

# Les pathologies du rachis

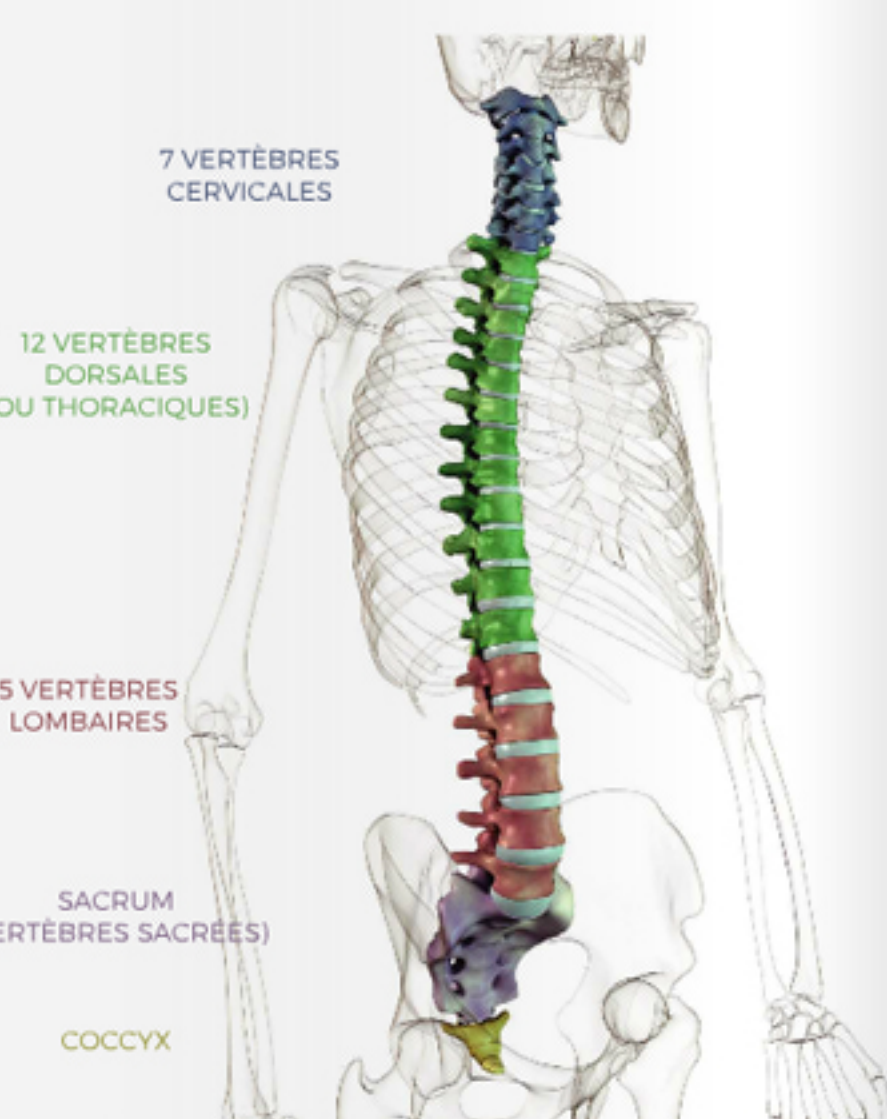


Aujourd'hui, huit Français sur dix souffrent de douleurs dorsales. Le mal de dos, souvent caractérisé de "mal du siècle", n'est jamais bénin. L'idéal ? Ne pas attendre de souffrir pour prendre soin de soi... La prévention est de mise pour adopter les bons gestes qui vont venir protéger votre colonne et soulager la douleur, permettant ainsi d'éviter toute complication. Les pathologies du rachis, elles, sont nombreuses. Traumatiques, dégénératives, tumorales ou encore issues de déformations... A travers ce dossier, nous vous présentons les principales, qui nous mènent la vie dure au quotidien.

Par Coralie Bouisset

## Pathologies du rachis

Pour commencer... Un peu d'anatomie ! La colonne vertébrale, ou rachis, est une structure osseuse constituée de 33 vertèbres superposées les unes sur les autres. Elle commence à la base du crâne et s'étend jusqu'au bassin. Elle est donc dans le rôle de protéger la moelle épinière qu'elle contient et de soutenir la tête ainsi que le tronc. A cela viennent s'ajouter plusieurs fonctions, mécaniques d'abord, pour permettre la station érigée et assise et assurer la mobilité du tronc (se pencher, se tourner...). Neurologiques ensuite puisque la moelle épinière chemine dans le canal rachidien : de sa continuité avec les structures cérébrales jusqu'au niveau de la colonne vertébrale où elle s'arrête et se termine par un ensemble de nerfs à destination des jambes et du périmètre, appelé « queue de cheval ». La colonne vertébrale est constituée de sept vertèbres cervicales, douze vertèbres thoraciques, cinq vertèbres lombaires et quatre vertèbres sacrées, ainsi que du coccyx. Les vertèbres sacrées sont fusionnées et l'ensemble constitue le sacrum, point de liaison entre la colonne vertébrale et les membres inférieurs. Les disques intervertébraux relient entre eux les corps des vertèbres et jouent



à la fois le rôle d'articulation et d'amortisseur. Ils sont constitués d'une enveloppe périphérique résistante et innervée appelée annulus et d'un centre gélatineux, très hydraté mais non innervé, appelé nucleus pulposus. Dès la fin de la croissance et sous les effets

des efforts de la vie courante, le disque intervertébral est le siège de phénomènes dégénératifs, correspondant à des fissures de la périphérie du disque et à une déshydratation de son centre, dont nous parlerons plus loin dans notre dossier.

## Pathologies du rachis

**DE MULTIPLES FONCTIONS**  
Le rachis cervical est très mobile et protège la portion haute de la moelle épinière. Ses sept vertèbres sont épaissies et unies par des disques intervertébraux et des ligaments très résistants. Le rachis thoracique, lui, est peu mobile. Chaque vertèbre s'articule avec deux côtes fixées en avant au sternum. Le rôle de cette portion du rachis est de protéger les organes de la cage thoracique (cœur et poumon) et la moelle épinière thoracique. En raison de sa faible mobilité, cette portion de la colonne vertébrale est rarement exposée aux manifestations dégénératives. Le rachis lombaire quant à lui, est très mobile et donc très exposé aux lésions dégénératives. A ce niveau, les structures contenues dans le canal rachidien sont essentiellement les racines nerveuses de la queue de cheval.  
Elles sont entourées par une enveloppe appelée dur-mère qui contient un liquide très spécifique, appelé liquide céphalo-rachidien. Les nerfs qui sortent de la colonne vertébrale à ce niveau contrôlent la motricité et la sensibilité des membres inférieurs.  
Les racines nerveuses à destination des membres émergent de la moelle épinière et sortent de la colonne vertébrale par des orifices ménagés entre deux

“ UNE LÉSION CERVICALE ET THORACIQUE MENÈGE DIRECTEMENT LA MOELLE ÉPINIÈRE DONT LA FRAGILITÉ EST MAJEURE ET LE POTENTIEL DE RÉCUPÉRATION FAIBLE ET VARIABLE. ”

- IL EST POSSIBLE DE CLASSER LES PATHOLOGIES DE LA COLONNE VERTÉBRALE EN TROIS GRANDS GROUPE :
- LES PATHOLOGIES DÉGÉNÉRATIVES (HERNIES DISCALES, STÉNOSES...)
- LES PATHOLOGIES TRAUMATIQUES (FRACCURES, LUXATIONS...)
- LES PATHOLOGIES TUMORALES (MÉTASTASES, TUMEURS...)

vertèbres, les forams. Chaque racine nerveuse est enserrée par la moelle épinière et l'annulation sensitive d'un territoire qui lui est spécifique. Une lésion cervicale et thoracique menace directement la moelle épinière dont la fragilité est majeure et le potentiel de récupération faible et variable. Au niveau du rachis lombaire, les structures menacées sont les nerfs des membres inférieurs qui sont un peu plus résistants. En revanche, les nerfs contrôlent les fonctions sphinctériennes et la sensibilité du périmètre éminemment de cette zone sans en sortir, mais sont potentiellement menacés dans certaines pathologies lombaires (hernie, fracture...).

## Pathologies du rachis

### Sciaticque/cruralgie



Une sciaticque ou une cruralgie correspond à une douleur d'un membre inférieur d'origine neurologique. Lorsque les nerfs sortent de la colonne vertébrale, ils se mélangent dans une formation appelée plexus pour donner ensuite, entre autres, les nerfs crural et sciaticque. Lorsque la douleur vient d'une compression dans la colonne vertébrale, il ne s'agit donc en fait jamais d'une compression du nerf directement

mais d'une des branches qui le composent. Les nerfs L2, L3, L4 (portion supérieure) donnent le nerf crural tandis que les nerfs L4 (portion inférieure), L5 et S1 donnent le nerf sciaticque.

#### CAUSES

La moelle épinière donne naissance aux racines nerveuses qui vont dans les membres inférieurs à peu près à la jonction entre les vertèbres thoraciques et

les vertèbres lombaires. On parle de la queue de cheval. Les racines nerveuses peuvent donc être comprimées : dans la colonne vertébrale (hernie discale, arthrose, ostéophyte, spondylolisthésis, tumeur bénigne, métastase...), à la sortie de la colonne vertébrale (hernie discale foraminale), à proximité de la colonne vertébrale (hématome du psoas), dans le bassin (sciaticque gravidique de la femme enceinte),

## Pathologies du rachis

dans la fesse (hématome, tumeur, fracture, compression prolongée...). Une sciaticque peut donc être causée par une autre pathologie qu'une hernie discale comme une compression dans la fesse.

#### SYMPTÔMES

La douleur est le principal signe d'une compression radiaire. Il s'agit d'une altération des fibres de la sensibilité à la douleur du nerf. Les signes sensitifs peuvent prendre plusieurs formes : fourmillements, insensibilité avec la peau cartonnée... Les signes moteurs sont liés à une compression des fibres motrices du nerf. Ils sont considérés comme un signe de gravité car montrent une atteinte radiculaire sévère. On parle de parésie lorsque la force est diminuée et de paralysie lorsque le muscle ne se contracte plus. La force d'un muscle est cotée de 0 à 5. Une force inférieure à 3 permet de poser le diagnostic de sciaticque ou de cruralgie paralysante et doit faire envisager très sérieusement une intervention chirurgicale rapide. Les déficits habituellement observés sont nombreux : - atteinte du muscle psoas (impossibilité de lever la cuisse en position assise) avec difficulté à sortir de la voiture, nécessité de

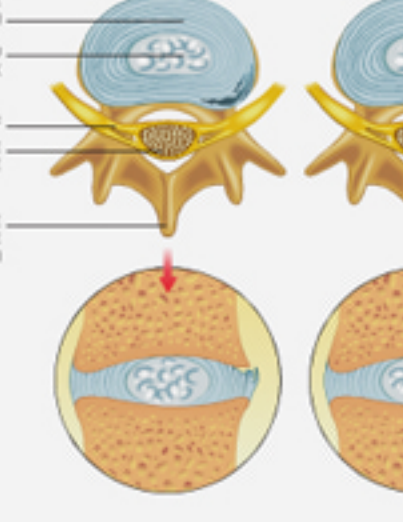
soulever sa cuisse avec sa main - atteinte du quadriceps avec débordements du genou, instabilité, chute notamment à la montée ou à la descente des escaliers, nécessité d'utiliser la rampe - atteinte des muscles releveurs du pied et de la cheville : le pied ne se relève plus et le patient présente une démarche de fauchage (atteinte du jambier antérieur). Il doit soulever plus le genou du côté paralysé pour que le pied n'accroche pas le sol, les tapis, les trottoirs et les marches d'escaliers. Les symptômes ne se résout plus de manière symétrique. Les muscles latéraux sont affaiblis et les entorses sont fréquentes. - atteinte des muscles extenseurs se traduit par une atteinte du triquet. La marche sur les talons est impossible ou difficile. Le triquet sert à couvrir mais aussi à arrêter brutalement, c'est à la fois un muscle propulseur et un muscle freinateur. Attention, les troubles visco-sphinctériens sont un signe de gravité extrême et une urgence chirurgicale. Le périmètre est endormi et on observe une fuite des urines et des selles, des difficultés à retenir les gaz. Ces signes sont regroupés sous le terme de syndrome de la queue de cheval et nécessitent de consulter immédiatement.

#### TRAITEMENTS

Le traitement médical initial permet de guérir plus de 90% des douleurs de sciaticque, si celui-ci est bien respecté. Il est donc déconseillé de manière systématique en cas de sciaticque, non compliquée, par votre médecin traitant, en absence de bilan radiologique. Il associe une prescription médicamenteuse (antalgique, décontractant musculaire) à du repos (15 jours au minimum) durant une période de 4 à 6 semaines. En cas d'échec de ce traitement, un geste d'infiltration lombaire de corticoïdes pourra être réalisé par votre rhumatologue ou sous contrôle radiographique par un radiologue. En cas de persistance d'une sciaticque, d'une gêne professionnelle, quotidienne ou sportive, votre médecin vous adressera à un chirurgien spécialisé pour avis. Un traitement chirurgical par microchirurgie ou opération par voie mini-invasive peut être proposé aux patients dont le traitement médical prolongé (supérieur à 6 semaines) a échoué ou en cas de situations à risque de lésion neurologique irréversible.

## Pathologies du rachis

### Hernie Discale



Une hernie discale consiste en une migration du noyau du disque à travers l'annulus. Elles peuvent apparaître sur un disque sain, ou sur un disque déjà abîmé, ce qui est le plus fréquent. Une hernie discale n'est pas obligatoirement douloureuse et il n'y a pas forcément de lien entre la présence d'une hernie et des douleurs lombaires. En revanche, la hernie peut se déplacer vers l'arrière du disque et venir comprimer les racines nerveuses. Cette compression des racines est à l'origine de douleurs de sciaticque dans la jambe, accompagnées de fourmillements (paresthésies), voire d'une anesthésie partielle de la jambe. Si la compression

est plus importante, il peut y avoir une paralysie d'un ou plusieurs groupes musculaires. Ces "sciaticques paralysantes" sont assez rares, mais représentent une indication de chirurgie en urgence.

#### LA CHIRURGIE QUANT À ELLE A SA PLACE DANS TROIS SITUATIONS :

- DOULEUR PERSISTANTE MALGRÉ UN TRAITEMENT MÉDICAL COMPLET (INCLUANT AU MOINS UNE INFILTRATION)
- DÉFICIT MOTEUR (SCIATIQUE PARALYSANTE)
- SCIATIQUE "HYPERALGIQUE" OÙ L'INTENSITÉ DES DOULEURS EST TELLE QU'IL EST IMPOSSIBLE POUR LE PATIENT DE SUPPORTER LES ÉPISODES DE TRAITEMENT MÉDICAL. EN RÉGLE GÉNÉRALE, LA CHIRURGIE AURA POUR OBJECTIF DE SIMPLEMENT RETIRER LA HERNIE POUR DÉCOMPRESSER LE NERF ATTEINT.

#### ÉVOLUTION ET TRAITEMENTS

En règle générale, les douleurs de sciaticque disparaissent sous traitement anti-inflammatoire. De même, la hernie va elle aussi se résorber en quelques mois dans la grande majorité des cas. Après résolution de l'épisode aigu, le risque de récurrence et le risque de lombalgies résiduelles est toujours très présent, du fait de la progression des altérations discales. La base du traitement des sciaticques par hernie discale est médical. Au programme ? Repos, anti-inflammatoires, et rééducation (une fois la phase aigüe passée). En cas de douleurs importantes, il est possible de réaliser une infiltration. C'est d'ailleurs le traitement qui suffit le plus souvent à régler le problème. Il s'agit d'aller injecter, sous contrôle radiologique, une dose d'anti-inflammatoire dérivé de la cortisone au niveau de la racine nerveuse comprimée.

## Pathologies du rachis

### Spondylolisthésis

Un spondylolisthésis est le "glissement" d'une vertèbre sur une autre. Ce glissement peut avoir plusieurs origines : - De l'arthrose, c'est à dire une usure des articulations et de la résistance des articulations et à des mouvements anormaux. On parle alors de spondylolisthésis dégénératif. Ce glissement est parfois mis en évidence uniquement sur des radiographies spéciales, les clichés dynamiques. - Une "lyse isthmique", c'est à dire une fracture spontanée de la partie arrière de la vertèbre ne sera plus maintenue, et va glisser vers l'avant. On parle dans ce cas de spondylolisthésis par lyse. Cette forme va souvent toucher les septième et huitième vertèbres.

#### SYMPTÔMES

Les spondylolisthésis sont fréquemment asymptomatiques, c'est à dire qu'ils ne provoquent aucune gêne. Parfois, ce glissement va être responsable d'une compression des nerfs à destination des membres inférieurs, et devenir gênant. Les symptômes sont ceux d'une hernie discale ou une sténose lombaire : une douleur

## Pathologies du rachis

### Le principe de l'intervention est de décompresser le nerf et de fixer entre elles les vertèbres pour éviter que le glissement ne s'aggrave.



présentant des critères de gravité tels que la paralysie. Le principe de l'intervention est alors de décompresser le nerf et de fixer entre elles les vertèbres, pour éviter que le glissement ne s'aggrave. Selon les cas, il est possible de réaliser cette intervention par un abord postérieur, avec une cicatrice dans le dos, ou par un abord antérieur, avec une cicatrice sur le ventre.

## Pathologies du rachis

### Déformations rachidiennes

#### SCOLIOSE

Elle représente une courbure de la colonne vertébrale dans laquelle les vertèbres ne sont plus alignées sur le plan frontal et font une rotation. La scoliose peut être provoquée par une perturbation de l'équilibre vertébral ou par certaines opérations / lésions traumatiques. Néanmoins, la véritable cause n'est généralement pas connue. On parle alors de scoliose idiopathique, qui peut débiter essentiellement lors de la puberté. Le traitement consiste à la prévenir l'évolution. Dans les cas moins importants, le renforcement de la musculature en se basant sur des exercices adaptés est indiqué, mais dans les cas plus graves, c'est le port d'un corset qui tente de soutenir la colonne vertébrale et de freiner l'évolution. Un traitement chirurgical peut être décidé si la courbure atteint une certaine gravité.

#### CYPHOSE

La cyphose désigne une courbure sur le plan antéro-postérieur de la colonne vertébrale. Ce type de courbure est retrouvé sur la zone thoracique, mais elle est anormale au niveau du rachis lombaire. Si la cyphose est importante, elle doit être compensée par une lordose tout aussi anormale au niveau du rachis lombaire. Certains troubles peuvent provoquer cette déformation. Dans certains cas, la destruction d'un disque ou des lésions traumatiques vertébrales peuvent aussi provoquer une cyphose irrégulière, angulaire entraînant des douleurs permanentes (au delà de 20°). Une cyphose localisée qui atteint cette importance peut nécessiter une prise en charge chirurgicale.

#### HYPERLORDOSE

L'hyperlordose est une situation dans laquelle la lordose lombaire est particulièrement cambrée. Cette courbure, qui pousse les vertèbres à incliner de plus en plus en arrière, modifie l'équilibre de la colonne vertébrale. Le poids du corps va moins se reposer sur les disques et les plateaux vertébraux que sur les articulations postérieures. Cette hyperpression provoque leurs tétosegques et leurs impactions. Des lésions inflammatoires et douloureuses apparaissent. Etant donné que la compression est essentiellement postérieure, un rétroissement des zones foraminales par l'impaction des arthroses cervicales se développe. Chez ces patients, les disques intervertébraux peuvent rester parfaitement intacts.

## Pathologies du rachis

### Myélopathie cervicale

La myélopathie cervicale correspond à l'irritation de la moelle épinière secondaire au rétroissement du canal médullaire (canal dans lequel passe la moelle épinière) à l'intérieur de la colonne vertébrale. Cette irritation entraîne le rétroissement du canal médullaire est secondaire à une évolution du tissu osseux de type arthrosique. Ce type de complication de l'arthrose des vertèbres cervicales est à l'origine du rétroissement touchant globalement le canal médullaire cervical se caractérisant radiologiquement par la saillie en avant des disques intervertébraux ou par la survenue d'ostéophytes (excès de fabrication de tissu osseux) appelés habituellement bec de perroquet.

## Pathologies du rachis

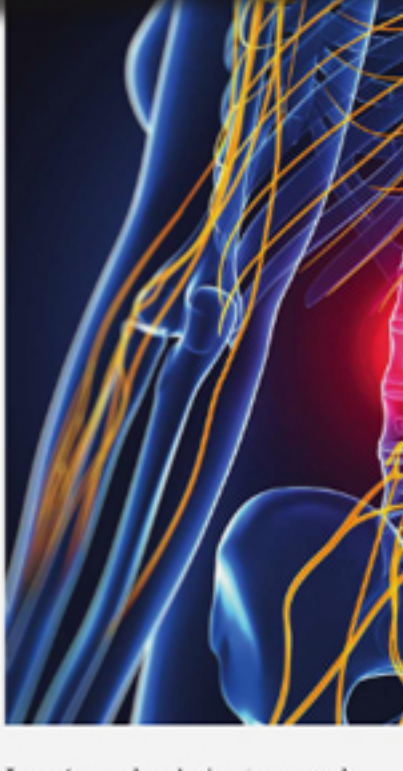
### Quelquefois il est nécessaire de procéder à une décompression grâce à une intervention chirurgicale dans un service spécialisé.



on constate la survenue d'une incontinence (impossibilité de retenir les urines), pour les formes évoluées. **TRAITEMENT** Le traitement de cette pathologie fait appel le plus souvent à l'utilisation d'une minerve qui est un collier de soutien des vertèbres cervicales et à une décompression du rachis cervical en réduisant, pour les formes modérées. Quelquefois il est nécessaire de procéder à une décompression grâce à une intervention chirurgicale dans un service spécialisé. Celle-ci consiste à lever la compression en intervenant chirurgicalement au niveau de la moelle épinière, en passant au niveau du cou. Le neurochirurgien procède à une décompression grâce à une laminectomie postérieure ou à un abord antérieur associé à une résection d'une partie du disque intervertébral qui fait saillie (dans quelques cas seulement).

## Pathologies du rachis

### Sténose lombaire



La sténose lombaire (ou canal lombaire étroit) est une affection très fréquente. Il s'agit d'un rétroissement global du canal rachidien qui peut être présent dès l'adolescence (sténose lombaire constitutionnelle), ou arriver plus tardivement (sténose lombaire dégénérative). Contrairement à la hernie discale qui est une affection aiguë, d'apparition brutale, la sténose lombaire apparaît progressivement. Toutefois, les douleurs peuvent survenir brutalement du fait d'une composante inflammatoire.

#### SYMPTÔMES

On constate des douleurs lombaires en rapport avec l'arthrose des articulations intervertébrales et du disque. Également, des douleurs radiculaires (douleurs de sciaticque dans une jambe, parfois dans les deux). Ces douleurs sont parfois au premier plan. Les douleurs de sciaticque provoquées par une sténose lombaire ressemblent beaucoup à celles en rapport avec une hernie discale. Il existe également des signes de souffrance neurologique au

repos : fourmillements ou perte de force plus ou moins importante (déficit moteur), faiblesse des deux membres inférieurs, apparaissant essentiellement à l'effort, limitant les capacités de marche. Chez certains patients, le périmètre de marche est très réduit, de l'ordre de quelques mètres.

#### TRAITEMENTS

Traitement à la hernie discale qui peut se résorber avec le temps, il n'y a pas de "guérison" possible pour la sténose lombaire. Toutefois, de nombreuses personnes ont une sténose lombaire importante sur leurs examens (Scanner, IRM), mais sont assez peu gênés, et arrivent à "tenir" avec des médicaments antalgiques, parfois une ou deux infiltrations, et de la rééducation. L'intervention chirurgicale est rarement urgente. En effet, les formes paralysantes sont rares et sont le plus souvent précédées d'une phase de claudication. La perte de force apparaît uniquement à l'effort et récupère au repos. La chirurgie s'envisage là encore après l'échec d'un traitement médical bien conduit. En règle générale, il s'agit d'une chirurgie postérieure, consistant à décompresser globalement les nerfs à destination des deux jambes : on parle de laminectomie.

## Pathologies du rachis

### Discopathie



Le disque est normalement très solide et riche en eau mais sa dégradation naturelle est inévitable par déshydratation (des lésions de 25-30 ans), expliquant sa diminution de hauteur. Cette déshydratation n'est pas toujours accompagnée par le ligament postérieur (hernie sous ligamentaire) mais à ce stade, le disque va se déformer, il peut être plus rapide, s'associant à une instabilité alors plus douloureuse. Tandis que le noyau se déshydrate, l'annulus se fendille et permet à des fragments de noyau de migrer vers l'arrière du disque. À ce stade, le disque va souvent présenter un simple bombement à sa partie postérieure, c'est la protrusion discale, qui peut se traduire par des lombalgies plus ou moins aiguës, parfois des sensations de blocage lombaire (lumbago). Si

## Pathologies du rachis

### et stable progressivement (en quelques années), les douleurs aiguës s'atténuent ainsi que les douleurs chroniques lombaires. Si le disque se tasse fortement, il peut apparaître à plus long terme des phénomènes arthrosiques et de douleurs extenseurs des doigts. La prise en charge des douleurs lombaires chez des patients présentant des discopathies est difficile. De plus, il n'y a pas de corrélation stricte entre la gravité des images radiologiques et l'intensité des douleurs. Le traitement est donc avant tout médical, basé sur le repos à la phase initiale, mais rapidement suivi par une reprise des activités physiques et professionnelles, si l'absence de douleur, est le but. La chirurgie est, elle, réservée aux formes résistantes, malgré un traitement médical et extrêmement rarement à un programme de réadaptation à l'effort bien conduit. En cas de Discopathie invalidante, sans hernie discale, canal lombaire étroit ou spondylolisthésis associé, deux interventions sont envisageables, l'arthrodèse cervicale ou la prothèse discale lombaire. Le choix dépendra de plusieurs facteurs, en particulier de la présence d'arthrose au niveau des articulations intervertébrales postérieures.

#### TRAITEMENTS

Les discopathies ne guérissent pas car le disque ne peut plus retrouver son aspect originel. Toutefois, si l'évolution est lente

## Pathologies du rachis

### Zoom sur... La chirurgie mini-invasive de la colonne vertébrale



Depuis janvier dernier, le Pôle Santé Saint Jean de Cagnes-sur-Mer accueille un neurochirurgien spécialisé dans les pathologies du rachis et de la moelle épinière. Le Docteur Adebchessi, formé à Marseille, propose des techniques de chirurgie mini-invasive de la colonne vertébrale, des traitements révolutionnaires qui promettent encore de belles nouveautés dans les prochaines années. Une pépite pour le département des Alpes-Maritimes.

#### QUELLES SONT LES PRINCIPAUX AVANTAGES DE LA CHIRURGIE MINI-INVASIVE DE LA COLONNE VERTÉBRALE ?

Les techniques mini-invasives permettent de minimiser le traumatisme chirurgical. Schématiquement, il s'agit de réaliser une chirurgie optimale à

travers une ouverture minimale. Les avantages sont nombreux, comparativement aux techniques habituellement utilisées. Ce sont notamment : la réduction significative des douleurs et des complications post opératoires, le lever et la mobilisation précoce des patients après l'intervention,

le raccourcissement de la durée d'hospitalisation. Un avantage majeur est la préservation des masses musculaires du rachis qui est fondamentale, ce que se voit pour un sportif comme pour un patient lambda ! Les techniques classiques, elles, entraînent souvent le muscle,

## Pathologies du rachis

### Cette discipline est très dynamique et mérite également d'être plus connue. De nombreux développements sont en cours, notamment l'amélioration des systèmes d'écarteurs et d'implants.

actuellement ces techniques sont applicables pour la grande majorité des pathologies vertébrales mais pas pour toutes. A titre d'exemple, elles sont très utiles dans la chirurgie des hernies discales lombaires et du canal lombaire rétréci, dans la stabilisation de la colonne vertébrale par la mise en place de vis et de tiges (arthrodèse), dans les fractures vertébrales, dans les cas de tumeurs de la colonne vertébrale et de la moelle épinière... La liste est longue.

#### LES TECHNIQUES SONT-ELLES RÉGULIÈREMENT EFFICACES POUR TOUTES LES PATHOLOGIES DU RACHIS ?

Effectivement, des arthroses douloureuses ne nécessitant pas forcément une chirurgie, doivent tout de même être prises en charge. C'est un problème fréquent notamment chez les personnes âgées. Nous utilisons la rhizolyse ou thermocoagulation facitaire. La rhizolyse correspond à la destruction thermique par électrodes des fibres nerveuses de la douleur au niveau des

## Pathologies du rachis

### articularisations postérieures des vertèbres lombaires douloureuses. Il s'agit d'une geste sans incision de la peau (et donc sans cicatrice), réalisée sous anesthésie générale de 10 à 20 minutes, voire sous anesthésie locale. Le séjour à la clinique se fait en ambulatoire et la récupération est généralement très rapide. La rhizolyse ne guérit pas votre maladie vertébrale liée à l'usure mais est plutôt considérée comme un traitement à visée antalgique.

#### LA CHIRURGIE MINI-INVASIVE VA-T-ELLE ENCORE SE DÉVELOPPER DANS LES

PROCHAINES ANNÉES ? Oui, c'est certain ! D'ici que dix ans, nous aurons encore beaucoup évolué. Cette discipline est très dynamique et mérite également d'être plus connue. De nombreux développements sont en cours, notamment l'amélioration des systèmes d'écarteurs et d'implants. Dans cette optique, la chirurgie assistée par robotique apparaît comme un complément indispensable de la chirurgie mini-invasive de la colonne vertébrale permettant d'accroître la précision chirurgicale.

#### DOCTEUR ADEBCHESSI NEUROCHIRURGIEN

