

# L'enfant et le sport

## Le point de vue de l'orthopédiste

### INTRODUCTION

L'activité physique est un facteur stimulant de la croissance chez l'enfant. Cette activité lui est donc profitable physiquement, mais aussi intellectuellement et socialement. Tous les sports méritent donc d'être encouragés à la condition qu'ils soient pratiqués raisonnablement mais il n'y a pas de sport qui fasse grandir plus que d'autre.

L'enfant en croissance est doté de capacités physiologiques surprenantes qui encouragent à la performance. Cependant ce corps en croissance peut souffrir irréversiblement à la suite d'un surmenage ou d'un surentraînement et la responsabilité en incombe aux entraîneurs, aux parents et aux médecins.

Le surentraînement est une véritable "maltraitance" de l'enfant et les médecins doivent être vigilants pour dépister et prévenir les lésions qui en découlent et qui peuvent être à l'origine de séquelles graves et définitives.

Le sport est à l'origine de près de 20 à 25 % des fractures. Mais le sport n'est pas seulement à l'origine de traumatismes aigus même si ce sont les plus fréquents. Les traumatismes chroniques, les lésions de surmenage sont en fait les problèmes les plus redoutables.

Le sport est à la mode et c'est profitable à nos enfants, mais les pathologies liées au sport sont en augmentation car l'entraînement débute de plus en plus tôt, la charge d'entraînement est souvent excessive, l'environnement technique est mal adapté et l'encadrement humain souvent mal informé.

La règle de base doit être la **prévention**, par un échauffement approprié, par un aménagement des équipements, par l'utilisation de protections chaque fois que possible et par **l'écoute de l'enfant qui souffre**. La souffrance n'endurcit pas, et le sport n'est pas fait pour faire souffrir. La douleur est forcément le symptôme d'un effort excessif, d'un matériel mal adapté.

### Sport et physiologie

#### Le bilan cardiaque et pulmonaire de l'enfant sportif

L'enfant est à priori en bonne santé, cependant l'examen cardiaque et pulmonaire est un préalable indispensable. Des antécédents de pathologie pulmonaire ou de cardiopathie en période néonatale, un asthme, des difficultés d'adaptation à l'effort, sont autant de signes

d'appel qui nécessite approfondissement.

## L'alimentation

L'alimentation est très importante. L'exercice musculaire chez l'enfant a un coût énergétique supérieur à l'adulte. La croissance elle-même est consommatrice. La fréquence cardiaque est supérieure à celle de l'adulte, à effort équivalent. La réponse métabolique est différente de celle de l'adulte, l'enfant est plus exposé à l'hypoglycémie lors de l'effort prolongé. Il faut donc être très vigilant à l'état nutritionnel.

## La croissance

La croissance est constante mais variable dans sa vitesse en fonction de l'âge. Jusqu'à 2-3 ans l'enfant grandit rapidement pour rejoindre la courbe de croissance qu'il conservera en principe jusqu'en fin de croissance. Entre 4 et 10 ans, la croissance est lente, de l'ordre de 5 à 6 cm par an. Toute variation de la vitesse de croissance en plus ou en moins est forcément suspecte. Le surentraînement est certainement un facteur de ralentissement de la croissance, les éléments en sont probablement multifactoriels (hormonaux, nutritionnels, psychiques), la surveillance de la croissance de nos enfants sportifs doit donc être l'objet de tous nos soins.

Ceci est encore plus vrai à la puberté, qui peut être aussi retardée, à une période où ces enfants presque adultes sont fragiles psychologiquement et nutritionnellement. A la puberté la croissance normalement s'accélère avec une vitesse supérieure à 6 cm par an : le garçon va prendre 25 cm, la fille 18 cm en moyenne. Le poids corporel double entre 10 et 17 ans, la masse musculaire (40 % chez le garçon et 25% chez la fille) et la masse adipeuse (15% chez la fille et 5% chez le garçon) se modifient. La morphologie évolue. Il faut donc plus que jamais adapter le sport à la morphologie de l'enfant, l'orienter, le conseiller. Un basketteur, un marathonien ou un rugbyman ne sont pas de la même morphologie.

## La pathologie liée au sport

Le sport est à l'origine de traumatismes aigus (fractures, entorses, arrachements apophysaires) et de traumatismes chroniques (ostéochondroses, tendinites, troubles de la croissance locale). Ces pathologies sont directement liées à la croissance. Ostéochondroses, fractures de fatigue, fractures avulsions ne sont que les différentes manifestations d'une seule maladie de surmenage. L'ostéochondrose survient chez l'enfant qui ébauche ses noyaux d'ossification, les fractures-avulsions surviennent lorsque les noyaux commencent à fusionner et que la masse musculaire augmente. Quand les cartilages de croissance sont fusionnés se sont de petits arrachements osseux qui se produisent.

Les problèmes auxquels doit faire face le médecin sont : le diagnostic précoce des lésions (ce qui ne pose pas de problème dans le cas des traumatismes aigus, mais est plus difficile pour les lésions chroniques), ne pas méconnaître une autre pathologie, enfin prévenir si possible les lésions.

## L'examen clinique de l'enfant sportif

### Examen de surveillance

L'interrogatoire précise les antécédents généraux, orthopédiques et neurologiques.

L'examen physique précise la maturation, la morphologie, la musculature. Il recherche une pathologie orthopédique, du rachis (scoliose, lyse isthmique) aux pieds (troubles statiques) en passant par les hanches (rétractions musculaires, limitations des mobilités) et les genoux (troubles rotationnels, pathologie fémoropatellaire). L'examen neurologique doit être complet, coordination, équilibration et sensibilité profonde doivent être explorés.

### Peut-il faire du sport avec sa maladie orthopédique?

Le sport n'est possible qu'après la reconstruction de la tête fémorale dans la maladie de Legg-Perthès-Calvé (ostéochondrite primitive de hanche). Le sport de compétition n'est pas souhaitable, de même que la pratique intensive des sports de fond (hormis la natation). L'élément d'alerte est la douleur.

La scoliose n'est en aucun cas une contre-indication à la pratique sportive, au contraire. Le sport peut être pratiqué avec le corset lorsque cela est possible (sports sans contact, sans roulade...), mais également sans corset lorsque cela est nécessaire (piscine, sport de contact, gymnastique au sol...).

L'épiphyse impose la prudence tant que le cartilage de croissance n'est pas fusionné. La natation peut être pratiquée très précocement, mais les autres sports doivent être retardés de plusieurs mois après fixation épiphysaire en place et préventive controlatérale, après un contrôle scintigraphique de la vitalité épiphysaire. Lorsqu'il n'y a pas de fixation préventive controlatérale, il faut attendre la fusion épiphysaire.

L'entorse grave du genou avec laxité chronique impose chez l'adolescent sportif une réparation chirurgicale. Dans les autres cas, si la décision d'abstention chirurgicale est prise, le sport non intensif peut être pratiqué sous couvert d'une protection par genouillère et d'une bonne rééducation quadricipitale et des ischio-jambiers.

La lyse isthmique n'est pas une contre-indication lorsqu'elle est asymptomatique, après avis chirurgical. En cas de symptômes au niveau du rachis lombaire, la responsabilité du sport doit être étudiée, des modifications proposées, ainsi qu'un traitement physiothérapeutique voire orthétique (corset). Les stades I et II autorisent tous les sports même en intensif à la condition d'une surveillance clinique et radiographique dynamique tous les 6 mois. Les stades III et IV peuvent être chirurgicaux méritent une autorisation au cas par cas. Après une chirurgie il faut éviter la pratique intensive d'un sport et le sport de haut niveau sera impossible.

## Le retour au sport

Après une fracture, la reprise du sport doit être progressive et à dose raisonnable. La prescription doit être personnalisée. Les mesures alternatives comme la reprise par la natation et le vélo sont souhaitables. Le délai de reprise doit être de 2 à 4 semaines après la consolidation. Pour la fracture des 2 os de l'avant-bras, le risque de fracture itérative est important et doit inciter à la prudence.

Lors d'une ostéochondrose, la reprise doit être guidée par la disparition de la douleur. Cependant, la reprise sportive doit être très progressive et le sport pratiqué avec modération.

La reprise du sport est affaire de bon sens et de discernement.

## Les fractures traumatiques

De nombreux types de lésions traumatiques peuvent survenir lors de la pratique sportive. Les fractures n'ont rien de particulier lorsqu'elles surviennent lors de la pratique sportive, leur type répond directement au mécanisme causal, on peut distinguer par contre les fractures de fatigue et les fractures avulsions dont les mécanismes déclenchants sont plus spécifiques. On distingue ensuite nombre de pathologies de surcharge ou de surmenage: pathologies de l'amortissement, de l'impulsion ou de torsion.

L'élément principal qui doit guider l'action du médecin dans la prise en charge des traumatismes des membres est la prévention des séquelles. Elle dépend de la qualité de la prise en charge initiale des fractures. Les fractures des diaphyses laissent assez rarement des séquelles si la prise en charge est classique, mais les traumatismes épiphysaires, par les lésions possibles des zones de croissance et des articulations, sont à grand risque de séquelles si la prise en charge n'est pas spécialisée.

## Les traumatismes épiphysaires.

Les traumatismes du cartilage de croissance sont spécifiques à l'enfant. Ils intéressent la zone métaphyso-épiphysaire. Le décollement épiphysaire remplace chez le jeune enfant les lésions d'entorse grave de l'articulation toute proche. La résistance de la zone de croissance est plus faible que les capacités d'étirement et de résistance des ligaments. Enfin, la zone de croissance devient plus fragile encore à l'approche de la puberté lorsqu'elle est en passe de se fusionner.

De nombreux auteurs ont proposé des classifications. La plus courante est celle de SALTER et HARRIS. Le pronostic de ces lésions est dominé par les conséquences possibles sur la croissance.

Le type I correspond à un décollement entre la métaphyse et la plaque épiphysaire, sans prolongement du trait vers l'épiphyse ou la métaphyse. Il répond le plus souvent à un mécanisme de cisaillement. C'est une fracture plus fréquente chez le petit. Le déplacement est souvent peu important, le fourreau périosté assurant la stabilité. Le pronostic est en général bon sauf pour les épiphyses dont la

vascularisation est compromise (extrémité supérieure du fémur).

Le type II est fréquent et défini par un trait de fracture qui se prolonge vers la métaphyse, emportant un fragment qui reste accolé à la plaque de croissance. Le périoste peut être intact le long du fragment métaphysaire améliorant la stabilité de la réduction de la fracture. Le pronostic est le plus souvent bon.

Le type III est une fracture articulaire et son pronostic est donc double, lié à la croissance et au déplacement intra-articulaire. Ce type de lésion peu fréquent, est dû à un effet de cisaillement intra-articulaire. Il nécessite le plus souvent un traitement chirurgical.

Le type IV est une fracture dont le trait intéresse à la fois la métaphyse et l'épiphyse. Le risque d'épiphysiodèse, et donc de troubles de croissance, est grand et justifie le plus souvent un traitement chirurgical. Surface articulaire et plaque de croissance doivent être réduites avec exactitude.

Le type V est rarement mis en évidence initialement. Il correspond à un traumatisme en compression de la plaque de croissance, qui aboutit à une épiphysiodèse par destruction directe de la zone germinative. Il résulte d'un mouvement forcé dans un plan de l'espace où l'articulation adjacente ne permet pas de mobilité (par exemple varus au niveau de la cheville). Son pronostic est mauvais et justifie une surveillance prolongée pour le dépister s'il est suspecté.

Une atteinte de plus de 10% de la surface de la plaque de croissance suffit pour aboutir à un trouble de croissance ou à une déviation, et plus l'enfant est jeune, (avec beaucoup de croissance restante), plus le trouble de croissance sera important.

Les fractures n'ont rien de spécifique en elles même lorsqu'elles surviennent lors de la pratique sportive. Tout au plus, certains sports favorisent des types ou des localisations de fracture. (Clavicule au judo, cheville au skate, etc. ). Le tableau ci dessous indique les durées moyennes d'immobilisation des fractures des membres chez l'enfant. Ces durées peuvent cependant varier au cas par cas.

**Tableau 1: Durées moyennes d'immobilisation en fonction de la localisation de la fracture.**

	jusqu'à 5 ans	de 5 à 10 ans	à la puberté
<b>Membre supérieur</b>			
<b>Clavicule</b>	21jrs	30 à 45 jrs	45 jrs
<b>Ext. Sup. Humérus</b>	21 à 30 jrs	30 à 45 jrs	45 jrs
<b>diaphyse Humérus</b>	21 à 30 jrs	45 jrs	45 jrs

<b>Ext. Inf. Humérus</b>	30 jrs	45 jrs	45 jrs
<b>Ext. Sup. Radius ou Cubitus</b>	30 jrs	30 à 45 jrs	45 jrs
<b>Diaphyse des 2 os avant-bras</b>	45 jrs	45 jrs	90 jrs
<b>Ext. Inf. Radius ou Cubitus</b>	30 jrs	45 jrs	45 jrs
<b>Scaphoïde carpien</b>	60 jrs	90 jrs	90 jrs
<b>Main</b>	21 jrs	30 jrs	30 jrs
<b>Membre inférieur</b>			
<b>Bassin</b>	30 jrs	45 jrs	45 jrs
<b>Ext. Sup. Fémur</b>	45 jrs	60 à 90 jrs	90 jrs
<b>Diaphyse Fémur</b>	30 à 45 jrs	60 jrs	90 jrs
<b>Ext. Inf. Fémur</b>	30 à 45 jrs	45 jrs	45 à 60 jrs
<b>Ext. Sup. Tibia</b>	30 à 45 jrs	45 jrs	45 à 60 jrs
<b>Diaphyse Tibia</b>	30 à 45 jrs	60 jrs	90 jrs
<b>Ext. Inf. Tibia</b>	30 à 45 jrs	45 jrs	45 jrs
<b>Pieds</b>	30 jrs	45 jrs	45 jrs
<b>Avant-pied</b>	30 jrs	30 jrs	30 jrs

### Les avulsions

Les avulsions sont des fractures par arrachement au niveau des apophyses sur lesquelles s'insèrent les tendons. La sollicitation trop violente du muscle ou du tendon produit un arrachement ostéocondral comparable à un décollement épiphysaire. Elles surviennent plutôt à

## l'adolescence.

Le diagnostic est assez aisé puisque la lésion est en rapport direct avec le mouvement causal, et les signes locaux sont aussi bruyants que pour une fracture. La radiographie peut aider au diagnostic, mais pratiquée tardivement elle peut aussi inquiéter inutilement, le volumineux hématome calcifié pouvant en imposer pour une tumeur maligne. L'anamnèse va rétablir le diagnostic.

Lorsque le déplacement est très important, elles peuvent justifier un traitement chirurgical, cependant la plupart du temps le traitement consiste en un repos strict au lit jusqu'à l'indolence puis une décharge, voire une immobilisation temporaire du membre pendant 3 semaines. La consolidation est habituelle en 5 à 6 semaines. On associe un traitement antalgique et anti-inflammatoire. Le sport n'est repris que progressivement qu'après 3 mois pour éviter des phénomènes douloureux résiduels particulièrement invalidants chez l'enfant très sportif. Les principales localisations sont résumées dans le tableau ci-après.

**Tableau 2: Principales localisations des avulsions**

Localisation osseuse	Muscles responsables	Sport favorisant
<b>BASSIN</b>		
Épine Iliaque Antéro - Supérieure	Couturier- Tenseur du Facia Lata	Sprint, Football, Démarrage brutal d'une course en général
Épine Iliaque Antéro - Inférieure	Droit antérieur	Shoot contré du footballeur
Ischion	1/2tendineux, 1/2membraneux, Biceps crural, Grand adducteur	Grand écart, saut de haies, shoot dans le vide
Petit Trochanter	Psoas-Iliaque	Grand écart, Sprint, Football, Judo, Gymnastique
Crête Iliaque	Transverse de l'abdomen, Petit et Grand Obliques	Inclinaison latérale du tronc
Symphyse pubienne	Adducteurs	Adduction contrariée (ski nautique, ...)

<b>GENOU</b>		
Tubérosité tibiale antérieure	Tendon rotulien	Extension brutale du genou pied bloqué, ou flexion forcée
Pôle inférieur de rotule	Tendon rotulien	Extension brutale du genou pied bloqué, ou flexion forcée
Épines tibiales	Ligament croisé antérieur	mécanismes des ruptures de LCA
<b>CHEVILLE et PIED</b>		
Fracture de Tillaux	Ligt péronéo-tibial ant	
Pointes de malléoles	Ligts latéraux	mécanisme d'entorse
avulsions externes Astragale et Calcaneum	Ligts latéraux	mécanisme d'entorse
Avulsion base 5ème Métatarsien	Court péronier latéral	éversion forcée
<b>MEMBRE SUPERIEUR</b>		
Acromion, Coracoïde	Ligts Acromio-claviculaires, Court biceps	impaction épaule, contraction contrariée du biceps
condyles interne et externe de l'humérus au coude	Ligts latéraux, épicondyliens	mécanismes de luxation du coude
olécrane, apophyse coronoïde, styloïde cubitale	triceps, capsule articulaire du coude, Ligts du carpe	luxation du coude, entorse poignet
styloïde radiale	Ligts du carpe	entorse poignet
Trapèze, Tubérosité du	Ligts du carpe	entorse poignet

Scaphoïde, Triquetrum		
Fractures Salter III de la base des phalanges et Mallet finger	Ligts latéraux, Tendon extenseur	entorse des doigts
<b>RACHIS</b>		
Avulsion du Ring apophysis, des apophyses épineuses et transverses	Ligts et insertions musculaires	mécanisme de hernie discale, traumatismes violents du rachis

### La fracture de fatigue

Elle réalise une solution de continuité sur un os sain soumis à des sollicitations excessives et / ou répétées. Elle apparaît progressivement mais réalise une véritable fracture incomplète qui n'intéresse qu'une seule corticale. Ce type de fracture, bien connue de l'adulte n'intervient chez l'enfant que dans des conditions favorisantes que sont principalement : le défaut d'entraînement, l'absence d'échauffement, les anomalies d'axe, de rotation, de statique et les défauts de l'ostéogénèse.

Le délai de diagnostic est en général long car le patient ne consulte souvent qu'après 3 mois d'évolution. Et il faut en général 3 semaines pour établir le diagnostic. La douleur est liée au travail mécanique, avec parfois un seuil déclenchant. Elle apparaît progressivement et est récidivante. Elle ne peut être présente que le lendemain mais le lien avec l'activité est retrouvé à l'interrogatoire. Localement la douleur est exquise avec parfois des signes inflammatoires locaux.

La radiographie est retardée (3 à 4 semaines). Il peut s'agir d'un simple trait unicortical mais le plus souvent il existe une condensation voire une apposition périostée.

La scintigraphie est très évocatrice mais peut être en défaut au tout début de la symptomatologie, elle a l'intérêt de rechercher d'autres localisations asymptomatiques qui sont retrouvées dans 50% des cas (corps entier). L'IRM est plus contributive que le scanner et précède la radiographie.

Un moyen simple de confirmer le diagnostic est d'imposer un repos strict qui va permettre l'apparition de signes radiographiques de guérison en 2 semaines environ.

Le diagnostic différentiel en fait toute la difficulté : ostéogénèse imparfaite, troubles métaboliques, tumeur, et autres causes de fractures secondaires.

Les localisations les plus fréquentes sont résumées dans le tableau ci-après.

**Tableau 3 : Principales localisations des fractures de fatigue**

LOCALISATIONS	MÉCANISME
Jambe, tibia ou péroné en métaphysaire ou diaphysaire	Danse, gymnastique
Tarse	danse, course de fond
base 2ème métatarsien	danse
5ème métatarsien (Jones)	danse, pied creux, course de fond
sésamoïdes du 1er orteil	pied creux interne, marche, course de fond
rotule	basketteur de rue
1/3 inférieur du fémur	course de fond
branche ischio-pubienne	marcheur
col fémoral	course de fond, danse
sous trochantériennes	course de fond
isthme de L4 ou L5	gymnastique, équitation

L'augmentation de la durée de la pratique sportive chez l'enfant va probablement multiplier ce type de pathologie en fréquence et en localisation.




Le traitement en est fort simple : la mise au repos suffit à faire guérir la lésion. La reprise sportive devra être très progressive et associée à des adaptations dans le matériel et dans la technique. L'immobilisation par plâtre n'est utile qu'en cas de douleurs importantes. La chirurgie est parfois nécessaire dans des localisations à risque comme le col fémoral.

### Les fractures ostéochondrales

Elles ont une fréquence sous-estimée, et il faut être alerté par une hémarthrose volumineuse que le traumatisme n'explique pas. Le coude, la hanche, le genou, l'astragale sont les localisations les plus fréquentes. Le scanner est un bon moyen diagnostique. Si le fragment est en place,




une immobilisation de 3 semaines suffit avec reprise progressive des activités. Si le fragment est mobilisé il faut l'enlever ou le reposer s'il est gros avec du matériel résorbable. La mobilisation de l'articulation doit être réalisée dès la 3<sup>ème</sup> semaine.

## Les pathologies de surcharge et de surmenage :

-  [classification](#)
-  [osteocondroses](#)
-  [membre supérieur](#)
-  [rachis](#)
-  [hanche](#)
-  [genou](#)
-  [cheville et pied](#)

## Classification

Dans la pathologie liée au sport on peut distinguer 3 principaux types de causes :

-  La pathologie de l'amortissement: La jonction muscle-tendon-cartilage de croissance est un maillon faible. Peuvent être concernés: le complexe suro-achilléo-plantaire (fractures décollements de la cheville, maladie de Renander, maladie de kholer, maladie de Sever), tubérosité tibiale et rotule (maladie d'Osgood-Schlatter, maladie de Sinding-Larsen), épines iliaques antérieures, fractures de l'isthme de L5, dystrophie rachidienne de croissance, nuchalgies, ostéocondrites du condyle externe du coude en cas de réceptions au sol .
-  La pathologie de l'impulsion: Tendinite du triceps, rupture du jumeau, désinsertion des coques condyliennes, tendinites et désinsertions du droit antérieur et du psoas-iliaque. Au membre supérieur atteinte des fléchisseurs de la main, du biceps et du petit pectoral.
-  La pathologie de torsion: La composante rotatoire des mouvements sportifs peut induire une pathologie ligamentaire au niveau des ligaments latéraux de cheville, des ligaments croisés du genou, de la hanche (pathologie d'ouverture de la hanche), syndrome cubital ou radial au membre supérieur.

Cela souligne l'intérêt de replacer la lésion traumatique dans le cadre du mouvement sportif, d'en comprendre la physiopathologie et d'en déduire les mesures préventives qui devront toujours être associées à la reprise des activités.

## Les ostéocondroses

Les ostéocondroses sont un groupe d'ostéocondrodystrophies de croissance différentes par l'étiologie, l'évolutivité et les séquelles potentielles sur la morphologie articulaire. Les ostéonécroses de croissances ou ostéocondrites épiphysaires (hanche, genou, astragale,

scaphoïde tarsien...) n'ont pas d'origine traumatique mais plutôt vasculaire. Les ostéochondroses conjugales atteignent les plaques de croissance et leur origine est probablement multifactorielle (Blount, Scheuermann). Les ostéochondroses apophysaires touchent les apophyses d'insertion et sont de véritables fractures de fatigues de la zone d'ossification apophysaire. La pratique sportive joue là un rôle déterminant (mais pas obligatoirement). Ce sont ces dernières qui nous intéressent.





Les caractères communs de ces ostéochondroses sont une localisation unique, une atteinte pendant la période de croissance, une symptomatologie clinique assez spécifique dans son expression et sa localisation et une évolutivité dans le temps avec une phase de réparation après une phase nécrotique ou microtraumatique.

Plus l'enfant est jeune plus la réparation sera bonne.




Les lésions évoluent en 3 phases : une phase silencieuse avec élargissement de la plaque de croissance à la radiographie, une phase douloureuse de localisation très précise, de caractère quasi exclusivement mécanique, cédant au repos mais réveillée par la palpation, enfin parfois quelques signes congestifs locaux. La troisième phase est plus rare, c'est le passage à la chronicité avec calcifications intra-tendineuses.

Le diagnostic est avant tout clinique. La radiographie à elle seule ne suffit pas au diagnostic mais elle renseigne sur le stade évolutif.

### Les principes thérapeutiques sont

-  La mise au repos plus ou moins strict en fonction de l'intensité de la symptomatologie, au minimum l'éviction des gestes les plus nocifs.
-  La diminution des contraintes mécaniques, par l'adaptation du matériel sportif, l'utilisation de matériaux absorbants, de strappings.
-  Une immobilisation en cas d'arrachement apophysaire.
-  Le traitement chirurgical est exceptionnel (plutôt formes chroniques de l'adolescent et douleurs chez l'adulte) pour l'ablation de fragments osseux intra-tendineux.

### Les principales localisations sont

-  Au bassin, l'ischion (course, saut), la crête iliaque (chocs directs répétés, sport intensif), les épines iliaques antérieures (muscles droit antérieur, TFL, couturier), la branche ischio-pubienne, le pubis (pubalgie du jeune).
-  Au genou, la rotule (maladie de Köhler) dont le noyau se fragmente (5 à 8 ans), la pointe de la rotule (Sinding-Larsen-Johansson) (sauts, shoot, impulsions), la tubérosité tibiale antérieure (Osgood-Schlatter) (10 à 14 ans), les condyles fémoraux (polyostéochondrose avant 12 ans, qui guérit sans séquelle et ostéochondrite chez l'adolescent avec le risque de libération d'un fragment).
-  Au pied, l'apophyse calcanéenne (Sever), le scaphoïde tarsien (Köhler-Mouchet) souvent asymptomatique, la tête du 2<sup>ème</sup> métatarsien

(Freiberg) chez l'adolescente le plus souvent, les sésamoïdes du 1<sup>er</sup> rayon (Renander) qui répond bien à une orthèse de décharge, la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien (os vesale).

## Pathologies de surcharge et de surmenage du membre supérieur

Le **syndrome du défilé des scalènes** existe chez l'enfant avec des paresthésies au cours de l'élévation du bras. La kinésithérapie est recommandée et seule la persistance des symptômes justifie la chirurgie.

La **luxation d'épaule** est exceptionnelle avant 10 ans, elle est plus fréquente chez l'adolescent. La rééducation intensive est le traitement de choix. La luxation récidivante survient dans 25% des cas après luxation traumatique (100% avant 10 ans) elle peut justifier un traitement chirurgical.

**L'épaule douloureuse** de la coiffe des rotateurs se rencontre chez les nageurs, les joueurs de base-ball et de tennis. Une kinésithérapie de recentrage et de renforcement doit avant tout être proposée. Le syndrome du défilé sous coracoïdien peut en être rapproché, il nécessite en plus parfois une immobilisation temporaire antalgique, un traitement anti-inflammatoire et une reprise très progressive de l'activité sportive qui devra être parfois interrompue.


Les mouvements de lancer peuvent être à l'origine de microtraumatismes de la **tête radiale, du capitellum et du condyle interne**. Ils peuvent être le siège d'ostéochondrites disséquantes avec libération de corps étrangers intra-articulaires qui doivent être enlevés. La maladie de **Panner** qui rappelle l'ostéochondrite primitive de hanche est elle d'évolution bénigne. Le traitement de ces pathologies repose sur l'immobilisation, la rééducation pour la mobilité articulaire et la reprise du sport est possible sous surveillance.

**L'olécrane** peut être le siège d'une ostéochondrose tout à fait comparable à celle de la tubérosité tibiale antérieure (Osgood-Schlatter).



Au niveau du **poignet**, les contraintes en dorsi-flexion sont les plus nocives (gymnastique). Les pathologies qui découlent des ces microtraumatismes répétés sont diverses avec en particulier : souffrance du cartilage de croissance (parfois épiphysiodèse avec déviation ou déformation), fracture de fatigue du scaphoïde, nécrose avasculaire (pisiforme, grand os, pyramidal), synovite, instabilité, lésions ligamentaires et déformations de type Madelung.

## Pathologies de surcharge et de surmenage du rachis

### Fractures et luxations

 La **luxation rotatoire C1-C2** survient chez l'enfant <ou =8 ans lors d'un mouvement d'hyperflexion-rotation (roulade, chute). Le diagnostic est aisé avec le torticolis irréductible post traumatique et confirmé par scanner. Si la traction est mise en place

précocement, elle guérit sans séquelle après 6 semaines d'immobilisation par mini-minerve.



-  La **fracture de la base de l'ondotoïde** doit être considérée comme un décollement épiphysaire et traitée orthopédiquement comme la fracture des pédicules de C2.
-  **L'entorse grave du rachis cervical et les fractures vertébrales** surviennent plutôt chez l'adolescent et leur traitement diffère peu de l'adulte exception faite de la nécessité d'un corset après tassement vertébral cunéiforme afin de décompresser les zones de croissance des plateaux vertébraux pour leur permettre de récupérer une bonne hauteur de corps vertébral. L'immobilisation est alors poursuivie jusqu'en fin de croissance.

## Conflits disco-radicaux



Les traumatismes répétés du rachis, notamment en hyperflexion, sont à l'origine d'une pathologie discale lombaire. **La hernie discale** est rare et survient plutôt chez l'adolescent. La symptomatologie est dominée par la raideur du rachis et rarement par des signes neurologiques. Elle répond mal au traitement médical et peut nécessiter une chémonucléolyse voire un geste chirurgical en cas de hernie volumineuse et/ou de canal rétréci. **L'arrachement du listel marginal** survient plus dans un contexte sportif. Un fragment du listel est décroché réalisant un véritable décollement épiphysaire, soulevé par l'annulus et le ligament vertébral commun postérieur, un autre mécanisme serait le décollement par hernie intra-spongieuse du nucleus. Les zones les plus fréquemment atteintes sont le plateau inférieur de L4 et le plateau supérieur de S1. Il nécessite dans la plupart des cas un traitement chirurgical.

## La pathologie isthmique

La pathologie isthmique survient plutôt dans les hypersollicitations en extension. La spondylolyse ou lyse isthmique est une pathologie de la station érigée qui n'est visible qu'après l'âge de 5 ans. L'incidence atteint 6% à l'âge adulte (1% à 3% chez les noirs, 50% chez certains esquimaux). Elle peut être dysplasique (développementale, transmission familiale de 27% à 69%) ou par contrainte mécanique (sport), elle est le plus souvent mixte. Les éléments dysplasiques sont : un spina bifida occulta de L5 ou S1, un plateau sacré en dôme, un défaut de croissance du mur postérieur de L5, des isthmes amincis, étirés ou asymétriques. La surcharge mécanique peut être le facteur déterminant avec l'effet de cisaillement des articulaires inférieures de L4 sur les isthmes en lordose. Les hypersollicitations, favorisées par l'hyperlaxité des enfants, peuvent conduire à la fracture de stress qui si elle est isolée n'est pas suivie de déplacement. Les sports à risque sont les suivants: plongeon, gymnastique, ski, athlétisme, football, judo, tennis, escrime, patinage artistique.

-  Si la découverte est fortuite, et qu'il n'y a pas de symptômes, l'activité sportive est autorisée, même intensive, à la condition d'une surveillance clinique et radiographique tous les 6 mois.
-  Chez un sportif lombalgique qui présente une pathologie isthmique, les symptômes surviennent à la fatigue ou à la station debout prolongée. La contracture des ischio-jambiers est un bon témoin de la sévérité de l'atteinte. La sciatgie vraie est rare mais il existe des douleurs locales avec irradiations aux sacro-iliaques. Le bilan radiographique permet la plupart du temps le diagnostic et le bilan lésionnel, on s'aide rarement d'un scanner. Les clichés dynamiques en flexion/extension permettent de dépister les instabilités locales

qui sont une contre-indication au sport. En cas de composante dysplasique le traitement consiste en du repos strict avec parfois immobilisation antalgique. L'activité ne sera reprise que progressivement avec modification des habitudes d'entraînement, des gestes techniques, voire si possible changement d'activité sportive.

-  En l'absence de composante dysplasique, il s'agit d'une surcharge réalisant une véritable fracture de fatigue avec début plus ou moins brutal. Elle nécessite une immobilisation en corset type Boston en délordose, un traitement antalgique et anti-inflammatoire, et un repos strict. La reprise sportive sera progressive et prudente comme précédemment. L'intervention chirurgicale n'est proposée qu'en cas de glissement non contrôlé (> 30%) et dans les fractures isthmiques qui restent symptomatiques. La reprise du sport de haut niveau est impossible ensuite.
-  Chez le sportif lombalgique sans lyse radiographique, le bilan doit explorer l'ensemble du rachis. Il faut rechercher une pathologie inflammatoire ou discale. S'il existe des signes dysplasiques radiographiques sans lyse isthmique il faudra conseiller ce jeune sportif sur ces activités et le prévenir des risques s'il se destine à une carrière sportive qui pourrait être brutalement et définitivement interrompue.

Dans tous les cas symptomatiques la surveillance clinique et radiographique rapprochée s'impose.

## La maladie de Scheuermann

La maladie de Scheuermann n'est pas en soit une pathologie de l'enfant sportif mais cette dystrophie rachidienne de croissance correspond à une souffrance des zones de croissance du rachis, il faut donc éviter les sports de surcharge (haltérophilie, aviron, roulades, saut). Cependant peut et doit être pratiquée par ces enfants qui peuvent être appareillés en corset. Le corset n'est pas une contre indication au sport. Il peut être enlevé pour la pratique de certains sports à risques (contacts, sauts) ou la piscine. Ces consignes sont valables pour la scoliose qui n'est pas une contre-indication au sport quelques soit son évolution sauf cas particulièrement sévères.

## L'ostéochondrose vertébrale antérieure lombaire

L'ostéochondrose vertébrale antérieure lombaire (OVAL) pose des problèmes spécifiques. Il s'agit d'une véritable ostéochondrose sans cyphose, ni cunéiformation, avec nodules de Schmorl, pincement discal et hernie intraspongieuse. Les images radiographiques dues à des arrachements osseux par traction excessive du ligament vertébral antérieur ne se modifient pas et disparaissent progressivement. Il faut la distinguer de la maladie de scheuermann D11-L1 qui est évolutive et entraîne une cunéiformation. Cette dernière est de traitement difficile. L'OVAL répond bien au repos et aux antalgiques, une immobilisation par corset 1 ou 2 mois est parfois nécessaire. Il faut éviter les sports de surcharge (haltérophilie, aviron).

## Pathologies de surcharge et de surmenage de la hanche

La hanche comme les autres articulations peut être la victime de microtraumatismes, dont le traitement est simple par le repos et les anti-inflammatoires. Les défauts d'antéversion du col fémoral en excès ou en diminution ont des conséquences anatomiques sous-jacentes qui

nécessitent des adaptations fonctionnelles. Il n'y a pas d'indication sportive à une correction du morphotype. Les douleurs de surmenage des muscles pelvi-trochantériens localisées à la fesse cèdent bien aux étirements et à un traitement antalgique et anti-inflammatoire. Il faut cependant rester vigilant pour dépister une affection plus grave (ostéochondrite primitive, épiphysiolyse, tumeur). Les fractures avulsions et de fatigue ont déjà été décrites.

## Pathologies de surcharge et de surmenage du genou

Le genou est la cible de 25% des traumatismes sportifs. C'est une zone importante de la croissance et l'appareil extenseur est particulièrement susceptible d'être douloureux. Les douleurs de genou sont souvent rapportées et imposent avant tout l'examen de la hanche. La symptomatologie fémoropatellaire est fréquente surtout chez l'adolescente. Son traitement repose avant tout sur le repos et la prise en charge kinésithérapique avec rééducation du quadriceps et étirements des ischio-jambiers, des adducteurs et du quadriceps. La chirurgie (réaxation de l'appareil extenseur) n'est nécessaire qu'en présence d'une dysplasie fémoropatellaire avérée qui résiste au traitement médical ou une instabilité de rotule récidivante.

**La luxation de rotule** doit faire rechercher une dysplasie fémoro-patellaire, un arrachement osseux de l'aileron interne, mais surtout l'association à une fracture ostéochondrale (gouttelettes graisseuses à la ponction d'hémarthrose). En l'absence de cette dernière le traitement débute toujours par une immobilisation de 3 à 6 semaines et une rééducation.

**Les avulsions** de la pointe de rotule, de la tubérosité tibiale antérieure et des épines tibiales (gros genou avec déficit d'extension active) peuvent nécessiter un traitement chirurgical.

**Les ostéochondroses** de Sinding-Larsen et d'Osgood-Schlatter répondent bien au repos strict, à la physiothérapie et aux étirements musculaires (quadriceps, ischio-jambiers). La douleur est mécanique et la palpation locale retrouve une douleur exquise avec quelques signes inflammatoires locaux. Cette maladie cesse à Risser I quand la croissance des membres s'arrête.

**Les ruptures des ligaments croisés** sont possibles chez l'enfant (30% avant la puberté, 70% pendant et après) et sont 3 fois plus fréquentes chez la fille pour le LCA (croisé antérieur). Des lésions ligamentaires périphériques ou méniscales peuvent être associées et doivent toujours être recherchées. Le plus souvent il s'agit du bilan d'une hémarthrose. La radiographie recherche un arrachement des épines tibiales. L'arthroscopie et/ou l'IRM permettent le diagnostic de la rupture du ligament croisé. Les résultats à long terme du traitement conservateur sont médiocres. Le traitement chirurgical de la rupture du ligament croisé antérieur n'est pas, par contre, une urgence et il faut toujours laisser cicatriser les lésions périphériques avec une immobilisation de un mois avant d'envisager une kinésithérapie. On peut tenter une suture si la rupture du LCA est basse. S'il s'agit d'un adolescent l'attitude doit être assez semblable à celle chez l'adulte et la ligamentoplastie est proposée par de nombreux auteurs. S'il s'agit d'un enfant proche de la puberté, il faut envisager une rééducation intensive et une protection par genouillère jusqu'à la fin de croissance pour proposer une stabilisation. Le problème se pose plus chez le plus jeune enfant et reste discuté entre une attitude attentiste et des techniques spécialement développées pour respecter les zones de croissance.

**La rupture du LCP** est rapidement arthrogène et compromet l'avenir sportif.


**Les fractures des épines tibiales** sont de traitement orthopédique si non déplacées et de traitement chirurgical dans le cas contraire (parfois par arthroscopie).

**Les lésions ligamentaires périphériques** (Ligaments latéraux interne et externe) du genou sont habituellement de traitement orthopédique avec une immobilisation de l'ordre de 3 semaines puis une rééducation proprioceptive.






**Les lésions méniscales** sont peu fréquentes chez l'enfant. Elles peuvent être traumatiques, souvent associées à une rupture du ligament croisé antérieur. Elles peuvent être chroniques, associant douleurs, blocages douloureux et hydarthroses à répétition. Dans ce second cas, elles devront faire rechercher une lésion congénitale à type de ménisque discoïde. Le diagnostic peut être confirmé par une arthrographie (confirme dans 90% des cas), une IRM (attention aux faux positifs) ou une arthroscopie. Le traitement doit s'attacher à éviter la méniscectomie totale dont le pronostic à long terme est mauvais. La méniscectomie partielle sous arthroscopie ou la suture doivent avoir la faveur. Certaines lésions périphériques peuvent cicatriser avec une immobilisation de 4 semaines.

**L'ostéochondrite disséquante du genou de l'adolescent** pourrait avoir dans quelques cas une origine traumatique (sinon vasculaire). Les traumatismes répétés chez le sportif ont été incriminés. Le risque en est la libération d'un fragment ostéochondral dans l'articulation et les lésions de la surface articulaire. Elle est 3 fois plus fréquente chez le garçon et bilatérale dans 20 à 30% des cas. Il s'agit d'un genou douloureux chronique avec parfois épanchements à répétition, limitation de mobilité et amyotrophie. La radiographie doit rechercher une image lacunaire, le plus souvent du condyle fémoral interne. L'IRM ou la scintigraphie permettent un diagnostic plus précoce, une estimation plus précise de l'étendue de l'atteinte et du stade évolutif. L'immobilisation stricte n'est plus de mise. Il faut protéger l'articulation au besoin par une décharge, mais mobiliser pour entretenir la surface articulaire. On peut utiliser des orthèses à secteur de mobilité limité. Un bilan arthroscopique est parfois nécessaire. En cas de fragment libéré celui-ci sera reposé ou enlevé.

## Pathologie de surcharge et de surmenage de la cheville et du pied

 **L'entorse grave de cheville** est rare chez l'enfant. Il faut rechercher un facteur favorisant comme un pied creux varus ou un pied plat valgus à triceps court dont l'attaque au sol se fait en varus. Le plus souvent, à la suite d'un mouvement en varus forcé, il existe une impotence fonctionnelle modérée avec une douleur localisée en avant et sous la malléole externe, avec un œdème sans hématome le plus souvent. Il s'agit d'une entorse bénigne ou moyenne qui ne nécessite que 2 à 3 semaines de strapping ou d'attelle gonflable, suivit éventuellement d'une kinésithérapie proprioceptive. En cas de craquement, d'hématome important, il peut s'agir d'une entorse grave. Celle-ci ne nécessite aucun bilan car n'est pas chirurgicale chez l'enfant. Une immobilisation plâtrée de 4 à 6 semaine est mise en place suivie d'une kinésithérapie proprioceptive. Le principal diagnostic différentiel est le **décollement épiphysaire inférieur de péroné**. La douleur est localisée alors sur le relief osseux de la malléole en supra-malléolaire. La guérison est obtenue en 4 semaines

de plâtre. Il faut dans tous les cas différer la reprise sportive de 6 à 8 semaines, 12 semaines pour les entorses graves.

-  **Les douleurs chroniques des pieds** sont parfois déclenchées par un traumatisme, voire par un surmenage du pied, elles doivent faire rechercher une synostose du tarse postérieur (astragalo-calcanéenne, calcanéonaviculaire). Elles sont recherchées sur un cliché radiographique de 3/4 du pied. Le traitement peut en être chirurgical si la symptomatologie persiste après immobilisation. L'hypertrophie du processus calcanéen doit aussi être recherchée sur un cliché radiographique de 3/4 du pied. Son traitement est chirurgical si la symptomatologie persiste après immobilisation.
-  Le **pied creux** n'est pas une contre-indication au sport, ni **l'hallux valgus**, ils peuvent cependant nécessiter des orthèses. Si le gêne persiste la question d'un traitement chirurgical doit être posée.
-  **L'ostéochondrite disséquante de l'astragale** est probablement post traumatique ou post microtraumatismes répétés. Le diagnostic est radiographique, et complété au mieux par scanner et IRM. L'immobilisation jusqu'à cicatrisation est de mise. Rarement le fragment est enlevé chirurgicalement ou par arthroscopie si la symptomatologie persiste.
-  **La luxation des tendons péroniers** survient chez l'adolescent sportif. Si la symptomatologie est invalidante, le traitement chirurgical est indiqué.
-  **Les ostéochondroses du pied** sont multiples et plus ou moins invalidantes. La maladie de Khöler-Mouchet (scaphoïde) (6 à 9 ans) est le plus souvent asymptomatique. La radiographie montre une condensation et une impaction de l'os. Si elle est douloureuse on peut proposer le repos ou un plâtre. Elle guérit en général sans séquelle. La maladie de Sever (calcaneum) (de 9 à 12 ans) a un diagnostic clinique. C'est la douleur réveillée à la palpation des faces latérales du calcaneum est bien traitée par des étirements de l'Achille et des semelles absorbantes, talon surélevé. La maladie de Freiberg (après 10 ans) est plus fréquente chez les filles. Elle atteint la tête du 2ème métatarsien (parfois le 3ème) et est invalidante. Il faut en faire le diagnostic précocement pour mettre en décharge l'appui métatarsien par une orthèse plantaire avant les déformations qui mènent toujours vers l'arthrose, les traitements chirurgicaux sont décevants car souvent palliatifs aux stades tardifs.

La limitation des activités est indispensable dans tous les cas.

## La prévention

Elle passe évidemment par une formation adaptée des entraîneurs. Cependant le médecin doit informer les parents et les conseiller. Il faut adapter le sport à l'enfant et non pas le contraire. Si l'enfant n'a ni la taille, ni le poids de sa catégorie d'âge il faut le déclasser plutôt que de risquer un accident.

La lombalgie doit être prévenue en économisant sa charnière lombo-sacrée.

Les règles de repos et de diététique doivent être respectées surtout chez les athlètes de haut niveau. L'entraînement intensif impose une surveillance médicale hebdomadaire.

Le temps d'entraînement devrait être limité par la loi. On estime que 1 heure par jour (5 jours par semaine ) est le maximum jusqu'à 10 ans, 2 heures par jour jusqu'à 15 ans et 3 heures par jour jusqu'à 20 ans.





Les protections n'évitent pas le danger, mais peuvent limiter la gravité ou le nombre des traumatismes.

L'échauffement, les étirements et la répétition des mouvements sont la base d'une bonne préparation.

## L'orientation sportive

L'âge idéal pour l'acquisition des habiletés motrices et sportives commence vers 6 ans et se poursuit jusqu'au début pubertaire. Avant 6 ans on ne peut parler de pratique sportive. Entre 6 et 9 ans, il faut développer les activités multiformes variées qui favorisent la gestuelle et la socialisation. De 9 à 11 ans, il faut développer les capacités aérobies par des entraînements variés et modérés, il vaut mieux orienter les enfants en fonction de leur stature que de leur âge civil. A cette période il faut tenir compte des remaniements de la puberté, de la fragilité psychologique et le surentraînement n'est pas recommandé. A la phase pubertaire, c'est l'âge de la spécialisation sportive progressive vers la phase post-pubertaire, si l'enfant exprime la volonté de cette spécialisation. Exercices aérobie et anaérobie peuvent être utilisés pour le renforcement musculaire. L'orientation vers le sport de haut niveau se fait en phase post-pubertaire.

### Les règles de base sont

-  priorité aux activités variées en phase pré-pubertaire.
-  éviter les gestes nocifs ou stéréotypés
-  pas de musculation excessive précoce
-  pas de spécialisation sportive avant la puberté.

Bruno DOHIN, chirurgie pédiatrique CH Le Mans, 2 juin 1998