

Conflits fémoro-acétabulaires, épidémiologie et diagnostic : revue de la littérature (partie 1)



Femoroacetabular impingement, epidemiology and diagnostic: Review of the literature (part 1)

R. Leroy^a
F. Delvaux^{a,b}
J.F. Kaux^{a,b}
J.L. Croisier^{a,b}
G. Martens^{a,b}

^aDépartement des sciences de la motricité, Université de Liège, Liège, Belgique

^bCentre hospitalier universitaire de Liège, Liège, Belgique

Disponible en ligne sur [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com) le
10 novembre 2022

RÉSUMÉ

Introduction. – Les premières descriptions de conflits fémoro-acétabulaires (CFA) s'avèrent relativement récentes. Le nombre d'études sur ces pathologies a augmenté de manière exponentielle au cours des dernières années. L'objectif de cette revue narrative est de détailler les données épidémiologiques et les éléments diagnostiques les plus récents en se basant sur le meilleur niveau de preuve de la littérature scientifique.

Matériel et méthodes. – Les recherches ont été effectuées dans la base de données « Pubmed ». La première étape a permis de mettre en évidence 202 revues systématiques et méta-analyses en lien avec les CFA. Au final, 14 d'entre elles ont été sélectionnées pour répondre à la problématique de cette revue narrative.

Résultats. – Les différentes publications ont permis d'avoir une meilleure idée de la prévalence de CFA présents chez des patients souffrant de douleurs au niveau de la hanche. Elles ont également servi à identifier les critères radiographiques et tests cliniques les plus adéquats afin de poser le diagnostic de conflit de hanche. Enfin, elles ont souligné le lien entre la pratique sportive et le développement secondaire de CFA.

Conclusion. – De plus en plus d'auteurs scientifiques s'intéressent et publient des études portant sur les CFA. Ces travaux permettent de mieux comprendre les phénomènes liés à ces pathologies mais restent encore insuffisants. Il est essentiel que les scientifiques et experts s'accordent afin de créer des guidelines reposant sur les tests cliniques et l'imagerie adéquate pour poser le diagnostic d'un CFA.

© 2022 Publié par Elsevier Masson SAS.

SUMMARY

Introduction. – The first descriptions of femoro-acetabular impingement (FAI) are quite recent. The number of studies on these pathologies has increased exponentially over the past few years. The aim of this narrative review is to detail the most recent epidemiological data and diagnostic elements based on the best level of evidence in the scientific literature.

Material and methods. – Searches were conducted in the "Pubmed" database. The first stage identified 202 systematic reviews and meta-analyses related to FAI. In the end, 14 of them were selected to answer the problematic of this narrative review.

Results. – The various publications have provided insight into the prevalence of FAI in patients with hip pain. They were also used to identify the most appropriate radiographic criteria and clinical tests for the diagnosis of hip impingement. Finally, they highlighted the link between sports participation and the secondary development of FAI.

10.1016/j.jts.2022.10.004

doi:© 2022 Publié par Elsevier Masson SAS.

MOTS CLÉS

Conflit fémoro-acétabulaire
Diagnostic
Épidémiologie
Facteurs de risque
Sports

KEYWORDS

Femoroacetabular
impingement
Diagnosis
Epidemiology
Risk factors
Sports

Auteur correspondant :

R. Leroy,
Université de Liège, ISEPK, B21,
allée des Sports 4, 4000 Liège,
Belgique.
Adresse e-mail :
rleroy@uliege.be

Conclusion. – *More and more scientific authors are interested in and publish studies on FAI. These studies allow a better understanding of the phenomena related to these pathologies but are still insufficient. It is essential that scientists and experts agree and create guidelines based on clinical tests and appropriate imaging to diagnose a FAI.*

© 2022 Published by Elsevier Masson SAS.

INTRODUCTION

Le conflit fémoro-acétabulaire (CFA) correspond à une anomalie morphologique localisée au niveau de l'articulation de la hanche. Suite à l'accord de Warwick – un rassemblement d'experts internationaux sur le sujet – en 2016, le syndrome de CFA est défini par la triade de symptômes, signes cliniques et découvertes à l'imagerie correspondantes [1]. Ce syndrome clinique engendre généralement des douleurs au niveau de la hanche et de l'aîne chez les jeunes adultes actifs [2]. Il est considéré comme un trouble du mouvement dans un certain contexte anatomique consistant en une butée de la tête fémorale contre l'acétabulum provoquant ainsi la douleur [2]. Le mécanisme à l'origine de cette douleur demeure incertain entre les pistes suivantes : la morphologie articulaire anormale et/ou les changements observés au niveau des tissus associés à cette modification morphologique [2]. Ce syndrome a initialement été décrit par Ganz et al. en 2003 [3] et comprend trois profils pathologiques : les conflits de type cam, la morphologie pince ou la mixte.

Le conflit de type cam fait référence au développement d'une excroissance osseuse à la limite entre la tête fémorale et le col du fémur. Cette proéminence osseuse anormale est localisée à la jonction antérolatérale entre ces deux éléments [4]. Le conflit est observé lors de la flexion de hanche lorsque la portion non sphérique de la tête fémorale (morphologie pathologique) glisse sous le labrum et comprime le cartilage articulaire, aboutissant à une délamination progressive de ce dernier [4].

Le conflit de type pince est également causée par une excroissance osseuse, celle-ci se situant cette fois sur l'os coxal, au niveau de la surface antérolatérale de l'anneau de l'acétabulum [4]. Cela peut se produire suite à une surcroissance du versant antérieur de l'anneau ou encore en cas de rétroversion de l'acétabulum qui consiste en une légère bascule en arrière de l'acétabulum par rapport à une position normale plus antéversée [4]. À nouveau, le conflit est observé lors de la flexion de hanche. Le labrum antérieur se retrouve comprimé par la morphologie osseuse de type pince de l'acétabulum contre le col du fémur. Secondairement, une faiblesse du cartilage peut être observée [4].

Le terme morphologie « mixte » est employé lorsque les deux conflits cam et pince sont présents chez un même individu. Bien que l'anatomie de la tête fémorale et de l'acétabulum soit le plus souvent pointée du doigt comme responsable de ces différents conflits, de plus en plus d'études suggèrent que la torsion fémorale pourrait également y jouer un rôle [5]. La torsion fémorale reflète l'orientation de la partie proximale du fémur dans le plan sagittal et peut être mesurée à partir d'images obtenues par résonance magnétique ou CT-scan [5]. En effet, celle-ci affecterait le degré de mobilité de l'articulation de la hanche et pourrait provoquer l'apparition ou l'aggravation d'un conflit de hanche [6–9]. En quelques mots, une augmentation de la torsion fémorale augmente par conséquent la mobilité passive de la hanche en rotation interne et diminue

la mobilité passive de cette dernière en rotation externe et vice versa en cas de diminution de la torsion fémorale [8–11].

Malheureusement, à l'heure actuelle, le diagnostic d'un syndrome de CFA s'avère laborieux en raison des similitudes symptomatiques avec d'autres pathologies d'origine musculo-squelettique [12,13], notamment celles touchant les adducteurs, les abdominaux ou encore le psoas. Par conséquent, la pose d'un mauvais diagnostic en présence de douleur de hanche est observée dans 50 % des cas provoquant un retard de diagnostic adéquat pouvant atteindre 2 ans [13,14].

Une autre grande problématique relative aux CFA est leurs liens avec l'apparition secondaire de phénomènes d'arthrose au niveau de l'articulation de la hanche. La communauté scientifique reconnaît largement cette corrélation. En ce sens, Wylie et Kim ont publié, en 2019, une revue systématique [15] basée sur des études longitudinales et transversales, comptabilisant un total de plus de 6000 patients suivis sur une période de 5 à 20 ans et arrivent à la même conclusion : les CFA de type cam sont constamment associés au risque de développer de l'arthrose secondaire [15]. Parmi ces études, on retrouve des valeurs chiffrées concernant ce risque comme par exemple : se basant sur l'angle alpha, tout degré supplémentaire à 65° entraîne une augmentation de 5 % du risque de développer des signes radiographiques d'arthrose ainsi qu'une augmentation de 4 % du risque de subir un remplacement total de la hanche [16].

Étant une pathologie découverte principalement au sein d'une population jeune et active [17], l'identification précoce du bon diagnostic est primordiale afin d'initier le traitement adéquat et ainsi soulager les symptômes. L'objectif principal étant de retourner à l'activité physique au plus vite tout en limitant la détérioration de l'articulation de la hanche [18].

Le but de cette revue de littérature (partie 1) consiste à présenter les données épidémiologiques récentes des CFA ainsi que les populations à risque majoré de développer un CFA. Nous décrirons ensuite les principaux facteurs de risque, les sports concernés, les critères diagnostiques adéquats observés à l'imagerie et enfin les tests cliniques les plus discriminants. La seconde partie sera consacrée au traitement des CFA et sera publiée ultérieurement.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Toutes les recherches ont été réalisées à partir de la base de données Pubmed. Les termes « femoroacetabular impingement » ont été appliqués dans le moteur de recherche afin de répondre à la problématique étudiée. Seules les revues systématiques et méta-analyses ont été retenues, celles-ci correspondant au plus haut degré de valeur scientifique. Suite à cette recherche, 202 revues systématiques et méta-analyses ont été révélées. Les titres de ces 202 articles ont été lus afin de réaliser un premier tri. Après cette première lecture, 26 revues systématiques ont été identifiées comme potentiellement utiles pour répondre aux objectifs de cette revue

narrative (les 186 publications restantes ont été écartées car elles ne traitaient pas la problématique abordée dans cette revue). Après une lecture attentive des abstracts de ces 26 publications, 12 d'entre elles ont été écartées (sujet s'écartant de la problématique, résultats signalés difficilement interprétables par les auteurs eux-mêmes, manque d'accès à l'intégralité de l'article). Les informations présentées dans cette revue narrative proviennent donc principalement des 14 revues systématiques/méta-analyses conservées et aussi des articles cités dans ces publications.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Données épidémiologiques

En octobre 2020, Jauregui et al. ont publié une méta-analyse destinée à étudier la prévalence des CFA parmi des patients souffrant de douleur de hanche en l'absence d'arthrose de cette articulation [18]. À la suite de leur première recherche, les auteurs ont identifié 1002 études scientifiques dans 3 bases de données (Pubmed, Embase et Ovid) et après application des critères d'éligibilité, ils ont décidé d'en conserver 15. Ces 15 études représentent 2264 patients (2758 hanches). À partir de ces données, les auteurs ont observé que 51 % des patients étaient des femmes et 49 % des hommes. La moyenne d'âge était de 31 ans et l'indice de masse corporelle moyen de 25,4 kg/m². Ils ont également pu rapporter la répartition des différents types de CFA : 37 % des patients présentaient un conflit mixte, 38 % d'entre eux souffraient d'un conflit cam et enfin les 25 % restants d'un conflit pince. Les différentes études se sont toutes basées sur des critères radiographiques afin de poser le diagnostic de CFA [18]. En

analysant ceux-ci on peut se rendre compte qu'il n'existe pas encore de consensus international concernant les liens entre les signes radiographiques et un diagnostic positif. Par conséquent, il est primordial de trouver un accord au sein de la population scientifique afin d'améliorer la qualité et la puissance des revues ayant pour but de rassembler un maximum de données issues de différentes études. Enfin, les auteurs ont rapporté un élément intéressant : la proportion de hanche douloureuse associée à un conflit de hanche cliniquement défini après avoir exclu une possible cause d'arthrose était de 61,3 % [19,20].

Facteurs de risque

L'un des autres grands défis concernant les CFA est d'en comprendre les causes. Kemp et al. abordent ce point au travers d'un article scientifique publié en 2019 dans le journal « *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* » [2]. Ils soulignent qu'actuellement, la majorité des recherches destinées à comprendre le développement des CFA se focalise sur les conflits de type cam ; il existe donc un manque de connaissances considérable concernant les conflits de type pince et de futures recherches seront nécessaires pour répondre à ces questions [2]. De plus en plus de preuves scientifiques suggèrent que les conflits cam seraient une adaptation osseuse à une charge vigoureuse imposée à la hanche lorsque la phase d'ossification du cartilage de croissance n'est pas encore achevée [21]. Durant la maturation squelettique, il pourrait bien exister un rapport proportionnel entre l'intensité de la pratique sportive et le développement d'un conflit de type cam [22]. Le type de charge ainsi que la limite exacte doivent encore être investigués. Cette théorie est appuyée par les découvertes à l'imagerie chez les athlètes, comme le montre la Fig. 1 :

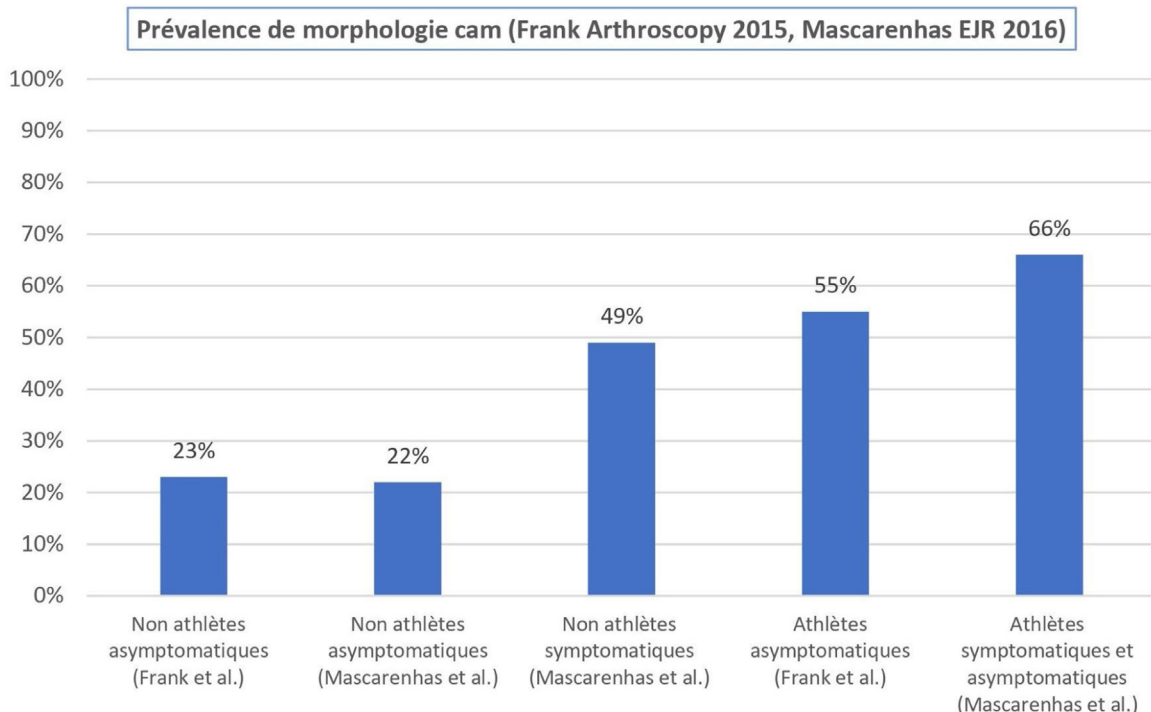


Figure 1. Adapté de Kemp et al., 2019 [2].

environ un athlète asymptomatique sur quatre présenterait des signes de CFA de type cam, ces signes seraient, par ailleurs, présents chez un athlète symptomatique sur deux [23,24]. Un peu plus tôt, en 2014, Chaudhry et Ayeni s'étaient également intéressés à la problématique et avaient tenté de dresser une liste des facteurs de risque de développement de CFA au travers d'une revue systématique intitulée : « The etiology of femoroacetabular impingement : what we know and what we don't » [25]. Au cours de leurs recherches, 18 études des 754 initialement identifiées remplissaient les critères d'éligibilité établis par les auteurs. Au terme de leurs analyses, les auteurs ont pu identifier des facteurs de risque intrinsèques et extrinsèques. Ils ont mis en évidence un facteur de risque génétique sans pouvoir réellement l'expliquer ; plusieurs études suggèrent également que les hommes ont plus de risque de développer un conflit de type cam [26,27]. L'autre facteur de risque identifié est le lien entre la pratique d'une activité physique répétée, spécifiquement durant les années de croissance, qui augmenterait les prédispositions à développer un CFA de type cam [28,29] comme l'ont également décrit Kemp et al. [2]. Ce lien sera abordé plus en profondeur dans le prochain paragraphe. Les séquelles de pathologies pédiatriques de la hanche ont également été mises en évidence comme potentiels facteurs de risque de développer un CFA. Parmi ces pathologies, on retrouve le « slipped capital femoral epiphysis » [30,31] et la maladie de Legg-Calvé-Perthes [32]. Les deux dernières causes mises en évidence sont les séquelles de fracture du col fémoral [33] et les étiologies post-chirurgicales (des anomalies structurelles de l'acétabulum peuvent apparaître suite à une opération et mener à un conflit de type pince) [34,35].

Association entre pratique sportive et CFA de type cam chez des athlètes masculins

En 2015, Nepple et al. [36] publient une revue systématique ainsi qu'une méta-analyse ayant pour objectif d'étudier l'association entre la pratique sportive et le développement de CFA de type cam. Les auteurs rappellent tout d'abord une grande différence intersexe : la cause la plus courante d'arthrose de hanche requérant la plupart du temps une arthroplastie totale de la hanche est la dysplasie acétabulaire. Or, chez l'homme, cette pathologie est plus rare et le CFA s'avère être la cause primaire d'arthrose de hanche. Les auteurs estiment que les déformations articulaires de la hanche de type cam seraient présentes chez 10 à 15 % de tous les individus masculins. Toutefois, seule une fraction d'entre eux développera des problèmes de hanche [36]. Au terme de leurs recherches, 9 études ont été incluses dans leur revue systématique et 5 d'entre elles ont pu être utilisées pour la méta-analyse. Les résultats de cette méta-analyse démontrent que la participation à certains sports (hockey sur glace, basketball et sport de sauts) durant l'adolescence est liée au développement d'une déformation proximale du fémur de type cam chez les individus de sexe masculin [36]. Parmi les études sélectionnées, l'une d'entre elles s'est penchée sur le lien entre la course à pied et le développement secondaire de conflit mais n'a pas trouvé de lien significatif [37]. Cependant, cette étude est difficilement interprétable en raison de l'âge de la pratique de course à pied choisi (15,5 ans) et le choix des sujets contrôles (recrues de l'armée). Le football a également été minutieusement étudié. Comme le rappellent les auteurs, ce sport est, à l'heure actuelle, le sport le plus pratiqué dans le

monde et par conséquent le plus étudié concernant le risque de développer de l'arthrose de hanche [36]. Toutefois, les études divergent concernant le lien entre la pratique du football et le développement de conflit de hanche de type cam [21,27]. Les auteurs de la revue systématique soulignent que ce concept de lien entre pratique sportive et développement de CFA secondaire avait déjà été introduit par Murray et Duncan il y a plus de 40 ans [1] mais commence seulement à être vérifié par des études de bonne qualité. De plus, l'étude démontre que les athlètes masculins ont plus de risque de développer de l'arthrose de hanche en comparaison avec les individus masculins contrôles ne pratiquant pas de sport à un haut niveau et ce lien est principalement en rapport avec la grande proportion de déformation osseuse de type cam chez les athlètes. Ils en concluent que les athlètes participant aux sports décrits ci-dessus durant leur adolescence présentent 1,9 à 8 fois plus de risque de développer une CFA de type cam une fois la maturité osseuse atteinte [36]. Les théories actuelles, à propos des mécanismes lésionnels provoquant l'apparition d'un CFA de type cam, suggèrent que les charges axiales et/ou les flexions de hanches répétées pourraient stimuler l'extension antérolatérale de la physe osseuse, conduisant finalement à une excroissance et une déformation de la tête fémorale [36]. Les auteurs spécifient que ces résultats ne peuvent pas être appliqués à la population sportive féminine. Seule une étude [27] incluse dans la revue systématique n'a pas montré de différence significative concernant la prévalence de conflit de type cam entre les sportifs féminins et masculins. De futures études seront nécessaires pour étudier ce phénomène car l'accroissement de la pratique sportive intensive parmi les athlètes féminines pourrait engendrer une hausse de conflits de type cam dans cette population [36]. Bien d'autres sports sont également touchés par les syndromes de CFA, comme l'évoque cette récente étude (2022) de Saks et al. [38] comparant l'incidence des syndromes de CFA parmi les sports de souplesse par rapport aux autres sports chez des athlètes de haut niveau. Sur un total de 415 hanches atteintes de CFA, 50 d'entre elles (12 %) se sont avérées faire partie du groupe « sports de souplesse ». Les sports les plus représentés dans cette catégorie étaient : la danse (68 %), le cheerleading (18 %), la gymnastique (8 %), les arts martiaux (4 %) et enfin le « figure skating » (2 %) [38]. Dans la deuxième catégorie reprenant tous les sports non considérés comme sport de souplesse, on retrouve : la course de longue distance (32 %), le football (20 %), le volleyball (14 %), le softball (10 %), le basketball (5 %), l'athlétisme (5 %), Le lacrosse (3 %), la natation (2 %), le tennis (2 %), le football américain (2 %), le cyclisme (1 %), le golf (1 %) ainsi que d'autres sports moins représentés comptabilisant les 3 % restants [38].

Tests cliniques

En ce qui concerne les tests cliniques les plus appropriés pour diagnostiquer un CFA, plusieurs auteurs se sont penchés sur la question et les premières recherches décrites dans la partie « matériel et méthodes » ont donné accès à différentes revues systématiques abordant ce sujet. Une première revue systématique associée à une méta-analyse, publiée en 2015 par Reiman et al. [39], reprend 21 études se basant sur 11 tests cliniques différents (le test « FADIR », le test de flexion-rotation interne, le test « bilateral lower extremity squat », le test « FABER », le test de Scour, le test de rotation interne associée à une hyperpression, le test « SLR résisté », le test de Thomas,

le test « THIRD », le test de rotation interne–flexion–compression axiale et enfin le test « trochanteric tenderness »). Malheureusement, la pauvre qualité des études incluses ne leur a pas permis de tirer des conclusions statistiquement (et encore moins cliniquement) significatives [39]. Toutefois, cela montre à nouveau l'hétérogénéité des tests utilisés dans la littérature, destinés à prendre une décision concernant le diagnostic. Une seconde revue systématique publiée en 2016 s'est intéressée à la même thématique [40]. Ils ont initialement identifié 298 articles susceptibles de répondre à la question, et après application des critères d'éligibilité mais également d'une évaluation de la qualité des papiers selon QUADAS (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies), les auteurs se sont accordés à n'en garder que 5. Parmi ces 5 articles, les tests cliniques adoptés étaient les suivants : le test de conflit antérieur, le signe de conflit, le test « FABER », le test « SLR résisté », le test « IROP », le test de Scour et le test de squat maximal. Après analyse des résultats, les auteurs ont conclu que les tests FABER (flexion–abduction–rotation externe) et IROP (rotation interne associée à une compression axiale) se sont avérés être les plus sensibles concernant l'aide au diagnostic du CFA [40]. Le test de FABER est d'ailleurs le seul à présenter des valeurs de sensibilité, de spécificité et de prédictivité positive supérieures à 0,8. De son côté, seules les valeurs de sensibilité et de spécificité du test IROP étaient supérieures à 0,8 [40]. Enfin, une troisième revue systématique s'est consacrée spécifiquement à évaluer l'utilité du test FADIR dans la pose du diagnostic de CFA [41]. Les auteurs ont stipulé que l'utilité du test FADIR restait imprécise en raison de ses sensibilité et spécificité modérées. Ils ont tout de même souligné un élément interpellant : la variabilité importante de ce test entre les différents papiers scientifiques pourrait bien être liée à la pauvre méthodologie scientifique employée par les différents explorateurs et ces derniers devraient se baser sur des critères radiographiques stricts ainsi que sur de meilleures rigueur et reproductibilité de leurs tests cliniques [41].

Imagerie

Pour tenter de répondre à la problématique faisant référence aux nombreux critères radiologiques différents d'une étude à l'autre, Schmaranzer et al. se sont penchés sur la question et ont publié une revue systématique destinée à identifier les examens complémentaires les plus adéquats pour le diagnostic de CFA [5]. Les auteurs désignent le rôle clé de la radiographie et de l'IRM dans l'évaluation primaire des patients suspectés de présenter un CFA. Ils insistent sur l'importance de l'IRM, pierre angulaire dans le diagnostic initial d'un syndrome de CFA en raison de ses capacités à mettre en évidence les dommages intra-articulaires, dont les lésions du labrum et du cartilage, ces dernières étant prédictives d'un diagnostic radiologique positif [42,43]. Concernant la radiographie, les images obtenues dans les 2 plans (de face et de profil) fournissent un excellent aperçu de l'anatomie du pelvis et permettent d'évaluer les changements morphologiques localisés au niveau de la hanche [44]. Ces radiographies autorisent l'observation d'un éventuel rétrécissement de l'espace articulaire entre la tête du fémur et l'acétabulum d'une part, et de la couverture et de la version acétabulaires, d'autre part [44,45] ; ces deux éléments sont primordiaux dans la pose d'un diagnostic de CFA. Une acquisition standardisée de ces clichés est capitale car l'anatomie de l'acétabulum est

fortement affectée par plusieurs facteurs, dont notamment la position du patient et l'orientation du faisceau de rayonnement [44].

Ainsi, pour l'évaluation de la présence d'un CFA, la radiographie antéropostérieure du pelvis est un premier cliché indispensable lors de l'examen clinique initial [44]. Chez les jeunes patients souffrant de douleur de hanche, l'évaluation de la couverture fémoro-acétabulaire devrait être réalisée à l'aide d'un cliché « lateral center edge angle (LCEA) » (cliché de face, centré sur le milieu de la tête fémorale) et de l'utilisation de l'index acétabulaire [45]. Ce cliché antéro-postérieur « LCEA » permet de visualiser plusieurs signes caractéristiques des conflits pince, comme le détaillent précisément Rhee et al. en 2017 au travers de leur revue systématique destinée à identifier les diagnostics radiographiques des CFA de type pince [46]. Les marqueurs radiographiques principalement utilisés pour ces conflits sont : le signe du cross-over, le signe du mur postérieur, le signe de l'épine ischiatique, le « center-edge angle » et l'index acétabulaire [46]. Pour mettre en évidence les conflits de type cam, des clichés latéraux sont également nécessaires : *the cross-table lateral view* (orientation à 3 heures), *frogleg lateral view* (orientation à 2 heures) [47,48] et enfin le profil de Dunn à 45° (hanche du patient à 45° de flexion, 20° d'abduction et position neutre de rotation) largement considéré comme le cliché le plus approprié pour visualiser une déformation primaire de type cam (0,71 à 0,96 de sensibilité ; 0,36 à 0,90 de spécificité) [47–51]. Cependant, même la combinaison de ces différentes acquisitions radiographiques ne permet pas d'exclure définitivement une déformation de type cam [47–51] : en effet 35 % des conflits de type cam sont signalés comme absents sur les clichés radiographiques isolés [52]. Par conséquent, la majorité des auteurs recommandent l'acquisition d'image radiale soit par IRM, soit par CT-scan pour tous les patients éligibles à une chirurgie de préservation de l'articulation de la hanche [48–52], ces coupes dans l'axe du col fémoral sont considérées comme les plus précises dans l'évaluation d'un CFA de type cam [53–55]. La plupart du temps, c'est l'angle alpha qui est utilisé pour quantifier le conflit cam, une limite de 60° concernant cet angle a été introduite car elle est associée à une progression de l'arthrose dans les 2 à 5 ans chez les patients souffrant de symptômes précoces [55,56]. Van Klij et al. se sont également penchés sur la question afin d'identifier l'angle alpha le plus approprié pour parler de CFA de type cam [57]. Ils publient une revue systématique intégrant 15 études se basant sur différentes limites concernant cet angle et en arrivent à la même conclusion : la limite de 60° semble la plus pertinente pour poser le diagnostic, et ce, indépendamment du sexe du patient [57]. Le CT-scan est, quant à lui, l'examen complémentaire le plus indiqué afin de mesurer la torsion fémorale [5]. La méthode décrite par Murphy et al. est celle qui reflète de la manière la plus exacte la torsion fémorale [58]. Elle est interprétée de la manière suivante : un angle inférieur à 0° étant considéré comme une rétrotorsion fémorale, les angles de 10 à 25° sont considérés comme des valeurs normales et les angles de plus de 35° sont synonymes de torsion excessive. Pour finir, l'arthro-IRM est l'examen complémentaire de choix afin de détecter une lésion intra-articulaire de hanche [5]. Ce type d'imagerie permet de mettre en évidence des atteintes du labrum et du cartilage [59,60] bien souvent présentes lors de syndrome de CFA et peut également être associé à une traction axiale de la jambe de manière à mieux visualiser l'état de l'interligne articulaire [5].

CONCLUSION

Les CFA sont présents chez plus de la moitié des patients (61,3 %) souffrant de douleurs au niveau de la hanche et touchent aussi bien les hommes que les femmes. Le conflit de type cam est le plus souvent observé (38 %).

Il existe un grand nombre de critères radiographiques et de tests cliniques différents observés dans la littérature afin d'aider à la pose d'un diagnostic de CFA. La communauté scientifique doit se mettre d'accord en se basant sur les articles scientifiques de meilleure qualité, sur un consensus à adopter. Cette attitude augmenterait la puissance scientifique des futures revues systématiques et des méta-analyses.

Les facteurs de risque en lien avec le développement des CFA sont encore mal compris et nécessitent de plus amples investigations. Le lien entre le niveau de pratique sportive et l'apparition secondaire de conflit de type cam semble être accepté par l'ensemble de la communauté scientifique et s'avère être une piste intéressante qui pourrait permettre de mieux comprendre l'étiologie des conflits de hanche. Quoi qu'il en soit, il est clair que la pratique de certains sports accroît particulièrement le risque de développer des CFA secondaires.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

RÉFÉRENCES

- [1] Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, Agricola R, Awan T, Beck M, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med* 2016;50(19):1169–76.
- [2] Kemp J, Grimaldi A, Heerey J, Jones D, Scholes M, Lawrenson P, et al. Current trends in sport and exercise hip conditions: Intra-articular and extra-articular hip pain, with detailed focus on femoroacetabular impingement (FAI) syndrome. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2019;33(1):66–87.
- [3] Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;417:112–20.
- [4] Byrd JWT. Femoroacetabular impingement in athletes: current concepts. *Am J Sports Med* 2014;42(3):737–51.
- [5] Schmaranzer F, Kheterpal AB, Bredella MA. Best practices: hip femoroacetabular Impingement. *Am J Roentgenol* 2021;216(3):585–98.
- [6] Sutter R, Dietrich TJ, Zingg PO, Pfirrmann CWA. Femoral antetorsion: comparing asymptomatic volunteers and patients with femoroacetabular impingement. *Radiology* 2012;263(2):475–83.
- [7] Lerch TD, Todorski IAS, Steppacher SD, Schmaranzer F, Werlen SF, Siebenrock KA, et al. Prevalence of femoral and acetabular version abnormalities in patients with symptomatic hip disease: a controlled study of 538 hips. *Am J Sports Med* 2018;46(1):122–34.
- [8] Kraeutler MJ, Chadayammuri V, Garabekyan T, Mei-Dan O. Femoral version abnormalities significantly outweigh effect of cam impingement on hip internal rotation. *The Bone Joint Surg* 2018;100(3):205–10.
- [9] Chadayammuri V, Garabekyan T, Bedi A, Pascual-Garrido C, Rhodes J, O'Hara J, et al. Passive hip range of motion predicts femoral torsion and acetabular version. *The Bone Joint Surg* 2016;98(2):127–34.
- [10] Siebenrock KA, Steppacher SD, Haefeli PC, Schwab JM, Tannast M. Valgus hip with high antetorsion causes pain through posterior extraarticular FAI. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(12):3774–80.
- [11] Lerch TD, Boschung A, Todorski IAS, Steppacher SD, Schmaranzer F, Zheng G, et al. Femoroacetabular Impingement Patients With Decreased Femoral Version Have Different Impingement Locations and Intra- and Extraarticular Anterior Subspine FAI on 3D-CT-Based Impingement Simulation: Implications for Hip Arthroscopy. *Am J Sports Med* 2019;47(13):3120–32.
- [12] Tijssen M, van Cingel REH, de Visser E, Hölmich P, Nijhuis-van der Sanden MWG. Hip joint pathology: relationship between patient history, physical tests, and arthroscopy findings in clinical practice. *Scand J Med Sci Sports* 2017;27(3):342–50.
- [13] Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med* 2015;49(12):768–74.
- [14] Clohisy JC, Baca G, Beaulé PE, Kim YJ, Larson CM, Millis MB, et al. Descriptive epidemiology of femoroacetabular impingement: a north american cohort of patients undergoing surgery. *Am J Sports Med* 2013;41(6):1348–56.
- [15] Wylie JD, Kim YJ. The natural history of femoroacetabular impingement. *J Pediatr Orthop* 2019;39(Suppl. 1):S28–32.
- [16] Thomas GER, Palmer AJR, Batra RN, Kiran A, Hart D, Spector T, et al. Subclinical deformities of the hip are significant predictors of radiographic osteoarthritis and joint replacement in women. A 20 year longitudinal cohort study. *Osteoarthr Cartil* 2014;22(10):1504–10.
- [17] Levy DM, Hellman MD, Harris JD, Haugthorn B, Frank RM, Nho SJ. Prevalence of cam morphology in females with femoroacetabular impingement. *Front Surg [Internet]* 2015 [cité 26 sept 2022];2. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fsurg.2015.00061>.
- [18] Jauregui JJ, Salmons HI, Meredith SJ, Oster B, Gopinath R, Adib F. Prevalence of femoroacetabular impingement in non-arthritic patients with hip pain: a meta-analysis *International Orthopaedics (SICOT)* 2020;44(12):2559–66.
- [19] Lung R, O'Brien J, Grebenyuk J, Forster BB, De Vera M, Kopec J, et al. The prevalence of radiographic femoroacetabular impingement in younger individuals undergoing total hip replacement for osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2012;31(8):1239–42.
- [20] van Klij P, Heerey J, Waarsing JH, Agricola R. The prevalence of cam and pincer morphology and its association with development of hip osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2018;48(4):230–8.
- [21] Agricola R, Bessems JHJM, Ginai AZ, Heijboer MP, van der Heijden RA, Verhaar JAN, et al. The development of cam-type deformity in adolescent and young male soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40(5):1099–106.
- [22] Tak I, Weir A, Langhout R, Waarsing JH, Stubbe J, Kerkhoffs G, et al. The relationship between the frequency of football practice during skeletal growth and the presence of a cam deformity in adult elite football players. *Br J Sports Med* 2015;49(9):630–4.
- [23] Mascarenhas VV, Rego P, Dantas P, Morais F, McWilliams J, Collado D, et al. Imaging prevalence of femoroacetabular impingement in symptomatic patients, athletes, and asymptomatic individuals: a systematic review. *Eur J Radiol* 2016;85(1):73–95.
- [24] Frank JM, Harris JD, Erickson BJ, Slikker W, Bush-Joseph CA, Salata MJ, et al. Prevalence of femoroacetabular impingement imaging findings in asymptomatic volunteers: a systematic review. *J Arthrosc Relat Surg* 2015;31(6):1199–204.

- [25] Chaudhry H, Ayeni OR. The etiology of femoroacetabular impingement: what we know and what we don't. *Sports Health* 2014;6(2):157–61.
- [26] Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg Am* Vol 2010;92(14):2436–44.
- [27] Johnson AC, Shaman MA, Ryan TG. Femoroacetabular impingement in former high-level youth soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40(6):1342–6.
- [28] Gerhardt MB, Romero AA, Silvers HJ, Harris DJ, Watanabe D, Mandelbaum BR. The prevalence of radiographic hip abnormalities in elite soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40(3):584–8.
- [29] Nepple JJ, Brophy RH, Matava MJ, Wright RW, Clohisy JC. Radiographic findings of femoroacetabular impingement in national football league combine athletes undergoing radiographs for previous hip or groin pain. *Arthroscopy J Arthrosc Relat Surg* 2012;28(10):1396–403.
- [30] Millis MB, Lewis CL, Schoenecker PL, Clohisy JC. Legg-Calvé-Perthes Disease and slipped capital femoral epiphysis: major developmental causes of femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(suppl):S59–63.
- [31] Siebenrock KA, Schwab JM. The cam-type deformity—What Is It: SCFE, osteophyte, or a new disease? *J Pediatr Orthop* 2013;33(1):5.
- [32] Larson AN, Sucato DJ, Herring JA, Adolfsen SE, Kelly DM, Martus JE, et al. A prospective multicenter study of Legg-Calvé-Perthes disease: functional and radiographic outcomes of non-operative treatment at a mean follow-up of twenty years. *J Bone Joint Surg* 2012;94(7):584–92.
- [33] Eijer H, Myers SR, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after femoral neck fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15(7):475–81.
- [34] Yasunaga Y, Yamasaki T, Matsuo T, Ishikawa M, Adachi N, Ochi M. Crossover sign after rotational acetabular osteotomy for dysplasia of the hip. *J Orthop Sci* 2010;15(4):463–9.
- [35] Ziebarth K, Balakumar J, Domayer S, Kim YJ, Millis MB. Bernese periacetabular osteotomy in males: is there an increased risk of femoroacetabular impingement (FAI) after bernese periacetabular osteotomy? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(2):447–53.
- [36] Nepple JJ, Vigdorich JM, Clohisy JC. What is the association between sports participation and the development of proximal femoral cam deformity? A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2015;43(11):2833–40.
- [37] Oka M, Hatanpaa S. Degenerative hip disease in adolescent athletes. *Med Sci Sports* 1976;8(2):77–80.
- [38] Saks BR, Monahan PF, Maldonado DR, Jimenez AE, Ankem HK, Sabetian PW, et al. Pathologic findings on hip arthroscopy in high-level athletes competing in flexibility sports. *Am J Sports Med* 2022;50(4):1028–38.
- [39] Reiman MP, Goode AP, Cook CE, Hölmich P, Thorborg K. Diagnostic accuracy of clinical tests for the diagnosis of hip femoroacetabular impingement/labral tear: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49(12): 811–811.
- [40] Pacheco-Carrillo A, Medina-Porqueres I. Physical examination tests for the diagnosis of femoroacetabular impingement. A systematic review. *Phys Ther Sport* 2016;21:87–93.
- [41] Shanmugaraj A, Shell JR, Horner NS, Duong A, Simunovic N, Uchida S, et al. How useful is the flexion-adduction-internal rotation test for diagnosing femoroacetabular impingement: a systematic review. *Clin J Sport Med* 2020;30(1):76–82.
- [42] Sutter R, Pfirrmann CWA. Update on femoroacetabular impingement: what is new, and how should we assess it? *Semin Musculoskelet Radiol* 2017;21(5):518–28.
- [43] Shah A, Nassri M, Kay J, Simunovic N, Mascarenhas VV, Andrade AJ, et al. Intraoperative radiation exposure in hip arthroscopy: a systematic review. *HIP Int* 2020;30(3):267–75.
- [44] Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis—what the radiologist should know. *Am J Roentgenol* 2007;188(6):1540–52.
- [45] Tannast M, Hanke MS, Zheng G, Steppacher SD, Siebenrock KA. What are the radiographic reference values for acetabular under- and overcoverage? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(4):1234–46.
- [46] Rhee C, Le Francois T, Byrd JWT, Glazebrook M, Wong I. Radiographic diagnosis of pincer-type femoroacetabular impingement: a systematic review. *Orthop J Sports Med* 2017;5(5). 232596711770830.
- [47] Nepple JJ, Martel JM, Kim YJ, Zaltz I, Clohisy JC. Do plain radiographs correlate with CT for imaging of cam-type femoroacetabular impingement? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(12):3313–20.
- [48] Domayer SE, Ziebarth K, Chan J, Bixby S, Mamisch TC, Kim YJ. Femoroacetabular cam-type impingement: Diagnostic sensitivity and specificity of radiographic views compared to radial MRI. *Eur J Radiol* 2011;80(3):805–10.
- [49] Saito M, Tsukada S, Yoshida K, Okada Y, Tasaki A. Correlation of alpha angle between various radiographic projections and radial magnetic resonance imaging for cam deformity in femoral head-neck junction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25(1):77–83.
- [50] Barton C, Salineros MJ, Rakhra KS, Beaulé PE. Validity of the alpha angle measurement on plain radiographs in the evaluation of cam-type femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(2):464–9.
- [51] Hipfl C, Titz M, Chiari C, Schöpf V, Kainberger F, Windhager R, et al. Detecting cam-type deformities on plain radiographs: what is the optimal lateral view? *Arch Orthop Trauma Surg* 2017;137(12):1699–705.
- [52] Dudda M, Albers C, Mamisch TC, Werlen S, Beck M. Do normal radiographs exclude asphericity of the femoral head-neck junction? *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):651–9.
- [53] Rakhra KS, Sheikh AM, Allen D, Beaulé PE. Comparison of MRI alpha angle measurement planes in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):660–5.
- [54] Klenke FM, Hoffmann DB, Cross BJ, Siebenrock KA. Validation of a standardized mapping system of the hip joint for radial MRA sequencing. *Skeletal Radiol* 2015;44(3):339–43.
- [55] Sutter R, Dietrich TJ, Zingg PO, Pfirrmann CWA. How useful is the alpha angle for discriminating between symptomatic patients with cam-type femoroacetabular impingement and asymptomatic volunteers? *Radiology* 2012;264(2):514–21.
- [56] Agricola R, Heijboer MP, Bierma-Zeinstra SMA, Verhaar JAN, Weinans H, Waarsing JH. Cam impingement causes osteoarthritis of the hip: a nationwide prospective cohort study (CHECK). *Ann Rheum Dis* 2013;72(6):918–23.
- [57] van Klij P, Reiman MP, Waarsing J, Reijman M, Bramer W, Verhaar J, et al. Classifying cam morphology by the alpha angle: a systematic review on threshold values. *Orthop J Sports Med* 2020;8(8). 2325967120938312-2325967120938312.
- [58] Murphy SB, Simon SR, Kijewski PK, Wilkinson RH, Griscom NT. Femoral anteversion. *The Bone Joint Surg Am* Vol 1987;69(8):1169–76.



- [59] Saied AM, Redant C, El-Batouty M, El-Lakkany MR, El-Adl WA, Anthonissen J, et al. Accuracy of magnetic resonance studies in the detection of chondral and labral lesions in femoroacetabular impingement: systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(1):83.
- [60] Smith TO, Hilton G, Toms AP, Donell ST, Hing CB. The diagnostic accuracy of acetabular labral tears using magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography: a meta-analysis. *Eur Radiol* 2011;21(4):863–74.