GERTZ Gilles
Masseur Kinésithérapeute D.E

La Douleur chronique

Douleur chronique

Pourquoi avons-nous mal ? 3
Les causes d'une douleur excessive 4
Le Rôle du cerveau dans la douleur 6
L'attention et la douleur 6
Méditation et douleur 7
Les Anti-Douleurs 8
Les Opioïdes 9
Sommeil et Douleur 10
Nutrition et douleur chronique 11

Pourquoi avons-nous mal ?

Cela peut sembler étrange mais certaines douleurs peuvent être bénéfiques. La douleur est une sorte de système d'alarme interne qui nous avertit des dangers potentiels pour nôtre organisme.

- Elle intervient pour nous prévenir qu'un chien est en train de nous mordre.
- Lorsqu'on est entrain de se bruler la peau.
  Etc.

Nous irons même plus loin en disant que **la douleur est NECESSAIRE** car elle nous incite à nous protéger et à prendre en charge n'importe quel problème pour notre corps. Le système de la douleur est un des nombreux systèmes interne de notre corps (système digestif, système respiratoire, système cardiocirculatoire, système hormonale etc.)

Dans le cas du système de la douleur, des fibres nerveuses spécialisées nous informent en cas de problème dans notre corps, ET, parfois, tout comme n'importe quel autre système de notre corps, il peut dysfonctionner.

- Il peut dysfonctionner en ne provoquant pas assez de douleur : **hypoalgésie**.
- Il peut dysfonctionner en provoquant une douleur trop importante à un stimulus modérément douloureux : **hyperalgésie**.
- Il peut dysfonctionner en provoquant une réponse douloureuse à un stimulus parfaitement anodin et non douloureux : **allodynie**.
- Des douleurs spontanées peuvent même apparaitre de façon imprévisible : **neuropathique** en cas de séquelle de chirurgie par exemple, les douleurs du membre fantôme bien connu des amputés etc.

Les causes d'une douleur excessive

Des douleurs excessives apparaissent lorsque des cellules nerveuses du corps deviennent trop sensibles, elles réagissent trop facilement à un stimulus (Il est normal d'avoir mal si une balle de bowling vous tombe sur le pied, mais si les cellules nerveuses deviennent trop sensibles, vous pourriez avoir mal si une simple balle de ping-pong vous tombait sur le pied). **L'hypersensibilité nerveuse est un phénomène physique observable.** Ne croyez donc pas aux allégations psychologiques trop facile d'emplois !

Mais pourquoi le corps voudrait-il des cellules nerveuses hypersensibles ?

Après une blessure ou une maladie, le corps veut protéger la zone lésée pour favoriser sa guérison, c'est pourquoi le corps réagit en sécrétant des substances chimiques rendant des cellules nerveuses hypersensibles.

Cette hypersensibilité n'est sensée durée que plusieurs semaines, mais parfois quelque chose dans le système de douleur peut aller de travers. Elle peut persister pendant longtemps et alors que l'hypersensibilité nerveuse apparait normalement que dans la zone à proximité de la zone lésée, voilà qu'elle s'étend à d'autres partie du corps.

La bonne nouvelle est qu'une cellule nerveuse hypersensible peut redevenir normale ! Si les médecins sont les experts qui peuvent diagnostiquer et traiter les blessures et les maladies, C'est vous qui serez l'expert pour diminuer votre sensibilité nerveuse !

ETUDES RECENTES

Des chercheurs français (Strasbourgeois de surcroît, soyons chauvin) ont levé une partie du mystère autour de l'origine des douleurs chroniques et **ouvert la voie vers un éventuel traitement**.

La douleur aiguë est un mécanisme de défense et de protection générant des comportements visant sa diminution alors que la douleur chronique ne joue plus ce rôle d'alerte et devient en elle-même une maladie chronique.

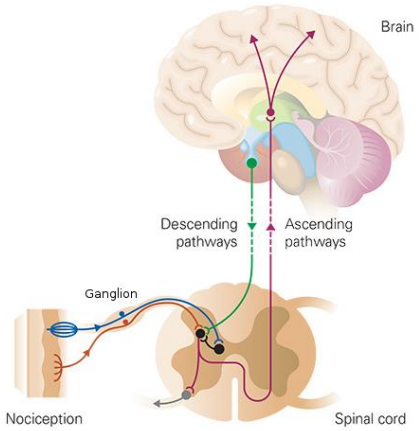
Les douleurs chroniques, expliquent-ils, sont classées en trois catégories :

- Les **douleurs inflammatoires** qui se déclenchent après une agression des tissus et la réponse inflammatoire secondaire à cette agression.
- Les **douleurs neuropathiques**, conséquences d'une atteinte du système nerveux. Celle-ci peut être causée par un traumatisme accidentel, une intervention chirurgicale, un diabète, un zona, un syndrome du canal carpien ou un traitement anti-cancéreux. Dans cette catégorie, entre également la douleur dite du "membre fantôme", celle que l'on ressent comme réelle dans un membre (main, bras, pied ou jambe) alors que celui-ci a été amputé.
- Les **douleurs dysfonctionnelles** qui relèvent d'une amplification des signaux douloureux, alors même qu'il n'existe ni inflammation ni atteinte des nerfs. La fibromyalgie en est un exemple, même si cette maladie reste actuellement assez mal définie.

Dans les douleurs chroniques neuropathiques, bien souvent la cause initiale a disparu, pourtant la personne continue à souffrir. Parmi les douleurs persistantes, les douleurs neuropathiques, dont souffrent quatre millions de Français, sont les plus réfractaires aux traitements actuels, selon les auteurs.

L'hypersensibilisation, mécanisme par lequel la douleur aiguë se transforme en douleur chronique est due à certains neurones sensitifs périphériques, ceux qui innervent la peau par exemple. Ils détectent et véhiculent la sensation de douleur. Ces neurones deviennent hyperactifs et fonctionnent durablement de manière aberrante.

Ces neurones, dits somato-sensoriels, sont situés dans les ganglions de la racine dorsale de la moelle épinière, c'est-à-dire le long de la colonne vertébrale. Ils détectent la douleur à l'endroit de la lésion (par exemple, là où la personne a reçu un coup de couteau) et transmettent ces informations aux neurones de la moelle épinière. Ces derniers communiquent à leur tour avec les circuits neuronaux de la perception douloureuse à l'intérieur du cerveau.



Qu'est-ce qui provoque l'hypersensibilisation des neurones somato-sensoriels ?

Il est clair maintenant que leur interaction avec le système sanguin de défense immunitaire est cruciale. Lors du traumatisme, les cellules immunitaires du sang envahissent le site de la lésion nerveuse. Elles sécrètent, dans cette zone, de nombreuses molécules qui permettent de réparer le tissu mais entraînent également une "hyperexcitation" des neurones sensitifs.

Les chercheurs montrent que les cellules immunitaires sécrètent **la cytokine "FL"** causant la chronicisation des douleurs neuropathiques. Injecter cette molécule à des rongeurs sains entraîne en effet le développement de symptômes identiques à ceux observés chez l'Homme. On constate des hyperalgies et des allodynies.

Les chercheurs ont également établi que **FL se fixe sur son récepteur FLT3** situé dans le neurone sensitif et que cette liaison entre FL et FLT3 déclenche la cascade d'évènements à l'origine de la chronicisation. **Le blocage de FLT3 enlevait les douleurs chez l'animal, et ceci de manière durable.**

Actuellement, les seules molécules inhibant l'activation de FLT3 sont utilisées dans des maladies du sang, les leucémies myéloïdes aiguës. Mais elles ne peuvent être administrées au long cours en raison d'effets secondaires trop graves.

L'équipe de chimistes dirigée par Didier Rognan à l'université de Strasbourg a passé au crible, informatiquement, trois millions de configurations possibles pour un futur médicament actif. Les chercheurs ont identifié une molécule anti-FLT3, nommée BDT001, ciblant le site d'accrochage de FL. Cette molécule bloque la liaison entre FL et FLT3, empêchant ainsi les événements conduisant à la douleur neuropathique de s'enchaîner.

Administrée à des modèles animaux, la molécule BDT001 réduit, dans un délai de trois heures, les symptômes douloureux neuropathiques. L'effet persiste 48 heures après une seule administration.

Avant de devenir vraiment un médicament, la molécule BDT001 devra encore franchir plusieurs étapes qui prendront au moins 5 années. Il reste en effet à étudier son effet "anti-chronicisation" de la douleur chez l'Homme.

Le Rôle du cerveau dans la douleur

Pendant des décennies, nous avions une perception assez simpliste et manichéenne de la douleur. On pensait qu'elle était soit physique, soit psychologique :

- Quand le médecin pensait avoir trouver le problème, la douleur était physique.
- Lorsque, au contraire, il ne trouvait aucune preuve physique du problème, il pensait que la douleur était imaginaire. N'avez-vous jamais entendu dans votre entourage, « c'est dans ta tête », « respire un coup », « calme toi », suggérant subtilement que vous étiez un peu fou, tout de même !

A cause de cette vision dépassée des choses qui a malheureusement persisté chez certains, mentionner le mot « cerveau » peut prêter au malentendu. On a aujourd'hui démontré que l'idée selon laquelle la douleur était soit psychologique, soit physique était fausse et qu'elle devait être abandonnée.

La science a démontré que toute douleur impliquait 2 composantes

Les signaux nerveux de danger issus du **corps**

Une analyse et une interprétation complexes du **cerveau** (influencées par des **facteurs psychologiques** par exemple)

Le phénomène d'inhibition descendante

Quand des fibres nerveuses ont reconnu un stimulus douloureux (coup de marteau sur le doigt par exemple), la blessure physique est bien réelle. Imaginez ce même stimulus lorsque vous êtes nez à nez avec un lion dans la savane, votre cerveau sera focalisé sur votre survie et modulera donc la douleur afin que vous vous concentriez au maximum au défi d'échapper au lion.

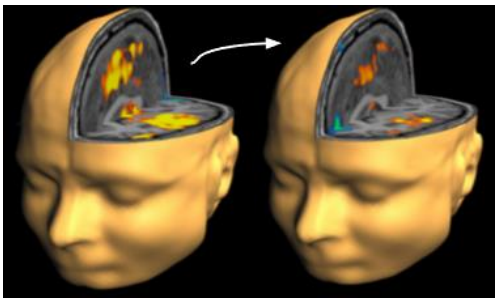
Imaginez un enfant en salle de classe. A force d'être assis pendant des heures, des stimuli douloureux au niveau des fesses peuvent facilement apparaitre. Cependant, après des années passées sur une chaise à écouter attentivement le professeur, ce stimulus douloureux peut passer inaperçu car moduler par le cerveau de l'enfant (il sait qu'il pourra bientôt aller en récréation, le cerveau interprètera donc ce stimulus comme non dangereux car facilement maitrisable par l'aspect « habitude » et « réversible »). Votre perception douloureuse ne sera surement pas la même si on vous incite à vous assoir sur une chaise et que vous ne connaissez pas la durée du cours.

L'attention et la douleur

Il existe des millions de cellules nerveuses amenant des informations sensorielles au cerveau. Le cerveau scanne rapidement ces infirmations sensorielles pour identifier les choses importantes (menaces, nouveautés, objectifs ou désirs). Il amplifie les signaux nerveux les plus importants et réduit le volume des signaux nerveux les moins importants.

Disons que vous rentrez chez vous et ressentez une douleur au genou, ET, Soudainement vous apercevez votre musicien préféré en train de faire un spectacle. Dés que vous apercevrez le musicien, votre cerveau réduira les messages provenant de votre genou.

Voici l'activité cérébrale de la douleur d'un patient souffrant d'une brulure, avant qu'on lui donne un jeu, et pendant qu'il joue. L'activité cérébrale lié à la douleur commence à diminuer.



Il est temps de détruire un grand mythe !

« Détourner son attention de la douleur constitue juste une stratégie d'adaptation. Je préférerais résoudre le vrai problème. »

Les techniques de détournement de l'attention ne sont pas juste des stratégies d'adaptation à la douleur, ils changent réellement le volume de l'activité nerveuse liée à la douleur dans votre cerveau, ET, la façon dont nous utilisons notre système d'attention quotidiennement peut causer des changements à long terme en termes d'hypersensibilité du système nerveux.

Méditation et douleur

La méditation zen diminue la sensibilité à la douleur. Les adeptes la ressentent mais y portent moins attention.

Des études ont montré que les adeptes de la méditation zen ont une moins grande sensibilité à la douleur. Dans la présente étude, elle a montré, au moyen de l'IRM, que même s'ils ont conscience de la douleur, cette sensation n'est pas traitée dans les zones du cerveau responsable de l'évaluation, du raisonnement ou de la formation de la mémoire. Ils ressentent les sensations douloureuses mais abrègent le processus en s'empêchant d'interpréter ou d'étiqueter les différents stimuli comme douloureux, croient les chercheurs.

Une étude a comparé la réponse à des stimuli douloureux d'origine thermique de 13 adeptes de la méditation zen à celle de 13 personnes ne pratiquant pas la méditation. Leur perception de la douleur a été mesurée et comparée avec les données recueillies par l'IRM. Les adeptes les plus expérimentés de la méditation ont présenté des réponses moins grandes à la douleur et une diminution de l'activité dans les zones du cerveau responsables de la cognition, de l'émotion et de la mémoire.

Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives sur le fonctionnement du cerveau car ils remettent en question les concepts actuels du contrôle mental, censé s'obtenir par un effort ou une augmentation de l'activité cognitive. L'autorégulation de certains processus pourrait plutôt se faire de manière plus passive en « neutralisant » des zones du cerveau normalement impliquées.

Ces résultats laissent penser que les adeptes de la méditation zen pourraient avoir acquis l'aptitude de neutraliser certains processus cérébraux supérieurs tout en continuant de ressentir les stimuli, explique Pierre Rainville. Cette aptitude pourrait avoir des conséquences profondes et étendues sur la régulation de la douleur et des émotions et sur le contrôle cognitif. Ce comportement correspond bien à l'état d'esprit du zen et à la notion de pleine conscience.

Les Anti-Douleurs

Doliprane, Tramadol, paracétamol, anti inflammatoire… on s'y perd ! L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a établi une échelle d'emploi des analgésiques selon l'intensité de la douleur évaluée.

PALLIER 1 (analgésiques périphériques ou « non morphinique ») :

- Puissance antalgique la plus faible. Ils sont destinés aux douleurs légères à modérées. Ils incluent les antalgiques non opioïdes (ou non morphiniques). Ils sont dits périphériques car ils agissent au niveau local (plutôt que sur la transmission des signaux de douleur au niveau du cerveau comme les médicaments morphiniques des deux autres niveaux).

PALLIER 2 (centraux ou morphiniques faibles) :

- Actifs sur la perception de la douleur au niveau cérébral. Ils agissent sur le système nerveux central. Ils sont destinés aux douleurs modérées ou sévères ou aux douleurs insuffisamment soulagées par les antalgiques de palier 1. Ce sont des opioïdes dits faibles. Il s'agit de molécules proches de la morphine (et donc de l'opium).
- Ils sont souvent combinés avec des antalgiques non morphiniques de niveau 1 car, pris isolément, leur efficacité n'est souvent pas supérieure aux médicaments de niveau 1. Ils ne sont disponibles que sur ordonnance, à l'exception de certaines associations de la codéine.

PALLIER 3 (regroupent des agonistes morphiniques forts et des agonistes antagonistes).

- On distingue le niveau 3a quand les agonistes morphiniques forts sont administrés par voie orale.
- Et le niveau 3b quand ils le sont par voie parentérale ou centrale.

ADJUVANTS : Dans certains cas, les analgésiques peuvent être associés à des médicaments dits "adjuvants" ou "coanalgésiques". Ce sont des médicaments dont l'effet antalgique propre est relativement modeste, mais qui, associés à un autre analgésique, peut renforcer ou compléter l'action de celui-ci, voire limiter la prescription de médicament morphinique.

	ANTALGIQUES PALIER I	ANTALGIQUES PALIER II	ANTALGIQUES PALIER III	TRAITEMENTS ADJUVANTS
VOIE ORALE	**Paracétamol** *Dafalgan®* *Doliprane®* *Efferalgan®* **Anti-Infl. Non Stéroïdiens** *Diclofénac (Voltarène®)* *Kétoprofène (Profénid®)* *Celecoxib (Celebrex®)* *Ibuprofène (Advil®)* *Naproxène (Apranax®)* *Indométacine (Indocid®)* *Piroxicam (Feldène®)* *Flurbiprofène (Cebutid®)* **Aspirine** **Noramidopyrine** *(Viscéralgine forte®)*	**Paracétamol-Codéine** *Dafalgan codéiné®* *Efferalgan codéiné®* *Codoliprane®* *Algisedal®* **Paracétamol-Dextropopoxyphène** *Di-Antalvic®* **Dihydrocodéine** *Dicodin®* **Tramadol** *Topalgic®, Contramal®, Zamudol®* **Paracétamol-Tramadol** *Ixprim®, Zaldiar®*	**Sulfate de Morphine** *Actiskénan®, Sévrédol®* *Skénan® LP* *Moscontin®* *Kapanol® LP* **Hydromorphone** *Sophidone® LP* **Oxycodone** *Oxynorm®* *Oxycontin® LP*	**Antispasmodiques** *Spasfon® (Phloroglucinol)* *Débridat® (Trimébutine)* *Météospasmyl® (Alvérine)* **Myorelaxants** *Coltramyl®* *Myolastan®* **Corticostéroïdes** *Prednisone (Cortancyl®)* *Prednisolone (Solupred®)* *Methylprednisolone (Solumedrol®)* **Hypnotiques, Anti-épileptiques** **Bisphosphonates, Calcitonine** **Anti-dépresseurs**
VOIE PARENTÉRALE	**Paracétamol** *Perfalgan®* **Anti-Infl. Non Stéroïdiens** *Diclofénac (Voltarène®)* *Kétoprofène (Profénid®)*	**Tramadol** *Topalgic®, Contramal®* **Néfopam** *Acupan®*	**Chlorydrate de Morphine** *Morphine injectable*	**Antispasmodiques** *Spasfon®, Débridat®* **Myorelaxant** *Coltramyl®* **Corticostéroïde** *Solumedrol®*
VOIE TRANSDERMIQUE			**Fentanyl transdermique** *Durogésic®*	**Lidocaïne/Prilocaïne** *Emla®, Emlapatch®* **Lidocaïne** *Xylocaïne®* **Capsaïcine**

Les Opioïdes

L'extrait de la plante de pavot contient de puissantes substances chimiques qui soulagent la douleur.

Mais comment est-ce possibles qu'une plante puisse soulager la douleur ?

Tel une lampe qui a un bouton ON/OFF, les cellules nerveuses ont aussi un bouton. Quand le cerveau veut atténuer la douleur, il libère des substances chimiques qui désactivent les cellules nerveuses impliquées dans la douleur. Pour des raisons étranges, les substances chimiques que contient le pavot sont similaires à celles que notre cerveau produit pour désactiver les cellules nerveuses, et ainsi permettre de réduire la douleur. Il est alors apparu naturel que des médicaments ont été conçu à partir de cette plante.

Mais récemment, des chercheurs ont faits des découvertes concernant ces médicaments

Les médicaments antalgiques à base d'opioïdes (narcotiques) peuvent causer de nombreux effets secondaires tels que :

- Vertiges.
- Démangeaisons.
- Vomissements.
- Constipation.
- Etc

Les chercheurs ont également montré que la prise de médicaments à base d'opioïdes pendant plus de quelques semaines pouvait avoir comme effet d'augmenter la douleur ! Ainsi, quand vous prenez ce genre de médicaments, votre cerveau arrête de produire ses propres substances opioïdes naturelles qui soulage la douleur, ET, plus la quantité de médicaments à base d'opioïde ingurgitée est importante, plus la quantité d'opioïdes naturels produites par votre cerveau sera faible.

Ce n'est pas tout, les cellules nerveuses ne réagissent pas bien à une prise excessive de médicaments antalgiques à base d'opioïdes. Les récepteurs aux opioïdes sur les cellules nerveuses commencent à dysfonctionner et à disparaitre, ENSUITE, les substances opioïdes (qu'elles proviennent des médicaments ou de votre cerveau) ne réduisent plus la douleur. On parle alors de résistance aux opioïdes (il faut des doses de plus en plus fortes pour que la substance agisse).

Compte tenu de ces nouvelles informations, de nombreux médecins sont en train de réduire les médicaments à base d'opioïdes. Mais il existe un petit groupe de patient chroniques qui peuvent tirer profit des opioïdes. Si vous prenez des médicaments contre la douleur à base d'opioïdes, il y a des questions auxquelles il faudrait penser et dont il faudra discuter avec votre médecin après quelques semaines de prise :

- Ma douleur a-t-elle diminué ?
- Est-ce que je me sens moins bien globalement au lieu d'aller mieux ?
- Suis-je capable de pratiquer d'avantage d'activité physique ?
- Dois-je prendre des doses de plus en plus élevées pour soulagée la douleur ?

Sommeil et Douleur

La douleur peut rendre le sommeil difficile. De manière réciproque, le sommeil peut aussi influencer la douleur ; 50% des gens souffrant d'insomnie développent une douleur persistante. Un mauvais sommeil est un facteur de risque majeur pour le développement d'une douleur chronique. Des études récentes ont montré que les patients qui arrivaient à améliorer la qualité de leur sommeil présentaient de meilleurs résultats en termes de douleur.

Stratégie pour améliorer le sommeil

- **Consultez un médecin du sommeil**

  Un médecin du sommeil pourra déterminez si vous souffrez d'une pathologie médicale sous-jacente qui affecte votre capacité à dormir. Il pourra :
  - Vous prescrire des compléments alimentaires
  - Vous prescrire des médicaments pour vous endormir plus vite

    ⊕ Médicaments pour le sommeil et médicaments contre la douleur ne font pas toujours bon ménage
  - Vous prescrire un appareil contre les apnées du sommeil.
  - Si vous vous endormez trop tard, il pourra vous conseiller de la luminothérapie pour réinitialiser votre horloge biologique.

- **Sommeil et lumière**

  La mélatonine est une substance chimique sécrété par notre corps qui aide à vous endormir et qui nous permet de rester dans un sommeil profond. Vous pouvez aider votre corps à sécrété la mélatonine en abaissant la lumière de votre chambre le soir. Trop de lumière le soir incite votre corps à penser qu'il s'agit du matin et ne sécrétera donc pas de mélatonine.
  - Tamisez les lumières un certain temps avant d'aller vous coucher.
  - Si vous devez utiliser un écran avant d'aller dormir portez des lunettes qui bloquent le bleu (la longueur d'onde bleue agit négativement sur la sécrétion de mélatonine).
  - Porté un masque de nuit, ou diminuer fortement la luminosité du petit matin (des études ont montré que le port d'un masque de nuit améliorait la qualité du sommeil).

- **Sommeil et bruit**

Nutrition et douleur chronique

ETUDE SUR LE SUJET

L'alimentation peut influencer la douleur chronique. Une étude a montré que Les composants alimentaires et nutriments peuvent réduire ou amplifier une transmission anormale du **neurotransmetteur glutamate** dans le système nerveux. Le glutamate est un neurotransmetteur dit excitateur, c'est-à-dire qu'il **favorise la transmission des signaux de douleur.**

Des niveaux trop élevés de glutamate amplifient les signaux de douleur dans le système nerveux périphérique et contribuent à une dérégulation du système nerveux pouvant causer une **hypersensibilisation nerveuse** à la douleur (chronicisation de la oduleur).

Deux composants alimentaires qui amplifient l'action du glutamate sont à éviter alors que certains nutriments (minéraux, vitamines...) contribuent à la réduire.

Le glutamate et l'aspartame peuvent amplifier l'action du neurotransmetteur glutamate

Le glutamate et l'aspartame qui se trouvent dans l'alimentation agissent comme des neurotransmetteurs excitateurs. Ils peuvent ainsi amplifier les signaux de douleur transmis par le glutamate, le neurotransmetteur excitateur le plus abondant du système nerveux. C'est en agissant sur un récepteur du glutamate que l'aspartate de l'aspartame favorise la transmission du signal de douleur. Le glutamate et l'aspartate se trouvent dans l'alimentation **sous *forme liée* et *sous forme libre*.**

Les *formes liées* incluent :

- Des sources de protéines complètes comme la viande, desquelles les acides aminés sont libérés lentement dans la circulation au cours du processus digestif.

Les *formes libres* incluent :

- Additifs alimentaires.
- La protéine hydrolysée, les isolats/concentrés de protéines (le fameux whey tant apprécié de nos amis les bodybuilder).
- L'extrait de levure.
- La sauce de soja.
- Les sauces de poisson.
- Les fromages âgés comme le cheddar et le parmesan.
- Tomates et jus de tomates.
- Raisin et jus de raisin.
- Jus de fruits.
- Champignons.

Résultats d'un essai clinique de retrait et de réintroduction

Une étude de 57 personnes atteintes de douleur chronique et du syndrome du côlon irritable qui consistait à éliminer toutes les sources de formes libres de ces acides aminés (glutamate et aspartate) de l'alimentation pendant un mois. 37 d'entre elles ont maintenu cette alimentation pendant les 4 semaines et 84 % ont rapporté une amélioration de plus de 30 % de leurs symptômes. 8 ont connu une rémission complète de tous leurs symptômes. Avec les 37 participants qui ont eu une amélioration de plus de 30 % de leurs symptômes, un essai randomisé en double aveugle dans lequel le glutamate monosodique ou un placebo était réintroduit a été mené. Un retour significatif des symptômes avec le glutamate monosodique suggère que l'élimination de ces composants alimentaires était la raison du soulagement des symptômes.

Vitamines et minéraux

Plusieurs autres micronutriments peuvent potentiellement moduler positivement la neurotransmission du glutamate et réduire la douleur.

Le magnésium et le zinc

Deux minéraux, le magnésium et le zinc, jouent un rôle clé dans la régulation du principal récepteur du glutamate, le récepteur NMDA. Le magnésium bloque ce récepteur et empêche ainsi la transmission du signal nerveux. Le zinc, qui est libéré en même temps que le glutamate module à la baisse la transmission du signal.

Ainsi, de faibles niveaux de magnésium et de zinc pourraient contribuer à une amplification de la douleur.

La vitamine B6

Un autre nutriment d'importance pour la neurotransmission du glutamate est la vitamine B6. Cette vitamine agit comme cofacteur important pour une enzyme qui convertit le glutamate (un neurotransmetteur excitateur) en GABA (un neurotransmetteur inhibiteur).

Une carence en vitamine B6 peut mener à des niveaux plus élevés de glutamate et des niveaux réduits de GABA, ce qui favorise l'excitotoxicité (transmission excessive du glutamate qui a des effets toxiques sur les neurones récepteurs du signal) dans le système nerveux central (cerveau et moelle épinière).

Les oméga-3

Des études ont montré qu'une carence en oméga-3 augmente l'excitotoxicité. Une hypothèse est que l'effet bénéfique des oméga-3 est lié à leur capacité d'augmenter la fluidité de la membrane cellulaire, laquelle modulerait l'action des transporteurs du glutamate responsables de l'élimination des quantités excédentaires de la fente synaptique (espace de communication entre deux neurones), empêchant ainsi l'excitotoxicité.

Les antioxydants

L'excitotoxicité peut causer un stress oxydatif en augmentant la production d'espèces réactives de l'oxygène dans le système nerveux. Le stress oxydatif peut être contré par l'apport alimentaire d'antioxydants. Ainsi, la neurotransmission excessive du glutamate entraîne un besoin accru d'antioxydants dans l'alimentation.

Les deux principaux antioxydants alimentaires sont :

- La vitamine C (un antioxydant hydrosoluble).
- La vitamine E (un antioxydant soluble dans les graisses).
- Le resvératrol des raisins.
- Les polyphénols du thé vert.

Des recherches futures devraient examiner l'effet synergique potentiel d'un régime alimentaire combinant une diminution des deux excitotoxines que sont le glutamate et l'aspartate et une augmentation de ces nutriments.