

La réparation de la moelle épinière

JOHN MCDONALD

*Les lésions de la moelle épinière semblaient naguère irréparables.
Des données nouvelles redonnent l'espoir à certaines personnes paralysées.*

Lors d'un entraînement aux rencontres sportives internationales de Goodwill, en 1998, le gymnaste chinois Sang Lan tombe sur la tête et reste paralysé. Pendant un match, le joueur de football américain Dennis Byrd heurte un autre joueur et ne peut se relever. Une chute, un accident de voiture, un choc provoquent des paralysies, parce qu'ils lèsent la moelle épinière. Quelle qu'en soit la cause, une lésion grave de la moelle épinière se manifeste souvent par une paralysie totale ou partielle des membres et par la perte de toute sensibilité de l'organisme au-dessous de la lésion.

Depuis une trentaine d'années, les médecins s'efforçaient de stabiliser la colonne vertébrale pour éviter le déplacement osseux et l'extension des lésions médullaires, prévenaient et traitaient les infections ; ils prescrivaient des séances de rééducation pour aider les malades à optimiser leurs capacités résiduelles. Naguère, toutes ces personnes mouraient de complications infectieuses dans les mois qui suivaient l'accident. Aujourd'hui, leur durée de vie est similaire à celle de la population générale. Quand la lésion de la moelle épinière était grave, on n'avait aucun espoir de guérison, car, contrairement aux tissus du système nerveux périphérique, ceux du système nerveux central (la moelle épinière et le cerveau) ne se réparent pas spontanément. Pourtant, quelques observations récentes font espérer qu'un jour, peut-être, la médecine disposera de moyens pour réparer la moelle épinière.

En 1990, un essai clinique international a révélé qu'un corticostéroïde, la méthylprednisolone, préserve une

partie des fonctions sensorielles et motrices quand on l'administre à hautes doses au cours des huit heures qui suivent l'accident. Pour la première fois, un traitement semblait minimiser les conséquences d'un traumatisme de la moelle épinière. Les améliorations étaient limitées, mais ce résultat stimula la recherche de nouveaux traitements. Depuis, de nombreux médecins et biologistes ont étudié pourquoi les lésions s'étendent dans les heures suivant l'accident et pourquoi le tissu endommagé ne se répare pas ; ces recherches vont ouvrir de nouvelles voies thérapeutiques.

Les progrès rapides de nos connaissances devraient aider les personnes atteintes de lésions de la moelle épinière à récupérer un usage au moins partiel de leurs membres. Simultanément, on continue à chercher des moyens pour compenser les paralysies plutôt que des moyens visant à réparer les lésions. Au cours des deux dernières années, par exemple, les autorités sanitaires de plusieurs pays ont homologué des dispositifs activant électriquement les muscles par des fils implantés. L'un d'eux déclenche des mouvements de la main (qui permet, par exemple, de saisir une tasse ou un crayon) chez des personnes qui ont conservé la mobilité des épaules ; l'autre restaure un contrôle des sphincters de la vessie et du rectum.

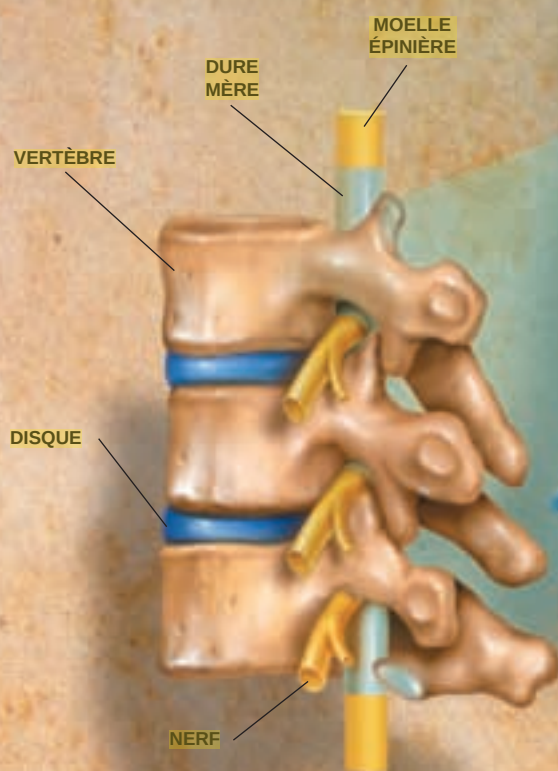
Les chirurgiens ont également mis au point des techniques pour restituer la capacité de préhension : ils identifient les tendons qui relient les muscles paralysés de l'avant-bras aux os de la main, les déconnectent et les relient aux muscles du bras commandés par des zones de la moelle

épinière situées au-dessus de la lésion (c'est-à-dire toujours sous contrôle volontaire). De surcroît, des études réalisées sur l'animal ont indiqué qu'une rééducation précoce, qui met les membres en action dès que la lésion osseuse est stabilisée, améliore les fonctions motrice et sensorielle des membres.

Le fonctionnement de la moelle épinière

La moelle épinière mesure moins de deux centimètres et demi de diamètre, mais c'est la voie de communication du cerveau avec le reste de l'organisme. Elle contient les neurones, des cellules constituées d'un corps cellulaire renflé, de ramifications, les dendrites, qui détectent les signaux, et d'un prolongement du corps cellulaire, l'axone, qui transmet les signaux aux cellules voisines. Les axones, ramifiés à leur extrémité, établissent des connexions, ou synapses, avec plusieurs neurones. Certains se prolongent sur toute la longueur de la moelle épinière.

La moelle, molle et gélatineuse, contient deux systèmes de neurones et d'axones. Les uns, constituant les voies motrices descendantes, commandent les muscles lisses des organes internes et les muscles striés ; ils modulent également les actions du système nerveux autonome, qui contrôle la pression artérielle, la température corporelle et les réactions vasculaires de l'organisme au stress. Les voies descendantes partent de neurones dont les corps cellulaires sont dans le cerveau ; elles transmettent leurs signaux électriques vers différents «étages» de la moelle épinière. Les neurones de ces différents



1. LA MOELLE ÉPINIÈRE (au centre sur la silhouette et enserrée dans les vertèbres sur l'agrandissement) est la principale voie de transmission des signaux entre le cerveau et le reste de l'organisme. Elle reçoit les informations sensorielles de la périphérie de l'organisme et transmet les commandes motrices par l'intermédiaire de nerfs. Une lésion de la moelle épinière supprime parfois l'activité des tissus situés au-dessous de la lésion ; ces tissus perdent toute sensibilité. Ainsi, une atteinte de la région cervicale haute entraîne une paralysie des muscles des membres et des muscles respiratoires, ce qui nécessite une assistance respiratoire.

étages transmettent ensuite l'influx nerveux vers la périphérie (les muscles des membres).

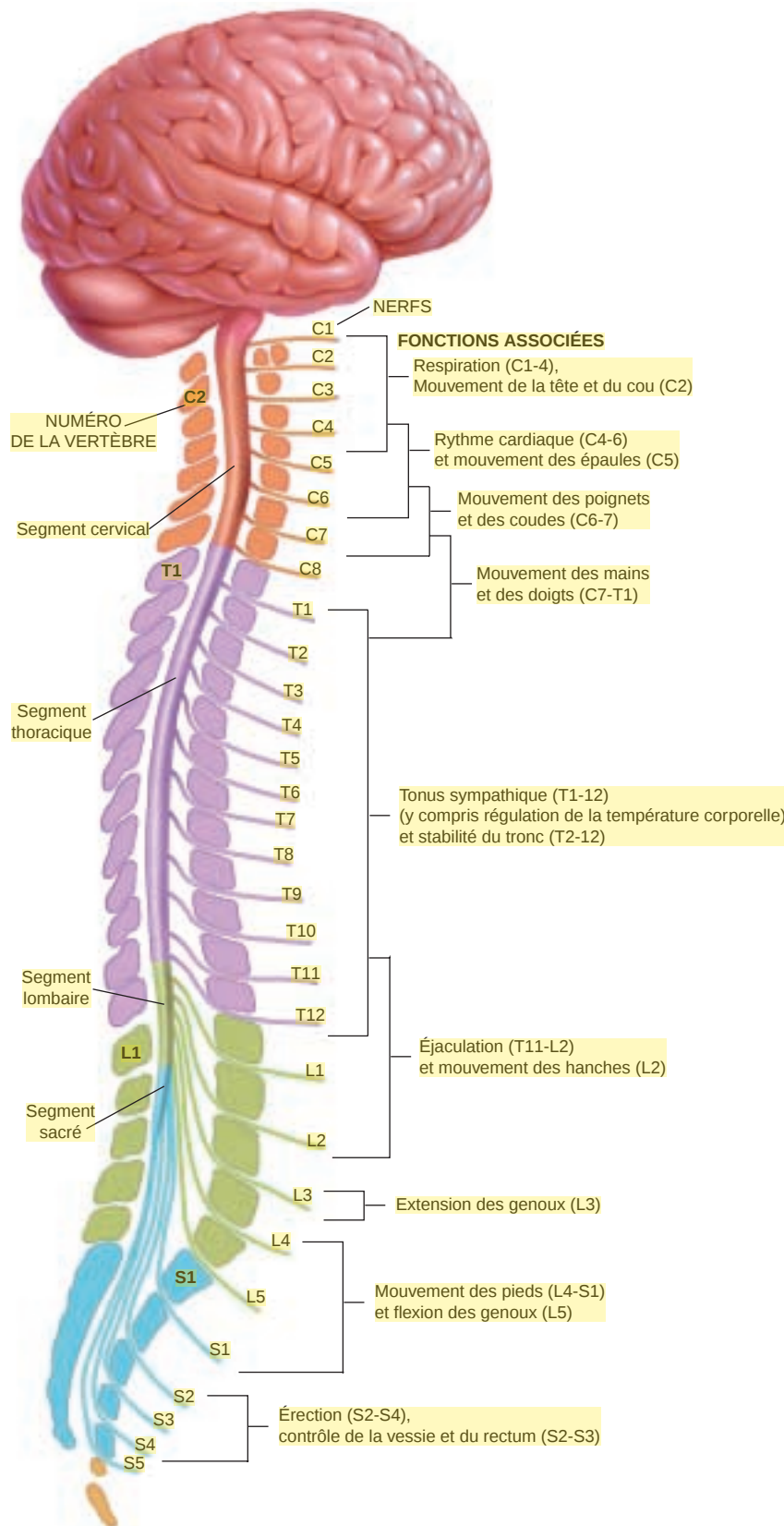
D'autres axones conduisent les influx de bas en haut : ils transmettent des signaux en provenance des

membres et des organes vers des segments bien définis de la moelle épinière, puis vers le cerveau. Ces signaux sont émis par des cellules «transductrices» spécialisées, telles que les capteurs de la peau qui détectent les

changements de l'environnement (la température, l'humidité, par exemple) ou par les cellules qui surveillent l'état des organes.

La moelle épinière contient aussi des circuits de neurones responsables d'activités réflexes ou automatiques et de certains aspects de la marche ; ils sont activables par des signaux qui ne sont pas émis par le cerveau (même s'ils peuvent être modulés par des signaux d'origine cérébrale).

Les corps des neurones de la moelle sont localisés tout le long de la moelle épinière, dans la partie centrale – la substance grise –, en forme de papillon. Les axones, ascendants et descendants, sont situés dans la partie périphérique, la substance blanche, nommée ainsi parce que les axones sont gainés de myéline, une substance blanche et isolante. Les deux zones contiennent également des cellules gliales, qui participent au bon fonctionnement des neurones. Parmi ces cellules, on trouve des astrocytes, en forme d'étoile, des cellules microgliales (de petites cellules qui constituent le système immunitaire du cerveau) et des oligodendrocytes, les cellules qui produisent la myéline. Chaque oligodendrocyte fabrique la myéline de 40 axones simultanément.



Les lésions de la moelle épinière

La nature des lésions médullaires varie selon les personnes, mais on peut répertorier des points communs. Lors d'un accident, les vertèbres qui, normalement, entourent et protègent la moelle épinière peuvent l'écraser, ce qui détruit ou endommage les axones. Parfois, seule la substance grise de la région lésée est endommagée. Si la lésion restait localisée, les déficits musculaires et sensoriels resteraient alors confinés aux tissus qui reçoivent des signaux des neurones du segment médullaire lésé ou qui en émettent, mais les sensations ou les mouvements des

2. QUATRE SEGMENTS de la moelle épinière et les nerfs associés innervent des territoires spécifiques de l'organisme. Les nerfs cervicaux sont reliés au cou, aux bras et à l'appareil respiratoire ; les nerfs thoraciques commandent la posture et de nombreux organes ; les nerfs lombaires contrôlent les jambes ; les nerfs sacrés agissent sur la vessie et sur les intestins ; ils interviennent aussi dans la fonction sexuelle.