

UNIVERSITE HASSAN II  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
DE CASABLANCA

Année 2006

THESE N°31

**LE SPORT ET LE RISQUE  
DE TRAUMATISMES NEUROCHIRURGICAUX**

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE.....2006

**PAR**

***Mlle. Laïla HAMRI***

Née le 14 Juin 1974 à Bouznika

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE**

**MOTS CLES : SPORT – TRAUMATISMES – NEUROCHIRURGIE – CRANE – RACHIS –  
CERVEAU – MOELLE EPINIÈRE**

**JURY**

**Mr. A. EL AZHARI**

*Professeur de Neurochirurgie*

**PRESIDENT**

**Mr. A. NAJA**

*Maître de Conférence Agrégé de Neurochirurgie*

**RAPPORTEUR**

**Mr. M. ACHOURI**

*Professeur de Neurochirurgie*

**Mr. M. OUARAB**

*Professeur de Traumatologie Orthopédie*

**Mr. M. ARSSI**

*Maître de Conférence Agrégé de Traumatologie Orthopédie*

**JUGES**

جامعة الحسن الثاني  
كلية الطب و الصيدلة بالدار البيضاء

أطروحة رقم : 31

السنة : 2006

الرياضة و خطر وقوع إصابات دماغية  
وعصبية جراحية  
أطروحة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

قدمت و نوقشت علانية يوم ..... 2006

من طرف

الآنسة ليلى حمري

المزودة يوم 14 يونيو 1974 ببوزنيقة

الكلمات الأساسية : رياضة – إصابات – جراحة الدماغ و الأعصاب – جمجمة –  
عمود فقري – دماغ – نخاع شوكي

تحت إشراف لجنة مكونة من الأساتذة

- الاستاذ : ع. الأزهرى  
اختصاصي في جراحة الدماغ و الأعصاب
- الاستاذ : ع. نجاء  
اختصاصي في جراحة الدماغ و الأعصاب
- الاستاذ : م. عشوري  
اختصاصي في جراحة الدماغ و الأعصاب
- الاستاذ : م. واعراب  
اختصاصي في جراحة العظام و المفاصل
- الاستاذ : م. عرصي  
اختصاصي في جراحة العظام و المفاصل
- رئيس {  
مشرف {  
حكام {

# *PLAN*

	<u>Page</u>
<i>INTRODUCTION</i> .....	<i>1</i>
<i>ANATOMIE ET BIOMECANIQUE</i> .....	<i>4</i>
- GENERALITES SUR L'ANATOMIE DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL .....	<i>5</i>
- RAPPELS SUR L'ANATOMIE FONCTIONNELLE DU RACHIS .....	<i>9</i>
- TYPES DE TRAUMATISMES CRANIENS .....	<i>25</i>
- MECANISME DU TRAUMATISME CRANIEN.....	<i>33</i>
- LESIONS MEDULLAIRES .....	<i>35</i>
- SPORT ET BIOMECANIQUE RACHIDIENNE .....	<i>40</i>
 <i>RACHIALGIES ET SPORTS</i> .....	 <i>48</i>
- RACHIS CERVICAL ET SPORT .....	<i>49</i>
- HERNIES DISCALES CERVICALES .....	<i>64</i>
- SPORTS ET LOMBALGIES .....	<i>70</i>
- SPORTS ET SCIATIQUE .....	<i>77</i>
- PATHOLOGIE DE L'ISTHME VERTEBRALE CHEZ LE SPORTIF .....	<i>79</i>
- AUTRES LESIONS DU RACHIS .....	<i>93</i>

<b><i>TRAUMATISMES CRANIENS ET RACHIDIENS SPORT PAR SPORT</i></b> .....	<b>100</b>
- <b>BLESSURES A LA TETE ET COMMOTIONS CEREBRALES AU SOCCER</b> .....	<b>101</b>
- <b>TRAUMATISME CRANIEN GRAVE CONSECUTIF A UN COUP A LA TETE AU TAEKWONDO</b> .....	<b>109</b>
- <b>THAI BOXING</b> .....	<b>112</b>
- <b>RACHIS CERVICAL DU RUGBYMAN</b> .....	<b>119</b>
- <b>SPORTS NAUTIQUES ET RACHIS</b> .....	<b>126</b>
- <b>CYCLISME ET RACHIS</b> .....	<b>131</b>
- <b>EQUITATION</b> .....	<b>137</b>
- <b>SKI</b> .....	<b>146</b>
- <b>RACHIS DU RAMEUR</b> .....	<b>155</b>
- <b>HERNIE DISCALE LOMBAIRE ET PLONGEE SOUS- MARINE</b> .....	<b>162</b>
<b><i>CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME CRANIEN ET RACHIDIEN CHEZ LE SPORTIF</i></b> .....	<b>166</b>
- <b>CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME CRANIEN CHEZ LE SPORTIF</b> .....	<b>167</b>
- <b>CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME RACHIDIEN CHEZ LE SPORTIF</b> .....	<b>184</b>
- <b>LE SPORT ET LE JEUNE HANDICAPE PHYSIQUE</b> .....	<b>210</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>213</b>
<b>RESUMES</b> .....	<b>216</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

# **INTRODUCTION**

**L**a pratique régulière d'une activité sportive est à la fois un plaisir et un moyen d'entretenir la santé, doit se faire en fonction de l'âge et des aptitudes de chacun afin qu'elle se déroule dans les meilleures conditions.

Pratiqué de façon irrégulière ou excessive, le sport peut être à l'origine d'incidents ou d'accidents, de différents types de lésions de l'appareil locomoteur selon le sport pratiqué.

Les fractures, luxations, entorses et hernies discales du rachis cervical, potentiellement gravissimes en cas d'atteinte neurologique concomitante, se rencontrent dans le rugby, football américain, plongeon de haut vol, cyclisme, motocyclisme et équitation, par hyperflexion, hyperextension et compression par choc apical, chutes de lieux élevés (parachutisme, équitation), la tension rachidienne (plongeon en eau peu profonde, ski, motocyclette).

Les sports les plus fréquemment cités comme étant associées aux lombalgies sont la gymnastique, football, haltérophilie, lutte, danse, avion, golf, boxe et base-ball, peuvent causer : les hernies discales, spondylolyses et spondylolisthésis, par le mécanisme de mouvements répétés en hyperextension et l'application de charge répétées en L5-S1.

Les commotions cérébrales sont en hausse non seulement au hockey mais aussi : boxe, football et dans presque tous les sports à la suite de coup à la tête ou à la mâchoire.

Au soccer, ça cogne dur, le choc peut sembler anodin, mais en réalité il est brutal comme le ballon est très rigide et rapide.

La masse gélatineuse du cerveau se déplace alors d'un bord à l'autre de la boîte crânienne. Même un coup indirect au corps peut avoir le même résultat : c'est le whiplash. Le cerveau est alors fortement secoué à l'intérieur de la boîte crânienne.

D'ailleurs, le contre coup est souvent plus sévère que le coup lui-même, parfois, il y a court-circuit : le fonctionnement normal du cerveau est interrompu, même s'il y a pas toujours perte de conscience « c'est plus dangereux qu'une grosse blessure physique ».

Le but de notre travail est de rapporter les données de la littérature en matière de biomécaniques, conséquences et prise en charge des traumatismes neurochirurgicaux chez le sportif.

# **ANATOMIE ET BIOMECHANIQUE**



---

---

## GENERALITES SUR L'ANATOMIE DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL

---

---

### I- LE CERVEAU (Fig. 1)

Le cerveau est une masse « molle » contenant plusieurs milliards de cellules très spécialisées (les neurones) qui s'organisent en différentes voies de réception et de transmission d'informations destinées à contrôler les multiples fonctions du corps.

#### **Les hémisphères :**

Le cerveau est composé de deux hémisphères, droit et gauche.

Les voies nerveuses se croisent et un hémisphère commande la moitié du corps opposé. Les deux hémisphères échangent des informations par l'intermédiaire de fibres nerveuses qui les relient et qui constituent le « corps calleux ».

#### **Les lobes :**

La surface des hémisphères est parcourue par des sillons qui délimitent des lobes : frontal, pariétal, temporal et occipital.

Chaque lobe contrôle des fonctions bien définies :

**Lobe frontal** : rôle essentiel dans le contrôle et la régulation des aspects les plus élaborés du fonctionnement intellectuel, contrôle du comportement et des émotions, planification, initiation et organisation de l'action, exécution du mouvement...

Dans la grande majorité des cas, le centre du langage se situe dans le lobe frontal gauche.

**Lobe pariétal :** intégration des informations sensorielles et représentation de l'espace.

**Lobe temporal :** audition, compréhension, mémoire, apprentissage...

**Lobe occipital : vision.**

Cela permet de comprendre que les signes ou séquelles chez un blessé pourront varier selon la zone du cerveau endommagée par l'accident.

Les ventricules : sont des cavités creusées dans chaque hémisphère remplies de liquide céphalorachidien (LCR).

## **II- LE TRONC CEREBRAL**

Le tronc cérébral est interposé entre le cerveau et la moelle épinière, et est formé, de haut en bas, par des pédoncules cérébraux (ou mésencéphale), la protubérance et le bulbe.

Il assure le contrôle de l'éveil et de certaines fonctions vitales (respiration, régulation de la fréquence cardiaque, température corporelle...). Il contient également les 12 paires de nerfs crâniens

destinés au contrôle de la tête et du cou et en particulier des organes sensoriels (yeux, langue...).

### **III- LE CERVELET**

C'est un « petit cerveau » placé en dérivation en arrière, entre le cerveau et le tronc cérébral. Il joue un rôle essentiel dans le contrôle de l'équilibre et la coordination des mouvements.

### **IV- LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL** est protégé par :

- Les méninges : 3 membranes superposées (pie-mère, arachnoïde et dure-mère) qui tapissent toute la surface externe du cerveau.
- Le liquide céphalorachidien : qui circule dans les espaces sous-arachnoïdiens (entre la pie-mère et l'arachnoïde) et dans les ventricules, et qui amortit les chocs transmis au cerveau.
- La boîte crânienne osseuse qui contient le tout (43).

### **V- LE CRANE**

Situé à la partie postéro-supérieure de la tête, le crâne est une enveloppe osseuse qui contient les méninges crâniennes et l'encéphale. Le crâne est recouvert de l'épicrâne, et donne insertion aux muscles temporaux, au muscle frontal, et aux muscles de la nuque. Le tout est recouvert par le cuir chevelu ou scalp. Il comprend quatre os impairs médians qui sont : le frontal, l'ethmoïde, le sphénoïde et l'occipital.

Deux os pairs et latéraux qui sont le temporal et le pariétal.

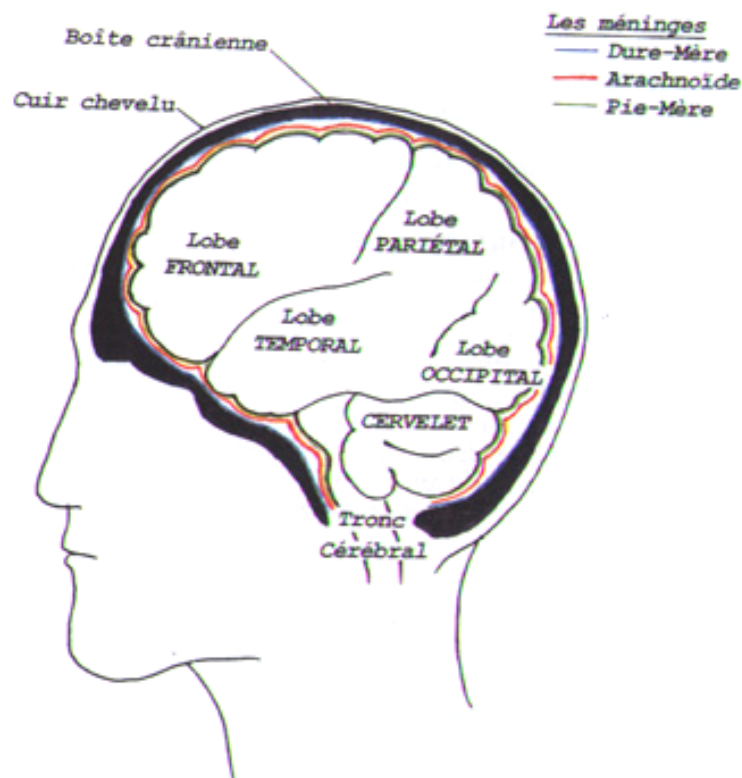
Le crâne a la forme d'un ovoïde à grosse extrémité postérieure, il est subdivisé en voûte et base. Il est uni à la face au niveau de la moitié antérieure de la base. Il contient l'encéphale, les deux hémisphères cérébraux, le tronc cérébral, les nerfs crâniens, et le cervelet.

Les lésions osseuses retrouvées lors de traumatismes crâniens sont :

- une simple fracture (de la voûte ou de la base),
- une embarrure (décalage des rebords fracturaires).

Les fractures témoignant de la pointe du traumatisme (aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte).

Il existe des fractures survenant au cours de traumatismes sans perte de connaissance (15).



**Fig.1 : Le cerveau (43)**

---

---

## **RAPPELS SUR L'ANATOMIE FONCTIONNELLE DU RACHIS**

---

---

### **I - INTRODUCTION**

Le rachis fait le lien entre la tête, les membres supérieurs, les membres inférieurs et la torse en permettant le transfert des forces à travers le corps. Il peut être défini comme un empilement de structures osseuses (les vertèbres) reliées par des tissus de liaison (disques, ligaments) et haubanées des tissus musculo-tendineux profonds et superficiels. L'ensemble intègre et protège des structures nerveuses et doit être à la fois rigide pour soutenir les contraintes et mobile pour pouvoir se déformer et permettre les mouvements.

Lors d'un traumatisme du rachis, deux éléments nerveux peuvent être lésés : la moelle épinière, les nerfs rachidiens.

### **II- STRUCTURES NERVEUSES**

La moelle épinière (Fig. 2), localisée au niveau de l'arc postérieur vertébral, est le lieu de l'interconnexion des structures et des centres de commande spinaux. Les racines nerveuses, afférences sensorielles et efférences motrices, sortent de chaque étage vertébral. Sous l'effet de compressions par les structures osseuses ou discales, ces réseaux nerveux peuvent être altérés et donner lieu à des inflammations.

Au niveau des articulations vertébrales, un très important réseau proprioceptif permet de contrôler la stabilité et la dynamique rachidienne (déroulé vertébral, rythme lombopelvien, dynamique lombosacré) tout

en régulant l'intensité des contraintes et l'amplitude des mouvements articulaires. Cet ensemble comprend des capteurs sensoriels (au niveau des articulations interapophysaires, des tendons et des muscles profonds et superficiels), des centres spinaux de régulation proprioceptive et des mécanismes de contractions réflexes des muscles péri-articulaires.

La moelle épinière, protégée par l'arc postérieur, envoie à chaque étage 2 racines symétriques. La première est située entre l'occipital et l'atlas. Chaque racine prend donc le numéro de la vertèbre qui est sous-jacente, traverse le foramen ou trou de conjugaison correspondant.

L'artère vertébrale chemine dans un trajet osseux, à partir de la 6<sup>ème</sup> cervicale.

La moelle épinière, entourée de méninges, s'étend du trou occipital jusqu'à l'extrémité inférieure de la première vertèbre lombaire, située dans le canal rachidien, le fourreau dural, continue jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée. L'extrémité distale de la moelle est appelée le cône médullaire ou terminal.

31 paires de nerfs rachidiens ont fait diviser la moelle en :

- 8 segments cervicaux,
- 12 segments thoraciques,
- 5 segments lombaires,
- 5 segments sacrés,
- 1 segment coccygien.

De chaque côté, les racines antérieures motrices et postérieures sensibles vont s'unir pour former un nerf rachidien qui est sensitivo-moteur. Les racines provenant des segments médullaires lombaires et

sacrés parcourent une longue distance dans le fourreau dural avant de sortir par le trou de conjugaison de leur vertèbre correspondante.

C'est l'ensemble de ces racines occupant le fourreau dure-mérien au-delà du cône terminal que l'on appelle la queue du cheval.

La moelle épinière a la forme d'un cordon de 40 cm de long et de 1 cm de diamètre, avec deux renflements : cervical donne naissance aux racines formant le plexus brachial, et lombaire aux racines du plexus lombaire et sacré.

En coupe horizontale, la moelle est constituée :

- d'une partie centrale la substance grise en forme de papillon et composée de cellules nerveuses,
- d'un manchon de substance blanche composé de faisceaux de fibres myélinisées dont la plupart sont ascendantes et descendantes (3).

### **III- STRUCTURES OSSEUSES**

L'ensemble du rachis comprend 24 vertèbres mobiles, sont des os complexes comprenant deux ensembles (Fig. 3).

- à l'avant, un tronc cylindrique « corps vertébral »,
- à l'arrière, un ensemble d'apophyses constituant « l'arc postérieur », assure l'articulé intervertébral et la jonction avec les autres éléments du squelette (crâne, côtes, bassin).

Les structures osseuses assurent l'insertion des différents ligaments et tendons... et la protection des tissus nerveux (moelle épinière, nerf), vue de face, la colonne vertébrale apparaît rectiligne, par

contre de profil, le rachis présente 4 courbures naturelles permettant une meilleure résistance aux contraintes et une plus grande souplesse.

Une lordose cervicale, une cyphose dorsale, une lordose lombaire, une cyphose sacro-coccygienne.

Les 3 zones de courbures maximales sont considérées comme des zones de tension importantes, de même les 3 points d'insertion des courbures (charnières) sont les zones de contraintes maximales : la charnière cervico-dorsale (C7-D1), la charnière dorsolombaire (D12-L1) et la charnière lombo-sacrée (L5-S1).

- La colonne cervicale composée de 7 vertèbres, elle soutient la tête et en permet les différents mouvements.
- La colonne dorsale composée de 12 vertèbres.
- La colonne lombaire composée de 5 vertèbres, soumise au maximum d'efforts et sera à l'origine de douleurs.

Les charnières cervicodorsale (C7-T1) et dorsolombaire (T12-L1) sont plus vulnérables sur le plan biomécanique et donc fréquemment lésées.

Quelque soit son niveau, chaque vertèbre a deux fonctions :

- constitution d'un pilier de soutien,
- protection de la moelle épinière ou des racines.

Le volume des corps vertébraux s'élargit de haut en bas, les vertèbres lombaires constituent une colonne plus massive mais beaucoup plus souple.



Mais les contraintes mécaniques variables à chaque étage (variation des charges et des possibilités dynamiques) impriment leur particularité à chaque vertèbre.

- La vertèbre type :

- Le corps vertébral, grossièrement cylindrique et l'arc postérieur, formant un demi-anneau, circonscrivent le canal vertébral qui contient le fourreau dure-mérien, la moelle épinière, la queue du cheval.
- L'arc postérieur comprend de chaque côté, juste en arrière des pédicules, le massif des articulaires est constitué des apophyses articulaires supérieure et inférieure séparées par l'isthme.
- Du massif des articulaires partent de chaque côté : en dehors, les apophyses transverses et, en arrière, les lames se rejoignent et ferment en arrière le canal vertébral.
- A l'union des deux lames naît une saillie impaire et médiane, dirigée en arrière : l'apophyse épineuse.
- Chaque vertèbre s'articule avec la vertèbre sus-jacente et sous-jacente par un double système articulaire (Fig. 4) :
  - le disque intervertébral, situé entre les corps vertébraux,
  - les apophyses articulaires s'engrenant de chaque côté et recouverte d'une capsule articulaire.
- Les autres éléments de deux vertèbres voisines sont reliés entre eux :
  - les lames par les ligaments jaunes,

- les épineuses transverses par le ligament interépineux,
- les apophyses transverses par les ligaments et les muscles intertransverses.
- Deux pédicules adjacents délimitent un orifice, le trou de conjugaison, qui est emprunté par le nerf rachidien.
- Le grand ligament vertébral commun antérieur (GLVCA) et le grand ligament vertébral commun postérieur (GLVCP) parcourent de haut en bas la face antérieure et postérieure des corps vertébraux.

- Le segment mobile rachidien (SMR) :

L'ensemble des éléments discoligamentaires assurent la cohésion intervertébrale tout en permettant la mobilité, comprend d'avant en arrière :

- le GLVCA
- le disque intervertébral
- le GLVCP
- les capsules des articulations interapophysaires
- le ligament jaune interlaminaire
- le ligament interépineux

- Distinction en trois colonnes (Fig. 5) :

Denis propose de distinguer sur une vue de profil du rachis dorso-lombaire trois colonnes :

- La colonne antérieure, qui est constituée par l'empilement de la moitié antérieure des corps vertébraux, des disques et par le GLVCA.
- La colonne moyenne, qui est constituée par l'empilement des moitiés postérieures des corps vertébraux, des disques et par le GLVCP.

Tous les traumatismes rompant cette colonne provoquent une instabilité.

- La colonne postérieure, qui est constituée par les arcs postérieurs et les éléments ligamentaires postérieurs.

- Eléments fondamentaux dans le respect de la stabilité vertébrale :

- Le mur vertébral postérieur. Sa rupture est visible radiologiquement.
- La partie postérieure du disque intervertébral. Une lésion à ce niveau n'est pas directement visible.

- 7 pièces cervicales différentes constituent le rachis cervical :

1. L'atlas s'articule avec l'occipital en haut par deux larges surfaces articulaires, les masses latérales, dans cette articulation se consomme la moitié de la flexion-extension du rachis cervical.
2. L'atlas s'articule en bas avec l'axis et en avant avec l'apophyse odontoïde de l'axis, qui centre les mouvements de rotation,

existant entre ces 2 vertèbres. L'appareil ligamentaire est complexe et fragile.

3. Les autres vertèbres cervicales se ressemblent toutes : elles présentent un corps vertébral, s'articulant avec le voisin par les apophyses unciformes et par le disque. Latéralement, deux pédicules relient le corps à l'arc postérieur, qui comprend deux apophyses articulaires, des apophyses transverses, des lames et une apophyse épineuse (40).

- La vertèbre dorsale ou thoracique : comprend :

- Un corps vertébral hémicylindrique.
- Des facettes articulaires des apophyses articulaires, situées dans un plan frontal.
- Des lames épaisses, hautes.
- Des épineuses longues et très obliques en bas.
- Des facettes articulaires costales situées :
  - sur la face latérale des corps vertébraux,
  - sur la face antérieure des apophyses transverses.

- La vertèbre lombaire :

- plus massive que la vertèbre dorsale,
- un corps vertébral, volumineux, réniforme,
- des pédicules courts, trapus,

- des facettes articulaires des apophyses articulaires situées dans un plan sagittal L1 à L4, dans un plan frontal en L5, comme pour s'opposer à un glissement antérieur,
- une apophyse transverse très développée,
- une apophyse épineuse massive à direction franchement antéro-postérieur (5).

#### **IV- STRUCTURES ARTICULAIRES**

Le rachis présente deux ensembles articulaires distincts : les articulations des corps vertébraux et celles des apophyses (articulations interapophysaires). Les premières assurent la stabilité d'ensemble et le transfert des contraintes et des mouvements, les secondes régulent la souplesse ou la raideur de la colonne et assurent les ajustements nécessaires.

- Disque et corps vertébraux :

A l'avant, les corps vertébraux sont articulés entre eux au niveau de leurs plateaux vertébraux. L'articulation se fait par glissement sur un disque à l'intérieur d'une gaine ligamentaire complexe selon le degré de souplesse de ces structures articulaires, la mobilité du rachis est plus ou moins importante et le déroulé vertébral plus ou moins harmonieux.

Le disque intervertébral joue un rôle d'amortisseur et de point de glissement permettant les mouvements des plateaux vertébraux.

Il comprend un noyau gélatineux (nucléus pulposus) et une structure périphérique (annulus fibrosus).

La qualité du travail du disque intervertébral est étroitement liée aux limites d'élasticité et d'usure des fibres de l'annulus, et à l'hydratation du noyau, c'est pourquoi elle diminue avec l'âge, la déshydratation et les contraintes (fatigue) et varie selon l'heure de la journée.

Le noyau est composé d'eau (entre 70 à 88%), il est incompressible mais déformable, ce qui lui permet d'amortir les contraintes et de répartir une pression axiale constante entre les plateaux vertébraux tout en permettant leurs glissements.

L'anneau fibreux enveloppant le noyau est une structure ligamentaire faite d'un ensemble de lamelles de fibrocartilage concentriques entrecroisées et plus ou moins obliques, fixées aux cartilages des plateaux vertébraux. Son élasticité permet les mouvements de flexion, extension, rotation et inclinaison latérale des corps vertébraux tout en maintenant le noyau.

Les structures ligamentaires assurent le maintien du disque dans l'espace intervertébral et la continuité des structures vertébrales. Elle limite l'hyperextension ou l'hyperflexion du rachis. Elle comprend deux ligaments longs (ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur) qui descendent sur les faces antérieures et postérieures du rachis depuis le crâne jusqu'au sacrum en adhérant aux différents disques successifs et aux saillies des corps vertébraux.

- Articulations interapophysaires :

A l'arrière, les articulations interapophysaires relient les différentes apophyses des vertèbres successives. Ces articulations sont richement innervées et présentent des capsules avec du liquide synovial. Un ligament long (ligament surépineux) et un ensemble complexe de 5 petits ligaments (ligament interépineux, ligament interapophysaire, ligaments jaunes et ligaments intertransversaires à droite et à gauche) permettent le maintien de ces articulations.

## **V- LA MOBILITE DU RACHIS**

### ***A- MOBILITE DU RACHIS LOMBAIRE ET DORSAL***

Trois types de mouvement et dynamique plus ou moins combinés :

#### **- Flexion-extension :**

Elle se consomme surtout dans la colonne lombaire, au niveau de laquelle on peut obtenir globalement 90° d'amplitude. Le test Schober est un moyen indirect d'évaluer la capacité de flexion.

Deux points séparés par une distance de 10 cm, en extension, doivent être normalement distincts de 14 à 15 cm, lorsque le rachis est en flexion maximum. On peut aussi mesurer la distance main-sol.

#### **- Inclinaisons latérales :**

Le rachis lombaire est peu susceptible de s'infléchir latéralement, en raison de la forme des apophyses articulaires. Le rachis dorsal est limité par la cage thoracique.

**- Rotations :**

Les amplitudes globales de rotation du rachis dorsal et lombaire sont faibles : 40°

- Plan sagittal : flexion, extension
- Plan frontal : inclinaison latérale
- Plan transversal : rotation

A chaque étage rachidien, les mouvements sont limités par les structures osseuses (facettes articulaires), l'élasticité des ligaments et des disques et la raideur musculaire (structure du tissu musculaire et contrôle proprioceptif). Ainsi de part, la forme des apophyses des vertèbres lombaires, la rotation de la zone lombaire est extrêmement limitée, de même de part les tensions des chaînes musculotendinoligamentaires la rotation du rachis en position assise est réduite de moitié.

Le rachis est stabilisé et mobilisé par deux ensembles musculaires :

- D'une part, au niveau des articulations interapophysaires, un ensemble de petits muscles intervertébraux courts (intertransversaire, interépineux, transversaire épineux). En fixant les articulations intervertébrales successives, ils assurent l'ajustement postural, l'harmonisation des mouvements intervertébraux (déroulé intervertébral) et l'élongation axiale du rachis (autograndissement). Ces muscles paravertébraux jouent un rôle majeur dans l'allègement des contraintes discales en permettant de relâcher ou réguler les contraintes s'exerçant sur les disques.

- D'autre part, de grandes chaînes musculaires à l'origine de la mobilité complexe du rachis et jouant le rôle de haubans. On distingue



une chaîne antérieure (abdominaux, psoas, diaphragme...), une chaîne postérieure (spinaux, grand dorsal, petits dentelés, rhomboïde, trapèzes...) et des chaînes croisées (obliques, carré des lombes...). Ces muscles assurent la stabilité du rachis (verrouillage des courbures et fixation des charnières) et la transmission des contraintes.

### ***B- MOBILITE DU RACHIS CERVICAL***

La moitié de la rotation du rachis cervical se consomme dans l'articulation qui est soumise à de grandes contraintes et souvent siège de lésions traumatiques : atlas axis.

La rotation est importante aussi, entre chacune des vertèbres cervicales, grâce aux facettes articulaires presque horizontales.

La rotation globale est de 160°.

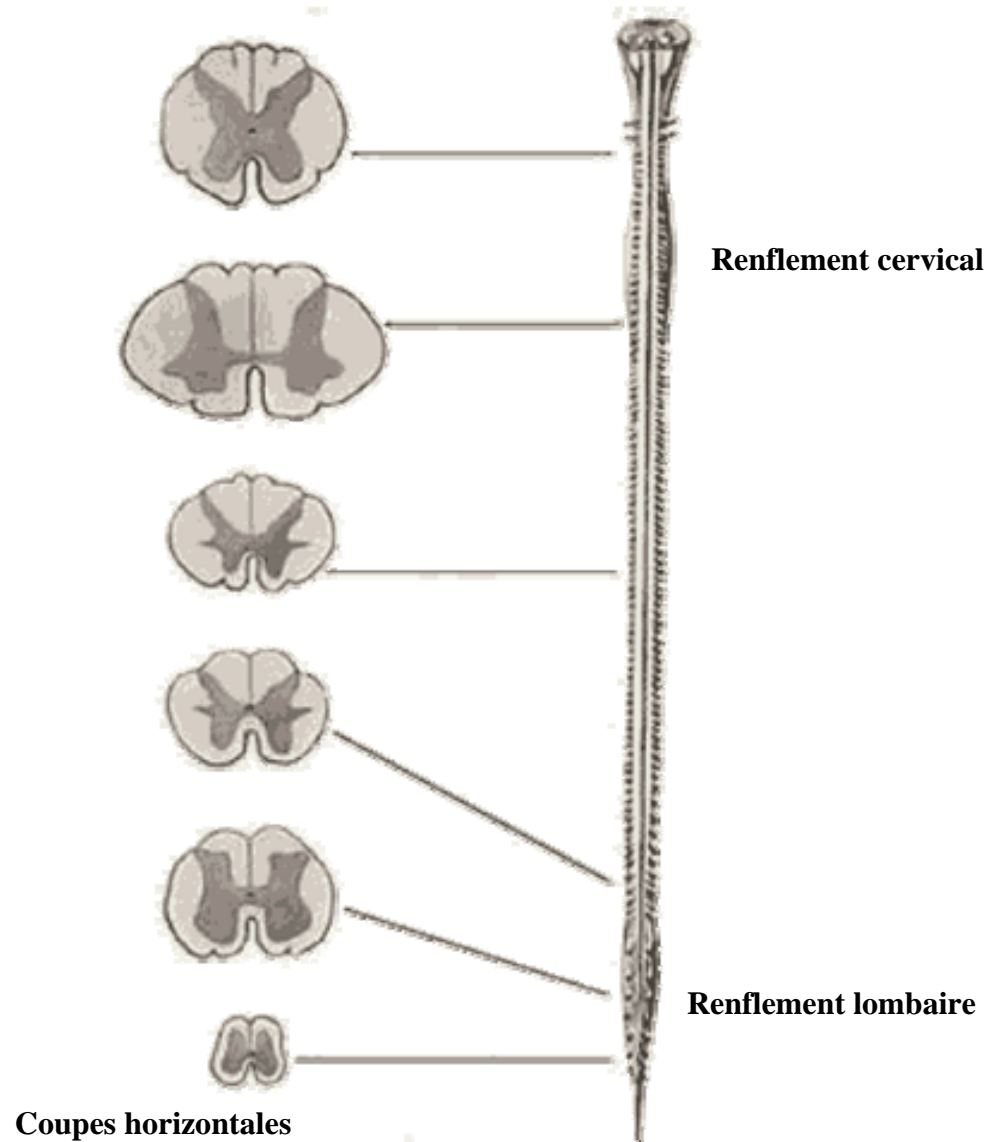
La flexion-extension globale est normalement de 120°.

Les inclinaisons latérales sont de 45°.

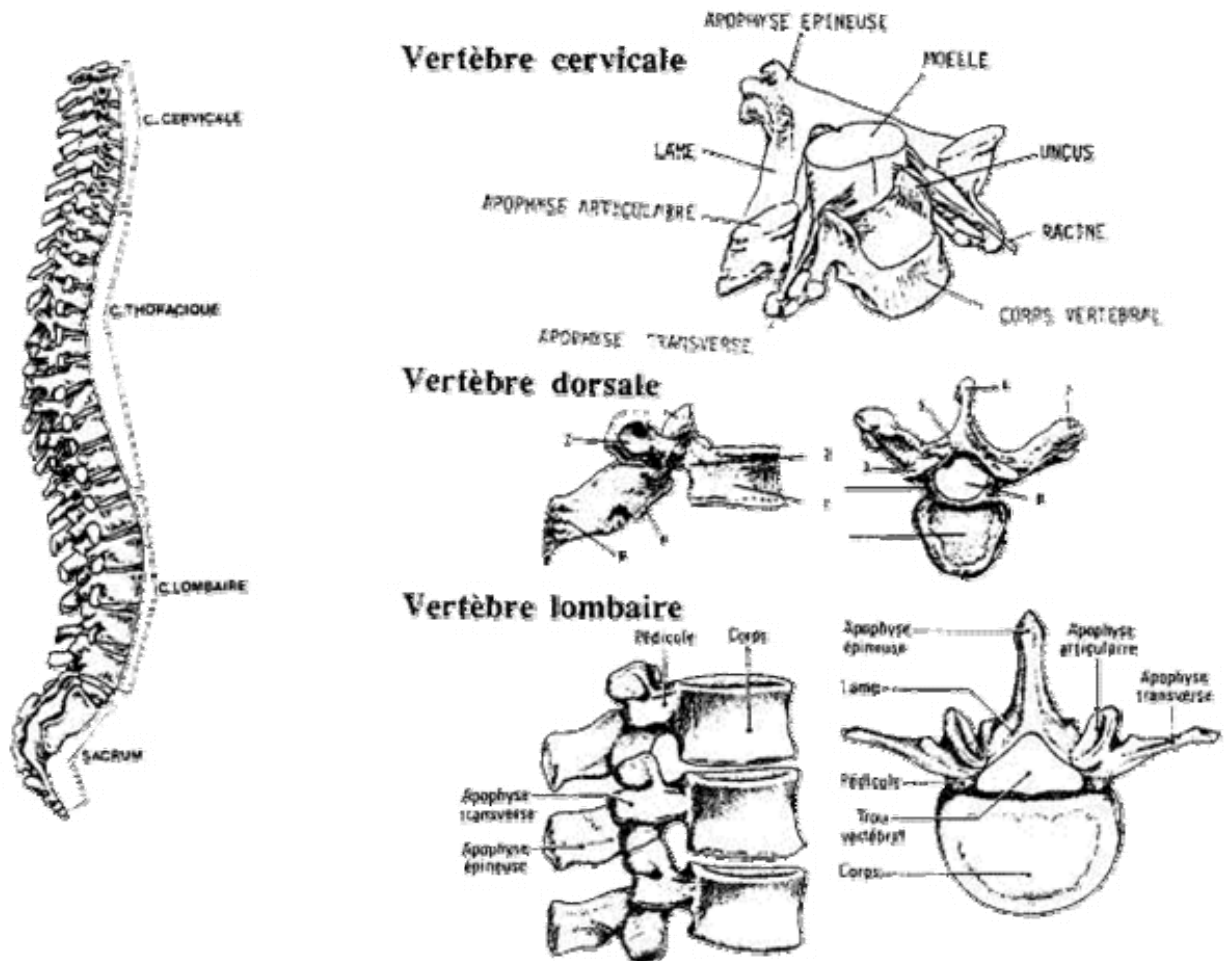
L'extension est principalement due aux masses musculaires paravertébrales (splénius capitis, spinaux). La flexion est principalement due aux sterno-cléido-mastoïdiens et secondairement aux scalènes.

La rotation est due aux sterno-cléido-mastoïdiens et aux spinaux.

L'inclinaison latérale est due aux muscles scalènes (40).

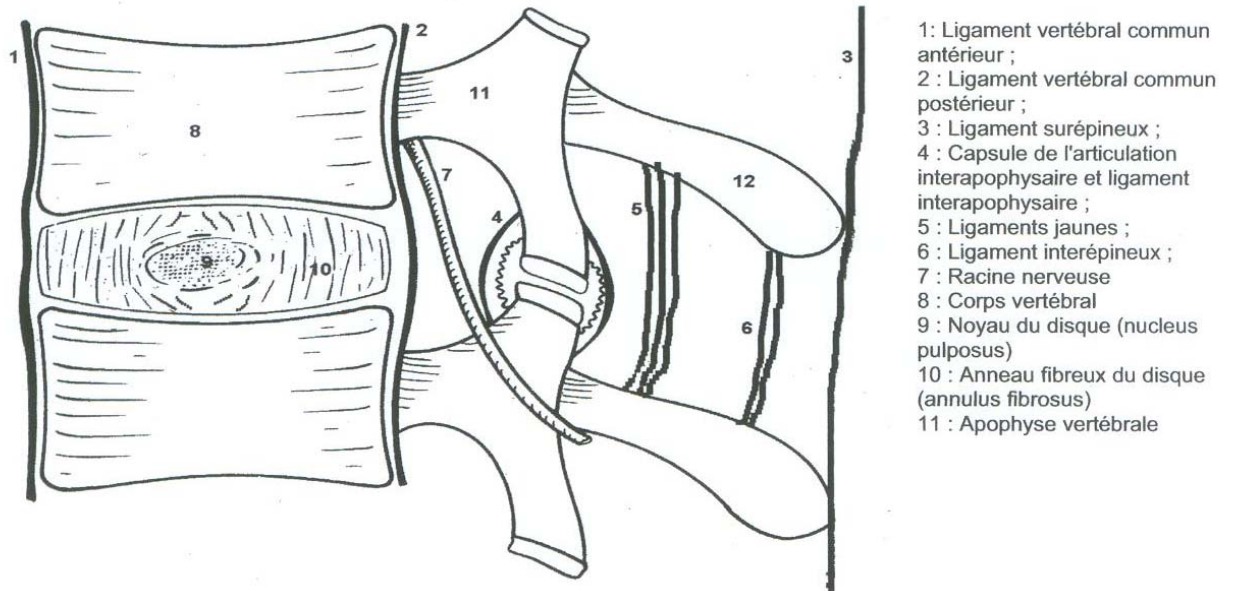


**Fig. 2 : Morphologie de la moelle épinière (40).**

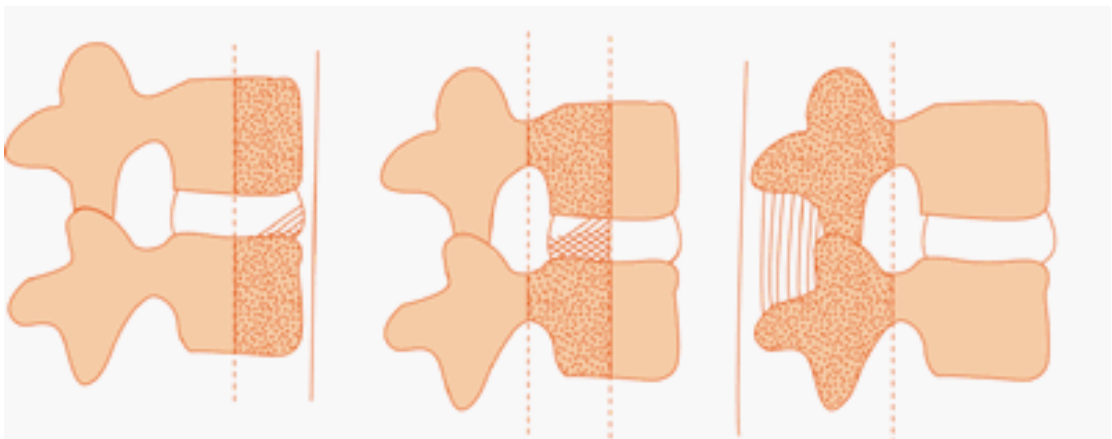


**Fig. 3 : Anatomie du rachis (40).**

1- Corps vertébral. 2- Pédicule. 3- Apophyse articulaire supérieure. 4- Apophyse articulaire inférieure. 5- Lame. 6- Apophyse épineuse. 7- Apophyse transverse. 8- Canal rachidien.



**Fig. 4 : Structures articulaires du rachis (3).**



**Fig. 5 : Les 3 colonnes antéro-postérieures selon Denis (27).**

---

---

## TYPES DE TRAUMATISMES CRANIENS

---

---

Suite à un choc, la personne qui subit une commotion s'évanouit. Cette perte de connaissance peut durer de quelques secondes à quelques minutes. La personne peut aussi se sentir étourdie et perdre la vue ou l'équilibre peu après le traumatisme.

Les enfants qui subissent une commotion ne pleurent pas immédiatement.

La contusion cérébrale : est une meurtrissure au cerveau. Il y a donc un saignement au cerveau qui cause un œdème. Une contusion est un traumatisme plus grave qu'une commotion.

Une fracture du crâne : survient lorsqu'il y a fissure de la boîte crânienne, est souvent une blessure plus grave, parfois, le rebord des os fracturés peut s'enfoncer dans le cerveau et causer un saignement ou d'autres dommages. Les fractures du crâne sont plus fréquentes chez les adultes que chez les jeunes enfants, en plus parce que le crâne de ces derniers est plus mou et plus souple.

Un hématome : se produit lorsque le traumatisme crânien provoque un saignement dans le cerveau et que le sang s'accumule et coagulé. Parfois, l'hématome ne devient qu'après une journée ou même plusieurs semaines. Même un traumatisme mineur crânien peut parfois causer un hématome, surtout chez les personnes âgées, avec des symptômes à long terme (28).

La commotion cérébrale : est définie par le Congress of Neurological Surgeons comme « un syndrome clinique caractérisé par

une détérioration post-traumatique immédiate et transitoire de la fonction cérébrale, comme une modification de l'état de conscience, une perturbation de la vision, de l'équilibre ou des deux, secondaire à une atteinte du tronc cérébral ».

Entre 1931 et 1986, il y a eu plus de 800 morts au football nord-américain seulement et, actuellement, on estime qu'il y a 300 000 commotions cérébrales par année dans le sport de contact aux Etats-Unis.

Une commotion cérébrale peut être causée par de nombreux mécanismes, un coup direct à la tête, un coup à la mâchoire, un mouvement de rotation et d'accélération soudaine, et une décélération brusque de la tête (semblable à une blessure de type « Whiplash »).

Dans les traumatismes crâniens graves, il peut y avoir un saignement ou une lésion évidente des structures cérébrales. Dans la commotion cérébrale dans les sports, on ne retrouve pas de lésion évidente au moyen d'examen comme les rayons X, les tomographies par ordinateur et une imagerie par résonance magnétique (IRM). On ne sait pas encore clairement ce qui arrive au cerveau, mais, après la blessure, il peut ne pas fonctionner normalement et demeurer vulnérable à d'autres lésions pendant une certaine période. Le retour au jeu dans une activité de contact par un patient qui manifeste toujours des symptômes présente de très grands dangers. La conséquence la plus grave constitue le « syndrome du second impact », c'est une affection rare mais habituellement mortelle ou même un coup en apparence faible porté à un

cerveau affligé d'une commotion préalable même un œdème cérébral massif.

Il est donc difficile de sanctionner un système de classification particulier, on ne sait toujours pas combien de temps le cerveau demeure vulnérable à la suite d'une commotion cérébrale. En conséquence, il est sage de tromper par excès de prudence dans le retour au jeu d'un athlète. L'équipement de protection s'est révélé réduire le risque et la gravité de la blessure à la tête dans les sports.

Des casques approuvés devraient être portés dans tous les sports ou activités de collision avec risque de traumatisme crânien (par ex : le cyclisme, le patin à roues alignées).

Les casques devraient être maintenus en bonne condition et portés de façon appropriée.

## ***A- SIGNES ET SYMPTOMES D'UNE COMMOTION CEREBRALE***

Un joueur n'a pas besoin d'avoir perdu conscience pour avoir été victime d'une commotion !

### **1. Troubles de mémoire ou désorientation**

Ignorance de l'heure, de la date, du lieu.

Ignorance de la période, de l'adversaire, du pointage de la partie.

Confusion générale.

## **2. Symptômes**

Mal de tête, douleur au cou

Etourdissement

Sensation d'être « sonné » ou stupéfié

Sensation d'hébétude

Perception d'étoiles ou de lumières clignotantes

Bourdonnement d'oreilles

Somnolence

Perte d'un champ de vision, les pupilles dilatées

Vision double, brouillée

Sensation de « lenteur »

Nausées

## **3. Signes physiques**

Mauvaise coordination ou trouble d'équilibre ou être cohérent

Regard vide / yeux vitreux

Vomissements

Trouble d'élocution

Lenteur à répondre à des questions ou à suivre des instructions

Distraction facile, faible concentration, difficulté à se souvenir

Manifestation d'émotions inhabituelles ou inappropriés (par ex : le rire, les pleurs)

Changement de personnalité : anxiété, dépression, contrarié, irritabilité



Comportements de jeu inappropriés (par ex : patiner ou courir dans la mauvaise direction)

Capacité de jeu très réduite par rapport au début de la partie / la compétition, fatigue, difficultés à accomplir plus d'une tâche à la fois.

Si n'importe lequel des symptômes ou des troubles apparaît, on devrait soupçonner une blessure à la tête et effectuer la prise en charge appropriée.

Ces symptômes disparaissent habituellement en moins de quelques semaines mais peuvent aussi durer un an ou plus dans le cas d'un traumatisme sévère.

Tout dépend de la gravité du traumatisme et des dommages.

La plupart des traumatismes ne causent pas de dommages permanents. Toutefois, même un traumatisme mineur crânien peut donner des symptômes à long terme chez certaines personnes.

Dans les disciplines sportives, il est très important que les personnes souffrant de pertes de mémoire soient évaluées attentivement et ne reprennent pas la pratique de leur sport avant au moins une semaine après disparition des symptômes (10).

On distingue :

- La commotion cérébrale simple : l'athlète souffre de symptômes progressivement résolus sans complication dans 7 à 10 jours.
- La commotion cérébrale complexe : l'athlète souffre de symptômes persistants, séquelle spécifique (convulsion), perte

de conscience prolongée supérieure à 1 mn ou altération cognitive prolongée après un traumatisme.

La prise en charge est multidisciplinaire par les médecins de sport avec expérience, neurologues ou neurochirurgiens (12).

### ***B- INTERVENTION IMMEDIATE***

Quand un joueur manifeste quel des symptômes ou des signes d'une commotion cérébrale :

1. Le joueur ne devrait pas recevoir la permission de retourner au jeu dans la partie ou la pratique en cours.
2. Le joueur ne devrait pas être laissé seul, un suivi régulier de l'apparition de tous signes de détérioration est essentiel.
3. Le joueur devrait être examiné par un médecin, gardé probablement à l'hôpital.
4. Le retour au jeu doit être progressif et se faire sous la surveillance d'un médecin.

Un joueur ne devrait jamais retourner au jeu pendant qu'il présente des symptômes ! « Dans le doute, garder l'athlète hors du jeu ».

### ***C- CLASSEMENT DES COMMOTIONS ET DIRECTIVES DE RETOUR AU JEU***

Il serait sage de choisir un système de classification conservateur et de se tromper par excès de prudence. Encore une fois, il importe de faire valoir que tout joueur ne devrait jamais retourner au jeu tant qu'il présente des symptômes.

## ***D- ETAPES DE RETOUR AU JEU A LA SUITE D'UNE COMMOTION CEREBRALE***

1. Aucune activité, repos complet. Une fois le joueur asymptomatique, passez au niveau 2. Continuez la progression au niveau suivant si le patient demeure asymptomatique. Si des symptômes apparaissent, reculez à un niveau où il n'y avait pas de symptômes, puis tentez de progresser encore une fois.
2. Un exercice léger comme la marche ou la bicyclette stationnaire.
3. Une activité propre au sport (par ex : le patin ou hockey).
4. Pratique « sur le terrain » sans contact corporel.
5. Pratique « sur le terrain » sans contact corporel, après avoir reçu le feu vert d'un médecin.

Le temps nécessaire pour progresser d'un exercice sans aucun contact à un exercice avec contact variera selon la gravité de la commotion cérébrale.

### **6. Retour au jeu**

Demandez de l'aide si vous avez :

- un écoulement de sang ou de liquide clair par les oreilles ou le nez,
- des convulsions (spasmes) parfois une crise d'épilepsie peu de temps après l'accident,
- une faiblesse ou des engourdissements dans les bras ou les jambes.

### ***D- PREVENTION***

Le risque de blessure à la tête se trouve réduit par :

1. Le port d'un équipement de protection approprié. L'équipement devrait être bien porté et remplacé lorsqu'il est endommagé.
2. Le respect des règlements de votre sport. Jouer avec honneur et intelligence !
3. Le respect de votre adversaire (10).

---

---

## MECANISME DU TRAUMATISME CRANIEN

---

---

➤Traumatisme cérébral fermé : le cerveau est atteint sous l'effet d'une secousse provoquant un contact brusque entre le tissu cérébral et la boîte crânienne sans atteinte visible.

➤Traumatisme cérébral ouvert : il y a communication entre le milieu extérieur, et la matière cérébrale est exposée et/ou est le siège d'une plaie pénétrante et le risque d'infection cérébrale est important.

➤Lésions axonales diffuses : les neurones et leurs prolongements (axones) sont étirés voire rompus sous l'effet de violente accélération et/ou décélération du cerveau.

➤Contusion : Les différents composants du tissu cérébral sont endommagés :

- par coup : le cerveau est blessé à l'endroit de l'impact
- par contre coup : le cerveau est blessé à un endroit diamétralement opposé à l'impact.
- Par choc contre les reliefs osseux : le cerveau est projeté contre les reliefs osseux à l'intérieur de la boîte crânienne souvent sous l'effet d'une accélération rotation). Ce type de contusion siège souvent à la base des lobes frontaux et à la pointe des lobes temporaux.

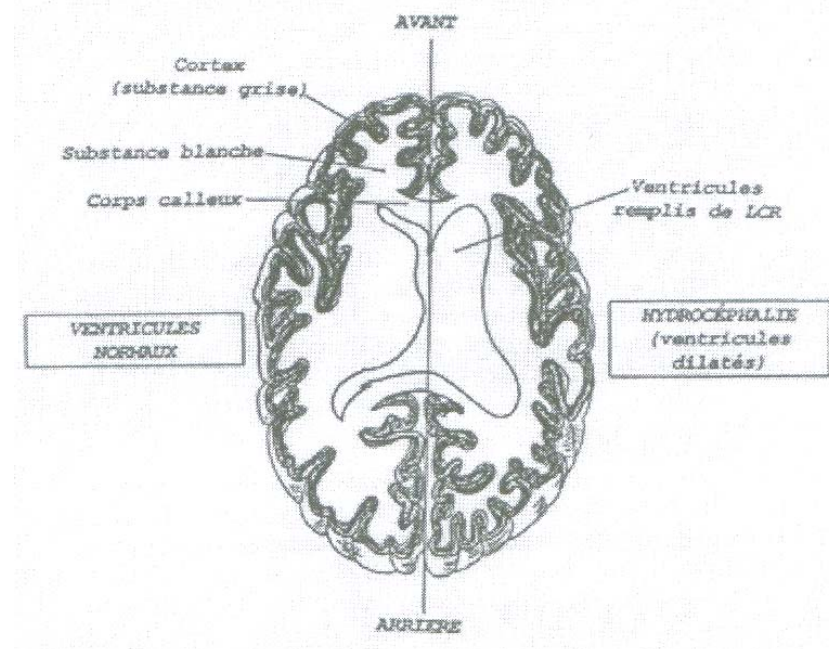
➤Hématome : 3 localisations de collection de sang provoquée par choc :

- intracérébral : dans la matière cérébrale
- extradural : entre la boîte crânienne et la dure-mère
- sous dural : entre la dure-mère et la pie-mère

➤ Œdème cérébral : est l'augmentation de la teneur en eau des tissus soit par gonflement des cellules secondaires à leur souffrance, soit d'origine vasculaire.

➤ Hydrocéphalie (Fig. 6) : les voies d'écoulement du liquide céphalo-rachidien sont bloquées par du sang ou une lésion. Le liquide ne circule plus correctement et entraîne une dilatation des ventricules cérébraux.

Hypertension intracrânienne (HTIC) : La boîte crânienne étant inextensible, quand une lésion cérébrale grossit (volumineux hématome ou important œdème), la pression à l'intérieur de la boîte crânienne augmente, aggravation des lésions par anoxie (le tissu cérébral voisin est écrasé et moins bien oxygéné), ischémie et une menace pour les fonctions vitales en cas de compression du tronc cérébral. L'HTIC doit donc être prévenue et rapidement traitée, peut être mesurée par un capteur placé au contact du cerveau ou dans les ventricules cérébraux(46).



**Fig.6 : Coupe horizontale du cerveau (43)**

---

---

## **LESIONS MEDULLAIRES**

---

---

### **I- PHYSIOPATHOLOGIE**

#### ***A- LESIONS PRIMAIRES***

Elles sont la conséquence de l'impact initial et des forces de compression exercées contre la moelle. Elles correspondent à des déchirures neuronales et vasculaires de la moelle épinière. On distingue :

- Simple commotion médullaire qui récupère en quelques heures ;
- Compression médullaire avec ischémie ;
- Contusion médullaire qui associe la destruction axonale et les foyers hémorragiques ;
- Trans-section médullaire.

#### ***B- LESIONS SECONDAIRE***

Elles sont liées à l'extension de l'ischémie et des zones hémorragiques. Elles sont parfois associées à un certain nombre de reperfusion de zones ischémiques. Elles sont définies par une cascade d'évènements qui touche la moelle primitivement épargnée par l'impact et réalise une autodestruction médullaire post-traumatique. Ces lésions concourent au dysfonctionnement puis à la lyse et à la mort cellulaire par :

- altération du métabolisme énergétique ;
- altération du fonctionnement des pompes ioniques ;

- libération d'acides aminés excitateurs stimulant les médiateurs inter-neuronaux dont le glutamate ;
- formation de radicaux libres en excès.

## **II- CONSEQUENCES**

### ***A- LESIONS MEDULLAIRES COMPLETEES***

Le syndrome de section médullaire physiologique ou anatomique par trans-section de la moelle, immédiatement après le traumatisme est caractérisé par la perte de toutes les fonctions médullaires sous-lésionnelles. Le contrôle du lit veineux splanchnique pour les lésions thoraciques supérieures et le tonus sympathique cardiovasculaire pour les lésions cervicales disparaissent. La vessie est aréflexique entraînant une rétention d'urine. Cette présentation est rare chez les patients avec un niveau lésionnel inférieur à T6.

Il peut durer plusieurs jours ou plusieurs semaines et sa résolution est mise en évidence par le retour d'un réflexe bullo-caverneux.

Dans les tétraplégies consécutives à l'atteinte complète de la moelle cervicale, le tableau initial est stéréotypé et on retrouve :

- une abolition du tonus musculaire ;
- une atonie du sphincter anal ;
- une abolition de tous les modes de sensibilité ;
- une abolition de tous les réflexes ostéo-tendineux ;
- une rétention urinaire ;
- l'existence d'un priapisme et l'abolition du réflexe bullo-caverneux.



Si l'atteinte est supérieure ou du niveau à C4, la paralysie diaphragmatique entraîne une insuffisance respiratoire. De même les troubles neurovégétatifs compliquent le tableau. Ce sont les patients qui sont en arrêt cardiorespiratoire sur les lieux même de l'accident et qui, bénéficiant d'une réanimation cardiopulmonaire de base par les premiers intervenants, peuvent être pris en charge et atteindre l'hôpital.

En cas de lésions très hautes, situées au-dessus de C2, le tableau clinique peut réaliser une pentaplégie avec association d'une lésion médullaire complète et d'une atteinte des paires crâniens IX, X et XI (il s'agit d'une compression de ces nerfs à leur émergence au niveau du trou déchiré postérieur).

Dans les paraplégiques, les répercussions sont équivalentes à celle d'une tétraplégie, mais le niveau lésionnel est inférieur à C7. La sensibilité étant mal systématisée entre C7 et T1.

## ***B- LÉSIONS MÉDULLAIRES INCOMPLÈTES***

Différents syndromes ont été décrits en fonction du siège de la lésion sur le plan anatomique.

### **1. Syndrome central de la moelle épinière**

C'est le plus fréquent. La dysfonction motrice est plus importante au niveau des membres supérieurs que des membres inférieurs. Beaucoup de patients peuvent cependant présenter une rétention d'urine et différents degrés d'atteintes sensitives. Quand la récupération motrice survient, les membres inférieurs recouvrent une motricité les premiers,

vient ensuite la fonction vésicale et finalement la force des membres supérieurs réapparaît. Ce syndrome est provoqué par une hyperextension sévère au niveau du rachis cervical associée à un canal cervical étroit ou des éléments d'ostéoporose. Il est caractéristique des personnes âgées au rachis cervicarthrosique.

## **2. Syndrome de Brown-Séquard**

Il s'agit d'une hémisection de moelle entraînant une paralysie motrice homolatérale et une dysfonction de la colonne sensitive dorsale avec une perte de la sensibilité thermoalgique controlatérale. Sa forme caractéristique est rare, il s'agit le plus souvent d'une paraplégie asymétrique avec une hyperalgésie plus prononcée du côté mobile. Comme le précédent syndrome, il y a un pronostic plus favorable que les atteintes complètes avec possibilité de déambulation et contrôle du tube digestif et de la vessie.

## **3. Syndrome antérieur de la moelle épinière**

Il est peu fréquent et préserve la fonction dorsale de la moelle (proprioception, vibration) avec une fonction motrice altérée ainsi que la perception thermoalgésique.

La cause peut être une compression de la moelle épinière antérieure par des fragments osseux déplacés dans le canal rachidien, une hernie discale. Il peut s'agir d'une destruction directe de la portion antérieure de la moelle par thrombose de l'artère spinale antérieure.

« Le Tear-Drop ou fracture en goutte de lame » est fréquemment associé à ce syndrome. Les atteintes de l'aorte dans sa portion thoracique peuvent aussi entraîner un syndrome antérieur de la moelle.

#### **4. Syndrome postérieur de la moelle**

Il s'agit d'un syndrome très rare, et ces lésions produisent une atteinte de la proprioception, la marche devient difficile à terme par une insuffisance de celle-ci.

#### **5. Syndrome de la queue de cheval**

Il est lié le plus souvent à une atteinte des racines nerveuses au-delà de l'extrémité de la moelle épinière par atteinte lombosacrée.

Dans les cas les plus typiques le patient présente une sciatique uni ou bilatérale, une incontinence anale et vésicale, une hyperesthésie ou une analgésie avec une distribution inhomogène dans la région anorectale en particulier. Le plus souvent il peut s'agir d'hyperesthésies isolées dans le même territoire.

L'ensemble de ces lésions incomplètes représente une urgence chirurgicale.

Les patients qui bénéficient d'une décompression dans les premières 24 heures ont a priori un meilleur pronostic que ceux bénéficiant d'une intervention tardive. Les rétentions vésicales et les troubles digestifs consécutifs peuvent survenir lorsque le délai chirurgical a été long (14).

---

---

## **SPORT ET BIOMECHANIQUE RACHIDIENNE**

---

---

Le rachis peut se comporter soit comme générateur actif, soit comme conducteur passif de forces appliquées au reste du squelette. Au cours de l'exercice physique, le rachis est sujet à des charges rapides et répétitives. Il peut en résulter des lésions chroniques ou aiguës même chez les athlètes entraînés.

En effet, l'une des propriétés biomécaniques importantes du rachis est la viscoélasticité. Cette propriété permet une déformation continue des tissus lorsque la force appliquée est lentement progressive.

L'effet pratique qui s'ensuit est que le système peut absorber plus d'énergie si le temps lui en est donné. Cette situation est malheureusement rarement rencontrée en pratique sportive.

Dans une étude en résonance magnétique, le rachis des 45 joueurs de volley-ball a été examiné. Une pathologie discale protrusive a été mise en évidence dans 33% des cas.

Les études biomécaniques portant sur le rachis se sont essentiellement intéressées aux corps vertébraux, au disque intervertébral et à un moindre degré aux articulaires interapophysaires postérieures.

Schématiquement on peut considérer que le rachis est fait de deux types de tissus différents : l'os et les tissus mous. Les propriétés biomécaniques de ces tissus diffèrent totalement, les capacités de résistance de l'os étant plus importantes en compression qu'en tension, alors que c'est le contraire pour les tissus mous.

L'anatomie, la physiologie et les propriétés mécaniques du disque intervertébral sont extrêmement complexes.

Les fibres de collagène type I sont capables de résister uniquement à la tension.

En rotation, les fibres prennent une direction horizontale, augmentant ainsi leur capacité à résister à cette tension. L'annulus fibrosus est donc le véritable ligament intercorporéal qui s'oppose aux contraintes principales imposées à l'espace intervertébral.

Le nucléus pulposus est comme un gel incompressible.

Au cours d'une compression, la partie interne des fibres de l'annulus et du nucléus transmettent les forces de vertèbres à vertèbres. Ce phénomène entraîne une déflexion compressive des plateaux vertébraux adjacents, un bombement du disque et le développement de forces de traction dans l'annulus.

Les forces purement compressives n'étaient pas capables d'induire de hernie discale mais qu'elles entraînent plutôt des fractures des plateaux vertébraux.

Une situation expérimentale capable d'induire une hernie discale, est la survenue rapide d'une force compressive de grande intensité lorsque le rachis est en flexion et en inflexion latérale.

Les fissures plus ou moins étendues caractérisant la dégénérescence discale, ne sont pas dues à l'hyperpression intradiscale mais aux mouvements extrêmes principalement de rotation et plus accessoirement de flexion.

Les contraintes imposées lors des torsions lombaires sont principalement localisées dans la partie postérieure et latérale du disque intervertébral et entraînent les premières fissures qui peuvent être assimilés à des entorses bénignes. Leur extension et leur multiplication finissent par donner l'aspect de disques dégénérés, multifissurés. L'extension de la rupture aux couches les plus périphériques déterminent l'équivalent d'une entorse grave intercorporéale, plus responsable des lombalgies discales aiguës et chroniques par la lésion elle-même et le tissu cicatriciel qu'elle entraîne, que par une éventuelle effraction de matériel nucléaire.

On comprend alors mieux qu'il est illusoire de prétendre améliorer des lombalgies d'origine discogénique en proposant une ablation du tissu discal faisant saillie dans le canal rachidien ou en proposant une discectomie par une technique percutanée, ces gestes ayant pour conséquence une aggravation des lésions de l'annulus.

Les capacités de rigidité rotatoire et de résistance à la torsion du rachis sont significativement diminuées par la destruction de la partie antérieure de l'annulus.

L'annulus fibrosus et les articulations interapophysaires postérieures semblent participer pour chacun à environ 35% des capacités du segment rachidien lombaire à résister à la rotation.

Le rôle biomécanique des articulations postérieures interapophysaires semblent plus jouer un rôle de pivot qu'un rôle dans la diminution des mouvements de rotation.

Elles sont fréquemment le siège de chondropathies, sont responsables de certaines lombalgies du sujet jeune en réponse à des contraintes mécaniques excessives, en particulier, dans les activités sportives comportant de nombreuses hyperextensions et rotations lombaires.

Il apparaît donc que d'un point de vue strictement biomécanique, les sports impliquant des mouvements de flexion associés à des rotations axiales et des charges importantes rapidement répétitives comme les sports de raquettes, le football, rugby et le ski, semblent particulièrement exposés aux fissures annulaires et aux arthropathies articulaires postérieures.

On distingue habituellement des lésions stables, des lésions instables à déplacement progressif et des lésions instables avec risque de déplacement soudain et incontrôlable. Les lésions osseuses pures sont généralement stables, les lésions ligamentaires pures ont un risque de déplacement secondaire lent et progressif, les lésions associées osseuses et ligamentaires telles que les fractures comminutives avec lésions ligamentaires ont un risque de déplacement secondaire soudain et incontrôlable.

Les fractures de la charnière dorsolombaire ont la particularité de se situer au niveau d'un changement de courbure à la jonction d'un rachis dorsal rigide en cyphose et d'un rachis lombaire beaucoup plus mobile avec une courbure en lordose.

Deux problèmes principaux se posent pour ce type de fracture :

- Mécanique : en effet à la jonction dorso-lombaire, la tolérance des déformations est médiocre avec risque de souffrance des étages sous-jacents.
- Neurologique : à ce niveau le canal rachidien contient le cône médullaire terminal dont la lésion est variable selon le traumatisme et la position du tronc en flexion et en extension.

Les fractures de L1 semblent plus fréquentes que les fractures de D12 et dans environ 40% des cas le trait de fractures est horizontal, les fractures de L3, L4, L5 sont particulières par relative rareté et leur bon pronostic.

Le mécanisme principal de survenue est la compression axiale verticale. Lorsqu'il existe des fragments postérieurs intracanaux, une intervention chirurgicale avec fixation devient alors logique.

Les chaînes musculaires, notamment les muscles profonds, peuvent réduire les contraintes axiales en provoquant une élévation axiale de la colonne qui permet d'alléger la pression sur les disques. Le travail des muscles rachidiens et les mouvements de rotation ou d'inclinaison produisent des contraintes latérales cisailantes qui s'exercent sur les ligaments et le disque et étirent les fibres de l'annulus fibrosus.

La zone lombaire reçoit les contraintes des membres inférieurs, la charnière lombosacrée et les insertions des muscles articulés au bassin.

Le rachis reçoit les contraintes de la ventilation par l'intermédiaire des côtes articulées sur les vertèbres et des insertions des muscles



ventilatoires et des membres supérieurs par l'intermédiaire de la ceinture scapulaire et des insertions des muscles.

La face antérieure du rachis reçoit les pressions provenant des cavités thoraciques et abdominales.

Le rachis dorsal est protégé par la rigidité de la cage thoracique, lombaire par la butée du thorax sur le bassin.

Cependant, la jonction dorsolombaire est souvent soumise à l'hyerflexion.

Les lésions osseuses à type d'écrasement du corps vertébral, s'accompagnent d'une grande instabilité.

Elles entraînent un étirement de la moelle et une compression antérieure.

Dans les traumatismes axiaux ou en compression, se produit des écrasements et/ou des tassements vertébraux.

Les fractures sont multiples, étagées avec parfois fractures du sacrum.

Les articulations postérieures, très sensibles, sont soumises à des augmentations des pressions qui les rendent douloureuses.

Les trous de conjugaison et le canal rachidien ont tendance à diminuer de calibre, comme un tuyau que l'on plie, et de ce fait compriment les racines nerveuses.

Lorsqu'il s'agit du nerf sciatique, le patient ressent une vive douleur le long de la face postérieure de la cuisse et de la jambe, plus rarement du nerf crural (cruralgie), la douleur se limite à la face antérieure de la cuisse.

En réaction à cette douleur, s'installe une violente contracture musculaire qui ne fait qu'augmenter la pression intradiscale. Le patient

entre alors dans le cercle vicieux redoutable et redouté des lombalgies :  
douleur  $\Leftrightarrow$  contracture

Les traumatismes du rachis cervical sont les plus fréquents des traumatismes du rachis. Leur pronostic est dominé par le risque de lésion médullaire, contemporaine du traumatisme ou apparaît secondairement lors d'un déplacement.

Chacune des vertèbres cervicales doit supporter le poids de la tête et l'orienter dans l'espace, tout en protégeant la moelle épinière et les artères vertébrales.

La partie supérieure du rachis (C1 et C2) est très distincte par son anatomie et par sa pathologie du reste du rachis cervical (C3-C7), est adaptée à la rotation. L'atlas portant la tête autour du pivot odontoïdien solidement maintenu entre l'arc antérieur de C1 et le ligament transverse et l'articulation atlas-corps de C2, l'adaptation à la rotation par l'absence de disque intervertébral, ligament jaune et la boucle de l'artère vertébrale.

L'amarrage de C1 (et donc de la tête) sur C2 (et donc du reste du squelette) dépend donc essentiellement de l'atloïdo-odontoïdienne. En cas de rupture du ligament transverse ou l'apophyse odontoïde, C1 bascule sur C2, exposant le névraxe à des lésions de cisaillement.

La mobilité du rachis cervical inférieur est la somme des mobilités segmentaires de C3 à C7.

Le secteur privilégié est la flexion-extension mais il existe une mobilité rotatoire et une inclinaison latérale.

Les forces s'appliquant sur le rachis lors des traumatismes sont le plus fréquemment celles qui se développent dans le plan sagittal (flexion/extension).

Les traumatismes en hyperflexion du rachis cervical résultent d'une décélération brutale du corps, d'un impact occipital ou sur le vertex. Ce mécanisme concerne les parties les plus mobiles. La stabilité dans le plan sagittal ne repose que sur les muscles du cou, les ligaments postérieurs et les disques, n'est arrêté dans son mouvement d'hyperflexion que lorsque le menton entre en contact avec le sternum.

Les traumatismes en hyperextension du rachis cervical, par impact céphalique frontal ou accélération brutale du corps, entraînent une compression de la moelle, entre le bord inférieur de la vertèbre sus-jacente et l'arc postérieur de la vertèbre sous-jacente. Le ligament commun vertébral antérieur est rompu, s'y associent des lésions du disque et éventuellement d'un coin vertébral antérieur.

Les associations hyperflexion/hyperextension, succession de deux séquences traumatiques se retrouve dans la course automobile (cou du lapin ou Whiplash injury) et donnent des lésions diverses (fracture, fracture-luxation, fracture-séparation du massif articulaire).

Les associations traumatismes axial et hyperflexion, ces mécanismes lésionnels sont typiques des accidents de plongeon et donnent un tassement vertébral surtout s'ils sont associés (6, 44).

## **RACHIALGIES ET SPORTS**

---

---

## **RACHIS CERVICAL ET SPORT**

---

---

### **I- LES MACROTRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL SUPERIEUR (ATLAS-AXIS)**

Ils se rencontrent avec prédilection dans le rugby, le football américain et le plongeon de haut vol, avec une moindre fréquence, dans le cyclisme, le motocyclisme et l'équitation.

#### ***A- MECANISME***

Deux mécanismes sont responsables :

Un mouvement d'hyperflexion et/ou d'hyperextension. Plus rarement il peut s'agir d'un choc vertical sur le crâne avec transmission de l'impact aux condyles occipitaux répartis sur les éléments sous-jacents. Ces deux mécanismes peuvent être isolés ou associés en coup de fouet (coup de fléau ou whiplash des anglo-saxons).

Il existe : les fractures de l'atlas, de l'axis, celles de l'odontoïde, les entorses atloïdo-axoïdiennes, et plus rarement les luxations ou sublaxations C1-C2 et occipito-atloïdiennes.

#### ***B- BILAN RADIOLOGIQUE***

Le bilan comprend obligatoirement un cliché de face bouche ouverte, un profil en rectitude. Selon l'orientation clinique, des épreuves, dynamiques en hyperextension et hyperflexion seront réalisées après la phase de contrainte réflexe. Une TDM et une IRM du rachis cervical

peuvent être demandés, notamment pour les lésions de l'atlas et en cas de troubles neurologiques associés.

### **C- TRAITEMENT**

Il faut retenir que tous les actes de chirurgie sont réalisés avec des contrôles radiologiques per-opératoires stricts.

#### **1. Les fractures de l'atlas**

Isolées et sans déplacement, ainsi que les fractures isolées des arcs nécessitent le port d'un collier simple durant 40 à 45 jours.

Les fractures de l'arc postérieur associées à une fracture de l'odontoïde en hyperextension sont traitées par ostéosynthèse de l'arc postérieur et cerclage-greffe C1-C2 ou par traitement orthopédique par minerve en halo-cast en sachant qu'il y a un risque de déplacement et de pseudarthrose de l'odontoïde à traiter secondairement.

#### **2. Les fractures de l'axis (Fig.7)**

Les fractures de l'odontoïde sont traitées orthopédiquement par mise en place d'un halo-cast pendant 3 mois en moyenne puis remplacé par un collier-mou 3 à 4 semaines. Les fractures des pédicules et isthmes de l'axis :

- Les fractures non déplacées et stables sont traitées par minerve.
- Les fractures déplacées sont réduites par extension continue sur halo 3 à 4 semaines puis maintenues en halo-cast 2 à 3 mois.
- L'atteinte du disque C2-C3 nécessite une ostéosynthèse.

### **3. Les entorses atloïdo-axoïdiennes**

Les lésions avec signes neurologiques et où l'écart atlo-odontoïdien dépasse 4 à 5 mm relèvent d'un traitement chirurgical (laçage + greffe C1-C2).

Les formes mineures sont traitées par minerve 4 à 6 semaines.

## **II- LES MACROTRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL INFÉRIEUR (Fig. 8,9,10)**

Ils sont essentiellement dus aux accidents de plongeon, atteignent le plus souvent le segment vertébral mobile disco-ligamentaire (entorses-luxations) que les vertèbres (fractures), les troubles neurologiques médullaires sont plus fréquents du fait de l'instabilité et de l'amplitude possible des déplacements.

Un examen neurologique systématique des membres supérieurs et inférieurs est à réaliser et, après avoir immobilisé le rachis dans un collier cervical, un bilan radiologique doit être effectué en urgence.

### ***A- MECANISME***

En extension (effondrement de mêlée au rugby, choc frontal au football américain), en compression (choc apical) ou en flexion (décélération brutale).

L'entorse est bénigne quand le GLVCP est intact, elle est grave quand ce dernier et la partie postérieure du disque sont atteints, il y a luxation lorsque les surfaces articulaires ont perdu totalement ou partiellement tout contact, les lésions mixtes sont en fait les plus fréquentes, ainsi,

le tassement corporel s'associe souvent à une lésion disco-ligamentaire sus-jacente, l'entorse grave et la luxation s'accompagnent soit d'une fracture articulaire supérieure ou inférieure, soit parcellaire corporeale antérieure (Tear Drop), plus rarement de l'arc postérieur.

### ***B- BILAN RADIOLOGIQUE***

Il comporte des clichés standards de face, profil et bouche ouverte. Les sept vertèbres cervicales et le segment de mobilité C7-T1 doivent être visualisés.

Les clichés dynamiques en flexion et en extension, TDM, IRM, sont indiqués quant les trois vues des clichés simples sont équivoques.

Les signes radiologiques typiques de l'entorse grave sont : écart interépineux, bâillement des articulaires postérieures, marche d'escalier du mur postérieur et cyphose discale. Ces signes spécifiques, au niveau de l'espace intervertébral, se majorent en flexion et se réduisent généralement que très partiellement en extension.

### ***C- TRAITEMENT***

En cas d'entorse bénigne, aucune étude n'a permis d'affirmer l'efficacité potentielle ou réelle d'une contention par collier cervical souple, ne réduit l'amplitude du mouvement comme le repos et l'inactivité, peuvent causer une certaine immobilité qui peut allonger le temps de récupération.

Au-delà des premières 72 heures, l'utilisation de colliers cervicaux souples prolonge l'incapacité.



La mobilité et les exercices, la combinaison avec les analgésiques ou les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont efficaces pendant une période limitée.

Les thérapeutiques n'ayant pas fait leurs preuves incluent l'oreiller cervical, l'alignement postural du rachis cervical (conseils de posture), l'acupuncture, les étirements musculo-aponévrotiques du rachis cervical, la stimulation électrique transcutanée, les ultra-sons, le laser, les ondes-courtes, la chaleur, la glace, le massage, les injections épidurales ou intrathécales, les myorelaxants, le traitement psychosocial...

En cas d'instabilité vertébrale et/ou de signes neurologiques (entorse grave, luxation), le traitement sera chirurgical avec fixation par ostéosynthèse à laquelle succédera une immobilisation par minerve pour 2 à 3 mois.

### **III- LES ATTEINTES CERVICALES MICRO-TRAUMATIQUES**

Surviennent par le biais de micro-traumatismes ou par des mouvements répétitifs de la région cervico-scapulaire sont courantes en pathologie sportive. Contrairement aux atteintes macrotraumatiques, on ne constate pas de lésions ostéo-articulaires graves. Il n'y a pas non plus de parallélisme anatomo-clinique.

#### ***A- TABLEAU CLINIQUE***

Différents tableaux cliniques peuvent être rencontrés : il peut s'agir d'une simple cervicalgie, d'un syndrome douloureux des membres supérieurs ou d'une tétraparésie transitoire.

## **1. La cervicalgie commune du sportif**

Les cervicalgies ne sont pas fréquentes en dehors de certains sports qui sollicitent plus particulièrement la tête et le cou, essentiellement représentés par le volley-ball, le basket-ball, le hand-ball ou le rachis en mauvaise position et très sollicité par des mouvements brusques des membres supérieurs en extension. De même, les sports comme le ski ou le cyclisme, sont à l'origine du maintien d'une position forcée pouvant être mal tolérée.

Certaines circonstances sont reconnues comme facteurs favorisant telles les erreurs techniques, différentes selon les sports en cause. On rencontre également des facteurs propres au sujet comme l'arthrose cervicale, elle-même favorisée par l'âge (supérieur à 40 ans), les antécédents de traumatismes cervicaux, le nombre d'années de pratique sportive et le nombre d'heures d'entraînement.

Il s'agit d'algies de la région cervicale pouvant irradier vers l'épaule avec contracture possible du trapèze, du grand dorsal, des muscles du cou, à l'origine de douleurs occipitales, des régions mastoïdiennes, sus orbitaires. La symptomatologie est d'horaires mécanique et le plus souvent unilatérale. Elle peut prendre le masque d'un torticolis aigu. On peut constater une limitation de l'amplitude articulaire.

L'examen, outre l'étude des amplitudes articulaires, des points douloureux, des cervicalgies et des myalgies entrant dans un cadre de dérangement intervertébral mineur doit être complété par un examen neurologique complet.

## **2. Les syndromes douloureux des membres supérieurs**

Ils concernent les joueurs de rugby, les footballeurs, les hockeyeurs, les lanceurs, les basketteurs et les lutteurs. Elles amènent rarement à consulter dans la mesure où les patients comme les entraîneurs ont l'habitude de cette symptomatologie et ont tendance à la négliger et en raison de sa courte durée.

La physiopathologie correspond à une lésion de type neurapraxie, suite à un phénomène de traction sur la racine du nerf rachidien ou sur le plexus brachial ainsi qu'une compression des racines controlatérales à l'occasion de certains mouvements de la tête et du cou : inclinaison brutale du rachis cervical et abaissement de l'épaule controlatérale.

La symptomatologie clinique se manifeste par une sensation de brûlure par atteinte radiculaire souvent C5-C6 pouvant irradier jusqu'au pouce et à l'index. Une sensation de faiblesse musculaire touchant de deltoïde ou de sous-épineux avec ou sans troubles sensitifs peut y être associée. La symptomatologie est brève, durant généralement une à deux minutes mais peut se prolonger en cas d'atteinte plus sévère. Il faut alors rechercher une entorse, une subluxation du rachis cervical.

## **3. Les tétraplégies transitoires**

Elles se rencontrent lors de certains sports de contact en particulier lors des taches ou des enffondrements de mêlées. Il s'agit d'une sensation de brûlures, de dysesthésies et de paresthésies et d'une sensation de faiblesse musculaire touchant les quatre membres. La durée

est le plus souvent brève (dix à quinze minutes) et peut se prolonger 48 heures.

Dans ce cadre, un bilan complémentaire s'impose avec une imagerie à la recherche d'une anomalie congénitale, canal étroit ou bloc cervical, des lésions arthrosiques, des hernies discales, d'une cavité syringomyélique...

La reprise de l'activité sportive ne peut être envisagée qu'après disparition de la symptomatologie. En cas de hernie discale ou de lésions dégénératives, le patient doit être orienté vers la pratique d'un sport sans contact.

### ***B- EXAMENS COMPLEMENTAIRES***

Ils sont nécessaires, tout au moins en cas d'antécédent de traumatisme cervical avec en particulier des clichés dynamiques à la recherche de lésions uniquement visibles lors de mouvements extrêmes.

Le cliché standard du rachis cervical peut mettre en évidence des lésions dégénératives : pincements discaux, ostéophytose liée aux tractions et aux frottements, témoignant d'une hyperostose d'adaptation.

L'arthrose peut être à l'origine d'un rétrécissement canalaire ou d'une compression radiculaire surtout C5-C6 et/ou C6-C7 bien visible au scanner cervical.

L'IRM peut être intéressante en particulier chez certains sportifs à haut risque comme les rugbymen de première ligne ou les taklers de football américain, exposés à des microtraumatismes répétés entraînant des lésions chroniques et pouvant aboutir à un canal cervical rétréci.

### ***C- TRAITEMENT***

Il fait appel aux antalgiques, AINS et les décontracturants musculaires, l'immobilisation éventuelle par orthèse cervicale en période aiguë, tant que l'entorse n'a pas fait la preuve de sa bénignité. Les manipulations cervicales constituent un traitement de choix chez le sportif, car leur efficacité immédiate lui permet de diminuer rapidement la prise de médicaments et de reprendre précocement le sport. Elles ne devront pas cependant être réalisées moins de 6 semaines après une entorse cervicale, sont strictement médicales et non dénuées de risque.

La rééducation peut avoir une place en phase aiguë : physiothérapie, massages et techniques myotensives décontracturantes.

Le traitement préventif est primordial : travail d'étirement de renforcement des muscles du cou préalable à tout sport sollicitant le rachis cervical. En phase subaiguë et chronique, ce travail doit être poursuivi associé à des techniques (proprioception, reprogrammation oculo-céphalique).

### **IV- LE RACHIS CERVICAL SPORT PAR SPORT**

↳ **Le rugby** : est un sport de contact. Les traumatismes cervicaux d'une extrême gravité pouvant laisser de lourdes séquelles représentant 5% de tous les accidents de rugby. Certains phases de jeu sont particulièrement traumatisantes, comme la mêlée ou le placage et certains postes particulièrement exposés comme talonneur ou pilier.

L'atteinte siège le plus souvent en C5-C6. L'hyperflexion est le mécanisme le plus souvent en cause : les lésions arthrosiques et le canal cervical étroit surtout chez les joueurs de première ligne.

L'IRM est l'examen complémentaire de choix.

↳ **Le judo** : le nombre de lésions graves est plus important chez les amateurs que chez les sportifs de haut niveau. Ce qui peut être attribué à un meilleur entraînement dans le dernier groupe, l'atteinte se situe le plus souvent au rachis cervical inférieur. Le mécanisme en cause est une flexion cervicale à l'occasion d'une chute sur la nuque. La prévention se fait par un échauffement correct, des assouplissements, un renforcement des muscles du cou et par l'utilisation d'UKEMI (technique d'apprentissage de la chute en judo).

↳ **Le football** : les cervicalgies du footballeur ne semblent pas être courantes, ceci pouvant s'expliquer par un bon verrouillage actif des muscles cervicaux lors des « shoots de tête ».

L'atteinte rachidienne concerne plutôt le rachis lombaire.

↳ **Le cyclisme** : l'attitude du rachis cervical longtemps maintenue en position penchée en avant, peut entraîner des cervicalgies. La prévention consiste en une rééducation musculaire rachidienne et en certaines astuces techniques.

↳ **Le tennis** : le rachis cervical est surtout sollicité lors du service et du smash. Les lésions peuvent siéger au rachis cervical moyen ou à la charnière cervico-dorsale.

↳ **La danse** : est une grande pourvoyeuse de cervicalgies chroniques par le biais de micro-traumatismes répétés. Chez les adolescents, on rencontre essentiellement des cervicalgies posturales. On constate des lésions cervicales dégénératives du rachis cervical vers l'âge de 28-30 ans avec des manifestations cliniques de névralgies cervico-brachiales rebelles, des syndromes de la branche postérieure de C5 et C6. Des canaux cervicaux étroits arthrosiques se rencontrent autour de 50-55 ans à l'origine de myélopathie.

↳ **La course automobile** : les lésions du rachis cervical concernent essentiellement le copilote. Elles sont à l'origine de rachialgies avec céphalées par atteinte C1-C2, d'épisodes de torticolis aigu ; s'y associe souvent des douleurs d'épaule.

↳ **Le football américain**, l'hyperflexion ou l'hyperextension du rachis peuvent causer un développement d'un canal vertébral étroit dans le plan antéro-postérieur, une compression de la moelle peut alors résulter.

Un canal vertébral étroit sans association d'instabilité, ne prédispose pas l'athlète à une complication neurologique catastrophique permanente et n'élimine pas sa participation dans les sports de contact.

Les mécanismes communs sont : compression flexion, compression verticale, distraction flexion, compression extension, distraction extension et flexion latérale, dans le football, les sports nautiques, la gymnastique, la lutte, le rugby et le hockey. L'interprétation par les radiographies post-traumatiques montre que l'hyperflexion et

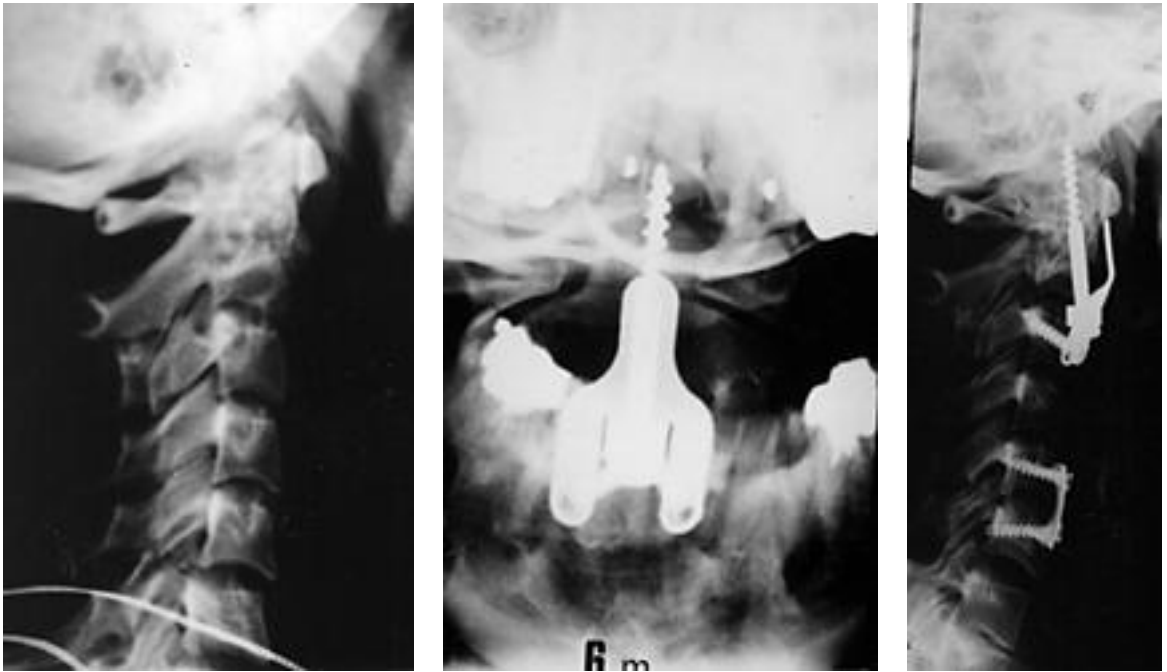
l'hyperextension sont impliquées comme des premiers mécanismes de traumatismes du rachis cervical.

↳ **L'hyperextension cervicale aiguë par coup au karaté**, et l'hyperflexion par coups à la tête, causent la majorité des traumatismes et sont les causes fréquentes de traumatismes cervicaux dans presque tous les autres sports.

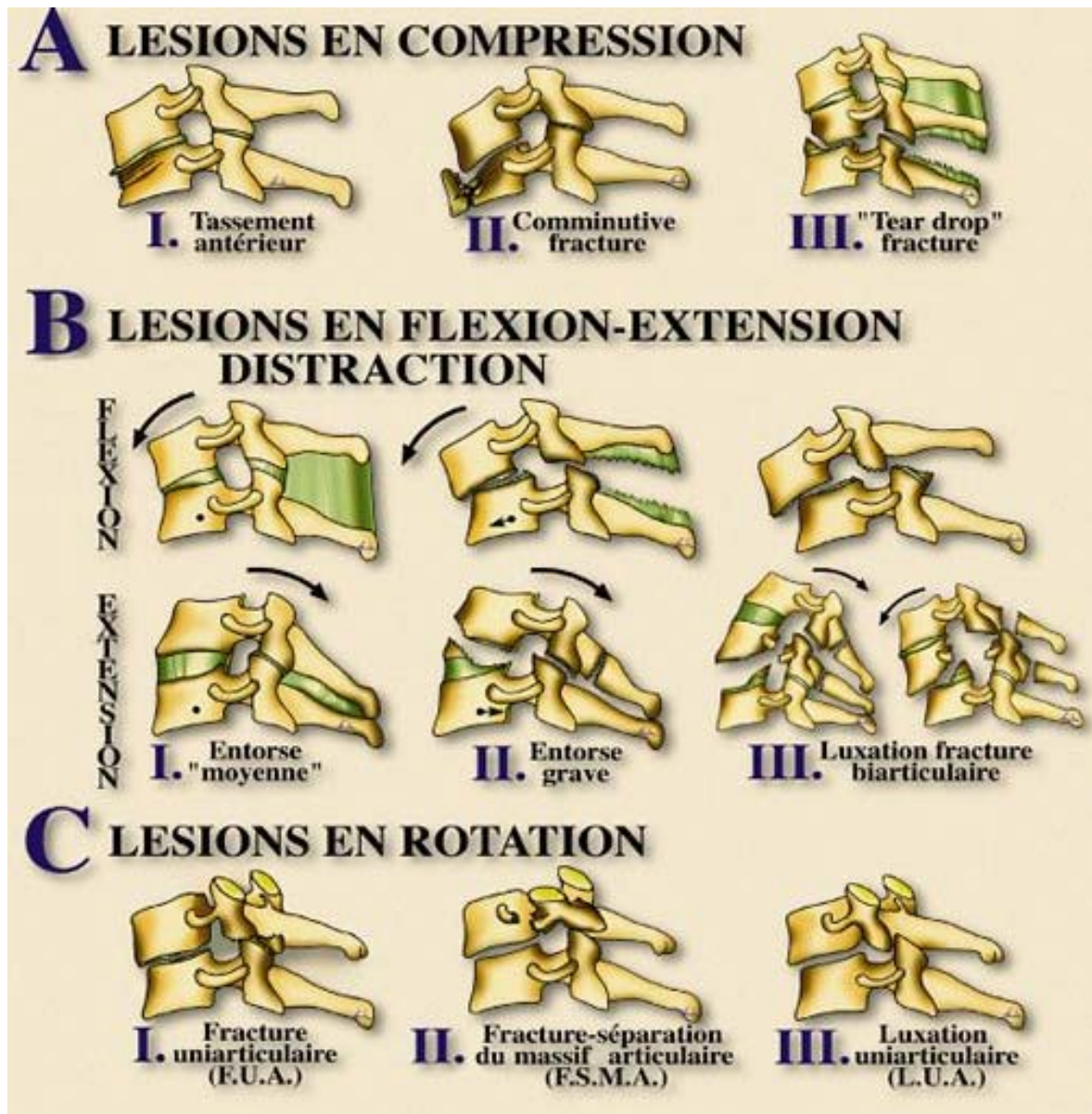
Les sports tels que l'équitation, l'haltérophilie, la gymnastique, le karaté, la planche à voile, donnent rarement des cervicalgies, ils sont plutôt pourvoyeurs de lombalgies.

De même, le parachutisme, le golf, la natation (en dehors des cas d'entraînement intensif en brasse ou en papillon et de plongeon ou de chute en eau peu profonde) entraînent peu de cervicalgies (18).





**Fig.7 : Lésion étagée : fracture de l'odontoïde à déplacement antérieur et fracture uni-articulaire de C5. Voie antérieure : fixation de l'odontoïde par plaque de type Vichard et ostéosynthèse-arthrodèse C5-C6 (20).**



**Fig. 8 :** Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur selon Allen et Harris(20)



**Fig. 9: Luxation-fracture bi-articulaire en extension (B III) : par arthrose (avant et après réduction) (20).**



**Fig.10 : Aspect radiologique commun des « Déplacements Rotatoires » (lésions de type C) (20)**

---

## **HERNIES DISCALES CERVICALES**

---

Le rachis cervical inférieur, de C3 à T1, segment où siègent préférentiellement les lésions discales cervicales. Partie la plus mobile de tout le rachis, est particulièrement vulnérable aux traumatismes. L'orientation des apophyses articulaires postérieures est faite pour permettre des mouvements dans tous les plans et les rails constitués par les uncus (processus uncinatus) ne sont que des barrières faibles en cas d'onde de choc comme l'on peut les rencontrer lors des accidents de sport.

La hernie discale qu'elle soit molle ou dure peut entraîner un tableau clinique, soit de radiculalgie, soit de médullopathie, soit par compression directe de la (ou des) racine (s) ou de la dure-mère et de la moelle, soit plus souvent par compression intermittente et c'est alors la perturbation de la vascularisation radiculaire ou médullaire qui sera dès lors déterminante.

### **1. La hernie discale molle**

Elle est due à une protrusion discale postéro-latérale.

Etude clinique : la symptomatologie a ici un caractère aigu et en général post-traumatique. L'évolution se fait en règle en trois temps : d'abord une phase de cervicalgies, puis une phase de cervico-brachialgie, puis une phase de brachialgie avec des déficits neurologiques. La névralgie est une radiculalgie monométamérique.

A l'examen on retrouvera une douleur à la pression du tubercule de Chassaignac (tuberculum coroticum) ou tubercule antérieur de l'apophyse transverse de C6 du côté de la cervico-brachialgie. On notera également un spurling positif : apparition d'une douleur en éclair dans le territoire radiculaire concerné lorsque l'examineur comprime le vertex du patient de haut, la tête étant légèrement fléchie.

Cette manœuvre entraîne une augmentation des contraintes discales cervicales, indolore chez un sujet au rachis cervical indemne et provoque la vive douleur ci-dessus décrite en cas de hernie discale.

A ce stade de névralgie, l'examen clinique neurologique est en général encore normal. Si aucun traitement n'est instauré ou bien si l'on voit le patient plus tardivement, un déficit moteur et sensitif a pu s'installer. On aura alors une perte de force de la main, une diminution voire une abolition de réflexe.

### **Diagnostic positif :**

Les radiographies sont caractérisées d'abord par des signes négatifs, à savoir l'absence d'arthrose, la liberté des trous de conjugaison, un pincement discal léger est souvent retrouvé, et parfois, un ostéophyte marginal postérieur sous forme d'une voussure légère des rebords corporeaux postérieurs qui correspond à un début d'ossification marginale autour de la hernie, ossification dans l'installation et précoce au rachis cervical. On demandera les clichés dynamiques en flexion/extension à la recherche d'une instabilité post-traumatique car la hernie discale peut être la conséquence d'une entorse cervicale

méconnue, avec lors, sur les clichés en flexion, un diastasis interépineux, un léger antélisthesis, un pincement discal antérieur, voire une découverte des surfaces articulaires apophysaires. Tous ces signes doivent être systématiquement recherchés.

La clé du diagnostic sera donné par la TDM nous montera la saillie discale et son siège exact, qui pourrait être médio-latéral, postéro-latéral ou même franchement latéral, c'est à dire foraminal est plus rare au niveau cervical en raison de la présence des uncus.

La myéloscanographie donne des pourcentages de bons diagnostics.

L'IRM : examen traumatique et non irradiant, excellent pour les lésions intramédullaires.

L'IRM dynamique ouvre des perspectives intéressantes car elle démontre par l'image le signe de l'hermite, à savoir l'irritation médullaire lors de la flexion du cou.

L'examen électromyographique (EMG) : va préciser l'atteinte motrice éventuelle. La caractéristique de la radiculalgie de la hernie molle est l'atteinte monométamérique.

## **2. La hernie discale dure postérieure**

Lorsque l'uncarthrose se développe vers l'arrière, elle envahit le trou de conjugaison (foramen intervertébralis) et peut y comprimer, soit la racine, soit la vascularisation radiculaire ou même radiculo-médullaire. Ce développement postérieur de l'uncarthrose latérale, peut

être isolé associé à une ostéophyte postérieure médiane ou uncarthrose latérale.

**Etude clinique :**

Irradiation radiculaire dans le territoire métamérique correspondant, en règle sans déficit sensitif ni moteur cliniquement évident.

Les métamères les plus souvent concernés sont, par ordre décroissant de fréquence C6, C7 et C5. La distribution métamérique est connue : jusqu'au pouce pour C6, l'index et le médus pour C7. L'atteinte motrice est tardive et reste longtemps infraclinique, décelable seulement aux examens électrologiques. Une scapulalgie le long du bord spinal accompagne souvent l'irradiation radiculaire, il s'agit d'une projection douloureuse due à l'irritation de la branche postérieure du nerf rachidien et du nerf sinus vertébral.

Troubles médullaires : ischémiques intermittents ou au contraire aigus qui s'expliquent par la compression d'une artère radiculaire à destinée médullaire, situation fréquente en C5 se traduisant par des signes déficitaires moteurs importants et diffus d'installation brutale, souvent matinale. Les mauvaises positions nocturnes chez les cervicarthrosiques, entraînant des ischémies-lésions médullaires expliqueraient le phénomène et le diagnostic précis est posé par : l'étude électromyographique, montrant des atteintes motrices polymétamériques incomplètes au contraire de l'atteinte motrice de la hernie discale qui est monomérique, la libération chirurgicale de la compression reste

souhaitable, dès le diagnostic posé, grâce, là encore, à des examens multidisciplinaires.

### **3. Diagnostic différentiel**

- Névralgie cervico-brachiale arthrosique (hernie dure).
- Syndrome de Parsonage et Turner avec sa paralysie amyotrophiante est une ischémie médullaire aiguë pour les uns reste une affection virale pour d'autres.
- Cervico-brachialgie du syndrome costo-claviculaire.
- Névralgies périphériques d'origine canalaire.

Le jeune âge du patient, la notion de traumatisme récent, les signes cliniques et les examens complémentaires aideront à redresser les doutes éventuelles (hernie molle).

### **4. Traitement**

➤ Traitement moderne chirurgical des hernies discales cervicales molles et dures est réalisé par les abords antérieurs du rachis cervical qui se subdivisent : en abords antéro-médians, destinés au disque intervertébral, au corps vertébral et au canal cervical ; en abords antéro-latéraux, destinés au carrefour unco-artério-radriculaire, en abords combinés ou antéro-médio-latéraux destinés simultanément au disque, au canal cervical et au carrefour unco-artério-radriculaire.



➤Le traitement classique ou équivalent : (nucléotomies, nucléolyse) ne sera indiqué qu'en cas de résistance thérapeutique médical et orthopédique, ou de persistance voire d'aggravation des signes déficitaires moteurs à l'électromyographie ou encore en cas de très grosse hernie discale, occupant plus du tiers du canal à la TDM où on pourra d'emblée prévoir une indication à terme rapproché tout en jouant la carte du traitement médical et orthopédique d'attente (les anti-inflammatoires, la vitaminothérapie B12 et collier ou minerve) (42).

---

## **SPORTS ET LOMBALGIES**

---

### **I- INTRODUCTION**

La région lombaire participe énormément à l'effort sportif. Elle encaisse un maximum de pressions et subit des déformations importantes pendant l'effort. Elle est par nature plus rigide que la zone dorsale et doit être spécifiquement préparée. Sa puissance musculature, sa rotation synergique ou non avec la sangle abdominale en font un élément essentiel de la statique et de la dynamique du dos. Certains exercices peuvent soulager les douleurs dorsales ou les aggraver. Il convient donc d'être prudent dans le choix de votre activité sportive et dans sa pratique.

### **II- ETIOLOGIES**

#### **1. Osseuse**

Au niveau des vertèbres, on observe deux types de pathologies :

- Des problèmes de croissance : maladie de Scheuerman, lyse isthmique, spondylolisthésis...
- Des syndromes d'usure des cartilages et du périoste dans les sports à forte sollicitation.

L'ensemble aboutit à des micro-traumatismes : fêlures, micro-fractures, tassements, ostéoporose, ostéochondrose, apophysites...et à des arthroses.

Une densification des tissus osseux répond parfois aux contraintes excessives qui s'exercent sur les vertèbres.

## **2. Discale (Fig. 11)**

Au niveau des disques, on observe des altérations : écrasement, pincement, micro-fractures... ayant 4 conséquences :

- Perte de l'amorti du disque.
- Augmentation des contraintes sur les plateaux vertébraux suite à la réduction de l'espace intervertébral.
- Réduction de la stabilité vertébrale suite à la perte du maintien de l'annulus.
- Migration du noyau pouvant aller jusqu'à l'expulsion du nucléus à travers l'annulus, l'ensemble aboutit à des instabilités, des micro-traumatismes sur les tissus vertébraux (impactions...) et des hernies.



**Fig. 11 : Dégénération du disque lombaire trouvée chez les athlètes.**

**Cette image d'un jeune footballeur avec une histoire de 3 mois de douleur au niveau des disques L4-L5, L5-S1 (2).**

### **3. Articulaire**

Au niveau des articulaires postérieures, on observe un manque de stabilité des vertèbres à l'origine de dérangements intervertébraux mineurs (DIM) ou de pathologies des articulaires postérieures (subluxations, luxations et entorses avec atteintes voire ruptures ligamentaires), accentués par une hyperlaxité ligamentaire, des dysbalances musculaires, des rétractions ou insuffisances musculaires (abdominaux, lombaires) et des troubles proprioceptifs. L'ensemble excite les mécanorécepteurs, induit des blocages réflexes, des instabilités discales et vertébrales à l'origine de micro-fractures, de lyses isthmiques et de spondylolisthésis. Les dysrégulations lombosacrées ou anomalies sacro-iliaques et vertébrales accentuent ces problèmes.

### **4. Musculotendineuse**

- Le travail excessif des chaînes musculaires induit des myalgies dorsolombaires aiguës, subaiguës ou chroniques : spasmes, contractures, élongations, inflammations... surtout le carré des lombes et l'ilio-costale, aboutit à des lumbagos.
- Les tensions sur la musculature et les tendons.
- Les asymétries de mise en fonction des différents muscles.
- La violence de certains gestes qui sont des éléments destabilisants.

### **5. Neurologique**

- Les compressions ou pincements du tissu nerveux (hernies, DIM,...), peuvent occasionner des inflammations et des lésions des racines

nerveuses à l'origine d'irradiations douloureuses : sciatiques, lombalgies, cruralgies, névralgies...et de troubles moteurs (sciatiques paralysantes).

- Les problèmes de contrôle proprioceptifs des muscles et des blocages des articulaires (lumbago). Aussi, la fatigue musculaire, déséquilibre, froid (milieu).

### **III- FREQUENCE**

Le sport de loisir est vraisemblablement un élément de bien être ne générant pas une recrudescence des phénomènes douloureux lombaires.

La lombalgie représente la plainte la plus fréquente dans les populations occidentales. Elle est souvent d'origine multifactorielle et un diagnostic étiologique précis ne peut être établi que dans une minorité de cas, près de 85% d'entre eux demeurant inexpliqués.

Au cours des lombalgies, les structures anatomiques lésées et les déficits fonctionnels observés chez l'athlète sont les mêmes que ceux mis en évidence dans la population générale.

Les sports les plus fréquemment cités comme étant associés aux lombalgies : sont la gymnastique, le football, l'haltérophilie, la lutte, la danse, l'avion et le golf.

Les gymnastes et les golfeurs semblent particulièrement exposés puisque 50 à 85% des athlètes rapportent des épisodes de lombalgies. Cependant dans une étude prospective d'un an menée chez les golfeurs débutants, l'incidence de premiers épisodes de lombalgies n'est que de 8%.

Les jeunes joueurs de tennis sont plus touchés que la population générale : une fréquence de 50% de lombalgies a été rapportée contre 30% dans une population témoin appariée. 38% des joueurs en activité sont un jour dans l'obligation d'annuler au moins un tournoi dans leur carrière en raison de lombalgies.

Dans les sports de glace, la lombalgie constitue le motif le plus fréquent de consultation 72,4%.

Enfin, les traumatismes lombaires représentent la 4<sup>ème</sup> cause de blessure chez les danseurs, entraînant un arrêt de l'activité sportive de quelques semaines à une saison entière.

L'ensemble de ces études souligne la fréquence des traumatismes lombaires et des lombalgies chez les sportifs « de loisirs » puisque les études comparant la fréquence des lombalgies, l'âge d'apparition de ces dernières et la fréquence des récurrences des phénomènes douloureux en fonction de la participation à des activités sportives régulières, quelque soit l'âge, n'a montré aucune différence significative entre un groupe ayant une activité sportive régulière de loisir et un groupe témoin.

Dans une étude réalisée chez des adolescents de 15 ans, un effet bénéfique de l'activité sportive de loisir a même été mis en évidence en ce qui concerne la fréquence des lombalgies. En revanche, la durée et l'intensité des entraînements durant les 12 derniers mois étaient plus importantes chez des athlètes souffrant de lombalgies que chez des athlètes indemnes de cette pathologie. Ces résultats suggèrent un possible effet nocif de l'entraînement sportif avec l'accumulation de l'intensité de ce dernier.

Dans un travail comparant la fréquence des lombalgies chez d'anciens lutteurs, d'ancien haltérophile et un groupe contrôle apparié pour l'âge, la prévalence des lombalgies était supérieure chez les lutteurs comparés aux haltérophiles et au groupe contrôle.

Dans cette étude, les auteurs rapportent une meilleure tolérance de la symptomatologie douloureuse chez les athlètes que dans le groupe contrôle.

Il est donc très difficile d'affirmer qu'un sport est plus « pourvoyeur » de lombalgies qu'un autre et il est impossible de se faire une idée précise sur l'intensité de l'entraînement à partir de laquelle la fréquence des lombalgies augmente.

#### **IV- DIAGNOSTIC**

Le plus souvent est une lombalgie commune. L'examen clinique doit toujours rechercher une lombalgie symptomatique révélatrice d'une affection rachidienne ou extra-rachidienne souvent grave et pouvant bénéficier d'un traitement adapté, parfois chirurgical.

Elle évolue favorablement dans 95% des cas en quelques semaines, la persistance des douleurs après 3 mois définit la chronicité et concerne 5% des malades. Les signes neurologiques, sont évocateurs d'une compression radiculaire ou d'un canal lombaire étroit.

Les radiographies standards du rachis lombaire de face debout en incidence postéro-antérieure sur un grand cliché et de profil debout montrent le plus souvent l'association de discarthrose et d'arthrose interapophysaire postérieure.

## **V- TRAITEMENT**

En l'absence de signes neurologiques : le traitement doit être médical. Les indications chirurgicales sont rares et concernent certaines spondylolisthésis et certaines discopathies érosives très localisées d'évolution souvent rapide et d'accompagnant d'une instabilité.

En présence de troubles neurologiques (radiculalgies, claudication...), une intervention à but décompressive doit être discutée en cas d'échec du traitement médical. La sacroradiculographie est le meilleur examen, car elle permet une exploration statique et dynamique (en position debout et en flexion/extension). Il est possible de préciser le siège et l'étendue de la compression, canal lombaire étroit ou simple compression radiculaire. L'intervention comprend un temps de libération (laminectomie et arthrectomie d'importance variable).

Si la libération entraîne une arthrodèse avec ostéosynthèse, les résultats sont bons dans 80% et toujours meilleurs sur les radiculalgies que sur la lombalgie associée.

Devant une lomboradiculalgie persistant ou réapparaissant après un traitement chirurgical, il faut être très prudent avant d'envisager une réintervention, car les résultats sont souvent décevants.

Les risques de récurrence doivent être bien compris par un sportif préparé à les accepter. En fonction des lésions et du traitement, une adaptation du geste sportif doit être discutée avec l'étiologie, tout rachis douloureux aigu impose l'arrêt des activités physiques pendant le délai de cicatrisation. En revanche en cas de douleurs chroniques, après avoir éliminer une étiologie « curable », les limitations de l'activité physique seront fonction de la tolérance de l'athlète à ses douleurs (16).



---

---

## **SPORTS ET SCIATIQUE**

---

---

### **I- INTRODUCTION**

Les douleurs sciatiques du sujet sportif sont dues à l'irritation ou à la compression d'une ou plusieurs racines du nerf sciatique, le plus souvent par des glissements ou des pincements vertébraux.

Ces phénomènes s'accompagnent parfois de hernies du disque intervertébral, faisant du traitement de la sciatique un problème médical, voire chirurgical.

### **II- BIOMECANIQUE**

La statique de la colonne vertébrale est une somme de mécanismes complexes (osseux, musculaires, tendineux, nerveux) où jouent des forces parfois antagonistes. Un effort physique au niveau lombaire mobilisera activement des muscles aussi éloignés que les abdominaux, les psoas et les paravertébraux. L'antagoniste de ces segments, les distorsions violentes lors de certains gestes sportifs expliquent les déplacements vertébraux et la survenue, parfois brutale, des douleurs sciatiques.

Certains sports exposent particulièrement aux accidents vertébraux :

- Les sports asymétriques comme le tennis, le golf, le squash, le badminton sont grands, pourvoyeurs de douleurs sciatiques ;
- Tous les sports exigent des mouvements et changements de pied brusques, comme le rugby ou le football, sont à pratiquer avec prudence, surtout passé un certain âge !

- Les sports qui tassent la colonne, comme l'équitation, présentent un risque certain.

En fait, n'importe quel mouvement suffisamment brusque et anti-naturel est susceptible de provoquer un déplacement vertébral.

### **III- PREVENTION** : essayer de limiter les risques

La musculation est préventive à long terme. Elle intéresse les abdominaux et dorsaux mais aussi les cuisses (quadriceps). Elle vise également à corriger la lordose lombaire. Les excès destabilisent la dynamique vertébrale.

L'échauffement musculaire est un préalable à toute activité sportive. Il concerne tous les segments corporels, par une mise en œuvre musculaire progressive, des étirements et des assouplissements.

Le port d'un stabilisateur lombaire est souhaitable chez tout sportif alerté. Il en existe de très pratiques (gonflables et adaptables à l'effort), qui préviennent les mouvements excessifs de la colonne lombaire.

Lorsque surviennent ces petits signes douloureux, même transitoire, l'abstention sportive de quelques jours est recommandée.

Une kinésithérapie à visée ostéopathique, en réalisant les contractures musculaires, permet de prévenir la récurrence ou l'entretien d'un certain nombre de lésions.

Il est enfin des sports et activités évidemment bénéfiques et peu suspects de provoquer des douleurs sciatiques : la natation, le vélo, l'avion, le jogging (33).

---

---

## **PATHOLOGIE DE L'ISTHME VERTEBRALE CHEZ LE SPORTIF**

---

---

### **I- GENERALITES**

Les lésions de la région de l'isthme, lyse isthmique ou spondylolisthésis, sont communes chez le sportif.

Des facteurs à la fois génétiques et environnementaux contribuent à la lyse isthmique. Les hommes sont 3 fois plus touchés que les femmes.

Cependant, les facteurs environnementaux sont également importants puisque les lyses isthmiques ne sont pas présentes à la naissance et que 90% des lésions siègent à l'étage L5-S1.

L'application de charges répétées en L5-S1 peut provoquer une rupture des isthmes alors même que l'intensité de la charge appliquée n'atteint pas les capacités de résistance de l'os.

Ainsi, les sports impliquant des mouvements répétés en hyperextension du rachis lombaire sont associés à une fréquence augmentée des spondylolyses. Il s'agit notamment de la gymnastique où le spondylolyse est 4 fois plus importante que dans la population générale, du football, de l'haltérophile, de la danse, du plongeon et le patin à glace.

La lyse isthmique et/ou le spondylolisthésis sont mis en évidence sur des radiographies standards permettent d'apprécier la progression du spondylolisthésis lorsqu'il existe, sur des clichés de profil. Les

incidences de profil en flexion et en extension sont également utiles pour juger de l'instabilité.

La prise en charge des lésions de l'isthme chez le sportif reste controversée. De nombreuses méthodes allant du repos et de la diminution d'activité jusqu'à l'arthrodèse ont été proposées.

L'isthmolyse ou spondylolyse se définit comme l'apparition de solution de continuité sur la « pars interarticularis » ou isthme de processus articulaire de l'arc postérieur vertébral.

L'isthmolyse est une affection fréquente. Elle reste souvent méconnue ce n'est que devant des complications (spondylolisthésis et troubles neurologiques) qu'elle est habituellement recherchée et découverte.

Dans 95% des cas, l'isthmolyse est localisée à la 5<sup>ème</sup> vertèbre lombaire L5. Elle est bilatérale dans 85% des cas, ce qui rend éventuellement possible le glissement en ventral du rachis mobile poly-articulé sus-jacent par rapport au rachis fixe ou mobile en monobloc qui est le sacrum, lors du phénomène de spondylolisthésis.

Dans de rares cas, l'isthmolyse siège sur une vertèbre lombaire sus-jacente ou intéresse 1,2 voire 3 étages lombaires.

## II- EPIDEMIOLOGIE DE L'ISTHMOLYSE

Le facteur racial, familial, âge, sexe et surtout le facteur activité sportive.

De nombreuses études montrent que la fréquence de l'isthmolyse s'élève de façon notoire chez les sportifs, de haut niveau tout particulièrement : la prévalence de l'affection est de l'ordre de 20% tous sports confondus.

Le déplacement en spondylolisthésis touche 5% environ de la population des athlètes de haut niveau, soit 25% des individus présentant une isthmolyse.

**Tableau I : Fréquence de l'isthmolyse chez les sportifs en fonction de leur spécialité (13)**

Sport	Isthmolyse observée (%)	
	D'après Hoshina sur 390 athlètes	D'après Rossi sur 1430 athlètes
Plongeon	63,4	43,14
Lutte	60	29,82
Haltérophilie	30,7	22,68
Gymnastique	32	16,31
Parachutisme	25	
Ski	20	17,32
Athlétisme		16,23
Football	20	16,39
Yachting		16,36
Judo	19,5	12,77
Tennis	14	8,57
Escrime	20	8,11
Canoë		12,50
Rugby		11,54
Basket		8,97
Natation	15	7,41
Equitation	2,4	6,34
Volley-ball	11	6,09
Cyclisme	0	15,19

Les sports de contact associés au développement de spondylolyses sont : cricket, gymnastique, football américain, soccer, base-ball, haltérophilie, lutte, plongée, sports de course de haut niveau tel le marathon.

Les spondylolyses se produisent chez les joueurs de cricket et soccer et peuvent être considérés comme une cause d'activité relative au mal du bas du dos, exacerbé par l'extension lombaire.

Le jeu de boule dans cricket (Fig. 12) est associé à une fracture incomplète de stress de la pars interarticulaires, très fréquente unilatérale à gauche qu'à droit, controlatérale du bras prenant la boule. La répétition des mouvements rachidiens rapides, contribue à la propulsion de la balle de la même main et dans la même direction relative au tronc.

Au soccer (Fig. 13), la distribution de la fracture de stress est symétrique. Chaque sport a des mécanismes conduisant à des traumatismes, l'hyperextension impliquée dans la gymnastique, lutte et plongée cause les spondylolyses.

Les spondylolyses incomplètes sont plus communes et plus régulièrement étendues au niveau des trois dernières vertèbres lombaires que les spondylolyses complètes qui prédominent au niveau de L5.

La fracture de stress du sacrum apparaît plus commune chez les athlètes femmes, mais rapportée aussi chez les athlètes hommes.

Il apparaît clairement que les sports grands pourvoyeurs d'isthmolyse sont des sports nécessitant des mouvements fréquents d'hyperextension ou d'hyperlordose lombaire. Cette constatation n'est pas sans conséquence sur la compréhension de la physiopathologie de l'affection.

Il s'agit de mouvements répétitifs faisant partie du geste technique sportif. L'hyperlordose pure intervient notamment dans la gymnastique au sol, le plongeon de haut vol et le saut en hauteur. Elle peut être associée à une compression axiale (haltérophilie, judo) ou à une rotation (tennis, javelot). Dans ce dernier cas, on peut observer des isthmolyses unilatérales.

## **II- PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ISTHMOLYSE**

### **1. Rôle de l'orthostatisme**

L'isthmolyse est liée à l'apparition et au milieu de la verticalisation. Concernant les observations humaines, il n'a jamais été trouvé d'isthmolyse sur des séries importantes d'enfants ou d'adultes n'ayant jamais acquis la verticalisation pour des raisons pathologiques diverses.

L'isthmolyse est donc une conséquence de l'adaptation anthropologique définitive à la bipédie et de l'apparition des courbures rachidiennes.

### **2. Rôle de la conformation particulière de la jonction**

#### **lombosacrée : mécanisme direct**

On entend le mécanisme dit du « coupe cigare » ou de la « guillotine », décrit par Roy-Camille et saillant. Lors des mouvements d'hyperextension ou d'hyperlordose, l'isthme de L5 se trouve pris en tenaille entre l'apophyse articulaire inférieure de L4 et l'apophyse articulaire supérieure de S1. L'action de martèlement ou de cisaillement

répété des articulaires sur l'isthme entraîne l'isthmolyse qui est alors classiquement considérée comme une fracture de fatigue. Il s'agit en fait d'une fracture de contrainte par micro-traumatismes répétés, d'origine « interne », touchant les structures osseuses mais aussi leurs pédicules vasculaires.

### **3. Rôle de la pratique sportive**

La pratique sportive majore les contraintes et le martellement subis par l'isthme. Elle accroît donc le risque d'isthmolyse, en particulier chez l'enfant ayant une pratique sportive normale et chez l'adulte ayant une pratique sportive intense.

Par ailleurs, à l'heure actuelle dans certains sports, telle la gymnastique féminine, les athlètes de haut niveau sont encore des enfants ou de toutes jeunes filles (13).

Chez le très jeune athlète avant la fin de la croissance, il semble nécessaire de contrôler le glissement tous les six mois par des clichés comparatifs. En effet à cet âge, le glissement est quasi-constant et peut être asymptomatique.

Lorsque la symptomatologie douloureuse persiste ou lorsque des signes neurologiques apparaissent malgré le traitement médical, un traitement chirurgical doit être envisagé.



**a- Spondylolyse** : appelé actuellement isthmolyse, on trouve 85% sur L5 et 15% sur L4 (Fig. 14a,b).

Dans un cas de spondylolyse bilatéral, la vertèbre semble séparée en deux parties, la partie antérieure peut glisser en avant sur le sacrum et produire un spondylolisthésis.

Elle surviendrait par une fracture de fatigue, soit par des effets d'hyperextension violents et répétés.

Le spondylolyse n'est pas une contre-indication au sport.

Comme elle est rarement associée à une atteinte radiculaire, la démarche thérapeutique actuelle est de banaliser cette pathologie.

Toutefois, dans les cas aigus, on propose parfois des traitements plus radicaux, du repos au port d'un corset, voire l'intervention chirurgicale en vue de stabiliser la lyse.

**b- Spondylolisthésis (Fig. 15)**

C'est le glissement vers l'avant du corps vertébral d'une vertèbre (L4 et le plus souvent L5) accompagné des pédicules, des apophyses transverses et articulaires supérieures.

Ce glissement se produit parce qu'il existe une solution de continuité au niveau de l'isthme vertébral. Ce phénomène est évalué à 2% de la population adulte.

Il existe un spondylolisthésis dégénératif qui ne comporte pas de rupture isthmique.

On classe le spondylolisthésis en 4 stades (selon Meyerding) :

- Stade I : 0 à 33% du plateau vertébral (Fig. 16)
- Stade II : 34 à 66%
- Stade III : 67 à 99%
- Stade IV : 100% ou spondyloptose

Pendant longtemps, on a cru que le spondylolisthésis venait d'une anomalie congénitale : absence de fusion du noyau d'ossification.

Cette explication est actuellement abandonnée au profit de la cause mécanique : la lyse serait là d'un déséquilibre postural rachidien antéropostérieur partiellement acquis, partiellement constitutionnel : la lyse survenant sur un rachis en hyperlordose de microtraumatismes : il s'agit en fait d'une fracture de contrainte par microtraumatismes répétés (25).

### **III- IMAGERIE DIAGNOSTIQUE DE L'ISTHMOLYSE**

#### **1. La radiologie conventionnelle**

C'est la radiographie standard de profil qui permet de voir le glissement du corps vertébral sur le sacrum et de suspecter une lyse isthmique. Seule, la radiographie de 3/4 permet d'objectiver parfaitement la lyse à travers l'image du « petit chien » décrite par Lachapelle : il s'agit d'un cliché en incidence oblique postérieure dont la description est la suivante : « le museau correspond au processus transverse, l'œil au pédicule, l'oreille, la partie supérieure du processus articulaire, la patte antérieure à la partie inférieure du processus

articulaire, le corps à la lame et le cou à l'isthme ou pars interarticularis ».

Lors d'une isthmolyse réelle, constituée, intéressant, l'isthme de part en part avec rupture des deux corticales, le petit chien représente avec une image claire au niveau du cou, comme porteur d'un collier ou comme ayant cou rompu. L'analyse des berges de la solution de continuité et des régions immédiatement avoisinantes montre de nombreuses images dystrophiques, condensantes, traduisant la souffrance ancienne de la région isthmique.

Lors d'une souffrance isthmique, sans lyse totale, réelle, constituée (état de prélyse), la présence d'images condensantes sur les corticales supérieure et surtout inférieure témoigne du mécanisme du cisaillement et d'un remaniement pathologique osseux à ce niveau. Aussi, sont diagnostiquées 85% environ des lyses isthmiques.

## **2. La tomodensitométrie (TDM)**

L'examen TDM de l'isthme est difficile. Un observateur non entraîné peut ne pas mettre en évidence une lyse isthmique réelle sur l'examen scannographique ; celle-ci pouvant être confondue avec l'interligne articulaire.

## **3. Imagerie par résonance magnétique (IRM)**

Elle n'est pratiquement pas utilisée, à l'heure actuelle, dans le cadre du diagnostic d'isthmolyse. Elle peut par contre s'avérer utile en préopératoire, pour apprécier l'état du disque L5-S1.

#### **4. Scintigraphie osseuse**

Tous les auteurs s'accordent à reconnaître l'utilité de cet examen pour le diagnostic précoce des états de prélyse ainsi, que pour apprécier l'ancienneté d'une lyse réelle, constituée, prouvée par ailleurs.

Concernant le diagnostic précoce, le remaniement osseux avec ostéoblastose réactionnelle induit l'application d'une hyperfixation nette, bien localisée du radiopharmaceutique pouvant précéder de plusieurs mois l'application des signes radiologiques de dystrophie. Cette qualité de sensibilité très importante de l'examen scintigraphique est bien connue, en particulier dans le cadre de la prélyse osseuse de fatigue ou de contraintes, cas de l'isthmolyse.

Ces foyers d'hyperfixation latéro-vertébraux sont identifiables sur les clichés planaires corps entier ainsi sur des clichés centrés. Leur affecter de façon formelle une origine liée à l'isthmolyse est chose difficile, compte-tenu de la complexité anatomique de la région et du manque de spécificité de la réponse hyperfixatrice de l'os.

La tomographie d'émission monophotonique (TEMP) est actuellement de plus en plus utilisée en scintigraphie osseuse, en particulier dans l'exploration de la pathologie de l'axe pelvi-rachidien. Dans le cadre de l'isthmolyse, pratiquée dans de bonnes conditions, elle n'est pas sans intérêt, permettant en particulier un meilleur repérage anatomique et fournissent un meilleur contraste lésion/os sain avoisinant que les images planaires. Concernant l'appréciation de l'ancienneté de la lyse, l'apport de la scintigraphie osseuse est important, sinon irremplaçable. Un état de prélyse est modérément hyperfixant, une lyse

réelle récente est franchement hyperfixante, une lyse réelle, ancienne, stabilisée, ne présentant plus de phénomènes de remaniements osseux est normofixante.

#### **IV- CONCLUSION**

L'isthmolyse est une affection anciennement connue. Cependant, de nos jours, son diagnostic reste souvent méconnu, avantage n'apparaisse son éventuelle complication qui est le spondylolisthésis. L'isthmolyse, qu'elle soit au stade de prélyse ou de lyse réelle constituée, est une authentique fracture de contrainte.

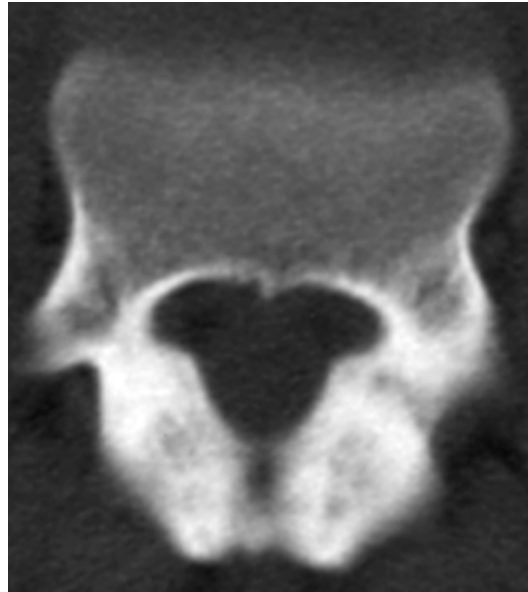
A l'heure actuelle, sa prévalence augmente significativement dans une population bien particulière : les athlètes de haut niveau, compte-tenu de l'amélioration incessante des performances et des charges d'entraînement que cela exige.

Dans la population exposée des sportifs de haut niveau, le diagnostic doit être aussi précoce que possible au stade de prélyse. La scintigraphie osseuse, très sensible pour déceler les fractures de contraintes, occupe donc une place de choix dans la stratégie diagnostique, à côté de la radiologie conventionnelle qui révèle tardivement la lyse réelle constituée.

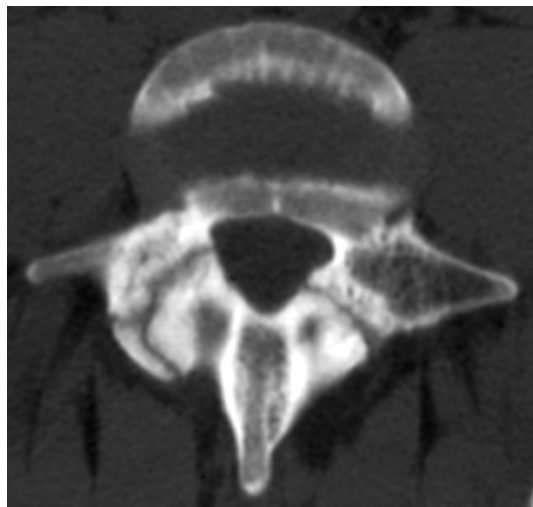
Si celle-ci est bilatérale, repos en fonction de la douleur.

Si celle-ci est unilatérale, la scintigraphie permettra d'orienter vers le repos et le port d'un corset.

Il est précisé que le spondylolisthésis est donc compatible avec des études d'éducation physique et sportive (13).



**Fig.12** : TDM de L4 d'un cricketer utilisant le bras droit lors du jeu de boule. Elle montre une fracture incomplète du pars interarticularis gauche (8).



**Fig.13** : TDM de L2 d'un joueur soccer montrant un spondylolyse bilatéral complet avec 2-3 mm de séparation (8).



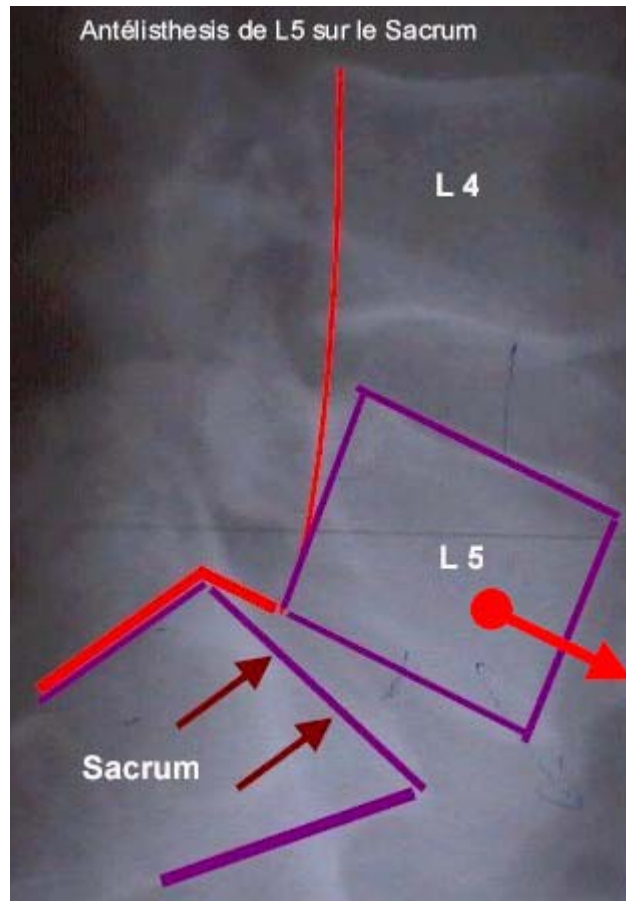
**Fig.14a :** Radiographie de profil lombaire révélant un défaut visible de la pars de L4 sans spondylolisthésis chez un joueur de baseball avec une histoire de douleur lombaire basse depuis une année, exacerbée en extension, résistante au traitement non chirurgical (2).



**Fig.14b:** réparation par autogreffe+vis-tige-crochet.  
3 mois après : guérison de la fracture, le patient rapporte la résolution de la douleur et la participation à des sports de récréation et non l'athlétisme de compétition (2).



**Fig.15 :** IRM en T1 préopératoire du rachis lombaire d'une fille de 15 ans jouant le football, avec un spondylolisthésis, se plaignant de douleur lombaire basse depuis une année, sans signe neurologique ni physique à l'examen clinique (2).



**Fig.16 : Spondylolisthésis stade I (13).**



---

---

## **AUTRES LESIONS DU RACHIS**

---

---

### **I- LESIONS DIVERSES DES ARTICULAIRES POSTERIEURES**

En pathologie sportive, nombreuses sont les circonstances où les articulaires postérieures sont soumises à des traumatismes et les contraintes excessives.

La souplesse du rachis et parfois l'hyperlaxité exigée par certains sports comme la gymnastique et la danse peuvent entraîner à la longue des lésions chondrales des articulaires postérieures par contacts répétés des facettes articulaires lors des mouvements extrêmes.

Dans les sports de lancer comme le javelot et le poids, le geste technique fait passer brutalement le rachis dans les amplitudes diagonales extrêmes d'extension, inclinaison, rotation à flexion et inclinaison rotation opposée. Au cours de ce geste, les articulaires postérieures sont sollicitées rapidement en compression et en étirement maximum.

Dans les sports de smash (volley, tennis) le rachis est sollicité en force avec une composante d'hyperextension puis de flexion inclinaison rotation rapide. Le côté brutal et soudain de ce geste augmente le risque de lésion articulaire aiguë.

D'un point de vue symptomatique, il peut s'agir d'une douleur aiguë survenant brutalement lors d'un « faux » mouvement ou au décours d'une chute ou d'un choc. Parfois la symptomatologie s'installe progressivement après un effort prolongé.

Dans les formes aiguës, l'examen segmentaire du rachis met en évidence un point douloureux précis et des amplitudes articulaires limitées. Une

petite ecchymose des plans cutanés postérieurs peut correspondre à une contusion directe ou à une lésion ligamento-musculaire par étirement. La palpation et la pression des massifs articulaires postérieurs, la mobilisation passive en rotation par pression latérale sur les épineuses déterminent le ou les niveaux de souffrance.

Une douleur aiguë localisée apparaît dès la mise en charge est évocatrice d'une lésion articulaire postérieure. Dans ces lésions aiguës, c'est le scanner et l'IRM qui permettant de mettre en évidence des arrachements ostéo-périostés, des hématomes, des épanchements intra-articulaires.

Dans les formes subaiguës ou chroniques, la responsabilité de l'articulaire postérieure est beaucoup plus difficile à établir car il existe souvent des lésions associées du disque intervertébral ou des lésions musculo-ligamentaires, les douleurs s'installent progressivement et sont plus diffuses.

Il faut rechercher une modification du geste sportif du matériel, la notion d'un surentraînement.

Les signes d'examen clinique sont peu spécifiques. Toutefois la notion d'une douleur asymétrique associée à une contracture paravertébrale et une douleur à la pression des massifs articulaires peuvent orienter le diagnostic.

Le traitement associe les gestes locaux tels que l'injection intra-articulaire sous scopie, le port d'un lombostat en résine et des antalgiques par voie générale. Ces mesures seront associées à la correction du geste technique, à l'adaptation du matériel sportif.

La préparation physique insistera sur le renforcement et les étirements symétriques des muscles longs du rachis.

## **II- FRACTURES DES APOPHYSES TRANSVERSES**

Elles sont observées le plus souvent à l'étage lombaire ; résultent de deux mécanismes lésionnels principaux :

- soit un mécanisme par choc direct (rugby, ski, football) ;
- soit un mécanisme indirect impliquant une inclinaison latérale passive brutale ou une violente contre inclinaison active notamment au judo.

La palpation des masses paravertébrales retrouve une zone douloureuse, la radiographie confirme généralement facilement le diagnostic. Au cours de l'évolution, une irradiation douloureuse dans le membre inférieur peut apparaître notamment lors de la phase de consolidation osseuse faisant parfois évoquer la possibilité d'un conflit tronculaire.

## **III- FRACTURE ISOLEE DES APOPHYSES EPINEUSES**

La découverte d'une fracture d'une apophyse épineuse impose avant tout d'affirmer son caractère isolé. Trois types de mécanismes : traumatiques sont à l'origine de ces fractures.

L'hyperextension appuyer du rachis provoquant un contact direct et violent entre deux épineuses au cours d'un mouvement d'hyperlordose ; l'hyperflexion forcée du rachis entraînant une mise en tension brutale des ligaments sus et interépineux pouvant aller jusqu'à la déchirure ligamentaire ou à la fracture avulsion de l'apophyse épineuse, un choc

direct appliqué latéralement sur une épineuse pouvant provoquer une fracture isolée de celle-ci.

Une tuméfaction visible et palpable, témoin de l'hématome périfracturaire sous-jacent, peut être observée et oriente vers le diagnostic. Les radiographies de face recherchent un défaut d'alignement des épineuses, les radiographies de profil permettent d'objectiver le trait de fracture, elles sont surtout utiles pour éliminer une association lésionnelle grave.

Comme pour les fractures des apophyses transverses, l'immobilisation et l'absence d'activités sportives pendant 45 jours permettent dans l'immense majorité des cas la disparition de la symptomatologie.

#### **IV- LES FRACTURES DE FATIGUE DU BASSIN**

##### ***A- RADICULALGIES TRONQUEES***

Les fractures de fatigue du bassin chez le sportif sont favorisées par les microtraumatismes, et surviennent surtout lors de la pratique de la course à pied : longues distances chez les débutants, modifications brutales de l'entraînement en intensité ou en qualité (introduction de courses de vitesse) et distances supérieures à 100km/semaine chez le sportif entraîné. Elles sont également fréquentes dans les autres spécialités d'athlétisme, alors qu'elles sont rares en gymnastique, danse ou bowling.

La douleur est habituellement mécanique, et suivant que la fracture de fatigue intéresse l'aile iliaque ou la branche ischiopubienne, elle va se

situer dans la fesse ou dans la région inguinale ou la partie haute de la cuisse, elle est exceptionnellement pelvienne.

Le siège de la douleur oriente également la recherche diagnostique.

### **1. Une sciatique ou une cruralgie tronquée**

Sont évoquées suivant que la douleur irradie vers les ischio-jambiers en arrière ou à la cuisse en avant ; l'absence de signes de conflit disco-radicaire L4, L5 ou S1 doit faire redresser le diagnostic.

### **2. Une tendinite ou une bursite doit être également écartée**

Tendinite des adducteurs, car on ne retrouve pas de douleur à l'abduction passive et à l'adduction contrariée ; ténopériostite des ischio-jambiers, douloureuse en contraction isométrique, mais aussi à la palpation locale ; bursite de moyen fessier, avec douleur inflammation externe retrouvée en appui monopodal et à la palpation locale.

Une coxarthrose est peu vraisemblable car les amplitudes de hanche sont normales et la douleur n'est réveillée que rarement, en flexion forcée.

Beaucoup plus rarement, on croit une tumeur maligne du petit bassin ou un ostéosarcome dans le premier cas s'il existe une douleur pelvienne sourde et progressive, dans le second en raison d'une douleur d'horaire inflammatoire. L'absence d'altération de l'état général, les radios et la biologie permettent de les éliminer. Il est de même pour l'ostéite pelvienne, douloureuse à la partie haute des bronches ischio ou ilio-pubiennes.

## ***B- LA CLEF : SCINTIGRAPHIE PRECOCE***

La fracture de fatigue du bassin est suspectée sur l'appui monopodal impossible du côté douloureux et difficile en contro-latéral. On recherche un point douloureux exquis à la palpation osseuse, le plus souvent à la branche ischio-pubienne ; l'atteinte du sacrum ou de l'aile iliaque est plus rare, celle de la branche ilio-pubienne exceptionnelle. Les radiographies sont cependant habituellement négatives à un stade précoce : une densification permettant de visualiser le trait de fracture, ou parfois un cal hypertrophique, n'apparaissent que tardivement.

**1. La scintigraphie précoce :** est l'élément essentiel du diagnostic, une hyperfixation aux temps précoces, précisant le siège de la fracture. Elle doit être pratiquée au plutôt au 3<sup>ème</sup> jour de la symptomatologie. Négative à cette date, elle élimine le diagnostic. Positive avant ce délai, l'hyperfixation peut être liée à une lésion traumatique minime, telle que contusion, petit hématome ou petit arrachement ligamentaire.

**2. Le scanner :** montre directement la fracture de fatigue, mais plus tardivement que la scintigraphie, IRM exceptionnellement nécessaire.

### ***C- LE GESTE***

La fracture de fatigue du bassin est douloureuse, nécessite en fonction de l'importance de la symptomatologie, des antalgiques, éventuellement associés à des AINS pour une courte période.

La mise en décharge est habituellement inutile, sauf en cas de douleurs très intenses, on demande alors un béquillage sans appui sur le côté douloureux.

En revanche, le repos sportif suffisamment prolongé est impératif.

La reprise de l'activité doit d'être progressive, et ne peut intervenir qu'après la disparition de la douleur, soit en règle dans un délai de 2 à 5-6 mois. Si l'activité sportive est reprise trop précocement, on risque un retard de consolidation avec persistance de la symptomatologie jusqu'à 30 mois. La reprise du sport s'accompagnera d'une correction des fractures favorisants (entraînement progressif, correction podologique) et une musculation soigneusement adaptée (17).

**TRAUMATISMES CRANIENS ET RACHIDIENS  
SPORT PAR SPORT**



---

---

## **BLESSURES A LA TETE ET COMMOTIONS CEREBRALES AU SOCCER**

---

---

### **I- INTRODUCTION**

Le soccer n'a pas toujours été perçu comme étant un sport qui comporte un risque élevé de blessures à la tête ou de commotions cérébrales. Pourtant la recherche récente indique que les joueurs de soccer ont les taux de blessures à la tête et de commotions cérébrales semblables à ceux des joueurs de football et de hockey sur glace.

La blessure à la tête est un traumatisme crânien qui est habituellement évident à l'examen clinique. Elle est normalement caractérisée par des ecchymoses, des hématomes, des lacérations, des difformités ou un écoulement du liquide céphalorachidien. Une blessure peut constituer un diagnostic bénin, comme une lacération du cuir chevelu, ou elle peut signifier un diagnostic plus sérieux, comme une commotion cérébrale ou une fracture du crâne, à la suite d'un coup direct ou indirect (mouvement de rotation) à la tête caractérisée par toute modification de la fonction cérébrale.

### **II- RECOMMANDATIONS**

1. Le soccer doit être considéré comme un sport de contact dans lequel les joueurs sont à risque de blessures à la tête et de commotions cérébrales

Des études ont démontré que la moitié des joueurs de soccer d'équipes sportives de niveau universitaire peuvent éprouver des

symptômes de commotion cérébrale pendant seulement une saison d'automne, et que presque les deux tiers de ces joueurs peuvent éprouver les symptômes pendant toute une année de participation au soccer.

Comparant différents sports, la recherche indique que le soccer comporte des taux de blessures à la tête et de commotions cérébrales semblables à ceux des joueurs de football et de hockey sur glace. Ces taux de blessures sont comparables non seulement pour ces athlètes d'élite mais aussi pour les sportifs d'occasion et communautaires qui participent à ces sports.

**2.** Il faut mettre l'accent sur le jeu prudent et le respect de l'adversaire

Les commotions cérébrales qui surviennent durant la participation au soccer sont le plus souvent causées par des collisions et des contacts entre les joueurs. Les règles du soccer ne permettent à aucun joueur de s'adonner à un jeu qui mettrait en danger la sécurité d'un autre joueur, et les arbitres doivent continuer à s'assurer que les gestes imprudents et possiblement dangereux envers les autres sont défendus durant la partie. Les parents, les entraîneurs et les arbitres doivent insister sur l'esprit sportif et le respect de l'adversaire.

**3.** Joueurs, parents et entraîneurs doivent être conscients des signes et symptômes d'une commotion cérébrale

La recherche a révélé que la majorité des commotions cérébrales liées au sport peuvent passer inaperçues. Il est absolument essentiel d'identifier une commotion cérébrale aiguë et d'empêcher un joueur de retourner au jeu, parce que cela peut prévenir une commotion plus grave

ou des complications mettant la vie en danger, si le joueur reçoit un autre coup de tête tandis qu'il souffre encore des symptômes d'une commotion cérébrale.

Il importe également de diagnostiquer avec exactitude une commotion cérébrale parce que de multiples commotions peuvent entraîner des épisodes plus durables et plus graves d'incapacité fonctionnelle. Les commotions répétées peuvent aussi amener une incapacité neurologique et neuropsychologique progressive et cumulative.

S'il l'on veut procurer aux athlètes un environnement plus sûr, il est important qu'on rappelle aux joueurs, aux parents et aux entraîneurs les signes d'une commotion cérébrale. Il faut mettre l'accent sur la nécessité d'agir avec prudence lorsqu'on diagnostique une commotion cérébrale. Dans le doute, gardez l'athlète hors jeu !

**4. N'utilisez que des ballons de soccer qui sont appropriés à l'âge et à la taille, en bonne condition et adéquatement gonflés**

Tout comme les parents et les joueurs insisteraient parce que l'équipement protecteur et sportif soit de taille adéquate.

Il faut se rappeler que les ballons de soccer sont offerts en différentes tailles. L'utilisation de ballon de tailles différentes vise à prévenir les blessures et fait que les ballons sont plus maniables pour des joueurs de tailles différentes. Les ballons plus petits sont plus légers et plus faciles à manipuler pour les enfants.

La pression de gonflage des ballons de soccer doit être souvent vérifiée. La pression à l'intérieur d'un ballon peut changer avec le temps en raison de l'usage fréquent ou des changements de température et de

climat. La pression de gonflage recommandée apparaît habituellement sur le ballon. Le gonflage excessif des ballons de soccer a été proposé comme étant un facteur de risque possible de maux de tête et d'éventuelles commotions cérébrales chez les joueurs.

La plupart des ballons de soccer modernes sont faits de fibres synthétiques imperméables. Les vieux ballons en cuir ou les nouveaux ballons synthétiques qui ont des fissures ne doivent pas être utilisés dans des conditions humides, car le poids d'un ballon mouillé peut s'accroître de 20% ou plus et augmenter la quantité d'énergie absorbée par le crâne durant les jeux de tête.

**5.** Les enfants doivent minimiser les jeux de tête jusqu'à ce que les effets immédiats et à long terme éventuels soient mieux compris et qu'ils maîtrisent suffisamment les techniques adéquates des jeux de tête

Etant donné l'anatomie immature des enfants et leur inexpérience, bon nombre croient que les enfants peuvent être davantage à risque de blessures crâniennes et cérébrales que les adultes. Comparativement aux adultes, les enfants ont proportionnellement de plus grosses têtes, mais des crânes moins épais pour protéger le cerveau. Les jeunes joueurs de soccer ont aussi des muscles du cou plus faibles.

Quand ils sont développés, ces muscles peuvent contribuer à absorber et à dissiper les coups appliqués à la tête.

Les enfants peuvent aussi être moins habiles dans les techniques de jeux de tête lesquels, s'ils sont bien exécutés réduire la qualité d'énergie transmise au cerveau.

Les études qui examinent les mécanismes des blessures ont indiqué que le ballon était en cause dans moins de 25% de tous les cas de commotion cérébrale et que peu ou pas de commotions ne survenaient durant un jeu de tête déterminé et ininterrompu.

Bien que l'on craigne moins que les jeux de tête causent un nombre important de commotions cérébrales, la question des effets à long terme éventuels du jeu de tête demeure controversée.

Des études européennes ont indiqué des changements neuropsychologiques et neuroanatomiques chez des joueurs de soccer actifs et à la retraite, comparés à des sujets témoins.

En ce qui concerne le jeu de tête, les suggestions sont entre autres de l'interdire chez les groupes en bas âge, d'en limiter l'utilisation chez les groupes de jeunes ou de continuer sans précautions spéciales comme par le passé. Jusqu'à ce que les risques à long terme que comporte frapper un ballon de soccer avec la tête soient nettement définis, il est prudent de limiter la qualité de jeux de tête qu'exécutent les jeunes enfants, au moins jusqu'à un âge où ils commencent à maîtriser les techniques du jeu de tête, et où leur cou et leur anatomie crânienne sont plus développés.

**6.** Les techniques de jeu de tête appropriées doivent être enseignées dans un cadre supervisé et contrôlé

Il est reconnu que lorsque des méthodes adéquates de jeu de tête sont utilisées avec un ballon de soccer, ces techniques peuvent réduire la quantité de force transmise au cerveau. Ces techniques doivent être enseignées par une personne compétente ayant une bonne connaissance

de différentes méthodes de jeu de tête afin de réduire la force assenée au crâne durant un tel jeu. Cela comporte particulièrement quand des enfants apprennent pour la première fois à manier un ballon de soccer avec la tête. Des experts suggèrent d'utiliser un ballon de poids léger conçu à cette fin ou un petit ballon suspendu par une corde pour illustrer au départ la bonne position du corps et les points de contact. On doit aussi mettre l'accent sur le renforcement de la musculature du cou parce que des muscles du cou forts peuvent aider à dissiper l'énergie appliquée à la tête, après un contact avec le ballon de soccer.

7. Les poteaux de but doivent être suffisamment rembourrés et bien ancrés dans le sol

Les incidents avec les poteaux de but ont provoqué de nombreuses blessures à la tête graves et même plusieurs décès.

Dans les dernières décennies, la plupart des décès attribuables à des blessures liées au soccer ont été causés par un contact traumatique avec des poteaux de but.

Ces poteaux portables doivent être ancrés de façon sécuritaire et approuvée, car un décès ou une blessure grave à la tête ou au cou peut facilement se produire à cause de poteaux de but qui tombent sur un enfant ou un adolescent qui ne s'en méfie pas. Lorsqu'il y a contact avec des poteaux de but, les poteaux portables ou installés de façon permanente doivent avoir un rembourrage adéquat pour réduire les blessures.

Bien que différentes formes soient permises pour les poteaux de but, il faut plus de recherche pour confirmer la croyance répandue selon

laquelle des poteaux de forme ronde ou elliptique sont plus sûrs que les poteaux de forme carrée ou rectangulaire.

**8.** Le gardien de but est la position la plus à risque de commotion cérébrale et ces joueurs doivent être protégés en conséquence

Bon nombre d'études ont démontré que les gardiens de but sont les joueurs les plus à risque de commotion cérébrale. Le rôle du gardien de but est unique. Il doit arrêter les ballons, souvent bottés à courte distance. Ces ballons peuvent atteindre des vitesses de plus de 120km/h. les gardiens sont aussi susceptibles d'être frappés du pied, du genou ou des coudes à la tête car les joueurs convergent vers le but, ou recouvrent le ballon près du sol ou au sol. Les joueurs, les entraîneurs et les arbitres doivent être conscients des situations vulnérables où se retrouvent les gardiens. Il faut mettre l'accent sur le respect de leur sécurité, et les règles qui les protègent devraient être appliquées strictement en tout temps. Etant donné leur risque accru de commotion, les gardiens de but occupent la position la plus apte à bénéficier éventuellement d'un casque protecteur éprouvé et efficace.

**9.** Des protège-dents doivent être portés durant la participation au soccer

Peu de preuves confirment actuellement que les protège-dents peuvent prévenir les commotions cérébrales liées au sport. Quelques études suggèrent un avantage possible.

**10.** Il faut étudier plus à fond le port d'un casque protecteur au soccer avant d'en recommander l'usage généralisé

Le port d'un casque protecteur a été suggéré comme moyen possible de diminuer le nombre de blessures à la tête et de commotions cérébrales au soccer. Les enfants, les gardiens de but et les joueurs qui ont des antécédents de blessures à la tête ou de commotions cérébrales ont été désignés comme étant le groupe le plus susceptible de profiter du port d'un casque qui doit être fait de matière molle, sans recouvrement dur à l'extérieur, de sorte qu'il ne consiste pas un danger pour les autres joueurs.

### **III- CONCLUSION**

La nécessité de renseigner les joueurs, les parents et les entraîneurs sur l'esprit sportif et le jeu prudent est cruciale. Les recommandations ci-dessus visent à réduire les blessures à la tête et les commotions cérébrales durant la participation au soccer, mais elles ne servent à rien sans éducation.

Il faut d'autres études afin d'améliorer la compréhension des blessures à la tête et des commotions cérébrales liées au sport, et l'éducation peut être aussi valable que toute pièce d'équipement protecteur pour prévenir ces blessures (30).



---

---

## **TRAUMATISME CRANIEN GRAVE CONSECUTIF A UN COUP A LA TETE AU TAEKWONDO**

---

---

Les traumatismes crâniens sont fréquents, chez l'enfant jusqu'à l'âge de 20 ans, ils représentent la première cause de mortalité.

Les traumatismes crâniens liés au sport sont également fréquents et leur gravité varie en fonction du type de sport. Une étude récente a montré que pour 100 traumatismes crâniens graves liés au sport, 4% sont liés à la boxe alors que le sport est responsable de 13% des cas.

Au Taekwondo, les règles de la compétition et le port du casque ont permis de diminuer le nombre d'accidents graves par traumatisme crânien. Le casque permet d'amortir d'une part, les coups portés à la tête et d'autre part, l'impact du crâne sur le sol. Mais les nouvelles règles (favorisant les coups à la tête et pénalisant le refus de combattre) vont sûrement réaugmenter la fréquence des traumatismes crâniens graves, couramment appelés K.O (knock Out).

On distingue couramment :

- Le K.O technique qui correspond à un traumatisme sans perte de connaissance mais au cours duquel la victime ne peut pas continuer à combattre (elle est alors comptée jusqu'à 10 et le combat est arrêté).
- Le K.O réel où la victime présente un traumatisme avec perte de connaissance plus ou moins longue. Le combat est logiquement arrêté.

Dans les deux cas, il s'agit d'une commotion (souffrance généralisée) du cerveau qui n'est plus capable d'assumer correctement ses fonctions. On peut alors avoir des signes allant de la baisse importante de la vigilance (il est difficile d'obéir aux ordres simples) à la perte de connaissance.

Les conséquences sont de deux types :

### **1. Immédiates**

La baisse de la vigilance peut entraîner un second accident si l'arbitre n'arrête pas le combat.

Le coup porté peut entraîner des dégâts d'ordre variable au niveau du cerveau (contusion, hématome...).

La chute du sol peut entraîner des lésions rachidiennes ou crâniennes (fractures...).

### **2. Plus tardives**

Sur le plan médical, il peut s'agir de séquelles neurologiques surtout chez le sujet jeune. Il peut aussi y avoir des séquelles d'ordre psychologique (difficultés à reprendre la compétition et même l'activité sportive...).

### **La prévention :**

Le traumatisme crânien grave peut aussi bien arriver à l'entraînement qu'en compétition. La prévention est à la fois le rôle de l'entraîneur, des partenaires d'entraînement, du coach, de l'arbitre et bien sûr du pratiquant concerné.

❶ L'entraîneur a pour rôle, pendant la séance, d'adapter le travail au niveau des élèves afin que les exercices ne soient pas trop dangereux, de faire respecter les espaces de sécurité permettant une pratique sans risque, d'inciter les compétiteurs à porter des casques lors des combats (même s'il s'agit d'un travail souple). Enfin, il doit insister sur l'importance d'une diététique correcte évitant une hypoglycémie ou une déshydratation importante qui peuvent diminuer la vigilance.

❷ Les partenaires d'entraînement doivent respecter les espaces de sécurité et éviter les pratiques dangereuses en l'absence d'un responsable expérimenté et diplômé.

❸ Le coach ne doit pas laisser combattre un pratiquant n'ayant pas assez d'expérience car il existe un risque pour la santé du pratiquant, mais aussi pour son avenir en tant que pratiquant. Le temps de pratique conseillé avant la première compétition est de 3 ans. Ce temps variant bien sûr selon les pratiquants.

❹ L'arbitre doit être vigilant sur la capacité du combattant touché à poursuivre le combat ; l'avenir du combattant en dépend.

❺ Enfin, il s'agit de la santé physique et normale du pratiquant. Celui-ci doit donc être à la fois vigilant à l'entraînement et en compétition.

Plus un pratiquant est expérimenté, moins le risque de K.O est important. Cependant, même les champions en sont victimes... Après un traumatisme crânien grave, la durée de l'interdiction de combattre est du ressort médical.

Un K.O mal « digéré » par l'athlète peut entraîner une frustration à vie (24).

---

---

## **THAI BOXING**

---

---

### **I- INTRODUCTION**

Boxe est un sport qui comporte certains dangers pour la santé. Toutefois, il faut savoir que le casque est obligatoire pour les boxeurs amateurs. Il n'empêche pas tout mais permet de limiter les dégâts. La plupart des risques de la boxe viennent du fait que les coups portent à la tête, saignement ou fractures, l'accumulation des coups peut provoquer de plus graves lésions cérébrales avec des conséquences sur les performances intellectuelles et la mémoire.

Un boxeur (vieux), qui boxe depuis longtemps ou qui a subi de nombreux KO est particulièrement exposé à de graves complications.

### **II- K.O CEREBRAL**

Ce phénomène est un mécanisme indirect. La plupart des coups engendrant ce K.O sont d'origine circulaire : ce sont principalement le crochet et l'uppercut. Ce type de K.O est dû à 2 facteurs itinérants de la brusque et violente rotation de la tête, le cou est encaissé sur la pointe du menton ou sur la mâchoire. Le cerveau, qui est un mobile flottant à l'intérieur de la boîte crânienne, est séparé de celle-ci par les méninges et par le liquide céphalo-rachidien. Lorsque le combattant encaisse un crochet, il y a une brusque et violente rotation de la tête.

Comme le cerveau flotte, il suit avec retard la rotation de la tête et vient entrer en collision contre la boîte crânienne : c'est le premier facteur. Ce choc provoque la composante cérébrale du K.O : le

combattant perd connaissance. Le second facteur concerne l'équilibre et le tonus postural. Le corps humain possède 3 types de récepteurs qui le renseignent sur sa position dans l'espace :

-la rétine, qui enregistre l'image qui défile devant les yeux

-l'oreille interne, au-delà du tympan, qui enregistre toutes les positions du cou et de la tête dans l'espace.

-les fuseaux neuro-musculaires placés à l'intérieur des muscles du cou, qui renseignent le cerveau sur la position de la tête et du cou dans l'espace.

-il existe 2 grands centres de régulation du tonus musculaire et de l'équilibre : le bulbe rachidien et le cervelet.

C'est là que vont être analysées les données fournies par les récepteurs, et c'est de là que vont partir les ordres à destination du cerveau.

Les 3 récepteurs vont être hyperstimulés : il s'agit d'une stimulation que l'individu est incapable de produire seul. L'organisme n'est pas programmé pour encaisser des vitesses et des violences pareilles.

Chez tous les êtres vivants, quand le système nerveux ne comprend pas, ce qui se passe – parce qu'il est soumis à un événement pour lequel il n'a pas été programmé – tout s'arrête pendant 3 à 10 secondes. Dès lors, le tonus postural n'est plus assumé : il y a perte d'équilibre, les bras du boxeur tombent, ses jambes se dérobent, et il ne possède plus le tonus nécessaire pour se tenir debout...

C'est ce qu'on appelle la composante posturale du K.O.

Il existe donc 2 types de K.O cérébraux :

- à prédominance cérébrale (dangereux)
- à prédominance posturale (inoffensif)

Si le combattant est cueilli à froid en début de combat, il a reçu peu de coups, il n'est ni fatigué, ni déshydraté... Lors de l'encaissement final du crochet, la brusque rotation de la tête aura été freinée par le tonus musculaire des cervicales et du cou qui demeurerait maximal... Le risque cérébral va être faible, car la collision cérébrale sera infime. Ce K.O est à prédominance posturale. Si le combattant est déjà à mi-combat (ou en fin de combat) son tonus musculaire au niveau du cou et des cervicales aura été affaibli par les nombreux coups qu'il aura reçus, par la fatigue et par la déshydratation... Ses capacités de vigilance, d'esquive et de blocage amoindries ne permettront pas d'éviter le crochet fatidique... Et son faible tonus musculaire au niveau du cou et des cervicales ne permettra pas de freiner la brusque et violente rotation de la tête qui sera alors supérieure à 60° et engendrera une collision cérébrale importante. Ce K.O est donc à prédominance cérébrale.

En boxe, il existe des règlements adaptés permettant de se remettre d'un K.O :

- Après un K.O, 28 jours de repos cérébral obligatoires.
- En cas de 2<sup>ème</sup> K.O consécutif, 3 mois d'arrêt.
- S'il y a un 3<sup>ème</sup> K.O, un an d'interruption.

Après un K.O (ou un combat difficile), le boxeur ne doit plus encaisser le moindre coup... Et ce pendant le laps de temps défini précédemment. Il n'existe aucun médicament et le repos cérébral est le seul remède qui

permette au cerveau de récupérer après un K.O. Le boxeur peut alors faire du footing, de la corde... Mais surtout ne pas prendre de coup.

Si le médecin le juge nécessaire, il peut demander des examens complémentaires (un examen clinique fait par un neurologue, un électrocardiogramme, une IRM ou TDM).

Après un K.O, il y a toujours un œdème cérébral plus ou moins important. Il s'agit d'un gonflement du cerveau à l'intérieur de la boîte crânienne. Si on laisse le cerveau récupérer, l'œdème régresse au bout de 3 à 4 semaines environ. Par contre, si l'on reprend des coups, l'œdème devient irréversible.

Mais parfois, la collision du cerveau contre la boîte crânienne est tellement forte qu'il y a contusion : le cerveau s'écrase, et la substance cérébrale est lésée. Il existe des petites veines qui sont tendues entre le cerveau et la boîte crânienne. En cas de rotation, trop forte, la veine s'arrache et se met à saigner : cela provoque un hématome sous-dural. La conséquence de l'hématome et de la collision engendre un œdème très important. Le cerveau gonfle dans des proportions foramineuses et engendre le coma. Il n'y a plus qu'une seule issue pour le cerveau : Les trous par lesquels passe la moelle épinière... C'est à cet endroit que tout passe et tout coince... Il y a décélération et arrêt des fonctions cérébrales : c'est la mort, avec électroencéphalogramme plat.

Ce gonflement du cerveau peut également être provoqué par une fracture du crâne, c'est-à-dire un coup très violent sur la boîte crânienne.

Quoi qu'il en soit, dans 75% des cas, le coma consécutif à un K.O est suivi de mort.

Pour éviter le K.O, le combattant doit suivre une préparation physique adaptée, avec une musculation spécifique du cou, telle qu'on la pratique en lutte. Qui plus est, le port d'une protection dentaire moulée sur mesure (faite par un prothésiste dentaire après empreinte) permet une bonne fermeture de la mâchoire, ce qui autorise donc une bonne contraction des muscles faciaux et des muscles du cou. A l'entraînement, le port du casque et le travail des blocages et des esquives constituent une bonne prévention du K.O.

### **III- K.O. VASCULAIRE**

On le voit parfois en boxe thaï et en kyokushinkai. C'est un K.O consécutive à un choc au cou, telle la frappe circulaire avec le tibia sur la carotide.

L'artère carotide va irriguer le cerveau. Le danger, en cas de lésion, peut être une coupure de cette artère, un peu comme un tuyau qu'on sectionnerait ou qu'en écraserait : le cerveau est alors privé de sang, ce qui entraîne l'hémiplégie.

Ce qui provoque ce K.O n'est autre que la douleur. L'artère est richement innervée : la douleur à elle seule va provoquer l'arrêt de l'activité motrice. L'arrêt de l'afflux sanguin au cerveau peut provoquer le K.O, par exemple lors étranglement. L'artère est élastique : en cas de coup, soit il y a une lésion qui entraîne la paralysie, soit il n'y a rien et l'artère reprend sa forme initiale. Dans nos sociétés occidentales où l'on mange trop, un choc sur une artère de plus de 35 ans peut provoquer un décollement de l'athérome. Suite au choc, ce petit fragment de graisse va



partir dans la circulation sanguine et va provoquer un accident vasculaire cérébral avec une paralysie.

Après ce type de K.O, il n'y a aucune précaution particulière à prendre si le combattant récupère en quelques minutes, si ce n'est l'arrêt du combat (et une consultation médicale éventuelle).

En revanche, si le K.O se prolonge, si le combattant présente des troubles de conscience ou une paralysie, il faut l'emmener d'urgence à l'hôpital.

## **BOXE**

-Ce sport viril responsable d'accidents graves n'est pas cependant cause de plus d'accidents que d'autres sports, mais ils sont spectaculaires. En France, depuis 1945, on note neuf accidents graves et sept décès.

Cependant, par rapport au nombre de licences, le nombre de ces accidents ne doit pas être minimisé.

-Doit-on interdire la boxe ?

Certes, la finalité de ce sport qui consiste à mettre hors de combat son adversaire ne plaide pas en sa faveur.

Cependant, comme l'escrime, ce sport consiste à toucher l'adversaire avant d'être touché soi-même.

Toutes choses égales par ailleurs, les lésions anatomiques aiguës provoquées par la boxe sont cependant parfois très graves : hématome sous-dural, contusion cérébrale, hématome intra-cérébral

-Certes, il faut renforcer les pouvoirs du médecin de ring pour arrêter certains combats par trop inégaux.

-Cependant, d'autres lésions existent qui sont dues aux coups répétés pris par le boxeur. Ce sont donc des lésions chroniques.

Une surveillance très précise : oculaire et cérébrale doit donc être une obligation pour tous les boxeurs.

-Le rythme des combats doit être minutieusement réglementé, surtout en cas de défaite par K.O.

-Toute déficience constatée, même légère, doit faire interdire de boxe le sujet porteur de ces lésions. Cela est indispensable pour préserver l'avenir de ces sportifs car, en effet, trop de vieux boxeurs présentent des séquelles définitives (Cassius Clay ne souffrait-il pas à quarante ans d'un syndrome extra-pyramidal ?) donc de lésions nerveuses irréversibles (48).

---

---

## **RACHIS CERVICAL DU RUGBYMAN**

---

---

### **I- CERTAINES PHASES DU JEU A L'ORIGINE DE TRAUMATISMES AIGUS ET DE LÉSIONS CHRONIQUES**

L'augmentation nette du rythme des entraînements passant de 2 à 3 par semaine à 8 voire 10, l'intensité du rythme de jeu, et la violence des impacts en rapport avec une vitesse et une masse musculaire croissantes, peut pousser le rugby professionnel sur un terrain à risque notamment pour le rachis cervical des premières lignes.

Pour autant, on pourrait croire que les accidents graves du rachis cervical sont l'apanage des joueurs professionnels, il n'en est rien, et l'on constate que les accidents neurologiques graves, se retrouvent en grande partie dans le rugby amateur.

L'évolution du pourcentage des lésions du rachis, reste spectaculaire, ces lésions surviennent typiquement lors des mêlées notamment lors des entrées ou des effondrements.

On attribue la plus grande fréquence des accidents neurologiques chez les amateurs à une moins bonne préparation physique que chez les professionnels, qui bénéficient eux, d'un renforcement musculaire des muscles du maintien et d'une protection du rachis cervical plus adaptée. Cependant, une augmentation du nombre des entraînements et une pratique intense de la musculation peuvent générer, à contrario des pathologies dégénératives du rachis cervical chez les joueurs professionnels (26).

Les situations pathogènes sont la poussée en mêlée, les mêlées effondrées, les entrées en bélier, les regroupements et les placages. Le joueur ivoirien Brito, victime d'une tétraplégie lors de la dernière coupe du monde en Afrique du Sud, illustre bien les risques graves encourus. A côté des atteintes traumatiques aiguës du rachis cervical : fracture, luxations, entorses, dont le diagnostic est souvent aisé, il existe des lésions chroniques à ne pas méconnaître, hernie discale et canal cervical étroit. Cette pathologie chronique correspond à une microtraumatologie répétitive. Celle-ci entraîne des réactions de surcharge du rachis cervical touchant à la fois le corps vertébral, le disque et tout le système ligamentaire rachidien.

Une décompensation de cette véritable usure du rachis cervical est possible lors de traumatismes violents. Les conséquences neurologiques peuvent alors être graves.

Chez les joueurs, en particulier des premières lignes, piliers et talonneurs, le rachis cervical est très sollicité en mêlée fermée, mais également lors des placages et des regroupements.

Dans une mêlée, le rachis des premières lignes doit rester en rectitude. Le but de chaque pack est de vaincre la mêlée. Si l'un des deux packs cède, soit la mêlée s'effondre et le rachis de la première ligne vaincue part en hyperextension, soit la mêlée se soulève et le mouvement est alors une hyperflexion.

## **II- BILAN DES ATTEINTES RENCONTREES, CONSEQUENCES ET ATTITUDE A ADOPTER**

Il faut systématiquement rechercher à l'examen et à l'anamnèse des signes neurologiques frustes. Ils peuvent être médullaires, par exemple un épisode de paresthésies transitoires des quatre membres, ou radiculaires, de type névralgie cervicobrachiale. Après un examen clinique complet, un bilan radiologique comprenant des clichés du rachis cervical, de face, de profil et de trois quarts est indispensable. Le but est :

- d'éliminer une fracture ou une luxation
- d'apprécier la hauteur des espaces intersomatiques
- d'apprécier l'état des uncus et des articulaires postérieures
- de mesurer la taille du canal cervical

Des clichés dynamiques seront demandés en cas de doute sur une entorse grave.

La névralgie cervico-brachiale oriente vers une hernie discale post-traumatique. Le risque, lors d'un accident brutal, est l'expulsion discale dans le canal rachidien et donc une lésion médullaire grave.

Le patient devra bénéficier d'un scanner ou d'une IRM pour visualiser le conflit discoradiculaire et/ou ostéophytique.

A long terme, le canal étroit est le premier facteur de risque de myélopathie cervicale. Il se produit une ischémie médullaire et une irritation directe de la moelle par disparition de l'espace périmédullaire (Fig.17).

En revanche, de façon aiguë, la sténose canalaire est un facteur de risque de neurapraxie ou de déficits neurologiques plus durables.

Ceux-ci peuvent aller jusqu'à la tétraplégie, surtout si la sténose est associée à des ostéophytes postérieurs, une hernie discale (Fig. 18,19), ou une hypertrophie du ligament jaune. Les lésions discales sont favorisées par l'hyperflexion cervicale notamment lors d'effondrements des mêlées provoquant l'hernie discale, protrusion discale, dégénérescence précoce et pincement discal. Les anomalies radiologiques sont extrêmement fréquentes. Dans les catégories seniors et vétérans, 82,5% des joueurs présentent des ostéophytes antérieurs et postérieurs sur au moins un étage.

La croissance des corps vertébraux des premières lignes est modifiée. Ils sont statistiquement moins hauts mais plus larges dans le sens antéropostérieur que dans une population témoin. Il existe donc un tassement. La sténose peut être majorée par plusieurs éléments : hernie discale, ostéophytes postérieurs etc...

La mesure d'indices concernant le canal est capitale pour surveiller et planifier le traitement des joueurs.

### **III- MENSURATIONS DU CANAL CERVICAL**

L'indice de TORG (IT), mesuré à chaque niveau, est le quotient entre le diamètre sagittal du canal cervical et le diamètre sagittal du corps vertébral. La valeur normale est de 1, et le canal est étroit si  $IT < 0,8$ . Cet indice diminue au cours de la carrière des rugbymen de première ligne. Il reste au-dessus de 0,8 chez les cadets et les juniors,

mais chez les seniors et les vétérans, il est compris entre 0,65 et 0,75. Un canal qui apparaît étroit sur la radiographie standard devra bénéficier d'une étude IRM, permettra d'étudier le rapport médullocanalaire (RMC) et d'apprécier le rapport contenant/contenu, de mesurer l'espace périmédullaire de réserve qui sert d'amortisseur à la moelle lors des mouvements de flexion et d'extension forcées. Il s'agit de l'espace compris entre le fourreau dural et les parois du canal vertébral. Le RMC est le quotient entre le diamètre sagittal de la moelle et le diamètre sagittal du canal cervical. La normale est autour de 0,5, et le canal est considéré comme rétréci à partir de 0,7 environ.

Cette valeur correspond à un espace fonctionnel de réserve de 30%, nécessaire à amortir les mouvements d'hyperflexion et hyperextension.

#### **IV- TRAITEMENT ET PREVENTION**

Le traitement doit être adapté aux risques encourus et aux lésions. Il est inutile de proposer au patient de jouer dans une équipe de niveau inférieur pour ménager, car les risques encourus sont les mêmes. Si les lésions sont étagées avec des signes d'alerte nets et un canal rétréci, il faut savoir proposer l'arrêt du rugby. En cas de lésions localisées, la seule alternative est la chirurgie. Le cas le plus favorable est la hernie discale responsable d'un conflit discoradiculaire, donc d'une névralgie cervicobrachiale. Le traitement est alors une discectomie associée à une arthrolyse intersomatique. Le principe est d'enlever par voie antérieure présternocleidomastoïdienne le disque pathologique afin d'éviter toute

expulsion traumatique : c'est l'intervention de Robinson. Le rugby pourra être pris au sixième mois postopératoire (39).

Le problème essentiel est donc la prévention. Le relèvement rapide des mêlées effondrées et l'interdiction des entrées en bélière est important. Une bonne musculature cervicale est impérative pour assurer un bon verrouillage. L'âge de la poussée en mêlée est l'un des éléments à prendre en compte.

-Peut-on améliorer la qualité de la préparation physique et du matériel de protection, notamment dans le rugby amateur ?

-Doit-on détecter de façon systématique par une IRM le sujet à risque chez les professionnels ? Afin que le rugby ne soit pas synonyme à l'avenir d'handicap possible (39).

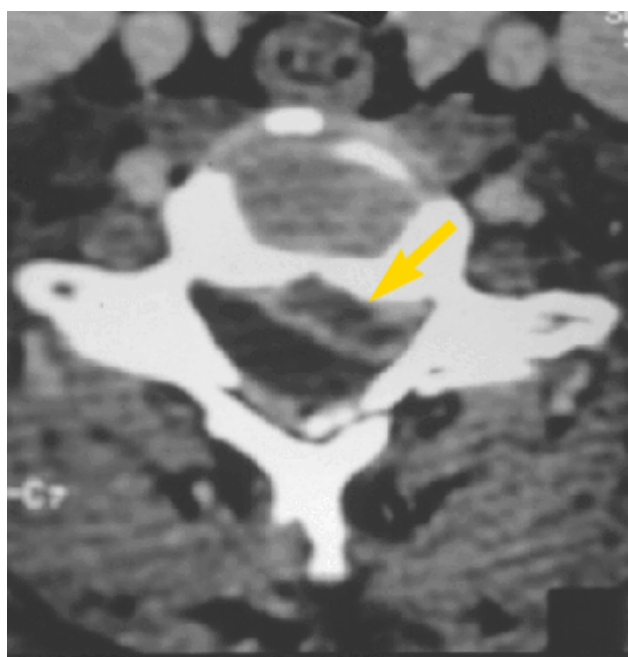


**Fig. 17 : Aspect de canal rétréci avec disparition complète de l'espace de réserve du disque C3C4 au disque C5C6 (39).**





**Fig. 18 : Hernie discale C3-C4 à l'IRM (39)**



**Fig. 19 : Volumineuse hernie discale C6-C7 à la TDM avec injection (39).**

---

---

## **SPORTS NAUTIQUES ET RACHIS**

---

---

### **I- BIOMECANIQUE**

Les traumatismes mineurs peuvent fracturer une ou plusieurs vertèbres(s) sans causer d'atteinte aux nerfs de la moelle épinière. L'hyperextension de la colonne vertébrale peut survenir dans des accidents de plongée, avec des risques particuliers pour la colonne cervicale au niveau du cou.

La gravité du handicap dépend du niveau auquel la moelle épinière est atteinte. Les atteintes graves de la moelle et des nerfs émergeant de la colonne vertébrale provoqueront la paralysie.

Les traumatismes survenant lors d'activités récréatives, telle la plongée, constituent la principale cause de traumatisme spinal liée à l'eau.

La cause la plus fréquente de traumatisme spinal dans les piscines est le plongeon en eau peu profonde.

Les traumatismes liés à la plongée surviennent d'habitude dans la partie supérieure de la colonne vertébrale et sont fréquemment associés à la tétraplégie. De manière générale, les personnes touchées sont les hommes jeunes.

### **II- BILAN CLINIQUE**

Que ce soit devant : des cervicalgies, des contractures, un torticolis, des névralgies cervicobrachiales ou plus exceptionnellement un déficit neurologique à type de paresthésie, de signes pyramidaux voire de tétraparésies. Il faut en urgence effectuer sans mobilisation, un

bilan neurologique initial et une immobilisation rigide type minerve ou matelas coquille.

### **III- BILAN RADIOLOGIQUE INITIAL**

Repose avant tout sur : un cliché du rachis cervical de profil strict et de qualité. Il sera complété par un cliché de face et un cliché de face bouche ouverte voire des clichés 1/3 si besoin.

Ce premier bilan neurologique est capital car il permettra de dépister les signes d'une entorse grave.

Il permet aussi de diagnostiquer les fractures dont les plus fréquentes en plongeon se font en compression. Ce sont les Tear-Drop fractures avec sur le corps vertébral un petit fragment osseux détaché du coin antéro-inférieur typiquement de C5, s'y associent des lésions disco-ligamentaires postérieures visible aussi sur le cliché de profil (Fig.20).

Des radios normales imposent des clichés dynamiques volontaires dès que la contracture musculaire a disparu pour démasquer les signes radiologiques de l'entorse grave (Fig. 21).

Les nageurs de haut niveau peuvent aussi avoir une exostose provoquée par le séjour prolongé dans l'eau surtout froide. Elle s'opère bien, mais il faut compter ensuite plusieurs semaines avant de pouvoir retourner dans l'eau.

Elle ne pose pas de problème particulier. La nage indienne sur le côté, la brasse coulée, la nage sur le dos sont recommandées. La brasse papillon est formellement déconseillée (mise en hyperextension de la colonne).

Si vous souffrez de lombalgies, évitez également de plonger et d'effectuer la brasse, tête hors de l'eau, qui accentue la cambrure du dos.

#### **IV- TRAITEMENT**

Quelque soit les lieux ou les circonstances de survenue, le bilan radiologique et clinique et le traitement en urgence doivent permettre un diagnostic précis et un programme thérapeutique adapté. On évitera ainsi les complications, parfois gravissimes dont le traitement est toujours difficile avec des résultats fonctionnels plus aléatoires.

La prise en charge initiale d'un accident lors des sports nautiques est capitale pour l'avenir sportif et fonctionnel de l'articulation touchée.

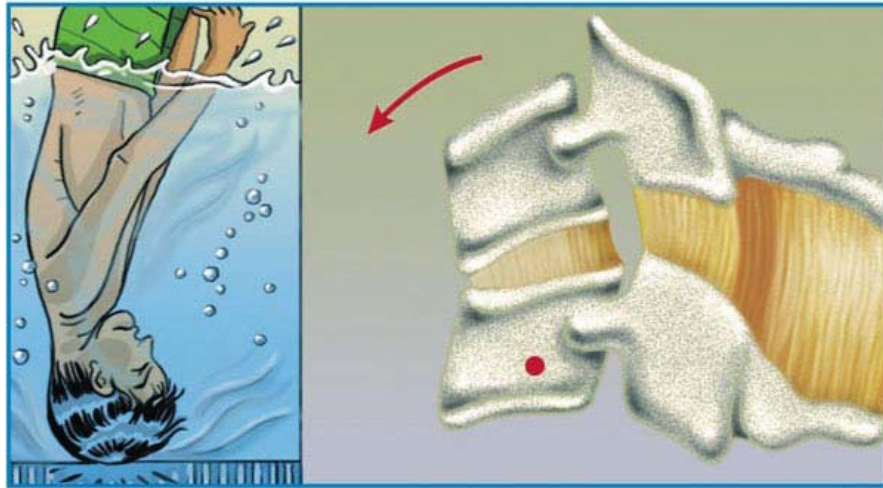
Les plongeurs en eau peu profonde exposent le rachis cervical aux traumatismes, les signes de gravité imposent une prise en charge urgente par une équipe chirurgicale spécialisée où le bilan sera complété par une TDM au mieux hélicoïdale et/ou par une IRM pour déterminer l'état lésionnel, les risques et entreprendre un traitement adapté.

Le traitement des entorses de moyenne gravité ou « whiplash injury » où le ligament vertébral commun postérieur est respecté et des entorses bénignes du rachis cervical repose sur le repos strict avec verrouillage cervical, traitement médical et si besoin collier rigide pour passer le cap aigu uniquement.

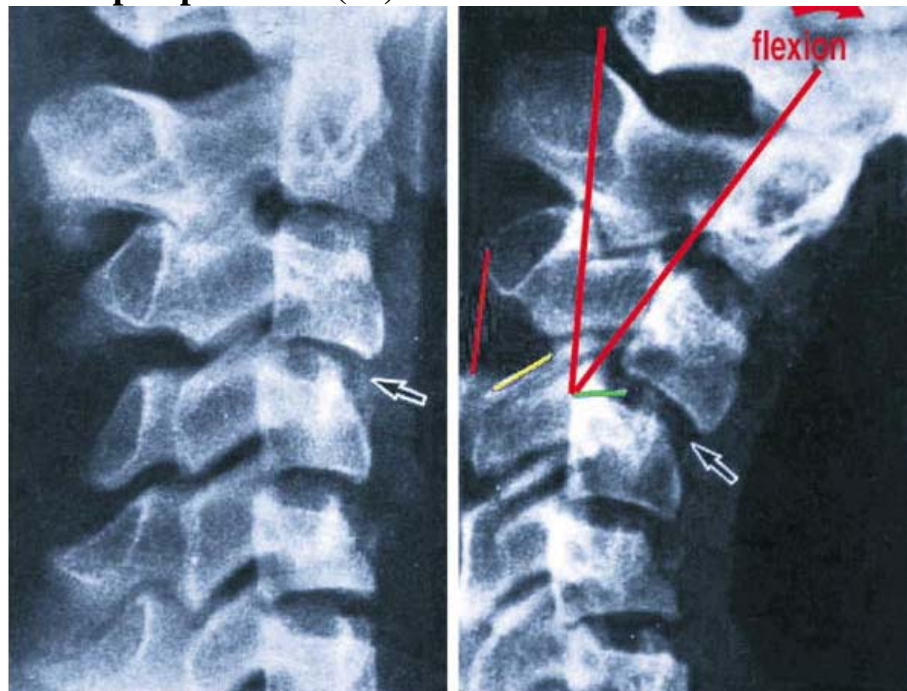
## **V- INTERVENTION**

Les accidents de plongé peuvent être évités par :

- L'éducation en ce qui concerne les dangers de la plongée est un comportement prudent.
- La surveillance, visite médicale préalable, même pour la plongée en amateur.
- L'enseignement de la plongée
- L'accès aux services d'urgence pour les premiers secours et un traitement rapides.
- La récurrence des lésions impose un bilan et traitement chirurgical adaptés (42).



**Fig. 20 :** Tear-Drop fracture en compression par plongeon en eau peu profonde (42)



**Fig. 21 :** Entorse grave vue au cliché dynamique avec les 4 critères de Louis (42) :

1. Décalage de 3,5 mm et plus des murs postérieurs au-dessus de C4 et 2,5 mm au dessous.
2. Ecart anormal des épineuses
3. Découverte de plus de 50% des articulaires
4. Angulation des murs postérieurs de plus de 10.

---

---

## **CYCLISME ET RACHIS**

---

---

### **INTRODUCTION**

Le plus souvent bénins, les traumatismes crâniens sont devenus la hantise des responsables de la santé. En effet, ils peuvent mettre en jeu le pronostic vital lorsqu'ils sont à l'origine d'un hématome intracrânien qui nécessite une évacuation immédiate vers un service hospitalier et la prise en charge de la victime par un service de Neurochirurgie compte tenu des risques de décès ou de séquelles neurologiques graves compromettant non seulement la reprise du vélo mais la vie quotidienne et professionnelle (22).

## **II – BIOMECANIQUE**

### **1. Rachis lombaire**

Le corps du cycliste positionné sur le vélo comporte trois unités fonctionnelles : en avant l'unité directrice correspondant aux membres supérieurs, en arrière l'unité motrice correspondant aux membres inférieurs et en position intermédiaire le rachis. La force motrice des membres inférieurs entraîne des contraintes importantes sur le rachis et les membres supérieurs. C'est surtout le rachis lombaire qui souffre en raison des contraintes positionnelles. Un cycliste assis sur un vélo immobilisé par un stabilisateur et gardant son buste vertical, les mains posées sur un guidon droit ou même sans appui reste en antéversion du bassin, conservant une lordose lombaire. En revanche, dès qu'il se met à pédaler contre résistance, son bassin est basculé en arrière par la mise en jeu des extenseurs de hanches, ce qui efface la

lordose lombaire et fait bailler les disques en arrière. Lors du pédalage en terrain plat ou en descente, le cycliste a le buste penché en avant.

## **2. Rachis cervical et dorsal**

Une bonne position sur le vélo n'accentue que faiblement la cyphose dorsale. L'amarrage bas des muscles postérieurs du cou favorise néanmoins les contraintes musculaires. Les microtraumatismes répétés, surtout chez les adeptes du VTT (vélo tout terrain), peuvent accentuer des lésions préexistantes, notamment chez le sujet jeune porteur de dystrophie de croissance. Au rachis cervical, le contrôle visuel des déplacements sur la route nécessite une contraction permanente des muscles cervicaux postérieurs pour maintenir la tête redressée, il est très motrice et supporte le poids de la tête soit 1/8<sup>e</sup> du poids du corps.

## **III- MANIFESTATIONS PATHOLOGIQUES**

### **1- Rachis lombaire**

La pathologie lombosacrée du cycliste : lumbago, lombalgie chronique, sciatique, est relativement fréquente. On peut par exemple s'étonner d'observer à l'examen clinique chez certains coureurs un signe de Lasègue à 60 ou 70° alors que la pratique du vélo est encore possible, parfois même en compétition et que la position pédale basse entraîne une flexion de hanche supérieure à 80%. C'est ignorer la règle de la hauteur de la selle qui veut que la distance axe du pédalier-selle soit égale à la hauteur de l'entre jambe multipliée par 0,85 et donc que la jambe ait toujours en flexion minimale de 20 à 30° sur la cuisse. L'examen



clinique du cycliste lombalgique doit donc toujours comporter un temps d'examen sur le vélo et la vérification par un technicien compétent des différents paramètres qui définissent le couple homme-machine. En effet, la lombalgie est souvent favorisée par un cadre trop court ou trop long, cyphose dorsale et lombaire est ici autorisée par l'horizontalité relative du tronc, comme chez un quadrupède. L'appui antérieur évite la contraction des extenseurs du tronc et l'apparition d'une suppression discale. Lors de la montée, les contraintes se modifient. Le cycliste tire sur le guidon, comme s'il soulevait une charge éloignée de l'axe de son corps et les extenseurs du rachis sont à un effort considérable, du fait de la longueur du bras de levier rachidien, à l'origine d'une suppression discale importante.

De plus, les extenseurs de hanches entrent en action et entraînent, une rétroversion puissante, qui accentue la cyphose lombaire. Le bâillement discal postérieur est alors excessif et la douleur peut apparaître. La montée en danseuse réduit au maximum le bras de levier rachidien lors de la montée, permet d'utiliser pleinement la traction sur le guidon sans éprouver les extenseurs du dos et permet également de rajouter le poids du corps à la pression exercée sur le pédale. En revanche, elle a pour effet pervers de reverticaliser le rachis lombaire et d'entraîner à cet étage des inflexions latérales dangereuses pour les disques. En effet, le poids du corps se porte alternativement sur l'une puis sur l'autre pédale, déséquilibrant un système de force dont la résultante passe par le disque L5-S1. Une autre source de sollicitations latérales néfastes pour le disque est l'inégalité de la bicyclette peut avoir

des effets variables sur le rachis lombaire selon le type d'effort effectué depuis la position économique du rouleur de plat aux contraintes excessives du champion, en danseuse sur son vélo lors de la montée d'un col.

Une hauteur de selle mal réglée, ou encore à des pédales faussées ou des manivelles inadaptées, les réglages devant se faire à quelques millimètres. En revanche, la forme du guidon (plat ou course) ne semble pas intervenir dans la genèse des lombalgies pourvu que sa hauteur soit correcte.

La visite médicale d'aptitude, étape incontournable avant la pratique du vélo en compétition, permet en pratique de distinguer deux groupes de postulants à la pratique de la bicyclette : ceux qui n'ont pas d'antécédents lombaires et ceux qui en ont déjà souffert. Aux premiers, il convient de souligner le risque discal qui apparaît lors de la traction excessive sur le guidon en position assise, notamment en cas de cyphose exagérée et qu'il faut réduire par une mise en danseuse.

Les inégalités éventuelles des membres inférieurs doivent être au cours du sport cycliste soigneusement corrigées, la musculation abdominale devra être entretenue en parallèle de l'activité cycliste. Pour ceux qui ont des antécédents lombaires, il faudra au contraire souligner les effets néfastes de la mise en danseuse et leur conseiller la pratique du cycliste en terrain plat ou peu vallonné. Certaines lombalgies chroniques, surtout avec une arthrose apophysaire postérieure, de même, les canaux rétrécis arthrosiques sont souvent améliorés par une bonne pratique du cyclisme.

## **2. Rachis cervical et dorsal**

Les douleurs de la nuque, des trapèzes et autres muscles de la base du cou et les épaules, sont banales et de nombre réduit. Les réglages de la machine, sont, là encore, d'une grande importance. Les cervicalgies, mais aussi la plupart des dorsalgies, sont dues à une potence trop longue qui va obliger le cycliste à se coucher sur sa machine et à mettre son rachis cervical en hyperextension pour regarder la route devant lui. Chez l'adolescent, le cyclisme, et notamment la pratique du VTT, par la flexion permanente qu'il impose et les microtraumatismes transmis, semble constituer un facteur aggravant de la maladie de Scheuermann que, comme la scoliose évolutive, constitue une contre-indication à la pratique de la bicyclette, du moins en tant que sport habituel, les courbatures des muscles paravertébraux sont assez banales en fin de course ou dans les heures qui suivent une sortie. Elles disparaissent en règle générale en 24 à 48 heures.

## **IV- PREVENTION**

Intérêt des mesures de prévention tel que le port systématique du casque lors des compétitions et des entraînements comme le recommande l'UCI (Union Cycliste Internationale). Même si cela n'élimine pas tous les risques, cette mesure obligatoire pour les coureurs de compétition s'applique également aux cyclistes de loisir roulant sur route ouverte, encore plus menacés même s'ils roulent moins vite.

La pratique occasionnelle du cyclisme est rarement à l'origine de manifestations pathologiques.

Elle doit néanmoins être déconseillée aux sujets porteurs de cervicalgies invalidantes. En revanche, l'arthrose interpharyngale postérieure, la coxarthrose, peuvent bénéficier de la pratique du cyclisme. Le vélo est une activité que le dos tolère, à la condition, d'éviter les montées en côte trop importante, qui entraînent des compressions des disques.

Quoi qu'il soit, il convient toujours de conseiller l'utilisation d'un matériel bien réglé et adapté à l'anatomie du sujet est fondamentale (hauteur selle, pédale, guidon, distance guidon-selle...).

- Changement fréquent du positionnement des mains sur le guidon, de la tête ;
- Utilisation de gants, d'un guidon capitonné ;
- Utilisation de pneus larges permettant d'amortir les chocs répétés de la route (35).

---

---

## **EQUITATION**

---

---

### **I- INTRODUCTION : GENERALITES**

L'équitation fait mal au dos, les cervicalgies, les dorsalgies.

La fréquence des lombalgies est grande chez le cavalier professionnel mais elles doivent être analysées car elles sont de types très variés et de gravité différente.

Très fréquentes sont les lombalgies statistiques et d'effort ; les premières apparaissent sous la forme d'un engourdissement ; les secondes font suite à des efforts répétés. Elles disparaissent lors de la pratique de l'équitation, ne représente pas de handicap pour le cavalier professionnel, diminuent, voire disparaissent à partir du moment où le cavalier réduit sa pratique quotidienne. Beaucoup plus rares mais plus ennuyeux sont les lombalgies, classiques et sciatiques, témoignent d'un accident discal, nettement moins importantes que ce que l'on constate chez les professeurs d'éducation physique et judokas.

La maîtrise du stress, la coordination des membres inférieurs et la proprioception du bassin et du rachis sont essentielles en plus de l'endurance et de la souplesse chez le cavalier.

Diverses pathologies sont évidemment possibles en allant de la contusion simple jusqu'aux fractures gravissimes y compris de la boîte crânienne en passant par les déchirures, fractures banales et luxations ou entorses pouvant concerner tout le système ostéo-articulaire.

Quatre localisations préférentielles de contusions sont retenues par ordre de fréquence : tête-membres inférieurs, membres supérieurs, rachis.

Elles laissent exceptionnellement des séquelles à l'opposé de fractures qui sont à l'origine de très grande majorité des séquelles traumatiques.

**Mécanisme et contre-indications :**

La chute du cavalier est le mécanisme largement prépondérant (68 à 78% des accidents) viennent ensuite, les traumatismes directement provoqués par le cheval (11 à 14%) :

- ruade, cavalier à terre ou à cheval
- écrasement du pied
- bousculade au box
- morsure
- coup de tête (cavalier à cheval)

Toute pathologie rachidienne doit être considérée contre-indiquée chez les adultes, les séquelles graves de dystrophie rachidienne de croissance, les troubles importants de la statique vertébrale, les spondylolisthésis de la charnière lombo-sacrée de grade supérieur ou égal à II, soit 50% de chevauchement et les affections rachidiennes inflammatoires, infectieuses et métaboliques. Chez l'enfant et l'adolescent, une dystrophie rachidienne de croissance en phase évolutive douloureuse, la pratique de l'équitation avant l'âge de 5 ans à poney et 12 ans à cheval, plus de 2 à 3 heures par jour.

## **II- LOMBALGIES**

### **1. Sémiologie clinique**

Toutes les études confirment le siège quasi-exclusif des algies rachidiennes chez le cavalier (la moitié, voire les deux tiers d'entre-eux, vont souffrir de leur rachis lombaire). Ces lombalgies sont de natures très diverses, il est classique de distinguer la lombalgie statique, la lombalgie d'effort, la lumbago, et la lombosciatique.

La lombalgie statique, c'est une gêne douloureuse lombaire basse apparaissant à la station debout prolongée, dans un délai inférieur à une heure. Deux circonstances déclenchantes sont fréquemment citées par le cavalier : lors des réceptions officielles et dans la position debout prolongée au milieu du manège.

La lombalgie d'effort, c'est une douleur lombaire basse apparaissant le soir à la fatigue souvent après un travail intensif à cheval, la douleur est calmée par le décubitus, il s'y associe un dérouillage matinal bref inférieur à 15 minutes.

La lombalgie statique et la lombalgie d'effort sont négligées par le cavalier, elles ne représentent pas une gêne fonctionnelle suffisante pour motiver une consultation médicale ; ceci d'autant plus que toute gêne disparaît très rapidement à cheval, le cavalier en ressent un véritable bien-être. Ces deux types de lombalgie n'ont d'ailleurs pas de répercussion sur la qualité et l'intensité de la pratique des équitants.

Le lumbago tout à fait classique, l'exprime par un blocage douloureux lombaire, apparu soit à la suite d'un effort, d'un faux mouvement, voire un traumatisme. Le mode évolutif de ces lumbagos est très variable : il

peut rester unique, se répéter une à deux fois par an, avec une durée d'évolution brève à chaque fois, de trois à sept jours, voire pour quelques cas, conduire vers un tableau de lombalgies chroniques invalidantes, émaillé d'épisodes de lumbagos plus ou moins fréquents.

Enfin, le cavalier n'est pas épargné par la possibilité de souffrir d'une lombosciatique, celle-ci n'a aucune particularité chez le cavalier.

Les lombalgies statiques et l'effort sont extrêmement fréquentes, elles concernent de 1 à 2 cavaliers sur 3. Les accidents aigus restent rares, que cela soit à type de lumbago ou de sciatique ; seul le tiers des accidents aigus évoluera vers la chronicité, et représentera un handicap fonctionnel notable chez le cavalier.

## **2. Facteurs favorisants**

Ont été identifiés au nombre de 5, ce sont : l'intensité de la pratique quotidienne, les exercices équestres violents, une attitude clinique en hyperlordose, une discopathie dégénérative sous-jacente, des traumatismes répétés qui doivent faire discuter une entorse intersomatique postérieure.

En cas de doute, une radiologie est réalisée voire un scanner et une scintigraphie est indispensable afin de voir si la pathologie est récente. Dans ce cas, une période de repos est nécessaire, parfois un corset est indiqué et rarement une décision chirurgicale est posée.



### **3. Cas particuliers**

#### ***a- Spondylolisthesis***

Son taux de fréquence n'est plus élevé que dans les populations normales, il oscille entre 4 et 5% ; la tolérance en est excellente. Néanmoins, s'il est découvert un spondylolisthesis chez un cavalier, le clinicien devra tenir compte :

- de l'âge du cavalier (pré ou post-pubaire)
- du caractère symptomatique ou non
- de son grade (I, II, III) d'une éventuelle anomalie structurale associée (trop grande inclinaison de la plate-forme sacrée, anomalie morphologique vertébrale, détérioration discale élective, etc). Un spondylolisthesis de grade I reste compatible avec une carrière de cavalier professionnel.

#### ***b- Dystrophies rachidiennes de croissance***

S'observent chez 20 à 40% des adolescents, elles sont la conséquence d'un trouble de l'ossification des corps vertébraux et sont responsables au niveau dorsal de la cyphose des adolescents, au niveau lombaire de discopathies dégénératives lombaires précoces.

Elles sont fréquentes chez le cavalier : de 50 à 60% de la population concernée, elles sont de siège essentiellement dorsal, exceptionnellement, elles s'étendent à la région lombaire supérieure. Elles sont le plus souvent asymptomatique et de découverte fortuite à l'occasion d'un bilan radiologique effectué pour un traumatisme.

Ces séquelles de dystrophie rachidienne de croissance sont d'autant plus fréquente que la pratique équestre est importante, et que le cavalier a débuté l'équitation jeune, la prévalence peut atteindre 70%, alors qu'elle n'est que de 45% chez des cavaliers professionnels qui ont commencé l'équitation après la puberté.

Ce fait est commun à beaucoup de sports pratiqués sur un mode intensif, et à titre d'exemple les dystrophies rachidiennes de croissance concernent 74% des judokas de haut niveau.

### ***c- Scoliose***

Il n'apparaît pas opportun de contre-indiquer la pratique des sports équestres à de jeunes adolescents atteints de scoliose, sous réserve d'une adaptation de la pratique sportive.

## **4. Conclusion**

Ainsi, il n'est plus d'actualité de classer l'équitation parmi les sports à haut risque rachidien. Certes, une pratique excessive peut révéler des pathologies sous-jacentes qui nécessitent une consultation médicale. En revanche, l'équitation peut apporter au cavalier un mieux-être grâce à l'excellente tonification des muscles para-vertébraux qu'elle induit, à condition que l'éducation du geste sportif soit bien enseignée. En fait, bien souvent ce sont les à-côtés de l'équitation (soins aux chevaux, curage de bac, de box, etc) qui se révèlent être particulièrement traumatisants pour le dos du cavalier.

## **5. Comment épargner son dos**

-Effectuer régulièrement des exercices d'échauffement et d'étirement.

-Accompagner le mouvement ascendant du cheval par une rétroversion du bassin.

-Pratiquer l'autograndissement afin d'aboutir à un étirement progressif des muscles fléchisseurs et adducteurs de la hanche. Idéalement, il ne faudrait pas travailler la descente de jambes tant que l'assouplissement des muscles et de l'articulation n'est pas suffisant, car le bassin ne pourra pas « passer entre les hanches » et la rétroversion sera difficile voire impossible.

-Muscler la sangle abdominale, car elle est active dans la rétroversion du bassin.

-L'aptitude physique du cavalier : il est souhaitable d'exercer d'autres activités physiques complémentaires telles que la natation, le vélo et le footing.

-La connaissance du cheval et de ses réactions, la vigilance en particulier au cavalier débutant...

Quant au cheval « vicieux », il devrait être totalement exclu des clubs.

-L'art de monter à cheval : nous le résumerons par la bonne relation du couple cheval/cavalier ; ce dernier doit savoir ce qui peut l'être au bon moment, ce qui nécessite en premier une bonne connaissance du cheval en tant qu'animal mais aussi en tant qu'individu avec toutes ses particularités.

-Le cavalier doit tenir compte de ses propres aptitudes physiques et psychiques.

-Le pédagogue a un rôle fondamental

-Les responsables administratifs doivent veiller au bon état du matériel et des lieux.

-L'adaptation de la biomécanique pélvirachidienne du cavalier en fonction des allures de sa monture, a pour but la répartition et l'amortissement des forces auxquelles sont soumis cet ensemble.

Il faut d'ailleurs constater qu'une adaptation va de pair avec un geste sportif considéré comme idéal en équitation académique. Le témoin le plus objectif en est l'assiette du cavalier qui installe son bassin et sa colonne vertébrale dans la position la moins traumatisante et la plus confortable pour être entretenue longtemps. Une bonne adaptation caractérisée par l'automatisation de l'assiette normale au pas et l'assiette « rein voussé » au trot assis, une adaptation défectueuse, à proscrire parce que nocive « rein creux ».

-aménager les abords des clubs et prévoir de véritables allées cavalières excluant les routes fréquentées.

-L'équipement :

-Proscrire les tennis ou autres chaussures semblables,

-utiliser des bottes d'équitation à semelle semi-lisse,

-utiliser des étriers suffisamment larges

-avoir une bonne protection céphalique, porter des gants, surtout par temps de pluie en équitation d'extérieur (pour éviter que les rênes glissent)

-éviter d'avoir dans ses poches des objets contondant ou acérés, vérifier le bon état du harnachement du cheval.

Les plaies au troisième rang de l'ensemble des lésions, elles prédominent nettement au niveau de la face, du cuir chevelu et des lèvres, les mécanismes sont variés : coup de tête ou d'enclume, coup de pied, chutes avec ou sans piétinement.

### **III- COMMOTIONS CEREBRALES**

La gravité des accidents équestres résulte des conséquences des traumatismes crâniens responsables des commotions cérébrales avec contusions cérébrale et/ou fracture du crâne.

Ces lésions sont à l'origine de la plupart des accidents graves constatés dans les sports équestres ; leurs caractéristiques sont les suivantes :

-Cavaliers et cavalières sont également exposés,

-Ces accidents graves peuvent également concerner le jeune cavalier âgé de moins de 20 ans.

-Les cavaliers confirmés sont semble-t-il plus exposés, c'est principalement un accident d'équitation d'extérieure avec une fréquence remarquée lors des traversées de route.

-Les accidents sévères existent aussi au manège.

Une protection céphalique adaptée dont les normes reprendront :

-4 points principaux : la surface de protection, le pouvoir d'absorption des chocs, le système de rétention et l'absence de saillie.

-2 points facultatifs : la visière et le rembourrage cervical (1,45).

---

---

# **SKI**

---

---

## **I- SKI DE FOND**

Le ski de fond pratiqué dans sa technique traditionnelle peut être responsable de contraintes néfastes pour le rachis lombosacré, l'analyse des principaux mouvements a mis en évidence, pour chacun d'entre eux, des conséquences rachidiennes lombaires au niveau discal, articulaire postérieur, ligamentaire et/ou musculaire.

Du point de vue de la prévention :

-Le sujet sans antécédent lombalgique qui devra associer une bonne condition physique préalable et un échauffement spécifique.

-L'ancien lombalgique qui transformera sa technique, s'il veut éviter les récurrences de sa pathologie.

### ***A- ASPECTS GENERAUX***

Les agressions aiguës du rachis qu'elles soient cervicales, dorsales ou lombosacrées au cours du ski de fond, sont responsables de lésions évidentes, de survenue brutale et dont le traitement est bien codifié.

On gardera toujours à l'esprit la différence fondamentale entre « marche à ski », sans phase de glissée du ski sur la neige et « ski de fond ».

## ***B- PRINCIPAUX MOUVEMENTS ET CONSEQUENCES BIOMECANIQUES***

**Le pas alternatif** : La rotation opposée des ceintures, sollicitent la charnière dorsolombaire en rotation, la mise en action des sacrolombaires.

-Poussée trop postérieure du membre inférieur portant, entraînent une hyperlordose lombaire chez les skieurs cherchant à augmenter l'amplitude de leur foulée en allongeant vers l'arrière le membre inférieur actif.

-Une grande sollicitation de la charnière dorsolombaire en rotation chez tous les skieurs.

-Un travail important des masses musculaires sacrolombaires qui peut devenir une surcharge si la technique est mauvaise.

-Une hyperlordose lombaire brusque et répétée à chaque mouvement surtout chez le débutant.

### **Les séquences de la poussée simultanée sont évidentes :**

-Le mouvement brusque de flexion antérieur nécessite lors du redressement du buste une charge de travail considérable pour les masses sacrolombaires.

-Des membres inférieurs restant tendus, les contraintes sur les disques intervertébraux sont importants.

**Le pas de un**, va allier les inconvénients des deux techniques précédentes :

-L'impulsion sur une jambe entraîne l'hyperlordose de fin de mouvement si la technique n'est pas parfaitement maîtrisée.

-Dans tous les cas, la bascule du tronc en avant nécessite, pour le retour à la position verticale, le travail des masses sacrolombaires et des fessiers, entraînant d'importantes pressions intradiscales au niveau lombaire.

### ***D- DEMEMBREMENT DES LOMBALGIES DU SKI DU FOND***

Tout skieur de fond a connu dans sa carrière sportive la lombalgie subaiguë, survenant en cours d'entraînement (souvent au début) et l'obligeant à ralentir la cadence ou même à s'arrêter pour se redresser. D'autres ont pu présenter des symptomatologies plus tenaces, persistant après l'effort et mettant plusieurs jours à s'estomper. Mais rares, cependant, sont ceux qui ont été victimes du lumbago aigu principalement chez le débutant, le sujet peu entraîner ou le compétiteur lors des premières sorties de ski de la saison.

Il suffit de se référer aux conséquences biomécaniques qu'aura sur le segment mobile rachidien :

-origine tendineuse : il en résulte, soit la lombalgie aiguë de début d'effort par hypersollicitation musculaire, soit la lombalgie chronique par maladie d'insertion tendineuse.



-origine discale : par augmentation des contraintes sur le disque, lors du relèvement de la position penchée en avant, membres inférieurs tendus (pas de un et poussée simultanée).

-origine articulaire postérieure par mouvements d'hyperlordose brusques et répétés mettent en compression ces articulations, on peut également soupçonnée, un contact des épineuses engendrant l'inflammation des ligaments interpineux lombaires.

-syndrome de la charnière dorso-lombaire de R. MAIGNE : celle-ci est hypersollicitée en rotation, lors du pas alternatif. Ce syndrome pourra entraîner des lombalgies rebelles par atteinte de la branche postérieure du nerf rachidien.

### ***D- PREVENTION DES LOMBALGIES DU SKI DE FOND***

Chez le sujet indemne de toute affection rachidienne nécessité :

D'une condition physique suffisante avant de chauffer les skis avec une bonne musculature abdominale et lombaire. D'une bonne maîtrise de la technique (facilitée d'ailleurs, par une bonne forme physique) permettant d'éviter les fautes à l'origine de surmenages du segment mobile rachidien.

D'un échauffement avant toute séance de ski de fond, surtout au niveau de la charnière dorsolombaire, en rotation : la méthode classiquement recommandée est de s'asseoir à califourchon sur un tronc d'arbre pour fixer le bassin et de faire des rotations du tronc d'amplitude progressivement croissante et sans à coup, une dizaine de fois de chaque côté.

Chez le sujet ayant présenté des lombalgies invalidantes ou récidivantes mais ayant évolué favorablement on peut proposer :

Les précautions précédentes, les cours de ski avec moniteur paraissent indispensables.

Un aménagement de la technique, à des degrés divers :

**Pour le pas alternatif** : limiter l'amplitude des bras, surtout en arrière, fin de moins solliciter la charnière dorsolombaire par une moins grande rotation opposée des ceintures. De même, une diminution de l'amplitude de la foulée aura les mêmes efforts bénéfiques. Au maximum, le skieur pratiquera de la marche à ski, sans phase de glissée.

**La poussée simultanée** : est contre indiquée aux lombalgiques car augmente les pressions intra-discales de façon trop importante :

-évitant l'inclinaison du tronc en avant.

-limitant la poussée postérieure des membres sur les bâtons dès que la main arrive au niveau de la hanche.

-associant simultanément à la poussée sur les bâtons, une importante flexion des genoux : le redressement se fera donc grâce à l'extension des genoux par l'intermédiaire du quadriceps et non pas grâce aux masses sacrolombaires. On évitera ainsi la phase, si néfaste, de redressement du tronc sur des membres inférieurs tendus.

**Le pas d'un** nécessite une bonne coordination et une bonne interprétation des mouvements précédents. Il allie les inconvénients

biomécaniques de la poussée simultanée et du pas alternatif. On la déconseille à un ancien lombalgique.

**Dans tous les cas**, on recommandera également un apprentissage soigneux du verrouillage lombaire et de la statique vertébrale correcte afin d'éviter les traumatismes répétés en hyperlordose ; un travail important des abdominaux (des obliques, notamment) permettra une bonne maîtrise du bassin.

**En conclusion :**

La pratique du ski de fond peut engendrer des douleurs lombaires, en particulier chez les skieurs ayant des antécédents de lombalgies. Plutôt que de déconseiller ce sport, il est plus logique de transformer légèrement la technique de base pour l'adapter à des sujets anciennement lombalgiques mais désireux de pratiquer cette activité, pour ces derniers, il est possible de réaliser des adaptations simples, il leur sera possible de pratiquer le ski de fond, sans danger.

**II- SKI ALPIN**

Même si l'on souffre au dos, se révèle possible, à condition d'éviter les situations à risques :

- La neige verglacée
- Une piste trop irrégulière tels les champs de bosse,
- Les torsions trop vives de la colonne lors du slalom.

Si les lombalgies apparaissent malgré ces précautions, n'oubliez pas qu'une ceinture lombaire vous permettra alors de contrôler vos douleurs.

### **III- SKI NAUTIQUE**

Que se soit chez le débutant ou chez le sauteur, le traumatisme survient lorsque les pieds s'écartent brusquement soit au passage de la vague soit au passage du tremplin ou à la réception du sauts, qui est discipline très spectaculaire et où les chutes le sont également, plusieurs types d'accidents peuvent survenir. Des chutes en traversée avant le tremplin alors que le skieur est en pleine vitesse, de l'ordre de 110 km/h, sur le tremplin ou après lorsqu'il est déséquilibré en l'air à la réception. On rencontre tous les types de lésions par choc direct. Les plus graves mais peu fréquents : sont les traumatismes cervicaux.

En Slalom, les chutes entraînent des lésions par choc direct sur le ski au niveau de la face, cheville, genou et la colonne vertébrale. En barre foot, les accidents sont parfois très graves, surtout en cas d'atteinte cervicale (38).

### **IV – SKIEURS, SNOWBARDERS, TOUS A VOS CASQUES**

Les traumatismes crâniens ne représentent qu'un petit nombre des blessures que connaissent les skieurs et les snowborders, mais ils sont la 1<sup>ère</sup> cause de décès et de handicap chez ces amateurs de sports de glisse. Le port du casque se révèle indispensable, particulièrement chez les snowborders qui ont trois fois plus de risque de choc à la tête.

Un traumatisme crânien peut être associé à des lésions de la boîte crânienne (lésions osseuses) et/ou du cerveau, provoquant une commotion (aboutissant à un coma provisoire se dissipant en quelques minutes à quelques jours) ou un hématome. Ces lésions sont responsables de perte de connaissance ou de conscience, de troubles du comportement ou de motricité, pouvant être plus ou moins traités. L'usage du casque permettait de réduire la fréquence de la sévérité de ces traumatismes, survenant sur les pistes. Un traumatisme crânien est lié à une chute, collision entre skieurs ou snowboarders, sauts, tandis que la collision avec un arbre est la plus grave, voire la plus mortelle.

**Population à risque :**

-Les hommes présentent un risque de traumatisme crânien deux fois plus élevé que les femmes. Par ailleurs, ce risque est multiplié par trois chez les jeunes moins de 35 ans. En règle générale, les hommes et les jeunes prennent plus de risques sur les pistes. Cependant, les blessures les plus sévères sont plus fréquentes chez les plus âgés.

-Indépendamment du sexe et de l'âge, les blessures à la tête sont trois fois plus élevées chez les snowboarders que chez les skieurs (11).

-Les enfants ont une surface corporelle plus petite que l'adulte, ils se refroidissent plus rapidement.

On se méfiera tout particulièrement des bائلements, d'un hoquet important, d'un simple « torticolis », de vomissements répétés, de troubles de la conscience, d'une somnolence ou de convulsions de survenue secondaire. Mais les troubles précoces et régressifs de type

maux de tête, somnolence, agitation précoce, vomissements (moins de 3), perte de connaissance de durée courte (< 3 minutes), troubles de la mémoire, ne signifient pas forcément une gravité.

Néanmoins, même un traumatisme crânien paraît bénin, il faut le faire examiner. Parmi ces enfants, statistiquement huit sur mille feront une complication grave voire mortelle.

Seule l'évolution clinique importe dans le cas d'un traumatisme crânien. Il est très important de faire prendre conscience aux parents qui skient avec leur bébé sur le dos, qu'ils ne pourront pas vraiment apprécier son état général, surtout s'il a froid. Le bébé reste passif et ne peut se réchauffer.

Prendre en charge un enfant traumatisé sur les pistes, c'est connaître les spécificités de la traumatologie de l'enfant, effectuer et réévaluer régulièrement un bilan lésionnel précis, anticiper l'évolutivité des lésions masquées par une tolérance accrue, tenir compte de la douleur souvent non exprimée, assurer une immobilisation et une contention adaptées au gabarit, assurer une continuité de soins avec le centre médical (47).

---

---

## **RACHIS DU RAMEUR**

---

---

### **I- INTRODUCTION**

Aviron : Il s'agit d'un sport inconfortable pour le dos. L'athlète reste assis longtemps dans la même position, et son effort, par l'intermédiaire des bras et des épaules, éprouve la résistance du dos ; de plus, il doit, avant et après l'effort sur l'eau, transporter son bateau. Les douleurs dorsolombaires sont donc fréquentes : lumbago, sciatique, déchirures des muscles dorsaux.

### **II- FREQUENCE**

La lombalgie est une pathologie fréquente des rameurs de haut niveau et semble toucher davantage les rameurs seniors hommes. La pratique de la pointe est un élément déterminant. Les lombalgies sont fréquentes en aviron de compétition. Le terme de lombalgie recouvre des pathologies variables dont les plus fréquentes sont : les hernies et les problèmes discaux, les dérangements intervertébraux et les sciatiques ou cruralgies, les lumbagos, les spondylolisthésis et les scolioses.

La plupart des études mettent la lombalgie en tête des pathologies de l'aviron, toutefois, selon les auteurs, celle-ci toucherait entre 50 et 95% des rameurs de haut niveau. Les lombalgies sont majoritairement chroniques et liées à l'entraînement tant en manière de charge que de technique ou de conditions (froid, heures, matériel...).

La laxité, la tonicité et l'harmonie du développement musculaire de la ceinture lombopélvienne apparaissent avoir une incidence importante sur l'apparition ou la prévention des lombalgies.

Les désordres vertébraux (DIM, lyses isthmiques...) et les déformations de la colonne (scoliose, hyperlordose) semble être fréquent chez les rameurs et généralement associées à la douleur.

### **III- ETIOLOGIES**

-D'une part des problèmes discaux (protrusions, altérations de l'annulus, ou des ligaments...)

-D'autre part, des problèmes articulaires (DIM, impactions des facettes articulaires, subluxation, fractures et chez les jeunes, les problèmes de croissance...).

-Enfin, des problèmes musculaires (spasmes, contractures, courbatures, des muscles paravertébraux ou sacro-iliaques).

### **IV- ANALYSE BIOMECANIQUE**

L'aviron est un sport soumettant le rachis à une répétition de mouvements de flexion et d'extension avec plus ou moins de rotation inclinasion en pointe. Ces mouvements prolongés et répétés en charge ont une incidence sur les disques en produisant un tassement à l'origine de protrusions et d'altérations des structures discales (fissurations), ou de sur-contraintes sur les plateaux vertébraux (impactions, tassements).

L'ensemble constitue une première source de douleur.



Ces phénomènes sont accentués par la déshydratation, l'heure de l'entraînement, un mauvais gainage musculaire du rachis (dysharmonie, hypermobilité...), des insuffisances ou des fatigues des muscles paravertébraux et de la ceinture pelvienne ou du gainage abdominal, les tassements du disque sont à l'origine d'instabilités vertébraux sources de perturbations des articulaires postérieures. Celles-ci aboutissent à des DIM, des syndromes facettaires, des altérations des structures articulaires (ligaments, capsules) et des structures osseuses (micro-fractures, lyses isthmiques...) susceptibles d'exciter les terminaisons nerveuses.

Le surmenage notamment psychologique, manque d'hygiène de vie, déshydratation ou mauvaise nutrition, manque de protection contre le froid, l'hyperlaxité et les anomalies morphologiques (scoliose, lordose...), les mouvements parasites (vagues, fautes techniques, manque de maîtrise...), la fatigue pourraient également intervenir sur la qualité du placement ventilatoire (coordination) source du développement d'une pression intrathoracique efficace pour la transmission des forces et la fixation du rachis (3).

## **V- LESIONS DE LA COLONNE VERTEBRALE**

### ***A- LE RACHIS CERVICAL ET DORSAL***

Les cervicalgies et dorsalgies sont exceptionnellement en aviron. Mais devant des douleurs dorsales chez un jeune sujet, le bilan radiologique est obligatoire afin d'éliminer une maladie de croissance : maladie de Schenermann (responsable du dos rond douloureux des

adolescents), toute cyphose ou scoliose. Ces maladies contre-indiquent la pratique de l'aviron tant qu'elles sont évolutives.

### ***B- LE RACHIS LOMBAIRE : ON DISTINGUE***

-Les troubles statiques proprement dits : scoliose ou hyperlordose qui favorisent l'apparition de lombalgies.

-Les anomalies de la charnière lombo-sacrée avec les anomalies transitionnelles : sacralisation de L5, lombalisation de S1, surélévation de la charnière (normalement L5 doit se trouver en-dessous de la ligne bi-iliaque bien encastrée entre les deux ailes iliaques) ; les spondylolyses et spondylolisthésis.

-Les séquelles de la maladie de Scheuermann qui peut dans certains cas concerner aussi la colonne lombaire. Celle-ci est responsable d'irrégularités au niveau des plateaux vertébraux, voire de déformations vertébrales aboutissant parfois à une perte de la lordose physiologique. L'arthrose débutante n'est pas rare de rencontrer chez les rameurs de haut niveau en fin de carrière.

## **VI- LES LOMBALGIES SONT FAVORISEES PAR**

-L'environnement froid et humide lié à la pratique du bateau en période hivernale auquel se surajoute la musculation (squats).

-Les longues sorties sur un bassin agité, le rameur étant obligé de corriger en permanence avec le tronc l'équilibre du bateau.

-La pratique de l'aviron en pointe qui est responsable d'une attitude asymétrique. Le sujet est penché sur sa bordée (épaule interne plus

basse), d'où inclinaison latérale et rotation du tronc. Cette attitude finit par déséquilibrer le jeu musculaire vertébral aboutissant à une hypermusculature du côté interne.

## **VII- LES DONNEES CLINIQUES**

La pathologie lombaire se manifeste le plus souvent sous forme de lombalgies tenaces et répétitives. Elles siègent au niveau lombaire bas prédominant d'un côté et pouvant irradier au niveau du sacrum, des fesses. Il s'agit de douleurs mécaniques déclenchées par l'effort diminuant avec le repos.

L'examen montre des points douloureux latérovertébraux plus ou moins nets ainsi qu'une raideur plus ou moins marquée. On rencontre parfois des accidents aigus en aviron dont le début est souvent brusque après un effort de levée (musculature) ou un faux mouvement. La douleur est alors vive et siège en général au niveau lombaire. Le rameur perçoit un craquement au moment de l'accident. A cette douleur, s'associe souvent une impotence.

A l'examen, on note :

- Des points douloureux au niveau des derniers disques
- Une contracture musculaire (Schoeber à effecteur)
- Des attitudes antalgiques avec de profil une disparition de la lordose physiologique et de face parfois une inclinaison latérale.

Dans certains cas, le tableau clinique peut évoquer une hernie discale. Il faudra se méfier de toute douleur en éclair qui irradie dans tout le membre inférieur au moment de l'accident.

-Les données évolutives :

L'évolution est capricieuse. Elle peut se faire vers une atténuation des douleurs, voire une quasi disparition de celle-ci pendant des années, soit vers des poussées intermittentes ou l'apparition de sciatique. Dans ce dernier cas, la douleur prédomine d'un côté et irradie dans le membre inférieur. La douleur intéresse la face postérieure du membre inférieur et la plante du pied si l'atteinte se trouve au niveau de S1. Elle intéresse la face externe du membre inférieur et le dos du pied en cas d'atteinte de L5.

-Les données radiologiques

Le bilan radiologique devra être complet, devra comprendre obligatoirement :

- Un cliché de face et de profil en position debout pour l'étude de la statistique et de la morphologie.
- Un cliché centré sur l'interligne L5S1 qui permettra d'avoir une idée de l'état discal L5S1 (recherche d'éventuel pincement)
- Des clichés de  $\frac{3}{4}$  pour connaître l'état des isthmes et des articulaires postérieures.

Ainsi, la lecture des clichés permettra de préciser les atteintes discales, l'arthrose vertébrale, les anomalies morphologiques et statistiques ainsi que les maladies de croissance. Mais dans certains cas, ce bilan pourra s'avérer insuffisant. Il faudra alors faire appel au scanner lombaire qui permettra de trancher sur l'existence ou non d'une hernie discale.

### **VIII- LA PREVENTION PASSE PAR**

- Un bon équipement en hiver afin de protéger du froid le bas du dos.
- Le port d'une ceinture lombaire de soutien en bateau et lors de la musculation pour les rameurs sujets aux lombalgies.
- Une sollicitation progressive de la musculaire lors des sorties en bateau : importance d'un échauffement bien conduit.
- Une musculation élective des dorsaux et des lombaires qui sont souvent négligés, en insistant sur les muscles profonds du dos, que sont les transverses épineux, les épineux et les intertransversaux.
- Un travail d'assouplissement qui doit être fait toute l'année, sous forme d'étirements.
- La correction des défauts techniques.

### **IX- LE TRAITEMENT MEDICAL SERA SURTOUT BASE SUR**

- Le repos sportif avec anti-inflammatoires, antalgiques, décontracturants musculaires.
- Une kinésithérapie bien conduite : massages antalgiques et décontracturants dans un premier temps et rééducation lombaire dans un deuxième temps. A ceci, on peut rajouter des séances d'infrarouges, d'ondes courtes, de chaleur locale...(29)

---

---

## **HERNIE DISCALE LOMBAIRE ET PLONGÉE SOUS-MARINE**

---

---

### **I- INTRODUCTION**

La pratique de la plongée sous-marine peut occasionner des lésions discales, le plus souvent liées au port des bouteilles de plongée. L'indication opératoire se pose du fait du caractère hyperalgique de la sciatique, de l'absence d'amélioration sous traitement antalgique et anti-inflammatoire, et de la présence au scanner lombaire d'une volumineuse hernie discale L5-S1 correspondant à la symptomatologie.

### **II- DIAGNOSTIC CLINIQUE ET PARACLINIQUE**

Le diagnostic clinique de lombosciatique est assez aisé en pratique courante, devant une douleur lombaire aiguë, irradiant dans le membre inférieur, survenue au cours d'un effort en flexion rachidienne ou en torsion.

L'interrogatoire temps primordial, assurant le diagnostic de lombosciatique commune, confirmé ensuite par l'examen clinique qui recherche les signes neurologiques pouvant être associés : déficit sensitivomoteur, troubles sphinctériens.

### **III- DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL**

En pratique, pendant une plongée, une douleur aiguë avec irradiation dans un membre inférieur n'est sûrement pas une lombosciatique, doit être à priori considérée comme un accident de

décompression médullaire, et transféré le plus rapidement possible dans un centre hospitalier spécialisé munis d'un caisson hyperbare.

#### **IV- BILAN COMPLEMENTAIRE**

Pour une crise de lombosciatique commune inaugurale, sans antécédents, les examens complémentaires en sont pas indiqués, repos et le traitement médical pendant trois semaines étant en général efficaces. Pour les autres cas, la radiographie standard (Fig. 22), la tomodensitométrie (Fig. 23), voire l'imagerie par résonance magnétique, ainsi que les examens biologiques à la recherche d'un syndrome inflammatoire, permettent d'affirmer l'origine discale de la lombosciatique, et d'éliminer une sciatique symptomatique d'origine infectieuse, cancéreuse ou autre.

#### **V- TRAITEMENT**

Traitement de la lombosciatique commune, est avant tout médical associé au repos effectif pendant au moins trois semaines.

L'indication chirurgicale est portée devant une sciatique prédominante à la lombalgie, résistante aux différents étapes du traitement médical bien conduit.

L'opération en urgence n'est indiquée qu'en cas de déficit moteur franc, récent, concordant avec le niveau de la hernie, ou en présence de troubles sphinctériens. La microdiscectomie lombaire est une technique pratiquée par la plupart des centres.

Les autres techniques telles que la chimionucléolyse, la nucléotomie percutanée relèvent des mêmes indications en fonction des habitudes des différents services.

La prise en charge kinésithérapique est également très importante portant sur la maîtrise du positionnement lombo-pelvien, la rééducation du manchon musculaire paravertébral.

Chez le plongeur, comme dans toutes les catégories socio-professionnelles, la connaissance et le respect des règles d'hygiène rachidienne, en particulier lors du transport des bouteilles, de l'équipement à terre ou sur le bateau est primordial afin d'éviter les accidents aigus. L'effort de soulèvement en flexion ou torsion rachidienne doit bien évidemment être proscris, ce qui peut s'avérer difficile sur le bateau de plongée, la règle d'or bien évidente mais souvent oubliée étant de se faire aider.

## **VI- CONCLUSION**

Le respect des règles habituelles de transport de charge lourdes s'applique à la plongée sous-marine.

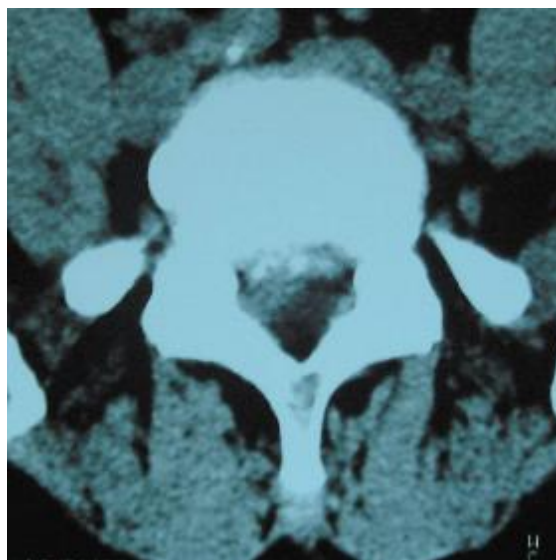
Une lombosciatique aiguë est un accident rare, un tableau de douleur rachidienne peut poser un problème de diagnostic différentiel au décours d'une plongée et doit être à priori considéré comme un accident de décompression.

Le traitement des lombosciatiques est avant tout médical (antalgiques, anti-inflammatoires, repos). Les techniques plus invasives sont indiquées en cas de résistance à ces mesures (31).





**Fig. 22 : Radiographie standard de profil : arthrose lombaire + pincement discal important en L5-S1 (31).**



**Fig. 23 : TDM hernie discale L5-S1 latéralisée à droite (31).**

**CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME  
CRANIEN ET RACHIDIEN CHEZ LE SPORTIF**

---

---

## **CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME CRANIEN CHEZ LE SPORTIF**

---

---

### **INTRODUCTION**

La prise en charge initiale a pour but :

- d'assurer le traitement des lésions initiales
- de prévenir la survenue des lésions secondaires

L'amélioration du pronostic est obtenue par un certain nombre de progrès :

- ramassage et transport médicalisés
- ventilation artificielle précoce (normoxie, légère hypocapnie)
- maintenir un hémodynamique stable
- maintenir une haméostasie (glycémie, natrémie, hématicrite)
- surveillance armée en réanimation

Cependant, passé cette phase aiguë, une rééducation est entreprise afin de réadapter et de réinsérer ce malade dans son milieu social.

L'état du traumatisé crânien reste longtemps évolutif et que des déficiences peuvent encore s'améliorer au bout de plusieurs années, spontanément et à l'aide de la rééducation et de la réadaptation.

### **Que faire sur le terrain :**

Sport de combat : le K.O (Knock out) le médecin voit l'accident est en général un choc direct. Il a ainsi une idée précise du mécanisme, de la direction et de l'intensité du traumatisme, et reconnaît l'agent vulnérant.

Sports mécaniques : la notion de vitesse et donc de risque de polytraumatisme. Il faut donc évaluer la gravité de l'accident :

- traumatisme crânien isolé authentifié
- traumatisme crânien avec possibilité ou existence de lésions associées

Attention danger, devant tout traumatisme crânien, il faut toujours suspecter un traumatisme cervical associé.

Les gestes urgents : le sujet en décubitus dorsal inconscient présente une base de langue qui obstrue en arrière le pharynx : il suffit de sublaxer en avant la mandibule pour la filière laryngée. Le problème du matériel : le retrait du casque (sports mécaniques, hockey, football américains...) ne sera fait que par le médecin averti, avec précautions, lentement, dans l'axe du cou, sur le blessé allongé. Cette manœuvre se fait avec l'aide d'une seconde personne qui maintient le rachis cervical dans l'axe.

En effet, il est nécessaire d'enlever le casque pour assurer la liberté des voies aériennes supérieures, surtout avec les casques intégraux, et pour rétablir la fonction ventilatoire.

Il faut penser aussi à enlever les appareils dentaires mobiles. Dans les sports collectifs et de combat, il faut enlever le protège dents.

**Bilan clinique urgent :**

- Liberté des voies aériennes supérieures et fonctions vitales (conscience, respiration, circulation), score de Glasgow (Tableau II).

**Tableau II : Echelle de coma de Glasgow (28)**

<b>Ouverture des yeux</b>	
Spontanée	4
Sur ordre	3
Après stimulation douloureuse	2
Aucune	1
<b>Réponse motrice</b>	
Exécute un ordre	6
Réponse adaptée à la stimulation nociceptive (orientée)	5
Réponse non adaptée en évitement	4
Réponse en flexion stéréotypée	3
Réponse en extension	2
Pas de réponse	1
<b>Réponse verbale</b>	
Adaptée	5
Confusion	4
Mots compréhensibles, inappropriés	3
Mots incompréhensibles	2
Aucune	1

Le coma correspond à un score < 7,

Le traumatisme crânien grave à un score < 10

-Signes de gravité locaux : embarrure, plaie du scalp hémorragique, profondeur d'une blessure (plaie crânio-cérébrale), otorragie ou otorrhée.

-Lésions associées : traumatismes de la face, lésion cervicale en particuliers (Fig. 24).

Le médecin peut intervenir à tout moment pour exclure le sportif s'il le juge nécessaire, sauf dans le règlement de la boxe anglaise où il ne le peut qu'à la demande expresse de l'arbitre. Dans les autres sports, l'examen clinique se fait plus tranquillement et la décision est souvent plus facile à prendre.

Le blessé est conscient : l'existence de certains signes nécessite l'arrêt du sport :

- perte de connaissance quelle que soit sa durée,
- amnésie post-traumatique ou désorientation temporo-spatiale,
- saignement non contrôlé, surtout dans les sports de contact,
- signes neurologiques de localisation : syndrome méningé, crise convulsive,
- signes de gravité locaux

Il faut rechercher une pathologie associée : traumatisme de la face, lésion du rachis cervical.

Conduite à tenir : en cas de suspicion de complication neurologique ou vasculaire, il faut transférer le patient en urgence : vers un centre spécialisé en position demi-assise et à jeun.

La moindre suspicion de traumatisme du rachis cervical impose une évacuation urgente avec immobilisation stricte dans une coquille.

Le blessé est inconscient : il faut immédiatement apprécier la profondeur du trouble de conscience et le score de Glasgow.

La mise en place d'un collier cervical rigide et maintenir les fonctions ;

- Mise en position latérale de sécurité
- liberté des voies aériennes, intubation si nécessaire, mise en place d'une voie veineuse.

Conduite à tenir : l'évacuation urgente doit se faire dans un matelas coquille avec les organismes d'urgence avertis.

En l'absence de signes de gravité : il faut décider si le blessé reste sur le terrain et reprend son activité ou s'il faut l'évacuer au vestiaire afin d'effectuer un examen neurologique détaillé :

- Le sportif est autorisé à reprendre son activité sportive mais il faut rester vigilant. Dans ce cas, on doit pouvoir surveiller le blessé pendant sa reprise à la recherche d'un comportement anormal et l'évacuer, si nécessaire, et en particulier impérativement en cas de nouveau traumatisme.

- Si la surveillance sur le terrain s'avère difficile, il faut évacuer le blessé au vestiaire et le laisser sous surveillance stricte, pour le revoir ensuite (à la mi-temps, en fin de match) et réévaluer les possibles lésions par un nouvel examen neurologique.

## ***B- DANS LES VESTIAIRES***

Interrogatoire, inspection, examen clinique complet à la recherche des signes de gravité.

**Attention danger :**

- troubles du comportement ou de la conscience (obnubilation, désorientation, ...)
- signes déficitaires localisés
- céphalées, vomissements, vertiges
- malaise généralisé

**Examen clinique :**

- lésions superficielles
- nettoyage et asepsie des plaies du cuir chevelu, suture si nécessaire avec asepsie rigoureuse (local adapté propre, type infirmerie).

**Examen neurologique :**

- examen cérébelleux (équilibre++)
- syndrome méningé
- paires crâniennes
- examen neurologique périphérique : syndrome pyramidal, déficit localisé sensitif ou moteur.

**Examen du rachis cervical :**

- douleur localisée, raideur
- névralgie cervico-brachiale (déficit moteur ou sensitif)



**Examen général :**

- cardiovasculaires : pouls et tension
- fréquence respiratoire

**Conduite à tenir :**

Présence de syndromes

Si le blessé présente des troubles du comportement ou de conscience, ou si l'on a un doute sur l'existence de lésions neurologiques, il faut envoyer le blessé vers un centre hospitalier, accompagné, avec une fiche de liaison détaillée remplie par le médecin.

Absence de symptômes : le blessé rentre chez lui.

Pendant 48 heures, il doit être surveillé et il faut prévenir l'entourage :

- pas de boisson alcoolisée,
- pas de somnifères ni aspirine, les autres antalgiques sont autorisés,
- pas de conduite automobile ou moto,
- reconsulter immédiatement en cas de symptômes anormaux : trouble du comportement, céphalées, vertiges, vomissements.

**C- BILAN AU CABINET DANS LES 48 HEURES**

Interrogatoire : il est fondamental de rechercher à l'interrogatoire des signes neurologiques pouvant faire suspecter des lésions graves

- bilan initial effectué par le médecin de terrain et surveillance effectuée.
- perte de connaissance, durée, évolution (et/ou de l'amnésie).
- obnubilation, trouble de l'humeur ou du caractère,

- céphalées, troubles visuels, diplopie, vomissements, vertiges,
- prises médicamenteuses (efficacité et quantité d'antalgiques consommés)
- antécédents de traumatismes crâniens ou de convulsions

L'évolution de ces symptômes est un élément important.

**Examen clinique :** doit être complet et minutieux.

-il faut rechercher des signes localisés, une asymétrie à l'examen neurologique périphérique, des signes méningés, visuels et ORL...

Les paires crâniennes ne doivent pas être oubliées.

-L'examen du rachis cervical doit être particulièrement minutieux

-il convient de noter le pouls et la tension et d'effectuer un examen général.

**Conduite à tenir :**

- En cas de symptômes isolé type céphalée bénigne, vertiges, vomissement unique, sans aucune anomalie à l'examen clinique, il n'est pas nécessaire de demander des examens complémentaires.

-Si ces symptômes sont associés, s'il existe des troubles du comportement ou des signes neurologiques, il faut demander un scanner cérébral et un avis spécialisé.

**Radiographies :**

Les radios du crâne ont surtout un intérêt dans la recherche des embarrures et lorsque le scanner n'est pas disponible car la présence d'une fracture ne modifie en rien l'attitude thérapeutique, mais la présence d'une fracture renseigne sur la violence du choc et doit rendre vigilant sur le risque de complications intra-cérébrales.

Les radiographies du rachis cervical sont indispensables, s'il existe un doute sur une possible lésion à ce niveau.

Scanner cérébral : est réalisé en urgence sans injection de produit de contraste et avec des fenêtres osseuses. Il permet de faire un bilan lésionnel précis guidant ainsi les indications neurochirurgicales.

IRM : n'est pas très rarement réalisée en urgence. Elle précise des lésions traumatiques et de leur étendue, en particulier au sein de la substance blanche, du corps calleux et du tronc cérébral.

#### ***D- PRINCIPALES PATHOLOGIES TRAUMATIQUES***

Lésions osseuses du crâne : -isolées ne comportent aucune gravité.

-A l'inverse, des traumatismes crâniens graves peuvent n'être accompagnés d'aucune lésion osseuse.

-Fracture de la voûte (Fig. 25) : une fracture simple de la voûte du crâne ne nécessite aucun traitement en dehors d'une surveillance médicale et un arrêt du sport en cause pendant 60 jours. Les sports sans risque peuvent être repris avant ce délai.

#### **Traitement :**

-Une embarrure (Fig.26) nécessite une intervention neurochirurgicale lorsque le déplacement est important.

-Factures antérieures de la base du crâne sont souvent associées à un traumatisme facial et peuvent se compliquer de rhinorrhée de LCR avec risque de méningite.

Fractures du rocher s'accompagnent d'une échymose mastoïdienne et/ou d'une otorragie avec perforation tympanique parfois accompagnée d'otorrhée. Elles peuvent entraîner des complications locales qui nécessitent un avis ORL :

- en urgence s'il existe une paralysie faciale,
- peuvent être différé de 48 heures en cas de perforation du tympan ou de baisse de l'audition.

Le spécialiste est alors à même de prescrire un scanner du rocher.

-Fracture-enfoncement du sinus : l'avis d'un ORL ou d'un chirurgien maxillo-facial est urgent. Elle doit être considérée comme une fracture ouverte. Un scanner est souvent demandé pour la recherche d'une fracture de la paroi postérieure du sinus signant une communication avec le contenu cérébral.

-Lésions intracrâniennes :

- Hématome extradural (Fig.27) fait toute la gravité des traumatismes crâniens et se développe avec un intervalle libre variable d'où l'importance de la surveillance de tous les traumatisés du crâne. Il associe des troubles de la conscience et des signes déficitaires.

Traitement : une urgence chirurgicale extrême.

- Hématome sous-dural (Fig.28) aigu est dû à des lésions artérielles corticales ou à la rupture de volumineuses veines corticales. Il se constitue rapidement et provoque une compression de l'hémisphère cérébral homolatéral.

Traitement : urgence neurochirurgicale.

- Hémorragies méningée fait suite à des lésions des vaisseaux arachnoïdiens et est le plus souvent d'évolution favorable si elle est isolée.

- Commotion cérébrale se traduit par une perte de connaissance immédiate et transitoire et semble due à une sidération transitoire du système réticulé.

Sévérité des commotions cérébrales (d'après Cantu).

**Grade 1 :** pas de perte de connaissance et amnésie post traumatique inférieure à 1h.

**Grade 2 :** perte de connaissance 5 mn, amnésie post-traumatique inférieure à 24 h.

**Grade 3 :** perte de connaissance supérieure à 5 min ou amnésie post-traumatique supérieure à 24 h.

Reprise du sport après une commotion cérébrale.

- Contusion (Fig.29) des microfoyers d'hémorragies intraparenchymateuses, à l'origine d'un œdème focal.

Au maximum, on observe une dilacération du parenchyme avec suffusion hémorragique réalisant une attribution cérébrale. Il existe dans ce cas un risque vital important.

- Lésions axonales diffuses de la substance blanche siègent dans les hémisphères, le corps calleux ou le tronc cérébral, elles sont plus fréquemment à l'origine de l'état de coma.

- Œdème cérébral : l'hypertension intracrânienne est responsable d'un risque important car l'évolution est très incertaines.

•Syndrome du second traumatisme : c'est le syndrome le plus redoutable et il survient typiquement chez un sportif qui a eu déjà un traumatisme cérébral, souvent une simple commotion, et qui n'est pas encore totalement remis, avec des signes post-traumatiques persistants, tels que des céphalées, des nausées, des troubles visuels, moteurs ou sensitifs, des troubles de la mémoire ou de la concentration.

Le sportif reprend la compétition et reçoit un nouveau coup à la tête. Même minime, ce coup peut lui être fatal.

Dans les secondes ou minutes qui suivent, le sportif titube, puis perd brutalement connaissance et s'écroule dans le coma avec pupilles dilatées, paralysie oculaire et défaillance respiratoire. Ce syndrome semble dû à un trouble de l'auto-régulation vasculaire intracrânienne avec brutale hypertension intracrânienne puis engagement souvent fatal.

•K.O et règlement médical des fédérations des sports de combat.

Définition du K.O (fédération française de boxe).

Mise hors du boxeur resté à terre plus de 10 secondes.

Règlement de la FFKAMA (1990) : (Karaté)

Le K.O survenu en cours de compétition entraîne le retrait immédiat de la compétition, un arrêt de la compétition d'une durée d'un mois.

En cas de K.O répétés, la survenue d'un nouveau K.O dans un délai de trois mois nécessite une suspension de compétition d'une durée de six mois.

En boxe française, on utilise le terme de hors combat pour désigner le K.O de la boxe anglaise et toutes situations obligeant le tireur à arrêter la rencontre.

Le hors combat peut être :

-Technique, résultant d'une décision technique : jet d'éponge, arrêt sur décision de l'arbitre.

-Médical, résultant d'une décision d'ordre médical : blessure, syncope, trouble de la conscience. Il doit être mentionné sur le passeport sportif.

Le premier hors combat dans la saison entraîne un arrêt complet d'activité sportive pendant deux mois. Le second hors combat entraîne un arrêt complet pour la saison et durant au moins six mois. Au cours de la carrière : quatre hors combats signent un arrêt définitif.

Fédération française de Taekwondo :

Le K.O entraîne un arrêt sportif de trente jours. Un examen médical de reprise est obligatoire (28).

La gravité globale d'un traumatisme crânien peut être évaluée à l'aide de différentes échelles cliniques. La plus utilisée est le score de coma de Glasgow qui varie de 3 à 15.

3 degrés de gravité du traumatisme crânien.

- grave : coma, Glasgow initial entre 3 et 8.
- de moyenne gravité : Glasgow initial entre 9 et 12.
- léger : Glasgow initial entre 13 et 15.

Coma dépassé ou mort cérébrale, état irréversible durant lequel les fonctions respiratoires et circulatoires sont artificiellement maintenues par des machines, et toute activité cérébrale a disparu sur 2 électroencéphalogrammes faits à 4 à 6 heures d'intervalle (46).

## ***E- LE DEVENIR DU TRAUMATISE CRANIEN***

Cinq catégories selon le Glasgow Outcome Score (GOS), une échelle pronostique très utilisée :

•**GOS1** : le blessé a récupéré la quasi-totalité de ses capacités antérieures et est capable de retrouver une vie sociale, et éventuellement professionnelle, normale.

•**GOS2** : Handicap modéré (indépendant). Des déficiences persistent mais le blessé a récupéré son autonomie dans la vie de tous les jours, peut reprendre une activité professionnelle en milieu protégé.

•**GOS 3** : Handicap grave (sujet conscient mais indépendant), présente des déficiences importantes qui le rendent tributaire d'autrui, soit pour des raisons physiques, soit neuropsychologique. Il doit vivre dans un environnement familial ou institutionnel.

•**GOS 4** : état végétatif chronique.

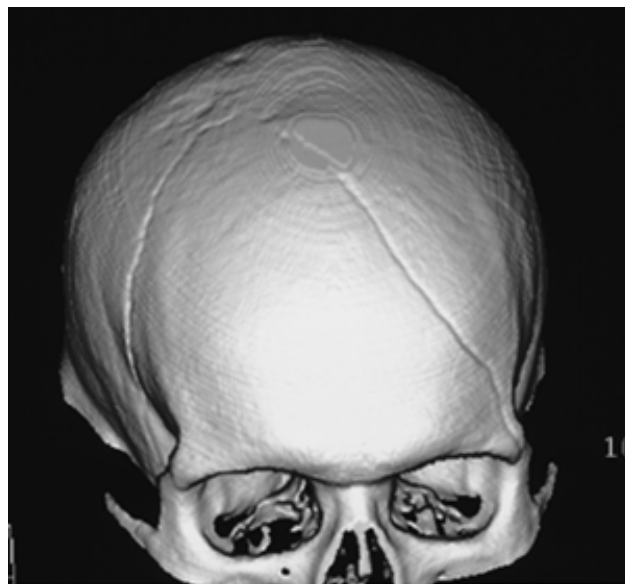
•**GOS 5** : mort

Le pronostic dépend de l'importance des lésions cérébrales (mécanisme, nature, étendue et profondeur des lésions) (41).

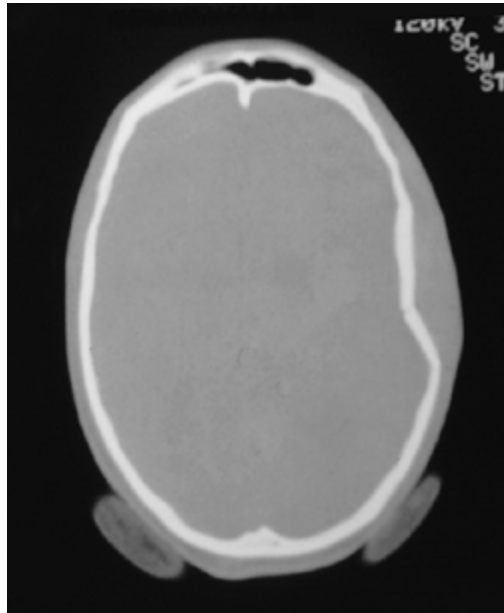




**Fig. 24 : Image de scanner reconstruction 3D : luxation du rachis cervical (28).**



**Fig. 25 : Scanner reconstitution 3D : Fracture de la voûte (28).**



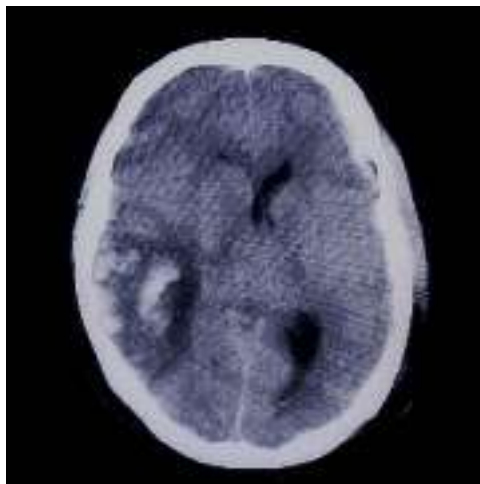
**Fig. 26 : Scanner : embarrure (28).**



**Fig. 27 : Hématome extra-dural (36).**



**Fig. 28 : Hématome sous-dural (36).**



**Fig. 29 : Contusion (36).**

---

---

## **CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME RACHIDIEN CHEZ LE SPORTIF**

---

---

Le pronostic vital et fonctionnel des traumatisés du rachis dépend des manipulations lors des phases de relèvement, ramassage et immobilisation du rachis dans son entier en maintenant l'axe tête/cou/tronc rigide, la libération des voies aériennes, oxygénothérapie, durant le transport vers l'hôpital, collier cervical semi-rigide avec appui mentonnier et sternal et une immobilisation du tronc et des membres par un matelas coquille.

Le maintien de la pression de perfusion, correction de toute hypovolémie, la bradycardie et l'état hémodynamique instable. L'intubation trachéale peut aggraver les lésions du rachis, nécessaire si coma profond, détresse respiratoire ou circulatoire.

Certaines circonstances sont très évocatrices comme le plongeur en eau peu profonde et dans les accidents de rugby.

**\*\*Les lésions rachidiennes cervicales et dorsales (dans les chutes...) :**

-paralysie flasque, béance et aréflexie ostéo-tendineuse sous lésionnelle.

-respiration diaphragmatique (paradoxe abdominale)

-réponse motrice à la douleur au-dessus de la clavicule

-hypotension avec bradycardie

-priapisme

Une TDM de C7 et T1 permet de visualiser les fractures des corps vertébraux, le recule du mur vertébral postérieur, les fragments intracanaux discaux et osseux.

Les clichés standards (face, profil, odontoïde bouche ouverte) du rachis cervical constituent l'examen initial classique, les charnières occipito-cervicale et cervico-dorsale sont souvent difficiles à visualiser. Un scanner hélicoïdal et reconstructions 3 dimensions, permet de mettre en évidence une lésion disco-ligamentaire, et d'en apprécier le retentissement en particulier sur le canal rachidien (recul du mur postérieur...).

Si le patient est conscient, la contention cervicale ne peut être levée qu'après élimination de lésion du SMR par des clichés dynamiques en flexion-extension ou IRM qui permet de visualiser la moelle, hernie discale, hématome péri-médullaire, contusion, lacération, compression extrinsèque, transections et les lésions médullaires secondaires (œdème) au mauvais pronostic.

Les techniques chirurgicales varient suivant les types de fractures et les équipes.

Les fixations du rachis cervical sont le plus souvent réalisées par un abord antérieur, qui permet la libération du canal médullaire, dissectomie ou corporectomie, puis l'arthrodèse par plaque vissée dans les corps vertébraux sus et sous-jacents avec greffon osseux ou cage.

Toutefois, les fractures de C1 et C2, de lames ou d'articulaires postérieures cervicales font l'objet d'un abord postérieur (cf. Chapitre : Rachis cervical et sport).

Douleurs traumatiques aiguës

1. Que faire sur le terrain ?

Il faut évacuer le sportif qui ne peut pas se relever.

La présence du médecin sur le terrain permet d'assister au traumatisme et d'apprécier ainsi le mécanisme lésionnel et la violence du traumatisme.

Les conditions d'examen sont très défavorables et l'accès au blessé n'est pas toujours facile. Il faut avant tout sortir le blessé du terrain sur une civière, rachis en réctitude afin de rechercher plus tranquillement les signes de gravité.

***a- Recherche de signes de gravite***

Evaluer rapidement les signes permettant d'évoquer l'existence d'une fracture vertébrale et surtout d'une atteinte médullaire.

L'interrogatoire réduit au minimum fait préciser le siège et l'intensité de la douleur, la notion de craquement, l'existence de paresthésies fulgurantes souvent fugaces.

L'examen général recherche un état de choc et une lésion vitale.

L'examen clinique sommaire recherche un déficit sensitif et moteur, en précisant le niveau lésionnel en cas de paraplégie.

Le testing musculaire rapide recherche un déficit moteur en demandant au blessé de bouger les membres inférieurs :

- flexion dorsale de la cheville (jambier antérieur : L5),
- extension de la jambe (quadriceps : L3-L4).
- flexion de la cuisse (psoas : L1 ou L2).

La présence de ces signes de gravité impose l'évacuation médicalisée urgente vers un centre spécialisé, en SAMU, voire en hélicoptère.

Critère de gravité :

- Notion de craquement
- Existence de paresthésies fulgurantes et fugaces.
- Signes neurologiques systématiques : déficit sensitif et moteur des membres inférieurs en précisant le niveau lésionnel en cas de paraplégie.
- Signes neurologiques frustes ou anesthésie en selle.
- Signes hémodynamiques : état de choc, abolition des pouls fémoraux, troubles tensionnels.

***b- Absence de signes de gravité***

Il s'agit d'un enfant, l'évacuation doit être systématique de l'importance des symptômes : intensité de la douleur, exquise d'une épineuse, déformation localisée, contracture localisée, douleur radiculaire.

En cas de syndrome rachidien majeur, avec ou sans douleur radiculaire, l'évacuation médicalisée s'impose.

Les critères de retour sur le terrain dépendent du blessé qui se sent ou non capable de reprendre.

S'il peut trotter sans problème, l'examen clinique est normal, la douleur a cédé rapidement : il peut retourner sur le terrain. Mais il faut se méfier en cas de traumatisme violent, et éviter reprendre un sport en

compression. Il faut revoir le sportif systématiquement au vestiaire ou au cabinet.

- Pas de manipulation
- Règles de manutention capitales
- Evacuation en matelas coquille
- Laisser le blessé à jeun, pas d'antalgique per os.

Traitement :

Relevage et brancardage : 3 cas de figures

-Diminution rapide de la douleur :

- le sportif se relève de lui-même
- soutien et accompagnement au vestiaire

-Douleur importante, traumatisme violent sans signes de gravité :

- précautions simples de relevage
- relevage de l'axe tête-cou-tronc
- relevage à quatre sauveteurs

-Traumatisme violent, douleur importante, signes de gravité :

- relevage idéal à 5 sauveteurs
- méthode du pont amélioré
- immobilisation le plus tôt possible dans un matelas-coquille

## **2. Classification des pathologies traumatiques**

### ***a- Fractures***

-Fractures stables :

Fracture corporéale supérieure à tassement postéro-antérieur total :  
tassement vertébral simple.



-Fractures d'instabilité osseuse :

Fracture corporéale globale à tassement postéro-antérieur total : fracture tassement éclatement ou burst fracture, fragment postéro-supérieur instable (Fig. 30).

Fracture corporéale globale à trait frontal ou fracture en diablo, trait de séparation médian frontal dans le corps vertébral, risque de pseudarthrose.

Fracture de type Chance, corporéale globale sans tassement, dite fracture distraction-flexion (Fig. 31,32), trait horizontal osseux ou disco-ligamentaire avec risque d'instabilité.

-Fractures avec instabilité disco-ligamentaire :

Le plus souvent fracture corporéale supérieure à tassement pariétal antérieur associée à une luxation avec dislocation ou fracture des articulaires postérieures.

### ***b- Classification par mécanisme lésionnel***

-Lésions par compression – distraction (Fig. 33).

Tout sport avec chute (grande fréquence) : sports mécaniques. Les lésions sont d'avant en arrière : tassement cunéiforme, distraction du mur postérieur, fracture horizontale de l'arc postérieur ou rupture du ligament interépineux.

-Lésions par compression pure :

Tout sport avec chute verticale (parachutisme).

Les traits sont verticaux, sagittaux et/ou frontaux, avec risque de fragment postéro-supérieur à déplacement intra-canalair.

-Traumatismes en extension :

Motocross, plongeon, gymnastique, plus fréquent au niveau du rachis cervical, un traumatisme en extension entraîne des lésions qui sont d'avant en arrière.

-Lésions par distraction pure :

Sports automobiles. Lésions des 3 colonnes de Denis d'arrière en avant avec possibilités soit de :

- luxation très instable
- Fracture horizontale de l'arc postérieur (fracture de Chance)
- Lésions mixtes ostéo-ligamentaires

-Traumatismes en rotation et/ou translation :

Il lèse en général les 3 colonnes verticaux entraînant, une luxation unilatérale ou une fracture spiroïde ou un déplacement en translation.

-Fracture des apophyses transverses et épineuses :

Situées essentiellement au niveau lombaire, les fractures des apophyses transverses sont dues à une inclinaison latérale brutale passive ou une violente contre-inclinaison active, ou à un choc direct.

Les fractures des épineuses sont souvent associées à des lésions ligamentaires graves qu'il faut toujours rechercher. Elles surviennent lors d'une hyperextension appuyée du rachis, lors d'une hyperflexion forcée du rachis ou par un choc direct appliqué latéralement sur une épineuse.

L'examen clinique retrouve une attitude antalgique, une échymose, tuméfaction. Il faut toujours rechercher une complication radiculaire ou plexique. Les clichés radiologiques font le diagnostic et recherchent des lésions associées.

Le traitement comprend le repos, des antalgiques décontracturants, et le port d'une contention rigide selon l'importance des lésions et de la douleurs.

Pour toutes les autres fractures, le traitement sera fait en milieu spécialisé.

Luxations :

Ces lésions sont hautement instables et habituellement compliquées d'atteinte neurologique.

Radiculalgie traumatique : il s'agit de sciatiques ou de cruralgie.

Signes neurologiques déficitaires :

Syndrome de la queue de cheval ou du cône médullaire. C'est une urgence chirurgicale.

Chez l'enfant : fracture du listel marginal postérieur.

Diagnostic différentiel :

Lombaire : contusion des organes plein (rein +++)

Dorsal : dissection aortique, fracture postérieure des côtes, pneumothorax.

### ***c- Bilan radiologique***

Imagerie des traumatismes du rachis dorsolombaire.

Le bilan doit systématiquement comporter des incidences de face et de profil pour une analyse attentive des segments osseux, puis du segment mobile rachidien (distances interépineuses et interlamaires

délimitant l'espace interapophyso-lamaire, les interlignes articulaires, les trous de conjugaison et l'espace discal).

Corrélation avec la clinique : permet de préciser :

- le niveau de la lésion
- le caractère stable ou instable des lésions (épreuves fonctionnelles)
- les contre-indications à la traction et à l'hyperlordose : les traumatismes en hyperextension
- le siège et la nature de la compression neurologique (OS, disque, hématome).

En cas de discordance radio-clinique :

La myélographie couplée au scanner ou l'IRM, si elle est accessible en urgence, permettra de localiser une lésion :

- vertébrale passée inaperçue
- intra-médullaire (contusion, ischémie, hématome de la moelle)
- extramédullaire intracanalair (hématome épidual, hernie discale).

### *d – Radiographies standards, signes cardinaux*

#### ➤ **Cliché de face**

Fuseau paravertébral

-Avec interruption des corticales somatiques :

Un hématome périvertébral, excellent signe indirect au niveau dorsal de fracture corporeale.

-Sans interruption des corticales :

- pathologie préexistante (abcès)

- hématome du psoas avec disparition de la ligne graisseuse plus rare (fracture des apophyses transverses ou grand déplacement).

Augmentation de la distance interpédiculaire :

- Agrandissement du diamètre transversal du canal rachidien.

Hauteur du corps vertébral augmentée

- Fracture sagittale
- Traumatisme en flexion-distraction

Hauteur du corps vertébral diminué

- « burst » fracture : augmentation de la distance interépineuse

Augmentation de l'espace apophyso-lamaire et la distance interépineuse :

- Luxation

Déviations de l'apophyse épineuse

- Indicateur du côté lésionnel : lésions des massifs articulaires.

Tassement vertébral latéralisé

- du même côté : fracture verticale de l'arc postérieur : lésion par compression latérale.
- du côté opposé : fracture horizontale de l'arc postérieur, luxation interapophysaire : lésion par hyperflexion latérale.

Lysthesis en translation

Lésion en rotation

➤ **Cliché de profil**

Tassements vertébraux

*e- Protocole d'exploration d'un rachis traumatique neurologique*

Devant l'existence de signes neurologiques, les radios du rachis standards (F+P) ne suffisent pas. Le myélo scanner ou l'IRM sont nécessaires à la recherche de :

- Contusion médullaire
- Compression médullaire extrinsèque (osseuse ou discale).

**BILAN AU CABINET**

***A- INTERROGATOIRE***

Il précise :

- le sport pratiqué et le niveau du sportif
- les antécédents traumatiques
- le mécanisme lésionnel : compression, flexion, extension
- l'évolution des symptômes depuis l'accident : éventuelle aggravation, les signes fonctionnels.
- la notion de douleur impulsive à la toux.
- la présence de radiculalgies ou de troubles sensitifs subjectifs
- l'existence de troubles sphinctériens.

## ***B- EXAMEN CLINIQUE***

Il faut rechercher 3 types de signes :

- rachidiens localisés : douleur exquise localisée, écouymose, raideur segmentaire.
- neurologiques : déficit moteur ou sensitif, signes pyramidaux (ROT, vifs, diffusés, signes de Babinski), troubles sphinctériens et anesthésie en selle.
- dure-mériens : signe de Lasègue

On peut individualiser 4 tableaux cliniques.

### **1. Rachialgies isolées**

En cas de fracture ou de luxation, il faut mieux adresser le blessé à un orthopédiste.

En l'absence de lésion osseuse ou ligamentaire, avec un tableau de lombalgie ou de dorsalgie, un traitement médical est instauré, associé parfois au port d'une ceinture lombaire et à de la kinésithérapie à visée uniquement antalgique. Le sportif sera ensuite revu 8 jours plus tard pour refaire un bilan clinique.

Traitement :

- fracture ou luxation, consultation spécialisée : orthopédiste
- dorsalgie ou lombalgie : antalgique, AINS per os ou locaux, décontracturants, ceinture lombaire si besoin.

## **2. Radiculalgie isolée**

Traitement :

- radiculalgie hyperalgique : infiltration, corticoïdes per os, antalgiques majeurs, corset, scanner avant intervention.
- radiculalgie simple : antalgiques, AINS, repos, décontracturants, ceinture lombaire si besoin.

## **3. Déficit neurologique**

Il faut systématiquement procéder à un examen neurologique du périnée à la recherche d'une anesthésie en selle. La présence de signes neurologiques déficitaires est une urgence chirurgicale.

Il faut demander un scanner en cas de lésion osseuse ou discoligamentaire et une IRM dans les cas contraires.

Traitement : urgence chirurgicale.

## **4. Lésions pariétales**

Contusions et déchirures musculaires para-vertébrales, ou du carré des lombes.

Traitement : AINS locaux ou per os, antalgiques, décontracturants, repos.

## **DOULEURS AIGUES D'ORIGINE MICROTRAUMATIQUE**

Très souvent, l'accident aigu sur le terrain n'est qu'une décompensation d'une pathologie chronique préexistante. Il peut être inaugural et permettre de révéler une pathologie sous-jacente.



## **1. Que faire sur le terrain ?**

Cette pathologie se manifeste surtout lors de l'entraînement, à la phase d'échauffement, avant un match par exemple.

Tout le problème est d'évaluer cliniquement la possibilité ou non pour le sportif de poursuivre ou de démarrer son activité.

### ***a- Interrogatoire (reste identique)***

#### ***b- Examen clinique***

Examen clinique rachidien : attitude antalgique, raideur localisée, distance main sol

Examen neurologique rapide mais minutieux : réflexes ostéo-tendineux, signe de Babinski, testing musculaire, sensibilité du périnée.

#### ***c- Conduite à tenir***

Il ne s'agit plus d'une urgence dans ce cadre de pathologie et l'attitude du médecin va dépendre de la présence ou non d'antécédents identiques.

Premier épisode : si le blessé n'a aucun antécédent et présente une douleur aiguë du rachis, il faut l'évacuer et programmer une enquête étiologique complète en commençant par des radios avant de revoir le sportif au cabinet. On peut lui donner des antalgiques et des AINS si besoin.

Pathologie connue : si le sportif décompense une pathologie connue déjà explorée, un traitement est instauré : antalgiques, AINS, ceinture

lombaire. S'il n'a pas été exploré, il faut le revoir au cabinet afin d'effectuer un bilan étiologique complet.

***d – Bilan radiologique***

Clichés du rachis dorsal face et profil strict.

Clichés du rachis lombaire face, profil strict et 3/4, bassin face debout.

**2. Examen au cabinet**

A- La conduite à tenir : l'examen clinique reste identique à la recherche :

- du mécanisme
- du type de geste en cause
- des antécédents traumatiques
- du délai de survenue des symptômes après et pendant l'effort,
- de troubles neurologiques
- de raideurs sous-pelviennes avec rétractions
- de cellulite-téno-myalgies

***b- Les examens complémentaires seront demandés selon la pathologie suspectée***

**3. Pathologies de l'enfant**

***a- Rachis dorsal***

-La maladie de Scheuerman est définie comme une cyphose dorsale avec cunéiformisation supérieure à 5° sur au moins 3 vertèbres, il faut : un corset + interdiction sportive.

-Il peut s'agir aussi de lésions de dystrophie de croissance (Fig.34), moins graves, comme des hernies intra-spongieuses, les hernies rétromarginales antérieures ou les irrégularités des plateaux.

Traitement :

Repos sportif sauf natation si douleur chez un enfant en croissance.

Cas simple :

- repos
- rééducation en insistant sur le traitement des rétractions postérieures éventuelles qui entraînent une fausse cyphose.

### ***b- Rachis lombaire***

•Hernie discale est rare, causée par :

- microtraumatismes avec mouvements d'inflexion-rotation
- anomalie transitionnelle
- prédisposition familiale

Elle se manifeste par des lombalgies et des sciaticques intermittentes, fugaces, récidivantes.

Les signes d'examen sont dominés par :

- une raideur rachidienne
- une attitude antalgique importante
- un signe de Lasègue
- mais avec peu de signes neurologiques

Les radios recherchent une anomalie structurale et c'est l'IRM qui explique de faire le diagnostic.

Traitement :

Repos, ceinture lombaire si besoin.

Antalgiques, AINS  
Pas d'infiltration  
Chirurgical très rare.

• **Les avulsions du listel marginal**

Il s'agit de l'arrachement d'un fragment ostéo-cartilagineux d'un coin du listel marginal postérieur avec une hernie discale centrale.

Le tableau clinique est le même que celui de la hernie discale mais on retrouve la notion de pratique de sports violents.

La radiographie peut montrer l'arrachement du listel mais c'est le scanner qui objective la hernie discale et l'arrachement osseux (Fig. 35).

Traitement : est le plus souvent chirurgical en raison du volume qu'occupe l'ensemble de la hernie discale et l'arrachement du listel dans le canal.

• **Lyse isthmique**

La spondylolyse aiguë de l'enfant survient brutalement et entraîne des lombalgies aiguës invalidantes avec raideur lombaire importante. Les radios montrent la fracture isthmique qui a des bords irréguliers.

En cas de doute, une scintigraphie peut être pratiquée et confirme le diagnostic en montrant une hyperfixation localisée unilatérale.

Traitement :

Repos, antalgique corset plâtré en position de réduction afin de favoriser la consolidation de la fracture.

• **Spondylolsthésis :**

La découverte d'un spondylolsthésis douloureux chez l'enfant nécessite une consultation spécialisée chez un orthopédiste infantile, surtout s'il existe des lésions dysplasiques vertébrales associées.

Traitement :

Rééducation

Port d'un corset intermittent ou permanent type Milwaukee (Fig. 36).

#### **4. Pathologies de l'adulte**

##### ***a- Rachis dorsal***

Hernie discale est exceptionnelle au niveau du rachis dorsal et même la découverte d'une hernie discale sur un scanner ne signifie pas qu'elle soit en cause dans la survenue d'une dorsalgie.

Elles nécessitent souvent le recours à la chirurgie.

Troubles statiques

Une scoliose ou une cyphose peuvent être la cause de dorsalgie lors de la pratique sportive.

Traitement :

Rééducation

Musculation

Lors de la pratique du golf ou du tennis, les douleurs de la charnière dorso-lombaire sont souvent dues à un dérangement intervertébral mineur et peuvent être améliorées par des manipulations, après un bilan radiologique complet.

### ***b- Rachis lombaire***

-Spondylolisthésis :

Les radiographies doivent rechercher une dysplasie de L5 ou S1 et une discopathie, sources d'instabilité et d'évolutivité du spondylolisthésis. Il peut provoquer des douleurs lombaires aiguës ou chroniques, aggravées par l'effort, et parfois une radiculalgie par traction de la racine ou plus rarement par association avec une hernie discale ou par conflit avec la lyse isthmique.

Traitement :

Repos sportif

Ceinture lombaire en cyphose

Antalgiques et AINS si besoin

Rééducation en cyphose.

-Pathologie discale dégénérative ne diffère pas de chez l'adulte non sportif :

Traitement :

Repos, ceinture lombaire

Antalgiques et AINS si besoin

Rééducation en verrouillage lombaire, musculation

-Pathologie des articulaires postérieures :

Chez les vétérans, les douleurs peuvent être en rapport avec une arthrose des articulaires postérieures.

Traitement :

Antalgiques et AINS

Infiltration des articulaires postérieures

-Dérangements intervertébraux mineurs :

Une atteinte fonctionnelle des articulaires postérieures avec irritation de la branche postérieure du nerf rachidien. On retrouve des zones d'infiltrats cellulagiques et des cordons myalgiques dans le territoire de cette branche postérieure. Les manipulations sont alors efficaces.

-Canal lombaire étroit congénital peut être décompensé par des microtraumatismes et entraîne plutôt des radiculalgies.

Traitement :

Antalgiques et AINS.

Infiltrations épidurales ou intradurales.

Rééducation en cyphose

Chirurgie en cas d'échec du traitement médical

-Fracture de fatigue du pédicule de L5 chez l'athlète de compétition.

### ***c- Pathologies musculaires***

Les muscles spinaux peuvent être le siège de traumatismes : déchirure, claquage. L'échographie peut aider à faire le diagnostic en montrant des signes de ruptures partielles ou de claquage avec hématome.

Traitement ;

Repos, glace

Antalgique, AINS

Pas de massages au début.

### ***d- Pathologie ligamentaire vertébrale***

Les hypothétiques entorses vertébraux semblent le plus souvent en rapport avec une instabilité vertébrale dynamique et une pathologie des articulaires postérieures.

#### Diagnostic différentiel

Même chez le sportif, il faut penser aux autres diagnostics non traumatiques qui seront faits par la radio :

- tumeurs osseuses de l'enfant : ostéome ostéoïde, ostéoblastome
- tumeurs osseuses de l'adulte : métastases
- tumeurs extra-osseuses intra ou extra durales
- infections : discite, spondylodiscite
- hématome intra-médullaire

Trousse de secours

Matelas-coquille

Marteau à réflexe

Appareil à tension et stéthoscope

Antalgiques en comprimés (paracétamol) (27)

Les fixations dorsolombaires sont réalisées par un abord postérieur, laminectomie, ostéosynthèse par plaque vissée pédiculaire et éventuel greffon osseux.



## **Evolution**

La classification de Frankel (ou ASIA impairment scale) (Tableau III) permet d'envisager le pronostic en fonction de l'atteinte neurologique initiale.

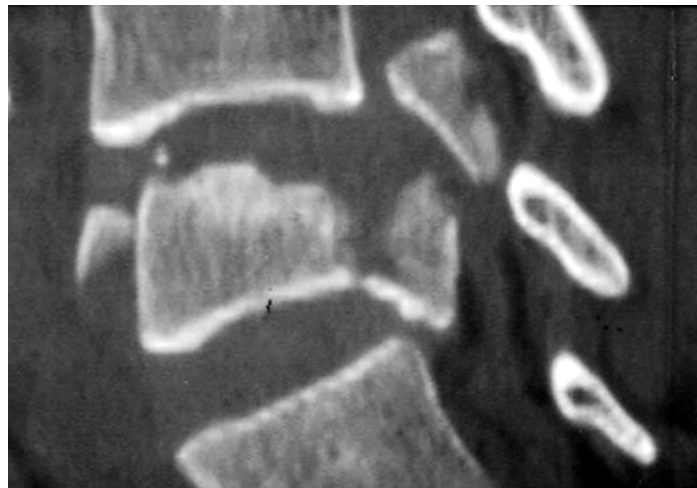
L'IRM précoce permet de mettre en évidence des lésions corrélées au pronostic.

4 critères de mauvaise récupération fonctionnelle :

- hématome intra-axial
- étendue de l'hématome médullaire
- œdème médullaire
- hématome extra-axial compressif (7).



**Fig. 30** : IRM sagittale montrant une burst fracture de D12 avec lésion neurologique incomplète. Traitement chirurgical : (décompression par voie antérieure + reconstruction + stabilisation utilisant cage de Harms + autogreffe) (19).



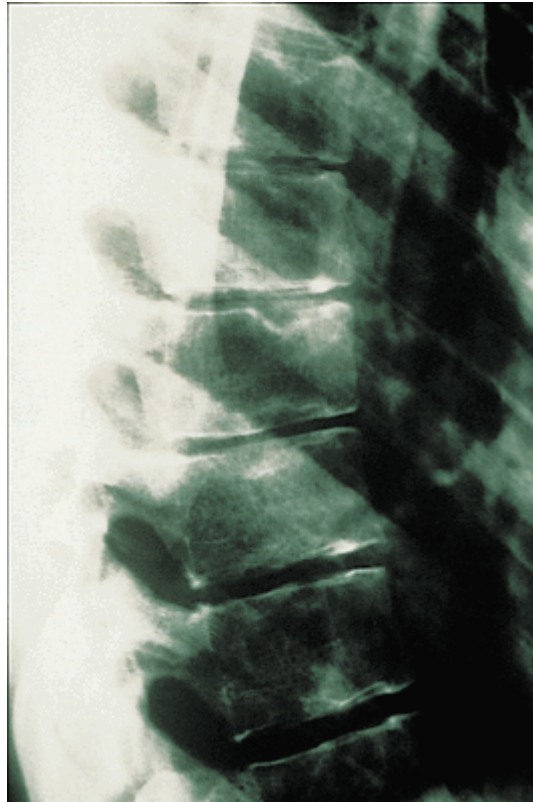
**Fig. 31** : IRM sagittale d'un patient avec un déficit neurologique complet suite à une fracture par flexion – distraction. Exposition du canal rachidien au risque par inversion d'un fragment postéro-supérieur du corps vertébral (19).



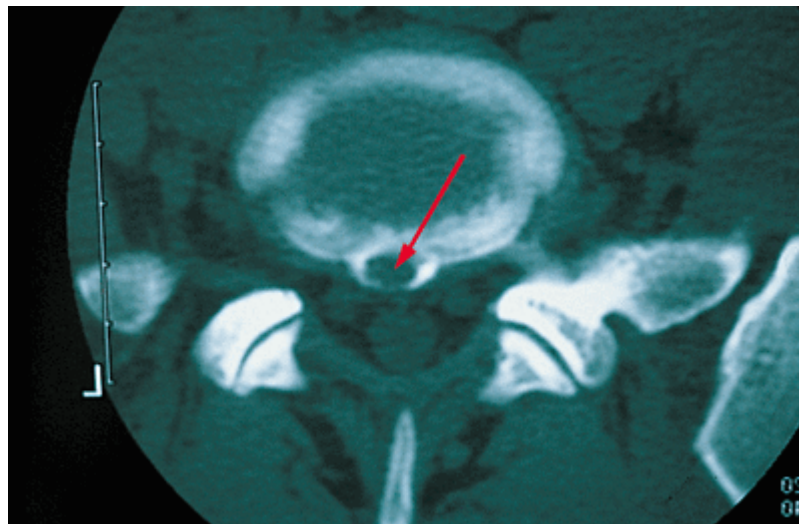
**Fig. : 32 : Stabilisation de la fracture par un instrument postérieur (19).**



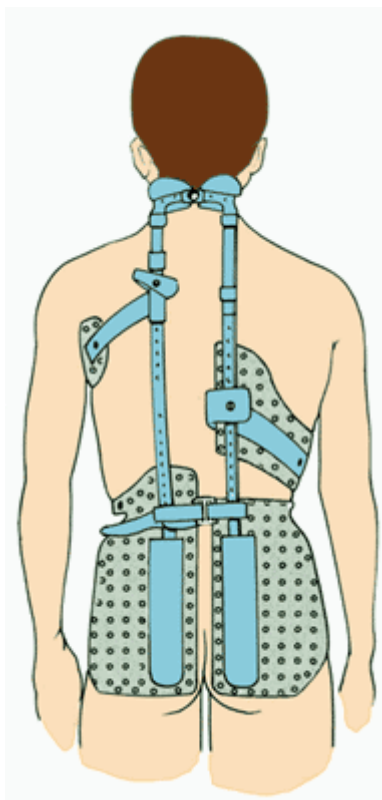
**Fig.33 : Lésions par compression-distraktion (27).**



**Fig. 34 : Dystrophie de croissance (27)**



**Fig.35 : Avulsion du listel marginal (27).**



**Fig. 36 :** Corset de Milwaukee (27).

**Tableau III:** Classification de Frankel, ou « ASIA impairment scale » (7).

<b>Grade A</b>	Lésion médullaire complète : paralysie sensitivo-motrice totale sous lésionnelle (ou absence de fonction sensitive ou motrice des segments S4 S5)
<b>Grade B</b>	Lésion médullaire incomplète : atteinte sous lésionnelle motrice complète, mais sensitive incomplète (sensibilité périnéale)
<b>Grade C</b>	Lésions médullaire incomplète : atteinte motrice sous lésionnelle incomplète, grade moteur des principaux muscles < 3
<b>Grade D</b>	Lésions médullaire incomplète : atteinte motrice sous lésionnelle incomplète, grade moteur des principaux muscles > 3

---

---

## **LE SPORT ET LE JEUNE HANDICAPÉ PHYSIQUE**

---

---

Les sujets présentant un handicap n'utilisent pas de la même manière leurs atouts moteurs, il semble à priori impossible de donner des indications précises quant aux sports ou activités sportives à proposer en fonction des déficits présentés par les lésions du neurone périphérique, auxquelles peuvent être ajoutées celles de la moelle, pour bien différencier ces types d'atteintes de l'infirmité motrice cérébrale. Elles ont toutes en commun des troubles moteurs plus ou moins importants, frappant des territoires d'étendue très variable, toutes les topographies étant possibles, depuis la forme tétraplégique jusqu'aux atteintes parcellaires ne touchant par exemple que la racine ou l'extrémité d'un membre.

Souvent compliqués de troubles de croissance, sphinctériens, sensitifs et d'altérations trophiques et circulatoires, les paralysies résiduelles, flasques ou spasmodiques, dans le cas de lésions médullaires, s'accompagnent fréquemment de déformation du tronc ou des membres causés par des déséquilibres musculaires agoniste-antagonistes, favorisant les réactions musculo-tendineuses, aponévrotiques ou capsulaires, redoutables.

Au niveau du rachis, puisque générateur de scoliose qui peuvent : dorsales, surajouter ou accentuer des troubles respiratoires, lombaires, constituer ou aggraver des bascules de bassin, avec risque de luxation de hanche en adduction ou de lésions cutanées (escarres) d'importance

variable, dans le cas de perturbation sensitive associée pour satisfaire au besoin de mouvements, il existe néanmoins des solutions :

- toujours, en milieu familial ;
- fréquemment, en milieu d'internat (établissements de soins, professionnels...);
- parfois, en milieu ouvert : clubs classiques ;
- le plus souvent, en milieu plus fermé : associations handisport

C'est dans le milieu familial que peut et doit commencer l'action psychologique destinée, en accord avec le médecin, à pousser le sujet jeune vers un épanouissement physique toujours possible, à lutter contre une passivité néfaste, facilitée par un entourage protecteur et sécurisant. Certains enfants étonnent par leur audace, il est aisé alors de canaliser celle-ci dans les frontières admises et de commencer, par l'intermédiaire, du père ou d'un frère, une initiation ludique en piscine, tir à l'arc, jeux de boules ou le ballon, etc... ceci permet un bon apprentissage du milieu, de l'espace et du temps, et développe la relation enfant-enfant, enfant-adulte, handicapé-valide.

La population d'un centre de rééducation motrice ou de réadaptation professionnelle, en milieu d'internat ou d'externat, peut brasser des handicaps de gravité variable.

Souhaitable, ce mélange ne rend cependant pas impossible l'organisation d'activités physiques dont le programme homogénéise les individus aux possibilités différentes (tennis de table entre amputés et paraplégiques, natation en commun, etc) ou est conçu en fonction de groupes d'âge, de

force et de handicap semblables ou voisins (basket-ball pour handicaps en fauteuil roulant, volley-ball pour debouts, etc...).

Ainsi, des moyens de plus en plus nombreux sont maintenant donnés pour amener, dans les meilleures conditions possibles, le jeune handicapé à s'intégrer au monde des adultes, parents, éducateurs, médecins se doivent de collaborer pour donner à l'enfant le goût de l'activité physique et sportive, élément important de maturation sociale (23).



## **CONCLUSION**

**L**a pratique d'une activité physique qu'elle que soit, peut être à l'origine de traumatismes ou de blessures.

On entend par neurotraumatisme, le traumatisme crânien et le traumatisme rachidien.

Le neurotraumatisme peut être isolé ou associé à d'autres lésions traumatiques. La prise en charge précoce permet d'améliorer le pronostic. Elle nécessite à la fois un bilan neurologique avec évaluation de la gravité de l'état de conscience, et un bilan général pour évaluer le retentissement des lésions associées permettant d'instituer une thérapeutique adaptée, axée sur la liberté des voies aériennes, la ventilation, la sédation, le maintien de l'équilibre hémodynamique et la contention.

Elle fait appel à une équipe multidisciplinaire qui a la mission d'appliquer des protocoles stricts, le traitement est la prévention des agressions cérébrales d'origines secondaires représente l'objectif principal.

Les indications de neurochirurgie en urgence lors d'un neurotraumatisme sont représentées par les plaies crâniocérébrales nécessitant un parage précoce, les hématomes intra et extra-cérébraux de gros volume avec l'effet de masse ou déficit neurologique associé. Les sujets présentant des signes d'hypertension intracrânienne précoce à la TDM doivent bénéficier de la mise en place rapide d'une dérivation ventriculaire externe de la LCR.

En cas de fracture instable du rachis ou de déficit neurologique partiel la chirurgie est toujours indiquée.

En ce qui concerne les déficits complets, l'IRM médullaire est recommandée en première intention, afin de différencier les compressions médullaires devant bénéficier d'une chirurgie en urgence (hernie discale, hématome, fragment osseux...) et les sections médullaires ou contusion pour lesquelles aucune attitude n'est préconisée quant à la date de stabilisation osseuse.

## **RESUMES**

# RESUME

Notre étude concerne les risques de traumatismes neurochirurgicaux chez le sportif, et les différents types de lésions rencontrées selon le sport pratiqué et les déficits fonctionnels observés, aspects cliniques et paracliniques des neurotraumatismes, considérablement réduits par le respect de règles de prévention essentielle.

L'apprentissage gestuel précoce et le respect de la date de reprise de jeu est nécessairement individualisée en fonction de l'âge, de la condition physique, du mécanisme responsable dans la genèse de la lésion, du sport pratiqué, du type de traitement proposé, des motivations du patient et de sa tolérance à la douleur.

L'entraînement est indispensable pour réaliser de bonnes performances, un bon échauffement est essentiel avant la pratique sportive, un suivi médical de qualité nécessitant une collaboration étroite entre le sportif, l'entraîneur, le kinésithérapeute et le médecin, sont les garants d'une protection efficace crâniorachidienne.

L'amélioration du pronostic des neurotraumatismes passe par le respect d'une stratégie thérapeutique rationnelle et acceptée par tous.

# SUMMARY

Our study relate to the risks of neurosurgical traumatism at sports man, met according to the practiced sport and the various functional deficits observed, aspects clinical and paraclinic of the neurotraumatism, considerably reduced by the respect of rules of essential prevention.

The gestural training early and the respect of the date of resumption of play are necessities individualized according to age, the physical condition, the mechanism responsible in the production for the traumatism, practiced sport, type for treatment suggested, motivations of the patient and its tolerance to the pain.

The training is essential to carry out good performances, good heating before the sporting practice, a medical follow-up of quality requiring a close cooperation enters the sportsman, the trainer, the kinesitherapist and the doctor, are the guarantors of an effective protection of skull and spine.

The improvement of the forecast of the neurotraumatism passes by the respect of a therapeutic strategy rational and accepted by all.

## ملخص

تطرقنا في هاته الدراسة إلى أخطار الإصابات الدماغية و العصبية الجراحية عند الرياضي، و اختلاف نماذج الأضرار حسب الرياضة الممارسة و أنواع العجز الوظيفي الملحوظة، المظاهر السريرية و الإشعاعية لهاته الإصابات التي تعرف انخفاضا هاما باحترام تدابير الوقاية الأساسية.

التدريب الحركي المبكر و احترام تاريخ استئناف اللعب الفردي ضروري حسب السن، اللياقة البدنية، المكننة المسؤولة عن الإصابة، الرياضة الممارسة، نوع العلاج المقترح، تعاون المريض و تحمله للألم.

التدريب أساسي لتحقيق نتائج حسنة، التسخينات ضرورية قبل ممارسة اللعبة، جودة التتبع الطبي يستلزم تعاون وثيق بين الرياضي، المدرب، المروض الطبي والطبيب بمثابة ضمانة لوقاية فعالة للجمجمة و العمود الفقري.

تحسن إنذار الإصابات الدماغية العصبية يستلزم احترام إستراتيجية علاجية منطقية و مقبولة من طرف الجميع.

**1. AUVINET B.**

Lombalgie et équitation. Approches diagnostiques.

*Synoviales*, 1999 ; n°83.

**2. BONO C.M.**

Low-back pain in athletes.

*Journal Bone Joint Surgery (American)* 2004; 86: 382-96.

**3. BOUCHETAL PELLEGRINI F.**

Syndrome lombalgique du rameur.

*Tome 2 : Lombalgie du rameur 2000* : 36-48.

**4. BOUVAT E, DREVET J.G, PHELIP X.**

Prévention des lombalgies dans la pratique du ski de fond.

*Rev Méd Orthop* 1987 ; 9 : 21-6.

**5. DOURSOUNIAN PU-PH.**

Traumatisme du rachis dorso-lombaire.

*Impact d'Internat de traumatologie* 1999 ; 283 : 177-87.

**6. DURUÖZ M.T, POIRAUDEAU S.**

Lombalgies du sportif.

*Rev Rhum (Suppl Pédagogique)*, 1998 ; 65 (7), 188SP-196SP.

**7. ENGRAND N.**

Traumatismes vertébro-médullaires : prise en charge des  
48 premières heures.

*Autour du polytraumatisé* 2005 : 15.



**8. GREGORY PL, BATT ME, KERSLAKE R.W.**

Comparing spondylolysis in cricketers and soccer players.

*Br J Sports Med* 2004; 38: 737-42.

**9. KEHR P.**

Hernies discales cervicales. Conférences d'enseignement de la SOFCOT (Société Française de la chirurgie orthopédique et traumatologique) 1998 ; 66 : 1-66.

**10. KISSICK J, JOHNSTON K.**

Directives pour l'évaluation et la prise en charge des commotions cérébrales dans les sports. 2000 publié CJSM (Canadian Journal Sports Med), 10, 3.

**11. MACNAB AJ, SMITH T, GAGNON FA, MACNAB M.**

Effect of helmet wear on the incidence of head/face and cervical spine injuries in young skiers and snowboarders.

*Injury prevention* 2002; 8: 324-7.

**12. MCRORY P, JOHNSTON K, MEEUWISSE W, AUBRY M, CANTU R, DVORAK J, GRAF-BAUMANN T, KELLY J, LOVELL M, SCHOWASCH P.**

Summary and agreement statement of the 2<sup>nd</sup> international conference on concussion in sport, Prague 2004.

*Br J Sports Med* 2005; 39: 196-204.

**13. OUHAYOU E, PAYOUX P.**

L'isthmolyse chez le sportif de haut niveau apport des techniques d'imagerie médicale.

*Revue de l'ACOMEN, 1999 ; 5, 1.*

**14. PETITJEAN M.E, SENAMAUD K, THICOIPE M, LASSIE P, DABADIE P.**

Les traumatismes graves du rachis.

*Conférences d'actualisation 2002 : 501-18.*

**15. PIERRON D, LISOVOSKI F.**

Traumatisme crânien.

*Impact d'internat de traumatologie 1999 ; 285 : 203-12.*

**16. ROSSET PH.**

Lombalgies chroniques : faut-il les opérer ?

*Rev Med Tours 1998 ; 32, 4 : 138.*

**17. THIMOTHY D, NOAKES N.**

Pelvic stress fractures in long distance runners.

*Am J Sport Med 1985; 13: 120-3.*

**18. TORG J.S, GUILLE J.T, JAFFE S.**

Injuries to the cervical spine in american fottball players.

*Journal Bone Joint Surgery (American) 2002; 84: 112-22.*

**19. VACCARO A.R, KIM D.H, BRAKE D.S, HARRIS M,  
CHAPMAN J, SCHILDHAUER T.**

Diagnosis and management of thoracolumbar spine fractures.  
*Journal Bone Joint Surgery (American)* 2003; 85: 2456-70.

**20. ARGENSON C, DEPERETTI F, GHABRIS A, EUDE P,  
LOVET J, HOVORKA I.**

Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur.  
Le Journal Français de l'orthopédie. [www.maitrise.orthop.com](http://www.maitrise.orthop.com).

**21. AUVINET B.**

Pathologies du cavalier.  
Editions chiron sports. Takatoo.Free.Fr.

**22. BELLIER G.**

Les traumatismes crâniens. Dossier de presse : tour de France 2003.  
[www.sofcot.fr](http://www.sofcot.fr).

**23. BOSSIN A.**

Le sport et le jeune handicapé physique.  
[www.aafla.org](http://www.aafla.org).

**24. BOUMPOUTOU R.**

Prévenir le traumatisme crânien grave consécutif à un coup à la tête.  
Le coin du doc. [WEBTKD.COM](http://WEBTKD.COM).

**25. BOUTIN J.L.**

Spondylolyse-spondylolisthésis.  
[www.ostéopathie-France.Net](http://www.ostéopathie-France.Net).

**26. CHALABI H.**

Rugby et rachis cervical. L'avis du spécialiste.  
Imagerie du sport.com.

**27. Conduite à tenir 48 heures devant un traumatisme du rachis dorsolombaire.**

Sport. Net Toute la médecine du sport.

**28. Conduite à tenir dans les premières 48 heures devant un traumatisme de la face et du crâne.**

Sport. Net Toute la médecine du sport

**29. COSTES Y.**

Les lésions articulaires du dos. Livre « Aviron » 2004.  
Aviron-line. Com.

**30. DELANEY J.S, FRANKOUICH R, MATH B.**

Les blessures à la tête et les commotions cérébrales ou soccer.  
[www.casm.acms.org](http://www.casm.acms.org).

**31. DIAZ A, TAHA S, BERTHEZENE J.M, DIAZ J.L.**

Hernie discale lombaire et plongée sous-marine.  
[www.aresub.org](http://www.aresub.org).

**32. DUBOS A.**

Sport et lombalgie. Tout est affaire de dosage.  
[www.doctissimo.fr](http://www.doctissimo.fr).

**33. DUBOS A.**

Sport prévient-il la survenue d'une sciatique ?

[www.doctissimo.fr](http://www.doctissimo.fr).

**34. FRIESS S, INSER-HOROBETI M.E, LECOCQ J,  
VAUTRAVERS PH.**

Rachis cervical et sport.

[www.anmsr.asso.fr](http://www.anmsr.asso.fr).

**35. GRAU N.**

Cyclisme. Le Strecthing global actif au service du geste sportif.

[www.perso.wanadoo.fr](http://www.perso.wanadoo.fr).

**36. IMAGEBANK.**

Neurotrauma images-Radiology.

[www.trauma.org](http://www.trauma.org).

**37. LABALUE PH.**

L'équitation. Le sport et la santé.

Site des sports de la province de liège.

**38. LAFOSSE L.**

Pathologie du ski nautique.

Gremape 1998. [www.jnael.free.fr](http://www.jnael.free.fr).

**39. LEMOINE J, BREITTMAYER K.**

Rachis cervical du rugbyman un grand risque pour les premières lignes.

M sport Net Toute la médecine du sport.

**40. LERAT J.L.**

Orthopédie ; sémiologie et traumatologie du rachis.

Ressources d'enseignement.

[www.chups.jussieu.fr](http://www.chups.jussieu.fr).

**41. Modalités évolutives.**

[www.traumacranien.org](http://www.traumacranien.org).

**42. MURACCIOLE P, LAUNAY F. Professeurs LUC JOUVE J et BOLLINI G.**

Mer Sport et traumatismes.

[www.urgence-pratique.com](http://www.urgence-pratique.com).

**43. Quelques généralités sur l'anatomie du système nerveux central.**

[www.traumacranien.org](http://www.traumacranien.org).

**44. REMY D.**

Le mal de dos.

[Distrimed.com](http://Distrimed.com).

**45. TEYSSANDRIER M.J.**

Rachialgies communes et équitation.

2003 SOFmmoo.com.

**46. Traumatisme crânien.**

[www.traumacranien.org](http://www.traumacranien.org).

**47. VENCHIARUTTI D.**

Les traumatismes chez les enfants sur les pistes.

[www.anps.asso.fr](http://www.anps.asso.fr).

**48. XAVIER.**

Tiger thai boxing assault 57 2005.

Azertyuiop Over-blog Net.