

à une mutation du gène de l'horloge, ce qui appuie l'idée selon laquelle certains troubles du sommeil circadien sont d'origine génétique.

#### *Syndrome de retard de phase du sommeil (SRPS)*

Le SRPS est caractérisé par un retard dans l'épisode principal du sommeil, et par une incapacité de s'endormir ou de se réveiller aux moments désirés. Les patients qui souffrent de SRPS sont des « oiseaux de nuit » extrêmes, et ils se couchent fréquemment entre 3 heures et 6 heures, pour se réveiller entre midi et 15 heures. La qualité et la durée du sommeil sont normales si les individus peuvent dormir selon leurs horaires biologiques préférés.

Les symptômes apparaissent lorsque les individus essaient de s'endormir tôt, par exemple vers 23 heures, en vue de se lever tôt pour le travail ou l'école. Les individus qui souffrent de SRPS ne dorment parfois que de 2 à 5 heures par nuit les jours de semaine, et ils récupèrent les fins de semaine ou lorsqu'ils sont en vacances, en dormant de 9 à 18 heures par jour. Ce profil entraîne une incapacité de se rendre à l'école ou au travail le matin, une somnolence excessive, et un piètre rendement. Ce syndrome apparaît souvent après la puberté, et il est relativement courant chez les adolescents et les jeunes adultes. Comme les cours commencent tôt le matin dans la plupart des écoles secondaires et des universités, le SRPS peut fortement diminuer le rendement scolaire d'un grand nombre d'individus.

#### *Syndrome du rythme sommeil-réveil non synchronisé sur 24 heures*

Les patients qui souffrent de ce syndrome s'endorment une ou deux heures plus tard à chaque jour, ce qui reflète un manque d'entraînement, et la présence d'un rythme en libre cours. Lorsque leurs rythmes sont déphasés par rapport au monde extérieur, ces individus souffrent de somnolence diurne et d'un sommeil gravement perturbé. Lors des périodes pendant lesquelles ils sont en harmonie, leur horaire peut sembler complètement normal. Cette condition est extrêmement rare (mais elle a été signalée) chez les gens qui ont une vision normale, mais on la retrouve chez 17 à 50 % des individus aveugles chez qui le cerveau ne reçoit pas les signaux lumineux de façon suffisante..

#### **Conclusion**

La plupart des fonctions comportementales et physiologiques montrent des rythmes diurnes qui sont générés de façon interne, mais synchronisés par des cycles externes, surtout ceux de l'intensité lumineuse. Un

conflit entre les signaux de l'horloge circadienne et l'horaire des activités d'un individu peut entraîner de graves perturbations du sommeil et de l'éveil. En contrôlant soigneusement l'exposition à la lumière et à la noirceur, l'horaire de sommeil et d'autres facteurs environnementaux, les personnes qui souffrent de perturbations du rythme circadien peuvent arriver à mieux s'adapter aux exigences de leur travail et de leur vie sociale.

#### *Lectures suggérées*

Pour des renseignements supplémentaires sur la façon de faire face aux effets secondaires des quarts de nuit, consultez la brochure de la SCC intitulée : « Stratégies pour travailleurs de nuit », <http://www.css.to/sleep/brochures.htm>

Boivin DB et James FO. *Insomnia due to circadian rhythm disturbances*. Dans : *Insomnia Management*. MP Szuba, JD Kloss, DF Dinges, Eds. *Cambridge University Press*, 2003; Part III, 10: 155-191.

Boivin DB et Santo JB. *Circadian rhythm sleep disorders related to an abnormal escape of the sleep-wake cycle*. Dans : *Sleep: Physiology, Investigations, and Medicine* (M. Billiard, ed.). Kluwer-Academic Publisher, Norwell (MA), 2003: 493-512.

Cermakian N et Boivin DB. *A molecular perspective of human circadian rhythm disorders*. *Brain Res Rev* 2003; 42 (3): 204-220.

Dunlap JC, Loros JJ, DeCoursey PJ. (Eds) *Chronobiology: Biological Timekeeping*. Sinauer Associates (Sunderland, MA), 2004.

Reppert, S. M., et Weaver, D. R. (2002). *Coordination of circadian timing in mammals*. *Nature*, 418(6901), 935-941.

*Préparé pour la Société canadienne du sommeil par :*

Diane B. Boivin, M.D, Ph.D. et  
Elaine Waddington Lamont, Ph.D.

Centre d'étude et de traitement des  
rythmes circadiens

Centre de recherche de l'Institut Douglas  
Département de psychiatrie, Université McGill

# RYTHME CIRCADIEN CHEZ L'HUMAIN



**Société canadienne  
du sommeil  
2007**

© 2007 Société canadienne du sommeil

## RYTHME CIRCADIEN CHEZ L'HUMAIN

Le terme circadien est dérivé du latin, et signifie « environ un jour ». Les premières études réalisées sur le cycle éveil-sommeil ont démontré que les êtres humains isolés du cycle normal de 24 heures de lumière et de noirceur pendant plusieurs semaines, dans des cavernes ou dans des laboratoires spécialement conçus à cet effet, maintenaient quand même un cycle de repos (sommeil) et d'activité (éveil), mais avec une période qui différerait de 24 heures (habituellement légèrement plus longue). Le fait que ces rythmes circadiens persistent en libre cours, malgré l'absence de changements jour-nuit dans l'environnement, montre qu'ils sont endogènes, ce qui signifie qu'ils sont générés dans notre corps par un mécanisme de minuterie interne appelé l'horloge circadienne.

Chez les mammifères, incluant les humains, l'horloge circadienne principale est située au plus profond du cerveau, dans une structure appelée le noyau supra-chiasmatique (NSC). La destruction du NSC perturbe la plupart des rythmes circadiens, incluant ceux du repos et de l'activité, de la température corporelle et de la sécrétion hormonale. Les cellules situées dans le NSC engendrent des rythmes circadiens même lorsqu'elles sont isolées du reste du corps. D'autres tissus du corps peuvent aussi exprimer des rythmes moléculaires semblables à ceux du NSC, mais les signaux émis par le NSC semblent être responsables de la régulation et de la coordination de ces rythmes dans tout le corps.

Même si les rythmes circadiens ne sont pas produits par les cycles extérieurs du jour et de la nuit, ils sont synchronisés par ces derniers via un processus d'entraînement. Grâce à ce mécanisme, les indicateurs temporels de l'environnement (surtout le cycle lumière-obscurité, mais aussi d'autres indicateurs, comme l'heure des repas) relie étroitement nos horloges circadiennes à l'environnement local de 24 heures. Comme la durée moyenne du cycle (période) de l'horloge circadienne chez l'humain est plus longue que 24 heures, l'entraînement est nécessaire afin que nos rythmes soient synchronisés de façon stable à l'heure locale, et ne soient pas en libre cours.

### Les effets de la lumière sur les rythmes circadiens

La lumière est le synchroniseur le plus puissant de l'horloge circadienne humaine, et le moment de l'exposition à la lumière durant la journée est responsable de l'entraînement de l'horloge circadienne. Ainsi, lorsque les humains sont exposés à la lumière tard le soir,

leurs rythmes circadiens décalent à une heure plus tardive, et ils ont tendance à se coucher et à se réveiller plus tard. Une exposition à la lumière tôt le matin a l'effet contraire, avançant les rythmes circadiens, incluant le cycle sommeil-éveil, à un moment plus tôt. Quelle que soit l'intensité de la lumière, elle peut produire un effet, mais la lumière vive et les longues expositions causeront les plus grands changements dans les rythmes circadiens. L'équilibre de ces changements quotidiens induits par la lumière permet à la plupart d'entre nous de maintenir un horaire régulier par rapport à l'heure locale.

### L'influence circadienne sur le sommeil

La répétition périodique du sommeil et du réveil est l'un des rythmes quotidiens les plus faciles à observer. Chez les individus normaux qui sont actifs et qui travaillent le jour, deux processus interagissent pour les garder éveillés pendant environ 16 heures, et endormis pour environ 8 heures, durant chaque cycle quotidien. Un des processus (un mécanisme homéostatique) suit le besoin de sommeil, augmentant le désir de dormir lorsque la personne reste éveillée plus longtemps. L'autre processus (contrôlé par l'horloge circadienne) fournit des signaux physiologiques intenses qui favorisent le sommeil ou l'éveil à des moments spécifiques de la journée.

### Les troubles du rythme circadien

Les troubles du rythme circadien forment un sous-groupe distinct de troubles du sommeil et de l'éveil, causés par une discordance entre le besoin de sommeil d'un individu et le moment où les signaux sont émis par son horloge circadienne. Ces conflits peuvent être provoqués par diverses pressions extérieures ou par des choix de mode de vie (voir ci-dessous). Ils peuvent engendrer de la fatigue, un piètre rendement professionnel ou scolaire, ainsi que des perturbations du sommeil, surtout de la difficulté à s'endormir ou à se réveiller à l'heure désirée.

#### *Travail de nuit*

Les gens qui travaillent la nuit effectuent leur travail à un moment qui entre en conflit avec les signaux régulateurs de sommeil et d'éveil de leur horloge circadienne. Cette discordance entraîne une diminution de la vigilance et du rendement lors du travail effectué durant la nuit, et provoque un sommeil de jour inadéquat lorsque le travailleur revient à la maison. Les travailleurs de nuit dorment de 1 à 3 heures de moins que les travailleurs de jour. Comme l'horloge circadienne envoie un message intense de sommeil durant les heures du petit matin, entre 6 heures à 8 heures, il est

particulièrement difficile de rester éveillé à la fin d'un quart de nuit, et durant le trajet de retour à la maison. Certains travailleurs s'adaptent bien au travail de nuit, mais en général, leur horloge circadienne ne s'habitue pas. Le fait de choisir soigneusement l'intensité et le moment de l'exposition à la lumière et à la noirceur, en prenant en considération notre compréhension de la façon dont ces facteurs affectent l'horloge circadienne, peut aider à ajuster l'horloge circadienne avec l'horaire de travail et de repos choisi, ce qui en retour améliore le rendement au travail, la sécurité lors du trajet de retour, et la qualité du sommeil diurne.

#### *Décalage horaire*

À chaque année, des millions de voyageurs souffrent de décalage horaire après des vols rapides effectués à travers de nombreuses zones horaires, ce qui occasionne une détérioration substantielle de la vigilance et du rendement après l'arrivée à destination. Même si le décalage horaire n'est qu'un désagrément pour bon nombre de passagers, cette condition peut avoir des conséquences graves sur la sécurité, le commerce et même les relations internationales. Le décalage horaire est surtout critique pour l'industrie de l'aviation et pour le personnel militaire. La gravité des symptômes dépend surtout de la direction du vol et du nombre de fuseaux horaires traversés. Les vols en direction de l'est engendrent des difficultés à s'endormir, des perturbations du sommeil durant la première moitié de la nuit, de la difficulté à se réveiller, et de la fatigue le matin et au début de l'après-midi. Les vols en direction de l'ouest entraînent une piètre qualité de sommeil durant la seconde moitié de la nuit, un réveil très tôt le matin, et de la fatigue à la fin de l'après-midi et en soirée. Ces perturbations sommeil-éveil se produisent lorsque le voyageur essaie de fonctionner immédiatement selon l'horaire de sa destination, alors que son horloge interne est encore synchronisée à son heure originale et ne peut s'adapter progressivement à la nouvelle heure locale.

#### *Syndrome d'avance de phase du sommeil (SAPS)*

Le SAPS se retrouve principalement chez les personnes âgées et reste rare chez les personnes jeunes. Le SAPS se distingue par de la somnolence en soirée, un sommeil qui débute tôt, entre 18 heures et 21 heures, un réveil très tôt le matin, entre 1 heure et 3 heures. La qualité du sommeil est habituellement normale si les individus s'endorment tôt, mais les symptômes apparaissent s'ils tentent de se conformer à un horaire de sommeil qui est plus typique dans notre société, en restant éveillés plus tard. Le SAPS familial, qui peut entraîner des tendances de « lève-tôt » extrêmes au sein de familles complètes, a été associé