Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 24 (2012)
Heft: 95

Artikel: Capricieuse horloge interne
Autor: Schipper, Ori
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-970932

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: 10.08.2025

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

Capricieuse horloge interne

Plus nous vieillissons, plus nous nous réveillons tôt le matin. Cette fuite sénile du lit, nous l'avons littéralement dans le sang. *Par Ori Schipper*

Le fait que nous soyons fatigués le soir et que nous nous réveillions (plus ou moins bien) le matin, le fait que nos sens, notre cœur, nos reins et notre appareil digestif fonctionnent différemment suivant les moments de la journée, tout cela a à voir avec notre horloge interne. Pour être précis, notre organisme n'a pas qu'une, mais d'innombrables horloges internes, une dans chacune de ses milliards et milliards de cellules. Leurs rouages génétiquement définis sont composés d'une série de protéines qui agissent les unes sur les autres en boucles de rétroaction: la protéine A assure une augmentation de la production de la protéine B qui, à son tour, freine la production de la protéine A. Il s'ensuit une raréfaction de la protéine A, laquelle induit une raréfaction de la protéine B, amenant alors la cellule à fabriquer à nouveau davantage de protéine A, ce qui entraîne un nouveau circuit de variation des protéines.

Contrôle hormonal

En réalité, l'horloge interne est génétiquement assemblée de manière beaucoup plus complexe: les recherches de ces dernières années ont révélé qu'elle est composée de nombreuses protéines différentes. Par ailleurs, la génétique ne suffit pas à expliquer ses fonctionnalités, relève Steven Brown, de l'institut de pharmacologie et de toxicologie de l'Université de Zurich. Un groupe de chercheurs a ainsi récemment montré que le contrôle des adaptations de l'horloge n'était pas génétique, mais hormonal.

Afin d'en apprendre davantage sur les fondements moléculaires de la diminution du temps de sommeil nocturne liée à l'âge, l'équipe emmenée par Steven Brown a fait remplir à 18 personnes, jeunes et âgées, un questionnaire sur leur rythme journalier. Les chercheurs ont également prélevé quelques cellules épidermiques dans la face interne de la joue des sujets. En laboratoire, ils ont examiné leur horloge interne: indépendamment de l'âge du sujet, les cellules épidermiques connaissaient exactement les mêmes variations quotidiennes de protéines. Les rouages de l'horloge interne ne se modifient donc pas au fil du temps.

Comment expliquer, alors, que les 20-30 ans se lèvent en moyenne deux heures plus tard que les 60-90 ans (comme il ressort de leurs réponses au questionnaire) lorsqu'ils ont congé ou n'ont pas à se rendre tôt au travail ou à l'université? Cette différence doit avoir d'autres causes. Les chercheurs ont voulu observer si le sang contenait peut-être des facteurs qui agissent sur l'horloge interne. Pour tester leur hypothèse, ils ont ajouté du sérum sanguin aux cultures de cellules épidermiques. Alors que celui des sujets jeunes n'avait pas d'effet, celui des sujets âgés faisait perdre leur rythme aux cellules épidermiques et accélérait les variations quotidiennes des taux de protéines. «Lorsque l'horloge interne mesure des jours qui durent moins de 24 heures, on commence sa journée plus tôt le matin», résume Steven Brown. Quel est ce mystérieux facteur qui circule dans le sang et qui, avec l'âge, nous tire plus tôt du lit? Les chercheurs n'ont pas encore réussi à l'identifier. Mais s'ils y réussissent, leurs découvertes pourraient offrir de nouvelles possibilités de traitement contre les troubles du sommeil, fréquemment liés à l'âge. Une perspective importante, car si les somnifères aujourd'hui disponibles sont utiles, leur important potentiel de dépendance les rend aussi problématiques.

Le rythme imprimé par l'horloge interne n'est pas seulement décisif à un âge avancé. Les personnes qui le négligent sur une longue durée pour des raisons professionnelles s'exposent à un risque accru de développer des dépressions, d'autres affections psychiques, des troubles digestifs et des cancers. «En termes de santé, le travail par équipe a un prix», rappelle Steven Brown. Et même si l'on peut distinguer différents chronotypes, entre les «lève-tôt» et les «couche-tard», la plupart des gens suivent un cycle de 24 heures, même s'ils s'endorment et mangent à des heures différentes.

Les nuits d'insomnie sont plus fréquentes avec l'âge.
Photo: Oscar Burriel/SPL/Keystone

Mais comment l'horloge interne se règle-t-elle sur ce cycle au début de la vie? Et que se passerait-il si l'on venait au monde sur une autre planète que la Terre, sur Mars par exemple, qui tourne plus lentement autour de son axe, et où les jours sont donc plus longs? L'équipe de Steven Brown a découvert la réponse à cette question grâce à une simple installation expérimentale.

Expériences sur des souris

Les chercheurs ont placé pendant quelques semaines des souris jeunes et adultes dans deux cages munies d'un éclairage artificiel. Dans la première cage, la lumière était allumée pendant douze heures et éteinte pendant douze autres heures; dans la seconde, la lumière simulait les journées et les nuits de 13 heures de la planète Mars. Ensuite, les chercheurs ont éteint les lampes et observé la poursuite du rythme journalier des souris dans l'obscurité ininterrompue, c'est-à-dire les moments où elles dormaient et ceux où elles tournaient dans leur roue.

Le schéma d'activité des adultes reflétait toujours la journée terrestre, même lorsqu'elles avaient été placées dans la cage qui simulait les journées martiennes. Les jeunes, en revanche, avaient adopté le rythme martien, et ce réglage s'est accompagné de modifications épigénétiques dans leur cerveau, avec un impact sur leur comportement, encore plusieurs mois après l'essai. «Apparemment, en début de vie, il existe une fenêtre temporelle pendant laquelle le cerveau des jeunes souris est encore plastique, et leur horloge interne capable de s'adapter aux circonstances extérieures», explique Steven Brown.

S'il devait s'avérer que le cerveau des jeunes humains connaît lui aussi une fenêtre de plasticité, il faudrait que les départements de néonatologie des hôpitaux modifient leurs pratiques. Le fait que les prématurés soient placés dans des salles éclairées en permanence est certes dans l'intérêt du personnel soignant qui peut ainsi les surveiller à tout moment, admet Steven Brown. Mais cette pratique empêche peut-être l'horloge interne des bébés de s'habituer au rythme de 24 heures de notre planète. La question de savoir si la lumière continue a vraiment un effet négatif n'a pas encore fait l'objet de recherche. Toutefois, les données disponibles permettent de conclure qu'«une horloge interne robuste est profitable à la santé», estime Steven Brown. ■