

UTILISATION DE LA LUMIÈRE EN THÉRAPEUTIQUE

N. PAGES, P. BAC, P. MAUROIS, J. DURLACH, C. AGRAPART

La lumière est une source naturelle d'énergie. Elle influence notre vie en agissant sur notre horloge biologique (HB) responsable de notre rythme circadien (cycle de 24 h) et donc de l'alternance veille/sommeil, de nos équilibres hormonaux ou minéraux, notre température, notre humeur ou encore notre appétit... L'été, la lumière atteint 50 000 / lux jour; l'hiver, 500 à 1500 lux.

La lumière agit par l'intermédiaire de la rétine sur l'horloge biologique constituée des noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus (SCN) et de l'épiphyse (ou glande pinéale) en inhibant la synthèse de mélatonine (hormone de la nuit). Elle assure ainsi la régularité des rythmes nyctéméraux ou circadiens.

Cependant, notre HB peut se dérégler. C'est le cas dans la dépression saisonnière hivernale (SAD), divers troubles du sommeil (par avance ou retard de phase), le travail posté, le décalage horaire (jet lag), les troubles sexuels saisonniers, certaines pathologies comme la migraine, l'asthme, la sclérose en plaques ou la mort subite du nouveau né par exemple.

I - Luminothérapie

Le principe repose sur le fait qu'une exposition à une lampe émettant une lumière blanche de 2500 à 10 000 lux mime les effets de la lumière solaire : elle rétablit les cycles circadiens comme le fait la

lumière solaire en conditions normales. En fonction du moment auquel l'exposition a lieu, la luminothérapie va provoquer une avance ou un retard de phase qui pourra être bénéfique dans les différents troubles évoqués plus haut.

Dépression saisonnière hivernale (SAD)

La dépression saisonnière hivernale est caractérisée par une dépression qui se manifeste en automne et en hiver (quand la lumière diminue) et disparaît avec le retour des beaux jours. Par ailleurs, deux épisodes de SAD doivent s'être manifestés au cours de deux années consécutives sans apparition intermédiaire de dépression non saisonnière pour parler de SAD.

Cette pathologie se traduit par des symptômes peu spécifiques tels que fatigue (matinale, le plus souvent), hypersomnie, hyperphagie (surtout orientée vers les aliments sucrés), baisse d'activité, céphalées ou encore irritabilité.

Elle touche 2% des adultes (4 femmes pour 1 homme), particulièrement en régions peu ensoleillées mais 60% de la population présente au moins l'un des symptômes.

Le traitement par luminothérapie utilise une exposition matinale quotidienne de 30 à 120 minutes pendant 5 mois, dès le début des symptômes. L'effet thérapeutique débute en quelques jours mais

disparaît si le traitement est interrompu.

Les effets secondaires de ce type de traitement sont rares : céphalée, sensation de fatigue oculaire, sensibilité cutanée, irritabilité ont été parfois rapportées. Les maladies oculaires (cataracte, glaucome) constituent des contre-indications à la luminothérapie. Enfin l'utilisation concomitante de médicaments photosensibilisants impose une surveillance attentive.

La luminothérapie utilise donc le spectre complet de la lumière. Nous allons voir que d'autres techniques, utilisant les couleurs, ne mettent à profit que certaines longueurs d'onde du spectre.

II - Utilisation thérapeutique des couleurs

Les couleurs sont utilisées dans trois types de traitement : la Chromothérapie, la Photobiomodulation et la Chromatothérapie*.

1 Chromothérapie

Cette technique utilise exactement le même principe que la luminothérapie mais la chromothérapie utilise à la place de la lumière blanche des couleurs à plus ou moins forte intensité pendant 30 minutes à 1 heure. Le vert utilisé à la même intensité dans le traitement du SAD donne de meilleurs résultats. Le bleu-vert utilisé à une intensité plus faible, de

l'ordre de 500 lux, chez des patients souffrant de démence sénile améliore à la fois leur état d'agitation et leur sommeil.

2 Photobiomodulation

Cette technique qui génère des effets biologiques importants utilise une photoirradiation par du rouge, proche de l'infra-rouge (630-1000 nm) apporté par des lasers ou des diodes de faible énergie (LEL et LED). Son mécanisme d'action n'est pas connu. Elle donne des résultats dans la cicatrisation des blessures, les suites d'infarctus du myocarde et les atteintes de la rétine et du nerf optique.

Ainsi, dans une étude de Yaakobi *et al.* (2001) les auteurs ont réalisé expérimentalement un infarctus du myocarde chez le Chien par occlusion de l'artère coronaire descendante gauche. Ils ont ensuite irradié la région malade par une fibre laser rouge (LEL) pendant 3 minutes, à faible intensité (6 mW par cm²). Les résultats ont été excellents avec une diminution de la taille de l'infarctus (-55%), une moindre désorganisation des myofibrilles, une réduction du nombre des mitochondries lésées (-60%) permettant ainsi au cœur de disposer de plus d'ATP, une augmentation des enzymes antioxydantes (catalase), une diminution de l'inflammation et une régénération de la lésion par des cellules fonctionnelles, des myofibroblastes au lieu des

habituels fibroblastes. Bien évidemment, les animaux ainsi traités ont vu leur survie considérablement allongée ce qui a conduit les auteurs à proposer l'utilisation de ce traitement en clinique humaine.

3 Chromatothérapie* ou "effet Agrapart"

Elle utilise 6 couleurs de longueur d'ondes bien définies, de faible intensité, pendant des temps brefs (50 secondes) ou prolongés (4 minutes) suivis de 20 minutes d'obscurité. Elle peut être utilisée localement, par voie oculaire ou au niveau des points d'acupuncture. Elle donne de très bons résultats dans toutes sortes de pathologies psychiques ou somatiques classées suivant leurs caractéristiques énergétiques en pathologies de la chaleur, du froid, de la sécheresse ou de l'humidité (vent inn et vent yang).

Elle peut agir sur des pathologies locales, générales et peut modifier un "terrain". Son mécanisme d'action n'est pas connu, mais de nombreux thérapeutes l'utilisent avec succès. Elle n'a pas d'effets secondaires si la longueur d'onde est bien choisie mais on peut observer dans les trois jours suivant une irradiation un état de fatigue (asthénie) et l'aggravation de certaines pathologies (arthrose par exemple). Nos expériences sur animal de laboratoire (5 modèles d'épilepsie chez la

souris, test du désespoir chez le rat) apportent leur contribution à la validation de cette méthode.

III - Thérapie photodynamique

La première pathologie traitée empiriquement de cette façon a été la photoirradiation par du bleu (pendant 6 heures) de l'ictère du nouveau-né aboutissant à la destruction de la bilirubine non conjuguée.

Plus récemment, cette thérapie a été utilisée avec succès dans trois types de pathologies : atteintes cutanées, dégénérescence maculaire et cancers. Son principe repose sur l'utilisation d'un agent photosensibilisant, généralement une porphyrine ou un de ses précurseurs biochimiques (qu'il faut injecter ou déposer localement dans les affections cutanées) suivie par une irradiation à une longueur d'onde donnée (généralement dans le proche IR). Ainsi sont produites des formes réactives de l'oxygène (ROS) qui vont détruire les cellules non désirées par nécrose et / ou apoptose.

1 Atteintes cutanées

a. Datant d'une cinquantaine d'années, la PUVA thérapie (qui utilise successivement les Psoralènes et les UVA) a fait ses preuves dans le traitement du vitiligo et du psoriasis.

b. Plus récemment, l'acide delta amino-lévilinique (ALA), premier maillon de la chaîne de biosynthèse des porphyrines, a été employé avec succès en thérapie photodynamique utilisant la lumière bleue dans le traitement de l'acné, des verrues, du psoriasis, des mycoses cutanées et même des cancers cutanés.

c. Enfin l'utilisation directe de la lumière bleue sur des lésions acnéiques à *Propionibacterium acnes* riches en porphyrines donne d'excellents résultats dans le traitement de l'acné.

2 Dégénérescence maculaire

Cette pathologie existe sous deux formes : la forme sèche qui évolue lentement et la forme humide qui évolue rapidement et conduit à la cécité. Elle se traduit par la formation de néovaisseaux qui envahissent les tissus sous jacents de la macula et conduisent à des déformations de l'image formée sur la rétine puis à des décollements de la rétine. Elle est traitée par une porphyrine, la vertéporphyrine (Vesudyne*) injectée par voie intraveineuse puis la macula est éclairée par un laser rouge. Les résultats varient avec les patients et le stade de la maladie. L'injection de vertéporphyrine peut induire des effets secondaires sérieux : perte de connaissance lors de l'injection et détérioration des tissus sains voisins à long terme.

3 Cancers

La thérapie photodynamique utilisant un mélange de porphyrines (Photofrin*) ayant une affinité pour les cellules cancéreuses suivie d'une irradiation par un laser rouge a, la première, donné des résultats particulièrement encourageants dans le traitement de nombreux cancers : peau, œsophage, prostate, ovaires, vessie, plèvre, poumon, tête, cou, sein, Kaposi, Barrett. Beaucoup de médicaments du même type sont dès à présent sur le marché et d'autres sont en cours de développement. Ce traitement provoque une photosensibilisation cutanée qui dure environ six semaines.

Références

- Agrapart C. Oligoéléments et couleurs. Sully ed (2000).
- Agrapart C., Agrapart-Delmas M. Guide thérapeutique des couleurs. Dangles ed (1989).
- Chétrit M., Royant-Parola, Lainey E. Les indications de la photothérapie. Synapse 167, 68-69, 2000.
- Eells J.T., Henry M.M., Summerfelt P., Wong-Riley M.T.T., Buchmann E.V., Kane M., Whelan N.T., Whelan H.T. Therapeutic photobio-modulation for methanol-induced retinal toxicity. PNAS 100, 3439-3444, 2003.
- Lane N. New light on Medicine. Sci. Amer. Janvier 2003, 38-45.
- Pagès N., Bac P., Maurois P., Agrapart C. Effect of different wavelengths of the visible spectrum for a short period (50 sec) on audiogenic seizures in mice. Magnes. Res., 16, 1, 29-34, 2003.
- Pagès N., Bac P., Maurois P., Vamecq J., Agrapart C. Effect of chromatotherapy audiogenic seizure magnesium deficient adult DBA/2 mice: preliminary results. Nutrition and Health. J. Rayssiguier, A. Mazur, J. Durlach (eds) John Libbey and compagny, Londres, 2001, Chapitre 73, pp 427-430.
- Durlach J., Pagès N., Bac P., Bara M., Guiet-Bara A., Agrapart C. Chronopathological forms of magnesium depletion with hypofunction or with hyperfunction of the biological clock. Magnes. Res, 15, 3/4, 263-268, 2002.
- Yaakobi T., Shoshany Y., Levkovitz S., Rubin O., Ben Haim S.A., Oron U. Long term effect of low energy laser irradiation on infarction and reperfusion injury in the rat heart. J. Appl. Physiol. 90, 2411-2419, 2001.