

Photobiomodulation



Qu'est-ce que la photobiomodulation ? Quels sont les effets sur nos cellules ? Peut-on vraiment soigner le corps avec une lumière rouge ? Quels sont les potentiels bénéfiques pour votre cerveau ? On vous explique comment cela fonctionne et ce qui a été démontré scientifiquement.

Qu'est-ce que la photobiomodulation ?

Photobiomodulation... thérapie par la lumière rouge... thérapie laser de faible intensité... Beaucoup de noms pour désigner une seule et même thérapie. Ici, le but est d'utiliser une lumière bien spécifique qui sera absorbée par les cellules de notre corps. Ces dernières disposeront alors d'énergie pour fonctionner, ce qui favorisera la réparation des tissus, la réduction de l'inflammation et la suppression de la douleur. Cette thérapie est non invasive, indolore et non médicamenteuse.

Peut-on réellement soigner par la lumière ?

Tout d'abord, on peut être sceptique en lisant que la lumière peut soigner... Mais il existe déjà diverses thérapies qui utilisent la lumière comme traitement.

C'est le cas de la **photothérapie**, qui est utilisée contre la jaunisse du nourrisson. Dans les cas les plus sévères, le nouveau-né est placé dans une couveuse munie de panneaux à LED bleues. La peau du bébé absorbe alors la lumière, ce qui aide à dégrader la bilirubine.

Il en est de même pour le psoriasis. Cette fois-ci, ce sont les ultraviolets qui permettent d'améliorer les lésions présentes sur la peau.

Dans les 2 exemples ci-dessus, vous constatez que la lumière est bel et bien utilisée comme traitement. Cependant, chacune de ces thérapies est unique. Les lumières utilisées sont différentes mais les effets biochimiques déclenchés ne sont pas les mêmes.

C'est également le cas pour la photobiomodulation. C'est une thérapie qui utilise une lumière bien précise et les effets produits sur notre santé sont uniques.

La découverte de la photobiomodulation



Le Professeur Endre Mester est considéré comme le père de la photobiomodulation. C'est en 1967 que ce chercheur Hongrois rate accidentellement une expérience en utilisant un laser défectueux.

Son objectif premier était de réduire les tumeurs cancéreuses qu'il avait lui-même injectées dans ses rats de laboratoire. Mais il échoua, car le laser utilisé ne fonctionnait pas à pleine puissance. Cependant, il constata que les incisions pratiquées sur les rats guérissaient beaucoup plus vite, lorsqu'elles étaient éclairées par ce laser basse intensité.

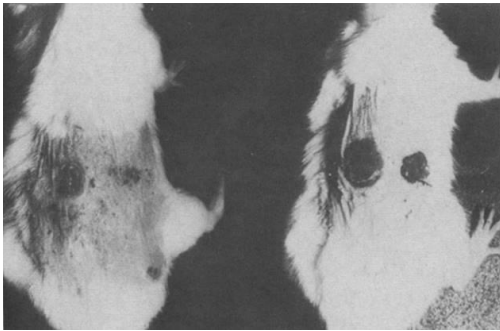


Photo tirée d'une étude scientifique d'Endre Mester de 1971. Chaque souris a reçu 2 incisions sur le dos. L'incision de droite guérit plus rapidement (comparée à celle de gauche) car elle a été éclairée avec un laser basse intensité.

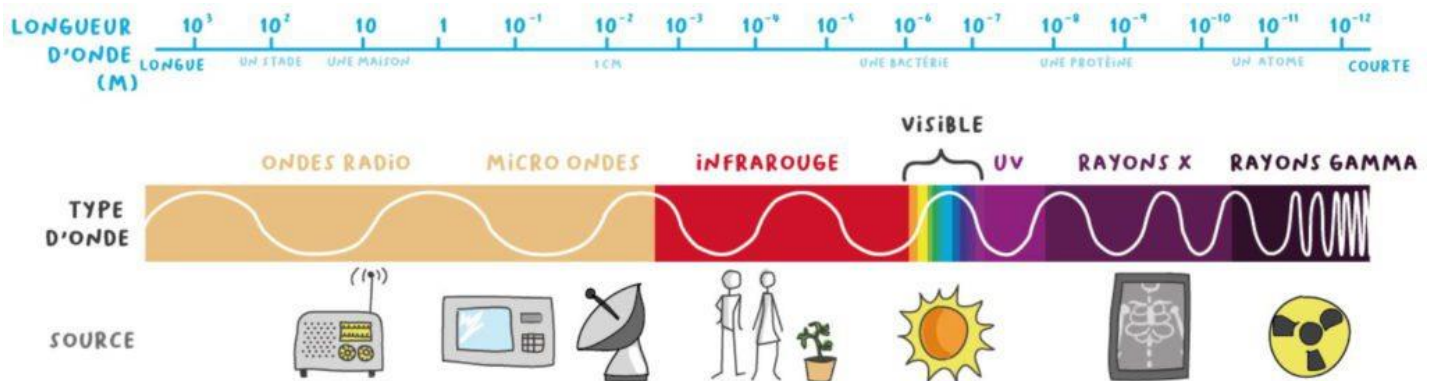
Le lien entre lumière et amélioration de la fonction cellulaire est fait.

La photobiomodulation nécessite une lumière bien spécifique

Durant cette thérapie, les effets biochimiques de la photobiomodulation ne seront possibles qu'avec l'utilisation d'une lumière spécifique. Mais laquelle ?

Qu'est-ce que la lumière ?

Tout d'abord, c'est une forme d'énergie. Mais tout comme la chaleur d'un feu, ou votre réseau Wifi, la lumière est aussi un *rayonnement électromagnétique*. C'est une toute petite partie du large spectre électromagnétique :



Spectre électromagnétique.

Chaque type de rayonnement est caractérisable par sa longueur d'onde, qui se mesure en nanomètres. La lumière, qui est visible à l'œil nu, a une longueur d'onde comprise en 380 nm et 780 nm.



Les différentes longueurs d'onde de la lumière (rayonnements électromagnétiques visibles).

Mais pourquoi parlons-nous de longueur d'onde ?

Le rouge et le proche infrarouge

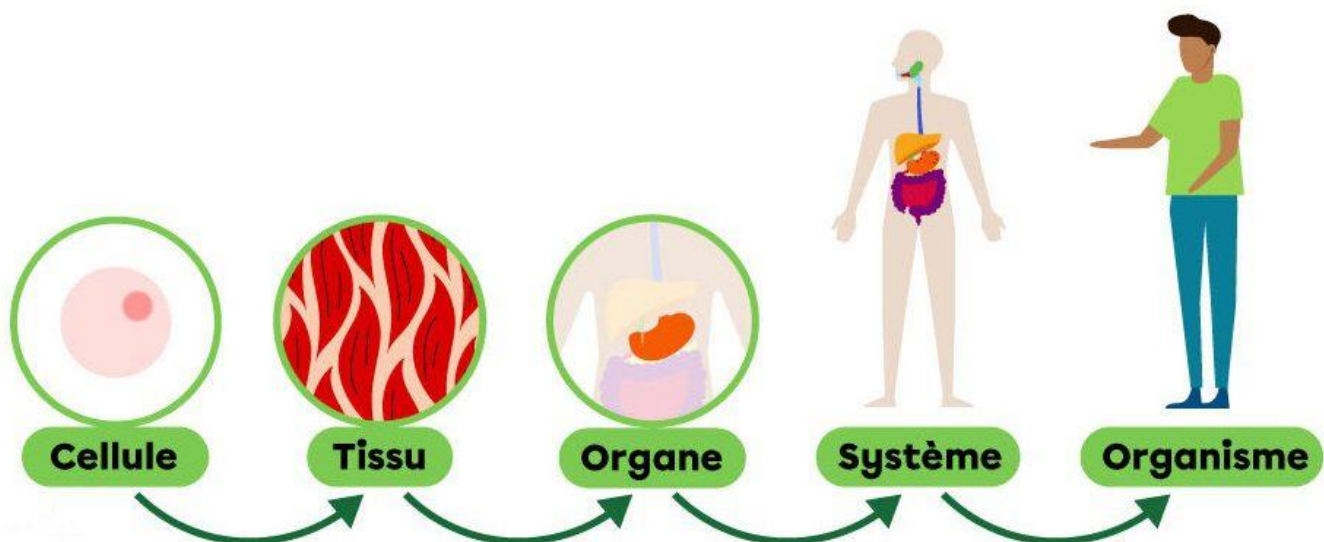
La thérapie par photobiomodulation utilise 2 types de rayonnements électromagnétiques très précis :

- la lumière rouge ayant une longueur d'onde située entre 630 nm et 660 nm.
- la lumière proche infrarouge ayant une longueur d'onde située entre 810 nm et 850 nm.

Ce sont ces 2 lumières qui auront la faculté de stimuler nos cellules et de les nourrir en énergie.

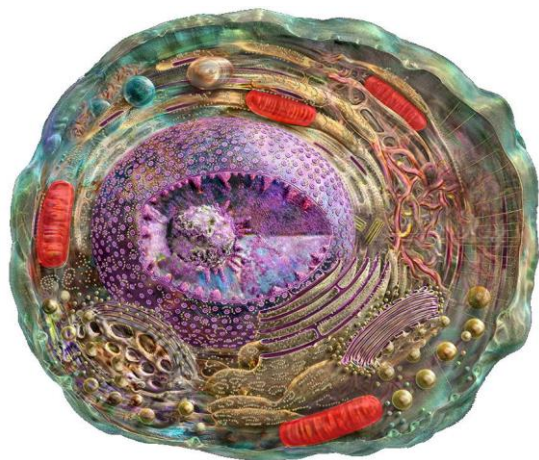
Les effets de la photobiomodulation sur nos cellules

Les cellules de notre corps, spécialisées dans une même fonction, forment des tissus. Ces tissus forment des organes, qui sont rassemblés en systèmes. Bref, un humain de 70 kilos et mesurant 1,70 mètre est composé de 30.000 milliards de cellules !



Dans chacune de ces cellules (hormis les globules rouges) se trouvent des centaines de petites centrales énergétiques que l'on appelle *mitochondries*.

Les mitochondries, centrales énergétiques de nos cellules



Pour produire de l'énergie, les cellules de notre corps utilisent de petites structures appelées **mitochondries**. Représentation d'une cellule avec ses mitochondries (en rouge).

Ce sont de puissants générateurs qui convertissent la nourriture que nous mangeons en énergie, à l'aide de l'oxygène que nous respirons. C'est ce qu'on appelle la respiration cellulaire. Par la suite, la cellule utilisera cette énergie pour fonctionner et maintenir l'équilibre de notre corps.

Les mitochondries sont sensibles à cette lumière bien spécifique

dernières sont alors excitées et produisent de l'énergie.

Lors de la thérapie par photobiomodulation, la lumière rouge et infrarouge pénètre la cellule et atteint les mitochondries. Ces



Une mitochondrie

Dès lors, la fonction cellulaire est améliorée. La lumière peut aussi aider à réduire l'inflammation et à améliorer la circulation sanguine. À ce jour, des milliers d'études scientifiques ont démontré les effets positifs provoqués par la lumière rouge et infrarouge. Mais en est-il de même pour les cellules de notre cerveau ?

Les effets de la photobiomodulation sur le cerveau. Peut-on éclairer un cerveau ?

Nous pouvons aussi poser la question différemment : est-ce que la lumière arrive à pénétrer les différents tissus humains (peau, os, sang...) pour éclairer le cerveau ? **La réponse est oui** et c'est là que la photobiomodulation devient intéressante pour soigner notre encéphale. Actuellement, il existe 2 méthodes non invasives et indolores.

Soit un éclairage direct du crâne, soit en passant par le nez.

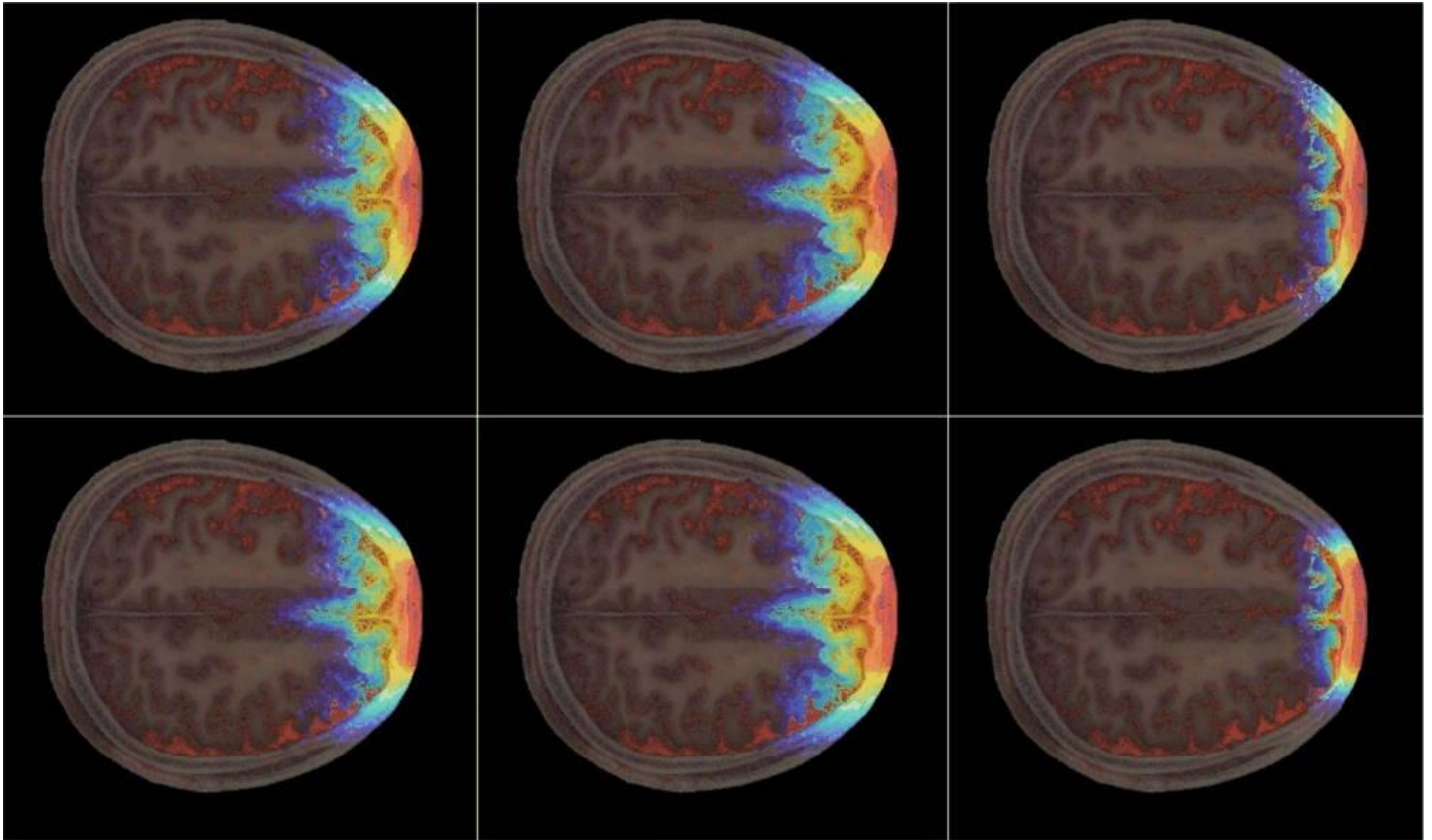
Quel que soit la méthode, les études scientifiques montrent qu'un faible pourcentage de la lumière arrive à "toucher" le cerveau. Mais attention, pas n'importe quelle lumière...

Le pouvoir pénétrant de la lumière infrarouge

Nous avons vu que 2 types de lumière pouvaient stimuler les mitochondries de nos cellules : la lumière rouge et infrarouge. Cependant, ces 2 lumières n'ont pas le même pouvoir de pénétration.

La lumière rouge est facilement absorbée par les tissus et les cellules de surface. Cette lumière sera, par exemple, utilisée pour améliorer la santé et la cicatrisation de la peau.

La lumière proche infrarouge a un pouvoir pénétrant beaucoup plus puissant que la lumière rouge. Ce qui lui permet d'atteindre et de stimuler les cellules situées en profondeur. Ce qui est très intéressant pour notre encéphale.



Le pouvoir pénétrant de la lumière infrarouge permet d'atteindre le cerveau.

Photobiomodulation et cerveau, quels bénéfices prouvés ?

Bien que les études scientifiques s'enchaînent à ce sujet, cette thérapie n'est pas encore utilisée par le consensus médical pour traiter les problèmes neurologiques. Néanmoins, elle est testée depuis plusieurs années et de très nombreuses études ont été publiées sur le sujet, dans des revues scientifiques sérieuses et respectables.

Ces essais ont eu lieu sur diverses conditions cérébrales et sur différents modèles (animaux et humains). Les résultats globaux indiquent de nombreuses réactions positives pour traiter différentes pathologies :

- Neurogenèse (création de nouveaux neurones)
- Facteurs neurotrophiques (croissance et survie des neurones existants)
- Réduction de l'inflammation du cerveau (symptôme que l'on retrouve dans de nombreuses pathologies comme Parkinson et Alzheimer)
- Amélioration de la production d'énergie cérébrale (les cellules du cerveau produisent de l'énergie plus efficacement)
- Augmentation du flux sanguin cérébral (le cerveau produisant plus d'énergie, il a alors besoin de plus d'oxygène pour s'alimenter)
- Effet anti-apoptose (prolongation de l'espérance de vie des cellules)
- Réduction du stress oxydant (symptôme que l'on retrouve dans de nombreuses pathologies comme Parkinson et Alzheimer)
- Amélioration de la communication entre les réseaux cérébraux intrinsèques (certains réseaux cérébraux communiquent moins bien entre eux lors, par exemple, de maladies neurodégénératives)

Résumé de la photobiomodulation en quelques points

- La photobiomodulation est une thérapie unique, différente de toutes les autres thérapies utilisant la lumière.
- La photobiomodulation utilise une lumière rouge et infrarouge précise et spécifique.
- La lumière utilisée améliore la fonction cellulaire en stimulant les mitochondries qui produisent alors de l'énergie.
- La lumière infrarouge a un pouvoir pénétrant, ce qui nous permettrait d'atteindre les cellules du cerveau.
- La photobiomodulation, facile à utiliser mais difficile à mettre en place tout seul.
- La photobiomodulation est une thérapie fantastique. Elle peut être efficace, à condition d'être méticuleux dans le choix de l'appareil, de la puissance utilisée et de la dose de lumière appliquée.

La photobiomodulation pour améliorer les fonctions moteurs des parkinsoniens

En 2019, le docteur espagnol Luis Santos a dirigé une étude scientifique de qualité. L'objectif était d'analyser l'impact d'un traitement par photobiomodulation sur les fonctions motrices de 35 patients atteints de Parkinson.

L'équipe de scientifiques a évalué les patients sur le plan moteur, puis les a séparés aléatoirement en 2 groupes :

- un premier groupe, composé de 17 malades, recevant un traitement par photobiomodulation.
- un second groupe appelé "groupe témoin", composé de 18 malades, ne recevant aucun traitement (une fausse machine de photobiomodulation a été utilisée).

L'étude étant contrôlée et randomisée, ni les chercheurs, ni les patients ne connaissaient leur appartenance aux groupes.

Les patients du premier groupe ont reçu un traitement par photobiomodulation durant 9 semaines, à raison de 2 séances par semaine.

Chaque séance ne durait que 9 minutes.

Ensuite, à la fin de ces 9 semaines de traitement, les patients des 2 groupes ont de nouveau été évalués (fonction motrice, contrôle postural, vitesse de marche, etc.).

Concernant le second groupe (le groupe "témoin"), aucun changement n'a été observé.

Ensuite, concernant le groupe ayant reçu le traitement par photobiomodulation, les patients ont montré une amélioration significative lors du test de vitesse. En effet, les patients avaient une vitesse de marche plus rapide.

L'équipe de chercheurs conclut ainsi :

"Nos résultats sont en accord avec ceux d'une étude précédente qui avait rapporté des améliorations de la démarche chez les patients parkinsoniens après photobiomodulation transcrânienne, ainsi qu'avec d'autres études précliniques qui suggèrent que la photobiomodulation pourrait être une stratégie potentielle contre les maladies neurodégénératives."

Traiter la maladie d'Alzheimer avec la thérapie par photobiomodulation

Alzheimer et Photobiomodulation : avant et après 12 semaines de thérapie

En 2017, Anita Saltmarche a mené une étude scientifique dont le but était d'évaluer l'utilisation de la thérapie par photobiomodulation sur des malades atteints d'Alzheimer. En 12 semaines, cette thérapie par la lumière rouge a montré une amélioration significative des fonctions cognitives des patients, ainsi qu'une amélioration de leur qualité de vie.

Tout d'abord, sachez que la maladie d'Alzheimer est la maladie neurodégénérative la plus fréquente chez l'être humain. Elle entraîne la perte progressive et irréversible des fonctions mentales et notamment de la mémoire. À ce jour, elle est considérée comme incurable.

Aussi, en France, 900.000 malades ont été diagnostiqués Alzheimer. Ce qui en fait la première cause de dépendance lourde du sujet âgé. Ainsi que la première cause d'entrée en institution.

Lors de cette étude, la lumière était appliquée sur le crâne des patients de façon journalière. Soit à l'aide d'un casque de photobiomodulation (avec son module intranasal) pendant 20 minutes. Soit à l'aide du module intranasal seul pendant 25 minutes.

Quels progrès pour ces malades atteints d'Alzheimer traités à l'aide de la photobiomodulation ?

La scientifique canadienne a suivi 5 patients, âgés de 72 à 90 ans. Leur démence était qualifiée de « légère » à « modérément sévère ». Afin de mesurer l'évolution de leur démence, les patients ont été évalués avant, pendant et après le traitement, à l'aide de 2 tests :

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation, les améliorations cognitives sont significatives aux 2 tests. Ces progrès ont été mesurés, mais il est difficile de se rendre compte des résultats obtenus en analysant uniquement des chiffres...

Une amélioration de la qualité de vie

Les améliorations aux scores sur ces 2 tests ont été confirmées par des progrès dans la qualité de vie des patients et de leurs aidants. En effet, dans cette étude, on décrit les améliorations de la qualité de vie de ces 5 patients.

Patient numéro 1

Avant traitement : Inquiète, parlait principalement portugais avec sa famille, se plaignait « sa tête était trop lourde pour tenir, mal de tête ». A répondu uniquement aux questions. La famille a déclaré qu'elle était plus anxieuse, avait une capacité réduite à cuisiner ou à nettoyer, moins interactive avec la famille.

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation : Ouvertement souriante, riante, et évaluateur câliné. A déclaré fréquemment avoir la tête "plus légère", "plus claire", pas de maux de tête. La famille a déclaré "plus bavarde et active" (c.-à-d. cuisiner, nettoyer, se promener, répondre au téléphone). Capable de donner une recette de mémoire à l'évaluateur.

Et 4 semaines plus tard, sans traitement : Progressivement plus renfermée, moins engagée. Plus fatiguée, se sentant "troublée", "tête lourde", les maux de tête sont revenus. Cuisine et nettoie moins, l'hygiène personnelle a diminué. Ne voulait pas participer aux rassemblements de famille.

Patient numéro 2

Avant traitement : Contact visuel peu fréquent avec l'évaluateur. Répond principalement en italien (langue maternelle) avec de longues pauses entre les questions. Posture voûtée, démarche traînante. Aide à domicile. Assisté pour la mobilité, l'habillement et l'hygiène personnelle. Incontinent 6 nuits sur 7. N'engage pas la conversation, engagement minimal lors des visites familiales. N'a pas parlé de la mort de sa femme.

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation : Regarde directement l'évaluateur, parlait principalement anglais, plein d'humour et souriant. Se souvient du nom de l'évaluateur, de la raison de la visite et dit « faire mieux ». À la semaine 6, est entré dans le bureau plus droit, à un rythme soutenu, se déplace de manière indépendante d'une chaise à l'autre. Incontinent 1 à 2 nuits sur 7. Parfois s'habille de façon indépendante, plus communicatif, plus heureux avec le soignant et la famille. Reconnaît la mort de sa femme et capable de parler à sa famille.

Et après 1 semaine sans traitement : La première semaine sans traitement photobiomodulation, déclin rapide du comportement (peu coopératif et belliqueux) ; déclin fonctionnel (aide nécessaire à la mobilité, à l'hygiène et à l'habillement) ; et déclin cognitif (moins capable de suivre une conversation, de répondre de manière appropriée ou de se souvenir des événements). La famille a demandé la reprise du traitement par photobiomodulation (ndlr : 1 semaine après l'arrêt)

Patient numéro 3

Avant traitement : L'humour a été utilisé pour compenser l'incapacité de répondre aux questions. Perte de mémoire niée. Pensait qu'il travaillait encore. Lit et écoute les actualités. Sa femme n'est pas sûre de ce dont il se souvenait. Discussion minimale sur les nouvelles ou les événements.

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation : Le patient a déclaré : « Il est plus facile de répondre aux questions du test », admet lorsqu'il est incapable. L'épouse a déclaré qu'il était plus interactif et qu'il lisait ses publications professionnelles. Semaine 10, ulcère du pied réapparu, œdème sous le genou, érythème, douleur, grimace pendant déplacements d'une chaise à l'autre, et moins rayonnant et interactif.

Et après 4 semaines sans traitement : Patient traité à la clinique pour son pied, peu de changement. Avait des douleurs aux pieds tout le temps, œdème des jambes sous le genou. Moins concentré pendant les tests, interaction réduite, moins humoristique et hygiène personnelle diminuée (par exemple, pas rasé de près).

Patient numéro 4

Avant traitement : Auparavant était extraverti et plein d'humour, mais au fil du temps se sentait moins heureux. D'accord lorsque sa femme a déclaré qu'il oubliait de plus en plus (c'est-à-dire qu'il ne conduisait que sur des itinéraires familiaux, et qu'il perdait des objets). A demandé à sa femme les réponses au test. Travaille à temps partiel, cuisine ses propres repas traditionnels.

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation : A repris son activité artistique (sculpture). Capable de modifier son trajet pour s'adapter au trafic, oublie moins, nécessite moins de rappels de mémoire. Moins dépendant de sa femme pour le « divertissement », généralement plus heureux. A moins regardé sa femme pour les réponses aux tests, a ri, puis a répondu de manière indépendante.

Et après 4 semaines sans traitement : Pas de déclin durant les 4 semaines post-traitement. L'épouse a confirmé que le mari n'avait pas perdu les gains obtenus pendant le traitement.

Patient numéro 5

Avant traitement : Patient conscient sur la perte de mémoire et le diagnostic de la maladie d'Alzheimer. Interactif, mais légèrement réservé. Conscient lorsqu'il est incapable de répondre aux questions du test, a besoin d'être invité à fournir une réponse. A déclaré que lui et sa femme continuaient à vivre une vie bien remplie, mais que l'avenir était effrayant.

Après 12 semaines de traitement par photobiomodulation : La semaine 3, a déclaré qu'il se sentait plus brillant, que le monde avait plus de couleurs, qu'il oubliait moins souvent pourquoi il était entré dans une pièce. A travaillé dans le jardin avec sa femme, se prépare à recommencer la peinture à l'huile. Plus humoristique, interactif, moins hésitant lors des tests. L'épouse (infirmière) a déclaré qu'elle était satisfaite des changements positifs.

Et après 4 semaines sans traitement : Diminution progressive de la « brillance et de la clarté ».

Le patient et sa femme ont tous deux remarqué un déclin de la mémoire, de la concentration, moins capable d'initier et d'accomplir des tâches de manière indépendante.

Conclusion

Enfin, Anita Saltmarche précise que la thérapie par photobiomodulation a été très bien tolérée par ces 5 patients. Aucun effet indésirable n'a été rapporté.

Pour finir, sachez qu'en 2019, ces résultats ont été reproduits et confirmés par une autre scientifique américaine. Je vous en parlerai sûrement dans un prochain article.

Des résultats très étonnants pour des enfants porteurs de trisomie 21 suivant une thérapie par photobiomodulation.

- La fonction cognitive de ces enfants s'était améliorée dans l'ensemble régulièrement.
- Les performances scolaires s'étaient améliorées.
- La socialisation, le débit de vitesse, la fonction motrice. Même leur croissance.
- Ils étaient légèrement plus grands que leurs pairs trisomiques.
- Ils avaient une meilleure immunité, avec moins d'infections et même les traits du visage étaient moins prononcés.

Autisme et photobiomodulation

En 2018, le professeur en neurosciences Gerry Leisman a mené une étude dont le but était d'évaluer l'efficacité de la thérapie par photobiomodulation afin de traiter des troubles du spectre autistique. En 4 semaines, cette thérapie par la lumière rouge a permis de réduire la sévérité des troubles et du comportement de l'autisme.

L'autisme est un trouble neuro-développemental. Il se caractérise par une altération de l'intégration sociale et de la communication, à laquelle sont associées des anomalies du comportement et parfois du développement intellectuel (la déficience intellectuelle n'est cependant pas systématique). En France, environ 700.000 personnes sont concernées par le trouble du spectre autistique, dont 100.000 ont moins de 20 ans. L'autisme est reconnu comme un handicap depuis 1996.

Traiter les troubles du spectre autistique avec la thérapie par photobiomodulation

La thérapie par photobiomodulation du cerveau consiste à appliquer une lumière rouge spécifique sur le crâne du patient afin de soigner des lésions cérébrales et d'autres problèmes neurologiques et psychiatriques.

Quels progrès pour ces enfants autistes traités à l'aide de la photobiomodulation ?

Avant de parler des résultats, il est important de préciser que cette étude est de qualité. En effet, un scientifique israélien et son équipe ont suivi 40 enfants atteints d'autisme et les ont séparés aléatoirement en 2 groupes.

Le premier groupe, constitué de 21 enfants autistes, a reçu le traitement de photobiomodulation. Le second groupe, appelé groupe placebo, est constitué de 19 enfants autistes et n'a reçu aucun traitement (une fausse machine de photobiomodulation a été utilisée).

Ni les scientifiques, ni les participants ne connaissaient leur appartenance aux groupes. Ensuite, afin de mesurer le comportement des enfants et la gravité de leurs troubles autistiques, les chercheurs se sont appuyés sur 2 tests officiels :

Des progrès constatés par les parents : une amélioration du comportement.

Tout d'abord, le questionnaire "ABC" est proposé aux parents afin qu'ils puissent mesurer le comportement de leur enfant. Des scores plus faibles reflètent des troubles du spectre autistique moins prononcés.

Au bout de 4 semaines, tous les enfants ayant reçu un traitement de photobiomodulation ont montré une amélioration au test (colonnes orange) :

- plus aucun enfant n'est dans la catégorie "très sévère".
- la catégorie "sévere" ne contient plus que 2 enfants au lieu de 14.
- Et au bout de 4 semaines, 20 enfants se situent entre les catégories "limite" et "modéré".

L'étude conclut ainsi : « l'étude a révélé que la thérapie photobiomodulation pourrait être un outil efficace pour réduire l'irritabilité et d'autres symptômes et comportements associés au trouble du spectre autistique chez les enfants et les adolescents, avec des changements positifs maintenus et augmentés au fil du temps. »