



PRÉVENTION

RICHARD BÉLIVEAU DOCTEUR EN BIOCHIMIE | Collaboration spéciale

Décalage horaire et horloge biologique

Les vacances d'été sont une période idéale pour découvrir de nouveaux pays et enrichir notre culture générale. Il s'agit aussi d'une bonne occasion de discuter d'un effet secondaire ressenti par toutes les personnes, sans exception, qui voyagent sur de longues distances : le décalage horaire.

HORLOGE BIOLOGIQUE

Tous les êtres vivants, de la plus simple bactérie aux humains, ont évolué de façon à coordonner leurs activités avec le cycle jour-nuit causé par la rotation de la Terre. Ces processus, appelés « rythmes circadiens », permettent aux êtres vivants de synchroniser leurs fonctions physiologiques avec un moment précis de la journée : la floraison des plantes, la migration de papillons comme le monarque ou encore la division cellulaire des bactéries sont tous des exemples de phénomènes qui dépendent de rythmes circadiens propres à chacune de ces espèces vivantes. Chez les animaux plus complexes, comme les

Notre horloge biologique interne est d'une remarquable efficacité

humains, les rythmes circadiens sont contrôlés par ce qu'on appelle communément « l'horloge biologique », un groupe de cellules nerveuses, le noyau suprachiasmatique, localisé dans l'hypothalamus du cerveau. Ces cellules sont particulièrement sensibles

à l'intensité de la lumière captée par la rétine de l'œil et sont capables d'intégrer cette information pour contrôler le cycle sommeil-éveil ainsi que plusieurs aspects du métabolisme, en particulier la sécrétion de diverses hormones selon l'heure du jour.

HORLOGE MOLÉCULAIRE

Même si les horloges biologiques des animaux, des plantes ou encore des bactéries sont distinctes, elles sont néanmoins basées sur un principe similaire. D'ailleurs, ce sont des travaux sur les rythmes circadiens de la mouche à fruits (*Drosophila*) qui ont joué un rôle capital dans la compréhension des mécanismes de l'horloge biologique humaine ! Grâce à ces travaux, on sait notamment que le rythme de 24 heures de certains processus est dû à un système complexe de gènes régulateurs qui s'expriment de façon sporadique, provoquant des oscillations dans l'expression de certaines protéines nécessaires au fonctionnement des cellules. Récemment, une étude remarquable indique que les protéines elles-mêmes peuvent modifier leur fonction de façon cyclique durant la journée¹. Ainsi, les chercheurs ont découvert qu'une classe de protéines antioxydantes présentes dans les globules rouges, les peroxyredoxines, oscillait entre un état actif et inactif au cours d'une période de 24 heures. Puisque les globules rouges ne contiennent pas d'ADN (et donc pas de



PHOTO ISTOCK

■ Lors d'un voyage transatlantique, l'ajustement de l'horloge biologique ne peut se faire instantanément, d'où l'effet de décalage horaire.

gènes), ceci indique que les cellules possèdent un rythme circadien intrinsèque, capable de fonctionner sans l'intervention de gènes. L'efficacité de ce rythme circadien cellulaire est telle qu'il est encore observé chez des globules rouges maintenus dans des éprouvettes plus de 3 jours après le prélèvement sanguin ! Puisqu'un mécanisme identique existe également chez des organismes très primitifs comme les algues marines, ces observations suggèrent que l'horloge biologique qui existe à l'intérieur de chacune de nos cellules représente l'héritage d'un mécanisme fondamental qui a été conservé tout au long des milliards d'années d'évolution. Le soleil n'est pas seulement essentiel à la vie sur Terre ; il contrôle également le rythme auquel se déroule cette vie.

RÉGLER L'HORLOGE

Notre horloge biologique interne est d'une remarquable efficacité et s'ajuste par elle-même aux variations saisonnières de luminosité. Par exemple, même si la durée du jour diminue presque de moitié entre les solstices d'été et d'hiver (15 h 40 contre 8 h 40), nos rythmes circadiens s'ajustent automatiquement à ces différences. Évidem-

ment, lorsque ces variations de luminosité surviennent brusquement – notamment lors d'un voyage transatlantique –, l'ajustement de l'horloge ne peut se faire instantanément : les fonctions physiologiques qui se déroulent normalement à un moment précis de la journée sont décalées par rapport à l'heure en cours dans le pays visité..., un peu comme si tout se passait au mauvais moment ! D'un point de vue biologique, on ne peut rien y faire à court terme ; l'évolution ne pouvait prévoir que nous arriverions un jour à traverser plusieurs fuseaux horaires dans une même journée ! Il n'en demeure pas moins que notre horloge possède une stupéfiante capacité d'adaptation et réussit à se resynchroniser quelques jours à peine après l'arrivée, même lorsque le décalage est très sévère – par exemple lors des voyages en Asie. Ce mauvais moment à passer du décalage horaire nous rappelle que nous partageons, comme humain, des limitations intrinsèques omniprésentes à d'autres espèces qui nous semblent pourtant très éloignées d'un point de vue évolutif.

1. O'Neill JS & Reddy AB., « Circadian clocks in human red blood cells ». *Nature* 2011; 469 : 498-504.

RECETTE ANTICANCER

TERRINE DU POTAGER

200 g	de lentilles vertes sèches, lavées et égouttées (1 tasse)
500 ml	d'eau froide (2 tasses)
1	poireau
100 g	de carottes, en rondelles (1/2 tasse)
1	oignon, en gros cubes
3 c. à s.	d'huile d'olive
75 g	de haricots de soja non salés, concassés (1/3 tasse)
1 c. à s.	de basilic séché
2 c. à s.	de cassonade ou de sucre roux
	Sel et poivre du moulin
2	œufs
75 g	de germe de blé (3/4 tasse)
75 g	de farine de blé (1/2 tasse)
3 c. à s.	de persil frais, haché
1 c. à s.	d'ail, haché

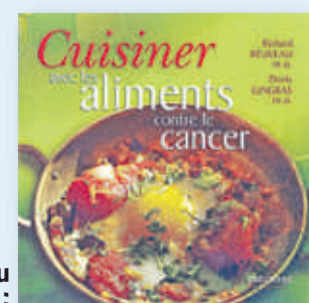
- Mettre les lentilles dans une casserole avec l'eau et un peu de sel. Couvrir, porter à ébullition et cuire à feu doux 30 min.
- Fendre le poireau sur la longueur et le laver en frottant minutieusement l'intérieur des feuilles. Hacher grossièrement.
- À l'aide du robot culinaire, hacher finement les carottes, les oignons et les poireaux.
- Dans un grand bol, mélanger les lentilles, l'huile d'olive, les légumes, les haricots de soja, le basilic et la cassonade. Saler, poivrer et bien mélanger.
- Dans un autre bol, mélanger les œufs, le germe de blé, la farine, le persil et l'ail. Incorporer le tout dans le premier bol et bien mélanger.
- Verser dans un moule de 23 x 13 cm (9 x 5 po) et cuire au four à 180 °C (350 °F) pendant 40 min. Laisser refroidir avant de servir.

8 À 12 PORTIONS

TEMPS DE PRÉPARATION : 2 HEURES

DIFFICULTÉ : DIFFICILE

CHRISTOPHE ALARY



Tiré du livre :