

Les lésions traumatiques de la moelle épinière. Prise en charge à l'hôpital : le point de vue de l'orthopédiste

MOTS-CLÉS : TRAUMATISMES DE LA MOELLE ÉPINIÈRE. MOELLE ÉPINIÈRE/CHIRURGIE. OSTÉO-SYNTÈSE. ORTHOPÉDIE.

Traumatic lesions of the spinal cord. Management in the hospital : the orthopedic surgeon's point of view

KEY-WORDS (Index Medicus) : SPINAL CORD INJURIES. SPINAL CORD/ INJURY. FRACTURE FIXATION, INTERNAL. ORTHOPEDICS.

Jean-Marc VITAL*

RÉSUMÉ

Le bilan initial, préchirurgical, d'un traumatisme vertébro-médullaire, comprend des mesures de réanimation cardio-respiratoire, un bilan neurologique précis et un bilan radiologique complet incluant : clichés simples, tomodensitométrie et imagerie par résonance magnétique en cas de discordance anatomoclinique. Au terme de ce bilan, on doit pouvoir cataloguer la lésion du contenant dans une classification qui devra être reproductible et avoir une valeur pronostique en terme d'instabilité. Réduction, décompression et stabilisation constituent les trois objectifs de la prise en charge orthopédique. La réduction se fait dans notre expérience soit par manœuvres externes avec traction par étrier au niveau cervical ou par un traversin au niveau thoracolombaire, soit par manœuvres internes chirurgicales. Il ne faudra pas attendre la décompression en rapport avec le remodelage naturel mais plutôt décompresser chirurgicalement. La stabilisation chirurgicale comprend ostéosynthèse et greffe : elle autorise un meilleur nursing. Le délai opératoire est sujet de discussion : il doit être le plus court possible en cas d'irréductibilité ou d'instabilité majeure. La voie antérieure nous paraît préférable en région cervicale basse alors que la voie postérieure est plus simple en urgence pour les lésions thoracolombaires. Les traumatismes médullaires chez l'enfant posent deux problèmes spécifiques : celui des lésions médullaires sans anomalie radiologique du contenant et celui des déformations rachidiennes (scolioses, hypercyphoses, hyperlordoses). Les traumatismes médullaires chez les sujets âgés sont dominés par les traumatismes en extension sur canal cervical étroit. Enfin, la fréquence des plaies vertébro-médullaires va croissant : l'instabilité est rare et le principal objectif de la chirurgie est la décompression-parage.

* Unité de pathologie rachidienne, chirurgie orthopédique et réparatrice. Groupe hospitalier Pellegrin, place Amélie Raba-Léon, 33076 Bordeaux cedex.

Tirés-à-part : Jean-Marc VITAL, même adresse.

Article reçu et accepté le 23 mai 2005.

SUMMARY

Initial presurgical management of spinal injuries with spinal cord damage includes cardio-respiratory intensive care, a precise neurologic examination, and a complete radiological work-up with simple films, computed tomography, and also magnetic resonance imaging if there is a conflict between the imaging results and clinical findings. The structural lesion can then be staged, using a reproducible system with prognostic value for instability. Reduction, decompression and stabilization are the three main objectives of orthopedic management. In our unit, reduction is achieved either with external maneuvers (traction applied with cranial tongs for cervical injuries, or placing long cushions under the patient with thoracolumbar injury) or by using internal, surgical techniques. Instead of waiting for decompression by natural remodeling, surgeons should perform decompressive procedures. Surgical stabilization includes osteosynthesis and grafting, which permits more active patient care. The interval between injury and surgery is crucial. It should be as short as possible in case of severe instability or when the lesion cannot be reduced. We recommend the anterior approach to the lower cervical region. The posterior approach is simpler for urgent treatment of thoracolumbar lesions. Spinal cord injuries in children pose two specific problems : that of spinal cord damage with no visible bony lesions ; and that of subsequent spinal deformities (scoliosis, hypokyphosis, or hyperlordosis). The most common spinal cord injuries in the elderly involve hyperextension in patients with cervical canal stenosis. The incidence of spinal damage, with or without spinal cord involvement, is increasing. Instability being rare in such cases, the primary objectives of surgery are usually decompression and repair.

Devant un traumatisme médullaire, le chirurgien orthopédiste doit focaliser son attention sur le contenant rachidien ; il doit assurer la réduction des déplacements par des manœuvres externes ou internes, décompresser la moelle et stabiliser dans la meilleure position possible la colonne vertébrale. De nos jours, cette prise en charge se fait aussi bien par les neurochirurgiens que les chirurgiens orthopédistes qui deviennent des « traumatologues du rachis ».

Les trois objectifs réduction, décompression et stabilisation recherchent pour le traumatisé médullaire la meilleure récupération possible (en sachant que des lésions bien souvent irréversibles se sont constituées au moment de l'accident), un nursing puis une rééducation simplifiés et enfin l'absence d'aggravation secondaire (par cal vicieux ou syringomyélie).

LE BILAN INITIAL, PRÉCHIRURGICAL

L'équipe de réanimation doit conditionner au mieux le traumatisé médullaire. Le traumatisé cervical est le plus souvent monotraumatisé et il est exposé au risque d'hypotension et de bradycardie qui font pratiquer un remplissage vasculaire adapté et l'utilisation de vasopresseurs ou bien à l'insuffisance respiratoire qui nécessite oxygénation voire ventilation assistée après intubation. Le traumatisé thoracolum-

baire est le plus souvent un polytraumatisé chez qui il faut parfois drainer un hémithorax ou reconnaître une lésion abdominale.

L'examen neurologique est réalisé depuis de très nombreuses années à Bordeaux par des neurologues séniors qui examineront le blessé médullaire dès sa réception aux urgences. Des scores sensitifs et moteurs seront recopiés sur une fiche dite ASIA IMSOP qui permet de noter le niveau de la lésion médullaire (segment le plus caudal avec une fonction normale) et surtout le caractère incomplet ou complet devant l'absence ou non d'une épargne sacrée.

Le bilan radiologique

Les radiographies simples de face et de profil doivent visualiser les charnières crâncervicale, cervicothoracique (souvent cachées par les épaules) et thoracolombaires ; les clichés de 3/4 ont peu d'intérêt et nécessitent une mobilisation dangereuse du traumatisé médullaire : l'alternative est de faire tourner l'ampoule de 3/4 et non le patient.

La tomодensitométrie (ou scanner) permet grâce à une acquisition hélicoïdale d'appréhender l'ensemble de la colonne de l'occiput au sacrum ; des reconstructions 2D permettront une visualisation dans les plans sagittal et coronal.

Cet examen est à l'heure actuelle indispensable ; c'est l'examen clé pour analyser l'arc postérieur. Sans mobiliser le patient, on peut étudier l'ensemble de la colonne vertébrale (on estime qu'il existe 25 % de lésions étagées) et reconnaître des lésions viscérales associées thoraciques ou abdominales chez les polytraumatisés.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) n'est indiquée que s'il y a discordance anatomoclinique, c'est-à-dire des troubles neurologiques mal expliqués par les radiographies simples et le scanner. Elle permettra de reconnaître une hernie discale traumatique et d'apprécier l'état de la moelle avec en séquence pondérée T2 un hypersignal de type œdémateux ou un hyposignal signant un hématome, plus péjoratif.

La myélographie couplée au scanner ne sera pratiquée dans les mêmes indications que si l'IRM n'est pas réalisable.

Les clichés dynamiques notamment de profil en flexion-extension au niveau cervical ne seront réalisés que secondairement pour reconnaître une instabilité ligamentaire.

Au terme de ce bilan radiologique, on peut cataloguer la lésion du contenant rachidien dans une classification qui devra être reproductible et avoir une valeur pronostique en terme d'instabilité ; l'indication opératoire en dépendra. Le mécanisme imaginé entraîne des lésions ayant une proportion de dégâts osseux ou ligamentaires variables : l'instabilité ultérieure en dépendra, nous y reviendrons.

Au niveau du rachis cervical bas, on retient la classification d'ARGENSON utilisée dans la série prospective du symposium de la SOFCOT 2001 [1].

Le mécanisme du traumatisme permet de distinguer cinq types :

- Type A avec compression prédominante (tassement du plateau supérieur (A1), burst (A2), ou tear-drop (A3) où la flexion complique la compression.
- Type B avec flexion entraînant entorse bénigne (B1), entorse grave (B2) ou luxation biarticulaire (B3).
- Type C avec extension traumatisant un canal cervical étroit (C1), entorse grave en extension (C2) ou fracture-luxation en extension (C3).
- Type D avec rotation entraînant une lésion articulaire unilatérale : fracture articulaire (D1), luxation uniarticulaire (D2) ou fracture séparation du massif articulaire (D3).
- Type E avec hernie discale cervicale pouvant compliquer un des types précédents.

En région thoracique et thoracolombaire, la classification de MAGERL [2] est basée sur le principe des classifications de l'Association pour l'Ostéosynthèse Suisse (A.O) : les lésions sont regroupées en trois triades hiérarchiques de gravité croissante comportant trois types divisés en trois groupes, eux-même divisés en trois sous-groupes.

Dans le type A, il y a compression du corps vertébral.

Dans le type B, il y a compression antérieure et distraction postérieure.

Dans le type C, il y a rotation ou cisaillement.

Les lésions de type C se reconnaissent aisément car il existe une translation et donc un décalage entre les corps vertébraux de face et de profil. L'écueil peut survenir dans la distinction entre les types A et B, avec dans ce dernier type, des lésions ligamentaires par distraction. On sait que ces ligaments, comme le disque, consolident moins bien que l'os et peuvent laisser persister une instabilité durable [3]. D'ailleurs, d'une façon générale, quelle que soit la lésion traumatique, on doit en quelque sorte la cataloguer avec un curseur qui se déplacerait entre le « tout osseux » et le « tout ligamentaire ». Dans les lésions de type A, la compression entraîne des lésions osseuses, le plus souvent des trois colonnes, antérieures, moyenne et postérieure qui consolideront mieux que les ligaments. Les lésions de type B se reconnaissent devant un écart interépineux sur la radiographie de face (alors que l'écart interpédiculaire se voit dans les lésions de type A), un écrasement osseux plutôt de la colonne antérieure, parfois de la colonne moyenne, jamais de la colonne postérieure.

LA RÉDUCTION

S'il existe un désalignement intervertébral dans le bilan radiologique précédemment décrit, il faut envisager dans les plus brefs délais une réduction pour redonner les meilleures dimensions au canal rachidien et donc lever, au moins partiellement, la compression médullaire : c'est là, la vraie urgence orthopédique.

Cette réduction doit être dans un premier temps externe ou orthopédique en attendant parfois une réduction interne, chirurgicale, plus précise.

La réduction externe

Au niveau cervical

Il a été démontré qu'une traction dans l'axe de la colonne cervicale améliore, dans le plus grand nombre de lésions traumatiques, l'alignement des vertèbres et les dimensions du canal rachidien. Cette traction tend les ligaments longitudinal et dorsal et permet ainsi une éventuelle réintégration de protusion discale, un refoulement vers l'avant d'un fragment osseux (notamment dans les lésions de type tear-drop). En cas de luxation bi articulaire, la traction doit se faire avec une légère flexion de la tête, soulevée par un coussin, pour tenir compte de l'orientation des facettes et les amener plus facilement pointes à pointes.

En pratique, la traction appliquée au crâne peut se faire grâce à un collier avec bandes sous mentonnière et occipitale (type collier de SAYRE) mais on obtient un meilleur confort pour le patient et une meilleure efficacité dans la traction avec un étrier de GARDNER. Une anesthésie locale sans rasage est faite sur un point situé 2-3 travers de doigts au-dessus du tragus, légèrement en avant si on veut tirer vers l'arrière, légèrement en arrière si on veut tirer vers l'avant. Le serrage des pointeaux se fait progressivement et grâce à un dynamomètre, il n'y a aucun risque de pénétration de la table interne. Des poids sont ensuite installés de façon progressive en tenant compte du niveau de la lésion à réduire ; il est habituel de ne pas dépasser le poids maximum (Pmax) selon la formule suivante :

$P_{max} = 3-4 \text{ kg (poids de la tête)} + 2 \text{ kg par niveau intervertébral au-dessous du crâne.}$

Un calcul bref montre que le poids maximum autorisé est de 8 Kg au niveau C2C3 et de 18 Kg au niveau C7 T1. Un dépassement de ces limites peut entraîner une aggravation des lésions médullaires comme l'a bien démontré expérimentalement BREIG [4]. Le patient peut être myorelaxé (par perfusion de Valium par exemple), mais doit rester conscient pour pouvoir évaluer son statut neurologique. Des clichés radiographiques répétés ou un contrôle à l'amplificateur de brillance reconnaissent l'évolution de la réduction.

En cas de luxation articulaire, le protocole décrit ne doit pas durer plus de 2 heures, temps correspondant au délai d'obtention du bilan pré anesthésique. Si la réduction par traction progressive n'est pas obtenue, il faut alors envisager une réduction au bloc opératoire sous anesthésie générale. On peut alors tenter une ou deux manœuvres de réduction externe. Pour une luxation bi articulaire, il faut tirer en légère flexion de la tête sous contrôle permanent de profil à l'amplificateur de brillance : quand les articulaires sont pointes à pointes, il faut ramener la tête en extension. La puissance moyenne de la traction dans ces conditions étant estimée à 25-30 kilos, il ne faut pas s'acharner à la répéter. Elle peut être efficace des deux cotés ou ne

permettre la réduction que d'un seul coté. On se trouve alors dans le cas d'une luxation unilatérale plus difficile à réduire par manœuvres externes ; il faut tirer la tête en flexion et inclinaison rotation du côté opposé à la luxation puis le ramener à l'opposé en rotation. Le contrôle s'obtient sous amplificateur de brillance positionné de 3/4.

Dans une série de 168 luxations cervicales, globalement 1/3 des traumatisés a vu sa lésion réduite par traction progressive externe, un autre tiers par manœuvres externes sous anesthésie générale et un dernier tiers a dû être opéré pour obtenir une réduction à ciel ouvert, nous y reviendrons dans le chapitre de réduction interne [5]. Pour terminer ce chapitre de technique de réduction externe au niveau cervical, on peut rappeler qu'en terme d'installation per opératoire, on peut jouer sur la position de la tête ; si la chirurgie se fait en décubitus dorsal chez un sujet en traction par étrier de GARDNER , on peut utiliser un coussin sous la tête pour obtenir une flexion, ou un coussin sous les épaules pour obtenir une extension. Si la chirurgie se fait par voie postérieure, l'utilisation d'un étrier de MAYFIELD, très stable car présentant trois points d'ancrage sur le crâne, permet de régler au mieux la position de la tête en flexion-extension.

Au niveau thoracolombaire

La grande majorité des traumatismes en région thoracolombaire s'exprime par une cyphose qui pourra être corrigée par un coussin ou traversin lordosant ; il n'y a que les traumatismes en extension (qui représentent moins de 10 % des traumatismes de la région) qui constituent une contre-indication à l'utilisation du traversin car il y a risque d'aggravation du déplacement. Dans tous les autres cas, ce traversin doit être placé en regard du segment cyphosé reconnu par un trait horizontal tracé à l'aplomb de la lésion. Un cliché de contrôle de profil reconnaîtra le déplissement du corps vertébral et la correction de la cyphose vertébrale mesurée entre les deux plateaux vertébraux, la cyphose locale prenant en compte le disque sus jacent et la cyphose régionale prenant en compte les disques sus et sous jacents.

L'installation per opératoire pour une chirurgie par voie postérieure cherchera aussi à lordoser en installant le traumatisé sur un cadre de Hall qui laisse l'abdomen libre et met la colonne thoracolombaire en lordose.

La réduction interne ou chirurgicale

Par voie antérieure [6], la seule possibilité de réduction consiste en une distraction entre les corps vertébraux après dissectomie ou corporectomie. En cas de luxation bi articulaire cervicale, un distracteur intersomatique peut conduire les articulaires pointe à pointe et avec un crochet à ostéophytes s'appuyant sur le bord postérosupérieur de la vertèbre sous jacente, on peut repousser vers l'arrière le corps sus jacent ; en cas de luxation uniarticulaire, il faut distraire du côté de la luxation où les plateaux vertébraux sont de façon surprenante les plus écartés. Il s'agit donc d'une réduction indirecte qui a été efficace au cours de notre expérience dans le dernier tiers des cas non réduits [5].

Par voie postérieure, il y a beaucoup de possibilités techniques.

Au niveau cervical, l'accrochage articulaire bilatéral sera facilement reconnu ; il faudra souvent réséquer la pointe des articulaires inférieures pour rehausser les massifs. Même si cette réduction directe paraît logique, nous lui préférons la réduction par voie antérieure car l'installation en décubitus dorsal ne nécessite pas de retournement périlleux.

Au niveau thoracique et lombaire, la réduction de luxation notamment au niveau de la charnière thoracolombaire se fera essentiellement par voie postérieure, en mobilisant les arcs postérieurs après éventuellement résection partielle des articulaires comme au niveau cervical : c'est à ce niveau la seule solution qui ne doit pas faire perdre de temps avec des manœuvres externes qui seront vouées à l'échec.

L'ostéosynthèse postérieure ira dans le sens de la réduction grâce à la distraction qui a un effet de taxis comme la traction dans l'axe décrite au niveau cervical. Cette distraction simple est cyphosante et il faut rechercher la lordose, soit grâce à une compression entre vis pédiculaire comme proposé par DICK [7] avec son fixateur interne, soit grâce à une dérotation des tiges, soit grâce à un cintrage *in situ*.

LA DÉCOMPRESSION

De nombreux travaux expérimentaux sur l'animal ont montré le caractère néfaste sur le névraxe de la durée de compression. Très récemment CARLSON [6] a utilisé un piston hydraulique comprimant pendant 30 et 180 minutes la moelle des chiens. L'activité motrice et les potentiels évoqués somesthésiques ont été étudiés : il n'a pas été noté de récupération après 180 minutes de compression. Ceci pourrait faire penser que toute compression résiduelle après réduction, doit être levée chirurgicalement. Il faut néanmoins rappeler ici le phénomène de remodelage naturel ou résorption des fragments intracanaux (KROMPINGER [9]). Il existe en cas de traitement orthopédique plus volontiers qu'en cas de traitement chirurgical. Dans notre expérience, si la consolidation est obtenue, ce phénomène se fait progressivement dans le temps et nous avons vu sur des contrôles scannographiques à deux ans, un retour progressif à un canal normal. L'explication la plus vraisemblable est d'ordre biomécanique : ces fragments intracanaux sont isolés de toute contrainte et sous l'effet d'une hyperactivité ostéoclastique, il y a un remodelage adaptatif négatif.

La décompression antérieure chirurgicale est facile et logique en région cervicale : hémisection ou éventuelle corporectomie sont des gestes qui lèvent la compression là où elle est. Au niveau thoracique ou thoracolombaire, la voie d'abord est un peu plus complexe en urgence et demande un niveau technique chirurgical supérieur ; les risques hémorragiques en urgence sont aussi plus importants. Aussi, il est plus logique de décompresser dans cette région par voie postérieure ou plutôt par voie postérolatérale après une éventuelle pédiclectomie pour moins mobiliser les structures nerveuses [10]. Les fragments reculés seront plutôt emboutis grâce à un pousse

greffon spécial (ou matoir). À ce niveau thoracolombaire, la décompression antérieure ne se fera que secondairement si le contrôle scannographique, après la chirurgie postérieure, montre une réduction résiduelle du canal rachidien. GERTZBEIN [11] a pu comparer les décompressions postérieures et antérieures et n'a pas trouvé de différence en terme de récupération neurologique.

LA STABILISATION

Dans les années 60-70, le traitement orthopédique a été largement prôné dans les lésions médullaires traumatiques par GUTTMAN [12] à Stoke-Mandeville et BEDBROOK [13] en Australie avec deux arguments sérieux : l'essentiel des dégâts neurologiques se fait au moment de l'accident, et la chirurgie à cette époque paraissait hasardeuse.

Dans la série de JACOBS [14] plus récente, il y a peu de différence entre les traumatisés traités orthopédiquement et ceux qui sont opérés en terme de récupération (53 % pour les opérés, 44 % chez les non opérés), en terme de réduction (98 % chez les opérés, 83 % chez les non opérés), en terme de complications (7 % chez les opérés, 18 % chez les non opérés).

Par contre, la durée de réhabilitation est réduite de 50 % chez les opérés et c'est là l'avantage principal du traitement chirurgical.

La stabilisation chirurgicale comprend ostéosynthèse et greffe. Par voie antérieure, la greffe est intersomatique en remplacement du disque du segment intervertébral touché ou du corps vertébral s'il y a eu corporectomie décompressive. Nous avons une préférence pour la greffe autologue et notamment la crête iliaque ; l'utilisation de cages est plus discutable car on sait le taux de fusion plus faible sur ces dernières. L'ostéosynthèse se fait par plaques vissées antérieures en région cervicale ou latérales en région thoracolombaire.

Par voie postérieure, les implants sont des crochets en région thoracique et des vis articulaires en région cervicale ou pédiculaires en région thoracique basse ou lombaire. Des fils sous lamaires selon la technique de LUQUE peuvent augmenter la solidité du montage. On peut opter pour une ostéosynthèse longue mais avec une greffe postérolatérale courte en regard du segment intervertébral traumatisé, mais la tendance est au raccourcissement de l'ostéosynthèse grâce à la combinaison de crochets et de vis (ARGENSON [15]). L'utilisation d'ostéosynthèse en titane est souhaitable pour assurer une surveillance ultérieure éventuelle par IRM. Une greffe antérieure secondaire sans ostéosynthèse peut être proposée secondairement après chirurgie postérieure première en région thoracolombaire quand il existe un vide osseux discal ou corporéal : cette greffe peut être réalisée en thoracoscopie pour les lésions sus diaphragmatiques.

LES INDICATIONS CHIRURGICALES

Quand opérer ?

Le délai opératoire est un sujet de discussion non résolu. La chirurgie doit être envisagée dans les plus brefs délais en cas d'irréductibilité (luxation cervicale ou thoracolombaire) ou d'instabilité majeure (fractures-luxations cervicales ou lésions de type C en thoracolombaire).

Le délai raisonnable est alors de 6 à 8 heures. LEVI [16] n'a pas noté de meilleure récupération après chirurgie rapide mais par contre un nursing rendu facile plus rapidement. MIRZA [17] par contre note une meilleure récupération et moins de complications chez des sujets opérés en région cervicale avant 72 heures par rapport à ceux qui sont opérés plus tard.

Comment traiter ?

Au niveau du rachis cervical haut

Les progrès de la réanimation ont permis à des tétraplégiques incomplets mais très hauts de survivre. Les lésions ostéoarticulaires en cause peuvent être une luxation verticale occipito altoïdienne, une luxation directe atlo-axoïdienne (C1 C2), une fracture de l'odontoïde très déplacée. L'arthrodèse, pour faciliter le nursing, se fera le plus souvent de façon secondaire quand « l'orage neurovégétatif aura passé ». Il est alors pratiqué le plus souvent par voie postérieure une ostéosynthèse occipito cervicale ou une arthrodèse C1 C2.

Au niveau du rachis cervical bas

Nous rapporterons les principales conclusions du symposium de la SOFCOT en 2000 [1].

Sur une série prospective de 284 patients inclus en 16 mois, il y avait 96 blessés radiculomédullaires. Vingt-cinq traitements correcteurs ont été proposés dans les cas le plus souvent (quinze fois) de traumatisme sur canal cervical étroit (C.C.E) sur lequel nous reviendrons. Treize fois, les patients ont été opérés par voie postérieure, quarante neuf fois par voie antérieure et neuf fois par voie combinée. Nous insisterons sur la présence de hernie discale quatre fois pour rappeler l'importance de l'IRM pour reconnaître cette hernie avant de tenter une éventuelle réduction par voie postérieure.

Au niveau du rachis thoracique au-dessus de T10

Les lésions peuvent être considérées comme stables sauf si le sternum ou les côtes sont fracturés. Dans la série de SENEGAS [18], il y a 76 % de paraplégie complète et à priori définitive : la chirurgie décompressive n'a plus d'intérêt ; on peut simplement discuter d'une chirurgie de correction-stabilisation pour éviter la cyphose post

traumatique fréquemment observée chez ces paraplégies toujours en fauteuil. En cas de paraplégie incomplète, la chirurgie sera conduite par voie postérieure avec décompression postérolatérale et stabilisation étendue (ARGENSON [19])

Au niveau de la région thoracolombaire

SENEGAS [18] a pu comparer des sujets traités orthopédiquement et opérés ; il n'y a pas de différence nette entre les deux groupes pour les cas améliorés et inchangés mais il y a 7,5 % d'aggravés chez les opérés contre 0 % dans la série conservatrice. Les résultats sont moins bons en terme de cyphose résiduelle et d'angulation latérale dans le cas de traitement conservateur. Dans le Symposium de la SOFCOT de 1994 [15], sur une série rétrospective de 1360 cas, il y avait 30 % de troubles neurologiques. Les conclusions principales de cette réunion étaient qu'il y avait corrélation entre les trois types A, B et C de MAGERL et la présence et la gravité des troubles neurologiques. La valeur seuil de huit heures de délai opératoire n'était pas significative pour l'amélioration neurologique. Enfin la chirurgie postérieure première paraissait souhaitable.

QUELQUES SITUATIONS PARTICULIÈRES

Les traumatismes médullaires chez l'enfant avant la fin de croissance posent deux problèmes spécifiques : le premier concerne la possibilité de lésions médullaires sans anomalie radiologique du contenant (SCIWORA = spinal cord injury without radiologic abnormality). Pour DARE [20], ce phénomène s'observe dans 2 % des cas et il décrit 20 cas où le diagnostic a été aidé de l'IRM qui reconnaît hématome épidual, hernie discale, rupture ligamentaire et surtout étirement ou rupture médullaire ; en cas d'absence de lésion médullaire, la récupération neurologique a pu être complète. CARREON [21] dans une série très récente de 137 fractures d'enfants traités dans un seul centre, mentionne 20 % de troubles neurologiques dont 4 % de SCIWORA principalement dans la tranche d'âge 7-9 ans. Le second problème spécifique concerne les déformations rachidiennes dont la fréquence est variable : elle ne serait que de 10 % dans la série de CARREON [21], 50 % dans celle de BORD [22] et 96 % dans celle de MAYFIELD [23]. Il peut s'agir de scoliose, de déformation en hypercyphose ou en hyperlordose. Pour BURKE [24], les causes de la déformation sont le déséquilibre musculaire entraînant une croissance asymétrique ; le risque pour cet auteur serait plus important pour les lésions incomplètes que complètes. Il serait augmenté dans les paralysies les plus hautes (BORD n'a jamais observé de déformations rachidiennes pour les lésions médullaires au-dessous de T12) et chez les traumatisés les plus jeunes. L'effet de stérilisation traumatique des cartilages, ainsi qu'une laminectomie inappropriée seraient aussi des facteurs aggravants.

POULIQUEN [25], sur une série de 64 enfants traités, insiste sur la fréquence des lésions étagées vertébrales. Parmi les cyphoses, ils distinguent celles qui peuvent être stables dans le temps, celles d'évolution précoce, celles d'évolution secondaire par trouble

neurologique ou trouble de la croissance osseuse et enfin les effondrements dans les tétraplégies. Parmi les scolioses, il oppose celles qui sont centrées sur les fractures, peu graves et les scolioses sous-lésionnelles, plus graves. Le traitement orthopédique par corset bivalve est conseillé pendant toute la croissance. Si l'évolution angulaire se fait malgré le corset, avec bassin oblique qui s'aggrave, il faut envisager une chirurgie d'arthrodèse instrumentée en général combinée antérieure et postérieure allant le plus souvent jusqu'au bassin. Dans la série de MAYFIELD, 68 % des enfants ont dû être opérés avec un nombre non négligeable de complications, notamment infectieuses et mécaniques.

Les traumatismes médullaires chez les sujets âgés [26]

Les conditions physiopathologiques sont péjoratives avec l'arthrose qui va créer des zones hypermobiles entre des zones fusionnées. Une véritable ankylose de toute la colonne peut conduire à des lésions à grands bas de leviers. L'ostéoporose peut être un facteur aggravant de même que la fragilité de la moelle moins bien vascularisée.

Le diagnostic est souvent retardé du fait des circonstances traumatiques souvent banales, de l'interrogatoire difficile et des problèmes neurologiques souvent associés (accident vasculaire cérébral, démence).

Les pronostics fonctionnel mais aussi vital sont réservés. La mortalité est multipliée par deux chez le sujet de plus de 60 ans et atteint 60 % chez le tétraplégique âgé. La conduite à tenir est discutée notamment dans les cas de traumatisme en extension sur CCE [1]. Au cours du Symposium de 2000, 29 cas ont été recensés dans cette étude prospective : 14 ont été opérés pour subir une décompression-arthrodèse : il n'y a pas de différence de récupération entre opérés et non opérés. La chirurgie paraît urgente s'il y a instabilité reconnue sur des clichés dynamiques ou hernie discale reconnue en IRM. Sinon une chirurgie secondaire à la troisième semaine sera proposée s'il y a stagnation dans l'évolution. CHEN [27] dans sa série a démontré qu'en cas de chirurgie, la récupération neurologique est peut-être plus rapide mais au final pas plus importante ; l'hospitalisation et la rééducation seraient réduites.

Les plaies vertébro-médullaires augmentent de fréquence surtout en pratique civile. Dans la série de KITCHEL [28] sur 6014 cas par an de traumatismes médullaires collectés par le National Spinal Cord Injury Data Reseach Center, il y a 13 % de plaies vertébro-médullaires. Le principal problème posé est celui des lésions vasculaires et viscérales associées qui conditionneront le pronostic vital et le risque infectieux. Il n'y a pratiquement jamais d'instabilité sauf en région lombaire et après plaie par balle à haute énergie cinétique. La chirurgie visera au parage et à l'éventuelle réparation de brèche duremérienne surtout en cas de lésion incomplète qui s'aggraverait. Pour WATERS [29] et YOSHIDA [30], seul 10 % des plaies vertébro-médullaires doivent être opérés surtout dans les cas de lésions à haute énergie. L'antibiothérapie par voie intraveineuse pendant au moins quinze jours est nécessaire si on suspecte une lésion d'organe creux.

Finalement, contrairement aux traumatismes vertébro-médullaires fermés, le seul vrai but de la chirurgie est la décompression-parage et non la stabilisation. Le projectile et l'effet blast ont fait au moment de l'impact, la quasi-totalité des lésions neurologiques et l'acte opératoire est rarement urgent et le plus souvent secondaire par rapport à un geste vasculaire ou viscéral toujours primordial.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DE PERETTI F., VITAL J.M. — Les traumatismes récents du rachis cervical inférieur. *Rev. Chir. Ortho.*, 2001, 88, 1S103-1S157.
- [2] MAGERL F., AEBI M., GERTZBEIN S.D., HARMS J., NAZARIAN S. — A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.*, 1994, 3, 184-201.
- [3] LOUIS R., GOUTALLIER D. — Fractures instables du rachis. *Rev. Chir. Ortho.*, 1977, 7, 281-294.
- [4] BREIG A., RENARD M., STEFANKO S., RENARD C. — Healing of the severed spinal cord by biomechanical relaxation and surgical immobilization. *Anat. Clin.*, 1982, 4, 167-181.
- [5] VITAL J.M., GILLE O., SENEGAS J., POINTILLART V. — Reduction technique for uni and biarticular dislocation of the lower cervical spine. *Spine*, 1998, 23, 949-55.
- [6] BOHLMAN H.H., EISMONT F.J. — Surgical techniques of anterior decompression and fusion for spinal cord injuries. *Clin. Ortho. Releat Research*, 1981, 154, 57-67.
- [7] DICK W., KLUGER P., MAGERL F., WORSORFER O., ZACH G. — A new device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fractures, the « fixateur interne ». *Paraplegia* 1985, 23, 225.
- [8] CARLSON G.D., GORDEN C.D., OLIFF H.S., PILLAI J.J., LAMANNA J.C. — Sustained spinal cord compression Part 1 : time-dependant effect on long-term pathophysiology *J. Bone Joint Surgery*, 2003, 85 (A), 86-94.
- [9] KROMPINGER W.J., FREDERICKSON B.E., MINO D.E., YUAN H.A. — Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Ortho. Clin. North. Am.*, 1986, 17, 161-170.
- [10] GARFIN S.R., MOWERY C.A., GUERRA J., MARSHALL L.F. — Confirmation of the posterolateral technique to decompress and fusion thoracolumbar spine burst fractures. *Spine*, 1985, 10, 218-223.
- [11] GERTZBEIN S.D., COURT-BROWN C.M., MARKS P., MARTIN C., FAZL M., SCHWARTZ M., JACOBS R.R. — The neurological outcome following surgery for spinal fractures. *Spine*, 1988, 13, 642-644.
- [12] GUTTMAN L. — Spinal cord injuries. Comprehensive management and research. 1973, Blackwell Scientific, Oxford 122-157.
- [13] BEDBROOK G.M. — Spinal injuries with tetraplegia and paraplegia *J. Bone. Joint. Surgery.*, 1979, 61B, 267-284.
- [14] JACOBS R.R., ASHER M.A., SNIDER R.K. — Thoracolumbar Spine injuries. A comparative study of recumbent and operative treatment in 100 patients. *Spine*, 1980, 5, 463-477.
- [15] ARGENSON C., LASSALE B. — Les fractures récentes du rachis thoracique et lombaire avec et sans troubles neurologiques. *Rev. Chir. Ortho.*, 1996, 82, 1S61-1S127.
- [16] LEVI L., WOLF A., RIGAMONTI D., RAGHEB J., MIRVIS S., ROBINSON W.L. — Anterior decompression in cervical spine trauma : does the timing of surgery affect the outcome ? *Neurosurgery*, 1991, 29, 2, 216-222.

- [17] MIRZA S.M., KRENGEL W.F., CHAPMAN J.R., ANDERSON P.A., BAILEY J.C., GRADY S., YUAN H.A. — Early versus delayed surgery for acute cervical spinal cord injury. *Clin. Ortho. Releat. Research.*, 1999, 359, 104-114.
- [18] SENEGAS J. — Les paraplégies traumatiques : Nouveaux concepts. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférence d'Enseignement. Expansion Scientifique Française, Paris 1991, 97, 109.
- [19] ARGENSON C., BOILEAU P., DE PERETTI F., LOVET J., DALZOTTO H. — Les fractures du rachis thoracique T1 — T10. À propos de 105 cas. *Rev. Chir. Ortho.*, 1989, 75, 370-386.
- [20] DARE A.O., DIAS M.S., LI V. — Magnetic resonance imaging correlation in pediatric spinal cord injury without radiographic abnormality. *J. Neurosurgery (Spine)*, 2002, 97, 33-39.
- [21] CARREON L.Y., GLASSMAN S.D., CAMPBELL M.J. — Pediatric Spine fractures : a review of 137 hospital admissions. *J. Spinal Disord. techn.*, 2004, 17, 477-482.
- [22] BORD E., SEGARNBIEUX F., COUBES PH., FREREBEAU Ph., — Traumatismes médullaires et leurs séquelles chez l'enfant dans « Les traumatismes de l'enfant et leurs séquelles » Collection de pathologie locomotrice (25) sous la direction d'A. DIMEGLIO 1993. Masson, Paris, 232-237.
- [23] MAYFIELD J.K., ERKRILA J.C., WINTER R.B. — Spine deformity subsequent acquired childhood spinal cord injury *J. Bone Joint Surgery*, 1981, 63A, 1401-1411.
- [24] BURKE D.C. — Spinal paralysis in children *Paraplegia*, 1974, 11, 268-276.
- [25] POULIQUEN J.C., BENEUX J., PENNECOT G.F. — Le risque de déviation rachidienne évolutive dans les fractures et luxations du rachis chez l'enfant. *Rev. Chir. Ortho.*, 1974, 64, 487-498.
- [26] POINTILLART V., VITAL J.M., SENEGAS J. — Particularités du traumatisme vertébro-médullaire chez le sujet âgé : « Le rachis vieillissant » Collection de pathologie locomotrice sous la direction de L. SIMON, C. HÉRISSE, B. BIOT. Masson, Paris, 1992, 177-180.
- [27] CHEN T., DICKMAN C.A., ELERAKY M., SONNTAG VKH — The role of decompression of acute incomplete cervical spinal cord injury in cervical spondylolysis. *Spine*, 1998, 23, 2398-2403.
- [28] KITCHEL S.H. — Current treatment of gunshot wounds to the spine. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 2003, 408, 115-118.
- [29] WATERS R.L., ADKINS R.H., YAKURA J., SIR I. — Profiles of spinal cord injury and recovery after gunshot injury. *Clin. Orthop.*, 1991, 267, 14-21.
- [30] YOSHIDA G.M., GARLAND D., WATERS R.L. — Gunshot wounds to the spine. *Ortho. Clin. of North. Am.*, 1995, 26-1, 109-116.

DISCUSSION

M. Michel ARTHUIS

Avez-vous une notion de fréquence des lésions médullaires hautes (atlas-axis) dans la maladie de Morquio ? À quel âge ? Faut-il les greffer ?

Les lésions médullaires hautes par instabilité C1-C2, du fait le plus souvent d'une hypoplasie de l'odontoïde sont classiquement décrites dans la Maladie de Morquio et ce, dans les premières années de la vie. Dès l'apparition des premiers signes neurologiques, il faut faire une greffe en général occipito-cervicale.

M. Jean-Daniel PICARD

Dès qu'il existe des signes neurologiques, quel est l'intérêt des clichés simples ? N'est-il pas plus logique de passer directement au scanner ?

Les clichés simples ont l'avantage de faire une première approche de la lésion traumatique et sont indispensables quand ils sont dynamiques et indiqués, en règle secondairement, pour reconnaître une instabilité ligamentaire.