

**DOSSIER D'INFORMATION**

**NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE EST LA POUR NOUS PROTEGER DU  
VIRUS SARS-CORONAVIRUS-2 (SARS-COV-2) ET DE LA MALADIE  
COVID-19 INDUITE**

**MAIS COMMENT FONCTIONNE-T-IL,  
COMMENT L'AIDER A SE MAINTENIR A UN BON NIVEAU DE PERFORMANCE ?**

**Nicole PROUST**

Vice-présidente de l'ATC  
Ingénieur EPF  
Formatrice et conférencière en toxicologie  
Directeur de recherche associé honoraire du CNRS  
GSM int'l +33 6 63 40 79 30 - [nicole.proust@gmail.com](mailto:nicole.proust@gmail.com)

**André PICOT**

Président de l'ATC  
Toxicochimiste  
Directeur de recherche honoraire du CNRS,  
Expert français honoraire auprès de l'Union européenne  
pour les Produits chimiques en Milieu de Travail (SCOEL, Luxembourg)  
GSM int'l +33 6 10 82 44 21 - [andre.picot@gmail.com](mailto:andre.picot@gmail.com)

**Coordonnateurs**

**André PICOT**  
Président de l'ATC  
Toxicochimiste

**Jean DUCRET**  
ATC  
Physicochimiste

**Association Toxicologie-Chimie**

9<sup>bis</sup> rue Gérando  
75009 Paris - FRANCE

07 85 15 72 51  
[atc@atctoxicologie.fr](mailto:atc@atctoxicologie.fr)  
<http://www.atctoxicologie.fr>

**Contact ATC**

**Bruno van PETEGHEM**  
Trésorier de l'ATC

GSM : 06 73 37 71 08  
[brunovp88@gmail.com](mailto:brunovp88@gmail.com)

**17 p.**





## DOSSIER D'INFORMATION ATC

# NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE EST LA POUR NOUS PROTEGER DU VIRUS SARS-CORONAVIRUS-2 (SARS-COV-2) ET DE LA MALADIE COVID-19 INDUITE

## MAIS COMMENT FONCTIONNE-T-IL, COMMENT L'AIDER A SE MAINTENIR A UN BON NIVEAU DE PERFORMANCE ?

### SOMMAIRE

PREAMBULE.....	5
1. DE QUOI EST FAIT NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE ? .....	5
2. COMMENT FONCTIONNE NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE ? .....	5
3. DE QUOI A BESOIN NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE POUR BIEN FONCTIONNER ? .....	8
4. LES DERNIERS PROTOCOLES DE PREVENTION DE 2020. ....	13
5. CONCLUSION : QUE FAIRE DANS CETTE PERIODE AU NIVEAU INDIVIDUEL ? .....	14
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	16

### TABLES DES ILLUSTRATIONS

TABLEAU 1. ANALYSE VITAMINE D : 25 OH VITAMINE D (D2 + D3). ....	9
FIGURE 1. SYSTEME IMMUNITAIRE D'APRES D <sup>R</sup> H. HERRMANN (1). ....	6
FIGURE 2. DE LA DETECTION DE L'ANTIGENE A LA PRODUCTION MASSIVE D'ANTICORPS ADAPTES A CET ANTIGENE (2). ....	7
FIGURE 3. RESUME DES ACTIONS MISES EN PLACE AU NIVEAU DU SYSTEME IMMUNITAIRE.....	8





# NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE EST LA POUR NOUS PROTEGER DU VIRUS CORONAVIRUS-2 (SARS-COV-2) ET DE LA MALADIE COVID-19 INDUITE

## MAIS COMMENT FONCTIONNE-T-IL, COMMENT L'AIDER A SE MAINTENIR A UN BON NIVEAU DE PERFORMANCE ?

### PREAMBULE

Des millions de bactéries, virus, parasites et champignons essaient de pénétrer en permanence dans notre corps. Tous ces micro-organismes doivent franchir des barrières pour y arriver. Nos protections sont la peau, les muqueuses du système respiratoire et l'acidité de l'estomac (pH de l'ordre de 1,5). Quand ces obstacles sont franchis, les intrus sont pris en chasse par la « police locale » de notre organisme, le système immunitaire. Notre système immunitaire est donc notre rempart contre les infections, les virus... et chaque jour il peut être très sollicité.

## 1. DE QUOI EST FAIT NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE ?

Il est représenté à la Figure 1 (1), il comprend :

- **les organes du système lymphatique** sont principalement : le thymus, les amygdales, la rate, l'appendice, les ganglions lymphatiques et certaines muqueuses, en particulier celles de l'intestin grêle (les plaques de Peyer).
- **un réseau de multiples groupes de ganglions** répartis dans le corps et qui sont reliés les uns aux autres par des canaux dans lesquels circule la lymphe, un liquide biologique blanchâtre de composition identique au plasma sanguin, dans lequel circulent des globules blancs, les lymphocytes. Les ganglions contiennent principalement des macrophages et des lymphocytes. Il existe trois types de lymphocytes : B, T, NK qui ont des actions spécifiques.
- **des globules blancs** qui se forment et se multiplient dans la moelle osseuse. Ensuite ils migrent vers les tissus et organes lymphatiques où ils continuent à se développer et deviennent responsables de la réponse immunitaire. Le thymus est le siège de la maturation de certains lymphocytes. Il y a trois types de globules blancs impliqués dans la réponse immunitaire : les phagocytes (macrophages et cellules dendritiques présents dans les tissus et le sang qui attendent pour « avaler » les intrus), les lymphocytes T (qui ont mûri dans le thymus) et les lymphocytes B (indépendants du thymus).

## 2. COMMENT FONCTIONNE NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE ?

Il y a deux étapes dans la réponse immunitaire (2, 3, 4) que nous présentons ici de façon résumée :

- **la réponse « non spécifique » de l'immunité innée** acquise à la naissance qui ne tient pas compte du pathogène qu'elle va combattre. C'est une action rapide dont l'objectif est de limiter l'infection.
- **la réponse « spécifique » qui conduira à l'immunité acquise (ou adaptative)** qui aboutira à la synthèse des anticorps et qui permettra de garder en mémoire l'information sur les virus et les micro-organismes rencontrés. C'est une action plus lente dont l'objectif est d'éradiquer l'infection. Les anticorps ainsi synthétisés par le système immunitaire seront dirigés spécifiquement contre ce nouvel antigène et produits en plus grandes quantités, lors de toute nouvelle confrontation.



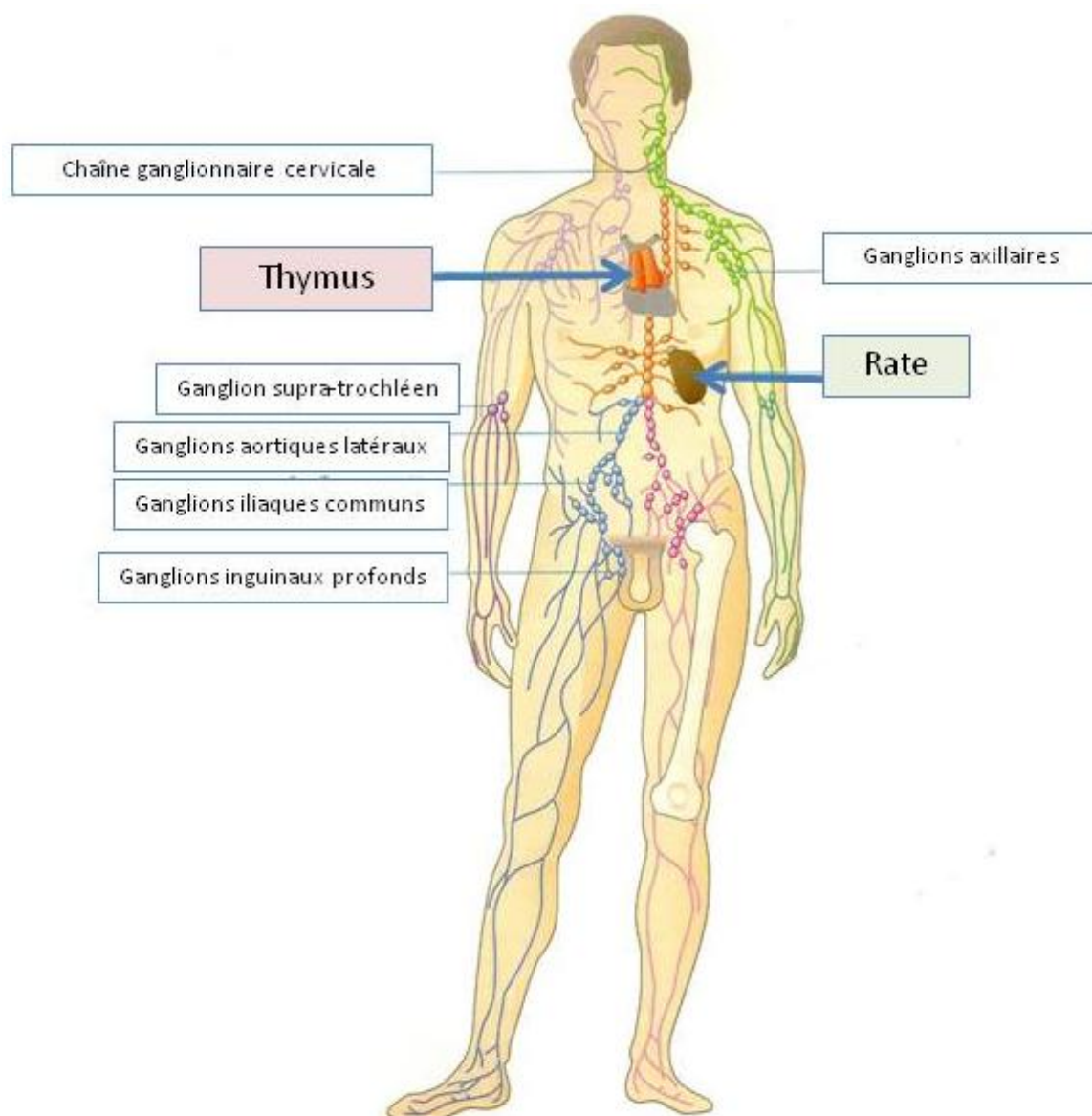


Figure 1. Système immunitaire d'après D<sup>r</sup> H. Herrmann (1).

Dans le cadre de la réponse immunitaire spécifique, face à un pathogène (antigène), **deux mécanismes différents et complémentaires sont mis en jeu.**

Le premier mécanisme est **une réaction à médiation humorale**. Les plasmocytes issus des lymphocytes B vont se mettre à **synthétiser des anticorps**. La fixation de l'anticorps à une partie déterminée de l'antigène aboutira à la neutralisation de ce dernier.

Le second mécanisme est **une réaction à médiation cellulaire**. Les lymphocytes T (Tueurs) ayant subi une maturation dans le thymus vont détruire les cellules porteuses de l'antigène, c'est le phénomène de lyse cellulaire.

En ce qui concerne la réponse immunitaire non spécifique, on peut noter tout d'abord, comme indiqué plus haut, que nous avons des barrières physiques de protection que sont la peau, les muqueuses mais aussi le mucus, la toux, les éternuements, les larmes. Ensuite lorsque l'agresseur a réussi à entrer dans l'organisme,



le **phénomène d'inflammation**, qui a pour but d'inactiver le micro-organisme pathogène, va se mettre en place.

**Deux autres mécanismes non spécifiques peuvent aussi se produire.**

La **fièvre** qui peut être présente au début d'une infection est un autre mode de défense qui permettrait d'accélérer la réponse immunitaire et de ralentir la reproduction des micro-organismes pathogènes par l'élévation de température de l'organisme.

En cas d'infection virale, **les interférons** (des glycoprotéines), sont secrétés et vont inhiber la multiplication des virus à l'intérieur de la cellule.

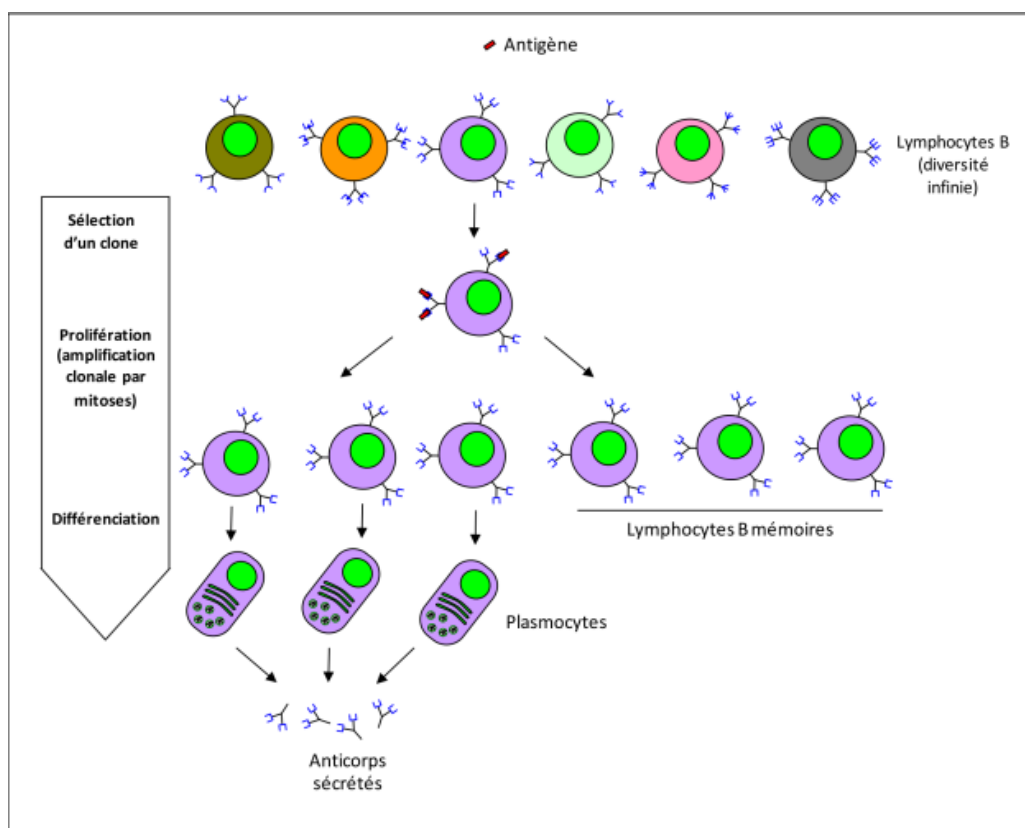


Figure 2. De la détection de l'antigène à la production massive d'anticorps adaptés à cet antigène (2).

**Que se passe-t-il lorsqu'un agent pathogène entre dans l'organisme ?**

**Une réaction en chaîne est déclenchée par le système immunitaire.**

**Dans un premier temps**, les cellules de la réponse innée, les phagocytes, vont d'abord intervenir puis dans **un deuxième temps** ce sont les lymphocytes B et T de l'immunité spécifique qui vont entrer en action. Les lymphocytes B vont contribuer à la production d'anticorps B, tandis que les lymphocytes T, qui sont les plus nombreux, vont détruire les cellules infectées par les virus.

**Au début de la réaction immunitaire, les phagocytes**, de la famille leucocytaire des globules blancs, vont dévorer les intrus, ce qui les tue. Ensuite **les macrophages**, des globules blancs « nettoyeurs » se mettent au travail et vont ingérer les globules blancs qui ont phagocyté les agents pathogènes. De plus à leur surface certaines cellules vont exposer des fragments cellulaires des intrus tués pour donner un signal aux autres cellules du système immunitaire qui doivent alors se mobiliser et entrer en action.



Les cellules tueuses, qui circulent dans le sang et le système lymphatique vont principalement détruire les virus et les cellules altérées.

D'autres cellules, **les plasmocytes, dérivées des lymphocytes B, vont libérer des anticorps en réponse à la présence de l'antigène (l'élément pathogène, étranger à l'organisme)**. Ceci est illustré sur la Figure 2 (2).

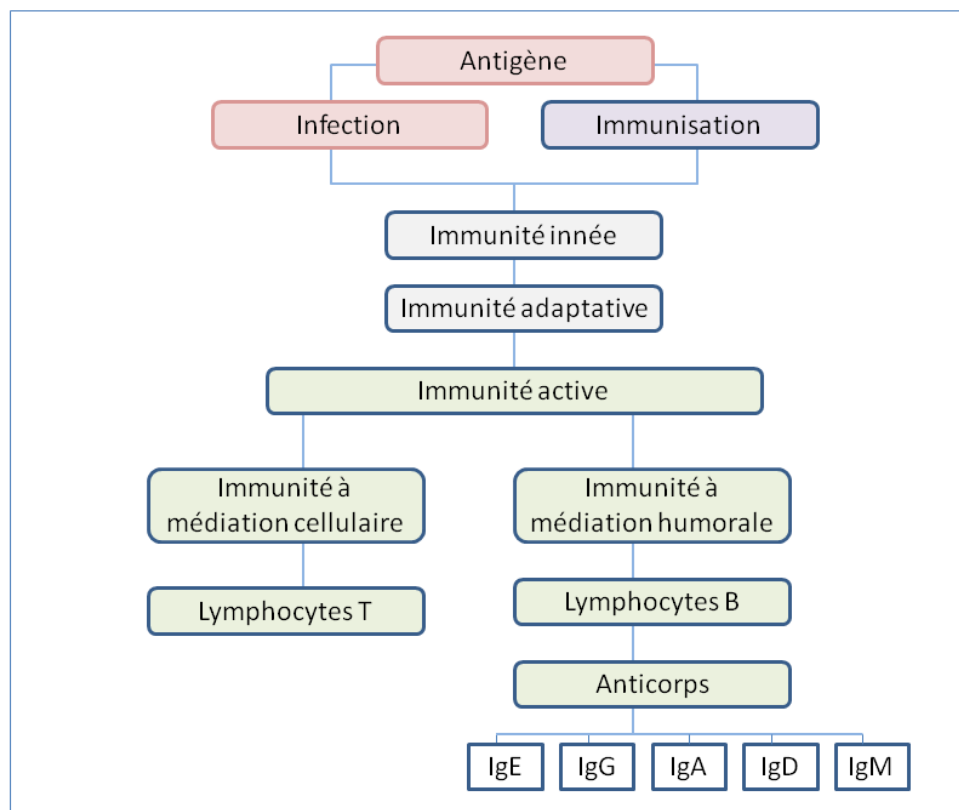


Figure 3. Résumé des actions mises en place au niveau du système immunitaire en présence d'un antigène (3,4).

Les anticorps sont des glycoprotéines, des protéines complexes possédant des glucides à leur surface et qui constituent la famille des **immunoglobulines Ig** que l'on peut doser par analyse sanguine. Les anticorps sont destinés à détecter et neutraliser les agents pathogènes de manière spécifique. Les anticorps circulent dans le sang et le système lymphatique, ils y repèrent les agents pathogènes (antigènes) et se collent à leur surface ce qui permet une identification utile pour les macrophages qui peuvent plus rapidement les détruire.

Ces anticorps, comprenant des protéines solubles, circulent dans les liquides biologiques. Ils sont aussi sous forme de récepteurs membranaires à la surface des lymphocytes B.

La Figure 3 illustre les actions mises en place par le système immunitaire en présence d'un agent pathogène (3,4).

### 3. DE QUOI A BESOIN NOTRE SYSTEME IMMUNITAIRE POUR BIEN FONCTIONNER ?

Après une brève description de notre système immunitaire et de son fonctionnement, nous allons aborder la question des apports spécifiques dont il a besoin pour être performant.





## - Vitamine D

La vitamine D est une vitamine liposoluble, dérivée de la famille des stéroïdes (représentée par le cholestérol).

La vitamine D est un micronutriment qui se présente sous deux formes : le cholécalciférol (vitamine D3) qui est endogène et principalement apporté par la peau après une exposition aux rayons UVB du soleil et l'ergocalciférol (vitamine D2) exogène en faible pourcentage et apporté par l'alimentation (foie des poissons gras, œufs, champignons entres autres) (5).

D'après le Dr Rueff (6) la vitamine D joue un rôle essentiel pour activer l'immunité, éviter les rhumes et la grippe et en diminuer la durée. Elle accroît l'activité des macrophages et favorise la production de peptides anti-infectieux et de cytokines anti-inflammatoires.

En cette période de risque de contamination, il conseille d'avoir pendant quelques mois un apport minimum de 2000 UI par jour, et de vérifier votre dosage sanguin en fin d'épidémie pour adapter les doses sans dépasser le taux sanguin de 100 nanogrammes/mL.

### Comment déterminer notre statut vitaminique ?

Il peut nous sembler important de mesurer la concentration de vitamine D dans le sang, même si cette analyse n'est pas toujours remboursée (7) pour savoir si on est bien dans la fourchette des concentrations acceptables (voir le Tableau 1). Il est clair qu'aujourd'hui, compte tenu de la situation de crise sanitaire il n'est pas possible de faire facilement cette analyse. **Nous sommes tous plus ou moins carencés, même si beaucoup d'entre nous en doute.** Avec l'âge la synthèse de la vitamine D, après exposition au soleil est moins efficace. Si on s'expose au soleil après avoir mis une crème de jour ou une protection solaire, la synthèse ne se fera pas correctement ou pas du tout.

La vitamine D en excès devient toxique pour l'organisme. Le laboratoire d'analyse français Eurofins-Biomnis, recommande de ne pas dépasser 150 ng/mL.

25 OH Vitamine D	nmol/l	ng/ml
Carence vitaminique	< 25	< 10
Insuffisance vitaminique	25 à 75	10 à 30
Taux recommandés	75 à 175	30 à 70
Possible intoxication	> 375	> 150

Tableau 1. Analyse vitamine D : 25 OH Vitamine D (D2 + D3).

Des médecins américains ont eu l'idée de rechercher un lien entre le taux sanguin de vitamine D en automne-hiver, et le risque respiratoire. Les apports en vitamine D sont inversement corrélés à la fréquence des infections respiratoires. Les personnes qui ont un taux élevé ont moins d'infections virales et elles durent moins longtemps.

### Quelle vitamine D prendre pour compléter nos besoins ?

On peut envisager de prendre par exemple **Zyma-D® 10000 UI/mL solution buvable que l'on peut acheter sans ordonnance à la pharmacie que l'on prend sous forme de gouttes.** Ce produit n'est pas cher du tout, moins de 3 euros !

La posologie est indiquée sur le mode d'emploi placé dans la boîte du produit. En carence vitaminique **pour l'adulte et sujet âgé, il est suggéré de prendre en prévention 2 à 3 gouttes par jour et en traitement pour l'adulte 6 ou plus selon votre métabolisme** (8).



Sur le mode d'emploi figure aussi les informations suivantes : **attention à ne pas en prendre Zyma-D® si vous avez** une allergie à la vitamine D ou à l'un un des constituants de Zyma-D®, et aussi en cas d'excès de calcium dans le sang ou les urines, ou si vous avez des calculs rénaux.

À ce jour, en plein confinement, il est parfois difficile d'acheter des compléments alimentaires sur internet. Cependant certains laboratoires continuent leur production et la livraison est assurée par la poste. Sinon il faut acheter au supermarché bio.

Officiellement, les apports nutritionnels conseillés en France (ANC) sont de 200 UI (Unités Internationales)/Jour (5µg) avant 65 ans et le double ou le triple après 65 ans.

Beaucoup de médecins et de spécialistes pensent que cela est insuffisant (9).

Le D<sup>r</sup> Rueff dans son document (10) « 21 excellentes raisons de prendre de la vitamine D » indique que pour obtenir, avec une supplémentation journalière, un taux compris entre 40 et 50 nanogrammes/mL, il faut, en moyenne, pendant un mois : 2000 à 3000 UI par jour de vitamine D, 7 à 10 gouttes de cholécalciférol (vitamine D3), ZYMAD® en gouttes, si le taux initial est de 22 à 30 ng/mL et 5000 UI par jour si le taux était inférieur à 22 ng/mL. **Chaque goutte de Zyma D® correspondrait à un apport de 300 UI de vitamine D3.**

Autre précision, en ce qui concerne les compléments alimentaires **il est préférable de choisir D3 à D2**, cette dernière serait moins efficace.

### Ampoules Uvedose

**Attention** ces ampoules sont prescrites en cas de carence. Une ampoule contient 100 000 UI, soit de l'ordre de 50 fois la dose journalière (2000 UI) proposée, ce qui est énorme pour une seule prise. Cette dose correspond à avaler la bouteille de 10 mL de Zyma-D® 10000 UI/mL en une seule fois. Notre organisme a du mal à utiliser et stocker une telle quantité. En conséquence il vaut mieux prendre une petite dose quotidienne pour constituer des réserves disponibles au cours du temps.

#### – Vitamine C

**La vitamine C est hydrosoluble.** Il existe deux formes d'acide ascorbique. Ce sont des isomères, leur formule chimique brute est la même, mais leur représentation spatiale est différente (L ou D). Ce qui signifie que dans le cadre de la nomenclature utilisée ci-après, « L » ne veut pas dire lévogyre et « D » ne signifie pas dextrogyre.

L'acide ascorbique dextrogyre ou acide L-(+)-ascorbique de numéro CAS 50-81-7 est le seul autorisé à porter le nom de « Vitamine C » (11).

L'acide ascorbique lévogyre (acide D-(-)-ascorbique) n'aurait pas d'effet vitaminique suffisant mais c'est aussi un antioxydant.

**La vitamine C semble exercer une multitude d'effets bénéfiques sur les fonctions cellulaires du système immunitaire inné et adaptatif** (12). La vitamine C est un puissant antioxydant protégeant l'organisme contre les processus oxydatifs endogènes ou exogènes, elle joue un rôle clé par ses effets immunomodulateurs.

A.C. Carr et S. Maggini (12) indiquent que « les phagocytes, les lymphocytes B et T accumulent de la vitamine C à des niveaux élevés. Le rôle de la vitamine C dans ces cellules est moins clair, bien qu'une protection antioxydante ait été suggérée. Des études in vitro ont indiqué que la vitamine C en contact avec les lymphocytes favorise leur prolifération, entraînant une génération accrue d'anticorps. De plus, la vitamine C semble avoir un rôle important dans la différenciation et la maturation des lymphocytes T immatures. Des effets prolifératifs et de différenciation / maturation similaires ont été observés respectivement avec les cellules tueuses naturelles matures et immatures. »

Les auteurs (12) indiquent aussi que « les personnes âgées sont particulièrement sensibles aux infections en raison de **l'immunosénescence** qui correspond à la diminution de la fonction des cellules immunitaires.



Les infections virales courantes telles que les maladies respiratoires, qui se ne sont pas graves généralement chez les jeunes en bonne santé, peuvent entraîner le développement de complications telles que la pneumonie, entraînant une augmentation de la morbidité et de la mortalité chez les personnes âgées. Les maladies aiguës et chroniques qui prévalent chez les gens âgés peuvent également jouer un rôle important dans la réduction des réserves de vitamine C. Des cas d'infections pulmonaires aiguës ont montré une clairance rapide des radiographies pulmonaires après l'administration de vitamine C par voie intraveineuse. » Dans ce cas la quantité de vitamine C est de l'ordre de plusieurs grammes par jour selon le cas à traiter.

Le D<sup>r</sup> T. E. Lévy dans son livre (13) « La panacée originelle. La vitamine C » précise **les 20 façons avec lesquelles la vitamine C stimule le système immunitaire, ce qui démontre la puissance de cette vitamine que nous ne savons pas synthétiser dans notre organisme à la suite d'un défaut génétique héréditaire.**

#### **Détermination du statut vitaminique.**

L'évaluation du statut vitaminique peut se faire, entre autres, par la mesure de la concentration plasmatique de vitamine C. Comme pour la vitamine D, il peut nous sembler important de savoir où nous en sommes, pour réagir ensuite de façon pertinente, même si l'analyse n'est pas toujours remboursée et parfois controversée (cas de la vit. C) (14). Il suffit de faire un prélèvement de sang. Le dosage de la vitamine C doit être réalisé avec un échantillon de plasma recueilli sur héparinate de lithium, congelé dans les 20 minutes suivant le prélèvement, conservé à l'abri de la lumière puis expédié au laboratoire d'analyse. La gamme de normalité de référence, pour le laboratoire français Eurofins-Biomnis (15), est large : entre 26 et 85  $\mu\text{mol/L}$ , le domaine de carence se situe donc en dessous de 26  $\mu\text{mol/L}$ . Beaucoup de scientifiques estiment que les personnes âgées sont carencées, ceci d'autant plus qu'elles sont placées dans des institutions.

Les études épidémiologiques (notamment SU.VI.MAX) ont estimé **la concentration plasmatique optimale de vitamine C à 60  $\mu\text{mol/L}$  chez le jeune adulte.** En effet, celle-ci correspond à la concentration qui permet d'atteindre le pouvoir antioxydant maximal nécessaire à la protection vis-à-vis des risques de maladies cardiovasculaires et neurodégénératives, de cancers, de cataracte (16).

#### **Vitamine C et alimentation (16).**

**La vitamine C est la plus fragile de toutes les vitamines :** elle est sensible à l'eau, à la chaleur à l'air et à la lumière. Par exemple à température ambiante, la moitié de la teneur en vitamine C d'un aliment peut être perdue en 24 heures. Les modes de cuisson et de stockage doivent donc être adaptés de manière à limiter les pertes.

#### **Quelle vitamine C prendre pour compléter nos besoins ?**

Il existe plusieurs types vitamines C à notre disposition que l'on peut acheter à la pharmacie, sur certains sites internet ou au supermarché bio. **La vitamine C naturelle Acérola ou de synthèse** se présente principalement sous forme de comprimés à croquer (500 mg ou 1000 mg/comprimé). La forme effervescente serait la moins efficace.

La consommation par la voie orale de plusieurs grammes de vitamine C par jour, peut entraîner quelques inconvénients chez un certain nombre de personnes, qui se manifestent par des maux d'estomac, des diarrhées, des calculs rénaux (16). La vitamine C prise en excès est éliminée dans les urines et dans les fécès sous forme native et de métabolites, l'hypervitaminose C n'existerait pas (15).

#### **La dernière génération de vitamine C est la vitamine C liposomale.**

Elle permet de prendre des quantités plus importantes par voie orale en s'affranchissant des désagréments intestinaux cités ci-dessus. En effet la vitamine C est placée à l'intérieur d'un liposome qui est un nano-transporteur sphérique creux de quelques centaines de nanomètres de diamètre, dont l'enveloppe extérieure est constituée de phospholipides placés tête bêche à l'image de ceux de nos membranes cellulaires. Le



liposome pourra être partiellement absorbé au niveau buccal, ensuite au cours de son voyage il ne sera pas dégradé par l'acidité de l'estomac ni par les enzymes digestives et finira par être absorbé au niveau intestinal pour rejoindre la circulation sanguine. La vitamine C liposomale permettrait donc une meilleure absorption.

Pendant les personnes qui présentent un excès de fer dans le sang (hémochromatose ou autre) doivent être prudentes avec la consommation de vitamine C liposomale d'après le D<sup>r</sup> Thomas E Lévy. Le taux de ferritine serait le meilleur test pour vérifier les réserves de fer en excès dans l'organisme. Certains laboratoires considèrent que le taux de ferritine à hauteur de 400 ng/mL est normal, pour le D<sup>r</sup> T. E. Lévy ce taux est trop élevé et il faut le ramener dans la gamme 15-25 ng/mL, ce qui peut se faire par des saignées ou par chélation du fer, donc sous surveillance médicale.

Il existe une autre formulation utilisée en milieu hospitalier : **la vitamine C injectable par voie intraveineuse** qui permet de fournir à l'organisme des quantités importantes de vitamine C, plusieurs grammes ou dizaines de grammes selon la gravité des cas et qui a permis de sauver des vies (13). Aujourd'hui selon les situations, elle peut être remplacée par la vitamine C liposomale qui ne requiert pas d'hospitalisation.

Plusieurs sites internet permettent d'acheter de la vitamine C liposomale qui n'est généralement pas disponible en pharmacie. Il existe une vitamine C couplée au glutathion, elle semble intéressante à cause d'une synergie qui existe entre ces deux molécules, le glutathion apportant l'électron que la vitamine C a perdu par son action antioxydante.

**Certains articles récents de 2017 et de 2020 indiquent que l'utilisation de la vitamine C en injection intraveineuse permet de raccourcir le séjour à l'hôpital des malades sous assistance respiratoire ou en soins intensifs** (17,18).

**Le protocole de Shanghai de 2020 mis au point par les médecins chinois pour traiter les malades du Covid-19 préconise l'utilisation de la vitamine C injectable à forte dose**, de 3 à 7 g/jour par personne et selon les besoins et cas à traiter (19). Certains médecins, comme le D<sup>r</sup> Mao, ont traité certains malades avec des doses beaucoup élevées 10 à 20 g/jour pendant 7 à 10 jours avec succès (20).

Aux USA, Le protocole du D<sup>r</sup> Paul Marick (21), responsable du département de médecine pulmonaire et de soins intensifs à l'École de Médecine Eastern Virginia, Norfolk, VA et qui a été élu par ses pairs, comme le professeur de médecine de l'année 2017 à San Diego, intègre aussi l'utilisation de la vitamine C injectable pour traiter la maladie.

Il est à remarquer que dans les protocoles de soins proposés pour traiter le Covid-19, la question est posée de savoir si les malades ayant un taux de ferritine élevé peuvent ou pas recevoir autant de vitamine C injectable que les autres patients, un suivi spécial de plusieurs paramètres est proposé afin de faire un choix pertinent. La posologie de vitamine C en intraveineuse, dans le dernier protocole du 16 avril 2020 est de 3g/jour, dans les cas graves.

En France, un recours auprès du Conseil d'État, à la demande du Dr Jean-Philippe Labrèze et de cinq autres médecins, a été présenté récemment (le 31 mars 2020) par un avocat afin d'attirer l'attention sur le protocole du D<sup>r</sup> Marik, qui préconise l'utilisation de la vitamine C intraveineuse à haute dose.

Le D<sup>r</sup> Cheng et le D<sup>r</sup> Yanagisawa recommandent tous deux la vitamine C par voie orale pour la prévention de l'infection au COVID-19 (22a, 22b).

#### – Vitamine A

La vitamine A est liposoluble (23).

Elle contribuerait à augmenter le nombre de globules blancs et la production d'anticorps par les lymphocytes. Elle est essentielle à la fonction barrière de la muqueuse intestinale. L'apport souhaitable est de 600 à 800 microgrammes par jour.



Pour un apport alimentaire optimal, le D<sup>r</sup> Rueff suggère de consommer des carottes (bio), des épinards, de la roquette, de la laitue, du potiron, et plus généralement des légumes colorés. Le foie de veau est l'aliment le plus riche en vitamine A. IL propose de prendre également des capsules d'huile de foie de morue, à raison d'une à deux gélules par jour.

#### - Zinc

Le zinc est un oligoélément essentiel très important et présent normalement en quantité importante dans notre organisme. Il semble que nous sommes d'autant plus carencés avec l'âge. Une carence aiguë en zinc entraîne une diminution de l'immunité innée et adaptative, une carence chronique augmente en plus l'inflammation (production de cytokines pro-inflammatoires).

Le zinc sert au maintien de l'immunité. Il serait impliqué dans les étapes de fabrication des globules blancs et anticorps et dans la régulation de l'inflammation (24).

D'après le D<sup>r</sup> Rueff (25) la grande majorité des plus de 60 ans seraient carencés en zinc, ce qui se met en évidence par un dosage du zinc dans le sang. Un taux de zinc correct se situe entre 61 et 129 µmol/l. Pour pallier ce problème de carence, sa recommandation est la prise d'un comprimé dosé à 15 milligrammes de bisglycinate de zinc au milieu d'un repas.

**Le zinc a des propriétés anti-virales (26) en particulier il pourrait contribuer à inhiber la réplication des virus**, ainsi que la production de cytokines pro-inflammatoires.

#### - AVIS de l'ANSES sur certains compléments alimentaires, le 10 avril 2020.

L'ANSES, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a publié « un avis relatif à l'évaluation des risques liés à la **consommation de compléments alimentaires contenant des plantes pouvant interférer avec la réponse immunitaire et inflammatoire associée à l'infection par le SARS-Cov-2.** » Voici la liste des plantes étudiées par l'ANSES : « saule, reine des prés, bouleau, polygala, peuplier, verge d'or, harpagophytum, encens, Boswellia, myrrhe, Commiphora, Curcuma, curcumine, échinacées griffe du chat, liane du Pérou » (27). L'ANSES « recommande également aux personnes qui consommeraient ces compléments alimentaires dans un but préventif d'arrêter immédiatement leur consommation si elles présentent des symptômes qui s'apparenteraient à ceux du COVID-19. » L'Agence suggère fortement, en cas de doute, de prendre l'avis d'un médecin.

## 4. LES DERNIERS PROTOCOLES DE PREVENTION DE 2020.

Dans ce qui suit, pour information, sont présentés **deux protocoles de prévention** qui seraient adaptés à la présente situation sanitaire mais qui doivent être validés par un médecin naturopathe ou nutritionniste afin d'être utilisés correctement.

#### - 26 janvier 2020

La vitamine C protège contre le coronavirus (28). Des publications très récentes par l'« Orthomolecular Medicine News Service » nous informent sur la vitamine C et les compléments qui pourraient être utiles actuellement.

Les praticiens de Médecine Orthomoléculaire « **recommandent une méthode basée sur les nutriments pour prévenir ou minimiser les symptômes d'une future infection virale.** »

Les niveaux de supplémentation (28) suggérés pour des compléments alimentaires (peu coûteux) pour les adultes sont indiqués ci-après ; pour les enfants, il faut les réduire proportionnellement au poids corporel :

**Vitamine C** : 3 000 milligrammes (ou plus) par jour, en doses fractionnées.

**Vitamine D3** : 2 000 unités internationales par jour. (Commencez avec 5000 UI / jour pendant deux semaines, puis réduisez à 2000).





**Magnésium** : 400 mg par jour (sous forme de citrate, chlorure...).

**Zinc** : 20 mg par jour.

**Sélénium** : 100 µg (microgrammes) par jour. »

– 15 avril 2020

Aux États Unis, le D<sup>r</sup> Marik, **dans son protocole de soins (21) suggère**, même si l'efficacité de cette posologie n'est pas démontrée dans le cas du COVID-19, **pour les personnes à risques, de prendre en prévention** :

**Vitamine C** : 500 mg 2 fois/jour,

**Vitamine D3** : 1000 à 4000 UI/jour (la dose optimale est inconnue),

**Zinc** : 75-100 mg/jour (sous forme de gluconate, d'acétate, de picolinate). Réduire la dose après 1 ou 2 mois à 30-50 mg/jour. En France, il est possible d'acheter du gluconate de zinc en pharmacie (Effizinc).

**Quercétine** : 500-1000 mg/jour. La quercétine (29, 30) présenterait des propriétés antivirales très intéressantes pour les coronavirus et pourrait peut-être inhiber la pénétration cellulaire du virus actuel.

**Mélatonine** : commencer avec 0,3 mg et augmenter si bien tolérée jusqu'à 1 à 2 mg le soir. La mélatonine est un antioxydant et elle pourrait avoir un effet direct antiviral.

Le D<sup>r</sup> Marik indique que sa proposition de compléments alimentaires n'est pas onéreuse, facile à obtenir et sûre. **Elle pourrait être utile pour chacun de nous, mais à condition d'être compatible avec nos traitements médicaux, si nous en avons et d'être validée par notre praticien de santé.**

**Attention au fait qu'il n'y a aucune recommandation dans l'ordre de prise de tous ces compléments alimentaires.** Comme indiqué plus haut, Il est conseillé de demander l'avis d'un médecin pour ne pas faire d'erreurs, d'autant plus que nous ne connaissons pas notre statut en vitamines et oligoéléments.

## 5. CONCLUSION : QUE FAIRE DANS CETTE PERIODE AU NIVEAU INDIVIDUEL ?

Pour beaucoup d'entre nous, à la sortie de cette crise sanitaire il serait utile de faire un bilan des vitamines et oligoéléments afin de réagir de façon adaptée à notre situation personnelle.

Pour les plus âgés, même si vous n'y croyez pas, il se peut que les analyses mettent en évidence des carences à cause de l'immunosénescence.

Compte tenu des diverses informations citées ci-dessus (21, 28), publiées il y a quelques jours seulement, ainsi que de celles données par le D<sup>r</sup> Rueff (6), il pourrait être utile de prendre quelques compléments alimentaires **en prévention d'une infection virale au SARS-CoV-2.**

Il est à noter que les préconisations ne sont pas tout à fait identiques dans les trois cas (6, 21, 28), mais **qu'elles ont trois points communs (Vitamines C, D et zinc).**

En l'absence de traitement curatif du COVID-19, la prévention est de mise, distanciation avec barrière physique de protection (masques et gel hydro-alcoolique), tout en **soutenant et renforçant nos défenses immunitaires.** Notre système immunitaire pourrait être affaibli : par la rencontre avec le coronavirus actuel, par la situation anxiogène et le stress (31,32) lié à cette situation, par l'inactivité qui nous est imposée.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le D<sup>r</sup> Patrick Houmeau pour sa relecture attentive.





## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1.- Le corps humain. D<sup>r</sup> H. Herrmann ; ISBN 978-3-86233-372-1
- 2.- [http://ressources.unisciel.fr/DAEU-biologie/P2/co/P2\\_chap5\\_c02.html](http://ressources.unisciel.fr/DAEU-biologie/P2/co/P2_chap5_c02.html)
- 3.- <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-immunologie-de-la-vaccination/fonctionnement-du-systeme-immunitaire/>
- 4.- Appendix\_F\_PrinciplesImmunology.pdf  
[http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Guidelines%20and%20Forms/Guidelines%20and%20Manuals/Epid/CD%20Manual/Chapter%202%20-%20Imms/Appendix\\_F\\_PrinciplesImmunology.pdf](http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Guidelines%20and%20Forms/Guidelines%20and%20Manuals/Epid/CD%20Manual/Chapter%202%20-%20Imms/Appendix_F_PrinciplesImmunology.pdf)
- 5.- Role of Vitamin D in Athletes and Their Performance: Current Concepts and New Trends. M. de la Puente Yaqüe. *Nutrients* 2020, 12(2), 579.  
<https://doi.org/10.3390/nu12020579>
- 6.- <https://www.lettre-docteur-rueff.fr/covid-19-ce-que-les-grands-medias-ne-vous-diront-pas/>
- 7.- <https://www.ameli.fr/laboratoire-danalyses-medicales/exercice-liberal/memos/dosage-vitamine>
- 8.- <https://eurekasante.vidal.fr/medicaments/vidal-famille/medicament-gp1130-ZYMAD-goutte.html?print=1>
- 9.- (9) Revue de presse du Département Médecine Générale Paris 7-Diderot.  
[http://www.bichat-larib.com/revue.presse/revue.presse.resume.affichage.php?numero\\_etudiant=&numero\\_resume=379](http://www.bichat-larib.com/revue.presse/revue.presse.resume.affichage.php?numero_etudiant=&numero_resume=379)
- 10.- <https://www.lettre-docteur-rueff.fr/vitamine-d-21-raisons/>
- 11.- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide\\_ascorbique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_ascorbique).
- 12.- Vitamin C and Immune Function. A; C. Carr and S. Maggini. *Nutrients*. 2017 Nov; 9(11): 1211 ;  
<https://doi.org/10.3390/nu9111211>
- 13.- D<sup>r</sup> Thomas E. Levy. La panacée originelle. La vitamine C. M. Dumestre Editeur 2016.
- 14.- [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-04/argumentaire\\_vitamine\\_c\\_vd.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-04/argumentaire_vitamine_c_vd.pdf)
- 15.- <http://biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE-C.pdf>
- 16.- <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-c-ou-acide-ascorbique>
- 17.- Vitamin C Can Shorten the Length of Stay in the ICU: A Meta-Analysis. H. Hemilä and C. Chalker. *Nutrients* 2019, 11(4), 708  
<https://doi.org/10.3390/nu11040708>
- 18.- Vitamin C may reduce the duration of mechanical ventilation in critically ill patients: a meta-regression analysis. H. Hemilä and C. Chalker. *J Intensive Care*. 2020 Feb 7;8:15 ;  
<https://jintensivecare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40560-020-0432-y>
- 19.- Consensus d'experts sur le traitement complet de la maladie des coronavirus à Shanghai. 21 mars 2020. D<sup>r</sup> Cheng. Blog du Centre de santé intégrative de Cheng ;  
<http://www.drwlc.com/blog/2020/03/21/shanghai-expert-consensus-on-covid-19-treatment/>  
*Chinese Journal of Infectious Diseases*, 2020, 38: texte en chinois à traduire en français ici :  
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1183266.htm>
- 20.- Blog du Centre de santé intégrative de Cheng.  
<http://www.drwlc.com/blog/2020/03/18/hospital-treatment-of-serious-and-critical-covid-19-infection-with-high-dose-vitamin-c/>
- 21.- EVMS CRITICAL CARE COVID-19 MANAGEMENT PROTOCOL. Developed ad updated by D<sup>r</sup> Marik. April 14th, 2020.  
[https://www.evms.edu/media/evms\\_public/departments/internal\\_medicine/EVMS\\_Critical\\_Care\\_COVID-19\\_Protocol.pdf](https://www.evms.edu/media/evms_public/departments/internal_medicine/EVMS_Critical_Care_COVID-19_Protocol.pdf)
- 22.- (22a) Le gouvernement de Shanghai recommande officiellement la vitamine C pour COVID-19. A. W. Saul. *Orthomolecular Medicine News Service*. 3 mars 2020.  
<http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n16-fra.shtml>





- (22b) Traitement efficace à haute dose de vitamine C des patients atteints d'une infection grave et critique au COVID-19. R. Cheng. *Orthomolecular Medicine News Service*, 18 mars 2020.  
<http://www.orthomolecular.org/resources/omns/v16n18-fra.pdf>
- 23.- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vitamine\\_A](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vitamine_A).
- 24.- Zinc and its role in immunity and inflammation. P. Bonaventura et al. *Autoimmun Rev.* 2015 Apr;14(4):277-85. DOI: [10.1016/j.autrev.2014.11.008](https://doi.org/10.1016/j.autrev.2014.11.008)  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568997214002808?via%3Dihub>
- 25.- <https://www.lettre-docteur-rueff.fr/covid-19-ce-que-les-grands-medias-ne-vous-diront-pas/>
- 26.- The Role of Zinc in Antiviral Immunity. S. A. Read et al. *Advances in Nutrition*, Volume 10, Issue 4, July 2019, Pages 696–710, <https://doi.org/10.1093/advances/nmz013>
- 27.- <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2020SA0045.pdf>
- 28.- La vitamine C protège contre le coronavirus. A. W. Saul. *Orthomolecular Medicine News Service*, 26 janvier 2020.  
<http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n04-fra.pdf>
- 29.- Evaluation of Flavonoids as 2019-nCoV Cell Entry Inhibitor Through Molecular Docking and Pharmacological Analysis. B. Deep et al. 2020. *ChemRxiv*. Preprint.  
<https://doi.org/10.26434/chemrxiv.12071508.v1>
- 30.- Nutrixeal. COVID-19 : nouvelles données ! Les flavonoïdes potentiels inhibiteurs de la pénétration cellulaire du virus ? <https://nutrixeal-info.fr/2020/04/09/covid-19-la-simulation-numerique-met-les-flavonoides-a-lhonneur/>
- 31.- Impact of stress on aged immune system compartments: Overview from fundamental clinical data. T. Fali et al. *Exp Geronto.* Mai 2018; 105: 19-26  
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.02.007>
- 32.- Stress-induced immune dysfunction: implications for health. R. Glaser and J.K. Kiecolt-glaser. *Nat. Rev. Immunol.* 2005; 5: 243-251  
<https://doi.org/10.1038/nri1571>

