HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

RECOMMANDER
LES BONNES PRATIQUES

GUIDE

FOCUS
Activité physique, états de santé et pathologies de l'enfant

Validé par le Collège le 16 octobre 2025

Sommaire

Introduction **4**

1. L'asthme de l'enfant **5**

1.1. Contexte 5

1.2. Effets de l'activité physique 5

1.3. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique 5

2. La surcharge pondérale de l'enfant **7**

2.1. Contexte 7

2.2. Effets de l'activité physique 7

2.3. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique 8

3. Les pathologies cardiovasculaires de l'enfant **10**

3.1. Contexte 10

3.2. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique 12

4. Le squelette osseux de l'enfant **14**

4.1. Contexte 14

4.2. Effets de l'activité physique 14

5. L'appareil ostéoarticulaire de l'enfant **16**

5.1. Contexte 16

5.2. Les lésions de l'appareil ostéoarticulaire liées à l'activité physique 16

6. Les pathologies rachidiennes et la lombalgie commune chez l'enfant **19**

6.1. Contexte 19

6.2. La lombalgie commune 19

6.3. Les autres causes de rachialgie chez l'enfant 24

7. Les arthrites juvéniles idiopathiques **27**

7.1. Contexte (113) 27

7.2. Arthrite juvénile idiopathique et activité physique 28

7.3. Prescription d'activité physique et arthrite juvénile idiopathique 31

8. Les enfants en situation de handicap **33**

8.1. Contexte 33

8.2. 2. Une prise en charge pluridisciplinaire 35

9. Points clés des focus **37**

9.1. L'asthme de l'enfant 37

9.2. La surcharge pondérale de l'enfant 37

9.3. Les pathologies cardiovasculaires de l'enfant 37

9.4. Le squelette osseux de l'enfant 37

9.5. L'appareil ostéoarticulaire de l'enfant 38
9.6. Les pathologies rachidiennes et la lombalgie commune chez l'enfant 38
9.7. Les arthrites juvéniles idiopathiques 38
9.8. L'enfant en situation de handicap 39

Références bibliographiques 40

Introduction

Ce document vient compléter le guide : « Activité physique à des fins de santé chez l'enfant et l'adolescent ». Dans ce focus, les thèmes traités sont en nombre limité et n'ont rien d'exhaustif. La Haute Autorité de santé (HAS) considère que les effets de l'activité physique (AP) et des programmes en activité physique adaptée (APA), thérapeutique non médicamenteuse validée chez les adultes, doivent désormais être traités dans le cadre des recommandations de bonnes pratiques publiées par la HAS, pour les enfants et pour les adultes

Chez les enfants et les adolescents atteints d'une maladie chronique ou présentant un facteur de risque ou en situation de handicap, les effets bénéfiques de la pratique régulière d'une AP ou sportive adaptée à leur état ne sont pas discutables.

Chez ses enfants et ses adolescents, les données sur les programmes en APA, tels que définis par la HAS, sont encore limitées. À ce titre, la littérature et les experts du groupe de travail soulignent la nécessité de poursuivre la recherche, avec des études de qualité et sur le long terme, afin de mieux cibler les indications et de proposer des programmes en APA aux enfants et aux adolescents atteints d'une maladie chronique ou présentant un facteur de risque ou en situation de handicap. Ces études devront traiter de l'impact des programmes en APA sur les paramètres de la maladie, son activité et ses traitements. Elles devront traiter d'éventuels évènements indésirables liés à l'AP, des abandons et des comportements d'évitement à l'AP et de la manière de motiver ces enfants et leurs parents à la pratique d'une AP par l'enfant.

1. L'asthme de l'enfant

1.1. Contexte

L'asthme est la maladie chronique la plus fréquente de l'enfance. Elle concerne environ 11 % des enfants (1, 2). Si les études relèvent habituellement que les patients asthmatiques sont physiquement moins actifs (3), une méta-analyse de 2021 montre que les jeunes pour lesquels l'asthme est contrôlé auraient le même niveau d'activité physique que leurs pairs en bonne santé, et auraient un temps sédentaire moindre ou au moins équivalent (2, 4).

La fiche d'aide à la prescription d'AP et asthme - HAS 2022 traite des données sur l'AP et sur les programmes en APA dans cette maladie chez l'adulte (5).

1.2. Effets de l'activité physique

Les effets bénéfiques de l'AP (5)

L'AP fait partie de la prise en charge des asthmatiques quel que soit l'âge. Elle permet de :

- améliorer la capacité d'endurance aérobie ;
- améliorer l'adaptation de la ventilation à l'effort et réduire l'hyperactivité bronchique à l'exercice (BIE) et donc améliorer l'asthme induit par l'exercice ;
- améliorer des évaluations paracliniques des EFR : VEMS et VEMS/CV ;
- améliorer l'état clinique, avec une meilleure gestion des symptômes de l'asthme ;
- améliorer la qualité de vie, avec une augmentation du nombre de jours passés sans symptôme respiratoire.

À l'inverse, un mauvais contrôle thérapeutique de l'asthme est associé à la crainte d'une dyspnée induite par l'exercice qui va favoriser une inactivité physique et un renoncement aux activités sportives.

Les limitations et contre-indications à l'AP (5)

L'asthme de l'enfant n'est pas une contre-indication à l'AP et, lorsqu'il est contrôlé, n'est pas une cause d'inaptitude médicale à l'EPS.

La seule contre-indication temporaire à l'AP est un asthme non contrôlé ou en exacerbation.

Il faut savoir prendre en compte l'environnement pour limiter l'apparition des symptômes lors des pratiques sportives chez l'enfant asthmatique : une allergie, selon le sport choisi (équitation, course en pleine nature en saison pollinique, etc.) ; le sport d'endurance dans le froid ou en cas de pic de pollution qui peut déclencher une BIE (5).

1.3. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique

La consultation pédiatrique (5)

La consultation pédiatrique d'un enfant asthmatique doit être complète. Elle doit évaluer le contrôle de l'asthme et l'adaptation du traitement, rechercher les conséquences respiratoires de l'asthme sur la pratique des AP en termes de dyspnée au repos, de dyspnée à l'effort, de mauvaise adaptation de la ventilation à l'effort et de BIE et évaluer les répercussions psychosociales de la maladie asthmatique chez l'enfant et ses parents.

La pratique d'une AP ou sportive n'est pas conditionnée par la réalisation d'un bilan spécifique, en dehors des situations suivantes :

– asthme sévère ; asthme non contrôlé (des crises d'asthme une ou plus par semaine, une utilisation régulière de bêta-2-mimétiques en traitement de crises) (critère du GINA[1]) ;
– dyspnée pour les activités de la vie quotidienne (chez l'enfant, un asthme mal contrôlé avec fréquentes exacerbations) ;
– antécédent de séjour en réanimation pour « asthme aigu grave » ;
– dyspnée inexpliquée ;
– comorbidités associées.

Un avis spécialisé d'un pneumologue est alors nécessaire avant la reprise d'une AP pour adapter le traitement médicamenteux avec, si nécessaire, une éducation thérapeutique, un programme en APA voire une réadaptation respiratoire.

La prescription d'activité physique

Les programmes d'exercices conseillés chez les enfants asthmatiques sont (2, 4) :

– des exercices d'endurance aérobie, éventuellement en fractionné et d'intensité modérée, selon le profil du patient ;
– des exercices de renforcement musculaire des membres supérieurs et inférieurs, 3 fois par semaine, de durée courte, d'intensité faible à modérée, avec des temps de récupération ventilatoire suffisants, selon l'âge de l'enfant et la sévérité de sa maladie ;
– des exercices de ventilation abdominale avec un travail diaphragmatique afin de limiter au maximum l'hyperventilation à l'effort.

Les enfants et adolescents asthmatiques doivent avoir des niveaux d'AP conformes aux recommandations de l'OMS pour les enfants de leur âge. Les AP ou sportives, choisies par l'enfant, en accord avec ses parents, doivent être diversifiées et ludiques, adaptées aux conditions météorologiques, aux pics de pollution atmosphérique et aux saisons polliniques en prenant en compte les contre-indications et limitations de l'enfant.

Les activités sportives relèvent avant tout du choix de l'enfant et de ses parents et ne doivent pas être limitées, mais au besoin adaptées. Classiquement, certaines activités sportives étaient conseillées aux enfants asthmatiques :

– la natation en piscine non chlorée, en raison de l'absence d'exposition pollinique et d'une l'atmosphère chaude et humide diminuant le risque de BIE, sachant qu'aujourd'hui la majorité des piscines sont non-chlorées et que le chlore des piscines ne déclenche qu'exceptionnellement des crises d'asthme ;
– la marche, AP facilement mobilisable, est conseillée à tous les enfants et adolescents.

La plongée sous-marine en scaphandre autonome (en bouteille) relève de précautions particulières et est contre-indiquée en cas d'asthme non contrôlé (5).

.

[1] La fiche d'aide à la prescription d'AP et asthme - HAS 2022

2. La surcharge pondérale de l'enfant

2.1. Contexte

L'inactivité physique et les comportements sédentaires sont de forts contributeurs de surcharge pondérale (surpoids et obésité) chez les enfants et les adolescents.

Selon l'enquête Obépi-Roche et Inserm 2020, réalisée sur un échantillon de 2 229 Français de moins de 18 ans et selon les seuils IOTF[2], la surcharge pondérale touche 34 % des enfants de 2 à 7 ans et 21 % des enfants de 8 à 17 ans, et l'obésité touche 18 % des enfants de 2 à 7 ans et 6 % des enfants de 8 à 17 ans, dont 62 % de garçons et 38 % de filles (2).

La principale complication de la surcharge pondérale chez les enfants est le syndrome métabolique, action conjuguée de la pression artérielle, de la lipidémie, de la glycémie et de l'insuline sur la santé (2). On observe une apparition croissante de diabète de type 2 chez les adolescents. La surcharge pondérale à l'adolescence est associée à une augmentation de la mortalité cardiovasculaire à l'âge adulte (6).

Les enfants en surcharge pondérale sont plus souvent inactifs et sédentaires que leurs pairs sans surcharge pondérale du même âge. Ils ont plus de difficultés à pratiquer des AP avec une moins bonne condition physique, une augmentation des contraintes cardiorespiratoires à l'origine d'une fatigue et d'une dyspnée accrues à l'exercice, un plus grand risque de blessures ostéoarticulaires lors des activités sportives et souvent une image de soi altérée, parfois renvoyée par l'entourage. Pour toutes ces raisons, ils éprouvent moins de plaisir et donc moins de motivation à la pratique des AP ou sportives, avec le risque de rentrer dans la spirale négative du déconditionnement (d'après Young 1983).

2.2. Effets de l'activité physique

Les effets bénéfiques de l'AP

Chez les enfants et les adolescents en surcharge pondérale :

- La pratique d'une AP régulière :
  - améliore l'indice de masse corporelle (IMC), le pourcentage de masse grasse, le tour de taille, la condition physique et certains facteurs psychosociologiques (2).
  - améliore le profil cardiométabolique (HTA, hypertriglycéridémie, hypercholestérolémie, résistance à l'insuline), même en l'absence de perte de poids (2, 7).
  - améliore l'équilibre glycémique en cas de diabète de type 2 (2, 7) ;
- Les AP récréatives améliorent la masse corporelle et la composition corporelle (2, 8) ;
- Les programmes d'AP en endurance aérobie permettent une réduction significative de la masse grasse, une amélioration du risque cardiométabolique, une augmentation de la masse musculaire et de la capacité cardiorespiratoire (2, 8, 9) ;
- Les programmes d'AP en résistance anaérobie dans le cadre d'activité de jeux ont des effets minimes sur la composition corporelle et des effets modérés à élevés sur la force musculaire (2, 8, 9) ;
- L'entraînement par intervalles à haute intensité améliore la capacité cardiorespiratoire et la composition corporelle (2, 10) ;

[2] International Obesity Task Force (IOTF)

- Les interventions en milieu scolaire comportant des programmes d'exercices physiques peuvent contribuer à lutter contre l'obésité chez les jeunes, notamment lorsqu'ils sont associés à des conseils diététiques individualisés, et, en incluant la famille, peuvent favoriser des habitudes de vie saine avec des impacts potentiels sur les facteurs de risque cardiovasculaires à long terme (11).

Les limitations et les contre-indications à l'AP

La surcharge pondérale impose des contraintes supplémentaires à l'appareil locomoteur qui peuvent générer des douleurs, en particulier des membres inférieurs et du rachis. Ces douleurs ne sont pas une contre-indication à l'AP, mais peuvent nécessiter une adaptation de l'AP (2).

La surcharge pondérale augmente les sollicitations cardiovasculaires et respiratoires avec une fatigabilité et une dyspnée accrues à l'exercice, qui peuvent nécessiter de commencer par des intensités et des volumes plus faibles et d'augmenter progressivement (2).

2.3. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique

La consultation pédiatrique d'un enfant en surcharge pondérale doit être complète. Elle doit :

- évaluer la surcharge pondérale : le poids, le tour de taille, l'IMC et les courbes de croissance staturo-pondérale ;
- évaluer les habitudes de vie : le niveau d'AP et de sédentarité, les habitudes alimentaires et l'environnement psychosocial ;
- évaluer la tolérance cardio-vasculaire et respiratoire, en particulier à l'effort, qui peuvent justifier d'un avis spécialisé avec la recherche de signes cliniques évocateurs d'une mauvaise tolérance à l'AP [dyspnée, palpitations, malaise, syncope, douleur (type, localisation)] ;
- mesurer la fréquence cardiaque et la pression artérielle aux deux bras après 5 minutes de repos (12) ;
- évaluer la tolérance de l'appareil locomoteur aux AP : des anomalies morphologiques, des pathologies ostéoarticulaires, des antécédents traumatologiques et des douleurs spontanées ou lors de la pratique d'AP. L'examen ostéoarticulaire doit être complet, avec une attention particulière pour les hanches (12) ;
- rechercher une souffrance psychologique, qui peut être à l'origine d'un refus ou d'un arrêt des AP ou d'une pratique sportive : une stigmatisation lors de la pratique d'une AP, des troubles de l'humeur (dépression) ou une mauvaise image de son corps, et leurs conséquences pour la pratique d'AP ou sportive, seul ou en groupe.

Lorsqu'il s'agit d'un surpoids ou d'une obésité non majeure, non compliqués, avec peu ou pas de point d'appel clinique, la prescription d'examens complémentaires n'est pas indiquée.

En cas de doute ou bien dans un objectif de réassurance de l'enfant et de sa famille, une épreuve fonctionnelle respiratoire (EFR) peut être indiquée afin d'éliminer un asthme souvent sur ou sous-diagnostiqué, un électrocardiogramme afin d'éliminer un trouble du rythme cardiaque, une épreuve d'effort, une polygraphie du sommeil, etc.

La prescription d'activité physique

La réduction du temps consacré aux activités sédentaires, en particulier devant les écrans récréatifs, chez les enfants en surcharge pondérale doit être une priorité, et ce indépendamment de l'augmentation de leur niveau d'AP.

Les enfants et adolescents en surcharge pondérale doivent pratiquer des niveaux d'AP conformes aux recommandations d'AP de l'OMS, selon leur âge.

La surcharge pondérale n'est pas un motif pour un certificat médical d'inaptitude à l'éducation physique et sportive (EPS) à l'école, ni pour une dispense d'EPS par l'établissement scolaire, mais doit être prise en compte et au besoin accompagnée.

La revue systématique de Soares *et al.* en 2023 a étudié les caractéristiques des programmes d'exercices ayant amélioré la masse et la composition corporelle chez des jeunes en surpoids (tableau 1) (2, 8).

Tableau 1. Les caractéristiques des programmes d'exercices chez des jeunes en surcharge pondérale selon la revue systématique de Soares (8).

La durée de l'intervention : 6 à 35 semaines, plus fréquemment 12 à 14 semaines.
La fréquence des séances : 2 à 5 jours par semaine, principalement 3 jours par semaine.
La durée des séances : 8 à 60 min, principalement 60 min.
L'intensité des exercices : modérée à élevée.
Les types d'exercices :
- des activités récréatives, comme la danse, les jeux populaires et les sports ;
- des programmes d'exercices adaptés, structurés et réguliers, associant des exercices d'endurance aérobie et de renforcement musculaire (en continu, par intervalles en haute fréquence, en circuit, etc.) ;
- une combinaison des deux.
Pour l'entrainement par intervalles en haute fréquence, des séances de 30 min, deux fois par semaine, à une intensité de 70-85 % de la FCmax (fréquence cardiaque maximale), semblent être une modalité appropriée (13).

3. Les pathologies cardiovasculaires de l'enfant

3.1. Contexte

Lors d'une pratique sportive intense, une pathologie cardiovasculaire arythmogène méconnue peut être révélée par des troubles du rythme cardiaque dont la complication la plus grave est l'arrêt cardiorespiratoire. Plus fréquent chez l'adulte, cet accident exceptionnel n'épargne pas totalement les enfants et les adolescents. Ce risque est très faible puisque les données les plus récentes concernant la population des moins de 18 ans estiment son incidence annuelle à 0,25 (IC 95%, 0,01–0,4) cas par million d'enfants (14). Dans la population des sportifs pratiquant la compétition, qui englobent généralement les sujets de 10 à 35 ans, cette incidence est estimée à 1 arrêt cardiorespiratoire sur 15 000 à 64 000 pratiquants selon les méthodes de recueil des victimes (15, 16). Ces valeurs plus élevées s'expliquent par le risque accru de pathologie coronarienne entre 31 et 35 ans (16, 17). Le risque est minimal entre 5 et 10 ans puis augmente progressivement surtout après l'âge de 15 ans (17). À tous les âges les sujets masculins sont bien plus concernés que les féminines, jusqu'à 2 fois plus avant 18 ans (17).

Il faut souligner que l'effort physique n'est pas la cause de la pathologie cardiaque arythmogène menant à l'arrêt cardiaque, mais il en est l'élément révélateur. La recherche de l'étiologie, y compris par une autopsie est souvent négative dans 20 à 45% des cas (15). Le terme de syndrome de « mort subite arythmique » est alors proposé (15, 16). Lorsqu'une cause est retrouvée, il s'agit le plus souvent d'une cardiomyopathie génétique, d'une canalopathie ionique, d'une anomalie de trajet des artères coronaires ou d'une myocardite (14-16)

Chez les sujets porteurs d'une cardiovasculaire connue, il est démontré que le risque de mort subite est transitoirement accru lors d'un effort intense (18). Il a été montré que l'attitude actuellement préconisée, qui consiste à limiter la pratique physique intense, sans interdire une pratique modérée, chez les sujets porteurs d'une maladie cardiovasculaire à risque, permet de limiter le nombre global des décès chez les sportifs de compétition (19). Cependant, il est prouvé qu'en agissant de façon aussi peu sélective, on écarte de la pratique sportive intense et en particulier de la compétition des sujets qui n'auraient probablement jamais présenté d'accident, mais qu'aujourd'hui on ne sait pas identifier (20).

La prévention des arrêts cardiorespiratoires lors d'une pratique sportive relève de deux approches complémentaires : la prévention par un dépistage des personnes avec une cardiopathie à risque et une prise en charge rapide de l'arrêt cardiorespiratoire qui permet d'éviter le décès ou les complications graves.

La prise en charge de l'arrêt cardiorespiratoire consiste en une réanimation cardiovasculaire sans délai. Elle nécessite : la formation des encadrants aux gestes d'urgence, la mise à disposition de défibrillateur externe automatisé, voire la mise en place d'une organisation particulières lors des rencontres sportives. Marijon et al. (21) en 2011 relevait qu'en cas d'arrêt cardiorespiratoire liée au sport en France, la réanimation cardiorespiratoire n'avait été initiée que dans un tiers des cas alors qu'une intervention rapide était significativement associée à une amélioration de la survie. Kinoshi et al. (22) en 2018 a évalué la mise en place d'un système de secours mobile (2 ambulanciers à vélo avec chacun un système de défibrillateur externe automatisé et une trousse d'urgence) lors des compétitions de courses à pied au Japon. Le temps médian pour l'intervention après la syncope était

de 0,8 min et pour la délivrance du premier choc électrique était de 2,2 min et le retour à un rythme cardiaque sinusal de 5,5 min. Le taux de survie était alors de plus de 90% à la sortie de l'hôpital.

La prévention par un dépistage systématique des pathologies à risque d'arrêt cardiovasculaire chez les jeunes sportifs désireux de faire de la compétition reste controversé. Les pratiques diffèrent selon les pays, en Europe et dans le monde, en termes de consultation médicale de non-contre-indication à la pratique sportive (CACI) et de réalisation d'un ECG de repos.

En Italie, la consultation médicale préalable à la pratique sportive en compétition incluant un ECG de repos est obligatoire. L'ajout de cet ECG de repos a permis de diminuer significativement le risque relatif de mort cardiovasculaire subite chez les sportifs (23).

Depuis 2005, la Société européenne de cardiologie (24) recommande, pour tout demandeur d'une licence sportive de compétition entre 12 et 35 ans, la réalisation d'un ECG de repos, à répéter tous les deux ans, en complément de l'examen clinique (entretien et examen physique).

Depuis 2025, la société américaine de cardiologie (25) recommande la réalisation d'un ECG de repos en complément de l'examen clinique (entretien et examen physique) pour les sportifs en compétition.

Depuis 2009, la Société française de cardiologie recommande en plus de l'examen clinique, la réalisation d'un ECG de repos tous les 3 ans de 12 ans à 20 ans, puis tous les 5 ans de 20 à 35 ans pour la pratique sportive en compétition (20).

Chez l'enfant, les maladies cardiovasculaires asymptomatiques, le plus souvent génétiques, qui en cas de pratique sportive intense, peuvent s'aggraver ou se compliquer d'un accident rythmique grave ont un phénotype qui peut se développer avec le temps. Leur dépistage par un ECG de repos ne doit donc pas être trop précoce, vers 12 ans en l'absence de signe d'appel.

Pour être utile, le CACI doit être efficace et, dans ce cadre, c'est l'association entretien, examen physique et électrocardiogramme 12-dérivations de repos (ECG) qui apparaît la plus efficace pour détecter une maladie cardiovasculaire à risque lors d'une pratique sportive intense (20, 25). Le principal reproche rapporté après ces recommandations concernait le manque de spécificité de l'interprétation classique de l'ECG, du fait des particularités ECG que la pratique sportive intense peut induire. Depuis la publication des recommandations européennes initiales, l'ensemble de la communauté scientifique des cardiologues du sport a travaillé à l'élaboration de normes d'interprétation de l'ECG chez l'athlète. Ces travaux ont abouti à la publication de critères de consensus internationaux de l'interprétation de l'ECG chez l'athlète en général (26) puis spécifiquement chez le jeune sportif (27, 28). Ces normes sont proposées pour l'interprétation de tous les praticiens, en effet elles ont permis de réduire à 3-4 % le nombre de faux positifs (27, 28) et donc de grandement limiter le recours aux spécialistes.

L'objectif pour le médecin non cardiologue doit se limiter à dire si l'ECG réalisé est normal ou non, et non de diagnostiquer la pathologie cardiovasculaire en cause en cas d'ECG anormal (29). L'observation d'une anomalie doit alerter le praticien et lui faire demander un avis cardiologique qui seul pourra confirmer ou infirmer la présence d'une pathologie cardiaque dans le cadre habituel d'une démarche diagnostique (20).

La situation en France

En 2021, l'obligation d'un certificat médical attestant de l'absence de contre-indication (CACI) à une pratique sportive pour les mineurs afin d'obtenir une licence sportive est supprimée par le décret n° 2021-564 du 7 mai 2021, en dehors des cas suivants : une ou plusieurs réponses positives au questionnaire pédiatrique du sportif mineur ou pour les pratiques sportives à contraintes particulières.

Article D231-1-4-1 - Version en vigueur depuis le 09 mai 2021 précise que : pour les personnes mineures, en vue de l'obtention ou du renouvellement de la licence ou en vue de l'inscription à une compétition sportive visée à l'article L. 231-2-1, le jeune sportif et les personnes exerçant l'autorité parentale renseignent conjointement un questionnaire relatif à son état de santé. Les personnes exerçant l'autorité parentale sur le sportif mineur attestent auprès de la fédération que chacune des rubriques du questionnaire donne lieu à une réponse négative. A défaut, elles sont tenues de produire un certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport ou de la discipline concernée datant de moins de six mois.

Ainsi, en France, le CACI et l'ECG de repos chez le jeune sportif n'est pas obligatoire pour obtenir une licence sportive ou pour s'inscrire à une compétition sportive. Le CACI reste obligatoire pour les sports à contraintes particulières et en cas de réponse positive au questionnaire du sportif mineur.

Le législateur considère que les contre-indications et limitations à l'AP seront repérées lors des consultations pédiatriques obligatoires prévues par le Code de la santé publique ou dans le cadre de la médecine scolaire. Il est donc de la responsabilité du médecin, lors des consultations pédiatriques obligatoires et de suivi, d'éliminer la présence d'une maladie cardiovasculaire susceptible d'entraîner un évènement potentiellement grave à l'exercice et, lorsqu'un risque est suspecté, ou lorsque l'enfant présente un signe d'appel, d'adresser l'enfant pour un avis spécialisé.

3.2. Consultation pédiatrique et prescription d'activité physique

Lors de la consultation pédiatrique standard, le médecin traitant, généraliste ou pédiatre, recherche les éléments pouvant orienter vers l'une de ces pathologies cardiovasculaires qui requièrent un avis spécialisé cardiologique (30).

À l'entretien :

- des antécédents familiaux de mort subite chez un parent du 1er degré avant 50 ans ;
- une pathologie cardiovasculaire héréditaire ou congénitale, une dyslipidémie familiale, une maladie de Marfan dans la famille, etc. ;
- des antécédents cardiovasculaires personnels ;
- des signes fonctionnels apparaissant ou se majorant à l'effort ou au décours immédiat : dyspnée inhabituelle, douleurs thoraciques, palpitations, malaise, syncope.

À l'examen physique :

- des traits dysmorphiques ou une grande taille suggérant une maladie de Marfan ;
- une asymétrie de la palpation des pouls périphériques aux bras et aux jambes ;
- une auscultation cardiaque anormale (souffle, arythmie, etc.) ;
- une hypertension artérielle.

Chez les enfants à risque ou porteurs de cardiopathie

Un avis cardiologique est indispensable lorsqu'une maladie cardiovasculaire est connue (traitée efficacement ou non) ou suspectée à la consultation, avant de conseiller ou prescrire une AP intense à un enfant ou à un adolescent. Dans le cas d'une cardiopathie rare ou d'une suspicion de syndrome génétique rare à expression cardiaque, l'avis du centre de référence ou de compétence concerné est recommandé.

En cas de douleurs thoraciques à l'effort chez l'enfant

Les douleurs ou oppressions thoraciques à l'effort sont rarement d'origine cardiaque chez les enfants et les adolescents. Elles sont le plus souvent d'origine chondrocostale. Leur description

sémiologique est essentielle à l'entretien. En cas de doute, un avis cardiologique doit être demandé pour préciser le diagnostic (30).

En cas de syncope chez l'enfant

Les syncopes après l'effort chez les enfants et les adolescents sont le plus souvent vasovagales, mais ne doivent jamais être banalisées. En cas de doute un avis cardiologique doit être demandé pour préciser le diagnostic (30).

Les syncopes survenant pendant l'effort nécessitent toujours un avis cardiologique.

4. Le squelette osseux de l'enfant

4.1. Contexte

Chez l'enfant, l'AP a des effets bénéfiques sur la composition corporelle, avec une plus grande masse osseuse, une meilleure densité minérale osseuse, une augmentation de la masse musculaire et une limitation de l'adiposité (31, 32).

La masse osseuse se constitue principalement pendant l'enfance et l'adolescence avec une augmentation linéaire du tissu osseux (33) jusqu'au pic de masse osseuse (PBM) atteint avant l'âge de 20 ans (34). Environ 20 % de l'acquisition maximale de la masse osseuse dépend de facteurs hormonaux et de facteurs liés au mode de vie, tels que : AP, nutrition, condition physique et niveaux d'hormones sexuelles pendant la puberté (35-37).

4.2. Effets de l'activité physique

L'AP joue un rôle important dans l'acquisition du PBM (38) par son impact sur l'organisation du tissu osseux en fonction des charges liées aux activités physico-sportives spécifiques dites « ostéogéniques » (37, 39, 40).

Les interventions provoquant des stimuli ostéogéniques semblent être des stratégies essentielles pour potentialiser la PBM (41), bien que la littérature se limite aux études impliquant des adultes (42) et aux études descriptives menées auprès d'adolescents (37, 39, 43) :

- Dans une étude longitudinale sur 12 mois, Vlachopoulos *et al*. ont examiné les effets sur le développement osseux des sports les plus populaires chez les adolescents. Ils ont observé qu'un sport ostéogénique, le football, induisait des améliorations significativement plus importantes de la masse minérale osseuse (CMO) et de la rigidité osseuse, que le cyclisme et la natation (44).
- Des études, Nasri *et al*. pour des sports de combat et Gustavsson et al. pour le badminton et le hockey sur glace, ont rapporté que les adolescents actifs, pratiquant régulièrement une activité sportive, avaient une masse osseuse plus élevée que les adolescents non actifs (39, 45).
- Des études transversales, Nasri *et al*. pour les sports de combat et Dolan et al. pour la boxe, ont montré que les athlètes d'arts martiaux ont une densité minérale osseuse (DMO) plus élevée que les non-athlètes (39, 46).
- Des études ont montré que les enfants engagés dans des activités de mise en charge de haute intensité, telles que la gymnastique et le ballet (47), ont une masse osseuse plus élevée que les enfants impliqués dans des activités de mise en charge de faible intensité, telles que la marche et la natation (47, 48).
- Des études utilisant un programme de sauts très spécifique sur 7 mois pendant l'EPS à l'école ont montré une amélioration de la masse osseuse au niveau de la hanche et de la colonne vertébrale chez les enfants prépubères (49).
- Costa *et al*. en 2020 ont étudié les modifications de la densité minérale osseuse (DMO par absorptiométrie biphotonique) et des indicateurs sériques de formation osseuse (phosphatase alcaline) chez des enfants (8,07 ± 1,38 ans au début de l'étude) vivant dans des familles socio-économiquement défavorisées. Une intervention sur 8 mois à l'école a été menée dans deux groupes : le groupe 1 (G1, n = 14) avec des sports à visée ostéogénique, arts martiaux, et le groupe 2 (G2, n = 12) avec de l'éducation physique. Les séances d'exercices pour les deux groupes (G1 et G2) ont duré soixante minutes, deux fois par semaine, pendant 24 semaines. Chaque séance comprenait dix minutes d'échauffement ; dix minutes d'activités de récupération

et quarante minutes d'exercices, avec pour G1 des techniques d'arts martiaux et pour G2 un entraînement en circuit avec des activités ludiques qui privilégiaient les capacités physiques et la coordination. L'intensité de l'entraînement a été définie pour induire une fréquence cardiaque supérieure à 65 % de la fréquence cardiaque maximale de chaque enfant. Les effets longitudinaux ont été étudiés avec des mesures répétées ajustées à la croissance de l'enfant, à la consommation de calcium et au taux de vitamine D sérique. Les deux approches, sports ostéogéniques et programmes d'exercices physiques, ont produit des changements positifs statistiquement significatifs à la fois sur la DMO et les phosphatases alcalines chez l'enfant, même après ajustement pour les facteurs de confusion potentiels.

Toutefois, si les charges mécaniques et les exercices à fort impact favorisent la solidité des os, des données controversées dans la littérature soulignent qu'un entraînement trop intense avant et pendant la puberté pourrait affecter négativement le développement osseux (50).

Le rôle des différentes approches physico-sportives sur la santé des os n'est pas entièrement compris. Une pratique intensive non-adaptée d'AP chez un enfant ou un adolescent peut avoir des effets délétères sur le squelette (cf. Guide - chapitre sur les risques de l'AP) (51). Les caractéristiques des AP (fréquence, intensité, temps, type, volume et progression) et les règles applicables aux jeux et aux sports doivent être adaptées à l'âge de l'enfant, à son stade de développement et à son squelette encore immature.

5. L’appareil ostéoarticulaire de l'enfant

5.1. Contexte

La pratique sportive pendant l’enfance peut révéler des vulnérabilités physiques. Les motifs les plus fréquents de limitation ou d’interruption de la pratique sportive pour raison médicale résident dans la symptomatologie de l’appareil ostéoarticulaire, en lien avec la croissance.

Pendant la période de croissance, les propriétés de résistance aux contraintes mécaniques de l’appareil ostéoarticulaire ne sont pas les mêmes que chez l’adulte. Le cartilage de croissance et les noyaux apophysaires sont particulièrement vulnérables, notamment pendant la période d’accélération de la croissance liée à la puberté, avec une augmentation des contraintes mécaniques liées aux tensions musculaires, en rapport avec la croissance osseuse et l’augmentation de la force musculaire, et un seuil de tolérance à la traction limité jusqu’à la fin de la fusion du cartilage de croissance concerné.

5.2. Les lésions de l'appareil ostéoarticulaire liées à l'activité physique

5.2.1. La phase diagnostique

Pour des mécanismes lésionnels macro ou microtraumatiques similaires, les lésions engendrées chez l’enfant seront souvent différentes de celles de chez l’adulte :

- dans un contexte microtraumatique, les ostéochondroses extra-articulaires (ex : maladie d'Osgood Schlatter qui est une ostéochondrose de la tubérosité tibiale antérieure) sont plus fréquentes que les tendinopathies. Moins fréquentes, les ostéochondroses intra-articulaires (ex : ostéochondrite disséquante des condyles, ostéochondrite de cheville, ostéochondrite de hanche...) doivent être recherchées devant des douleurs articulaires subaiguës mal systématisées, surtout dans un contexte de pratique intensive ou de surpoids, compte tenu de leur potentielle évolution défavorable en l’absence de mise en décharge précoce pendant la période propice à la cicatrisation spontanée ;
- dans un contexte traumatique, notamment avant l’adolescence, les lésions du cartilage de croissance[3] (notamment les SALTER I, invisibles en radiologie) sont à évoquer avant les lésions ligamentaires, moins fréquentes.

D’autres symptômes de l’appareil locomoteur ont des origines non spécifiques à l’enfant :

Les syndromes fémoropatellaires[4], plus fréquents chez les filles, sont également un motif régulier de consultation. Ils sont favorisés par certains morphotypes (hyper-rotation interne de hanche, genu valgus, dysplasies fémoropatellaires…), par une force et un contrôle proprioceptif insuffisant et par la prise de poids.

Les grands principes de leur prise en charge résident dans la correction des facteurs posturaux et l’entretien ou le développement de la force musculaire et de la proprioception visant à limiter les contraintes induites par une mobilisation non physiologique (désaxée) de l’articulation.

[3] Une fracture Salter est une blessure qui affecte la zone de croissance osseuse chez les enfants et les adolescents. Il existe cinq types de fractures Salter. Le type I est une fracture à travers le cartilage de croissance sans déplacement de l’os.

[4] Les syndromes fémoropatellaires sont des syndromes douloureux qui touchent le genou et plus précisément l'articulation entre la rotule (patella) et l'extrémité inférieure du fémur.

Les dysplasies fémoropatellaires, patella alta[5], nécessitent un avis spécialisé, car elles peuvent nécessiter une chirurgie. L'entretien des activités sportives bien supportées doit être encouragé en attendant cet avis.

Dans un contexte de pratique sportive intensive, les fractures de fatigue, à rechercher devant une symptomatologie subaiguë, doivent faire évoquer un syndrome de déficit énergétique relatif. Il est consécutif au déséquilibre entre la dépense énergétique totale (augmentée par la pratique sportive) et les apports énergétiques (diminués par des restrictions dont les origines peuvent s'inscrire dans un trouble du comportement alimentaire (TCA) ou trouble psychologique (dysmorphophobie).

5.2.2. Les drapeaux rouges des douleurs articulaires périphériques

Les **formes d'ostéochondroses extra-articulaires d'apparition brutale** (mode de survenu plus fréquent dans certaines localisations : ischions, épine iliaque antéro-inférieure), considérées comme un équivalent d'arrachement osseux, méritent un avis spécialisé pour préciser la gravité et ajuster la durée de décharge.

Les **formes hyperalgiques d'ostéochondroses extra-articulaires du jeune sportif à la pratique intensive non interrompue** sont à risque de complications graves (à type d'arrachement, nécessitant une chirurgie). Ces complications restent rares, mais doivent inciter le praticien à une plus grande vigilance dans la prise en charge des profils psychologiques « compétiteurs ».

Les **douleurs intra-articulaires de hanche,** notamment de l'enfant en surpoids et/ou ayant une pratique sportive intensive, doivent faire évoquer une ostéochondrite de hanche et nécessitent une mise en décharge précoce et une prise en charge spécialisée.

Dans un contexte de pratique sportive intensive, les douleurs intra-articulaires subaiguës, y compris de faible intensité, doivent faire rechercher **une ostéochondrite disséquante** (genoux chez le footballeur, coudes chez les gymnastes…). Des blocages, épanchements articulaires sont évocateurs d'une forme compliquée (libération de fragments ostéocartilagineux dans l'articulation). Leur prise en charge nécessite une décharge précoce et un avis spécialisé.

5.2.3. Les principes généraux de prise en charge

Lorsque la pratique sportive est pourvoyeuse de douleurs articulaires, l'adaptation de la pratique doit être la règle.

Le médecin doit toujours s'interroger sur la balance bénéfice/risque de l'arrêt total de la pratique sportive compte tenu des conséquences délétères sur la santé d'une inactivité physique durablement installée chez l'enfant. Dans le cadre scolaire, les certificats d'inaptitude partielle à l'EPS sont un des moyens de permettre une adaptation à la pratique sportive en précisant les exercices à interdire ou à limiter et/ou les consignes d'ajustement (ex. : arrêt d'exercice en cas d'apparition de douleurs…). Plusieurs académies proposent des modèles de certificats spécifiques, permettant de préciser les limitations sans dévoiler le secret médical. Les enseignants d'EPS sont alors tenus de proposer des ajustements des contenus de séances pour permettre une pratique adaptée à ces élèves. En dernier recours, ou parfois en conséquence des limites organisationnelles, l'élève se verra proposer une activité de type chronométrage ou arbitrage.

Exemple de certificat d'inaptitude partielle pour un Osgood Schlatter non compliqué asymptomatique lors des échauffements (courses à faible allure de courte durée), mais douloureux après les séances d'EPS avec des sports collectifs (football, handball, basketball…).

[5] Patella alta : la rotule est plus élevée que sa position normale, par rapport à celle du fémur. Les complications sont : l'instabilité et l'arthrite fémoropatellaire.

Le XX/XX/XXXX

Je soussigné Dr XX certifie que l'état de santé de l'enfant YY nécessite les adaptations suivantes pour poursuivre ses activités sportives :

- limitation des courses rapides, sauts, flexions des genoux en charge (ou limitation de la durée de jeux comportant ces éléments) ;

- respecter la non-douleur : arrêt des exercices en cas de douleur, et reprise avec une charge inférieure (ou une durée inférieure) de la séance suivante avec les mêmes consignes de surveillance de la douleur ;

- marche, natation et vélo autorisés.

Certificat valable pour une durée de 1 mois nécessitant une réévaluation médicale avant reprise sans limitations.

Dr XX

Focus. Les principes de prise en charge des ostéochondroses extra-articulaires :

Un bilan radiologique initial est indiqué pour écarter les rares diagnostics différentiels (ostéosarcome) ou les formes compliquées (arrachements épiphysaires), mais n'a pas à être répété dans les formes simples (car mal corrélé à l'évolution), afin de limiter l'irradiation de l'enfant.

L'adaptation de la pratique pour limiter les contraintes mécaniques sur le noyau apophysaire concerné doit être la règle. Cette pratique adaptée doit respecter **l'absence de douleur** pendant ou au décours des séances ou exercices. L'objectif est de **maintenir un niveau d'AP ne déclenchant pas de douleurs** en limitant la répétition d'exercices à forte contraintes mécaniques sur les noyaux apophysaires (exemple dans le cas d'une maladie d'Osgood Schlatter : limitation des sauts, courses rapides, flexions en charge…). Le suivi de la douleur permet de préciser le niveau d'ajustement et d'objectiver une évolution favorable ou non.

Les mesures associées (glaçage, contentions élastiques, tapping, strapping, antalgiques de palier 1) peuvent être efficaces sur les douleurs et sont **complémentaires à l'adaptation de la charge.**

Une décharge (cannes anglaises) peut être prescrite temporairement dans les formes hyperalgiques. La reprise des activités sportives doit toujours être progressive d'autant plus que la décharge a été importante ou prolongée.

La prescription de rééducation peut être envisagée en vue de guider la progressivité de la remise en charge.

Bien que le dosage de la vitamine D ne soit pas recommandé, la consultation doit être l'occasion de vérifier si la supplémentation vitaminique D recommandée pendant la période de croissance a été administrée, et si, le cas échéant, elle doit être prescrite.

Les arrêts sportifs complets de 3 mois à 6 mois ne sont pas recommandés, compte tenu de leurs conséquences et en l'absence de preuve sur l'accélération de la guérison. La récidive précoce après une décharge prolongée s'explique probablement par la variation de charge temporelle importante lors de la reprise.

6. Les pathologies rachidiennes et la lombalgie commune chez l'enfant

6.1. Contexte

La lombalgie est un symptôme clinique, qui correspond dans la plupart des cas chez l'enfant et l'adolescent à une lombalgie non spécifique, appelée aussi commune (52). L'article de Skovdal Rathleff *et al*. en 2021 relève que 3 à 4 enfants sur 10 souffriront de lombalgie à un moment donné (53). Les rachialgies chez les enfants représentent 1 % des consultations annuelles en médecine générale. La prévalence annuelle standardisée des consultations en soins primaires pour lombalgie chez les enfants de 3 à 17 ans est de 101 pour 10 000. Ce taux augmente avec l'âge et est similaire chez les filles et les garçons (53-55).

Des revues systématiques suggèrent que 10 à 15 % des enfants souffrant de lombalgie peuvent développer des douleurs lombaires chroniques (53, 56-60). D'autres études estiment que pour un tiers à la moitié la douleur persiste au-delà de 3 mois avec des impacts importants sur la vie quotidienne, sur la participation à des AP et sur l'absentéisme scolaire (56-61).

Il n'existe pas d'étude prospective sur le pronostic à long terme des lombalgies de l'enfant (60), mais il semble que les facteurs pronostiques de chronicité soient similaires à ceux de l'adulte : mode de vie (sommeil et activité physique), psychologiques (anxiété, symptômes dépressifs et détresse émotionnelle), statut socio-économique (faible revenu du ménage des parents) et état de santé général (53, 62-64).

L'étude prospective de Hestbaek (65) sur 8 ans montre que la lombalgie à l'adolescence est un facteur de risque important de développer une lombalgie à l'âge adulte et prédispose au développement de douleurs chroniques à l'âge adulte [10,13] (52, 66, 67).

Selon le contexte et l'évolution, la démarche diagnostique devra éliminer les rares diagnostics urgents ou spécifiques.

- Dans un contexte aigu, les rachialgies peuvent être révélatrices de causes infectieuses (spondylodiscite), tumorale ou médullaire (myélite transverse, syringomyélie, etc.), d'une fracture vertébrale ou d'un rhumatisme inflammatoire (spondyloarthropathie).
- Dans un contexte subaigu, on recherchera une pathologie spécifique de type lyse isthmique (spondylolyse) ou spondylolisthésis, une maladie de Scheuermann (SD) ou une scoliose, essentiellement (52, 68).

Les recommandations pour la prise en charge de la lombalgie chez l'adolescent manquent de données (53, 62).

6.2. La lombalgie commune

La lombalgie non spécifique, appelée aussi commune, chez l'enfant et l'adolescent, peut être en rapport avec une entorse, une douleur musculaire ou une discopathie lombaire (52). Bien que les données manquent, entre 95 et 98 % des lombalgies chez l'adolescent peuvent être classées comme non spécifiques (53, 59, 69).

Ces douleurs peuvent être en lien avec la croissance de l'enfant, responsables d'une tension des ischio-jambiers et des quadriceps entraînant des contraintes sur le bassin, en particulier lors des périodes de croissance rapide.

D'autres facteurs, génétiques, psychosociaux, physiologiques, anthropométriques et environnementaux, joueraient un rôle dans le développement des lombalgies chez les enfants, mais ces facteurs restent controversés et il n'existe toujours pas de preuve solide que leur modification ait un effet préventif sur la lombalgie chez les adolescents (52, 70, 71).

Les facteurs de risque de lombalgie non modifiables sont : l'âge (70, 72, 73), une grande taille et avoir des parents présentant des douleurs rachidiennes (74). Les facteurs de risque potentiellement modifiables sont : avoir un niveau d'activité faible ou excessif, le tabagisme (70, 72) et être en mauvaise santé mentale (52, 53, 58, 60, 75-79).

D'autres facteurs, comme le poids du cartable, le mobilier scolaire, la force musculaire, la souplesse, la posture assise et le temps passé devant un écran sont souvent considérés comme contribuant à la lombalgie chez les enfants et les adolescents, bien que les niveaux de preuve soient faibles (53, 75, 80). Ainsi, ont été mis en cause dans les lombalgies de l'enfant :

- le mobilier scolaire non adapté aux dimensions anthropométriques de l'enfant qui conduit à l'adoption de postures inappropriées (52, 81) ;
- les postures inappropriées assises prolongées à l'école (82) ou dans les transports ou passées assis devant un écran (83) ;
- La participation à un grand nombre d'activités physiques, sans un bon niveau de force dans la musculature abdominale et dans les extenseurs de la colonne vertébrale et avec une flexibilité limitée des muscles ischio-jambiers (52, 55) ;
- l'excès de poids dans les cartables. L'American Academy of Pediatrics recommande que les sacs à dos ne dépassent pas 10 à 20 % du poids de l'enfant.

Dans la plupart des cas, ces lombalgies communes répondent à une prise en charge médicale conservatrice basée sur des exercices physiques de posture, musculation, gainage, étirements des membres inférieurs et des conseils en activité physique adaptée. La douleur disparaît généralement en quelques semaines (84).

6.2.1. Diagnostic

Le diagnostic de lombalgie commune est clinique. L'imagerie de routine chez les adolescents n'est pas recommandée (53, 85-87).

Un avis spécialisé et/ou une imagerie sont indiqués si la lombalgie présente une des caractéristiques suivantes :

- durée supérieure à 3 à 6 semaines ;
- horaire inflammatoire (présente au repos, diminuant à l'effort, réveil nocturne, dérouillage matinal) ;
- associée à une altération de l'état général ;
- avec une notion de traumatisme ;
- dans le cadre d'une pratique d'AP intensive ;
- associées à un retentissement significatif sur le niveau d'activité physique de l'enfant (88).

6.2.2. Facteurs de risque

Activité physique et lombalgie commune

La revue systématique de Kedra *et al.* en 2021 (89) sur les relations entre l'AP et la lombalgie chez les enfants âgés de 9 à 19 ans (9 études, 75 233 sujets) montre une association positive dans 6 études (1 étude de cohorte et 5 études transversales) pour les niveaux d'AP aux deux extrêmes, c'est-à-dire très faible et très élevé.

La revue systématique de Costici *et al.* en 2024 (90) sur les relations entre l'AP et la lombalgie chez les adolescents âgés de 10 à 19 ans, dans le cadre de la pandémie de Covid-19 (12 études observationnelles, 78 850 adolescents) retrouve également une relation en forme de U, où des niveaux d'activité faibles et élevés augmentent le risque de lombalgie (91), tandis qu'une AP modérée aurait un rôle protecteur. La période de pandémie de Covid-19 a augmenté la prévalence de la lombalgie, probablement en raison de comportements sédentaires accrus (92).

Dans ces deux revues systématiques le niveau de preuve reste faible.

Sédentarité et lombalgie commune

La revue systématique de Baradaran Mahdaviet *et al*. en 2021 (93) a étudié la corrélation entre le comportement sédentaire et l'incidence de la lombalgie chez les adultes et les enfants. Vingt-sept études transversales ont été retenues dans la méta-analyse. Chez les enfants, les facteurs de risque significatif de lombalgie étaient : un mode de vie sédentaire (odds ratio (OR) = 1,41, 1,24-1,60) ; regarder la télévision de manière prolongée (OR = 1,23, 1,08-1,41) ; utiliser un ordinateur, un mobile ou une console de jeux (OR = 1,63, 1,36-1,95) (94, 95).

Condition physique et lombalgie commune

Une étude transversale de Galmés-Panadés *et al.* en 2022 (96) a analysé la relation entre d'une part la condition physique et d'autre part l'incidence et l'intensité de la lombalgie commune chez 849 élèves âgés de 10 à 12 ans de 10 écoles primaires (5e et 6e années) en Espagne à l'aide de deux questionnaires structurés et auto-administrés et d'une batterie de tests de condition physique. Les résultats ont montré : une corrélation entre des niveaux élevés de VO2 max (mesure de la capacité cardiorespiratoire) et une intensité de lombalgie plus faible ; une diminution de la fréquence des lombalgies chez les enfants qui déclaraient faire plus d'AP ; une association entre une VO2 max élevée ou des niveaux élevés de souplesse des membres inférieurs et moins de lombalgie nocturne. Ces résultats soulignent que la capacité cardiorespiratoire, paramètre étroitement lié à l'état de santé général de l'enfant, est aussi liée à la prévention de la lombalgie.

Surcharge pondérale et lombalgie commune

La revue narrative d'Ambrosio et al. en 2023 (97) suggère que la lombalgie commune serait plus fréquente chez les enfants en surcharge pondérale et qu'elle serait associée à plusieurs facteurs : anthropométriques (notamment l'hyperlordose lombaire), style de vie, habitudes sédentaires, inactivité physique, port d'un cartable lourd, faible taux de vitamine D, mal-être psychosocial et dégénérescence des disques intervertébraux.

La plupart de ces facteurs peuvent être traités par des stratégies conservatrices consistant en une éducation, des ajustements alimentaires, des AP et des programmes d'exercices physiques. Ces stratégies de prévention et de traitement de la lombalgie commune chez les enfants pourraient prévenir la lombalgie commune persistante à l'âge adulte.

6.2.3. Prise en charge de la lombalgie commune

Recommandations internationales

En 2022, Frosch *et al*. (98) ont publié des recommandations allemandes pour le traitement et la prévention des lombalgies communes chez les enfants et les adolescents (tableau 2).

Ces recommandations sont basées sur une revue systématique de 148 études et des consensus d'experts, dont la revue systématique de Kamper *et al.* en 2016 (60). Cette dernière inclut 2 études contrôlées randomisées de bon niveau de preuve mettant en évidence une efficacité cliniquement pertinente des exercices physiques dans la lombalgie commune des enfants. Les niveaux de preuve sont limités concernant les indications et recommandations des techniques de kinésithérapie à

mobiliser, ainsi que leur durée d'application. La durée du traitement dans ces études varie de 4 à 12 semaines, avec une moyenne de 2 séances par semaine. Des exercices supplémentaires à réaliser à domicile constituent un élément essentiel du programme.

Tableau 2. Recommandations allemandes sur l'activité physique dans la lombalgie commune de l'enfant et l'adolescent (98)

Reco 1. Une kinésithérapie active (exercices physiques adaptés) est recommandée chez les enfants et les adolescents souffrant de lombalgie commune (A, niveau de preuve 2, consensus 100%).
Reco 2. Lors de ces séances, le kinésithérapeute doit motiver, éduquer et superviser la pratique à domicile d'exercices physiques adaptés et d'activités physiques par l'enfant ou l'adolescent (A, consensus d'experts 100 %).
Reco 3. Il n'y a pas de preuve à ce jour de l'efficacité de la thérapie manuelle chez l'enfant et l'adolescent dans la lombalgie commune.
Reco 4. Le traitement cognitivo-comportemental [TCC] est recommandé pour le traitement des lombalgies communes chroniques ou récurrentes de l'enfant et de l'adolescent (B, niveau de preuve 2, consensus 100 %).
Reco 5. Les traitements médicamenteux ne sont pas recommandés dans les lombalgies communes récurrentes ou chroniques chez les enfants et les adolescents. (A, niveau de preuve 1–2, consensus 100 %).
Reco 6. Les traitements invasifs sont déconseillés dans les lombalgies communes récurrentes ou chroniques chez les enfants et les adolescents (A, consensus d'experts à 100 %).
Reco 7. Les programmes interdisciplinaires de traitements multimodaux de la douleur sont recommandés chez les enfants et adolescents souffrant de lombalgies récurrentes ou chroniques, associés à une limitation fonctionnelle sévère liée à la douleur et pour lesquels le traitement unimodal a été inefficace (A, niveau de preuve 2, consensus à 100 %).
Reco 8. Pour la prévention de la lombalgie commune chez l'enfant et l'adolescent sont recommandés : une éducation et des conseils posturaux ; des instructions pour des exercices physiques adaptés ; des encouragements pour une activité physique régulière et des sports d'endurance (B, niveau de preuve 2, consensus 100 %).

Prévention de la lombalgie commune

La revue systématique et méta-analyse Garcia-Moreno *et al*. en 2020 (99)

Cette revue a évalué l'efficacité de la kinésithérapie pour la prévention de la lombalgie commune chez les enfants. Elle a inclus 20 essais contrôlés avec des enfants de moins de 18 ans qui ont bénéficié d'une rééducation du dos en préventif par des kinésithérapeutes. Les groupes témoins pouvaient être physiquement actifs ou inactifs, c'est-à-dire atteindre ou non les recommandations de l'OMS en matière d'AP. Les critères d'évaluation étaient : modification du comportement, amélioration des connaissances, amélioration de l'endurance musculaire en flexion ou en extension du tronc et de la posture ; amélioration de la flexibilité des ischio-jambiers. Les interventions de kinésithérapie les plus fréquentes étaient : des exercices physiques supervisés par un professionnel pour améliorer la force des muscles du tronc ou augmenter la flexibilité des ischio-jambiers, une éducation posturale et une activité physique. L'âge moyen était de 11,8 ans. Pour calculer l'ampleur de l'effet, une différence moyenne standardisée « d » a été utilisée.

Les résultats ont montré une amélioration significative en faveur du groupe kinésithérapie sur toutes les variables : comportement [d+ = 1,19, (IC 95 % : 0,62 et 1,76)] ; connaissance [d+ = 1,84, (IC à 95 % = 0,58 et 3,09)] ; endurance musculaire de flexion du tronc [d+ = 0,65, (IC à 95 % = -0,02 et 1,33)] ; endurance musculaire d'extension du tronc [d+ = 0,71, (IC à 95 % = 0,38 et 1,03)] ; posture [d+ = 0,65, (IC à 95 % = 0,24 et 1,07)] et flexibilité ischio-jambiers [d+ = 0,46, (IC à 95 % = 0,36 et 0,56)]. Selon GRADE, le niveau de preuve était très faible à modéré.

Traitement de la lombalgie commune

La méta-analyse de Garcia Moreno *et al.* en 2024 (100)

Cette revue a étudié l'efficacité de programmes d'exercices physiques adaptés dans les lombalgies communes chez les enfants de 6 à 18 ans. Elle a inclus 11 essais contrôlés randomisés portant sur 827 participants, avec des évaluations avant/après et des mesures de l'intensité de la douleur. La durée du traitement variait de 3 semaines à 23 semaines.

Les résultats ont montré que les exercices physiques adaptés [d+ = 1,11, (IC à 95 % = 0,48-1,74)], ainsi qu'une combinaison d'exercices physiques adaptés et de thérapie manuelle [d+ = 1,45, (IC à 95 % = 0,40-2,49)] étaient efficaces sur l'intensité de la douleur de la lombalgie commune par rapport à l'absence de traitement.

Les types d'exercices les plus fréquents étaient des exercices de renforcement musculaire et d'étirement. Toutes les études, sauf une, utilisaient des exercices de renforcement musculaire. Toutes les études, sauf deux, comprenaient des étirements. Dans la plupart des programmes, les exercices de renforcement musculaire ciblaient les muscles abdominaux, lombaires et des membres inférieurs, tandis que les étirements se concentraient sur l'ensemble des muscles postérieurs du rachis et de la zone des ischio-jambiers. Ainsi, bien qu'une analyse comparative entre les différents types d'exercices ne soit pas réalisable, on peut supposer que les exercices de renforcement et d'étirement s'avèrent les plus efficaces pour réduire l'intensité de la lombalgie commune.

Exemple de programme d'exercices dans la lombalgie commune

L'étude contrôlée randomisée de Gina Fanucchi *et al.* en 2020 (101), menée chez 72 enfants de 12 à 13 ans qui s'étaient plaints de lombalgie au cours des 3 derniers mois, a montré l'efficacité d'un programme d'exercices de 8 semaines sur la douleur et sur la prévalence de la lombalgie à 3 et 6 mois, par rapport à l'absence d'intervention.

Le programme comprenait :

- une séance éducative de 10 à 15 minutes sur l'importance des exercices, le lien entre les exercices et la lombalgie et une explication simplifiée de la musculature du tronc et sur la posture correcte de la colonne vertébrale ;
- 8 séances d'exercices physiques de 40 à 45 minutes par semaine supervisées par un kinésithérapeute avec des exercices de renforcement musculaire des extenseurs, un gainage du tronc et des étirements sous-pelviens ;
- et un programme d'exercices, enseigné en classe, à réaliser à domicile de façon hebdomadaire.

6.2.4. Prescription d'activité physique pour une lombalgie commune

La promotion et le maintien d'une AP régulière, modérée et équilibrée est une priorité absolue chez les enfants et les adolescents. En effet, les lombalgies sont en augmentation à ces âges et il existe un lien entre l'incidence et la gravité des lombalgies communes et la sédentarité, l'inactivité, une mauvaise condition physique.

Les programmes en activité physique adaptée sont la pierre angulaire de la prise en charge de la lombalgie commune chez les enfants et les adolescents. Bien que le programme idéal

reste encore à établir, les exercices de renforcement musculaire lombaire et d'étirement sont les plus utilisés et les plus bénéfiques.

Le niveau de preuve des études reste faible et le nombre de revues systématiques est limité avec des biais méthodologiques importants. Toutefois, les données de la littérature et les consensus d'experts permettent de proposer des règles de prescription concernant l'AP et les programmes en activité physique adaptée dans la lombalgie commune chez les enfants et les adolescents et en prévention de celle-ci (Tableau 3)

Tableau 3. Les règles générales de prescription d'AP, en traitement et en prévention, de la lombalgie commune (avis d'experts)

Les exercices physiques supervisés doivent être principalement axés sur l'entraînement de la capacité aérobie, le renforcement musculaire du tronc et la flexibilité des membres inférieurs et être adaptés aux habiletés et au stade de développement physique et psychomoteur de l'enfant.
La colonne vertébrale de l'enfant et de l'adolescent est physiologiquement différente de celle de l'adulte, il est donc important de privilégier la qualité plutôt que la quantité d'exercices effectués.
Une pratique équilibrée et modérée d'AP réduit les risques de lombalgie, alors que des niveaux d'AP trop importants ou trop faibles peuvent entraîner des douleurs musculosquelettiques.
La prévention de la lombalgie commune comprend : l'éducation posturale, des exercices physiques spécifiques et la pratique régulière d'AP, qui vont permettre d'améliorer le comportement, les connaissances, l'endurance en flexion et en extension du tronc, la souplesse des ischio-jambiers et la posture de l'enfant.
Les professionnels de santé de la rééducation, les enseignants en APA et les éducateurs et les entraîneurs sportifs doivent encourager les jeunes à pratiquer une AP régulière, ni trop faible, ni trop excessive. Trouver le bon niveau d'AP est important pour le dos de l'enfant sur le long terme.
Une augmentation des niveaux d'AP peut être obtenue dès l'âge de 2 à 3 ans par le jeu actif, la marche, la natation et le tricycle et, entre 5 et 6 ans, par la pratique progressive d'un sport deux à trois fois par semaine.

6.3. Les autres causes de rachialgie chez l'enfant

Selon le contexte et l'évolution, le médecin doit savoir rechercher les autres causes de rachialgie chez les enfants et chez les adolescents.

6.3.1. Spondylolyse et spondylolisthésis

La spondylolyse est une lésion de stress de l'isthme interarticulaire. Le spondylolisthésis survient lorsqu'il y a une lésion bilatérale de l'isthme avec translation d'un corps vertébral sur un autre.

La spondylolyse touche jusqu'à 6 % des enfants, mais l'incidence serait plus élevée chez les athlètes de compétition. Elle est une cause fréquente de lombalgie spécifique chez les adolescents, avec un âge moyen de présentation autour de 15 à 16 ans (102).

La spondylolyse affecte principalement la colonne lombaire inférieure, la vertèbre L5 étant impliquée dans 95 % des cas. La classification de Wiltse catégorise les spondylolyses en 5 sous-types : isthmique, dysplastique, dégénérative, traumatique et pathologique. La spondylolyse isthmique est le sous-type le plus courant chez les athlètes, représentant jusqu'à 47 % des présentations (103).

La spondylolyse isthmique est définie comme une lésion de stress osseux unilatérale ou bilatérale secondaire à une charge vertébrale mécanique et répétitive pendant l'activité. Bien que la spondylolyse soit plus fréquente dans certains sports dits à haut risque, nécessitant une extension

lombaire répétitive (par exemple, la gymnastique, le football, le baseball), elle a été décrite chez les participants dans la plupart des sports (103).

Les radiographies antéro-postérieures et latérales du rachis peuvent montrer une fracture de la pars inter-articularis. Si les résultats radiographiques sont négatifs, le patient peut être traité de manière conservatrice pendant six semaines. Si la douleur persiste, l'imagerie par résonnance magnétique (IRM) séquencée pourra détecter un œdème de la moelle osseuse dans la région du pédicule et de la pars. La tomodensitométrie (TDM) est indiquée si l'IRM n'est pas disponible (104).

Une méta-analyse récente a montré que 84 % des athlètes atteints de spondylolyse traités de manière non chirurgicale, sans orthèse non rigide ou rigide, ont repris le sport à un an sans douleur lors d'activités d'intensité élevée. Les jeunes athlètes atteints de spondylolyse ont repris le sport à leur niveau antérieur dans 67 % à 96 % des cas avec une prise en charge conservatrice. La prise en charge chirurgicale est rare et les indications sont limitées.

Plus de 90 % des patients atteints de spondylolyse répondent au traitement conservateur, tel que le repos relatif et un programme d'exercices supervisés basés sur des exercices d'étirements pour les quadriceps et les ischio-jambiers et le renforcement du tronc. Bien que son efficacité n'ait pas été prouvée, le port d'un corset peut être utile pour contrôler la douleur. Si un corset est indiqué, une orthèse thoraco-lombaire basse est aussi efficace qu'une orthèse thoraco-lombaire haute. La durée de port quotidien du corset dépend de la réponse aux symptômes. Il doit être réduit progressivement lorsque le patient ne ressent plus de douleur, quelle que soit la guérison radiographique (105).

6.3.2. Cyphose de Scheuermann (*juvenile osteochondrosis*) (103).

La cyphose de Scheuermann est une forme d'ostéochondrose qui se présente comme une anomalie des plaques de croissance épiphysaires vertébrales. Les critères diagnostiques incluent trois vertèbres adjacentes ou plus, cunéiformes de plus de 5 degrés, associées à une discopathie dans la région thoracique. Les taux de prévalence varient considérablement.

Elle est diagnostiquée chez des enfants âgés de 8 à 12 ans qui présentent une déformation posturale non réductible en extension ou en position couchée. Les symptômes comprennent l'apparition progressive d'une douleur sans traumatisme liée à la déformation. La douleur peut s'aggraver en fin de journée et disparaît avec le repos.

Le traitement est généralement médical, associé à de la kinésithérapie basée sur les exercices physiques, sans orthèse, ni intervention chirurgicale.

L'étiologie reste incertaine. Une contrainte excessive en compression sur des plateaux fragilisés semble être l'hypothèse dominante. L'analyse histologique a démontré une diminution du collagène, une matrice défectueuse et une ossification endochondrale désordonnée conduisant à un affaiblissement des plateaux vertébraux. Une prédisposition génétique sous-jacente a été décrite, en particulier COL2A1 et COL9A3.

Il existe deux variantes, l'une où le sommet de la cyphose est centré dans la région médio-thoracique entre T7 et T9 et l'autre centré en bas entre T11 et T12. Une augmentation compensatoire de la lordose cervicale et lombaire peut survenir pour contrecarrer la cyphose thoracique. Une scoliose associée est observée chez environ un cinquième des patients.

6.3.3. Scoliose (106)

La scoliose est une déformation tridimensionnelle de la colonne vertébrale à type de rotation des corps vertébraux, mesurée par l'angle de Cobb, entraînant une gibbosité clinique. Elle concerne en

moyenne 0,5 à 2 % des enfants de 8 à 15 ans. Les filles sont 5 à 10 fois plus touchées que les garçons.

La scoliose idiopathique (80 % des cas) est un diagnostic d'exclusion et est définie par une courbure latérale de la colonne vertébrale avec un angle de Cobb de plus de 10 degrés. L'origine est inconnue et probablement multifactorielle avec une participation génétique. Elle est affirmée par l'absence d'argument anamnestique, clinique et radiologique en faveur d'une origine secondaire dont les deux principales sont l'origine congénitale ou neuromusculaire chez l'enfant, et l'origine tumorale ou fracturaire chez l'adulte. La scoliose est parfois source de douleur mais pas de façon systématique surtout lorsque l'angulation est faible.

La prise en charge de la scoliose idiopathique comprend une surveillance clinique régulière, le port d'un corset, des exercices et parfois une intervention chirurgicale. Le but est de ralentir la progression de la courbure et de corriger la déformation.

Longtemps, la scoliose idiopathique a amené à restreindre les activités sportives des enfants, alors qu'il n'y a aucun argument pour déconseiller les pratiques sportives asymétriques ou en charge. La revue systématique de la Cochrane Romano *et al*. en 2024 a évalué l'efficacité des exercices génériques et des exercices spécifiques dans la scoliose en comparaison avec l'absence de traitement ou un traitement orthopédique [13 essais contrôlés randomisés (ECR), 583 participants, pourcentage des filles de 50 % à 100 %, âge moyen de 12 à 15 ans, des angles de Cobb faibles à sévères]. Il a été relevé que : l'efficacité des exercices thérapeutiques sur la scoliose idiopathique manquait de preuves solides ; les participants traités par corset pourraient avoir une progression de la courbure moins importante s'ils effectuaient aussi des exercices physiques ; des programmes d'exercices thérapeutiques très spécifiques pourraient être une option pour les cas moins graves ou en combinaison à l'utilisation d'un corset dans les courbures plus sévères, avec pour objectifs de réduire les effets secondaires de l'utilisation du corset (faiblesse musculaire, rigidité, dos plat) et d'en améliorer l'efficacité (107, 108).

6.3.4. Lombosciatique par hernie discale (109-112)

Les hernies discales lombaires symptomatiques avec conflit des racines nerveuses sont rares chez les enfants et les adolescents, même si les anomalies discales à l'IRM sont courantes. La plupart des adolescents qui présentent une hernie discale (60 %) rapportent qu'un évènement aigu a précipité la douleur.

Chez les patients chez lesquels on soupçonne une hernie discale, l'imagerie initiale doit inclure des radiographies lombaires (antéro-postérieures et latérales). L'IRM reste la modalité de diagnostic de choix et peut aider à évaluer la présence de tumeurs des tissus mous, de syringomyélie ou d'autres anomalies de la colonne vertébrale.

Le traitement comprend un repos relatif, un traitement médical et des exercices physiques en deuxième intention, avec assouplissement et renforcement des membres inférieurs et du tronc. Seuls quelques cas réfractaires nécessitent une intervention chirurgicale.

Si l'état du patient ne s'améliore pas avec le traitement conservateur, une tomodensitométrie doit être envisagée pour rechercher une fracture de l'apophyse de l'anneau postérieur qui se produit dans la colonne lombaire immature lorsque les fibres du disque intervertébral s'attachent à un corps vertébral postérieur incomplètement fusionné. Le PRAF (avulsion de l'anneau apophysaire ou fracture du bord vertébral postérieur) est une cause rare mais reconnue de lombalgie, en particulier chez les adolescents sportifs. La lésion PRAF correspond à un fragment osseux qui se détache du bord postérieur du corps vertébral, typiquement du plateau inférieur, souvent en association avec une hernie discale. Ces fractures peuvent nécessiter une intervention chirurgicale.

7. Les arthrites juvéniles idiopathiques

7.1. Contexte (113)

La prévalence des arthrites juvéniles idiopathiques (AJI) en Europe varie de 16 à 150 /100 000 enfants. En France, on estime cette prévalence aux alentours de 5 000 patients. L'incidence mondiale est estimée entre 1,6 et 23 pour 100 000 (114).

7.1.1. La clinique

Les AJI représentent un ensemble hétérogène de maladies avec une arthrite d'étiologie inconnue. Le diagnostic n'est confirmé, selon la définition actuelle, qu'après au moins 6 semaines d'évolution, sauf pour la forme systémique. À côté de l'atteinte articulaire inflammatoire (arthrite), certains patients vont présenter d'autres symptômes :

- des signes systémiques (fièvre, éruptions, arthromyalgies, hépatosplénomégalie) ;
- une atteinte inflammatoire des insertions tendineuses (enthésites), des rachialgies inflammatoires et une uvéite à œil rouge ;
- ou une uvéite à œil blanc de découverte fortuite.

Ces manifestations peuvent être inaugurales ou de survenue retardée. D'autres complications peuvent survenir, osseuses et cardiovasculaires.

Les AJI comprennent sept entités cliniques (une simplification avec 5 entités est en cours) :

- la forme systémique d'AJI (FS-AJI), dite maladie de Still, 4-17 % des cas ;
- la forme oligo-articulaire, 27-56 % des cas ;
- la forme polyarticulaire sans facteur rhumatoïde dite séronégative, 11-28 % des cas ;
- l'AJI associée aux enthésopathies, 3-11 % des cas ;
- l'AJI associée au psoriasis, 2-11 % des cas ;
- l'AJI polyarticulaire avec FR (polyarthrite rhumatoïde juvénile), 2-7 % des cas ;
- les arthrites inclassables.

Chaque sous-type d'AJI peut présenter des symptômes différents (114).

Le diagnostic initial d'AJI doit être fait en lien avec un centre de référence ou de compétence en rhumatologie pédiatrique (filière FAI2R pour les maladies auto-immunes systémiques et pour les maladies auto-inflammatoires).

7.1.2. La prise en charge

Prise en charge globale commune à toutes les formes d'AJI

La prise en charge est nécessairement multidisciplinaire. Elle est coordonnée par un médecin hospitalier d'un centre de référence ou de compétence en rhumatologie pédiatrique, en lien avec le médecin traitant et avec le concours d'autres spécialistes, selon les nécessités. D'autres professionnels de santé, des enseignants en activité physique adaptée, des travailleurs sociaux, du personnel enseignant et des auxiliaires de vie peuvent intervenir avec les aidants familiaux, les parents.

Objectif thérapeutique

L'objectif thérapeutique est de maîtriser l'inflammation et les complications de la maladie, de limiter la toxicité des traitements et de viser, idéalement en quelques mois, une maladie inactive et une rémission complète. En première intention, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont

souvent proposés. Les traitements de fond dont les immunosuppresseurs comme le méthotrexate, les biothérapies (anti-TNF, anti-IL-6, CTLA4-Ig) et les inhibiteurs des JAK kinases ont transformé le pronostic des AJI. Les programmes d'éducation thérapeutique destinés aux enfants et adolescents et à leurs parents ont pour objectifs l'acquisition ou la mobilisation de compétences d'adaptation et l'acquisition ou le maintien de compétences d'auto-soins.

Suivi

Le suivi comporte une à plusieurs consultations annuelles dans un centre de référence ou de compétence, en fonction de la sévérité de la maladie, ainsi qu'un suivi ophtalmologique régulier, en général tous les 3 mois, chez les patients à risque. La douleur, très liée dans l'AJI à l'inflammation, doit être régulièrement évaluée. Un suivi paraclinique est nécessaire (biologie et imagerie). Du fait de leur AJI et de leurs traitements, ces patients sont plus à risque d'infections sévères, et ce risque est significativement réduit par la vaccination.

Outils d'évaluation

Le score d'activité de l'AJI, JADAS *(Juvenile Arthritis Disease Activity Score)* permet de suivre l'évolution de l'activité de l'AJI en évaluant trois variables cliniques (compte articulaire des arthrites, EVA patient, EVA médecin) et une variable biologique (VS ou CRP).

Les critères de Wallace permettent de définir la rémission clinique.

Prise en charge rééducative

La rééducation fonctionnelle vise à prévenir la survenue de la raideur, des déformations articulaires et de l'amyotrophie. Ses indications varient selon les signes inflammatoires, leur intensité, leur évolutivité et la topographie articulaire. Elles dépendent également du stade de la maladie, de son ancienneté et de la prévision de traitements médicamenteux.

Le bilan fonctionnel spécifique utilise le JAFAR *(Juvenile Arthritis Functional Assessment Report),* le JAFAS *(Juvenile Arthritis Functional Assessment Scale)* et le score CHAQ *(Children Health Assessment).* Ce bilan permet d'établir l'autonomie dans les activités quotidiennes, scolaires, de sport et de loisirs de l'enfant et de déterminer les besoins et les adaptations nécessaires selon les difficultés et les incapacités.

Les moyens thérapeutiques relèvent de l'appareillage sur mesure, de la kinésithérapie, de l'ergothérapie. Parfois l'état du patient justifie l'adaptation de l'environnement, voire le passage dans un centre spécialisé.

En phase inflammatoire aiguë, il pourra être réalisé des orthèses de repos en position de fonction, une mobilisation articulaire passive douce infra-douloureuse au minimum biquotidienne avec des étirements lents et un travail musculaire adapté isométrique, afin de préserver les amplitudes utiles et d'éviter l'enraidissement.

En cas d'atteinte plus chronique, le but est de prévenir l'installation d'attitudes vicieuses et l'aggravation de l'inflammation, de restaurer les amplitudes, de renforcer l'état musculaire déficitaire, de récupérer l'équilibre musculaire agonistes-antagonistes, de rééduquer la marche ou la préhension, d'apporter les aides techniques nécessaires et les adaptations de l'environnement familial et scolaire.

7.2. Arthrite juvénile idiopathique et activité physique

Effets de l'AJI sur l'activité physique, la condition physique et la santé

La méta-analyse de Bourdier *et al.* en 2019 (115) a mis en évidence une diminution de l'AP et une augmentation du temps de sédentarité chez ces patients, expliquant leur faible condition physique

en corrélation avec la gravité de la maladie. Un cercle vicieux de déconditionnement s'installe, initié par la douleur articulaire et soutenue par l'appréhension aux AP de l'enfant et de ses parents. Cette altération de la condition physique est objectivée par la méta-analyse de Pella en 2023 (116) qui montre une plus faible VO_2max et des autres variables de l'épreuve d'effort cardiorespiratoire que chez les témoins. L'inactivité physique et le comportement sédentaire sont à l'origine d'une amyotrophie périarticulaire, d'une faible densité osseuse (114) et d'une altération du métabolisme des lipides (117). Toutefois, une étude (118) a objectivé que 36 % des patients atteints d'AJI âgés de 3 à 17 ans étaient actifs, c'est-à-dire atteignaient la quantité d'AP recommandée par l'OMS contre 20 % des témoins, indiquant que ce chiffre dépend aussi du sous-type d'AJI et de l'avancée en âge de l'enfant, d'où la nécessaire vigilance des soignants sur le niveau d'AP et la bonne maîtrise de la douleur chez ces enfants.

L'AJI peut entraîner une diminution de la qualité de vie avec une anxiété, une humeur dépressive et une asthénie qui peuvent avoir un retentissement sur l'autonomie, la scolarité et la vie sociale des enfants (117). Chez ces patients sont aussi décrits une diminution de la sécrétion de mélatonine et des troubles du sommeil ainsi qu'un risque accru de développer un syndrome d'apnée obstructive du sommeil (117).

Effets de l'activité physique sur l'AJI

De solides preuves scientifiques soutiennent l'intérêt de l'AP chez les adultes atteints de pathologie inflammatoire chronique, ce qui peut laisser à penser que l'AP pourrait également être bénéfique chez les enfants atteints d'AJI (117).

Plusieurs revues systématiques et méta-analyses ont étudié l'intérêt de l'AP chez les enfants atteints d'une AJI avec des résultats divergents (114, 119).

La méta-analyse d'Iversen *et al*. en 2022 (13 ECR, 672 enfants de 8 à 16 ans), sur des interventions d'AP dans l'AJI, conclut que l'AP améliore la fonction et les symptômes au cours des AJI (119).

La méta-analyse de Liu *et al*. en 2024 (114) (5 ECR, uniquement de haute qualité méthodologique, 306 patients de 8,7 à 15 ans) conclut, à l'inverse de la précédente et avec un haut niveau de preuve, à une tendance bénéfique de l'AP, mais statistiquement non significative, sur : l'état de santé mesuré par le score CHAQ, la qualité de vie mesurée par les scores QoL *(Quality of Life) et PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory)* et sur les indicateurs de la condition physique (pic de VO_2, l'amplitude de mouvement des articulations, le test de marche de 6 minutes et la fréquence cardiaque maximale). Toutefois, elle relève une réduction statistiquement significative sur la douleur évaluée par échelle visuelle analogique (EVA). Les auteurs précisent qu'ils sont conscients que leurs résultats sont divergents par rapport aux études précédentes qui ont montré que l'exercice contribue à améliorer la santé des personnes atteintes d'AJI et que leurs résultats sont basés sur un petit nombre d'études de haute qualité et donc susceptibles de changer avec l'inclusion de nouvelles ECR de haute qualité.

La revue de Rochette *et al.* en 2023 (117) cite des ECR montrant une amélioration par l'AP de l'inflammation, des troubles du métabolisme lipidique, de la prise de poids, des perturbations du sommeil, de la santé mentale, du pic de VO_2, du score CHAQ et de la qualité de vie, de la force, de la densité minérale osseuse et de l'amplitude des mouvements.

La méta-analyse de Kuntze *et al.* de 2018 (120) suggère que l'exercice améliore la qualité de vie et la capacité d'exercice alors que l'étude Cochrane Takken *et al*. de 2008 (121), plus ancienne, n'a pas abouti à des résultats similaires.

Effets de l'activité physique sur la douleur et les symptômes de l'AJI

La méta-analyse de Liu *et al*. (114) retrouve un effet statistiquement significatif de l'AP sur la douleur chez les patients atteints d'AJI. Ce résultat est en accord avec certaines études (120) et en contradiction avec d'autres. Cet effet antalgique de l'AP est déterminant pour promouvoir l'exercice auprès de ces patients atteints d'AJI présentant des douleurs.

Effets indésirables de l'activité physique chez les patients atteints d'AJI

Les 2 méta-analyses les plus récentes d'Iversen *et al*. en 2022 et de Liu *et al*. en 2024 (114, 119) s'accordent pour constater l'absence d'effets indésirables, de complications ou d'aggravation de l'état de santé à court et long terme par l'AP, bien que la revue d'Iversen *et al.* constate qu'il n'a pas été porté une attention suffisante à ce sujet.

La revue de la littérature de Rochette *et al*. en 2023 (117) précise que toutes les publications sur l'impact de l'AP chez les enfants atteints d'AJI ne font état d'aucun effet indésirable.

Types et modalités de l'activité physique dans l'AJI

Durée et fréquence

Pour la méta-analyse d'Iversen *et al.* (119), la plupart des interventions (65,2 %) ont duré plus de 12 semaines et jusqu'à 28 semaines. Ces séances étaient souvent programmées 3 fois par semaine (60,9 %) et duraient généralement entre 45 minutes et 60 minutes (43,5 %).

Pour la méta-analyse de Liu *et al.* (114), la durée de l'intervention était de 12 semaines pour 4 études et de 24 semaines pour une. Ces durées étaient considérées par les auteurs comme de "long terme".

Encadrement des séances d'activité physique

Seule la méta-analyse de Iversen *et al.* (119) abordent cet aspect. Les bras d'intervention comprenaient généralement une supervision en personne (78,2 %) ou une supervision partielle (13,1 %) afin d'assurer la bonne exécution de l'intervention d'AP.

Dans leur étude Tarackci *et al.* (122) ont fait appel à des kinésithérapeutes spécialisés dans l'AJI pour concevoir le programme d'AP, soulignant l'importance d'un entraînement avec des exercices individualisés, nuancés et dosés pour ces patients.

Intensité de l'activité physique

Dans la méta-analyse de Iversen *et al.* (119), les interventions semblaient d'intensité faible à modérée mais celle-ci n'était pas précisée dans 65,2 % des interventions. Un programme a comparé l'AP aérobie d'intensité plus élevée à un programme de qi gong d'intensité plus faible et a constaté que les enfants adhéraient davantage au programme d'intensité plus faible.

Types d'activité physique

Seule la méta-analyse de Iversen *et al.* rend compte des types d'AP mis en œuvre : renforcement seul ou combiné à d'autres formes d'exercices de souplesse, d'équilibre et/ou d'amplitude des mouvements, pilates, qi gong, watsu, exercices aérobiques seuls ou non, exercices aquatiques, activités basées sur des tâches. La forme la plus courante d'intervention était l'exercice de renforcement et une combinaison d'autres modes d'exercice. L'utilisation de la méthode pilates, du watsu et du qi gong semble efficace. En outre, l'utilisation de kinésithérapie avec une attention particulière sur les exercices de stabilité du tronc semble apporter des bénéfices supplémentaires.

Les autres études, en particulier celle de Liu, indiquent que les interventions comprenaient tout type d'exercice (l'aérobic, la résistance, l'exercice physique et mental et l'exercice multiforme).

Méthodes récentes utilisant internet et des objets connectés

L'étude contrôlée randomisée de Arman *et al*. en 2019 (123) utilise un programme d'AP axé sur les tâches et basé sur les jeux vidéo. Ils concluent que ce traitement alternatif est réalisable pour les enfants et adolescents atteints d'AJI et que cette nouvelle méthode pourrait avoir une large application dans la recherche future, étant donné l'intérêt croissant pour la thérapie basée sur la réalité virtuelle dans la réadaptation.

La méta-analyse de Butler *et al.* en 2022 (124) conclut que les preuves qui soutiennent l'inclusion des interventions d'*eHealth* et de *mHealth* (cf. référentiel HAS de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé [*mobile Health* ou *mHealth*]) dans la gestion de l'AJI sont de plus en plus nombreuses. Cependant, ces preuves doivent être considérées avec prudence et des recherches plus rigoureuses sont nécessaires sur les interactions pédiatre/rhumatologue/enfants et adolescents sur le web, la comparaison entre différents programmes d'autogestion et l'utilisation de technologies portables comme mesure objective pour le suivi de l'AP.

Freins, adhésion, observance à l'activité physique dans l'AJI

Les freins à l'activité physique

Les enfants atteints d'AJI déclarent que la douleur, les autres symptômes physiques, l'activité de la maladie et les contraintes de temps constituent des obstacles à l'AP, auxquels s'ajoutent les effets secondaires des traitements et la crainte d'une aggravation de la maladie.

Les parents et l'enfant atteint d'AJI hésitent et craignent encore que l'exercice n'exacerbe les symptômes, et ce d'autant que les prescriptions d'exercice restent souvent imprécises du fait de l'incertitude des données pour les enfants atteints d'AJI. La peur du mouvement (ou kinésiophobie) chez ces enfants, associée à une surprotection parentale, peut conduire à un mode de vie sédentaire et à un handicap à l'âge adulte. Les croyances sont donc importantes à prendre en compte lors de la conception d'interventions sur l'AP pour ces jeunes patients (119).

Les leviers à l'activité physique

La méta-analyse de Iversen *et al.* souligne que la plupart des programmes n'ont pas intégré de stratégies visant à améliorer la motivation et l'observance, en dehors du soutien familial. Elle souligne qu'il est nécessaire d'accorder une plus grande attention aux ressources et au soutien des familles pour faciliter l'adhésion à l'AP chez les enfants atteints d'AJI. Ces enfants déclarent que le plaisir et l'amusement sont les principaux facilitateurs de l'AP, suivis par le fait d'être avec des amis et d'être soutenus par la famille (119).

7.3. Prescription d'activité physique et arthrite juvénile idiopathique

Limites et perspectives des études

Sur le plan méthodologique, toutes les revues systématiques et les méta-analyses s'accordent sur la qualité insuffisante des preuves (de faible à modérée) de la plupart des ERC et l'hétérogénéité des données qui rendent la réalisation d'une méta-analyse difficile (119), et qu'il faut donc interpréter ces résultats avec prudence (114). Les rapports sur les programmes d'AP sont estimés très incomplets et leur amélioration permettrait d'avoir des programmes d'AP reproductibles (125).

Diverses données manquent dans la plupart des ERC (114, 117, 119) :

- le sous-groupe d'AJI concerné. Seule la méta-analyse d'Iversen *et al.* (119) note qu'il s'agit en majorité des sous-types d'AJI poly ou oligo-articulaires ;

– le niveau d'AP de l'enfant avant son diagnostic d'AJI ou son inclusion dans l'étude ;
– le volume et la progression du programme d'AP, avec son niveau de départ et sa progression avec le temps ;
– l'adaptation du programme à l'état de santé du patient et à ses besoins spécifiques ;
– les impacts du programme sur la santé mentale et la qualité du sommeil ;
– les effets à long terme de l'AP.

L'AJI, avec ses sept sous-catégories, des enfants avec classes d'âge très larges et des traitements différents, est une maladie complexe et hétérogène rendant difficile la comparaison des résultats des différents programmes d'AP et de tirer des conclusions simples sur la réponse et les adaptations physiologiques à l'exercice chez ces patients.

Toutes les études précédemment citées soulignent la nécessité de poursuivre les études contrôlées randomisées avec une méthodologie de haute qualité, avec des échantillons nombreux, un suivi à long terme et en apportant les données considérées comme insuffisantes, en particulier en ce qui concerne les sous-types d'AJI, afin de mieux cibler les indications et de proposer les programmes d'AP les plus adaptés. Des études devront aussi se pencher sur les abandons, les évènements indésirables liés à l'AP et sur les comportements d'évitement et de peur à l'AP et sur la manière de motiver les enfants, ainsi que sur les différences d'impact entre un exercice ponctuel et une AP régulière sur les paramètres de la maladie en fonction de la catégorie d'AJI, de l'activité de la maladie et des traitements.

Prescription, recommandations, ordonnance d'activité physique

La revue de Rochette *et al.* en 2023 écrit que « nous sommes encore loin d'une AP et/ou d'une prescription d'exercices fondées sur des données probantes pour cette population souffrant d'AJI » (117).

Liu *et al.* dans leur revue systématique, considérant qu'une grande partie de ces jeunes patients ne sont pas suffisamment actifs, l'absence de preuves d'aggravation de l'inflammation et plus globalement de l'état de santé de ces patients avec l'AP et la diminution de l'intensité des douleurs avec l'AP, préconisent la pratique d'AP adaptées comme faisant partie du traitement de l'AJI chez ces enfants, avec probablement des bénéfices supplémentaires à l'âge adulte, notamment sur les plans osseux et cardiovasculaire (114, 116-119).

En conclusion, l'AP est recommandée chez les enfants atteints d'AJI, mais les données actuelles de la littérature ne permettent pas de préciser le type et le mode d'exercice qu'il convient de privilégier et comment le mettre en œuvre. Le protocole national de diagnostic et de soins (PNDS) sur les arthrites juvéniles idiopathiques, en décembre 2023, précise toutefois que « la pratique d'une AP régulière privilégiant les exercices non traumatisants (par exemple, natation, vélo, marche, etc.) est largement recommandée. Promouvoir la pratique d'AP adaptée, notamment par le biais d'ordonnances APA chez ces jeunes patients est primordial, en particulier en période de rémission inflammatoire » (113).

8. Les enfants en situation de handicap

8.1. Contexte

8.1.1. Acquisition des habiletés motrices

La pratique d'AP passe par l'acquisition de compétences et d'habiletés motrices permettant à l'enfant une motricité la plus libre possible en fonction de ses possibilités physiques. Ces compétences fondamentales pour le mouvement se développent dès le plus jeune âge par le jeu. La période préscolaire est essentielle (126, 127). Il existe des âges moyens et des âges limites pour les principales acquisitions, mais tous les enfants sont différents et acquièrent leurs habiletés à des moments différents avec, dans certains cas, un décalage ou une non-acquisition liés à une situation de handicap.

Les temps de jeux actifs au sol, ou en position à plat ventre sur un tapis, lorsque l'enfant ne se déplace pas encore ou ne peut pas se déplacer, ouvrent des possibilités d'exploration et d'apprentissage, favorisent l'acquisition de compétences et élargissent son répertoire de mouvements. L'enfant atteint d'un retard de développement moteur ne peut pas générer le niveau d'exploration quotidien nécessaire pour conduire son développement et doit donc être accompagné par un professionnel de santé, qui pourra travailler en séances spécifiques avec l'enfant et donner quelques jeux spécifiques à faire à la maison (128).

Les aires de jeux et les grands espaces jouent un rôle important dans la pratique d'AP de l'enfant. Ils permettent de challenger la prise de risque par le jeu et donc l'agilité, l'équilibre et la coordination, et ainsi de développer des compétences physiques performantes et une meilleure perception de soi. Ces espaces sont de plus en plus accessibles aux enfants à mobilité réduite (129-132).

Si certains enfants, en jouant, développent par eux-mêmes de bonnes aptitudes physiques (par essais-erreurs), d'autres maîtrisant mal les fondements du mouvement en sont incapables sans une aide externe. Ces enfants, en l'absence d'intervention, seront plus tard en grande difficulté face à l'acquisition des habiletés sportives et, découragés, renonceront à pratiquer un sport (133). Il est donc important chez l'enfant, dès le plus jeune âge et quel que soit son handicap, d'encourager les habiletés motrices fondamentales et d'encourager le mouvement en s'adaptant à son niveau moteur.

8.1.2. Projet de vie et projet de soins

Les équipes soignantes doivent encourager la pratique d'AP, définir des objectifs et accompagner l'enfant en fonction de son âge et de sa situation de handicap. La définition des objectifs d'AP et donc l'accompagnement de l'enfant seront très différents selon qu'ils s'inscrivent dans son projet de vie ou dans son projet de soins.

La pratique d'une AP dans un projet de soins relève de la rééducation, de la réadaptation et du réentraînement à l'effort. Dans un projet de vie, l'AP relève de la pratique bien-être de loisirs, en famille ou entre amis, de la pratique scolaire ou de la pratique en club, en loisir ou en compétition. Le plus souvent, le projet de soins et le projet de vie sont accompagnés en parallèle. En effet, une rééducation ou un programme en APA ne remplacent pas la pratique d'AP ou sportives au quotidien et restent complémentaires.

8.1.3. Points de vigilance

Chez les enfants et les adolescents en situation de handicap, il convient de prendre en compte les bénéfices attendus de l'AP sur la santé, sur l'autonomie et sur la participation sociale, mais aussi la prévention des risques spécifiques de l'AP en lien avec leur handicap.

Les risques à la pratique d'AP peuvent être liés à la problématique handicapante (fragilité osseuse, mauvaise gestion du risque, déformation, sursollicitation compensatoire de certaines articulations, etc..) ou être en lien avec l'utilisation d'un traitement, d'un dispositif médical, d'un appareillage ou d'une aide technique parfois non adaptée à la pratique sportive ou non ajustée à la croissance récente de l'enfant.

Toutefois, le principal risque pour un enfant en situation de handicap est l'arrêt de la pratique d'AP ou la non-pratique d'AP, à l'origine d'un très rapide déconditionnement. Dans le projet de vie des jeunes en situation de handicap, toutes les formes d'AP sont à promouvoir : les jeux actifs, les déplacements actifs (marche, fauteuil roulant manuel, handbike, etc.), l'EPS et la pratique sportive en club (de loisir ou compétitive).

Les freins à la pratique sont : la peur d'une blessure, la méconnaissance de l'enfant et son entourage de ses capacités physiques, de ses capacités adaptatives et des pratiques possibles, le manque d'accessibilité ou de transport à la pratique souhaitée, un appareillage non adapté à sa pratique (orthèses, prothèses, fauteuils de sport, etc.), la méconnaissance des adaptations possibles de ses traitements, de ses soins d'hygiène (ex. : sondages urinaires) et de ses dispositifs médicaux (ex. : poche de stomie) lors de la pratique, les troubles du comportement avec des retards des acquisitions cérébrales, le manque d'aide humaine, etc.

8.1.4. Singularité et globalité

Il est primordial de proposer à l'enfant en situation de handicap et à sa famille un accompagnement prenant en compte l'enfant dans sa singularité et dans sa globalité pour favoriser une pratique d'AP médiée par l'envie et le plaisir et possible pour une pratique régulière.

Des bilans peuvent être proposés pour permettre la réalisation du projet de l'enfant, en levant l'ensemble des freins et en s'attardant toujours à l'adaptation pour une pratique assurant la santé et la sécurité de l'enfant.

L'évaluation en multidisciplinarité de l'enfant en situation de handicap permet d'identifier les points de vigilance à avoir sur les problématiques médicales ou pouvant impacter la pratique d'AP (fragilités osseuses, troubles de l'équilibre, gestion des sondages urinaires, difficultés de communication, difficultés dans les doubles tâches, etc.), sur les appareillages et les installations adaptées et/ou spécifiques dans l'optique permanente d'une pratique adaptée.

Il est important de prendre en compte les facteurs qui influent sur la participation des enfants en situation de handicap à une AP ou sportive. Ils sont de différents ordres :

- facteurs personnels : la connaissance de ses capacités physiques, sensorielles, psychiques en lien avec ses antécédents médicaux et son handicap, la crainte de ne pas pratiquer en sécurité, l'adaptation des appareillages, le regard des autres, l'acceptation du handicap ; la nécessité d'un aidant pour la pratique ;
- facteurs sociaux : un soutien familial, la stigmatisation, le financement des dispositifs médicaux spécifiques, le financement d'un accompagnement humain et d'un accueil adapté ;
- facteurs environnementaux : les informations sur l'offre de pratique, l'accompagnement des encadrants et la peur de prendre en charge des personnes en situation de handicap, la formation des enseignants et des entraîneurs, le matériel spécifique, les transports et

l'accessibilité à des lieux de pratique pour les personnes à besoin spécifique, la compensation technique et donc l'acquisition d'aides techniques devant permettre la réalisation de la pratique sportive, essentiellement des fauteuils roulants, des orthèses et des prothèses de sport.

Des bilans des habiletés motrices peuvent être proposés à l'enfant en situation de handicap, lui permettant de découvrir ses capacités sans se fixer sur ses limitations fonctionnelles, de réaliser ce qu'il est capable d'effectuer et de réfléchir à l'orientation qu'il peut donner à son projet. Que le jeune en situation de handicap ait une idée précise ou non de son projet de pratique future, il faut toujours prendre le temps d'échanger et de comprendre les freins à ce projet et de prévenir les risques. Cela permet d'élaborer avec lui et son entourage un accompagnement individualisé. L'objectif sera que le jeune en situation de handicap ait une pratique d'AP proche du domicile, intégrée à son quotidien et effectuée avec plaisir.

L'accompagnement doit être global. Inclure l'AP dans le quotidien des personnes en situation de handicap, les accompagner vers une pratique autonome et pérenne implique de mettre en place des collaborations entre tous les acteurs des secteurs sanitaire, social, médico-social, scolaire et des collectivités parfois, impliqués dans le champ de l'AP et de la pratique sportive.

8.2. 2. Une prise en charge pluridisciplinaire

En pratique, le médecin et les équipes soignantes et de l'activité physique pour accompagner efficacement un enfant ou un adolescent en situation de handicap dans la pratique d'une AP ou sportive, devraient :

- bilanter les capacités et envies de l'enfant vis-à-vis des AP et proposer d'éventuelles adaptations à la pratique (accompagnement, appareillages, installations, règles, accompagnement humain, etc.) ;
- accompagner les enfants, ayant des dispositifs spécifiques, notamment d'élimination urinaire ou fécale (sondage urinaire, stomie) ou sujets à une vigilance accrue sur le plan cutané (risque d'escarre), à la réalisation de leurs soins et surveillance, y compris au cours de la pratique sportive ;
- orienter le jeune vers une ou plusieurs disciplines, selon ses besoins, ses capacités et ses envies. Considérer l'offre de pratique locale et aiguiller le jeune et sa famille vers les clubs ou vers un interlocuteur (service des sports d'une commune, comité, ligue, etc.) pouvant les accompagner jusqu'à la pratique. Une prise en contact en amont avec ses services est importante pour pouvoir soutenir efficacement le jeune et sa famille ;
- accompagner, dans certains cas, le jeune et sa famille jusqu'à la structure de pratique pour soutenir l'engagement et lever les principaux freins de la mise en pratique des personnes en situation de handicap ;
- formuler des recommandations qui permettront à l'entraîneur d'adapter les séances et de ne pas être en difficulté face aux capacités de l'enfant. L'absence de connaissance du handicap dans certains milieux associatifs nécessite, en plus, un échange avec un professionnel de santé ou une formation spécifique (STAPS-APA-S) permettant d'accueillir en toute sérénité des personnes en situation de handicap ;
- maintenir un suivi régulier, en accord avec l'enfant et sa famille, pour réadapter ou valoriser la pratique ;
- rédiger un certificat d'absence de contre-indication à la pratique sportive (CACI) adaptée à l'âge, l'état de santé et au handicap de l'enfant. Ce certificat ne doit pas être un frein à la pratique et devra indiquer, si nécessaire :
  - les objectifs, les points de vigilance et les adaptations à la pratique envisagée,

- la description de l’adaptation des règles nécessaires à la pratique sportive,
- la description de l’appareillage et de son installation lors de la pratique sportive, les points d’appel devant faire consulter un médecin, si possible le médecin prescripteur,
- la description de l’accompagnement humain permettant la pratique.

Ainsi, il est essentiel pour les soignants de faire prendre conscience à l'enfant en situation de handicap, dès le plus jeune âge, et à ses parents, des champs des possibles en termes d'AP et de pratique sportive, tout en prenant en compte ses capacités motrices, sensorielles ou intellectuelles, ses inaptitudes partielles et ses contre-indications, et les accompagner pour lever les freins et sécuriser la pratique et les orienter, si nécessaire, vers une AP adaptée ou un parasport, choisi par l'enfant avec ses parents.

Lorsque le handicap est lié à une maladie rare (neuromusculaire, métabolique, génétique, etc.), l’avis du médecin spécialiste référent peut être nécessaire pour construire un programme en APA sécurisé (centre expert de référence ou de compétence).

9. Points clés des focus

9.1. L'asthme de l'enfant

L'AP fait partie de la prise en charge des enfants asthmatiques quel que soit l'âge. L'AP améliore la capacité cardiorespiratoire de l'enfant asthmatique, réduit l'hyperactivité bronchique à l'exercice, favorise la gestion des symptômes de l'asthme et améliore la qualité de vie de l'enfant.

Les enfants asthmatiques ne nécessitent pas de bilan particulier avant la pratique d'une AP, en dehors de son suivi habituel, sauf en cas : d'asthme sévère ou instable ; d'antécédents de séjour en réanimation pour asthme aigu grave ; de dyspnées inexpliquées ou de comorbidités.

9.2. La surcharge pondérale de l'enfant

L'inactivité physique et les comportements sédentaires sont de forts contributeurs à la surcharge pondérale (surpoids et obésité) chez les enfants. La principale complication de la surcharge pondérale chez l'enfant est le syndrome cardiométabolique.

Les enfants en surcharge pondérale ont plus de difficultés à pratiquer des AP avec une moins bonne condition physique, une augmentation des contraintes cardiorespiratoires à l'origine d'une fatigue et d'une dyspnée accrue à l'effort, un plus grand risque de blessures ostéoarticulaires et souvent une image de soi altérée ou renvoyée par l'entourage.

La réduction du temps consacré aux activités sédentaires, en particulier devant les écrans récréatifs, est plus facilement mobilisable chez les enfants en surcharge pondérale et doit donc être une priorité, et ce indépendamment du niveau d'AP.

Les AP récréatives et les programmes en APA sont fortement conseillés chez les enfants en surcharge pondérale.

9.3. Les pathologies cardiovasculaires de l'enfant

La survenue d'un arrêt cardiorespiratoire à l'exercice chez l'enfant et chez les adolescents est extrêmement rare. L'obligation d'un certificat médical attestant de l'absence de contre-indication (CACI) pour les mineurs afin d'obtenir une licence sportive a été supprimée. Il est donc de la responsabilité du médecin lors des consultations pédiatrique de rechercher le risque et, lorsqu'un risque est détecté, d'adresser alors l'enfant pour un avis spécialisé.

9.4. Le squelette osseux de l'enfant

La masse osseuse se constitue principalement pendant l'enfance jusqu'au pic de masse osseuse atteint avant l'âge de 20 ans.

Les AP régulières jouent un rôle important dans l'acquisition de la masse osseuse, en particulier celles dites « ostéogéniques », c'est-à-dire avec des contraintes mécaniques essentiellement en charge (par exemple, la course à pied, les sauts, les arts martiaux, les sports de raquettes…)

Une pratique intensive et non adaptée d'AP chez un enfant peut avoir des effets délétères. Les caractéristiques des AP et les règles applicables aux jeux et aux sports proposés à l'enfant doivent être adaptées à son stade de développement staturo-pondéral et psychomoteur, à ses capacités physiques et à son squelette encore immature, qui évoluent avec l'âge.

9.5. L'appareil ostéoarticulaire de l'enfant

La pratique sportive pendant l'enfance peut révéler des vulnérabilités physiques liées à la période de croissance, en particulier de l'appareil ostéoarticulaire. Les lésions engendrées par des macro ou microtraumatismes similaires seront souvent différentes de celles de l'adulte et peuvent justifier d'un avis spécialisé pour préciser le diagnostic, la gravité et la prise en charge.

Dans un contexte microtraumatique, les ostéochondroses extra-articulaires sont plus fréquentes que les tendinopathies. Les ostéochondroses intra-articulaires, moins fréquentes, doivent être recherchées devant des douleurs articulaires subaiguës mal systématisées, surtout dans un contexte de pratique intensive ou de surpoids. Dans un contexte traumatique, notamment avant l'adolescence, les lésions du cartilage de croissance sont à évoquer avant les lésions ligamentaires, moins fréquentes.

Drapeaux rouges. Les formes d'ostéochondroses extra-articulaires d'apparition brutale, méritent un avis spécialisé. Les formes hyperalgiques d'ostéochondroses extra-articulaires du jeune sportif à la pratique intensive non interrompue sont à risque de complications graves. Les douleurs intra-articulaires de hanche, notamment de l'enfant en surpoids et/ou ayant une pratique sportive intensive doivent faire évoquer une ostéochondrite de hanche. Dans un contexte de pratique sportive intensive, les douleurs intra-articulaires subaiguës, y compris de faible intensité, doivent faire rechercher une ostéochondrite.

9.6. Les pathologies rachidiennes et la lombalgie commune chez l'enfant

La lombalgie non spécifique ou commune chez l'enfant et l'adolescent est fréquente. Sa prévalence augmente avec l'âge et est identique chez les garçons et les filles. Selon le contexte clinique et l'évolution de la lombalgie, la démarche diagnostique devra éliminer les rares diagnostics urgents ou une lombalgie spécifique. Plus de 95 % des lombalgies sont classées comme non spécifiques.

Il existe un lien entre d'une part, l'inactivité, la sédentarité, l'utilisation prolongée des écrans et une mauvaise condition physique et d'autre part l'incidence et la gravité des lombalgies communes chez l'enfant.

Une AP modérée semble protéger contre la lombalgie, alors que l'inactivité et l'AP excessive en augmenteraient le risque. La promotion et le maintien d'une AP modérée et équilibrée devraient être la priorité chez l'enfant et l'adolescent.

9.7. Les arthrites juvéniles idiopathiques

La prévalence des arthrites juvéniles idiopathiques (AJI) est de 5 000 enfants en France. Ces enfants sont plus inactifs et sédentaires avec une plus faible condition physique en corrélation avec la gravité de la maladie. Il existe un risque de cercle vicieux de déconditionnement physique initié par la douleur articulaire et soutenue par l'appréhension aux AP de l'enfant et de ses parents.

Il n'y a pas d'effets indésirables ou de complications ou d'aggravation de l'état de santé à court et long terme à la pratique d'une AP adaptée chez ces enfants. L'AP a un effet bénéfique significatif sur la douleur des enfants atteints d'AJI.

Selon le protocole national de diagnostic et de soins (PNDS) en 2023 « la pratique d'une AP régulière privilégiant les exercices non traumatisants (par exemple, natation, vélo, marche, etc.) est largement recommandée. Promouvoir la pratique d'AP adaptée, notamment par le biais d'ordonnances APA chez ces jeunes patients est primordial, en particulier en période de rémission inflammatoire ».

9.8. L'enfant en situation de handicap

Chez l'enfant en situation de handicap, il faut favoriser le mouvement dès le plus jeune âge, en motricité libre ou avec l'aide d'appareillages ou d'aides techniques (flèche ou motilo…).

Il convient de prendre en compte les bénéfices attendus de l'AP sur la santé, sur l'autonomie et sur la participation sociale, mais aussi la prévention des risques spécifiques liés au handicap ou en lien avec l'utilisation d'un dispositif médical, d'une aide technique ou d'un équipement sportif.

Une évaluation en multidisciplinarité permet d'identifier au mieux les freins à la pratique d'AP et les points de vigilance à avoir sur les problématiques médicales, les appareillages et les installations spécifiques et d'assurer un accompagnement de qualité dans l'optique d'une pratique adaptée, autonome et pérenne.

Il est primordial de proposer à l'enfant en situation de handicap et à sa famille un accompagnement prenant en compte l'enfant dans sa globalité pour favoriser les AP et les pratiques sportives médiées par l'envie et le plaisir.

.

Références bibliographiques

1. Cour des comptes. La santé des enfants. Une politique à refonder pour réduire les inégalités sociales et territoriales de santé. Communication à la commission des affaires sociales de l'Assemblée nationale. Paris: CC; 2021.https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2022-02/20220209-sante-des-enfants.pdf

2. Duché P, Saidi O, Merlin E, Rochette E. Activité physique et maladie chronique des enfants. Pédiatrie Maladies Infectieuses 2024.

3. Avallone KM, McLeish AC. Asthma and aerobic exercise: a review of the empirical literature. J Asthma 2013;50(2):109-16. https://dx.doi.org/10.3109/02770903.2012.759963

4. Mackintosh KA, McNarry MA, Berntsen S, Steele J, Sejersted E, Westergren T. Physical activity and sedentary time in children and adolescents with asthma: A systematic review and meta-analysis. Scand J Med Science Sports 2021;31(6):1183-95. https://dx.doi.org/10.1111/sms.13937

5. Haute Autorité de Santé. Prescription d'activité physique Asthme. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2022. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-08/fiche_aps_asthme_vf.pdf

6. Twig G, Yaniv G, Levine H, Leiba A, Goldberger N, Derazne E, *et al.* Body-mass index in 2.3 million adolescents and cardiovascular death in adulthood. N Engl J Med 2016;374(25):2430-40. https://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1503840

7. Haute Autorité de Santé. Prescription d'activité physique et sportive. Surpoids et obésité de l'adulte. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-10/ref_aps_surpoids_obesite_vf.pdf

8. Soares R, Brasil I, Monteiro W, Farinatti P. Effects of physical activity on body mass and composition of school-age children and adolescents with overweight or obesity: Systematic review focusing on intervention characteristics. J Bodywork Movement Ther 2023;33:154-63. https://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.09.004

9. Schranz N, Tomkinson G, Olds T. What is the effect of resistance training on the strength, body composition and psychosocial status of overweight and obese children and adolescents? A Systematic review and meta-analysis. Sports Med 2013;43(9):893-907. https://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0062-9

10. Martin-Smith R, Cox A, Buchan DS, Baker JS, Grace F, Sculthorpe N. High intensity interval training (hiit) improves cardiorespiratory fitness (crf) in healthy, overweight and obese adolescents: A systematic review and meta-analysis of controlled studies. Int J Environment Res Public Health 2020;17(8). https://dx.doi.org/10.3390/ijerph17082955

11. Aires L, Silva G, Martins C, Marques E, Lagoa MJ, Ribeiro JC, *et al.* Exercise intervention and cardiovascular risk factors in obese children. Comparison between obese youngsters taking part in a physical activity school-based programme with and without individualised diet counselling: the ACORDA project. Ann Human Biol 2016;43(3):183-90. https://dx.doi.org/10.3109/03014460.2015.1059889

12. Association pour la prévention et la prise en charge de l'obésité en pédiatrie (APOP). Activité physique et obésité de l'enfant. Bases pour une préscription adaptée. Paris: Ministère de la santé de la jeunesse des sports et de la vie associative; 2008. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese_PNNS_-_Activite_physique_et_obesite_de_l_enfant.pdf

13. West SL, Banks L, Schneiderman JE, Caterini JE, Stephens S, White G, *et al.* Physical activity for children with chronic disease; a narrative review and practical applications. BMC Pediatr 2019;19(1):12. https://dx.doi.org/10.1186/s12887-018-1377-3

14. Bohm P, Barra S, Weizman O, Narayanan K, Meyer T, Schmied C, *et al.* Sudden cardiac arrest during sports in children and adolescents. Circulation 2024;149(10):794-6. https://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.123.064739

15. Kim JH, Martinez MW, Guseh JS, Krishnan S, Gray B, Harmon KG, *et al.* A contemporary review of sudden cardiac arrest and death in competitive and recreational athletes. Lancet 2024;404(10468):2209-22. https://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(24)02086-5

16. Finocchiaro G, Westaby J, Sheppard MN, Papadakis M, Sharma S. Sudden Cardiac death in young athletes: JACC state-of-the-art review. J Am Coll Cardiol 2024;83(2):350-70. https://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2023.10.032

17. Aro AL, Chugh SS. Prevention of sudden cardiac death in children and young adults. Progress in pediatric cardiology 2017;45:37-42. https://dx.doi.org/10.1016/j.ppedcard.2017.03.003

18. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA, 3rd, *et al.* Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. Circulation 2007;115(17):2358-68. https://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.107.181485

19. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? J Am Coll Cardiol 2003;42(11):1959-63. https://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2003.03.002

20. Société française de cardiologie, Carré F, Brion R, Douard H, Marcadet D, Leenhardt A, *et al.* Recommandations concernant le bilan cardiovasculaire de la visite de non-contre-indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. Arch Mal Coeur Vaiss Partique 2009;15(182):41-3.

21. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, *et al.* Sports-related sudden death in the general population. Circulation 2011;124(6):672-81. https://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.110.008979

22. Kinoshi T, Tanaka S, Sagisaka R, Hara T, Shirakawa T, Sone E, *et al.* Mobile automated external defibrillator response system during road races. N Engl J Med 2018;379(5):488-9. https://dx.doi.org/10.1056/NEJMc1803218

23. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA 2006;296(13):1593-601. https://dx.doi.org/10.1001/jama.296.13.1593

24. European Society of Cardiology, Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, *et al.* Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2005;26(5):516-24. https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehi108

25. American Heart Association, American College of Cardiology, Kim JH, Baggish AL, Levine BD, Ackerman MJ, *et al.* Clinical considerations for competitive sports participation for athletes with cardiovascular abnormalities: a scientific statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. J Am Coll Cardiol 2025;85(10):1059-108. https://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2024.12.025

26. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, *et al.* International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. J Am Coll Cardiol 2017;69(8):1057-75. https://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.01.015

27. Ragazzoni GL, Cavigli L, Cavarretta E, Maffei S, Mandoli GE, Pastore MC, *et al.* How to evaluate resting ECG and imaging in children practising sport: a critical review and proposal of an algorithm for ECG interpretation. Eur J Prevent Cardiol 2023;30(5):375-83. https://dx.doi.org/10.1093/eurjpc/zwac218

28. McClean G, Riding NR, Pieles G, Watt V, Adamuz C, Sharma S, *et al.* Diagnostic accuracy and Bayesian analysis of new international ECG recommendations in paediatric athletes. Heart 2019;105(2):152-9. https://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2018-313466

29. Schnell F. ECG du sportif : savoir distinguer le normal du pathologique. Réalités Cardiologiques 2021;359.

30. Moniotte S. Activité physique et sport chez l'enfant. Dans: Groupe de Réflexion consacré à la prévention de l'Athérothrombose, prévention cardiovasculaire chez l'adolescent et le jeune adulte. Woluwe-Saint-Lambert (Bruxelles): Cliniques universitaires Saint-Luc (UCL); 2013. p. 59-78. http://hdl.handle.net/2078.1/160932

31. Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput JP, Janssen I, *et al.* Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. Applied Physiology Nutr Metab 2016;41(6 Suppl 3):S197-239. https://dx.doi.org/10.1139/apnm-2015-0663

32. Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité (ONAPS). Activité physique et sédentarité de l'enfant et de l'adolescent. Etat des lieux. Pourquoi et comment agir ? Point de vue scientifique. Clermont-Ferrand: ONAPS; 2024.

33. Krahenbühl T, Guimarães RF, Barros Filho AA, Gonçalves EM. Bone geometry and physical activity in children and adolescents: Systematic review. Revista paulista de pediatria 2018;36(2):230-7. https://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/;2018;36;2;00005

34. Beck B, Hirsch R, Weeks B. The relationship of physical activity and calcium to bone in childhood and adolescence depends on sex and pubertal status: 863. Med Science Sports Exercise 2011;43:107. https://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000402993.36487.b7

35. Gracia-Marco L, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA, Molnar D, Castillo MJ, Moreno LA. Effect of fitness and physical activity on bone mass in adolescents: the HELENA Study. Eur J Applied Physiol 2011;111(11):2671-80. https://dx.doi.org/10.1007/s00421-011-1897-0

36. Turner RT, Kalra SP, Wong CP, Philbrick KA, Lindenmaier LB, Boghossian S, Iwaniec UT. Peripheral leptin regulates bone formation. J Bone Mineral Res 2013;28(1):22-34. https://dx.doi.org/10.1002/jbmr.1734

37. Costa D, Brugnara Mello J, Filipe Lemos L, Aires Í, Sena E, Reis Gaya A, *et al.* Bone mark changes after an eight-month intervention in an osteogenic sport and in physical education in low-income children. Science & Sports 2020;35(3):174.e1-.e10. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.07.007

38. Mora S, Gilsanz V. Establishment of peak bone mass. Endocrinol Metab Clin North Am 2003;32(1):39-63. https://dx.doi.org/10.1016/s0889-8529(02)00058-0

39. Nasri R, Hassen Zrour S, Rebai H, Neffeti F, Najjar MF, Bergaoui N, *et al.* Combat sports practice favors bone mineral density among adolescent male athletes. J Clin Densitometry 2015;18(1):54-9. https://dx.doi.org/10.1016/j.jocd.2013.09.012

40. Zouch M, Vico L, Frere D, Tabka Z, Alexandre C. Young male soccer players exhibit additional bone mineral acquisition during the peripubertal period: 1-year longitudinal study. Eur J Pediatr 2014;173(1):53-61. https://dx.doi.org/10.1007/s00431-013-2115-3

41. Cadore E, Brentano M, Kruel L. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. Revista Brasileira De Medicina Do Esporte 2005;11. https://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922005000600013

42. Prouteau S, Pelle A, Collomp K, Benhamou L, Courteix D. Bone density in elite judoists and effects of weight cycling on bone metabolic balance. Med Science Sports Exercice 2006;38(4):694-700. https://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000210207.55941.fb

43. Ito IH, Mantovani AM, Agostinete RR, Costa Junior P, Zanuto EF, Christofaro DG, *et al.* [Practice of martial arts and bone mineral density in adolescents of both sexes]. Revista paulista de pediatria 2016;34(2):210-5. https://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2015.09.001

44. Vlachopoulos D, Barker AR, Ubago-Guisado E, Ortega FB, Krustrup P, Metcalf B, *et al.* The effect of 12-month participation in osteogenic and non-osteogenic sports on bone development in adolescent male athletes. The PRO-BONE study. J Science Med Sports 2018;21(4):404-9. https://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2017.08.018

45. Gustavsson A, Thorsen K, Nordström P. A 3-year longitudinal study of the effect of physical activity on the accrual of bone mineral density in healthy adolescent males. Calcified Tissue Int 2003;73(2):108-14. https://dx.doi.org/10.1007/s00223-002-2026-1

46. Dolan E, Crabtree N, McGoldrick A, Ashley DT, McCaffrey N, Warrington GD. Weight regulation and bone mass: a comparison between professional jockeys, elite amateur boxers, and age, gender and BMI matched controls. J Bone Mineral Metab 2012;30(2):164-70. https://dx.doi.org/10.1007/s00774-011-0297-1

47. Cassell C, Benedict M, Specker B. Bone mineral density in elite 7- to 9-yr-old female gymnasts and swimmers. Med Science Sports Exercise 1996;28(10):1243-6. https://dx.doi.org/10.1097/00005768-199610000-00006

48. Courteix D, Lespessailles E, Peres SL, Obert P, Germain P, Benhamou CL. Effect of physical training on bone mineral density in prepubertal girls: a comparative study between impact-loading and non-impact-loading sports. Osteoporos Int 1998;8(2):152-8. https://dx.doi.org/10.1007/bf02672512

49. Fuchs RK, Bauer JJ, Snow CM. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial. J Bone Mineral Res 2001;16(1):148-56. https://dx.doi.org/10.1359/jbmr.2001.16.1.148

50. Klentrou P. Influence of exercise and training on critical stages of bone growth and development. Pediatr Exercise Science 2016;28(2):178-86. https://dx.doi.org/10.1123/pes.2015-0265

51. Grelot L. Activités physiques et sportives de l'enfant et de l'adolescent : des croyances aux recommandations sanitaires. J Pédiatr Puériculture 2016;29(2):57-68. https://doi.org/10.1016/j.jpp.2016.02.003

52. Minghelli B. Low back pain in childhood and adolescence phase: consequences, prevalence and risk factors - a revision. J Spine 2017;06. https://dx.doi.org/10.4172/2165-7939.1000351

53. International association for the study of pain. Low back pain during childhood and adolescence. 2021 global year about back pain fact sheet : IASP; 2021. https://europeanpainfederation.eu/wp-content/uploads/2021/05/Global-Year-2021_LBP-During-Childhood-and-Adolescence-Fact-Sheet.pdf

54. Henschke N, Harrison C, McKay D, Broderick C, Latimer J, Britt H, Maher CG. Musculoskeletal conditions in children and adolescents managed in Australian primary care. BMC Musculoskelet Disord 2014;15:164. https://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-15-164

55. Tan A, Strauss VY, Protheroe J, Dunn KM. Epidemiology of paediatric presentations with musculoskeletal problems in primary care. BMC Musculoskelet Disord 2018;19(1):40. https://dx.doi.org/10.1186/s12891-018-1952-7

56. Joergensen AC, Hestbaek L, Andersen PK, Nybo Andersen AM. Epidemiology of spinal pain in children: a study within the Danish National Birth Cohort. Eur J Pediatr 2019;178(5):695-706. https://dx.doi.org/10.1007/s00431-019-03326-7

57. Aartun E, Hartvigsen J, Wedderkopp N, Hestbaek L. Spinal pain in adolescents: prevalence, incidence, and course: a school-based two-year prospective cohort study in 1,300 Danes aged 11-13. BMC Musculoskelet Disord 2014;15:187. https://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-15-187

58. O'Sullivan PB, Beales DJ, Smith AJ, Straker LM. Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study. BMC Public Health 2012;12:100. https://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-12-100

59. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, *et al.* What low back pain is and why we need to pay attention. Lancet 2018;391(10137):2356-67. https://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30480-x

60. Kamper SJ, Yamato TP, Williams CM. The prevalence, risk factors, prognosis and treatment for back pain in children and adolescents: An overview of systematic reviews. Best Pract Res Clin Rheumatol 2016;30(6):1021-36. https://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2017.04.003

61. Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. J Pediatric Orthop 2006;26(3):358-63. https://dx.doi.org/10.1097/01.bpo.0000217723.14631.6e

62. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, *et al.* Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. Lancet 2018;391(10137):2368-83. https://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30489-6

63. Higgins KS, Birnie KA, Chambers CT, Wilson AC, Caes L, Clark AJ, *et al.* Offspring of parents with chronic pain: a systematic review and meta-analysis of pain, health, psychological, and family outcomes. Pain 2015;156(11):2256-66. https://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000293

64. Smith A, Beales D, O'Sullivan P, Bear N, Straker L. Low back pain with impact at 17 years of age is predicted by early adolescent risk factors from multiple domains: analysis of the Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) study. J Orthopaedic Sports Physical Ther 2017;47(10):752-62. https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2017.7464

65. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Manniche C. The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins. Spine 2006;31(4):468-72.

https://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000199958.04073.d9

66. Feldman DE, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. Am J Epidemiol 2001;154(1):30-6. https://dx.doi.org/10.1093/aje/154.1.30

67. Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. Eur J Pain 2004;8(3):187-99. https://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2003.08.001

68. Hwang J, Louie PK, Phillips FM, An HS, Samartzis D. Low back pain in children: a rising concern. Eur Spine J 2019;28(2):211-3. https://dx.doi.org/10.1007/s00586-018-5844-1

69. Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, Van Zundert J, Meloto CB, Diatchenko L, *et al.* Low back pain. Nature reviews. Disease primers 2018;4(1):52. https://dx.doi.org/10.1038/s41572-018-0052-1

70. Cardon G, Balagué F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? Eur Spine J 2004;13(8):663-79. https://dx.doi.org/10.1007/s00586-004-0749-6

71. Jones GT, Macfarlane GJ. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. Arch Dis Childhood 2005;90(3):312-6. https://dx.doi.org/10.1136/adc.2004.056812

72. Leboeuf-Yde C. Back pain--individual and genetic factors. J Electromyography Kinesiology 2004;14(1):129-33. https://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.019

73. Williams FM, Sambrook PN. Neck and back pain and intervertebral disc degeneration: role of occupational factors. Best Pract Res Clin Rheumatol 2011;25(1):69-79. https://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.007

74. Masiero S, Carraro E, Celia A, Sarto D, Ermani M. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren aged between 13 and 15 years. Acta Paediatrica 2008;97(2):212-6. https://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2007.00603.x

75. Kamper SJ, Michaleff ZA, Campbell P, Dunn KM, Yamato TP, Hodder RK, *et al.* Back pain, mental health and substance use are associated in adolescents. J Public Health 2019;41(3):487-93. https://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdy129

76. Dario AB, Kamper SJ, O'Keeffe M, Zadro J, Lee H, Wolfenden L, Williams CM. Family history of pain and risk of musculoskeletal pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. Pain 2019;160(11):2430-9. https://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001639

77. O'Sullivan PB, Smith AJ, Beales DJ, Straker LM. Association of biopsychosocial factors with degree of slump in sitting posture and self-report of back pain in adolescents: a cross-sectional study. Physical Ther 2011;91(4):470-83. https://dx.doi.org/10.2522/ptj.20100160

78. Astfalck RG, O'Sullivan PB, Straker LM, Smith AJ. A detailed characterisation of pain, disability, physical and psychological features of a small group of adolescents with non-specific chronic low back pain. Man Ther 2010;15(3):240-7. https://dx.doi.org/10.1016/j.math.2009.12.007

79. Astfalck RG, O'Sullivan PB, Straker LM, Smith AJ, Burnett A, Caneiro JP, Dankaerts W. Sitting postures and trunk muscle activity in adolescents with and without nonspecific chronic low back pain: an analysis based on subclassification. Spine 2010;35(14):1387-95. https://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bd3ea6

80. Yamato TP, Maher CG, Traeger AC, Wiliams CM, Kamper SJ. Do schoolbags cause back pain in children and adolescents? A systematic review. Br J Sports Med 2018;52(19):1241-5. https://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098927

81. Panagiotopoulou G, Christoulas K, Papanckolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. Appl Ergon 2004;35(2):121-8. https://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2003.11.002

82. Sjolie AN. Associations between activities and low back pain in adolescents. Scand J Med Science Sports 2004;14(6):352-9. https://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.377.x

83. Chiang HY, Jacobs K, Orsmond G. Gender-age environmental associates of middle school students' low back pain. Work 2006;26(2):197-206.

84. Yang S, Werner BC, Singla A, Abel MF. Low back pain in adolescents: A 1-year analysis of eventual diagnoses. J Ped Orthopedics 2017;37(5):344-7. https://dx.doi.org/10.1097/bpo.0000000000000653

85. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CC, Chenot JF, *et al.* Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. Eur Spine J 2018;27(11):2791-803. https://dx.doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2

86. Feldtkeller E, Khan MA, van der Heijde D, van der Linden S, Braun J. Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. Rheumatology Int 2003;23(2):61-6. https://dx.doi.org/10.1007/s00296-002-0237-4

87. Tse SM, Laxer RM. New advances in juvenile spondyloarthritis. Nature Rev Rheumatology 2012;8(5):269-79. https://dx.doi.org/10.1038/nrrheum.2012.37

88. Société françaised'Orthopédie Pédiatrique, Lefevre Y. Rachialgies en pédiatrie Paris: SOFOP; 2024.

89. Kędra A, Plandowska M, Kędra P, Czaprowski D. Physical activity and low back pain in children and adolescents: a systematic review. Eur Spine J 2021;30(4):946-56. https://dx.doi.org/10.1007/s00586-020-06575-5

90. Costici E, De Salvatore S, Oggiano L, Sessa S, Curri C, Ruzzini L, Costici PF. The impact of physical activity on adolescent low back pain: A systematic review. J Clin Med 2024;13(19). https://dx.doi.org/10.3390/jcm13195760

91. Heneweer H, Vanhees L, Picavet HS. Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? Pain 2009;143(1-2):21-5. https://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2008.12.033

92. Alzahrani H, Mackey M, Stamatakis E, Zadro JR, Shirley D. The association between physical activity and low back pain: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Sci Rep 2019;9(1):8244.
https://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-44664-8

93. Baradaran Mahdavi S, Riahi R, Vahdatpour B, Kelishadi R. Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. Health Promot Perspectives 2021;11(4):393-410.
https://dx.doi.org/10.34172/hpp.2021.50

94. Ferreira ML, de Luca K, Haile LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M*, et al.* Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol 2023;5(6):e316-e29.
https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X

95. Bento TPF, Cornelio GP, Perrucini PO, Simeão S, de Conti MHS, de Vitta A. Low back pain in adolescents and association with sociodemographic factors, electronic devices, physical activity and mental health. J Pediatria 2020;96(6):717-24.
https://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2019.07.008

96. Galmés-Panadés AM, Vidal-Conti J. Association between physical fitness and low back pain: The pepe cross-sectional study. Children 2022;9(9).
https://dx.doi.org/10.3390/children9091350

97. Ambrosio L, Mazzuca G, Maguolo A, Russo F, Cannata F, Vadalà G*, et al.* The burden of low back pain in children and adolescents with overweight and obesity: from pathophysiology to prevention and treatment strategies. Therapeutic Advances Musculoskeletal Dis 2023;15:1759720X231188831.
https://dx.doi.org/10.1177/1759720x231188831

98. Frosch M, Leinwather S, Bielack S, Blödt S, Dirksen U, Dobe M*, et al.* Treatment of unspecific back pain in children and adolescents: Results of an evidence-based interdisciplinary guideline. Children 2022;9(3).
https://dx.doi.org/10.3390/children9030417

99. García-Moreno JM, Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, López-López JA. Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non-specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 2022;23(1):314.
https://dx.doi.org/10.1186/s12891-022-05270-4

100. García-Moreno JM, Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, López-López JA. Therapeutic exercise is effective in reducing the intensity of nonspecific low back pain in children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2024.
https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2024.11.002

101. Fanucchi GL, Stewart A, Jordaan R, Becker P. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomised trial. Aust J Physiother 2009;55(2):97-104.
https://dx.doi.org/10.1016/s0004-9514(09)70039-x

102. Berger RG, Doyle SM. Spondylolysis 2019 update. Current Opinion Pediatrics 2019;31(1):61-8.
https://dx.doi.org/10.1097/mop.0000000000000706

103. Hollabaugh WL, Foley Davelaar CM, McHorse KJ, Achar SA, MacDonald JP, Riederer MF. Clinical practice patterns of isthmic spondylolysis in young athletes: a survey of pediatric research in sports medicine members. Current Sports Med Reports 2022;21(11):405-12.
https://dx.doi.org/10.1249/jsr.0000000000001008

104. Sato M, Mase Y, Sairyo K. Active stretching for lower extremity muscle tightness in pediatric patients with lumbar spondylolysis. J Med Invest 2017;64(1.2):136-9.
https://dx.doi.org/10.2152/jmi.64.136

105. Virkki E, Holstila M, Mattila K, Pajulo O, Helenius I. Radiographic outcomes of immobilization using boston brace for pediatric spondylolysis. Scand J Surg 2021;110(2):271-5.
https://dx.doi.org/10.1177/1457496919896998

106. Cunin V. Scoliose idiopathique en période de croissance. Encyclop Méd Chir Pédiatrie - Maladies Infectieuses 2021;[4-007-B-20]
https://dx.doi.org/10.1016/S1637-5017(20)54729-7

107. Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwicki T*, et al.* Therapeutic exercises for idiopathic scoliosis in adolescents. Cochrane Database of Systematic Reviews 2024;2(2):CD007837.
https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007837.pub3

108. You MJ, Lu ZY, Xu QY, Chen PB, Li B, Jiang SD*, et al.* Effectiveness of Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises on 3-Dimensional Spinal Deformities in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2024;105(12):2375-89.
https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2024.04.011

109. Lavelle WF, Bianco A, Mason R, Betz RR, Albanese SA. Pediatric disk herniation. J Am Acad Orthopaedic Surg 2011;19(11):649-56.
https://dx.doi.org/10.5435/00124635-201111000-00001

110. Cahill KS, Dunn I, Gunnarsson T, Proctor MR. Lumbar microdiscectomy in pediatric patients: a large single-institution series. J Neurosurg Spine 2010;12(2):165-70.
https://dx.doi.org/10.3171/2009.9.Spine09756

111. Bae JS, Rhee WT, Kim WJ, Ha SI, Lim JH, Jang IT. Clinical and radiologic analysis of posterior apophyseal ring separation associated with lumbar disc herniation. J Korean Neurosurg Soc 2013;53(3):145-9.
https://dx.doi.org/10.3340/jkns.2013.53.3.145

112. Bernstein RM, Cozen H. Evaluation of back pain in children and adolescents. Am Fam Physician 2007;76(11):1669-76.

113. Centre de référence des rhumatismes inflammatoires et maladies auto-immunes systémiques rares de l'enfant RAISE, Filière de santé des maladies auto-immunes et auto-inflammatoires rares FAI²R. Protocole National de diagnostic et de Soins sur les Arthrites Juvéniles Idiopathiques. Paris; 2023.
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-02/pnds_aji_decembre_2023_vf.pdf

114. Liu WY, Li HM, Jiang H, Zhang WK. Effect of exercise training on heath, quality of life, exercise capacity in juvenile idiopathic arthritis: a meta-analysis of randomized

controlled trials. Pediatric rheumatology online journal 2024;22(1):33. https://dx.doi.org/10.1186/s12969-024-00967-3

115. Bourdier P, Saidi O, Rochette E, Ratel S, Merlin E, Pereira B, Duché P. Physical activity and sedentary levels in children with juvenile idiopathic arthritis and inflammatory bowel disease. A systematic review and meta-analysis. Pediatric Res 2019;86(2):149-56. https://dx.doi.org/10.1038/s41390-019-0409-5

116. Pella E, Sgouropoulou V, Theodorakopoulou M, Iatridi F, Boutou A, Karpetas A, *et al.* Cardiorespiratory fitness assessed with cardiopulmonary exercise testing in patients with juvenile idiopathic arthritis: a systematic review and meta-analysis. Rheumatology 2023;62(11):3526-33. https://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kead272

117. Rochette E, Saidi O, Merlin É, Duché P. Physical activity as a promising alternative for young people with juvenile idiopathic arthritis: Towards an evidence-based prescription. Front Immunol 2023;14:1119930. https://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2023.1119930

118. Milatz F, Hansmann S, Klotsche J, Niewerth M, Kallinich T, Dressler F, *et al.* Level and correlates of physical activity among children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis compared to controls: results from a German nationwide prospective observational cohort study. Pediatr Rheumatol Online J 2024;22(1):39. https://dx.doi.org/10.1186/s12969-024-00976-2

119. Iversen MD, Andre M, von Heideken J. Physical activity interventions in children with juvenile idiopathic arthritis: a systematic review of randomized controlled trials. Pediatr Health Med Therapeutics 2022;13:115-43. https://dx.doi.org/10.2147/phmt.S282611

120. Kuntze G, Nesbitt C, Whittaker JL, Nettel-Aguirre A, Toomey C, Esau S, *et al.* Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis: A systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2018;99(1):178-93 e1. https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.05.030

121. Takken T, van Brussel M, Engelbert RH, Van der Net J, Kuis W, Helders PJ. Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2008;2008(2):CD005954. https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005954.pub2

122. Tarakci E, Yeldan I, Baydogan SN, Olgar S, Kasapcopur O. Efficacy of a land-based home exercise programme for patients with juvenile idiopathic arthritis: a randomized, controlled, single-blind study. J Rehabil Med 2012;44(11):962-7. https://dx.doi.org/10.2340/16501977-1051

123. Arman N, Tarakci E, Tarakci D, Kasapcopur O. Effects of video games-based task-oriented activity training (Xbox 360 Kinect) on activity performance and participation in patients with juvenile idiopathic arthritis: A randomized clinical trial. Am J Phys Med Rehabil 2019;98(3):174-81. https://dx.doi.org/10.1097/phm.0000000000001001

124. Butler S, Sculley D, Santos D, Fellas A, Gironès X, Singh-Grewal D, Coda A. Effectiveness of eHealth and mHealth interventions supporting children and young people living with juvenile idiopathic arthritis: systematic review and meta-analysis. J Med Internet Res 2022;24(2):e30457. https://dx.doi.org/10.2196/30457

125. Kattackal TR, Cavallo S, Brosseau L, Sivakumar A, Del Bel MJ, Dorion M, *et al.* Assessing the reporting quality of physical activity programs in randomized controlled trials for the management of juvenile idiopathic arthritis using three standardized assessment tools. Pediatric Rheumatology Online J 2020;18(1):41. https://dx.doi.org/10.1186/s12969-020-00434-9

126. Hulteen RM, Morgan PJ, Barnett LM, Stodden DF, Lubans DR. Development of foundational movement skills: a conceptual model for physical activity across the lifespan. Sports Med 2018;48(7):1533-40. https://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0892-6

127. Xin F, Chen ST, Clark C, Hong JT, Liu Y, Cai YJ. Relationship between fundamental movement skills and physical activity in preschool-aged children: a systematic review. Int J Environmental Res Public Health 2020;17(10). https://dx.doi.org/10.3390/ijerph17103566

128. Amelon-Petit C, Toullet P, Larrouse C, Bayle N, Gracies JM. Rôle des parents dans la prévention de la parésie infantile avant deux ans : conception d'un manuel d'hétérorééducation parentale guidée. Motricité Cérébrale Réadapt Neurologie du Développement 2017;38(3):105-12. https://doi.org/10.1016/j.motcer.2017.06.002

129. Ericsson I, Karlsson MK. Motor skills and school performance in children with daily physical education in school--a 9-year intervention study. Scand J Med Science Sports 2014;24(2):273-8. https://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x

130. Vedul-Kjelsås V, Sigmundsson H, Stensdotter AK, Haga M. The relationship between motor competence, physical fitness and self-perception in children. Child Care Health Dev 2012;38(3):394-402. https://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01275.x

131. van der Fels IM, Te Wierike SC, Hartman E, Elferink-Gemser MT, Smith J, Visscher C. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. J Science Med Sports 2015;18(6):697-703. https://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007

132. Herman S, Société française de traumatologie du sport. Pathologie ostéarticulaire liée au sport chez l'enfant et l'adolescent. Dossier. Paris: SFTS; 1997. https://www.s-f-t-s.org/images/stories/documentations/PATHOLOGIE_OSTEO_ARTICULAIRE_DE_L_ENFANT__et_PRATIQUE_SPORTIVE.pdf

133. Skard O, Vaglum P. The influence of psychosocial and sport factors on dropout from boys' soccer a prospective study. Scand J Sports Sciences 1989;11(65-72).

Retrouvez tous nos travaux sur

www.has-sante.fr

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Développer la qualité dans le champ sanitaire, social et médico-social

© Haute Autorité de santé – **octobre 2025**