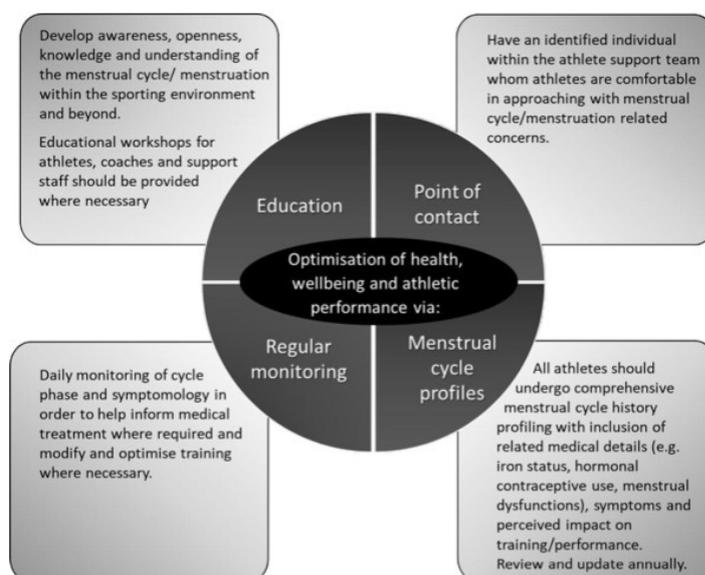
Ces éléments soulignent donc la nécessité pour le personnel d'encadrement de sportives d'assurer un suivi, de continuer à développer la sensibilisation, l'ouverture d'esprit, la connaissance et la compréhension du CM. Encore aujourd'hui, la plupart des athlètes préfèrent chercher de l'aide pour leurs problèmes liés au CM en dehors de leur environnement sportif (60) et ont exprimé leur réticence à se confier à leurs entraîneurs sur ces questions (59,60,65). Ces réticences seraient principalement liées à la gêne, l'embarras vis-à-vis de la différence de sexe, ou le sentiment que l'entraîneur ne peut rien faire pour les aider (59,60,64).

# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

Pour faciliter ce travail de communication et d'éducation au sein d'instances sportives et des dirigeants, Findlay et al. (60) ont élaboré des recommandations pratiques présentées dans la **Figure 2**. La mise en place de ces recommandations permettrait d'identifier tout problèmes ou préoccupations au sein des groupes d'athlètes féminines et de contribuer au suivi et à la gestion de ces symptômes (60).

**Figure 2 :** Recommandations pratiques pour les équipes de soutien aux athlètes féminines dans le but d'optimiser la santé, le bien-être et la performance sportive.



Source : Findlay RJ, Macrae EHR, Whyte IY, Easton C, Forrest Née Whyte LJ. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. *Br J Sports Med.* sept 2020;54(18):110813. (60)

Ce 18 août 2023, la FIFA a dévoilé son « projet pour la santé des femmes », menée en collaboration avec des experts mondiaux. Ce projet s'est penché sur les grandes questions liées à la santé féminine dans le contexte du sport, avec l'ambition de faire progresser la participation, l'éducation et les performances des femmes.

D'autre part, l'étude de Julian et al. (2020) (15) a suggéré que certaines athlètes peuvent être plus ou moins sensibles aux changements de performance en fonction de la phase CM. Étant donné que certaines athlètes rapportent que leurs performances sont affectées par la phase du

CM et d'autres pas (58–60), et que certaines femmes sont sujettes à des symptômes menstruels beaucoup plus sévères que d'autres (66), il serait pertinent de considérer ces différences individuelles dans l'ampleur de l'effet du CM sur la performance. Des analyses de sous-groupes entre athlètes avec et sans syndrome pré-menstruel (SPM) devraient être réalisées pour déterminer si le SPM prédispose les athlètes à des changements plus importants de la performance. Les degrés de variation des effets d'une athlète à une autre souligne d'autant plus l'importance d'un suivi personnalisé.



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

Enfin, les preuves existantes sur l'effet du CM sur la performance sportive féminine présentent une qualité méthodologique discutable et des biais existants pouvant en partie expliquer la divergence des résultats trouvés. L'utilisation d'échantillons de petite taille, l'absence de mesures des hormones sexuelles féminines pour confirmer la phase du CM, l'incohérence des méthodes de détermination de la phase du CM et des facteurs de confusion non contrôlés sont des

limites non négligeables et à prendre en compte dans l'interprétation des résultats. Ce mémoire encourage donc la réalisation d'études complémentaires de meilleure qualité méthodologique utilisant des échantillons de plus grande taille, prenant en compte les sous-phases du CM et adhérant aux directives les plus récentes pour la recherche sur les athlètes féminines énoncées par la *British Association of Sport and Exercise Sciences* (23,26).

## Points clés

- La majorité des athlètes estime que les symptômes menstruels ont **un impact négatif** sur leur performance sportive.
- Mais la recherche actuelle concernant les mesures objectives de la performances (force, endurance, ...) semble s'accorder sur l'idée que **la phase du CM n'influence pas les paramètres de performance physique**.
- Les preuves existantes sur l'effet du CM sur la performance sportive féminine présentent **une qualité méthodologique discutable** et des biais existants pouvant en partie expliquer la divergence des résultats trouvés.
- L'absence de prise en compte des **symptômes menstruels** et **la variabilité individuelle** de ces symptômes d'une athlète à une autre est une limite non négligeable et devrait être plus largement être considérée dans les études étudiant l'effet du CM sur les performances.

## Impacts sur la pratique clinique à l'avenir

- Ces éléments soulignent donc la nécessité pour le personnel d'encadrement d'athlètes féminines à **se former sur les besoins spécifiques des athlètes féminines** liés à la gestion et à l'impact potentiel du CM.
- Les cliniciens et l'équipe d'encadrement au sens large devraient **entamer des discussions** sur le CM et **procéder à des dépistages** afin de prévenir les conséquences négatives potentielles sur la santé et d'optimiser la santé et la performance.
- Lorsqu'un grand nombre de symptômes du cycle menstruel sont présents, ou que les symptômes semblent avoir un impact sur la performance, l'entraînement ou le bien-être, les cliniciens pourraient accorder plus d'attention à **la planification de l'entraînement et de la récupération en conséquence**.



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

Léa SANTORO, CECKS 2023

## CONCLUSION

L'objectif de ce mémoire était d'investiguer l'effet du CM sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine. Les résultats des études incluses n'aboutissent pas aux mêmes conclusions, ce qui ne fournit pas d'indication définitive sur la façon dont la performance peut fluctuer tout au long du CM. Mis en lien avec les connaissances actuelles sur le sujet (31,56,57), la majorité des études ont conclu que la phase du CM n'influence pas les paramètres de performance physique. Dans les études ayant observé un effet du CM sur la performance, les résultats n'étaient pas uniformes. La force et la performance d'endurance ont été le plus souvent signalées comme diminuées pendant la PLT, et la performance anaérobie a été le plus souvent réduite pendant la PFT. Ces résultats divergents peuvent être dus aux différences méthodologiques des études actuelles, et doivent être interprétés avec prudence aux vues des biais existants.

En ce qui concerne les effets du CM sur la performance perçue par les athlètes féminines, une proportion importante d'entre elles pensent que leur performance est affectée par la phase du CM (17,58,61). Différents paramètres tels que fatigue perçue, la qualité du sommeil, le stress, les courbatures, l'effort perçu et la prise de décision semblent être affectée négativement

par la phase du CM, plus particulièrement durant la PLT et la PFP. Ces phases étant en lien avec l'apparition des symptômes menstruels (crampes abdominales, fatigue, léthargie, ...), elles peuvent à leur tour limiter la capacité des athlètes à s'entraîner (27,28). La variabilité individuelle devrait plus largement être considérée dans les études étudiant l'effet du CM sur les performances. Chaque athlète peut répondre différemment aux fluctuations hormonales et présenter des symptômes menstruels plus ou moins invalidants. Ces éléments soulignent l'importance d'une approche personnalisée dans la gestion de l'entraînement et de la compétition.

Nos résultats soulignent également le manque de connaissance sur le CM, tant chez les athlètes que chez les entraîneurs. Ce mémoire encourage donc l'ensemble du personnel d'encadrement d'athlètes féminines à se former sur les besoins spécifiques des athlètes féminines liés à la gestion et à l'impact potentiel du CM, afin de garantir un meilleur bien-être des athlètes.

Enfin, il convient de noter que les recherches dans ce domaine restent encore limitées, et des investigations supplémentaires sont nécessaires pour approfondir notre compréhension des mécanismes sous-jacents et les interactions complexes entre les hormones et les performances athlétiques.



# Influence du cycle menstruel sur la performance perçue et la performance physique objective dans la population athlétique féminine : Revue de la littérature

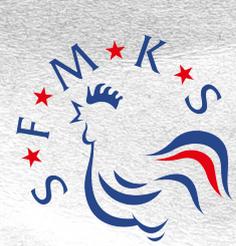
Léa SANTORO, CECKS 2023

## Annexe I : caractéristiques générales des études incluses la revue et principaux résultats

Titre, Auteurs, Date de publication	Schémas d'étude	Populations	Période de suivi	Tests performance physique/psychologique	Phase du CM / Méthode de détermination de la phase	Principaux résultats
<b>The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players</b> Julian R, Hecksteden A, Fullagar HH, Meyer T (11) (2017)	Étude de cohorte prospective	N = 9 18,6 ± 3,8 ans Footballeuses d'élite (2nd ligue)	8 semaines	Endurance maximale : Yo-Yo IET Puissance des MI : Counter movement jump (CMJ) Sprint : 3x30m	PFP // PLM Calendrier menstruel + taux sérique oestrogène/progestérone	Endurance maximale (Yo-Yo IET) durant la PLM // à la PFP (non significatif) CMJ n'a pas été influencé par la phase du CM Sprint 3x30 n'a pas été influencé par la phase du CM
<b>Menstrual cycle phase and elite female soccer match-play: influence on various physical performance outputs</b> Julian R, Skorski S, Hecksteden A, Pfeifer C, Bradley PS, Schulze E, Meyer T. (15) (2020)	Étude de cohorte rétrospective	N = 15 23 ± 4 ans Footballeuses d'élite (1er et 2ème ligue)	4 mois à 76 matchs (36 PF ; 40 FL)	Distance totale parcourue Distance totale parcourue dans 4 zones d'intensité (1-faible, 2-forte, 3-très forte, 4-sprint) Nombre d'action à haute intensité Nombre de sprint GPS à seuil individualisé	PF // PL Cycles initiaux : prélèvement sanguin (J3 à J5) + bandelette de test d'ovulation (J11 à J17) + concentration sérique de progestérone (à J+7 de l'ovulation) Suite de l'étude : calendrier menstruel	Distance de course à très haute intensité (zone 3) durant la PL // à la FP (significatif) Distance totale parcourue n'a pas été influencé par la phase du CM Nombre d'action à haute intensité n'a pas été influencé par la phase du CM Nombre de sprints n'a pas été influencé par la phase du CM
<b>No effect of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on endurance performance in rowers</b> Vaiksaar S, Jürimäe J, Mäestu J, Purge P, Kalyta S, Shakhlina L, Jürimäe T (13) (2011)	Étude transversale	N = 8 18,8 ± 2,1 ans Rameuses de compétition (national et international)		Puissance (Pa) Fréquence cardiaque (FC) Consommation d'O <sub>2</sub> (VO <sub>2</sub> ) Production de CO <sub>2</sub> (VCO <sub>2</sub> ) Ventilation minutes (VE) 2 tests incrémentaux jusqu'à épuisement sur ergomètre	PF // PL Calendrier menstruel + concentration plasmatique oestradiol + progestérone	Pa, FC, VO <sub>2</sub> , VCO <sub>2</sub> et VE n'ont pas été influencé par la phase du CM La performance d'endurance spécifique au sport n'a pas été influencé la phase du CM
<b>Impact of the Menstrual Cycle Phases on the Movement Patterns of Sub-Elite Women Soccer Players during Competitive Matches</b> Igonin PH, Rogowski I, Boisseau N, Martin C. (16) (2022)	Étude de cohorte rétrospective	N = 8 25,7 ± 3,3 ans Footballeuse de 2ème ligue	3 ans à 3,7 ± 1,2 matchs par joueuse, pour chaque phase	Distance totale parcourue Distance totale parcourue sur 4 vitesses : faible (<7 km/h), modérée (7-14 km/h), élevé (14-19 km/h), sprint (>19 km/h) Nombre de sprint Appareillage cheville (accéléromètre, gyroscope) Test de résistance cardio-vasculaire (VO <sub>2</sub> max) Tapis roulant calibré	PFP // PFT // PLM Calendrier menstruel	Distance parcourue à vitesse modérée et élevée durant la PFP (significatif) Distance totale parcourue durant la PFP (significatif) Nombre de sprint durant la PFP (significatif) Distance totale durant les matchs Distance parcourue à vitesse faible
<b>Comparison of cardiorespiratory resistance in different menstrual cycle phases in female futsal players</b> Joana Nabo, Ana Conceição, Jose A. Parraca, Pablo Tomas-Carus, Nuno Batalha (14) (2021)	Étude transversale	N = 14 24,1 ± 4,1 ans 1ère ligue nationale de futsal		Running economy (RE) test Course sur tapis motorisé à 3 vitesses de courses (75%, 85% et 95% de la VO <sub>2</sub> max)	PF // PL Application "WomanLog Calendar"	VO <sub>2</sub> max durant la PL // PF (significatif)
<b>Effects of the Menstrual Cycle on Running Economy: Oxygen Cost Versus Caloric Cost.</b> Dokumaci, B.; Hazir, T. (18) (2019)	Étude contrôlée randomisée	N = 11 21,18 ± 3,65 ans Athlète de haut niveau		Sauts : Five jump test (5JT) Sprint répété : Repeated shuttle-sprint ability test (RSSA) Endurance maximale : Yo-Yo intermittent recovery test level 1 (YYIRT1)	PF // PL Calendrier menstruel + taux sérique d'oestradiol + progestérone	RE pendant la PL (VO <sub>2</sub> moins élevé) que durant le PF (significatif), indépendamment de la vitesse de course Five jump test (5JT) Taux sérique de progestérone Repeated shuttle-sprint ability test (RSSA), Yo-Yo intermittent recovery test level 1 (YYIRT1).
<b>Soccer-related performance in eumenorrhic Tunisian high-level soccer players: effects of menstrual cycle phase and moment of day</b> Tounsi M, Jaafar H, Aloui A, Souissi N. (12) (2018)	Étude contrôlée randomisée	N = 11 21,18 ± 3,15 ans Footballeuses de haut niveau		Performance athlétique à CMJ + Adductor squeeze test Effort perçue (RPE) à CR-10 scale modifiée Bien être (fatigue, stress, perte du sommeil, qualité, courbature) à questionnaire	PF // PL Calendrier menstruel + échantillons d'urine (observance : 66%)	CMJ et Adductor squeeze test n'ont pas été influencé par la phase du CM de la fatigue perçue durant la PL // PF (significatif) de la qualité du sommeil durant la PL // PF (significatif) RPE, le stress et les courbatures n'ont pas été influencé par la phase du CM
<b>A Pilot Study on the Impact of Menstrual Cycle Phase on Elite Australian Football Athletes</b> Carmichael MA, Thomson RL, Moran LJ, Dunstan JR, Nelson MJ, Mathai ML, Wycherley TP (17) (2021)	Étude de cohorte rétrospective	N = 5 18-35 ans Footballeuse d'élite	3 mois	Force max Q/Us genou à dynamomètre isocinétique Perception passive de la position du genou (15°, 30°) à dynamomètre isocinétique Contrôle postural single leg stance à plateforme de force	PFT // O // PLM 1er mois : kits de détection d'ovulation 2ème mois : échantillon d'urine quotidiens (E3G ; PdG)	CNM (force max, proprioception, contrôle postural) n'ont pas été influencé par la phase du CM
<b>Neuromuscular performance and knee laxity do not change across the menstrual cycle in female athletes.</b> Hertel J, Williams NI, Olmsted-Kramer LC, Leidy HJ, Putukian M (19) (2006)	Étude de cohorte rétrospective	N = 14 19,3 ± 1,3 ans Footballeuses et cheerleader d'élite (niveau universitaire)	2 mois	Côté dominant uniquement Force de l'épaule (ABD, RI, RE) à dynamomètre manuel Proprioception (RI, RE, F°, E°) à test de repositionnement actif Laxité ligamentaire à anterior drawer test, posterior drawer test, sulcus sign test Stabilité fonctionnelle à Y balance test	PFP // O // PLM Kits de détection d'ovulation	Force de l'épaule durant O Proprioception de l'épaule durant la PLM La laxité ligamentaire n'a pas été influencé par la phase du CM La stabilité fonctionnelle n'a pas été influencé par la phase du CM
<b>Comparison of some intrinsic risk factors of shoulder injury in three phases of menstrual cycle in collegiate female athletes</b> Forouzandeh Shahraki S, Minoonejad H, Moghadas Tabrizi Y. (20) (2020)	Étude transversale	N = 15 23,27 ± 1,66 ans Overhead athlète		5 thèmes : - Symptômes, - Préparation, - Performance, - Récupération, - Gestion Entretiens semi-structurés	PFP // PLT	Tout les joueuses (100 %) considèrent que leur CM a un impact négatif sur leurs performances. Appétit et de la qualité de sommeil durant la PFP Puissance durant la PFP Fatigue durant la PFP La confiance, la concentration, la réaction à la critique Absence à l'entraînement et match Récupération durant PFP et PLT
<b>Elite female football players' perception of the impact of their menstrual cycle stages on their football performance. A semi-structured interview-based study</b> Read P, Mehta R, Rosenbloom C, Jobson E, Okholm Kryger K (21) (2022)	Étude qualitative Interview semi-structurée	N = 15 Age : 25,2 [18-33] ans Footballeuses d'élite		Prix de décision (n = 2 non-utilisatrice CH) à Cambridge gambling test (CGT) à impulsivité, prise de risque, taux d'erreur et temps de réponse.	PFP // PLM Calendrier menstruel + test d'ovulation urinaire (pas par toutes les participantes)	Impulsivité dans la prise de décision dans la PFP // à la PLM La prise de risque, le taux d'erreur et les temps de réponse n'ont pas été affecté par la phase du CM
<b>Understanding the effects of the menstrual cycle on training and performance in elite athletes: A preliminary study</b> Statham G (22) (2020)	Étude de cohorte rétrospective	N = 8 Athlète élite de compétition	7 mois			

**Notes :** // = comparativement, MI = membre inférieur, PFP = phase folliculaire précoce (jours 1-5), PFT = phase folliculaire tardive (jours 6-12), O = ovulation (jours 13-15), PLP = phase lutéale précoce (jours 16-19), PLM = phase lutéale moyenne (jours 20-23), PLT = phase lutéale tardive (jours 24-28), PF = phase folliculaire, PL = phase lutéale, CNM = contrôle neuro-musculaire, Q = quadriceps, Js = ischio-jambiers, RI = rotation interne, RE = rotation externe, F° = flexion, E° = extension, ABD = abduction, CH = contraceptifs hormonaux.

Bibliographie disponible sur demande



# 47<sup>Ème</sup> CONGRÈS NATIONAL

**Prise en charge du patient sportif:  
Que nous transmet le haut niveau ?**

**MAISON DU HANDBALL**

1 Rue Daniel Costantini, 94000 Créteil

**SAMEDI 30 Novembre 2024**

**M.BIZZINI      C.PRINCE  
JB.MORIN      G.VASSOUT  
A.GOKELER    R.LOPES  
D.BORMS      & ...**



# Soulagez les douleurs musculaires de vos sportifs avec **Leukotape® K**

**Tensosport**

Tensoplast®  
Strappal®  
Leukotape® K  
Leukotape® P

## N°1 des bandes adhésives de taping\*

- Une référence : bande utilisée à l'INSEP\*\*
- Adaptée à tous les sports



Prolongez vos conseils d'application, avec ces vidéos tutos de Taping Leukotape® K à destination des sportifs



\* Selon les données de l'échantillonnage de l'Offisanté sur l'année 2022 en pharmacie, dans la catégorie de taping  
Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance

# Une avancée notable en soins post-opératoires et rééducation !

**ISO est fier de vous présenter la dernière avancée dans le domaine des soins post-opératoires et de rééducation : la Botte d'immobilisation Thétis.**

Conçue pour les professionnels de santé, cette innovation vise à améliorer les soins post-opératoires et la rééducation des pathologies du carrefour postérieur de la cheville. Plongeons ensemble dans les détails de la polyvalence et des caractéristiques uniques de la Botte Thétis.

**Une solution fiable et efficace pour la période cruciale de récupération.**

La Botte Thétis a été élaborée avec soin pour répondre à une variété de besoins médicaux, en particulier dans le domaine du suivi des interventions chirurgicales orthopédiques. Que ce soit pour des opérations du tendon d'Achille, des entorses graves de la cheville, ou d'autres pathologies du carrefour postérieur de la cheville, cette botte d'immobilisation est adaptée avec précision à chaque situation.

**Une polyvalence sans égale et une personnalisation des soins pour une meilleure récupération et rééducation.**



**Talonnette dégressive**  
Réglage de l'amplitude  
9 niveaux

## CONCEPTION ERGONOMIQUE POUR UNE RÉÉDUCATION PERSONNALISÉE

La talonnette réglable, dotée de 9 niveaux d'amplitude, permet une rééducation du tendon d'Achille après une intervention chirurgicale.

La Botte d'immobilisation Thétis est bien plus qu'un simple dispositif médical ; c'est une avancée significative dans la manière dont ISO aborde les soins post-opératoires et la rééducation. Cette innovation démontre l'engagement d'ISO dans l'amélioration continue des solutions médicales pour mieux servir les professionnels de santé et leurs



**Thétis**  
**Botte d'immobilisation**  
avec cryothérapie et ouverture postérieure

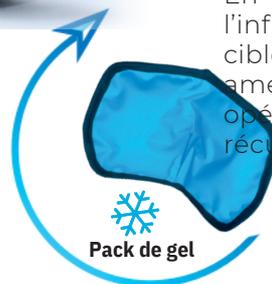
## PROTECTION POSTÉRIEURE AMOVIBLE

Thétis va au-delà des attentes en introduisant une protection postérieure amovible, permettant un accès facile et précis à la partie opérée sans retirer la botte d'immobilisation.

Cette fonctionnalité unique simplifie les procédures médicales tout en assurant un contrôle optimal sur la zone traitée.

## TECHNOLOGIE DE CRYOTHÉRAPIE INTÉGRÉE

L'un des aspects ingénieux de la Botte Thétis est son pack de gel refroidissant, spécialement conçu pour traiter les traumatismes du tendon d'Achille. En réduisant la douleur et l'inflammation de manière ciblée, la cryothérapie intégrée améliore les soins post-opératoires en accélérant la récupération.



Pack de gel

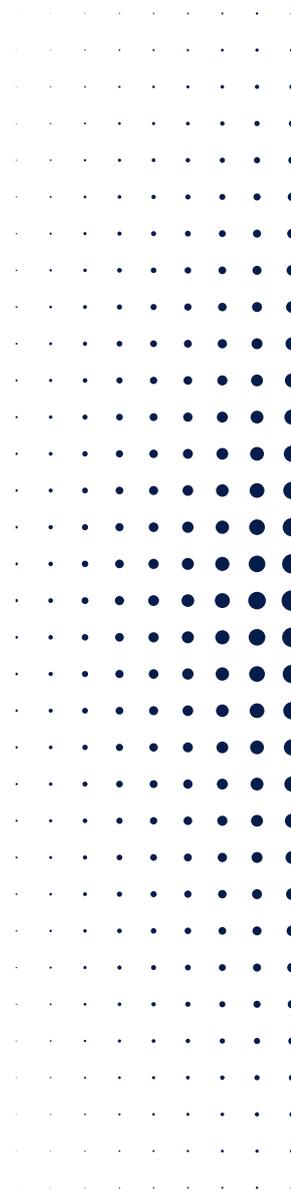
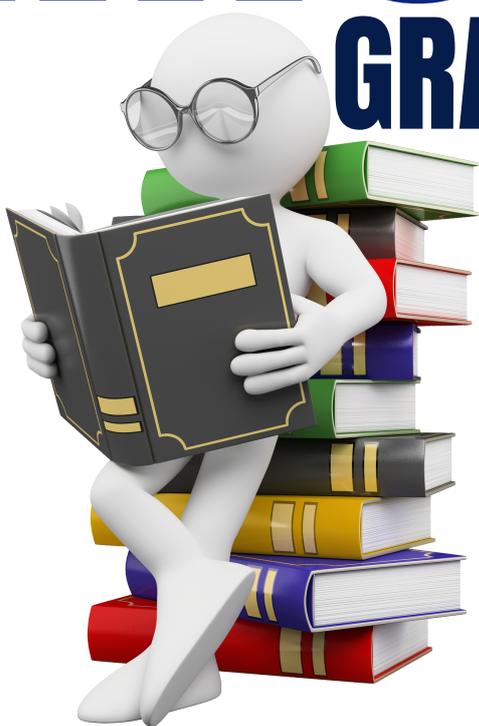


scanner pour lire la vidéo

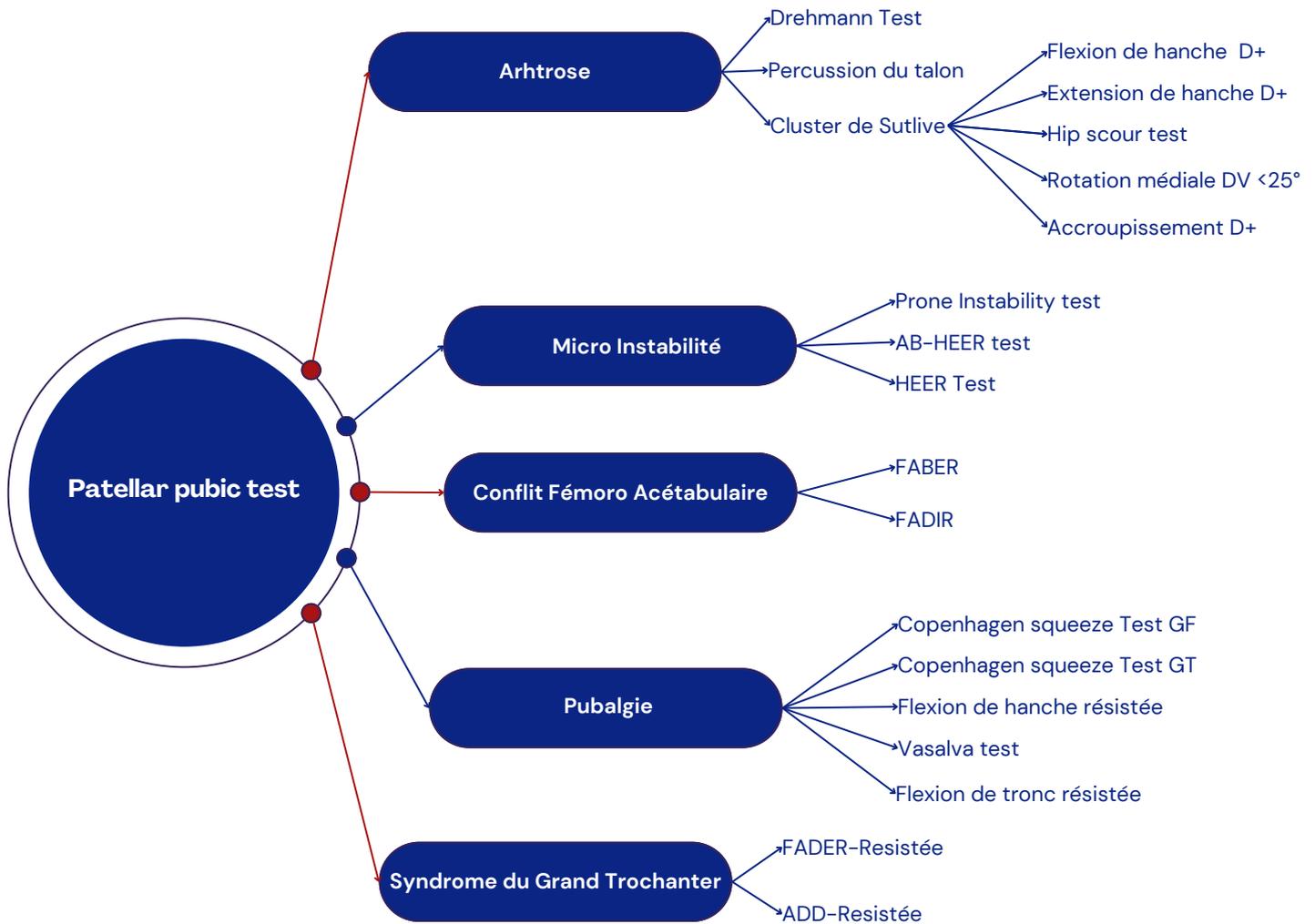
Confort et Sécurité Certifiés par ISO :  
ISO garantit que la Botte Thétis respecte les normes de qualité les plus strictes. Marquée CE en tant que dispositif médical réglementé, Thétis offre non seulement un confort notable mais également une sécurité pour les patients tout au long de leur processus de guérison.  
Il est crucial de suivre attentivement les instructions du praticien et de lire la notice pour une utilisation sûre et efficace du dispositif médical.

# Info

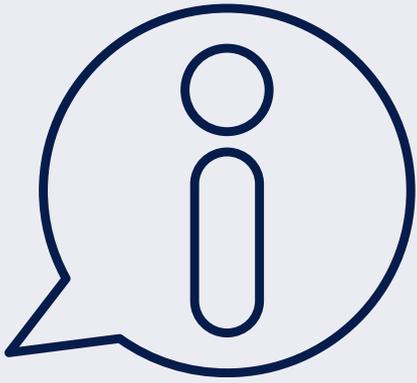
## GRAPHIE



# DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL



Consensus recommendations on the classification, definition and diagnostic criteria of hip-related pain in young and middle-aged active adults from the International Hip-related Pain Research Network, Zurich 2018



**SPORT**

**SANTÉ**



# Défis de la Thermorégulation et de l'Altitude

## Position de consensus du Comité International Olympique



Référence: Bergeron et al. BJSM 2012

Produit par @YLMsSportScience

### ENVIRONNEMENTS CHAUDS

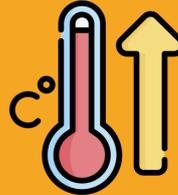
Bien s'hydrater avant, pendant et après l'effort



Être attentif aux pertes de poids et à la couleur des urines



S'acclimater 1 à 2 semaines à la chaleur



Tenir compte des spécificités individuelles



Réduire l'intensité et la durée de l'échauffement



Adopter des stratégies de refroidissement



Adapter sa tenue de compétition



Modifier les conditions de pratique ou la reprogrammer



### ENVIRONNEMENTS FROIDS



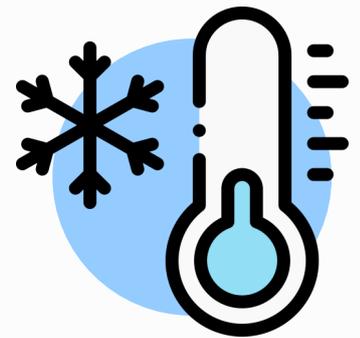
Suivre la météo et aider à la décision de maintenir ou non la compétition



Adapter la tenue pour se protéger du froid



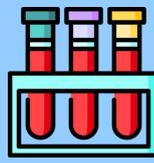
Renforcer le suivi médical pour détecter et traiter toute gelure ou asthme d'effort



### ALTITUDE



Contrôler la ferritine sérique 8-10 semaines avant une exposition prolongée en altitude



S'acclimater 15 jours tout en suivant un régime alimentaire riche en fer ou une complémentation en fer par voie orale



# Charge de travail & Infections

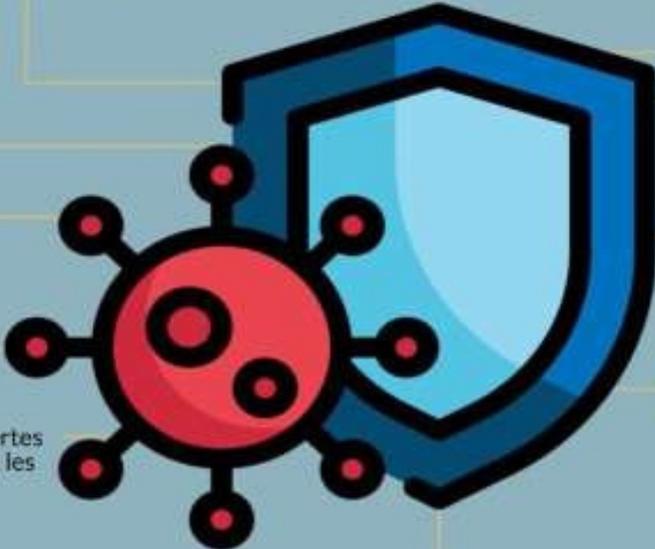
Position de consensus du Comité International Olympique



Référence: Schweltnus et al. BJSM 2016

Produit par @YLMSportScience

## Hygiène & Risques de contamination

- 1 Minimiser les contacts à risque, porter un masque si nécessaire
  - 2 Éviter les lieux très fréquentés et de serrer des mains, utiliser des mouchoirs en papier jetables
  - 3 Tousser ou éternuer dans son coude
  - 4 Se laver régulièrement les mains et utiliser du gel hydroalcoolique
  - 5 Ne pas partager les bouteilles, couverts, serviettes, etc.
  - 6 Prendre des précautions lors des déplacements à l'étranger (bouteilles fermées, légumes et viandes assez cuits, lavage et pelage des fruits avant consommation)
  - 7 Porter des vêtements couvrant les bras et les jambes lors des séances d'entraînement dans des zones tropicales
  - 8 Porter des chaussures ouvertes dans les douches publiques, les piscines et les vestiaires
  - 9 Adopter une bonne hygiène de sommeil
  - 10 Éviter l'alcool
  - 11 Avoir des rapports sexuels protégés
- 

## Recommandations au personnel médical

- 12 Prendre des précautions avec les athlètes à risque (chambre individuelle, port du masque)
- 13 Être à jour de ses vaccinations
- 14 Prendre des pastilles de zinc en cas d'infection des voies respiratoires supérieures

## Nutrition



- 15 Détecter et corriger les carences en micronutriments et en vitamine D
  - 16 Consommer des glucides pendant et après l'effort, et des protéines après l'effort
  - 17 Consommer des probiotiques chaque jour
  - 18 Consommer régulièrement des fruits et légumes
- 

## Charge de travail



- 19 Suivre la charge de travail et le stress psychologique et individualiser les changements par petits paliers
- 20 Prévoir une récupération suffisante en termes de nutrition, d'hydratation, de sommeil, de repos, de relaxation et de soutien émotionnel

## Charge psychologique



- 21 Élaborer des stratégies de résilience qui aident les athlètes à comprendre la relation entre traits personnels, événements négatifs de la vie, pensées, émotions et états physiologiques
- 22 Éduquer les athlètes aux techniques de gestion du stress

## Surveillance



- 23 Mettre en place des systèmes de surveillance des maladies et des blessures
- 24 Rechercher les signes précoces de surmenage ou de surentraînement

# Prévention, diagnostic et prise en charge des blessures du ligament croisé antérieur en pédiatrie

Position de consensus du Comité International Olympique



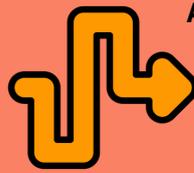
Référence: Ardern et al. BJSM 2018

Produit par @YLMSportScience

## Prévention



Renforcement musculaire

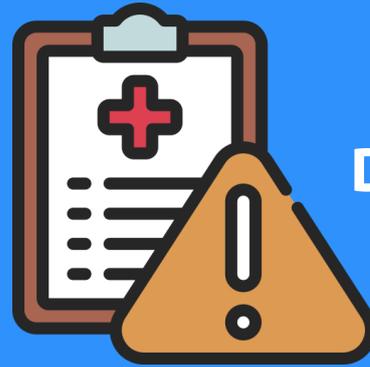
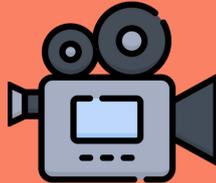


Agilité



Pliométrie

Qualité gestuelle (saut & changements de direction)



## Diagnostic

- Examen clinique réalisé rapidement & avec précision
- Apparition d'une hémarthrose dans les 24 h
- Radiographie standard + IRM

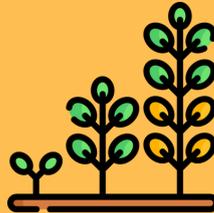
## Traitement



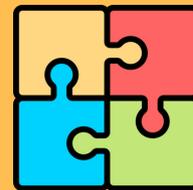
Rééducation avec ou sans reconstruction du LCA



Technique chirurgicale spécifique



Adapté selon la maturité physiologique et psychologique, les blessures supplémentaires et les problèmes d'instabilité

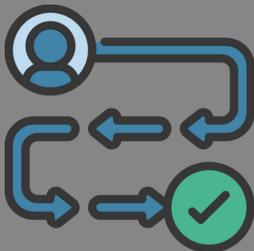


Travail progressif, ludique, varié, et focalisé sur la qualité gestuelle



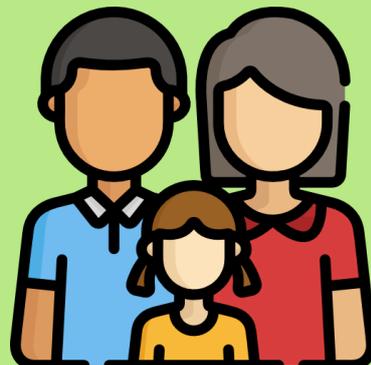
Contrôle neuromusculaire dynamique et multi-articulaire

## Suivi

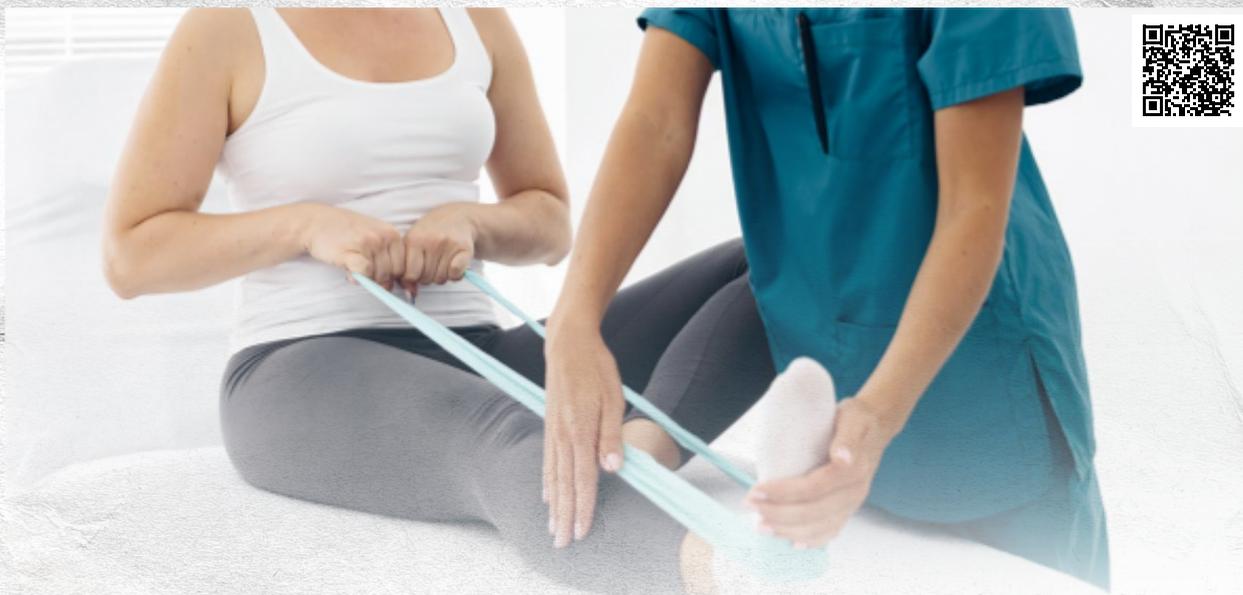


- Mesure de la qualité de vie liée à la santé
- Fonction du genou
- Niveau d'activité

## Education par le praticien



- Encourager à prioriser la prévention des blessures plutôt que les intérêts sportifs à court terme
- Fournir à l'enfant des informations claires et adaptées
- Orienter vers des décisions justifiées sur le plan éthique



La prise en charge des patients sportifs nécessite des connaissances spécifiques. Que ce soit en cabinet ou au bord du terrain le kinésithérapeute se doit de maîtriser les outils, techniques et surtout le raisonnement clinique en lien avec les principales pathologies sportives.

## FORMATIONS SFMKS 2024 1er Semestre

**30-31 Janvier - Optimisation du renforcement musculaire**

M.M'Baye - CREPS PACA - Aix-en-Provence

**COMPLET**

**15-16 Février - Rééducation avancée du LCA**

M.M'Baye et B.Picot - Chambéry

**COMPLET**

**16-17 Février - Les blessures en course à pied**

F.Fourchet et G.Servant - Limoges

**29-30 Mars - Prise en charge des commotions cérébrales**

J.Astouric et H.Del Rabal - Chambéry

**25-26 Avril - Lombalgie de l'athlète: de la douleur au RTP**

PY.Bouhana - Maison du handball - Créteil

**26-27 Avril - L'épaule du sportif au top: manager la reprise**

F.Lagniaux et P.Decleve - Maison du handball - Créteil

**17-18 Mai - L'épaule du sportif: du bilan au retour terrain**

C.Bienaimé et N.Fouchet - CREPS PACA - Aix-en-Provence

**28-29 Juin - Cheville Traumatique: de la blessure au RTP**

F.Fouchet et B.Picot - Perpignan - Kinétics

**COMPLET**

# FORMATIONS SFMKS 2024

## 2ème Semestre

---

### **13-14 Septembre - Hanche du sportif**

G.Servant et P.Dorie - CREPS PACA - Aix-en-Provence

### **11-12 Octobre - Lésions musculaires du sportif**

C.Prince et PY.Froideval - Clairefontaine FFF

### **21-22 Novembre - Rééducation avancée du LCA**

M.M'Baye et B.Picot - Chambéry

**COMPLET**

### **22-23 Novembre- L'épaule du sportif au top: manager la reprise du sport**

F.Lagniaux et P.Decleve - Toulouse

### **28-29 Novembre - Retour au sport: prévention et performance**

Q.Bouillard et PY.Froideval - Maison du handball - Créteil

### **5-7 Décembre - Genou ligamentaire et SFP**

F.Forelli - Limoges - KHEOPS

### **16-17 Décembre- Épaule du sportif: du bilan au retour terrain**

C.Bienaimé et N.Fouchet - CREPS Nantes

