



2. DANS LE DISPOSITIF DE MESURE du tranchant de différentes lames d'acier, des poids fixés à des cordes sur les côtés et au centre provoquent une coupure de dix millimètres dans un échantillon de viande (représenté ici par la gomme verte).



3. CET AGRANDISSEMENT d'une dent de tyrannosaure montre des filaments de tendons piégés dans les diaphyses entre chaque denticule.

de tendons de la victime. Piégés pendant de longues périodes, ces débris de viande et de graisse hébergeaient des bactéries pathogènes : une morsure de tyrannosaure, si elle n'était pas immédiatement fatale, était probablement la source d'une infection mortelle.

D'autre part, les denticules voisins ne se rejoignent qu'à l'intérieur de la dent, à une profondeur égale à la hauteur externe du denticule. Le point de rencontre, nommé ampoule, en forme de fiole plutôt qu'en forme de V, empêche la dent de se briser lorsqu'elle est soumise à une forte pression : alors que les diaphyses étroites exercent une forte pression sur les filaments de tendon pour les garder piégés, l'ampoule arrondie répartit la pression sur toute sa surface et évite ainsi la concentration des forces en un point qui risquerait de provoquer une fracture.

Préserver par les ampoules, les dents des tyrannosaures fonctionnaient moins comme des couteaux que comme des crampons qui maintenaient la nourriture pendant que le *T. rex* l'arrachait. L'absence de surface d'occlusion et les rares contacts entre les dents

montrent que les *T. rex* ne mâchaient pas leur nourriture, mais avalaient plutôt les gros morceaux de chair d'un seul coup.

Rougies par le sang !

La comparaison avec des carnivores vivants pouvait-elle éclairer la biologie alimentaire de *T. rex*? L'herpétologue Walter Auffenberg, de l'Université de Floride, a étudié le plus gros lézard du monde, le varan de Komodo (voir *Le dragon de Komodo*, par Claudio Ciofi, *Pour la Science*, mai 1999), qui semble être un bon modèle du tyrannosaure. Le dragon de Komodo, dont les dents ressemblent remarquablement à celles du tyrannosaure, inflige des morsures qui infectent la victime quand elle s'échappe : un animal rescapé ne vit pas longtemps quand il est blessé. Infligeant des morsures de ce type, les tyrannosaures semblent avoir été des prédateurs. La victime des attaques initialement manquées était attrapée par

l'animal responsable de la blessure ou par un congénère.

Une flore buccale pathogène nécessite un environnement humide : les tyrannosaures avaient probablement des lèvres étroitement fermées, ainsi que des gencives épaisses et spongieuses qui couvraient leurs dents. Quand les tyrannosaures mangeaient, la pression entre les dents et les gencives provoquaient sans doute des saignements qui nourrissaient les bactéries dentaires pathogènes. Pendant les repas, la monstrueuse mâchoire des tyrannosaures était rougie par deux sangs différents !

William ABLER travaille au Département de géologie du musée Field, à Chicago.

William ABLER, *The Serrated Teeth of Tyrannosaurid Dinosaurs and Biting Structures in Other Animals*, in *Paleobiology*, vol. 18, n° 2, pp. 161-183, 1992.

William ABLER, *Tooth Serrations in Carnivorous Dinosaurs*, in *Encyclopedia of Dinosaurs*, sous la direction de Philip J. Currie et Kevin Padian, Academic Press, 1997.

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