Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1993)
Heft: 19

Artikel: Guérir la paralysie: l'espoir grandit
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-556028

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Guérir la paralysie : l'espoir grandit

En réussissant, il y a quatre ans, à faire repousser des fibres nerveuses de la moelle épinière chez un rat, Martin Schwab a mis la neurobiologie en ébullition. Le chercheur de l'Université de Zurich vient d'obtenir de nouveaux résultats encourageants sur la régénération des cellules du système nerveux central. Tour d'horizon.

Chacun sait que les personnes souffrant d'une lésion grave de la moelle épinière sont paralysées pour le restant de leur vie. Pourtant, le 18 janvier 1990, Martin Schwab et son équipe de l'Institut de recherches sur le cerveau de l'Université de Zurich publient dans la revue scientifique «Nature» un article qui révolutionne la neurobiologie. En quatre pages, les chercheurs suisses expliquent comment ils ont réussi – pour la première fois au monde – à faire repousser des fibres nerveuses dans la moelle épinière des rats. Pour parvenir à leurs fins, ils ont neutralisé, à l'aide d'anticorps, deux types de protéines qui bloquent normalement la régénération des cellules nerveuses. Ce sont des protéines qui se trouvent dans la gaine isolante entourant le nerf.

Dans la communauté scientifique, c'est l'étonnement. Car ces résultats vont à l'encontre d'un principe fondamental de la neurobiologie, qui affirme que les fibres du système nerveux central (chargées de transmettre l'influx nerveux depuis le cerveau jusqu'aux centres locomoteurs de la moelle épinière) sont incapables de se régénérer : de manière naturelle, les fibres nerveuses endommagées ne repoussent pas au-delà d'un demi-millimètre.

Or voici que, grâce au procédé des chercheurs zurichois, les fibres nerveuses de la moelle, mais aussi du cerveau et des nerfs optiques s'accroissent de 20 centimètres en deux semaines ! Conscient de l'immense espoir suscité par ses travaux auprès des personnes paralysées, Martin Schwab demeure très prudent sur d'éventuelles applications médicales : «Certes, on a fait un pas un avant. Mais il reste encore beaucoup de questions en suspens...»

Uni Zürich

La moelle épinière lésée d'un rat, vue en coupe. En blanc, le faisceau de fibres nerveuses, brutalement interrompu (zones noires, en bas). La moelle épinière d'un être humain accidenté présenterait la même image.

Tout d'abord, il s'agit de savoir si les rats opérés retrouvent bien toutes leurs fonctions motrices. A l'évidence, les fibres nerveuses repoussent. Mais se reconnectent-elles correctement les unes aux autres ? Pour en avoir le coeur net, les chercheurs de Zurich envoyent leurs rats à l'Université de Georgetown, aux Etats-Unis, pour y subir des tests de motricité très poussés. Les animaux sont soumis pendant plusieurs semaines à des entraînements spéciaux destinés à évaluer, entre autres, la synchronisation de leurs quatre membres et la puissance des pattes arrière lors du saut... A en croire Martin Schwab, les résultats partiels de cette étude sont plutôt «positifs et encourageants».

Une autre interrogation concerne les fameuses protéines anti-régénératives. Martin Schwab et son équipe les ont découvertes il y a cinq ans, en examinant la gaine isolante des fibres nerveuses.

Mais depuis lors, ils ne sont toujours pas arrivés à isoler entièrement ces deux protéines. Ils savent qu'une des deux protéines est environ huit fois plus grande que l'autre, mais ils ignorent leur composition chimique exacte. Seule certitude : l'anticorps neutralisant, mis au point dans leur laboratoire, inhibe les deux protéines.

Au niveau biochimique, les derniers travaux montrent que les protéines anti-régénératives sont produites par des *oligodendrocytes*, autrement dit par les cellules qui isolent et protègent les faisceaux de fibres nerveuses. En se fixant sur une fibre en croissance, ces protéines déclenchent toute une cascade d'événements, dont une libération massive de calcium. Au bout du compte, la fibre est déréglée dans ses mécanismes internes, puis elle interrompt sa croissance...

La découverte de ces protéines confirme toutefois bien

le rôle majeur que l'environnement joue sur la croissance des cellules nerveuses. Ce concept remonte aux années 80, lorsque des chercheurs canadiens ont montré que des fibres du *système nerveux central* (cerveau et moelle épinière) pouvaient repousser, si on les plaçait en contact avec des cellules du *système nerveux périphérique* (réseau nerveux qui part de la moelle épinière en direction des membres et des organes). Contrairement au système nerveux central, les nerfs périphériques se régénèrent heureusement spontanément: on recoud aujourd'hui couramment des doigts sectionnés.

Un rôle de stabilisation

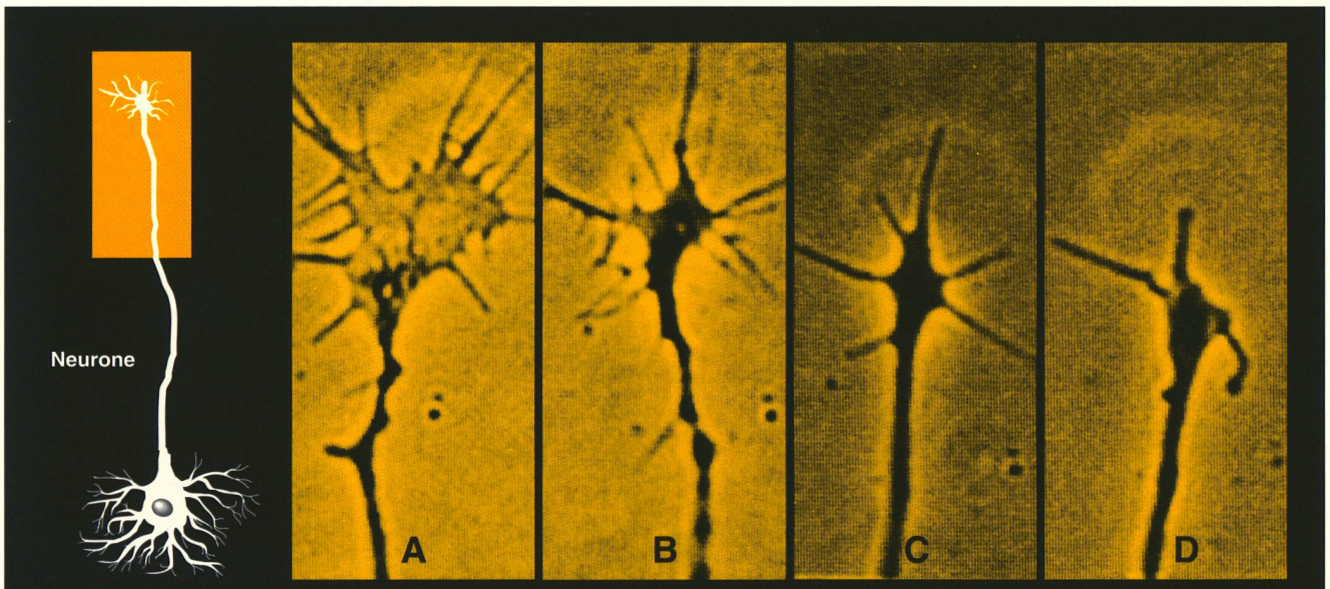
Deux expériences ont permis aux neurobiologistes de Zurich de mettre en évidence l'influence négative que joue l'environnement sur les cellules du système nerveux central. Ils ont d'abord essayé de cultiver des neurones en présence de la gaine nerveuse: rien ne pousse! Ils ont ensuite démontré – sur l'animal vivant – que les fibres nerveuses peuvent très bien repousser, à condition de détruire préalablement cette gaine qui les entoure.

Si le mode d'action des protéines anti-régénératives du nerf semble assez clair, les chercheurs se demandent encore quelle est leur fonction précise. A première vue, leur présence semble être plus un handicap qu'un avantage pour les cellules nerveuses. Mais la vérité pourrait être plus subtile.

En plus des protéines anti-régénératives, le tissu du système nerveux contient d'autres protéines qui stimulent la croissance des cellules nerveuses: les *facteurs de croissance nerveuse* et les *protéines d'adhésion*. Durant le développement d'un embryon de mammifère, les cellules nerveuses grandissent sous l'influence de ces substances; elles se ramifient, puis se connectent les unes aux autres pour former un réseau de plus en plus dense. Selon une récente hypothèse, les protéines anti-régénératives exerceraient leur influence uniquement au cours de la dernière étape de ce développement, lorsque tous les faisceaux de neurones sont en place. «Comme si elles servaient à stabiliser et à rigidifier le réseau nerveux mis en place!» suppose Martin Schwab.

Devant tant d'incertitude, on comprend mieux pourquoi les neurobiologistes ne veulent pas encore se prononcer sur la mise au point d'un éventuel traitement pour les accidentés de la moelle épinière. N'oublions pas que les expériences actuelles sont menées sur des rats ou des cultures de cellules. De l'éprouvette à l'homme, il reste encore un pas considérable à franchir.

Uni Zürich



En flagrant délit d'inhibition

Une expérience met particulièrement bien en évidence le rôle des protéines anti-régénératives sur la croissance des *neurones* (cellules nerveuses) de la moelle épinière.

(A) Les chercheurs de Zurich ajoutent une faible quantité de protéines anti-régénératives NI-35 dans une éprouvette où se trouvent des neurones en culture. (B) Moins de dix secondes après que les protéines soient entrées en contact avec le cône de croissance d'une fibre nerveuse qui émane du neurone, on peut constater une première altération de sa morphologie. (C) Quatre minutes plus tard, les filaments qui permettent à la fibre de s'étendre commencent à se résorber. (D) Six minutes après, les filaments disparaissent presque complètement. Finalement, la fibre se rétracte.

Parallèlement à cette expérience, des observations ont montré que la concentration de calcium dans le neurone augmente de près de vingt fois lorsqu'on ajoute la protéine NI-35. Selon Martin Schwab, cette libération massive de calcium intracellulaire pourrait perturber la formation du «squelette» de la fibre en croissance, ainsi que le bon fonctionnement de certains enzymes cellulaires. ***(D'après Christine Bandtlow)***