

Traumatisme du rachis

E. Rolland, J.-Y. Lazennec, G. Saillant

Les circonstances étiologiques des traumatismes du rachis sont peu spécifiques. Dans certains cas (sport, plongée en eau peu profonde, traumatisme direct), la lésion rachidienne est isolée et constitue d'emblée le seul point d'appel mais le plus souvent (accident de la route, chute de lieu élevé), des lésions associées peuvent masquer l'atteinte de la colonne vertébrale. Les traumatismes du rachis posent schématiquement trois problèmes principaux. Sur les lieux de l'accident, il faut savoir évoquer une lésion rachidienne, rechercher un traumatisme médullaire associé sur les données cliniques et en apprécier les conséquences hémodynamiques et respiratoires. Un traumatisme médullaire est une lésion extensive dans les premières heures : une lésion initiale incomplète et réversible peut devenir, en l'absence de traitement adapté, complète et définitive. Il est donc essentiel d'entreprendre sans délai un traitement médical spécifique et de transporter le patient bien immobilisé vers un centre spécialisé. Le troisième problème est de déterminer l'instabilité potentielle d'une lésion rachidienne par des examens complémentaires pour guider les indications thérapeutiques et prévenir des complications neurologiques secondaires.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Rachis ; Sport ; Accident de la route ; Lésion rachidienne ; Traumatisme médullaire

Plan

| | |
|--|-----------|
| ■ Prise en charge d'un traumatisme du rachis | 1 |
| Sur les lieux de l'accident | 1 |
| Transport du blessé | 2 |
| Examen en centre spécialisé | 2 |
| Examens complémentaires | 3 |
| ■ Cas particuliers | 7 |
| Polytraumatisé | 7 |
| Blessé dans le coma | 8 |
| Différents syndromes neurologiques observés | 8 |
| ■ Traitement | 10 |
| Méthodes et traitement | 10 |
| ■ Particularités anatomocliniques et indications thérapeutiques en fonction de la lésion rachidienne rencontrée | 12 |
| Lésions du rachis cervical supérieur | 12 |
| Lésions du rachis cervical inférieur | 14 |
| Lésions du rachis dorsal | 16 |
| Charnière dorsolombaire et rachis lombaire | 16 |

■ Prise en charge d'un traumatisme du rachis

Sur les lieux de l'accident

Il faut rechercher systématiquement un traumatisme rachidien, sauver la vie du blessé et ne pas aggraver les lésions.

Dépister le traumatisme rachidien

Dans le cas où le patient est conscient, le diagnostic est relativement facile. L'interrogatoire succinct précise le mécanisme lésionnel, l'existence de douleurs rachidiennes spontanées et la notion de paresthésies des membres supérieurs et/ou inférieurs au décours immédiat du traumatisme. La signification de ces paresthésies n'est pas formelle, mais elles doivent attirer l'attention vers une atteinte du rachis, surtout si elles persistent.

L'examen clinique recherche une douleur provoquée à la palpation du rachis. Au niveau cervical, la palpation est facile sans mobiliser le patient, l'examen des gouttières carotidiennes en avant permet parfois de retrouver un hématome ou une douleur provoquée. Aux niveaux dorsal et lombaire, il est plus difficile de passer une main au contact des épineuses pour mettre en évidence, outre la douleur provoquée, une mobilité anormale d'une épineuse, une cyphose locale, voire une baïonnette. Une étude rapide de la sensibilité superficielle et de la mobilité volontaire des membres permet d'objectiver une complication neurologique grave immédiate.

Sauver la vie du blessé

Dans le cas d'un blessé grave, polytraumatisé ou dans le coma, il faut traiter en urgence une détresse cardiorespiratoire, un état de choc ou une hémorragie extériorisée, mais il faut aussi systématiquement redouter une lésion vertébrale avec traumatisme de la moelle épinière et prendre les précautions nécessaires. La rapidité d'intervention des équipes mobiles d'urgence et de réanimation (SAMU) explique aujourd'hui la fréquence relative des patients tétraplégiques par une lésion du rachis cervical supérieur, au-dessus de C3, arrivant en centre hospitalier. L'assistance ventilatoire et parfois cardiaque extrêmement rapide a permis la survie de blessés qui habituellement décédaient sur les lieux de l'accident.

Ne pas aggraver une éventuelle lésion

Qu'une atteinte neurologique soit manifeste ou non, il faut observer des précautions identiques en évitant toute mobilisation du rachis, ce qui ne veut pas dire éviter toute mobilisation du blessé, rendue parfois urgente et nécessaire (extraire un blessé d'une voiture). Le patient doit être manipulé par quatre ou cinq personnes. Une traction douce dans l'axe du corps est obtenue en maintenant la tête à deux mains et en exerçant une traction dans l'axe sur les membres inférieurs ou le bassin. Deux ou trois autres personnes soulèvent alors le blessé en positionnant leurs mains en arrière du dos, des fesses et des cuisses. Le déplacement doit se faire sans aucune rotation de l'axe rachidien et sans aucune inflexion latérale.

Transport du blessé

Il repose sur un triple impératif : il doit être effectué sur un sujet bien immobilisé, par une équipe médicalisée, vers un centre spécialisé.

Sujet bien immobilisé

L'idéal est en fait le transport dans un matelas à dépression qui moule les différentes courbures rachidiennes, donnant une parfaite immobilisation du rachis et permettant un transport sans risque ni difficulté. En cas de lésion cervicale manifeste ou très suspecte, la mise en place d'un collier ou d'une minerve plastique complète et améliore la qualité de l'immobilisation.

Par une équipe médicalisée ^[1]

Elle est indispensable en cas de tétraplégie, de coma ou de polytraumatisme, pour maintenir les fonctions vitales. Elle doit par ailleurs débiter le traitement médical d'un éventuel traumatisme médullaire :

- en assurant le maintien d'une perfusion et d'une oxygénation les plus correctes possibles au niveau médullaire. Il est fondamental que la pression artérielle soit maintenue à un niveau suffisant (remplissage, amines vasoactives), de rechercher une hémodilution pour faciliter la microcirculation et permettre un transport d'oxygène suffisant par enrichissement de l'air inhalé (ventilation mécanique si besoin) ;
- en administrant d'emblée des médicaments pour essayer de limiter l'extension secondaire de la lésion médullaire initiale. De multiples molécules sont actuellement testées chez l'homme dans cette indication (corticoïdes à fortes doses, lazaroides, gangliosides, phencyclidines). Aucune, pour l'instant, n'a toutefois encore fait la preuve formelle de son efficacité ;
- en évitant toute sédation excessive du blessé qui risque de perturber les données de l'examen clinique, voire de faire totalement négliger, pendant les premières heures, une atteinte neurologique majeure.

Vers un centre spécialisé

L'existence ou le risque potentiel d'un traumatisme médullaire associé nécessite, en effet, de transporter d'emblée le plus rapidement possible le patient vers un centre possédant à la fois le plateau technique permettant un diagnostic lésionnel précis (scanner, imagerie par résonance magnétique [IRM]) et les équipes chirurgicales et de réanimation entraînées à la prise en charge de ce type de traumatisme. La mise en place récente (1992) d'une coordination nationale multicentrique (SAMU, centres spécialisés) a transformé la prise en charge de ces blessés médullaires en permettant une analyse plus précise et plus rapide des lésions anatomiques pour guider une chirurgie spécialisée dont le but est de restituer une « moelle libre » dans un rachis stabilisé.

Examen en centre spécialisé

Examen clinique

L'examen est conduit sur un patient déshabillé. Il reprend les éléments déjà cités en précisant les mécanismes du traumatisme, la notion de douleurs rachidiennes, de dysesthésies, paresthésies ou hypoesthésies.

La palpation doit être méthodique. Elle est antérieure dans les gouttières carotidiennes, mais aussi abdominales, à la recherche d'un météorisme ou de tout autre signe évoquant un hématome rétropéritonéal. Il faut dépister les signes abdominaux (défense, contractures) d'une lésion viscérale due au traumatisme (lésions de décélération, contusions hépatiques, spléniques).

La palpation des épineuses en arrière est conduite de façon habituelle sur un patient en décubitus dorsal. En l'absence de lésion manifeste et donc de signes neurologiques, il est licite, sur un patient coopérant, de pratiquer l'examen du dos en décubitus latéral, à la recherche d'une ecchymose, d'une déformation localisée, d'une contracture des muscles paravertébraux.

L'examen clinique est complété par un bilan neurologique complet et la recherche de lésions associées (crâne, thorax, abdomen, bassin, membres, traumatisme vasculaire) dont la symptomatologie pourrait être masquée par l'atteinte rachidienne.

Examen neurologique

Il est soigneux et conduit de façon systématique, consigné par écrit pour servir de base de référence évolutive. Il a pour objectif de rechercher une atteinte neurologique, de préciser le niveau moteur et sensitif de la lésion et son caractère, complet ou incomplet. Cet examen neurologique a été codifié par l'American Spinal Injury Association (ASIA), ce qui permet d'établir un score moteur et un score sensitif ASIA (Fig. 1).

L'étude de la motricité volontaire impose une étude de tous les groupes musculaires qui sont testés par fonction. Leur intégrité ou leur absence permet rapidement de déterminer un niveau lésionnel. Les muscles et les groupes musculaires sont testés séparément en suivant la cotation habituelle de 0 à 5, de l'absence de contracture musculaire volontaire jusqu'à la contracture musculaire normale dans sa force (Tableau 1). Au niveau des membres, l'étude des groupes musculaires est facile, d'autant plus que les différentes fonctions inhérentes à chaque articulation et à chaque groupe musculaire sont bien systématisées (Tableau 2). Au niveau du tronc, les repères sont moins précis. Les muscles abdominaux sont testés en faisant tousser le patient : le déplacement de l'ombilic, vers le haut ou vers le bas, témoigne d'une lésion sus- ou sous-jacente à D10.

La sensibilité est testée pour les trois principaux modes qui sont la sensibilité superficielle (tact, piqûre), la sensibilité profonde (sens de position des orteils, diapason), la sensibilité thermoalgique (chaud-froid, douleur). D'un point de vue pronostique (score sensitif ASIA), l'analyse de la sensibilité superficielle est la plus importante. Pour la sensibilité à la piqûre, l'examen est fait de préférence avec une épingle de nourrice (jetée après usage). Si le sujet ne peut pas reconnaître la piqûre (ne fait pas la distinction entre le tact et la piqûre), la sensibilité à la piqûre est cotée à 0 car la perception doit être douloureuse et pas seulement tactile. On recommande de procéder en débutant par le toucher, puis d'effectuer la piqûre en remontant des extrémités vers le tronc et la région cervicale. Pour chaque dermatome droit et gauche, les deux modes de sensibilité (tact et piqûre) sont cotés de 0 à 2.

La recherche des réflexes ostéotendineux et des signes pyramidaux est effectuée parallèlement à celle de la motricité et contribue à établir un niveau lésionnel (Tableau 3). L'existence de signes pyramidaux signe une compression médullaire qui associe réflexes vifs, diffusés, polycinétiques, trépidation épileptoïde du pied, clonus de la rotule, signe de Hoffmann aux membres supérieurs et de Babinsky aux membres inférieurs. Ils sont exceptionnels en cas de lésion médullaire aiguë.

L'examen du périnée est une étape essentielle et obligatoire de cet examen neurologique, avec étude de la sensibilité et de la motricité des sphincters anal et vésical (Fig. 2). Cet examen impose la recherche des réflexes bulbocaverneux et clitorido-anal. Le réflexe bulbocaverneux est recherché par un doigt endorectal associé à une traction sur la sonde urinaire qui va déclencher une contraction du sphincter anal. L'appréciation de la motricité volontaire du sphincter anal est tout aussi importante. En effet, après une contusion médullaire, les lésions évoluent au sein de l'axe neural de façon longitudinale, mais

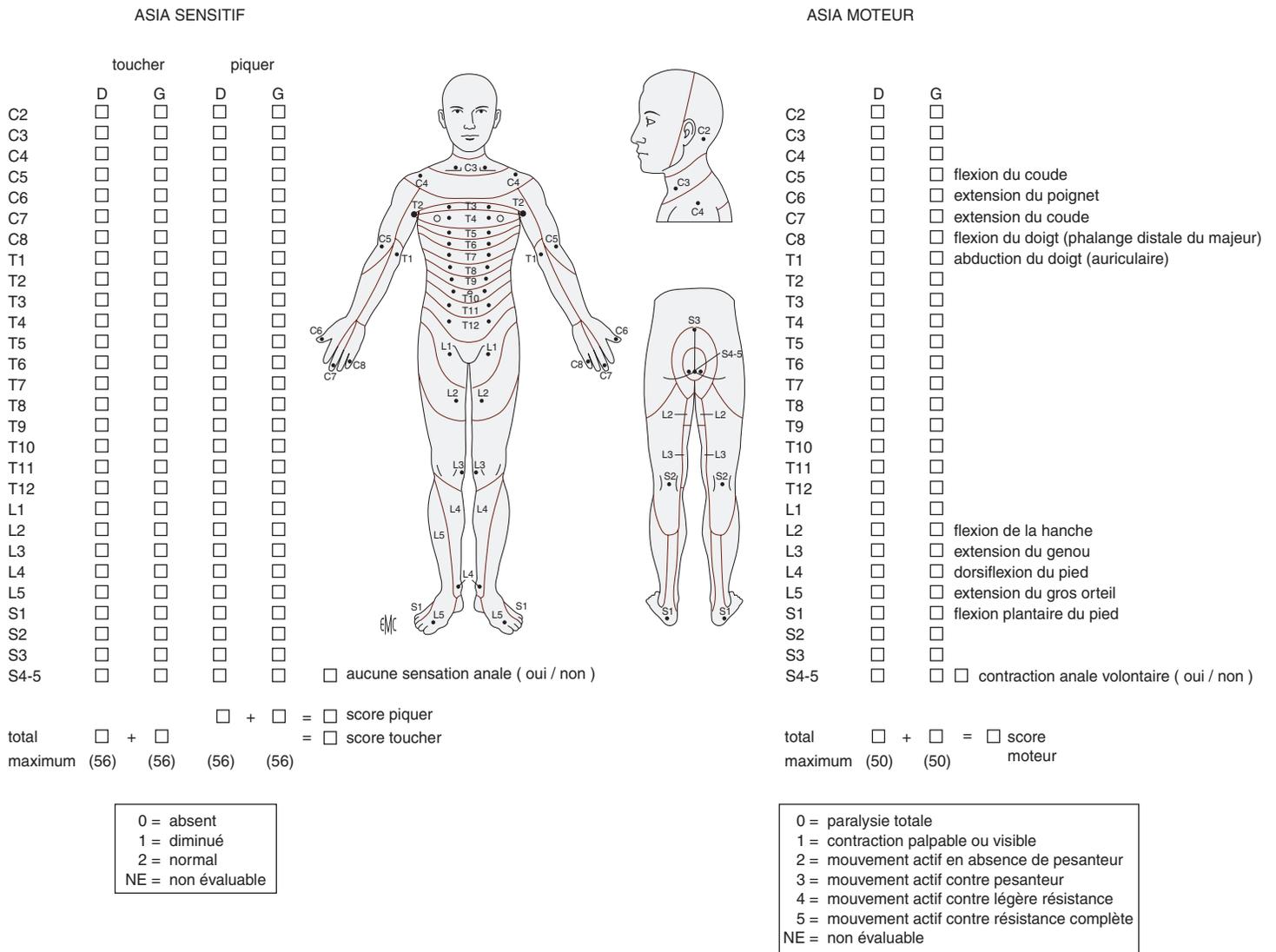


Figure 1. American Spinal Injury Association (ASIA) sensitif (points sensitifs clés) et ASIA moteur (mouvements clés).

Tableau 1.

| Qualité de la contraction musculaire | Cote |
|---|------|
| Contraction normale | 5 |
| Contraction légèrement diminuée mais s'opposant à la pesanteur et à la résistance | 4 |
| Contraction visible ne s'opposant ni à la pesanteur ni à la résistance | 3 |
| Ébauche de contraction | 1 |
| Contraction nulle | 0 |

également centrifuge vers la périphérie. Les cordons innervant le périnée sont les plus périphériques et ils sont donc atteints en dernier lieu. Leur intégrité traduit, sur le plan anatomique, le caractère incomplet de la lésion médullaire, de meilleur pronostic. Il en est de même chaque fois qu'il persiste le moindre groupe musculaire ou la moindre zone de sensibilité, même très minime, qu'il faut savoir mettre en évidence.

Il est alors possible d'effectuer une classification de l'atteinte neurologique en fonction du score établi par Frankel. Cette classification, originaire du Stoke Mandeville Hospital, est encore aujourd'hui utilisée à peu près par tous.

Examens complémentaires

Il existe une échelle à respecter dans la prescription des différents examens complémentaires qui ne doivent en aucun cas être demandés dans un but purement iconographique et retarder un geste thérapeutique urgent.

Tableau 2.

Un examen rapide permet de fixer le niveau approximatif du déficit neurologique pour les membres.

| Mouvements possibles | Intégrité de la racine |
|-------------------------------|------------------------|
| Flexion de l'avant-bras | C5 |
| Extension du poignet | C6 |
| Extension du coude | C7 |
| Flexion des doigts | C8 |
| Écartement des doigts | D1 |
| Flexion de la hanche | L2 |
| Extension de la jambe | L3 |
| Dorsiflexion du pied en varus | L4 |
| Abduction du pied | L5 |
| Flexion plantaire du pied | S1 |

Que la lésion rachidienne soit évidente ou simplement suspectée, la plus grande prudence est de rigueur lors de la mobilisation du blessé, dans le double but de ne pas aggraver une atteinte neurologique existante, et surtout de ne pas provoquer l'apparition de signes neurologiques jusque-là absents.

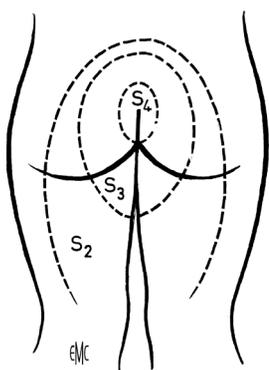
Radiographies standards du rachis

Elles sont souvent suffisantes pour permettre un diagnostic topographique et lésionnel précis, conduisant à une indication thérapeutique. Leur qualité est donc primordiale. L'indication

Tableau 3.

L'étude des réflexes permet de mieux localiser une atteinte médullaire.

| Localisation des réflexes | Racine correspondant à l'arc réflexe |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Bicipital | C5 |
| Styloradial | C6 |
| Tricipital | C7 |
| Flexion des doigts | C8 |
| Cutanéoabdominal | D7 à D12 |
| Rotulien | L4 |
| Achilléen | S1 |

**Figure 2.** Schéma de la sensibilité périnéale d'après Shannon et Stauffer.**Figure 3.** C'est le relèvement des bras de part et d'autre de la tête, chez ce patient tétraplégique, qui permet de parfaitement visualiser cette importante luxation C7-D1. Aucun autre examen complémentaire n'est nécessaire ici pour poser l'indication d'une réduction et d'une fixation de cette lésion.

“ Point important

Classification de l'atteinte neurologique

- **groupe A** : atteinte complète. Il n'y a pas de fonction motrice ni sensitive au-dessous du niveau lésé ;
- **groupe B** : atteinte motrice complète, mais il existe une conservation de la fonction sensitive, y compris périnéale ;
- **groupe C** : il y a une conservation motrice, mais la force musculaire n'est pas utilisable ;
- **groupe D** : la force musculaire motrice est suffisante pour autoriser une marche avec ou sans aide ;
- **groupe E** : il n'y a pas d'atteinte neurologique, pas de faiblesse musculaire, pas de troubles sensitifs ni de troubles sphinctériens.

de ces clichés est systématique de première intention, notamment chez le blessé grave, pour ne pas méconnaître une lésion rachidienne, non ou peu symptomatique.

Technique

Elles sont toujours possibles, même en cas de lésion rachidienne grave. Le blessé est mobilisé avec des précautions identiques à celles prises lors de son ramassage, en traction, en évitant de le vriller sur lui-même, et manipulé par plusieurs personnes. Il est préférable de faire les clichés sur une table de radiographie plutôt que sur un brancard, pour optimiser leur qualité, éviter la superposition d'un matelas à dépression qui, malgré sa radiotransparence, peut fausser l'interprétation et éviter de soulever le patient pour glisser les plaques radiographiques. Pour l'incidence de profil, l'utilisation d'un tube mobile permet d'obtenir des clichés en rayon horizontal de bonne qualité.

Incidences

Le centrage des clichés peut être déterminé par la topographie des douleurs et surtout l'existence d'un niveau neurologique

déficitaire. Dans les autres cas, des clichés de débrouillage systématiques peuvent permettre de localiser une lésion.

Il est impératif d'obtenir :

- au niveau du rachis cervical : une face bouche ouverte, une incidence de face et de profil qui doit toujours dégager la charnière cervicodorsale (siège fréquent de lésions souvent mal visualisées). Plusieurs artifices sont possibles : il faut pratiquer une traction sur les deux membres supérieurs afin d'abaisser les épaules le plus possible ; il est parfois nécessaire de recourir à des clichés dits en position du « nageur », les deux bras étant relevés de chaque côté de la tête (Fig. 3) ;
- pour le rachis dorsal : une incidence de face et de profil. Il faut rappeler qu'un cliché pulmonaire ne permet pas l'analyse des structures osseuses rachidiennes ;
- pour le rachis lombaire : une incidence de face et de profil. Un cliché de sacrum de profil est souvent nécessaire. La fréquence de la méconnaissance des fractures du sacrum (notamment chez les défenestrés) et l'importance des signes neurologiques associés justifient la pratique systématique de ce cliché chez tout blessé grave.

Ainsi, l'examen radiologique de l'ensemble du rachis, même lorsqu'il existe une lésion évidente, est tout à fait justifié par la fréquence des lésions étagées qui peuvent être négligées ou méconnues. En général, les incidences de trois quarts ne sont pas nécessaires dans le bilan initial.

Principaux critères d'analyse des clichés standards

Incidences du rachis cervical.

Cliché de face, bouche ouverte. Il permet l'analyse des masses latérales de C1, du corps de C2 et de l'odontoïde. L'ouverture de la bouche supprime les superpositions avec les maxillaires inférieure et supérieure, et notamment avec les dents. Outre l'existence d'un trait sur l'odontoïde et un déplacement frontal éventuel, il permet d'apprécier une perte des rapports normaux entre les masses latérales de C1 et le corps de C2, qu'il s'agisse d'une fracture de Jefferson ou d'une luxation rotatoire unilatérale de C1 sur C2 (Fig. 4).

Incidence de face du rachis cervical.

Le sujet doit être strictement de face en décubitus dorsal. Le cliché permet d'étudier la hauteur des corps vertébraux, les

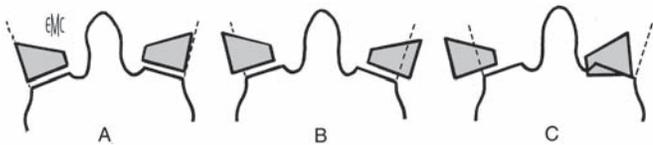


Figure 4. Incidence de face, bouche ouverte.

- A.** Rapports anatomiques normaux entre les masses latérales de C1 et de C2.
B. Divergence bilatérale des masses latérales évoquant une fracture de Jefferson.
C. Divergence évoquant une luxation de C1 sur C2.

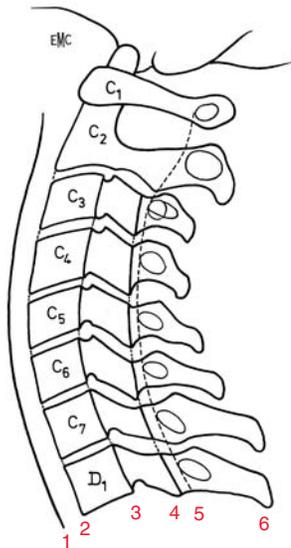


Figure 5. Cliché de rachis cervical de profil. Interprétation : six lignes d'avant en arrière. 1. Ligne limitant l'espace prévertébral ; 2. ligne verticale joignant les bords antérieurs des corps vertébraux ; 3. ligne joignant les bords postérieurs des corps vertébraux, particulièrement significative ; 4. ligne unissant les bords postérieurs des massifs articulaires ; 5. ligne unissant la racine des épineuses ; le canal médullaire est limité par les troisième et cinquième lignes ; 6. ligne unissant la pointe des épineuses de moindre valeur.

plateaux supérieurs et inférieurs, les uncs, les deux colonnes des massifs articulaires, et d'analyser la ligne des épineuses à la recherche d'un pincement discal, d'une fracture d'un corps ou d'un massif articulaire et, surtout, d'une désorganisation de la ligne des épineuses.

Radiographies de profil du rachis cervical. C'est l'incidence la plus importante au niveau cervical. Elle doit impérativement bien visualiser C7 et si possible l'interligne C7-D1. La lecture doit être rigoureuse et se fait d'abord dans un plan sagittal où il est nécessaire de tracer et d'examiner six lignes d'avant en arrière (Fig. 5).

La ligne limitant en avant l'espace prévertébral correspond aux parties molles rétroœsophagiennes. L'épaisseur de ces parties molles est au maximum de 4 mm en avant de C4 ; toute augmentation de celle-ci est la traduction d'un hématome ou d'un œdème et signe l'existence d'une lésion sous-jacente osseuse ou ligamentaire. En dessous de C4, cet espace est physiologiquement plus important en raison de la présence des muscles prévertébraux.

La deuxième ligne verticale joint les bords antérieurs des corps vertébraux. Elle peut mettre en évidence un glissement vertébral par lésion du segment mobile rachidien.

La troisième ligne est celle qui joint le bord postérieur des corps vertébraux. Elle part du bord postérieur de l'odontoïde, se prolonge derrière le corps de C2, puis derrière le corps de toutes les vertèbres du rachis cervical inférieur. Tout recul ou toute baïonnette à son niveau est pathologique.

La quatrième ligne a moins d'importance. Il s'agit de celle unissant les bords postérieurs des massifs articulaires.

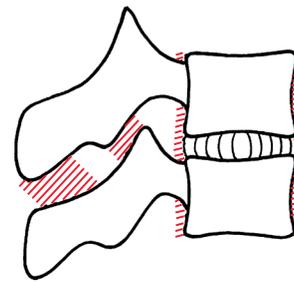


Figure 6. Moyens d'union entre deux vertèbres. Ils peuvent être le siège exclusif de lésions traumatiques. Ils constituent le segment mobile rachidien. Il s'agit, d'arrière en avant : du ligament interépineux, du ligament jaune, du ligament commun vertébral postérieur, du disque, du ligament commun vertébral antérieur.

En revanche, la cinquième ligne, unissant les bases des apophyses épineuses, est importante. En effet, entre la troisième ligne joignant le bord postérieur des corps vertébraux et la cinquième ligne joignant la base des épineuses est matérialisée la dimension du canal vertébral qui peut ainsi être mesurée sur un cliché standard.

La sixième ligne a une importance moindre. Il s'agit de celle qui joint la pointe des épineuses de chaque vertèbre. Elle est souvent irrégulière en raison de la forme variable des épineuses.

La lecture, initialement sagittale, doit être complétée par une lecture horizontale, en analysant à chaque niveau la forme des vertèbres, le corps vertébral, les massifs articulaires, les lames puis les épineuses.

Il en est de même pour le segment mobile rachidien (Fig. 6) qui est constitué par les éléments d'union entre deux vertèbres (disque et ligaments). Il faut apprécier la hauteur du disque, l'espace interapophysaire postérieur et l'espace interépineux à chaque niveau intersomatique.

Clichés du rachis cervical, trois quarts droit et gauche. Ils ne sont pas systématiques. Ils permettent de visualiser les trous de conjugaison qui sont limités en haut et en bas par les pédicules, en avant par le bord postérieur du disque des vertèbres sus- et sous-jacentes, et en arrière par l'empilement postérieur des lames vues de profil. L'examen des massifs articulaires à la recherche d'une éventuelle fracture ou luxation est plus facile sur des incidences prises en faux trois quarts, c'est-à-dire avec un rayon incliné à 30° qui permet de visualiser l'empilement des massifs articulaires les uns sur les autres.

En pratique, quelle que soit l'obliquité du rayon, on ne doit jamais, sur un même cliché, voir un segment rachidien de profil et un autre segment de trois quarts. Un tel aspect de rotation vertébrale est tout à fait pathologique et doit faire évoquer l'existence d'une luxation unilatérale.

Rachis dorsal, face et profil.

Cliché de face. Il permet la visualisation des corps vertébraux, de leurs plateaux, de tous les pédicules qui correspondent aux « yeux de la vertèbre » et d'apprécier l'alignement des épineuses. En dehors des lésions à grand déplacement, l'interprétation en est souvent difficile.

Cliché de profil. Il est d'interprétation délicate du fait de la superposition des côtes et des épaules pour la charnière cervico-dorsale. Les atteintes des pédicules ou des arcs postérieurs sont beaucoup plus difficiles à objectiver qu'un éventuel tassement corporel, d'où la nécessité, au niveau du rachis dorsal, de recourir souvent à d'autres examens.

Rachis lombaire (face et profil).

Cliché de face. La visualisation des corps vertébraux et de leurs plateaux est de bonne qualité, permettant de suspecter, voire de diagnostiquer, un tassement même minime. Les pédicules (les yeux de la vertèbre) sont volumineux et l'existence d'une divergence par rapport aux pédicules sus- et sous-jacents traduit une atteinte du segment vertébral moyen. L'analyse de la position des épineuses sur la ligne médiane présente une moins grande valeur qu'au niveau du rachis cervical.

Cliché de profil. Il est essentiel pour apprécier un tassement vertébral et la hauteur des disques. Il permet des mesures

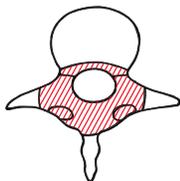


Figure 7. Segment vertébral moyen. Il comprend : le mur vertébral postérieur, les deux pédicules, les deux massifs articulaires, les lames. Ces structures sont au contact des éléments nerveux, leur atteinte est toujours un élément de gravité.

(hauteur et angulation) qui guident les indications thérapeutiques. L'étude de l'alignement du mur vertébral postérieur doit être systématique pour rechercher un éventuel recul localisé entraînant une saillie dans le canal rachidien. Cette saillie est le plus souvent le fait du coin postérosupérieur d'une vertèbre.

Sacrum. L'analyse radiologique du sacrum doit compléter tout bilan du rachis chez un polytraumatisé. Le cliché de profil permet de visualiser une éventuelle fracture dont le diagnostic est souvent méconnu sur l'incidence de face.

Anatomopathologie des lésions du rachis [2, 3]

L'analyse radiologique d'une lésion rachidienne doit préciser et décrire trois éléments qui sont, comme pour toute lésion traumatique, la solution de continuité ou le trait de fracture, le déplacement et le pronostic de stabilité.

Solution de continuité.

Elle siège ou prédomine sur l'os.

Plusieurs types sont possibles suivant la topographie du trait de fracture au niveau du corps vertébral :

- un trait horizontal intéresse le plateau supérieur plus souvent que l'inférieur ;
- un trait sagittal sépare le corps vertébral en deux fragments, droit et gauche ;
- un trait frontal correspond à l'impaction du corps vertébral sus-jacent ;
- un trait en « croix » associe plusieurs des traits précédents et réalise au maximum une véritable comminution fracturaire.

L'atteinte du segment vertébral moyen induit plus ou moins directement l'existence de signes neurologiques. Il comprend la partie de la vertèbre correspondant au mur vertébral postérieur avec le disque et ses attaches ligamentaires postérieures, les pédicules, les isthmes et les facettes articulaires (Fig. 7).

Elle siège dans les parties molles discoligamentaires intervertébrales.

Elle lèse le segment mobile rachidien dont l'expression maximale est la luxation. Le segment mobile rachidien correspond à tous les éléments unissant deux vertèbres entre elles, d'avant en arrière : le ligament vertébral antérieur, le disque, le ligament vertébral postérieur, les capsules articulaires, le ligament jaune et le ligament interépineux (Fig. 6).

Déplacement [4].

Il est double : régional et local.

Déplacement régional. D'importance variable, il peut se faire dans les trois plans de l'espace. Il correspond au déplacement

des segments sus- et sous-jacents à la lésion l'un par rapport à l'autre. La cyphose est probablement le déplacement le plus fréquent. Deux paramètres sont à prendre en compte :

- le tassement horizontal du corps vertébral, témoin de la lésion osseuse ;
- le tassement des disques sus- et/ou sous-jacents, témoin de la lésion discale associée.

Le déplacement peut se faire aussi en inclinaison latérale, en « baïonnette » ou en rotation.

Déplacement local. Il correspond au déplacement d'un fragment osseux ou discal au niveau du foyer lésionnel. Plus que le tassement du corps vertébral lui-même, c'est surtout l'existence d'une lésion du segment vertébral moyen dont nous avons vu le risque de retentissement neurologique. Il peut s'agir :

- du déplacement du coin postérosupérieur du corps vertébral qui vient faire saillie dans le canal médullaire ;
- d'une lésion retentissant sur le diamètre d'un trou de conjugaison (luxation unilatérale, fracture d'une articulaire).

Pronostic de stabilité [5, 6].

Le potentiel évolutif du déplacement est aussi important que la simple notion d'instabilité.

Il faut distinguer :

- les lésions stables où le risque de déplacement est nul ;
- les lésions instables où le risque de déplacement peut être progressif et régulier ou soudain et incontrôlable.

L'instabilité d'une lésion rachidienne a longtemps été attribuée à la seule atteinte du mur vertébral postérieur. En fait, c'est l'existence de lésions discoligamentaires qui est la source des déplacements secondaires et l'élément déterminant de l'instabilité. Leur importance et celle des lésions osseuses associées déterminent le caractère évolutif de cette instabilité (Tableau 4) :

- les lésions stables ne se déplacent jamais : il s'agit des lésions à trait simple osseux isolé ou ligamentaire isolé ;
- les lésions instables qui risquent de se déplacer (déplacement en cyphose, en inclinaison latérale ou en rotation) correspondent à des lésions à trait simple mais intéressant à la fois l'os et les éléments ligamentaires, ainsi que les lésions globales du segment mobile rachidien (disque et ligaments) qui peuvent exister sans déplacement initial.

Au terme des examens radiographiques simples, le diagnostic topographique et lésionnel peut être suffisant pour poser l'indication thérapeutique, mais, dans un certain nombre de cas, les examens ne sont pas formels.

La déformation peut être minime, voire absente, mais accompagnée d'un syndrome douloureux et/ou neurologique majeur.

Au contraire, la déformation majeure peut ne s'accompagner que de signes déficitaires minimes, voire absents.

Il est nécessaire de recourir à d'autres examens complémentaires : scanner et/ou IRM. Ces deux examens ne peuvent être faits en urgence que dans certains centres spécialisés et il est important de savoir qu'ils ne doivent en aucun cas retarder un acte chirurgical urgent ou la réduction orthopédique d'un grand déplacement.

Tableau 4.

Différents types évolutifs des fractures du rachis.

| Risque de déplacement secondaire | Type de la lésion anatomique | Type de la fracture |
|--|---|---|
| Lésions qui ne se déplaceront pas | Trait simple : – osseux isolé – ligamentaire isolé | Fracture-tassement Luxation avec accrochage des articulaires |
| Lésions qui risquent de se déplacer de façon progressive et régulière | Trait simple osseux et ligamentaire associé | Fracture horizontale Fracture frontale Fracture sagittale Tear drop Fracture en « croix » |
| Lésions qui risquent de se déplacer de façon soudaine et incontrôlable | Trait complexe osseux et ligamentaire associé Trait ligamentaire à grand déplacement | Fracture comminutive Luxation à grand déplacement |

Scanner ou tomodensitométrie [7]

L'examen tomodensitométrique (TDM) est de plus en plus facile à obtenir, même en urgence. Sa réalisation nécessite peu de manipulations du blessé.

Il permet un triple bilan, osseux, discal et médullaire :

- **osseux** : visualise le corps vertébral et ses traits de fracture, les pédicules, les massifs articulaires, l'arc postérieur. Fractures et déplacements sont analysés, dans un plan horizontal mais aussi sagittal, grâce aux possibilités de reconstruction électronique de l'image ;
- **discal** : possibilité de hernie discale avec saillie intracanalair ;
- **médullaire** : la moelle peut être comprimée par les déformations du canal rachidien ou par un séquestre intracanalair. La visualisation des structures nerveuses est obtenue par une injection intraveineuse de produit de contraste. Ses indications doivent toutefois rester limitées :
- il peut être utile pour confirmer une fracture corporéale ou une atteinte du mur vertébral postérieur douteuse sur les clichés radiographiques (stabilité) ;
- il représente l'examen de choix en cas de fragments osseux déplacés dans le canal rachidien pour préciser le diamètre rachidien restant et guider le geste chirurgical de décompression (nombre de fragments, taille, localisation).

Imagerie par résonance magnétique [8-10]

C'est certainement l'examen le plus adapté à la pathologie rachidienne traumatique. Tout comme le scanner, il ne nécessite pas de mobilisation importante du blessé. Il permet une analyse aussi bien dans le plan frontal que sagittal ou transversal. Il visualise les zones difficilement accessibles aux radiographies standards (charnière cervicodorsale, rachis dorsal). Il autorise une étude des tissus mous (lésions des disques et ligaments). C'est surtout le seul examen qui renseigne sur la structure de la moelle épinière. Toutefois, l'interprétation des modifications du signal médullaire reste encore à préciser ; elle peut être permettre d'apprécier, dans l'avenir, le type anatomique de l'atteinte médullaire, en dissociant transection, contusion et sidération.

Autres types d'investigations

Clichés dynamiques

Ils sont tout particulièrement utiles dans l'exploration du rachis cervical traumatique.

Ils permettent une incidence de profil en flexion, position neutre et en extension, et ainsi de détecter une hypermobilité masquée par l'absence de déplacement initial de la lésion. Ils n'ont que peu de valeur en urgence où la contracture des muscles paravertébraux et la douleur gênent leur réalisation. Il est parfois préférable d'immobiliser provisoirement le blessé et d'attendre le dixième jour, après traitement médical de la contracture musculaire, pour les réaliser dans de meilleures conditions. Les mouvements de flexion et d'extension doivent être pratiqués en actif, avec la plus grande amplitude, par le blessé lui-même.

Tomographies

Elles peuvent être utiles en l'absence de scanner et/ou d'IRM lorsque la lésion siège dans une zone mal visualisée par les clichés standards et particulièrement la charnière cervicodorsale et le rachis dorsal haut.

Elles sont simples à effectuer pour les incidences de face, mais imposent pour le profil la mise en décubitus latéral du blessé. Chez un blessé conscient, le passage en décubitus latéral pose peu de problèmes. En présence d'un blessé neurologique ou dans le coma, il faut immobiliser le patient par des coussins et des sangles de façon à le fixer strictement sur le côté. La tête doit être posée sur un coussin pour éviter toute inclinaison latérale. De profil, elles doivent être réalisées systématiquement sur les deux colonnes des articulaires droite et gauche, sous peine de méconnaître une lésion unilatérale.



Figure 8. Myélographie. Elle permet de visualiser le recul du mur postérieur dans le canal et la compression des éléments nerveux.

Tomomyélographie

Elle ne peut être indiquée qu'en l'absence d'IRM pour rechercher une compression neurologique par saillie ou présence de fragments osseux intracanaux (Fig. 8).

La compression peut être d'origine osseuse, discale, ou plus rarement liée à un hématome intrarachidien.

Artériographie médullaire

Elle permet de rechercher une pathologie des artères à destinée médullaire pour expliquer un tableau neurologique sans lésion osseuse ou discologamente patente (IRM). Cet examen très spécialisé de neuroradiologie n'est fait que très rarement dans le cadre de l'urgence.

Potentiels évoqués

L'analyse des potentiels évoqués somesthésiques appliquée de façon périphérique aux membres supérieurs ou aux membres inférieurs et recueillie au niveau du cortex encéphalique a été proposée dans un but diagnostique et pronostique des lésions médullaires. Elle est de réalisation simple et rapide aujourd'hui avec des appareils portatifs. Toutefois, la valeur de cet examen reste encore à préciser. En effet, sur le plan diagnostique, en dehors d'un contexte de coma ou de polytraumatisme, l'examen clinique minutieux permet d'affirmer le caractère complet ou incomplet de l'atteinte médullaire. De même, sur le plan pronostique, l'évolution clinique est le plus souvent suffisante. Ses indications principales demeurent actuellement le bilan et la surveillance des patients non coopérants (coma, réanimation) et le contrôle peropératoire d'un geste chirurgical.

■ Cas particuliers

Polytraumatisé [11]

En cas de polytraumatisme, l'existence d'une lésion rachidienne peut être masquée par des lésions associées. Ainsi, il faut systématiquement rechercher une lésion du rachis et demander les examens complémentaires nécessaires sans retarder un geste thérapeutique urgent (neurochirurgical, thoracique, abdominal ou vasculaire).

À l'inverse, la présence d'une lésion rachidienne peut parfois faire méconnaître une lésion viscérale ou thoracique associée.

En pratique, parallèlement aux investigations cliniques et radiologiques, il faut apprécier la qualité de la fonction ventilatoire et hémodynamique (un geste de réanimation pouvant être nécessaire à tout moment) et connaître les arguments diagnostiques entre les facteurs dus à une atteinte médullaire et ceux dus aux lésions associées.

Sur le plan cardiovasculaire, l'atteinte médullaire entraîne la disparition de l'activité sympathique et la perte des réflexes d'adaptation dans le territoire sous-lésionnel. Les conséquences cardiovasculaires sont d'autant plus importantes que la lésion médullaire est haut située, en pratique au-dessus de D6. La

disparition du tonus sympathique est responsable d'une vasoplégie sous-lésionnelle et donc d'une hypovolémie relative avec baisse des résistances systémiques, du retour veineux et du débit cardiaque. De plus, il existe une diminution des possibilités d'adaptation aux variations volémiques. La persistance d'un système parasymphatique efficace, notamment cardiaque, explique la bradycardie habituelle de ces patients. Cette bradycardie existe surtout chez les traumatisés cervicaux et est maximale au quatrième jour. L'hypertonie parasymphatique peut être responsable de bradycardies extrêmes, voire d'arrêts cardiocirculatoires au cours de stimulations telles qu'une aspiration bronchique. La probabilité d'un arrêt cardiocirculatoire brutal est d'autant plus grande que le patient est hypoxique, hypovolémique et hypothermique. L'atteinte cervicale haute (C1-C2) est fréquemment responsable d'un arrêt cardiaque au moment du traumatisme.

L'atteinte médullaire haute s'accompagne d'une moindre tolérance aux surcharges volémiques. Le risque d'œdème pulmonaire devient majeur en cas d'association à une contusion pulmonaire ou myocardique.

Sur le plan ventilatoire, l'atteinte est également étroitement dépendante du niveau lésionnel. Au-dessus de C4, émergence des nerfs phréniques, il existe une paralysie diaphragmatique et la dépendance ventilatoire est complète, nécessitant une ventilation contrôlée. Dans les atteintes cervicales basses (C4 à C7) et dorsales hautes, la conservation de l'activité diaphragmatique permet une autonomie ventilatoire. En raison de la disparition de tout ou d'une partie des muscles intercostaux et de l'absence d'abdominaux, cette autonomie est relative et précaire. En cas de lésion médullaire C4-C7, la capacité vitale est réduite (50 % de la normale) par diminution du volume de réserve expiratoire plus que du volume de réserve inspiratoire, tandis que le volume résiduel est augmenté (+ 50 %) et la capacité résiduelle fonctionnelle diminuée. Surtout, il y a une amputation majeure des principaux muscles expiratoires (abdominaux, intercostaux) qui permettent une toux efficace pour éviter l'encombrement bronchique et les atélectasies. Dans les atteintes dorsales basses et lombaires, les problèmes ventilatoires sont mineurs : les muscles abdominaux sont intacts pour des atteintes en dessous de D12. L'intubation des patients est rarement nécessaire lorsqu'il existe un traumatisme rachidien isolé. Si elle est justifiée, notamment en préopératoire immédiat, elle est faite, en cas de lésion cervicale, avec une grande prudence pour éviter toute mobilisation intempestive du rachis cervical ou dorsal haut, risquant de provoquer l'aggravation de signes neurologiques existants, voire entraîner leur apparition chez un patient indemne de toute lésion médullaire. L'intubation est volontiers faite par le nez avec un contrôle endobuccal. Si elle n'est pas possible, une intubation par la bouche est réalisable, en ayant soin de ne pas mobiliser l'ensemble tête et rachis cervical.

Sur le plan abdominal, l'hématome rétropéritonéal, toujours présent lors d'une fracture du rachis lombaire ou de la charnière dorsolombaire, peut provoquer une défense et une réaction séreuse intrapéritonéale suspecte à l'échographie ou lors d'une dialyse péritonéale qui est alors rosée. Seule une surveillance régulière répétée clinique et paraclinique (hématocrite, numération, échographie, voire scanner) permet d'arriver au diagnostic positif de lésion intrapéritonéale. Par ailleurs, un problème essentiel réside dans la perforation d'un organe creux ou une ischémie digestive par désinsertion mésentérique, notamment chez les patients ayant subi une décélération brutale (accident à haute vitesse, chute de grande hauteur). Les clichés d'abdomen sans préparation permettent de rechercher un pneumopéritoine ; chez un polytraumatisé, ce cliché peut être effectué de profil en décubitus dorsal. La TDM est nettement supérieure pour mettre en évidence des pneumopéritoines volontiers minimes. Une telle surveillance peut contre-indiquer provisoirement un geste chirurgical rachidien long qui interrompt toute possibilité de surveillance et qui impose, dans la majorité des cas, un décubitus ventral.

À l'étage thoracique, une fracture du rachis peut s'accompagner d'un hémithorax mais aussi d'un élargissement du médiastin qui doit faire suspecter une lésion vasculaire. L'appréciation

d'un élargissement du médiastin est délicate chez un patient en décubitus dorsal. Seule l'angiographie (gerbe aortique) permet de faire le diagnostic de désinsertion isthmique de l'aorte qui impose un geste chirurgical urgent. En cas d'hémithorax, le drainage doit précéder toute chirurgie rachidienne. Il peut être secondaire à une fracture du rachis ou à une lésion pleuroparenchymateuse nécessitant une hémostase chirurgicale passant alors avant le traitement de la lésion rachidienne.

La difficulté, chez ces patients polytraumatisés, est de ne pas perdre la notion de la hiérarchie des gestes de réanimation et des gestes chirurgicaux. Il faut savoir déjouer les nombreux pièges diagnostiques. Seule une attitude systématique et rationnelle guidée par l'expérience du traitement de ce type de patient permet d'agir au bon moment sur la bonne lésion.

En pratique, les techniques de réanimation doivent obtenir un état cardiorespiratoire stable permettant la recherche de l'ensemble des lésions associées potentielles (crâne, thorax, abdomen, vasculaire). L'absence de stabilisation cardiorespiratoire impose, dans un premier temps, le drainage des épanchements pleuraux et l'hémostase chirurgicale des lésions vasculaires, abdominales ou thoraciques, pour permettre la poursuite du bilan lésionnel rachidien.

Blessé dans le coma

L'examen neurologique est difficile, mais pas impossible. Il faut savoir apprécier une motricité volontaire et le tonus musculaire présents lors d'un coma vigile, étudier les réactions aux stimuli douloureux, rechercher les réflexes ostéotendineux et l'existence de signes pyramidaux. L'appréciation du tonus anal est un des meilleurs signes lors de cet examen. L'abolition de la tonicité avec un sphincter béant chez un patient qui n'est pas endormi par des barbituriques permet d'affirmer l'existence d'une atteinte médullaire. Les réflexes bulbo-caverneux sont d'appréciation plus litigieuse. En cas de coma profond, l'examen est difficile et l'atteinte médullaire peut parfaitement être méconnue d'où l'importance, chez ces patients, de dépister et de rechercher une atteinte rachidienne par l'examen clinique soigneux, mais surtout par des clichés radiologiques de l'ensemble de la colonne rachidienne. Dans un certain nombre de cas, notamment lors de traumatismes craniofaciaux, il est difficile d'apprécier le caractère périphérique ou central de l'atteinte neurologique, d'où l'intérêt d'une TDM crânienne en urgence pour éliminer un hématome extradural (imposant un geste chirurgical immédiat), objectiver une souffrance encéphalique expliquant le coma (œdème cérébral) et analyser le rachis cervical haut.

Différents syndromes neurologiques observés ^[12]

Lésions médullaires complètes

Dans certains cas, en urgence, il est difficile de dissocier de façon formelle une atteinte médullaire complète d'une lésion incomplète. Une atteinte neurologique complète est toujours associée à une phase initiale de choc spinal. Ce dernier apparaît au décours immédiat du traumatisme et se caractérise par une abolition de tous les réflexes au-dessous de la lésion médullaire. Celle-ci est transitoire jusqu'à l'installation de la phase d'automatisme médullaire avec récupération d'arcs réflexes autonomes. Une telle phase doit être distinguée d'une sidération médullaire où la rapidité de la récupération neurologique en quelques minutes ou quelques heures permet de faire le diagnostic. Il n'y a pas de lésion anatomique de la moelle ni d'apparition secondaire d'un automatisme dans ce dernier cas.

Tétraplégies

Le tableau est stéréotypé, avec disparition de toute motricité volontaire et du tonus musculaire. Les troubles sensitifs sont complets avec une atteinte de tous les modes. Il y a une abolition de tous les réflexes, aussi bien ostéotendineux que bulbo-caverneux. Il n'y a pas de signe d'irritation pyramidale. Il s'agit d'une atteinte flasque. À ce stade, la signification d'un priapisme n'est pas complètement élucidée, mais nous verrons

qu'il s'agit plutôt d'un élément de pronostic défavorable. L'existence d'un réflexe bulbocaverneux dans un tel tableau est probablement plus significative d'un automatisme précoce que d'une lésion incomplète.

Il faut dissocier les lésions du rachis cervical supérieur de celles du rachis cervical inférieur. L'élément majeur de l'atteinte neurologique au-dessus de C4 est la perte de l'autonomie respiratoire par paralysie diaphragmatique. Les troubles neurovégétatifs y sont extrêmement fréquents, notamment par dysrégulation avec hypo- ou hypertension, hypo- ou hyperthermie. En cas de lésion haute, au-dessus de C2, l'atteinte des paires crâniennes IX, X, XI est possible, liée à une atteinte osseuse par compression au niveau de l'émergence des nerfs de la base du crâne dans le trou déchiré postérieur. La lésion est ici radiculaire et non pas directement secondaire à l'atteinte médullaire.

Paraplégies ^[13]

Elles constituent un tableau neurologique identique à celui d'une tétraplégie mais n'intéressant pas les membres supérieurs. Quelques points méritent d'être individualisés :

- l'atteinte respiratoire chez ces patients n'est pas négligeable, si la lésion est haut située. Ainsi, pour une lésion de D1, seuls le diaphragme et les scalènes sont présents comme muscles respiratoires ; pour des lésions plus basses, les intercostaux sont recrutés au fur et à mesure, les muscles abdominaux n'étant que partiellement conservés pour des lésions et des atteintes inférieures à D7 ; ils sont intacts pour des lésions au-dessous de D12 ;
- la zone de sensibilité entre C7 et D5 est mal systématisée entre la base du cou et les faces supérieures des deux épaules ; elle peut donc induire des erreurs de niveau et égarer un diagnostic topographique déjà difficile dans le cadre des lésions de la charnière cervicodorsale.

Lésions neurologiques incomplètes

Dans le cadre des tableaux de tétraplégie et de paraplégie incomplètes, différents syndromes ont été décrits en fonction du siège anatomique de la lésion médullaire ou radiculaire. Leur connaissance est indispensable. Elle permet parfois d'orienter vers le mécanisme de la lésion et de déterminer un élément du pronostic évolutif.

Syndrome de Brown-Séquard

Il est observé à la suite d'une lésion unilatérale de l'axe médullaire. Il associe une perte de la sensibilité profonde et une hémiparésie du même côté mais, en revanche, une anesthésie thermoalgique de l'autre côté. Il est plus ou moins net. Il est très fréquent lors des lésions cervicales incomplètes. Il est rare au niveau dorsal où les lésions incomplètes sont d'ailleurs exceptionnelles.

Syndrome de contusion antérieure de la moelle (syndrome de Kahn-Schneider)

Il est de mécanisme volontiers discal avec expulsion d'une hernie qui comprime les faisceaux antérieurs de la moelle. Il se caractérise par une atteinte motrice complète avec conservation d'une sensibilité tactile plus ou moins complète. L'évolution est variable, mais des récupérations ont pu s'observer.

Syndrome de contusion centrale de la moelle (syndrome d'Alajouanine-Schneider)

Il est plutôt observé chez les sujets âgés à l'occasion d'un traumatisme sur un canal cervical étroit. Il réalise une tétraplégie incomplète avec une atteinte discrète des deux membres inférieurs mais, en revanche, une atteinte majeure au niveau des membres supérieurs. L'évolution est habituellement favorable ; cependant, la récupération est rarement totale.

Syndrome de contusion postérieure de la moelle (syndrome de Roussy-Lhermitte)

Les atteintes sensitives dominent largement le tableau, leur gravité est fonction de l'importance de la lésion. Les troubles sensitifs peuvent se traduire par une hyperesthésie superficielle,

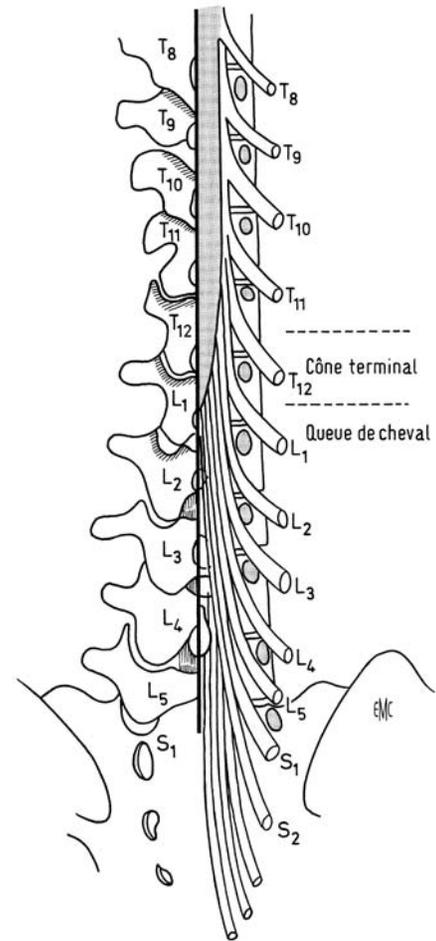


Figure 9. Topographie radiculomédullaire. Le cône terminal et la queue-de-cheval ont une situation variable suivant les individus : T12-L1 ou L1-L2. La position du patient, notamment en antéflexion, peut aussi modifier le niveau du cône (d'après Louis).

une anesthésie épicrotique et parfois, simplement, par une perte de la sensibilité profonde. L'évolution est en général favorable. Ce tableau s'observe plutôt en cas de traumatisme direct sur le rachis au niveau des éléments postérieurs.

Monoplégies

Elles peuvent exister. Le diagnostic différentiel avec une atteinte plexique en urgence n'est pas toujours facile.

Lésions du cône médullaire

Elles se caractérisent par l'atteinte de la portion terminale de l'axe neural. Il est extrêmement fragile à ce niveau où sont regroupés les derniers dermatomes lombaires L1-L5 et les racines sacrées. Le cône terminal est situé habituellement en regard d'une zone qui va du bord inférieur de L1 au bord inférieur de L2. La position du cône est variable avec la position en flexion du rachis. La gravité d'une telle lésion est réelle car la récupération sphinctérienne est habituellement de mauvaise qualité, sans possibilité de récupération d'un automatisme puisqu'il y a une destruction des centres réflexes.

Atteintes de la queue-de-cheval

Il s'agit d'une atteinte radiculaire qui, selon le niveau lésionnel, intéresse plus ou moins toutes les racines de L2 à S5. La sensibilité des racines au traumatisme étant moindre que celles des structures médullaires (notamment du cône terminal), les possibilités de récupération sont bien meilleures. En fait, l'atteinte associe fréquemment une atteinte radiculaire et une lésion du cône, et le diagnostic lésionnel précis n'est alors fait le plus souvent qu'au stade des séquelles. La récupération sphinctérienne motrice et sensitive est habituellement observée en cas de lésion radiculaire ; elle est de bien moins bonne qualité pour une atteinte du cône (Fig. 9).

Pronostic neurologique

Nous avons vu la difficulté, à la phase de choc spinal, de distinguer une atteinte complète d'une possible sidération médullaire. En cas d'atteinte médullaire, certains signes présentent une valeur de pronostic défavorable.

Priapisme

Sa signification reste controversée mais il paraît être un signe de gravité certain.

Disparition des réflexes crémasteriens, bulbocaverneux et béance du sphincter anal

Ce sont des signes très fiables en faveur d'une section médullaire, à condition que le patient ne soit pas en coma profond, ni sous traitement sédatif important.

Un réflexe bulbocaverneux peut être présent précocement, lors de l'examen initial. Il est alors beaucoup plus souvent la traduction d'un début d'automatisme médullaire et d'une atteinte grave que d'une lésion incomplète avec conservation isolée de ce réflexe.

Signes neurovégétatifs

Déjà détaillés, ils signent des lésions hautes. Le syndrome vagotonique avec hypotonie, bradycardie et hypotension artérielle est de pronostic défavorable, traduisant une atteinte grave.

Évolution de la récupération neurologique

C'est le dernier élément : plus celle-ci est précoce, meilleure est la qualité fonctionnelle de la récupération.

Traitement

Nous étudions, dans un premier temps, les possibilités thérapeutiques, puis nous détaillons plus spécifiquement les points propres à chaque type de lésion et à leur traitement.

Méthodes et traitement

Méthodes orthopédiques

Repos, physiothérapie, avec ou sans immobilisation complémentaire

Ce traitement fonctionnel n'est justifié que pour des lésions ayant fait la preuve de leur bénignité. Le repos permet d'observer la régression des phénomènes douloureux. L'entretien de la musculature paravertébrale par une rééducation statique posturale, aussi bien en cervical qu'en lombaire, est indispensable. Au niveau lombaire, la rééducation des muscles abdominaux complète le traitement.

Immobilisation

Elle est habituelle au niveau cervical. Elle est confiée à un collier rigide qui bloque essentiellement les mouvements de flexion-extension et de latéralité, mais très peu les rotations se font au niveau du rachis cervical supérieur.

Au niveau dorsal et lombaire, elle n'est pas obligatoire. Si elle est nécessaire, elle est habituellement réalisée par un corset trois points (sternum, crêtes iliaques, pubis). Il empêche les mouvements de flexion-extension et d'inclinaison latérale. Au niveau dorsal haut, D1-D6, il faut y adjoindre un appui occipitomentonnier pour bloquer efficacement la flexion.

Le recours à une immobilisation, quel qu'en soit le type, ne dispense pas d'une gymnastique statique posturale, faite avec le corset ou le collier. Elle seule permet d'éviter l'atrophie musculaire, les douleurs et l'appréhension lors de l'ablation de la contention.

Réduction orthopédique

Les lésions du rachis cervical ou dorsolombaire sont souvent accessibles à une réduction orthopédique. Si les indications sont extrêmement variables et fonction d'école, surtout au niveau cervical, les méthodes de réalisation sont assez similaires. Elles

sont généralement faites sur un patient conscient et éveillé pour dépister toute modification de l'état neurologique. La manœuvre tend à reproduire en sens inverse le mécanisme à l'origine de la lésion. Pour le rachis cervical, les manipulations directes sont peu utilisées et il est largement préféré la traction continue par halo crânien ou étrier. Celle-ci est probablement moins dangereuse que les manipulations directes. La traction est maintenue en place ou relayée par une immobilisation de type minerve avec appui occipitomentonnier jusqu'à consolidation (45 jours à 3 mois). Bien souvent, la réduction orthopédique ne constitue en fait que le premier temps du traitement chirurgical qui donne la stabilisation définitive du rachis.

Au niveau dorsolombaire et lombaire, toutes les techniques visent à redonner à la vertèbre tassée sa hauteur normale. Une traction, associée à une hyperlordose qui fait bâiller le corps vertébral tassé en cyphose, donne d'excellents résultats.

La réduction est suivie par la confection d'un corset plâtre trois points pour maintenir le résultat. Une surveillance radiologique stricte est indispensable tout au long des différentes étapes de la réduction et dans les premières semaines chez ce patient traité orthopédiquement.

Méthode de Guttman ^[14]

Originale, elle mérite d'être citée et mise à part. Elle a été proposée pour des patients ayant d'importants signes neurologiques et de grandes déformations du rachis. Extrêmement astreignante, elle permet une réduction progressive de la déformation par postures régulièrement modifiées à l'aide de coussins en mousse. Elle peut réduire des déplacements importants. L'absence de réduction rapide pour libérer la moelle épinière, son caractère contraignant, l'importance et la compétence du personnel paramédical qu'elle requiert expliquent son abandon actuel.

Traitement chirurgical ^[15]

Quatre grands principes doivent être respectés dans le traitement chirurgical des lésions du rachis, qu'il y ait ou non des troubles neurologiques. Il faut :

- réduire la déformation ;
- lever une compression directe, radiculaire ou médullaire ;
- réaliser une exploration intracanalair en cas de déficit neurologique ;
- stabiliser le rachis.

Réduire la déformation

Une telle réduction est possible à deux moments :

- en préopératoire, elle est parfois effectuée par manipulations directes ou mise en traction ;
- le plus souvent, elle se fait lors de la mise en place du blessé en décubitus ventral sur la table d'opération.

En l'absence de réduction, elle est faite en peropératoire par manipulation directe, soit au niveau des épineuses, soit directement sur les massifs articulaires en utilisant des manœuvres de type « démonte-pneus ».

Lever une compression directe radiculaire ou médullaire éventuelle

Le premier stade de cette décompression est la réduction de la déformation rachidienne qui rend au canal rachidien sa forme normale et libère ainsi la moelle. Lorsqu'il existe un élément compressif intracanalair, il nous paraît essentiel de l'aborder directement pour le supprimer. Lors d'une voie postérieure, abord de loin le plus utilisé pour le traitement des lésions du rachis dorsal et lombaire en urgence, la laminectomie permet ce geste. Celle-ci n'est qu'une voie d'abord des éléments intracanalaires et non pas, comme cela a été longtemps préconisé, le principal élément de la décompression.

Dans un certain nombre de cas, l'abord antérieur est préféré. Il est facile au niveau du rachis cervical, plus difficile au niveau du rachis dorsal et lombaire en urgence. La corporectomie donne cependant une bonne décompression de l'axe neural mais est limitée en hauteur.

Réaliser une exploration intracanalair

Elle permet de faire l'ablation des fragments compressifs mobiles, voire de repousser un volumineux fragment de corps vertébral faisant saillie dans le canal en avant. Elle est habituellement effectuée par une laminectomie lors d'un abord postérieur. Un tel geste au-dessous de L1 et du cône terminal ne pose pas de problème et le risque iatrogène est minime. Au-dessus, en revanche, pour explorer latéralement et en avant de la moelle, il est nécessaire de réséquer les éléments osseux latéraux, le massif articulaire et le pédicule, permettant ainsi par cette voie postérolatérale de faire le tour de l'axe neural sans le toucher ou le traumatiser.

Stabiliser le rachis

Méthodes d'ostéosynthèse du rachis cervical.

Ostéosyntheses postérieures :

- plaques vissées dans les massifs articulaires (Roy-Camille) : la fixation à ce niveau est aisément obtenue en implantant des vis de 16 à 19 mm de longueur dans les massifs articulaires. La solidarisation entre les vertèbres se fait par l'intermédiaire de deux plaques. Un tel montage a de nombreux avantages. Sa réalisation est simple, les risques de lésion d'un élément noble (racine, moelle, artère vertébrale) sont pratiquement nuls pour celui qui maîtrise cette technique. La solidité du montage est excellente, surtout chez les sujets jeunes. Une laminectomie est aisée à réaliser, les plaques étant posées de part et d'autre de celle-ci ;
- fixation postérieure par fil d'acier : lors d'un abord postérieur, plusieurs méthodes ayant recours à des laçages au fil métallique ont été proposées. Le fil peut simplement fixer les épineuses l'une par rapport à l'autre, passant autour de celles-ci, ou il peut s'agir de montage plus complexe en utilisant notamment des trous transarticulaires. Ces fixations restent imparfaites sur le plan mécanique. Le fil peut parfois sectionner les éléments osseux plus ou moins solides. La qualité de la réduction et de synthèse est souvent médiocre, les démontages sont fréquents. Ces méthodes, proposées dans un but de simplification et de moindre danger, ne font pas aujourd'hui la preuve de leur efficacité ni même de leur particulière innocuité.

Ostéosyntheses antérieures [15, 16]. Nous avons vu que l'abord antérieur du rachis cervical était fréquemment réalisé, notamment pour des lésions corporeales. Il est simple et la corporectomie donne habituellement la décompression de l'axe neural. La reconstruction est alors obligatoire. Elle se fait par une greffe de crête iliaque, tricorticale. Les procédés de synthèse sont nombreux, mais finalement assez similaires dans leur principe. Il s'agit soit d'une petite plaque vissée antérieure (Senegas, Fuentes et Gaspar), soit d'une agrafe antérieure (Roy-Camille). La stabilisation mécanique ainsi obtenue est de bonne qualité.

Méthodes d'ostéosyntheses du rachis dorsal, dorsolombaire et lombaire. Les méthodes sont encore loin de faire l'unanimité aujourd'hui. Cependant, l'ensemble des auteurs tend à privilégier, en urgence, l'abord postérieur par rapport à l'abord antérieur et l'utilisation de montage avec implantation de vis pédiculaires, méthode de loin la plus fiable.

Plaques vissées dans les pédicules selon Roy-Camille [17-19]. Le pédicule vertébral est un cylindre d'os cortical qui constitue la partie la plus solide de la vertèbre. Il est aisément accessible par une voie postérieure, les repères étant assez constants d'un malade à l'autre. Ses dimensions, aussi bien en hauteur qu'en largeur, permettent aisément d'implanter une vis de diamètre 4 à 4,5 mm et parfois deux vis à l'étage lombaire où ils sont particulièrement volumineux. Les plaques sont prémoulées de façon à s'adapter aux différentes courbures du rachis. Elles sont perforées par une série d'orifices dont la distance a été déterminée à partir de la mesure de la distance moyenne entre deux pédicules. Celle-ci est assez constante, aussi bien au niveau lombaire que dorsal. Les montages obtenus présentent une excellente qualité mécanique. Ils intéressent de façon habituelle pour la charnière dorsolombaire et le rachis lombaire deux vertèbres au-dessus et deux au-dessous de la vertèbre lésée. Au niveau dorsal, où les conséquences d'une perte de mobilité sont moins importantes, les montages intéressent le plus souvent

trois vertèbres au-dessus et trois vertèbres au-dessous de la lésion. La laminectomie reste tout à fait possible, de même que la résection des éléments latéraux, pour effectuer un abord postérolatéral. La mise en place d'une greffe osseuse postérolatérale sur les transverses ne pose pas non plus de difficulté particulière.

Instrumentations de type Cotrel-Dubouset et dérivés du matériel de Harrington [20]. Initialement utilisé pour la mise en distraction du rachis dans le traitement des scolioses, ce matériel est aujourd'hui utilisé pour la fixation des lésions traumatiques du rachis. Des crochets viennent s'appuyer sur les bords supérieurs ou inférieurs des lames des vertèbres adjacentes à la vertèbre fracturée. Entre les crochets sont mises en place des tiges qui pontent le foyer de fracture et maintiennent le rachis, soit en distraction, soit en compression, selon le type de la lésion. La réalisation d'une laminectomie n'est pas toujours facile. Cette méthode a été adaptée et modifiée par plusieurs auteurs qui ont essayé d'améliorer la fixation obtenue avec ce matériel.

Les Rod Sleeves sont des manchons plastiques coulissant le long de la tige et venant s'appuyer au niveau maximal de la déformation pour réaliser un montage à trois points d'appui.

La technique de Luque fixe chacune des vertèbres à la tige par un cerclage métallique qui passe sous chacune des lames.

Greffe osseuse. Les méthodes de synthèse effectuées par voie postérieure donnent une stabilité immédiate. Celle-ci est reprise à long terme, soit par la consolidation de la fracture, soit par la fusion d'une greffe osseuse ajoutée au moment de l'acte opératoire. Cette greffe n'est pas obligatoire ; elle est indiquée en cas de lésion discoligamentaire prédominante dont la cicatrisation est rarement de bonne qualité. L'indication d'une greffe complémentaire est donc directement dépendante du type de lésion rencontrée, osseuse ou discoligamentaire. Par voie antérieure, la corporectomie est systématiquement suivie d'une reconstruction par greffe.

Immobilisation postopératoire. Le problème est différent selon l'existence ou non de troubles neurologiques. En l'absence de signes neurologiques, le but poursuivi est la déambulation la plus rapide possible des blessés. Le lever est donc autorisé dans les jours qui suivent la fixation chirurgicale. Il s'agit, selon les cas, d'un corselet-minerve avec appui occipitomentonnier qui bloque les rotations du rachis cervical supérieur, d'une minerve simple ou d'un collier pour des lésions du rachis cervical inférieur, d'un corset avec appui occipitomentonnier dans les lésions dorsales hautes, d'un corset trois points dans les lésions dorsolombaires et lombaires. Cette immobilisation est maintenue pendant les 3 à 4 mois nécessaires à la consolidation de la lésion osseuse ou de la greffe.

En présence de signes neurologiques et notamment sensitifs, le port d'un corset pose le problème du risque d'escarres. Néanmoins, l'immobilisation postopératoire, associée à l'ostéosynthèse par plaque, permet de débiter rapidement le programme de rééducation et éventuellement de verticalisation en plan incliné du blessé neurologique.

Indications et heure de la chirurgie [21]

Généralités

Pendant longtemps, la chirurgie dans le cadre des lésions traumatiques du rachis a eu mauvaise réputation du fait des risques anesthésiques, hémorragiques et neurologiques. Ainsi, le traitement orthopédique était souvent proposé, quelle que soit la lésion rachidienne ou médullaire, malgré le risque de séquelles invalidantes osseuses (cal vicieux, pseudarthrose, déstabilisation) ou neurologiques (avec persistance d'une compression médullaire résiduelle).

De nombreux facteurs ont permis aujourd'hui le développement de la chirurgie des traumatisés rachidiens pour permettre en urgence la restitution d'une moelle libre dans un rachis réduit et stabilisé :

- l'augmentation des centres spécialisés en chirurgie rachidienne ;
- les progrès des techniques d'anesthésie et de réanimation ;
- l'utilisation peropératoire de procédés permettant la récupération du sang (*cell saver*) ;

- l'apport des potentiels évoqués pour surveiller l'évolution neurologique pendant les manœuvres de réduction et de décompression ;
- enfin, la pratique de l'échographie peropératoire pour s'assurer d'une façon atraumatique de l'absence de compression résiduelle au niveau de la moelle épinière.

Heure de la chirurgie

Lésions sans signes neurologiques. Le geste chirurgical peut être retardé. Ce délai a en effet plusieurs avantages :

- il permet de faire un bilan lésionnel précis et indispensable pour mieux prendre une décision thérapeutique ;
- il permet d'avoir un champ opératoire moins hémorragique que lors d'une intervention pratiquée en urgence.

Ce délai ne doit cependant pas être à l'origine d'une aggravation clinique avec apparition de signes neurologiques initialement absents.

Lésions avec signes neurologiques. Tout traumatisme du rachis avec des signes neurologiques associés à un déplacement vertébral relève d'un traitement chirurgical urgent. Ces indications larges sont étayées par plusieurs arguments.

En cas de syndrome incomplet, la chirurgie a l'avantage de lever la compression et surtout de stabiliser le rachis pour éviter une éventuelle aggravation secondaire du tableau neurologique et pour se mettre dans les meilleures conditions de récupération. Dans certains cas, il est parfois justifié de reporter le geste chirurgical de quelques heures afin de compléter un bilan lésionnel imparfait. Toute aggravation du tableau neurologique chez un blessé soigneusement surveillé impose, bien entendu, une stabilisation en urgence. En cas de syndrome neurologique complet, seule la levée urgente de la compression permet d'espérer une récupération et la fixation chirurgicale de la lésion rachidienne d'autoriser un nursing des blessés para- ou tétraplégiques.

Il faut cependant noter l'attitude de certains auteurs pour qui l'existence d'une atteinte neurologique complète rend le geste chirurgical inutile ou du moins non urgent. La déformation est soit négligée, au risque de voir apparaître des complications locales (escarres sur une saillie osseuse), soit réduite selon la technique de Guttman, dont il faut connaître le caractère astreignant et contraignant du nursing et des soins.

Rappelons que la réduction par manœuvre directe d'une lésion cervicale à grand déplacement ou la mise en traction par halo crânien ou étrier sont des gestes simples, faciles à réaliser dès le diagnostic de lésion rachidienne à grand déplacement et ce, par tout chirurgien.

■ Particularités anatomocliniques et indications thérapeutiques en fonction de la lésion rachidienne rencontrée ^[22]

Nous allons voir successivement les lésions du rachis cervical supérieur et inférieur, puis les problèmes posés par le rachis dorsal, dorsolombaire et lombaire.

Lésions du rachis cervical supérieur

Cette région anatomique comprend l'articulation occipitocervicale et les deux premières vertèbres cervicales C1-C2. Il s'agit d'une entité fonctionnelle mobile permettant en particulier les mouvements de rotation de la tête. Les structures ligamentaires limitant l'extension et la translation verticale de l'occiput sont la membrana tectoria et le faisceau apical du ligament occipito-odontoidien.

L'inclinaison et la rotation sont limitées par les ligaments alaires (faisceaux latéraux des ligaments occipito-odontoidiens) et les capsules articulaires occipitoatloïdiennes. Par ailleurs, la flexion est limitée par le contact osseux entre l'apex de l'odontoïde et le bord marginal antérieur du trou occipital, et l'extension est limitée par le contact osseux entre l'occiput et l'arc postérieur de C1.

D'un point de vue physiopathologique, il existe des mécanismes associant flexion-extension, compression ou distraction et rotation, entraînant des lésions associées osseuses et discoligamentaires.

Les mécanismes en distraction-rotation expliquent les lésions ligamentaires prédominantes : luxation occipitocervicale ou instabilité C1-C2 souvent létale.

Les mécanismes en compression expliquent les lésions osseuses prédominantes : fracture de l'atlas, fracture de l'odontoïde et des pédicules de C2.

Dislocations occipitocervicales

C'est une lésion exceptionnelle car elle est le plus souvent mortelle. En cas de survie, le diagnostic doit être évoqué devant une tétraplégie haute, des signes bulbaires et/ou déficitaires de paires crâniennes. La déformation clinique n'est pas évidente et seul le cliché de profil centré sur la charnière occipitocervicale permet de retrouver deux signes évocateurs qui sont :

- la rupture du cintre occipito-odontoidien antérieur ;
- la projection du condyle des mastoïdes en avant ou en arrière d'une ligne passant par l'aplomb des masses latérales de l'atlas.

En cas de doute, le scanner en urgence confirme le diagnostic et visualise la perte des rapports habituels entre le trou occipital, l'odontoïde et C2.

Son diagnostic impose une réduction immédiate par halotraction (inférieure ou égale à 2 kg) si possible chez un malade éveillé. La fixation chirurgicale précoce paraît indispensable (en tenant compte des lésions associées, notamment aux étages C1-C2 et C2-C3), le plus souvent par une arthrodèse occipito-C4.

Entorses et luxations atloïdoaxoïdiennes

Les entorses et luxations atloïdoaxoïdiennes peuvent être à l'origine d'une instabilité sagittale, verticale ou rotatoire en fonction des ligaments lésés (ligaments transverses, ligaments en « Y » ou ligaments alaires). En l'absence de complications vitales immédiates, elles ont une faible incidence de complications neurologiques graves.

Le diagnostic est radiologique :

- en cas d'instabilité sagittale, il existe, sur le cliché de profil centré sur C1-C2 et parfois seulement sur un cliché dynamique en flexion, un diastasis supérieur à 4 mm entre la face postérieure de l'arc antérieur de C1 et la face antérieure de l'odontoïde ;
- en cas d'instabilité verticale, on observe un diastasis vertical C1-C2 ;
- en cas d'instabilité rotatoire, c'est l'existence sur le cliché bouche ouverte d'un débord externe d'une masse latérale de l'atlas par rapport à l'axis qui affirme la luxation, à condition que C2 soit de face stricte. Sinon, un scanner est nécessaire pour apprécier les rapports articulaires et le ligament transverse.

La classification des entorses graves et luxations atloïdoaxoïdiennes et l'analyse de la réductibilité des déplacements sur les clichés dynamiques permettent de codifier l'attitude thérapeutique. Le traitement chirurgical par une arthrodèse C1-C2 est le traitement de choix dès qu'il existe une rupture du ligament transverse. En revanche, en cas d'intégrité du ligament transverse, un traitement orthopédique peut être proposé par corselet-minerve.

Fractures de l'atlas

Elles sont rares et dues le plus souvent à un mécanisme de compression axiale prédominant.

Le diagnostic est parfois difficile sur un bilan radiologique standard en l'absence de divergences bilatérales des masses latérales de C1 par rapport à C2 sur le cliché de face bouche ouverte (fracture de Jefferson). C'est le plus souvent le scanner qui visualise au mieux les différents traits de fracture et/ou les arrachements ligamentaires et qui permet de définir le potentiel d'instabilité en fonction du nombre et de la topographie des traits, de l'existence de lésions ligamentaires ou d'autres lésions instables du rachis cervical (Fig. 10).

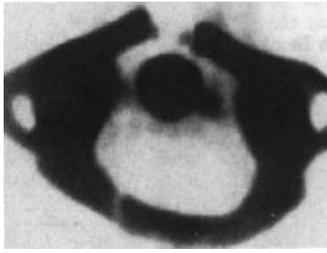


Figure 10. La tomodensitométrie est le meilleur examen pour visualiser les traits de fracture sur l'arc antérieur et postérieur en cas de fracture de Jefferson.

Ainsi, on considère comme instable la fracture de Jefferson à quatre traits de fracture ou ses équivalents à trois ou deux traits en demi-anneau homolatéral, controlatéral et bifocal sur l'arc antérieur. Les autres fractures sont considérées comme stables et ne nécessitent qu'un traitement orthopédique.

Le traitement chirurgical (plaque ou vissage C2-C1) est en revanche nécessaire si la fracture est instable, non réduite après halotraction ou associée à d'autres lésions instables du rachis cervical supérieur (fracture de l'odontoïde ou fracture en *tear drop* de C2). Si le risque neurologique de ce type de fracture est faible, les séquelles douloureuses sont fréquentes et imposent une réduction la plus anatomique possible pour en diminuer le retentissement fonctionnel.

Fractures de l'odontoïde

Elles sont observées chez deux groupes de patients tout à fait stéréotypés.

Le premier est constitué de sujets jeunes dans le cadre d'un polytraumatisme. Bien souvent, seul l'examen systématique des clichés du rachis cervical, voire du scanner avec reconstruction du rachis cervical supérieur, permet d'objectiver la lésion.

Le second groupe est tout aussi particulier. Il s'agit de sujets âgés qui, à la suite d'une chute de leur hauteur, présentent des cervicalgies plus ou moins importantes. Une telle lésion peut être méconnue et la fracture n'être découverte qu'au stade de pseudarthrose. Là encore, c'est la recherche systématique de la lésion sur un bilan radiologique orienté qui l'objective.

Les tableaux neurologiques sont variables. Environ deux tiers des patients ne souffrent d'aucune atteinte neurologique. Le tiers restant va présenter, en revanche, des anomalies allant de la simple irritation pyramidale à la tétraplégie haute complète, de pronostic évolutif effroyable.

Sur le plan radiologique, les clichés standards permettent le plus souvent non seulement le diagnostic positif, mais également de préciser le type anatomopathologique (trait et direction) et la stabilité de cette fracture qui déterminent les indications thérapeutiques.

L'incidence de face, bouche ouverte, dégage l'odontoïde des superpositions du maxillaire. Elle permet ainsi de fixer le niveau en hauteur du trait qui peut siéger au niveau de la pointe, du col ou du corps de l'odontoïde (classification en trois types selon Anderson et Alonzo). Il faut apprécier l'importance de l'écart interfragmentaire, mais également l'asymétrie du trait de fracture qui peut en effet partir d'un côté du col de l'odontoïde et se perdre de l'autre côté au niveau du massif articulaire, évoquant un mécanisme rotatoire et associant, le plus souvent, des lésions du système ligamentaire.

Sur le cliché de profil centré sur C1-C2, il faut préciser non seulement le siège du trait, mais également sa direction qui détermine le sens du déplacement à l'origine de la classification de Roy-Camille, en trois types :

- OBAV, correspondant à un trait oblique en bas et en avant, se déplaçant classiquement en avant ;
- OBAR, correspondant à un trait oblique en bas et en arrière et se déplaçant normalement en arrière ;
- les fractures à trait horizontal, qui peuvent présenter un déplacement soit en avant, soit en arrière.

En cas de difficulté d'analyse des clichés radiologiques standards, un scanner avec reconstruction tridimensionnelle ou, à défaut, des tomographies peuvent être nécessaires.

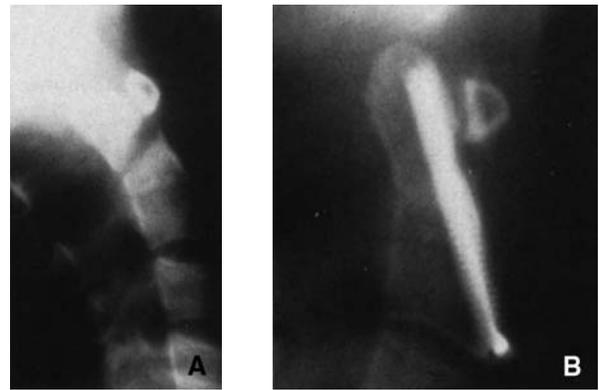


Figure 11. A et B. Fracture de l'odontoïde oblique en bas et en arrière.

L'étape ultérieure, avant de poser l'indication thérapeutique, est de définir la stabilité de la lésion. Si elle est d'emblée déplacée, l'instabilité ne fait pas de doute ; inversement, sur une fracture non déplacée initialement, seuls des clichés dynamiques, réalisés dès que la mobilité active du rachis cervical du patient est compatible, permettent d'affirmer la stabilité ou non de la lésion.

Au total, l'analyse anatomopathologique d'une fracture de l'odontoïde doit faire appel à une description très précise des traits de fracture et impose une étude tridimensionnelle des lésions. Le diagnostic de lésions ligamentaires associées est basé sur la constatation d'une inflexion, d'une asymétrie dans le positionnement de l'odontoïde par rapport à l'arc antérieur de C1 ou d'une fracture de toute évidence associée à un mécanisme rotatoire.

La classification de Roy-Camille présente un intérêt capital dans la mesure où elle peut guider les choix thérapeutiques en complément de renseignements topographiques donnés par la classification d'Anderson. La déstabilisation entraînée par les lésions osseuses et ligamentaires doit conduire à une stratégie thérapeutique visant à réduire la fracture et à obtenir une stabilisation parfaite pour éviter la pseudarthrose.

Toutes les lésions stables sont traitées orthopédiquement par un corselet-minerve. Les lésions instables justifient, dans la plupart des cas et quelle que soit la hauteur du trait, une stabilisation chirurgicale qui est fonction d'école.

Il existe en effet différentes possibilités thérapeutiques chirurgicales :

- *laçages* : ils sont faits par voie postérieure et solidarisent les arcs postérieurs de C1 et C2, sans rechercher une véritable fusion entre eux. L'immobilisation C1-C2 permet d'attendre la consolidation de l'odontoïde. Il en existe deux types, en fonction des déplacements à réduire vers l'avant ou l'arrière. Les laçages sont faits au fil de Nylon ou au fil métallique ;
- *arthrodèses postérieures* : elles visent à donner une fusion définitive entre les arcs postérieurs de C1 et de C2. Elles sont faites soit par un cerclage métallique ou Nylon, soit par un vissage des massifs articulaires C2-C1 avec un greffon cortico-spongieux qui s'intercale entre les arcs postérieurs de C1 et C2 où la fusion osseuse est recherchée. Elles bloquent les rotations du rachis cervical supérieur de façon définitive ;
- *laçages sur prothèse en polyéthylène* (Roy-Camille) : ils constituent un intermédiaire entre les deux méthodes précédentes, puisqu'un greffon en polyéthylène, et non pas un greffon osseux, va venir s'interposer entre les arcs postérieurs de C1 et C2. Celui-ci peut donc être retiré après consolidation de l'odontoïde, avec récupération de mobilité de C1 sur C2 ;
- *vissage antérieur* (Fig. 11) : il est effectué par une voie antérieure, une ou deux vis pénétrant dans la partie antéro-inférieure de C2 assurent une ostéosynthèse directe du foyer de fracture en compression. Cette méthode a l'avantage de ne pas modifier la mécanique complexe du rachis cervical supérieur.

Dans tous les cas, quelle que soit la méthode choisie, une immobilisation par corselet-minerve permet d'attendre la consolidation de l'odontoïde ou de la greffe qui se fait en 3 à



Figure 12. Fracture des pédicules de C2.

4 mois. Malgré le traitement chirurgical, le risque de pseudarthrose à distance reste présent, ce qui fait la difficulté du traitement de ces lésions.

Fracture des pédicules de C2 (Fig. 12)

Elle est provoquée le plus souvent par un traumatisme en hyperextension, mais parfois en hyperflexion. La cervicalgie est le principal signe d'appel, car les signes neurologiques déficitaires sont rares en cas de fracture isolée qui a tendance à ouvrir l'anneau cervical déjà naturellement large à ce niveau.

Les clichés radiologiques standards de profil centrés sur C1 et C2 permettent le diagnostic.

Il faut apprécier l'importance du déplacement (en sachant que c'est le corps de C2 qui part en avant) et l'atteinte du disque et du segment mobile rachidien (SMR) C2-C3. Au maximum, l'arc postérieur de C2 peut suivre le corps en avant ; la fracture est alors associée à une luxation des articulaires C2-C3. De telles lésions avec un très grand déplacement s'accompagnent de signes neurologiques.

Le scanner avec reconstruction tridimensionnelle, ou à défaut les tomographies, permettent de mieux visualiser le siège du trait de fracture sur les deux pédicules qui est souvent asymétrique (mécanisme en rotation).

Le traitement dépend du déplacement et de la stabilité de la fracture analysés au mieux par des clichés dynamiques.

Roy-Camille a classé les fractures des pédicules de C2 en quatre types de gravité croissante :

- *type I* : fractures stables non déplacées ;
- *type II* : fractures déplacées ou instables ;
- *type III* : fractures des pédicules avec luxation articulaire C2-C3 ;
- *type IV* : fractures des pédicules associées à une fracture de l'odontoïde.

Une fracture stable ou peu déplacée relève d'un traitement orthopédique par corselet-minerve. Au contraire, toute fracture instable sur les clichés dynamiques en flexion-extension ou très déplacée d'emblée, notamment en cas de luxation C2-C3, relève d'un traitement chirurgical.

Deux méthodes sont proposées :

- le *vissage des pédicules de C2* : un abord postérieur permet de visser directement les pédicules de C2 mais la fixation C2-C3 par plaque est le plus souvent nécessaire pour traiter l'atteinte du SMR et du disque C2-C3 associé. La réduction ainsi obtenue est anatomique et solide. Le risque opératoire de lésion de l'artère vertébrale existe et demande une parfaite connaissance de cette technique, de loin la plus satisfaisante ;

- les *arthrodèses antérieures* entre le corps de C2 et de C3 immobilisent C2 sur C3 et donc évitent toute accentuation du déplacement. Les pédicules consolident du fait de l'immobilisation ainsi obtenue, mais l'abord cervical haut est difficile et la réduction est rarement anatomique. Une immobilisation jusqu'à consolidation par corselet-minerve pendant 3 à 4 mois est justifiée dans les deux cas.

Lésions du rachis cervical inférieur

La solution de continuité peut siéger au niveau de l'os ou au niveau des éléments discoligamentaires.

Fractures du corps vertébral

Elles représentent environ 10 % des lésions du rachis cervical inférieur. Les cervicalgies dominent habituellement le tableau. Le traumatisme est toujours important. Les signes neurologiques sont d'intensité variable. Le bilan radiologique standard permet le diagnostic et l'analyse des principaux traits de fracture. Les fractures-tassements sont les plus fréquentes.

Les fractures comminutives sont rares et de telles lésions sont volontiers associées à d'importants signes médullaires.

Dans le cas d'un tassement horizontal, c'est l'importance du tassement et de la déformation, avec ou sans recul du mur postérieur, qui guide l'indication entre le traitement orthopédique par corselet-minerve et le traitement chirurgical. Si un abord chirurgical est justifié, l'abord antérieur de corporectomie synthèse permet la résection du corps vertébral et la suppression de l'élément compressif en arrière vers la moelle. L'abord postérieur est moins licite dans ce type de lésion. Une immobilisation postopératoire de 3 mois permet d'attendre la consolidation et la fusion de la greffe.

Luxations bilatérales

Elles surviennent le plus souvent à l'occasion d'un traumatisme violent en flexion du rachis avec translation vers l'avant. Elles sont observées dans environ 8 % des cas des lésions du rachis cervical inférieur. Les signes neurologiques sont fréquents, à type de tétraplégie, mais parfois ces lésions impressionnantes sont isolées, sans signe neurologique.

Les clichés standards sont suffisants pour faire le diagnostic de luxation. La localisation fréquente au niveau des dernières vertèbres cervicales C5-C6, C6-C7 justifie une exploration soigneuse de la charnière cervicodorsale.

Le traitement est toujours chirurgical. La réduction, nous l'avons vu, peut être obtenue en préopératoire par manipulations directes ou par mise en traction, ou obtenue en peropératoire. Les partisans de la réduction préopératoire préfèrent effectuer une fixation chirurgicale par un abord antérieur pour réséquer le disque lésé et arthrodésé cet étage. Pour ceux, au contraire, qui préfèrent pratiquer cette réduction au moment de l'acte opératoire, l'abord postérieur paraît plus justifié puisque la réduction se fait, soit par simple mise en place sur la table d'opération, soit par manipulation au niveau des interlignes luxés. Une fois la réduction obtenue, la fixation chirurgicale est confiée à deux plaques postérieures.

Chacune de ces méthodes présente ses avantages et ses inconvénients propres, l'indication est plus souvent une question d'école.

Luxations unilatérales

Le tableau clinique est moins marqué que précédemment. Les cervicalgies sont fréquentes mais peuvent être modérées. Le patient présente rarement une atteinte de type médullaire. En revanche, l'atteinte radiculaire est fréquente et oriente d'emblée vers le niveau lésé. Nous avons observé de telles lésions dans environ 15 % des lésions du rachis cervical. Le déplacement se fait par un mouvement de rotation axiale autour du massif articulaire intact. Le bilan radiologique n'est pas toujours d'interprétation aisée. Sur l'incidence de face, il y a un décalage au niveau de la ligne des épineuses. Sur le profil, il existe volontiers un antélisthésis de la vertèbre sus-jacente par rapport à la vertèbre sous-jacente. Sur un même cliché de profil, un

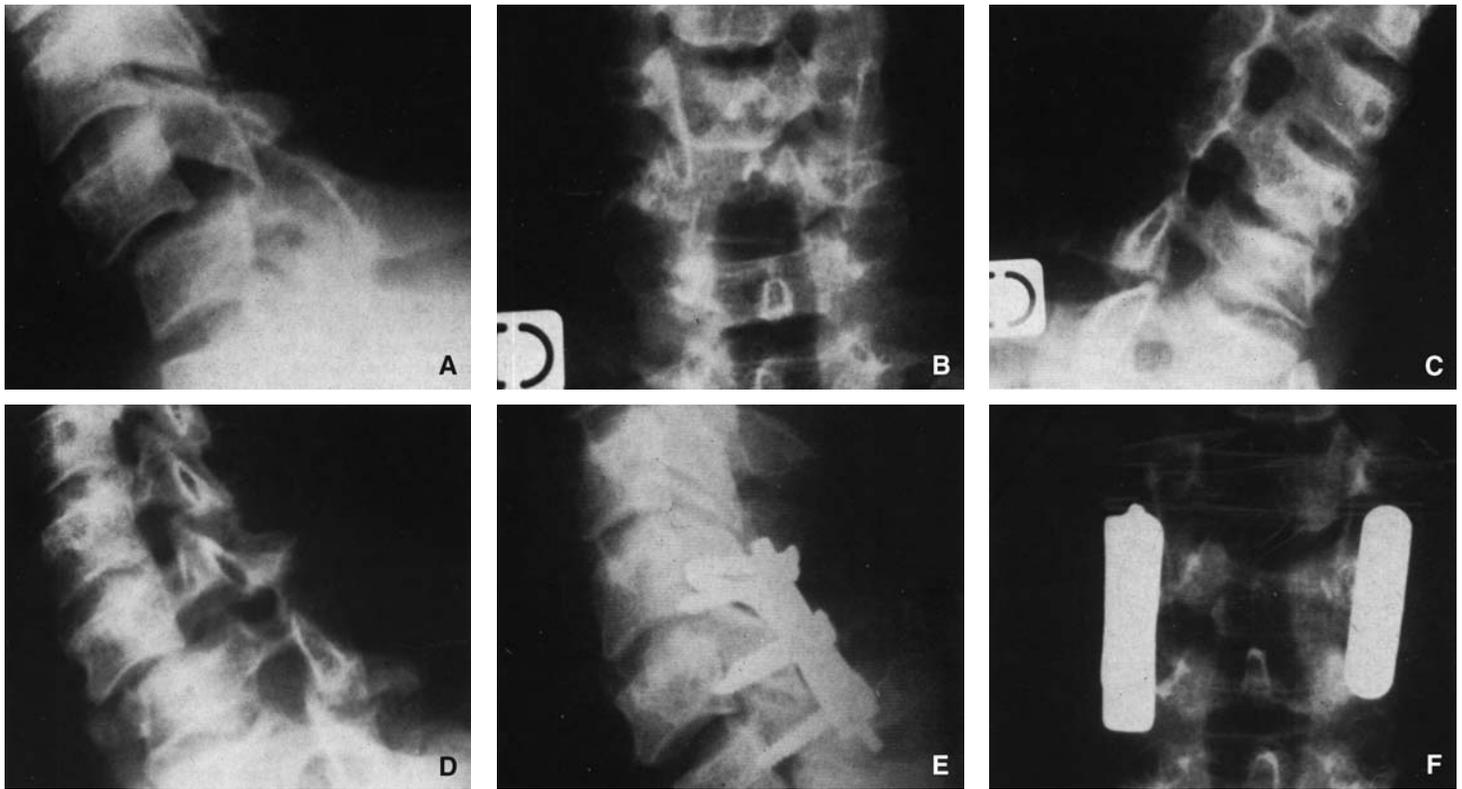


Figure 13. Luxation unilatérale avec fracture de l'articulaire inférieure de C5.

A, B. Sur l'incidence de profil, la luxation C5-C6 est évidente. En fait, elle est unilatérale. De face, le diagnostic peut être suspecté par l'horizontalisation de l'articulaire C6 gauche.

C, D. Les incidences de trois quarts objectivent parfaitement le caractère unilatéral de la luxation. Noter sur le trois quarts gauche, que, au-dessus de la luxation, les corps sont vus de profil et au-dessous de trois quarts.

E, F. Réduction et ostéosynthèse par voie postérieure. Utilisation d'un montage en portemanteau avec une plaque en « tuile ».

élément est significatif quoique inconstant : la portion sus-lésionnelle à la lésion est vue de profil, alors que la portion sous-lésionnelle est vue de trois quarts ou vice versa. Pour ces lésions, le diamètre du canal médullaire est peu modifié, au contraire du trou de conjugaison homolatéral à la lésion qui est déformé et rétréci, expliquant la symptomatologie radiculaire.

Le traitement, là encore, est chirurgical. La réduction est habituellement obtenue en peropératoire, soit par simple installation sur la table d'opération, soit par manœuvres directes dans l'interligne articulaire luxé. La voie postérieure avec synthèse par deux plaques de Roy-Camille est de loin la plus simple et la plus anatomique. La voie antérieure ne permet pas une action directe au niveau de la lésion. Elle est cependant prônée par certains auteurs qui font une discectomie et une arthrodèse antérieure sans réduction de la luxation. L'encastrement d'un greffon entre les deux corps vertébraux ouvre le trou de conjugaison par distraction. La décompression radiculaire est obtenue par l'agrandissement du trou de conjugaison. Une immobilisation par corselet-minerve s'impose jusqu'à la fusion de la greffe.

Luxations avec fracture des articulaires

Ce sont de loin les plus fréquentes des lésions du rachis cervical inférieur, puisqu'elles représentent à elles seules un peu plus de 30 % de ces lésions. Lors de la réalisation de la luxation uni- ou bilatérale, il se produit fréquemment une fracture associée d'une articulaire. Il peut s'agir :

- d'une fracture de l'articulaire supérieure dont le fragment se déplace en avant, venant obstruer le trou de conjugaison et comprimer directement la racine à ce niveau ;
- d'une fracture de l'articulaire inférieure : dans ce cas, le fragment reste en place, solidaire de la vertèbre sous-jacente ;
- d'une fracture-séparation du massif articulaire : elle se caractérise par un trait situé sur la lame et un second trait situé sur le pédicule homolatéral, entraînant une véritable séparation du massif articulaire. Ce dernier va se trouver

isolé ; il peut basculer et s'horizontaliser, permettant ainsi le déplacement de la vertèbre sus-jacente par rapport à la vertèbre sous-jacente et un aspect de luxation unilatérale (Fig. 13).

Les fractures de l'articulaire supérieure ou inférieure sont généralement facilement visibles sur le profil ou le faux trois quarts (30°). Parfois, seules les tomographies montrent la solution de continuité articulaire, surtout si le déplacement est petit. La fracture-séparation se caractérise sur le cliché de face par un trait sur la lame ; sur le cliché de profil, on peut constater que les deux massifs articulaires ne sont plus superposés, mais que l'un est horizontalisé.

Le traitement est au mieux effectué par un abord chirurgical postérieur. Il permet un geste local, directement au niveau du foyer de fracture, pour retirer un fragment d'articulaire lorsqu'il comprime la racine et pour réduire la luxation. La synthèse est confiée à deux plaques postérieures.

Le traitement par voie antérieure de ces lésions paraît peu logique. Une arthrodèse intersomatique stabilise les corps vertébraux les uns par rapport aux autres et supprime tout risque médullaire, mais le risque radiculaire subsiste identique lorsqu'il existe un fragment dans le trou de conjugaison.

Entorses graves

L'entorse grave est une lésion purement discologamentaire du rachis qui correspond à une atteinte du segment mobile rachidien, c'est-à-dire des éléments d'union entre deux vertèbres. Les signes neurologiques sont rares. Le risque de cette lésion est d'être méconnue car elle est initialement peu symptomatique et le bilan radiographique standard fait en urgence est le plus souvent normal. Elle représente 20 % des traumatismes du rachis cervical inférieur.

C'est le mécanisme même de l'accident, l'importance des douleurs et de la limitation de la mobilité du rachis qui doivent attirer l'attention et faire suspecter la lésion. Le diagnostic positif n'est fait, le plus souvent, que vers le 10^e jour après

l'accident, sur les clichés dynamiques demandés systématiquement. Il existe de façon caractéristique, d'arrière en avant, une augmentation de l'écart interépineux, un déchaussement des articulaires supérieures à 50 %, un antélisthésis de la vertèbre sus-jacente à la lésion par rapport à la vertèbre sous-jacente, et un bâillement du disque dans sa partie postérieure.

Cette déformation est habituellement complètement réductible en hyperextension.

L'examen rétrospectif des clichés initiaux retrouve parfois une partie de ces anomalies, mais moins marquées. Le traitement est obligatoirement chirurgical car l'évolution inéluctable, même au décours d'une immobilisation prolongée, se fait vers l'aggravation progressive de la déformation en cyphose majeure. L'arthrodèse est faite par voie antérieure ou par voie postérieure. Une immobilisation postopératoire par un collier simple est habituellement suffisante dans le cas des synthèses postérieures pendant 45 jours. Dans le cas d'une fusion antérieure, il faut attendre la consolidation de la greffe (3 mois).

Fractures de type « tear drop »

Elles doivent être étudiées avec les entorses graves car les lésions prédominent sur le système discoligamentaire.

Elles représentent environ 10 % des cas. La solution de continuité est horizontale, partant en arrière dans le ligament interépineux, sectionnant le ligament jaune, les capsules des massifs articulaires, le ligament commun vertébral postérieur et le disque. À ce niveau, le trait s'épuise dans le corps vertébral, le plus souvent sus-jacent, mais parfois sous-jacent. Il va détacher un petit fragment osseux constituant une véritable goutte de larme, *tear drop*, qui reste solidaire du corps vertébral adjacent par un segment de disque resté sain. La lésion osseuse visible n'est qu'un épiphénomène traduisant la lésion discoligamentaire majeure.

Les radiographies standards sont en général suffisantes pour faire le diagnostic positif.

Le traitement est chirurgical une fois encore, du fait de l'importance des atteintes discoligamentaires et de la difficulté de consolidation de celles-ci. La solution est une arthrodèse entre les deux vertèbres intéressées qui se fait, selon les écoles, soit par une voie antérieure, soit par une voie postérieure.

Lésions du rachis dorsal

Il est classique d'affirmer que les traumatismes du rachis dorsal obéissent sur le plan pronostique à la loi du « tout ou rien ».

En effet, le plus souvent, la lésion siège au niveau des corps vertébraux, entraînant un tassement corporel antérieur, parfois sur plusieurs niveaux, mais sans atteinte du mur vertébral postérieur et des éléments capsuloligamentaires postérieurs. Dans ce cas, il n'y a pas de complications neurologiques ni de risques de déstabilisation secondaire. Ces lésions sont donc peu chirurgicales ; le traitement est essentiellement orthopédique par immobilisation. Il entraîne rapidement la sédation des douleurs et permet la consolidation en 2 à 3 mois. Il faut rappeler la nécessité d'immobiliser correctement les lésions au-dessus du sommet de la cyphose dorsale D6-D7 où il est impératif de recourir à l'utilisation d'un corset-minerve avec appui occipito-mentonnier. Au-dessous de ce niveau, l'immobilisation se fait par l'intermédiaire d'un corset trois points de type Boelher. Toutefois, l'aggravation d'une cyphose préexistante déjà importante peut faire discuter une réduction avec fixation chirurgicale.

À l'opposé, il existe de véritables fractures-luxations du rachis dorsal avec des lésions osseuses et discoligamentaires intéressant plusieurs niveaux et entraînant des déplacements en « baïonnette » ou chevauchement, à l'origine non seulement de complications neurologiques graves mais également d'hémithorax important qui conditionne le pronostic vital.

Dans ce cas, une stabilisation chirurgicale par plaques postérieures est indispensable pour permettre un nursing immédiat et une réadaptation secondaire. Toutefois, l'heure de la chirurgie doit tenir compte plus du risque anesthésique que du pronostic neurologique qui est irréversible en cas de paraplégie complète d'emblée.

Charnière dorsolombaire et rachis lombaire ^[23]

Les indications thérapeutiques dépendent de l'existence de signes neurologiques déficitaires, de la stabilité de la lésion et de l'importance de la déformation, à la fois dans le plan frontal et sagittal. Le bilan radiologique effectué en urgence comporte au minimum des clichés centrés de face et de profil. Grâce à ces deux clichés, il est possible de déterminer le caractère stable ou instable de la lésion et l'importance de la déformation. En cas de doute sur un fragment endocanalaire, un scanner avec reconstruction dans le plan sagittal est pratiqué. Il permet l'analyse du fragment, de sa taille, de sa position dans les trois plans de l'espace et de déterminer alors, non seulement l'indication, mais également la technique opératoire.

Anatomopathologie ^[24]

Les fractures peuvent être analysées selon la classification de Roy-Camille, complétée par la classification de Magerl. Ces classifications divisent les fractures en trois groupes en fonction du mécanisme : groupe A, en flexion ou compression ; groupe B, en extension ou distraction ; groupe C, en rotation.

Ces trois groupes, dans la classification de Magerl, se divisent en sous-groupes (Fig. 14) :

- pour le groupe A, on distingue trois sous-catégories qui ont en commun une atteinte du segment vertébral antérieur pur :
 - groupe A1 : c'est la fracture-tassement du corps vertébral, avec une cyphose vertébrale importante et une atteinte du disque supérieur fréquente. Il n'existe aucune atteinte des éléments postérieurs ;
 - groupe A2 : fracture-séparation du corps vertébral, avec un trait de refend dans le corps (sagittal, frontal ou diabolo). Les deux disques sont le plus souvent atteints ;
 - groupe A3 : fracture-éclatement du corps vertébral. Cette fracture a la particularité d'avoir un recul du mur postérieur (*burst fracture*) ;
- pour le groupe B, on distingue :
 - groupe B1 : lésion postérieure à prédominance ligamentaire et atteinte du segment mobile rachidien (type *tear drop*) ;
 - groupe B2 : lésion postérieure à prédominance osseuse ; fracture horizontale intéressant les trois segments verticaux (type Chance) ;
 - groupe B3 : atteinte antérieure à travers le disque intervertébral par lésion en hyperextension ;
- pour le groupe C, on distingue :
 - groupe C1 : lésion de type A avec rotation ;
 - groupe C2 : lésion de type B avec rotation ;
 - groupe C3 : lésion par cisaillement avec translation plus ou moins rotation.

Analyse de la déformation

Cette classification doit être complétée par l'analyse des déformations dans le plan sagittal en étudiant :

- la cyphose vertébrale (CV), mesurée en prenant l'angle formé par deux droites parallèles aux plateaux vertébraux de la vertèbre fracturée ;
- l'angulation régionale (AR), mesurée en prenant l'angle formé par deux droites parallèles au plateau vertébral supérieur de la vertèbre sus-jacente et au plateau vertébral inférieur de la vertèbre sous-jacente à la vertèbre fracturée.

Il est possible alors de définir une angulation régionale corrigée (ARC) pour tenir compte des variations physiologiques de l'AR en fonction de l'étage lombaire. Ainsi, l'ARC correspond à la pondération de l'AR en fonction de l'étage fracturé, en tenant compte des valeurs physiologiques qui ont été rapportées par Stagnara. L'ARC s'obtient de la façon suivante : ARC (pour un niveau donné) est égale à AR (mesurée) – valeur moyenne de l'AR (selon Stagnara). Ainsi, il est tenu compte du fait qu'une même AR en cyphose a des conséquences tout à fait différentes entre le rachis lombaire (lordose physiologique) et la charnière dorsolombaire (cyphose physiologique).

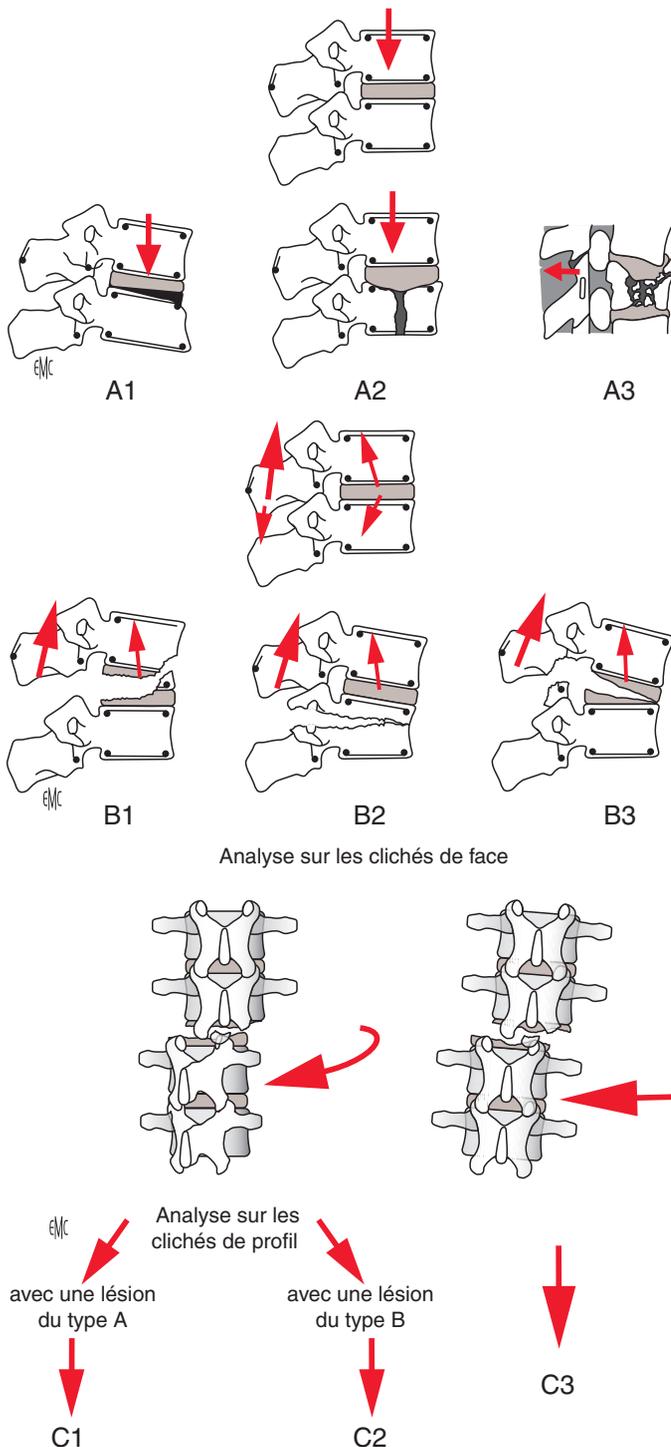


Figure 14. Classification de Magerl.

A. Flexion-compression.

B. Extension-distraction. B1 : « *tear drop* » ; B2 : fracture de Chance ; B3 : lésion en hyperextension.

C. Lésions avec rotation. L'analyse sur les clichés de profil permet de distinguer les lésions de type A (C1) de celles de type B (C2). Lésion avec translation plus ou moins rotation (C3).

Indications thérapeutiques

En fonction du bilan anatomopathologique, il faut distinguer plusieurs types de lésions.

Lésions stables à type de tassement corporel

Elles bénéficient généralement d'un traitement orthopédique qui est guidé par l'importance de la déformation et de son siège (ARC).

En cas d'ARC inférieure à 15°, la réduction n'est pas nécessaire. Si la lésion est minime, l'immobilisation n'est pas non

plus obligatoire. Le repos au lit pendant les premiers jours permet la sédation des phénomènes douloureux. Il est suivi par une physiothérapie et un renforcement musculaire qui autorisent rapidement le lever. La reprise de l'activité quasi normale se fait en quelques semaines. Lorsque la douleur est importante, l'utilisation d'un corset à titre antalgique peut être justifiée, mais il est toujours associé, dans ces cas, à une rééducation des muscles paravertébraux et abdominaux pour éviter l'atrophie musculaire. La consolidation de telles lésions se fait en 2 à 3 mois.

En cas d'ARC supérieure à 15° ou de CV supérieure à 20°, il faut réduire la déformation. Cette réduction est habituellement obtenue par traction hyperlordose ou technique de Boehler. Les meilleurs résultats de ce traitement orthopédique sont obtenus au niveau de la charnière dorsolombaire (D12 et L1) où la qualité de la réduction obtenue est bien maintenue par le plâtre. Elle est contrôlée régulièrement par des radiographies et le plâtre est conservé un minimum de 4 mois. Au-dessous de L1, le maintien de la réduction par la technique de Boehler est de relativement mauvaise qualité, ce qui doit faire discuter d'emblée une réduction et une stabilisation chirurgicales.

Lésions instables avec risque de tassement progressif et régulier

Certaines lésions, telle une fracture horizontale de type Chance, purement osseuse, où le trait sectionne transversalement le corps, les pédicules et l'arc postérieur, peuvent parfaitement consolider par un traitement orthopédique à type de corset pour une durée de 4 mois.

Au contraire, les fractures à trait frontal ou sagittal traduisent le plus souvent des lésions discoligamentaires prédominantes qui, compte tenu du faible potentiel de cicatrisation, doivent imposer une fixation chirurgicale associée à une greffe osseuse.

Lésions instables avec risque de déplacement soudain et incontrôlable

Il s'agit de fractures comminutives des corps vertébraux ou des rares luxations. Elles sont habituellement associées à des signes neurologiques. Elles relèvent d'un traitement chirurgical. Ce traitement est conduit le plus souvent par voie postérieure pour permettre une laminectomie en cas de signes neurologiques déficitaires, et une stabilisation par plaque plus ou moins étendue mais toujours symétrique par rapport à la solution de continuité et associée à une greffe osseuse limitée en regard de la solution de continuité (Fig. 15).

Problèmes liés aux fragments endocanalaux [25, 26]

La constatation de fragments endocanalaux au cours des fractures dorsolombaires et lombaires soulève plusieurs problèmes.

Au plan de l'analyse des lésions

L'étude doit comporter non seulement des clichés standards permettant d'apprécier globalement le recul du mur postérieur, mais également des scanners en acquisition horizontale et en réformation d'images sagittale et frontale. Cela permet de détecter les fragments osseux qui restent attachés à un pédicule fracturé et d'apprécier les phénomènes de bascule qui permettent de déduire les attaches discales restantes.

Ensuite, sur le plan stratégique

L'effet du ligamentotaxis par le ligament commun vertébral postérieur est aléatoire, à la fois en raison de sa fragilité anatomique, de la dilacération traumatique et des phénomènes de bascule des fragments endocanalaux mieux analysés sur les reconstructions sagittales du scanner. La réintégration des fragments est alors aléatoire, d'autant qu'il s'agit de fragments directs, non basculés, de fractures en « T » où le resserrement des pédicules rend illusoire une réincarcération durable par impaction. Beaucoup de ces fragments sont en outre latéraux ou dédoublés de part et d'autre de la zone d'attache la plus solide

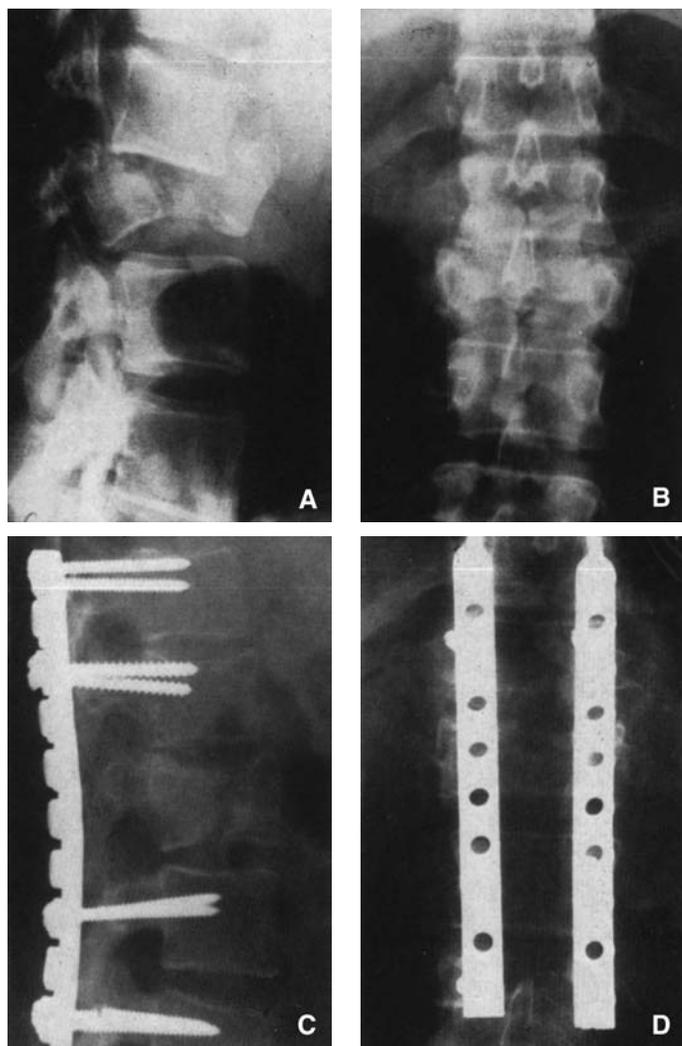


Figure 15. Fracture comminutive à trait frontal prédominant de L2. Syndrome de la queue-de-cheval incomplet.

A, B. Sur le profil, le recul du mur postérieur est manifeste. De face, la divergence pédiculaire est importante, confirmant la complexité des traits.

C, D. Ostéosynthèse par deux plaques postérieures de type RRC, donnant une réduction anatomique. La fracture est solide à 1 an. La fracture d'une des vis inférieures du montage, habituelle dans ces délais, traduit la récupération d'une mobilité des disques. C'est l'indication de la nécessité de retirer les plaques.

du ligament commun vertébral postérieur. En revanche, l'exérèse par voie postérieure garde encore des indications, à condition que les fragments soient libres et de taille suffisamment petite pour que leur ablation ne risque pas d'entraîner de dégâts neurologiques complémentaires, même par voie postérieure élargie. L'intérêt neurologique de l'ablation de certains fragments endocanalaux ne peut néanmoins être démontré. Les risques neurologiques sont en revanche mis en évidence, en particulier en cas de mauvaise analyse anatomoradiologique des lésions. Si l'échographie peropératoire [27] semble un moyen fiable pour contrôler la libération canalaire, les scanners postopératoires sont indispensables à titre de référence pour chiffrer l'obstruction résiduelle et évaluer les possibilités de remodelage ultérieur. L'indication d'un abord antérieur peut alors être nécessaire pour réaliser l'exérèse de fragments volumineux, combler un vide osseux antérieur et pallier des lésions discoligamentaires antérieures.

Indications des abords antérieurs [28]

Le but du traitement des fractures du rachis dorsolombaire et lombaire est d'obtenir la restauration de la stabilité mécanique, de corriger les déformations et de permettre, en cas d'atteinte neurologique, une récupération optimale. Les *burst fractures*

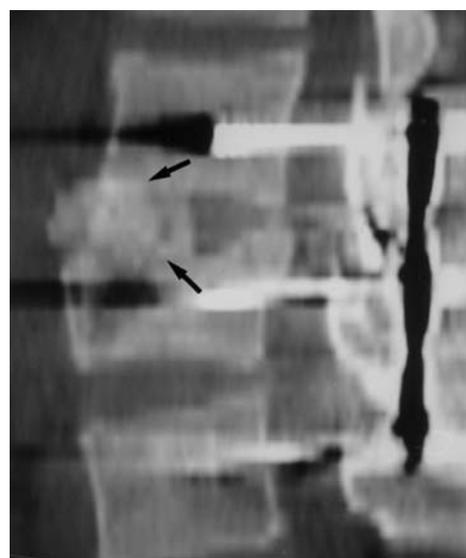


Figure 16.

A. Fracture complexe de L2 avec recul du mur postérieur mais sans trouble neurologique et lésion sévère du plateau supérieur de L2.

B. Reconstruction scanner postopératoire après réduction par voie postérieure. Noter le minime recul résiduel du mur postérieur sans effet neurologique. Le malade a bénéficié d'un miniabord antérieur extrapéritonéal pour mise en place d'un greffon antérieur au niveau de l'espace L1-L2 (flèches).

posent le plus de problèmes thérapeutiques. En effet, elles associent le plus souvent une atteinte au moins des colonnes antérieures et moyennes, entraînant également un recul du mur postérieur avec des fragments endocanalaux. Pour le traitement de ces fractures, deux écoles s'opposent : les partisans de l'abord antérieur premier et ceux partisans d'un abord postérieur premier, la chirurgie antérieure étant utilisée alors comme moyen de décompression et de stabilisation complémentaires.

L'essor de nouvelles techniques vidéoassistées, permettant des miniabords et une morbidité moindre, doit permettre, dans l'avenir, d'étendre les indications de la voie antérieure pour, non seulement réaliser l'exérèse de fragments endocanalaux volumineux, mais également améliorer la stabilisation des fractures instables par un double abord qui autorise alors des ostéosynthèses postérieures moins extensives (Fig. 16).

☆ À la mémoire du professeur Raymond Roy-Camille, ex-chef du service de chirurgie orthopédique du groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière. Cet article a été publié pour la première fois en 2001 dans le traité d'Urgences.

■ Références

- [1] Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Young W, Baskin DS, et al. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal cord injury. Results of the second national acute cord injury study. *N Engl J Med* 1990;**322**: 1405-11.
- [2] Roy-Camille R, Lazennec JY. Anatomie pathologique des lésions traumatiques osseuses du rachis et indications thérapeutiques. In: *7es journées d'orthopédie de la Pitié*. Paris: Masson; 1990. p. 100-6.
- [3] Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C, Lapresle P. Traumatismes récents du rachis dorso-lombaire et lombaire sans signe neurologique. In: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Fractures et luxations récentes du rachis*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1988. p. 33-43.
- [4] Fredrickson BE, Edwards WT, Rauschning W, Bayle JC, Yyan HA. Vertebral burst fractures: an experimental morphologic and radiographic study. *Spine* 1992;**17**:1012-21.
- [5] Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;**8**:817-31.
- [6] Keene JS, Goletz TH, Lilleas F, Alter AJ, Sackett F. Diagnosis of vertebral fractures: a comparison of conventional radiography, conventional tomography and computed axia tomography. *J Bone Joint Surg Am* 1982;**64**:586-94.
- [7] Tran R, Gense DE, Beaufort D, Louail C, Vital JM, Caille JM. Apport du scanner 3D dans les fractures du rachis dorso-lombaire. *Radiologie* 1992;**12**:33-41.
- [8] Mirvis SE, Geisler FH, Jelinek JJ, Joslyn JN, Gellad F. Acute cervical spine trauma. Evaluation with 1, 5 T magnetic resonance imaging. *Radiology* 1988;**166**:807-16.
- [9] Shaefer DM, Flanders A, Northrup BE, Doan HT, Osterholm JL. Magnetic resonance imaging of acute cervical spine trauma. *Spine* 1989;**14**:1090-5.
- [10] Wallace SK, Avellino AM. Predicting neurologic outcome with MR imaging in a patient in spinal shock. *AJR Am J Roentgenol* 1995;**165**: 108.
- [11] Galibert P, Grunwald P. Les traumatismes de la moelle épinière cervicale. *Ann Neurochir* 1973;**1**:7-52.
- [12] Roy-Camille R, Held JP, Saillant G, Derlon JM, Picard A. *Les traumatismes médullaires*. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Neurologie, 17-685-A-10*. 1981 (24p).
- [13] Maury M. *La paraplégie*. Paris: Flammarion; 1980.
- [14] Guttman L. *Spinal and injuries, comprehensive management and research*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1973.
- [15] Goutallier D, Louis R. Indications thérapeutiques dans les fractures instables du rachis. *Rev Chir Orthop* 1977;**63**:475-81.
- [16] Fuentes JM. Description d'une plaque d'ostéosynthèse cervicale antérieure. *Neurochirurgie* 1984;**30**:351-3.
- [17] Roy-Camille R. L'ostéosynthèse du rachis dorsal et lombaire avec le système Domino : technique, principales indications, résultats. *Rachi* 1994;**6**:119-24.
- [18] Roy-Camille R, Saillant G, Lapresle P, Mazel C. *A secret in spine surgery: the pedicle*. 51th meeting of the American Academy of orthopaedic surgeons. Atlanta: February; 1984.
- [19] Saillant G. Étude anatomique des pédicules vertébraux. Application chirurgicale. *Rev Chir Orthop* 1976;**62**:151-60.
- [20] Roussely PC, Gonon GP, Fisher LP. Fractures de la colonne thoracolumbaire avec troubles neurologiques réduites par tiges de Harrington et arthrodésées par voie antérieure en deux temps. *Rev Chir Orthop* 1987;**73**(suppl2):161-3.
- [21] Senegas J. Les paraplégies traumatiques. In: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1991. p. 97-109.
- [22] Saillant G, Camelot C, Ramare S. Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. In: *3e journée de traumatologie de la Pitié-Salpêtrière*. Montpellier: Sauramps Médical; 1997.
- [23] Roy-Camille R, Mazel C, Saillant G. *Fractures et luxations du rachis dorsal lombaire de l'adulte*. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 15-829-A-10*. 1985 (12p).
- [24] Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994;**3**:184-201.
- [25] Fidler MW. Remodeling of the spinal canal after burst fracture. A prospective study of two cases. *J Bone Joint Surg Br* 1988;**70**:730-2.
- [26] Harrington RM, Budorick T, Hoyt J, Anderson PA, Tenger AF. Biomechanics of indirect reduction of bone retropulsed into the spinal canal in vertebral fracture. *Spine* 1993;**18**:692-9.
- [27] Vincent KA, Benson DR, McGaman JP. Intraoperative ultrasonography for reduction of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1989;**14**:387-90.
- [28] Kostuik JP. Anterior fixation of fractures of the thoracic and thoracolumbar spine with or without neurologic involvement. *Clin Orthop Relat Res* 1984;**189**:103-15.

E. Rolland, Praticien hospitalier.

J.-Y. Lazennec, Maître de conférences des Universités, praticien hospitalier.

G. Saillant, Chef de service.

Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, service de chirurgie orthopédique, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Rolland E., Lazennec J.-Y., Saillant G. Traumatisme du rachis. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-200-E-10, 2007.

Disponibles sur www.emc-consulte.com

