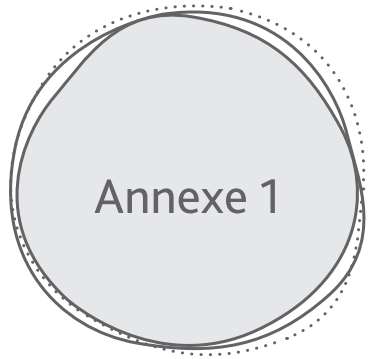


Extrait du livre de Stéphane Resimont « D3K2 : vitamines essentielles au quotidien pour tous »

Medicatrix 7 Juin 2020

<https://www.medicatrix.be/produits/livres/livres-en-francais/vitamines-d3k2>



→ Covid-19 & supplémentation

À ce jour, il n'existe aucun traitement permettant de réduire les taux d'infection et de mortalité dus au Covid-19 (Cortegiani *et al.*, 2020). Cependant, de plus en plus de voix s'élèvent pour soutenir la supplémentation en vitamine D3 afin de contrer l'épidémie, les taux de mortalité qui y sont liés, ainsi que les conséquences économiques et sociales (Grant *et al.*, 2020).

Il est certain que les compléments alimentaires (vitamine D, vitamine K, vitamine E...) ne guérissent pas la covid-19, mais ils présentent très certainement les avantages de permettre de prévenir et d'améliorer l'évolution de la maladie.

Aujourd'hui, de nombreuses études ont été publiées concernant les bienfaits des nutriments dans la Covid-19. Elles sont toutes très encourageantes.

➔ Les vitamines D, K, E, A en soutien du Covid-19

➤ VITAMINE D

Les carences en vitamine D augmentent le risque d'infection mortelle par le coronavirus

Autrement dit, plus le taux de vitamine D est faible, plus les conséquences Covid-19 sont sévères, comme le montrent les études cliniques.

Deux études observationnelles cliniques montrent que le risque d'évolution potentiellement mortelle, voire mortelle, chez les patients ayant de faibles valeurs de vitamine D est significativement plus élevé qu'avec de bonnes valeurs de vitamine D supérieures à 75 nmol /L (ou 30 ng/mL). À ce jour, les publications ont montré une très forte corrélation, mais ne prouvent pas encore la causalité. Cela nécessite des études d'intervention randomisées supplémentaires.

Fin mai 2020, à la suite de la pandémie de Covid-19, l'Académie nationale de médecine française a publié un communiqué recommandant une supplémentation en vitamine D à la population. En effet, « la vitamine D module le fonctionnement du système immunitaire par stimulation des macrophages et des cellules dendritiques (Liu PT *et al.*, 2006 ; Rapport de l'académie de médecine, 2012 ; Laird *et al.*, 2020). Elle joue un rôle dans la régulation et la suppression de la réponse inflammatoire cytokinique à l'origine du syndrome de détresse respiratoire aigu qui caractérise les formes sévères et souvent létales de Covid-19 ».

Sans la considérer comme un traitement préventif ou curatif au Covid-19, ils considèrent la vitamine D comme un adjuvant !

« La vitamine D ne peut être considérée comme un traitement préventif ou curatif de l'infection due au SARS-CoV-2; mais en atténuant la tempête inflammatoire et ses conséquences, elle pourrait être considérée comme un adjuvant à toute forme de thérapie ».

En tant que modulateur essentiel du système immunitaire, la **vitamine D** pourrait être, à titre préventif, le meilleur remède le moins cher et le plus efficace contre les maladies graves.

De nombreuses raisons peuvent expliquer l'influence du taux de vitamine D sur la covid-19: d'une part, la maladie a éclaté en hiver, lorsque les valeurs de vitamine D étaient au plus bas. Deuxièmement, dans l'hémisphère sud, qui avait atteint la fin de l'été à la même époque, les décès sont relativement faibles. Les maladies chroniques associées à des risques plus élevés de COVID-19 sont également associées à de faibles niveaux de vitamine D. La vitamine D atténue la tempête de cytokines particulièrement dangereuse. De plus, la carence en vitamine D contribue au syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) (Grant *et al.*, 2020). Entre autres choses, ce syndrome implique que les cas graves Covid-19 soient traités à l'unité de soins intensifs. Une carence en vitamine D ainsi que d'autres vitamines, doit absolument être évitée de toute urgence, surtout parce que les besoins augmentent considérablement en cas d'infection.

10 fois plus de risques de décès par carence en vitamine D

Une vaste étude menée en Indonésie a examiné l'évolution de la maladie et le statut en vitamine D de 780 personnes infectées par le SRAS-CoV-2 (Raharusuna *et al.*, 2020). Il y avait un risque considérablement accru de décès par carence en vitamine D. 87,8% des patients avaient une carence en vitamine D (75-50 nmol / l) et 98,9% des

patients avec une carence en vitamine D (<50 nmol / l) sont décédés de la maladie Covid-19, alors que seulement 4,1 % des patients avec des taux optimaux de vitamine D en sont décédés (> 75 nmol / l).

Le risque d'issue fatale était 19 fois plus élevé en cas de carence en vitamine D par rapport aux niveaux normaux de vitamine D. D'autres facteurs, tels que l'âge, les maladies antérieures et le sexe ont également été pris en compte dans l'étude. Après avoir éliminé ces facteurs perturbateurs, le risque de décès était toujours 10 fois plus élevé pour les personnes infectées par un coronavirus et présentant une carence en vitamine D.

Un risque 23 fois plus élevé de mettre sa vie en danger

Dans une autre étude, 212 patients atteints de Covid-19 de trois hôpitaux d'Asie du Sud ont été classés en fonction de la gravité de leur maladie: légère, moyenne, sévère et critique (Alipio, 2020). Les valeurs de vitamine D des patients ont ensuite été déterminées. Cela a abouti à une relation étonnante: plus la valeur de la vitamine D est faible, plus les conséquences sont lourdes (voir tableau 1).

Le statut en vitamine D des patients était significativement lié à la gravité de la maladie. Une évolution potentiellement mortelle était 23 fois plus fréquente avec un faible taux plasmatique de vitamine D que des valeurs normales supérieures à 75 nmol / l.

	Total (%)	Sévérité de la maladie			
		Léger	Moyen	Lourd	Sévère
Nombre total	212 (100,0 %)	49 (23,1 %)	59 (27,8 %)	56 (26,4 %)	48 (22,6 %)
Sérum-25(OH)D (nmol/l)	59,5	78 ± 2,7	68,5 ± 5,35	53 ± 2,8	42,75 ± 5,98
Statut de Vitamine D					
Normal (> 75 nmol/l)	55 (25,9 %)	47 (85,5 %)	4 (7,3 %)	2 (3,6 %)	2 (3,6 %)
Insuffisant (50-75 nmol/l)	80 (37,7 %)	1 (1,3 %)	35 (43,8 %)	23 (28,8 %)	21 (26,3 %)
Déficit (< 50 nmol/l)	77 (36,3 %)	1 (1,4 %)	20 (26,0 %)	31 (40,3 %)	25 (32,5 %)

Tableau 1 : statut en vitamine D des patients atteints de la covid-19 en fonction de la gravité de la maladie.

Il est à noter qu'un taux normal de vitamine D était défini comme supérieur à 75 nmol / l et une valeur inférieure à 75 nmol / l augmentait significativement le risque d'évolution sévère.

Cela pourrait également expliquer les résultats d'une étude britannique qui n'a trouvé aucun lien entre le statut en vitamine D et le risque d'infection Covid-19 après l'élimination des facteurs de confusion (Hastie *et al.*, 2020). Les personnes ayant des taux de vitamine D supérieurs à 75 nmol / l ne sont tout simplement pas du tout retrouvées dans l'étude.

Pour rappel : les valeurs de vitamine D inférieures à 75 nmol / l sont courantes en Allemagne, France et Belgique. Selon une étude du RKI sur un peu moins de 7 000 personnes, environ 88 % de nos populations présentent un statut en vitamine D insuffisant (Rabenberg *et al.*, 2015). La Société allemande de nutrition (DGE) recommande un apport journalier de 800 UI de vitamine D alors qu'elle était de 200 UI

de vitamine D par jour pendant des décennies –avec une valeur sérique recommandée d’au moins 50 nmol/l, celle-ci était clairement trop faible et également en contradiction flagrante avec les recommandations médicales actuelles.

Dans le sillage de la pandémie Covid-19, l’Académie nationale de Médecine (2020) recommandait déjà en mai 2020 de tester le statut en vitamine D de toutes les personnes âgées de plus de 60 ans et de compléter la vitamine D si nécessaire. Dans son communiqué de presse, l’académie écrit qu’une corrélation significative entre les faibles niveaux de vitamine D et la mortalité a été démontrée pour la Covid-19. Par conséquent, elle recommande également la vitamine D aux personnes de moins de 60 ans qui seraient infectées par le SRAS-CoV-19.

Le niveau de vitamine D est en corrélation négative avec le taux de mortalité

Dans une autre étude, les niveaux de vitamine D dans 20 pays européens ont été comparés au taux de maladie et de mortalité du Covid-19. Le résultat montre une corrélation négative: plus le niveau de vitamine D est bas dans le pays, plus les maladies et les décès dus au Covid-19 sont fréquents et vice versa (Ilie *et al.*, 2020).

Un article de «Food Pharmacology & Therapeutics» examine la relation entre la latitude dans laquelle vous vivez et la mortalité due au Covid-19. Dans les pays où la capitale est en dessous du 35^e parallèle nord, la maladie est beaucoup plus bénigne que dans les pays plus au nord. Sur cette base, les auteurs voient un lien avec les niveaux de vitamine D, car au-dessus de cette latitude, l’exposition au soleil en hiver n’est pas suffisante pour produire de la vitamine D par la peau (Rhodes *et al.*, 2020). Pour mieux situer les latitudes des pays: la Sicile se situe sur la 37^e latitude nord, l’Allemagne entre la 47^e (point le plus au sud) et la 55^e latitude nord

(point le plus au nord), la France se situe entre 42°N (Corse) et 51°N (Dunkerque).

Un aspect interpellant et intéressant: dans les pays nordiques, la mortalité due au Covid-19 est relativement faible. Dans ces pays, cependant, la supplémentation en vitamine D est courante et une carence en vitamine D est relativement rare. En Italie et en Espagne – deux pays gravement touchés – un manque de vitamine D est étonnamment courant (Ilie *et al.*, 2020; Rhodes *et al.*, 2020).

Les chiffres étasuniens indiquent également un lien entre les niveaux de vitamine D et l'évolution du Covid-19: les personnes à la peau noire (34,7 décès / 100 000 habitants) meurent 2,6 fois plus souvent de la maladie que les personnes à peau blanche (13,1 morts / 100 000 habitants) (APM, 2020). Les chiffres britanniques brossent le même tableau: les personnes à la peau noire ont un taux de mortalité 4,3 fois plus élevé par Covid-19 que les personnes à la peau blanche (White et Nafilyan, 2020).

Plus la peau est pigmentée, plus l'exposition au soleil doit être importante pour que le corps produise lui-même de la vitamine D. Cependant, une grande partie des États-Unis se trouve au nord du 35^e parallèle nord et n'a donc qu'un faible rayonnement solaire.

Mortalité élevée dans les maisons de retraite et de soins infirmiers

Les personnes âgées ont un risque considérablement accru de développer une pneumonie, surtout lorsqu'elles sont hospitalisées ou si elles vivent en maison de retraite. Elles sont alors trop souvent touchées par le Covid-19, c'est pourquoi elles appartiennent également aux groupes à risque. Les chiffres italiens montrent qu'en moyenne les personnes âgées de 62 ans sont infectées par le virus, mais l'âge moyen

des décès est de 80 ans. 57 % de ceux qui sont morts de la Covid-19 avaient même plus de 80 ans. Cela pourrait être lié au fait que le nombre de maladies antérieures augmente avec l'âge. Près de 96 % des italiens mortellement touchés par le Covid-19 ont eu une maladie préexistante – dont 68 % d'hypertension (Ebhardt et Bertacche, 2020).

Le risque pour les personnes âgées est particulièrement élevé si elles sont hébergées dans une maison de retraite. En plus des maladies antérieures courantes dans cette tranche d'âge, le taux de vitamine D peut également jouer un rôle. Ce taux est particulièrement faible pour les personnes âgées vivant à domicile (Schilling, 2012).

L'*American Geriatrics Society* a donc émis une recommandation spécialement pour les personnes plus âgées. Afin d'obtenir des valeurs sériques de vitamine D ≥ 75 nmol / l (≥ 30 ng / ml), les personnes de plus de 70 ans doivent prendre 4000 UI par jour de supplémentation en vitamine D (*American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults*, 2014).

Vitamines D et A **contre les infections respiratoires**

Selon de grandes méta-analyses, la supplémentation en vitamine D réduit le risque de maladies respiratoires aiguës, telles que par ex. bronchite aiguë et pneumonie, jusqu'à 70 % (Martineau *et al.*, 2017). La Covid-19 est également une maladie respiratoire aiguë. La supplémentation en vitamine D réduit le risque d'infections respiratoires chez les adultes et les enfants de moins de 16 ans. L'OMS recommande donc la vitamine D en prévention. Des études démontrent de meilleurs résultats d'un apport quotidien en vitamine D que des méga doses (vitamine D en ampoule, bolus) (Aponte et Palacios, 2017; Bergman *et al.*, 2013).

Dans une vaste étude de cohorte basée sur la population de la Sarre, en Allemagne, le taux de vitamine D de 9548 participants âgés de 50 à 75 ans a été suivi. L'insuffisance et la carence en vitamine D étaient courantes (44 % et 15 %, respectivement). Par rapport à ceux dont le statut en vitamine D était suffisant, les participants présentant une insuffisance et une carence en vitamine D avaient une mortalité respiratoire fortement accrue. En particulier, la mortalité due aux maladies respiratoires a augmenté de 2,1 et 3 fois chez les sujets présentant une insuffisance ou une carence en vitamine D, respectivement, par rapport aux participants ayant un statut suffisant en vitamine D. Cette association significative avec la mortalité due aux maladies respiratoires a été constatée tant chez les femmes que chez les hommes, mais elles étaient particulièrement fortes chez les femmes. Dans l'ensemble, 41 % des décès dus à des maladies respiratoires étaient statistiquement attribuables à une insuffisance ou à une carence en vitamine D et pourrait éventuellement être évitée à l'aide d'une supplémentation (Brenner *et al.*, 2020).

► VITAMINE A

En plus de la vitamine D, la vitamine A joue en particulier un rôle important dans les maladies virales. La vitamine A est connue pour son importance pour la vue, mais une carence en vitamine A se manifeste d'abord dans les muqueuses des voies respiratoires. La vitamine A contrôle la croissance et le développement des cellules des muqueuses des voies respiratoires et gastro-intestinales en régulant les activités des gènes. La conséquence est une sensibilité plus élevée aux infections et en conséquence, une consommation plus élevée de vitamine A en raison d'infections répétées. Cela renforce à son tour une carence existante (Biesalski *et al.*, 2017). De plus, la vitamine A a la capacité de renvoyer les

cellules immunitaires déjà entraînées de l'organisme vers la muqueuse intestinale (Cantorna *et al.*, 2019).

Comme nous l'avons déjà vu, les deux vitamines sont interdépendantes car les récepteurs de l'hormone vitamine D (VDR) et de l'hormone vitamine A (RXR) fusionnent lors de la lecture d'un gène.

Selon BfR (2004), un apport en vitamine A inférieur à l'apport recommandé est une réalité chez plus de 25 % de la population. La proportion pourrait être encore plus élevée, car dans les présentes enquêtes, un facteur de conversion trop faible (6:1 au lieu de 36:1) a été utilisé pour le calcul de l'activité de la vitamine A par le β -carotène ingéré. Un polymorphisme génétique est également connu chez 40 % de la population blanche en Europe, ce qui signifie que les personnes touchées peuvent difficilement convertir le bêta-carotène en vitamine A (Gröber, 2019). Une carence en vitamine A est donc moins fréquente qu'une carence en vitamine D, mais elle n'est pas anodine. Surtout avec une infection virale des voies respiratoires, un apport supplémentaire en vitamine A est fortement recommandé car ses besoins augmentent fortement en raison de l'infection.

La carence en vitamine D est courante dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) est une réponse pulmonaire massive à des facteurs dommageables. La réaction sera, entre autres accompagnée d'une restriction sévère de l'apport d'oxygène. La thérapie comprend essentiellement la correction de la cause et le traitement des symptômes par ventilation. Le SDRA met la vie en danger et présente un taux de mortalité élevé. Une étude menée sur des patients atteints de Covid-19 à Wuhan en Chine gravement touchés montre que 93 % des patients

décédés ont développé un SDRA (Zhou *et al.*, 2020). Le SDRA est donc l'un des principaux problèmes du Covid-19.

Selon une étude, une carence en vitamine D (<50 nmol/l) est fréquente chez les patients atteints de SDRA. Si le niveau de vitamine D des patients à risques de SDRA était ramené à un niveau normal avant le risque avéré, moins de lésions capillaires alvéolaires (marqueur ARDS) se seraient produites (Dancer *et al.*, 2015).

Une autre étude a porté sur des patients en soins intensifs connectés à un ventilateur. Les patients supplémentés avec de la vitamine D (5 x 50 000 UI ou 5 x 100 000 UI) ont présenté des valeurs de vitamine D plus élevées. En outre, ils ont pu quitter l'hôpital plus rapidement (25 jours pour les patients avec 5 x 50 000 UI; 18 jours pour les patients avec 5 x 100 000 UI), tandis que les patients sans administration de vitamine D n'ont quitté l'hôpital qu'après 36 jours) (Han *et al.*, 2016).

Une autre étude clinique en double aveugle contre placebo a étudié la relation entre le taux de vitamine D et la durée de ventilation nécessaire ainsi que la mortalité. Cette étude visait à déterminer l'effet de l'utilisation de doses élevées de vitamine D sur la durée de la ventilation mécanique chez les patients admis aux soins intensifs. Les patients ont reçu soit une injection intramusculaire de 300 000 UI de vitamine D (groupe actif: 14 hommes et 8 femmes), soit un placebo identique (groupe contrôle: 13 hommes et 5 femmes).

La durée moyenne de la ventilation était de $17,63 \pm 14$ jours dans le groupe actif contre $27,72 \pm 22,48$ jours dans le groupe contrôle ($p = 0,06$). Le taux de mortalité dans les groupes contrôle et actif était de 61,1 % contre 36,3 % ($p = 0,00$), respectivement. Les auteurs concluent

que l'administration de fortes doses de vitamine D pourrait réduire la mortalité chez les patients sous ventilation mécanique, malgré une diminution de 10 jours de la durée de la ventilation (Miri *et al.*, 2018).

Explication: la thérapie du SDRA comprend essentiellement le traitement des symptômes au moyen d'une ventilation.

La vitamine D soulage la tempête de cytokines

De nombreux éléments suggèrent que la vitamine D réduit l'infection par le SRAS-CoV-2 et atténue considérablement l'évolution de la maladie due au Covid-19.

D'une part, les patients positifs au SRAS-CoV-2 ont des taux de vitamine D dans le sang significativement plus faibles (27,7 nmol / l) que ceux dont le test est négatif (61,5 nmol / l) (D'Avolio *et al.*, 2020) . D'autre part, la vitamine D peut réguler et supprimer la réponse inflammatoire aux virus respiratoires. La tempête de cytokines, qui peut entraîner des évolutions sévères du Covid-19 avec un syndrome de détresse respiratoire aiguë et par conséquent la mort, pourrait être évitée par des niveaux suffisants de vitamine D (Rhodes *et al.*, 2020).

La protéine C-réactive (CRP) est un marqueur de la tempête de cytokines. Plus cette tempête se termine, plus les valeurs de CRP dans le sang sont élevées. Selon une étude, 81,5 % des patients avec une évolution sévère du Covid-19 avaient des valeurs de CRP élevées. Parmi les patients avec une CRP élevée, seuls 56,5 % avaient une évolution légère. Les patients avec une CRP élevée étaient plus à risque de développer une évolution sévère que les patients avec une CRP faible (23% vs 8%). Des niveaux plus élevés de CRP sont également associés à une carence en vitamine D. Celle-

ci pourrait donc aider à atténuer les complications d'une tempête de cytokines (Daneshkhah *et al.*, 2020).

Selon une nouvelle étude de Wuhan et Essen, certaines cellules immunitaires pourraient également servir comme système d'alerte précoce, avec une évolution COVID mettant la vie en danger. Ce sont des cellules T cytotoxiques avec le marqueur de surface CD-8, qui reconnaissent et éliminent les cellules corporelles infectées à l'aide d'un antigène. S'il y a trop peu de cellules CD-8 dans la circulation sanguine, il y a un risque considérablement accru d'une évolution sévère du Covid-19 (Liu *et al.*, 2020). Information intéressante : ce type de cellule immunitaire a la plus forte densité de récepteurs à la vitamine D (VDR) (Veldman *et al.*, 2000). Les gènes qui expriment les VDR sont importants pour la différenciation et la survie des cellules T cytotoxiques (Sarkar *et al.*, 2016).

► VITAMINE K2

La vitamine K2 améliorerait aussi l'évolution du Covid-19

Les cas graves de Covid-19 souffrent souvent de troubles de la coagulation sanguine avec formation de thrombus à la suite de la tempête de cytokines. Les infections virales sont plus souvent associées à la formation de caillots sanguins – mais cet effet semble être particulièrement exacerbé avec le Covid-19. Alors qu'en moyenne 1,3 % souffrent d'embolie pulmonaire chez les patients gravement malades sans Covid-19, le chiffre est de 30 % chez les patients gravement malades du Covid-19. En plus de la pneumonie, les caillots sont une cause centrale de lésions pulmonaires et de défaillance mortelle de plusieurs organes. La détérioration rapide et sévère de l'état du patient peut être expliquée par la formation de caillots.

Etant donné ces observations et le rôle de la vitamine K dans le fonctionnement normal de la coagulation sanguine, une étude a analysé le statut en vitamine K de ces patients. La protéine uc-MGP (en anglais «*Uncarboxylated matrix Gla protein*») a été utilisée comme marqueur du statut en vitamine K dans le sang. En effet, la vitamine K assure la carboxylation de la MGP – s’il y a un manque de vitamine K, alors il y a trop d’uc-MGP (Dofferhoff *et al.*, 2020). La vitamine K₂ agit environ 50 fois plus longtemps que la vitamine K₁.

Il a été démontré que les patients atteints de Covid-19 avaient significativement plus d’uc-MGP dans le sang (1673 ± 1584 pmol / l) que les sujets témoins (536 ± 291 pmol / l). Les patients Covid-19 avec une évolution sévère (2087 ± 1940 pmol / l) présentaient également des valeurs uc-MGP significativement plus élevées que ceux avec une évolution plus légère (1299 ± 1056 pmol/l). Plus l’évolution du Covid-19 est sévère, plus la carence en vitamine K est importante (Dofferhoff *et al.*, 2020). Il ne s’agit pas principalement de l’influence de la vitamine K sur la coagulation sanguine, mais plutôt de l’activation de l’enzyme de la MGP, qui peut lier le calcium. Le calcium libre est le facteur clé pour démarrer la cascade de coagulation qui conduit à des caillots sanguins potentiellement mortels. C’est pourquoi l’héparine, médicament anticoagulant, est utilisée en thérapeutique dans les hôpitaux.

» VITAMINE E

En outre, la **vitamine E** et la famille des tocophérols protègent également contre les caillots sanguins (National Institute of Health, 2020). En particulier, le gamma tocophérol réduit l’agrégation plaquettaire et retarde la formation de thrombus artériel. Le gamma tocophérol a également une influence positive sur la formation de NO bioactif (monoxyde

d'azote) et dilate ainsi les vaisseaux sanguins (Singh *et al.*, 2007). Le corps a également besoin de vitamine E pour renforcer son système immunitaire afin de repousser les bactéries et virus envahissants.

Étant donné que les infections virales provoquent une inflammation et donc un fort stress oxydatif, le corps a besoin de plus de vitamine E en cas d'infection pour intercepter les radicaux libres et pour protéger les organes importants, comme par ex. les poumons et le foie (Mileva et Galabov, 2018).

En outre, la vitamine E ou la famille des tocophérols influence également la coagulation du sang et protège contre les caillots sanguins (National Institute of Health, 2020). Les gamma-tocophérols, en particulier, réduisent l'agrégation plaquettaire et retardent la formation de thrombus artériels. Ils ont également une influence positive sur la formation de NO (monoxyde d'azote) bioactif et dilatent ainsi les vaisseaux sanguins (Singh *et al.*, 2007). L'organisme a également besoin de vitamine E pour renforcer son système immunitaire afin qu'il puisse repousser les bactéries et les virus envahisseurs.

Comme les infections virales déclenchent une inflammation et donc un stress oxydant sévère, l'organisme a besoin de plus de vitamines E en cas d'infection pour neutraliser les radicaux libres et protéger des organes importants tels que les poumons et le foie contre les dommages (Mileva et Galabov, 2018).

Augmentation de la coagulation sanguine due à un essoufflement et à une tempête de cytokines

Un pH sanguin relativement constant est vital. Par sécurité, notre organisme utilise donc plusieurs systèmes tampons: le tampon bicarbonate, phosphate, les protéines

et l'hémoglobine. Le tampon de bicarbonate est le système tampon le plus important dans le corps, car les acides qui en résultent peuvent être libérés dans une large mesure par la respiration. Les capacités du bicarbonate et du tampon d'hémoglobine diminuent progressivement avec l'âge. De plus, les reins – notre organe excréteur le plus important pour les acides « fixes » – perdent souvent la moitié de leurs performances au cours de notre vie (Frassetto *et al.*, 1996).

Dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë, l'expiration de l'excès d'acides est considérablement réduite et le dioxyde de carbone s'accumule dans le sang. Avec les fonctions tampons, qui sont déjà limitées en raison de l'âge, cela conduit inévitablement à une acidose et à une augmentation de la coagulation sanguine. Parce que le calcium est normalement lié à 45 % aux protéines dans le sang et à 50 % sous forme libre et ionisée, la quantité de calcium libre augmente fortement en présence d'acidose. Parce que le calcium est un facteur clé de la coagulation sanguine, un excès de calcium libre peut activer en excès la coagulation sanguine. Les ions calcium sont classés comme facteur de coagulation IV et activent les autres facteurs II, VII, IX, X et XIII.

La protéine de matrice Gla (c-MGP) activée par la vitamine K₂ lie l'excès de calcium (Schurgers *et al.*, 2010) et le transporte des vaisseaux sanguins vers les os. S'il y a une carence en vitamine K₂ en plus de l'acidose, l'excès de calcium libre n'est pas fixé, peut se déposer sous forme de phosphate de calcium ou même activer la coagulation sanguine. Une carence en **vitamine K** augmente encore plus la coagulation sanguine en cas d'acidose.

La tempête cytokinique est aussi un autre facteur important de coagulation, car les cytokines sont également connues pour activer la coagulation du sang.

Une consommation élevée de sel augmente la vulnérabilité aux infections bactériennes secondaires

Une grande quantité de sel (chlorure de sodium) dans l'alimentation a un effet acidifiant. Cela est dû au chlorure retrouvé dans ce composé. Cela produit de l'acide chlorhydrique dans le corps – un acide fixe non métabolisable qui doit être excrété par les reins. Un excès d'acides fixes dans le sang et une légère acidose métabolique liée à l'alimentation, augmentent le taux de cortisol dans le sang (Maurer *et al.*, 2003; Vormann et Goedecke, 2006).

Avec ce mécanisme, un excès d'acides peut non seulement augmenter la coagulation sanguine, mais également affaiblir les défenses de l'organisme contre les bactéries.

Une étude récente montre ce lien de manière impressionnante. La consommation supplémentaire de 6 g de sel par jour signifie que les granulocytes neutrophiles (cellules immunitaires spéciales qui éliminent principalement les bactéries) n'agissent plus aussi efficacement qu'avant.

En raison de la grande quantité de sel accumulée, les reins sont stimulés à l'excréter.

En conséquence, les glucocorticoïdes (par exemple le cortisol) s'accumulent dans l'organisme, et les glucocorticoïdes à leur tour inhibent l'activité des granulocytes neutrophiles (Jobin *et al.*, 2020).

En conclusion, une consommation de sel raisonnée peut donc réduire le risque d'infection bactérienne secondaire en plus de l'infection par le SRAS-CoV-2.

→ Conclusion

La pandémie est encore trop récente pour bien connaître le virus SRAS-CoV-2. Lentement mais sûrement, les pièces du puzzle s'assemblent et nous offrent une image de plus en plus claire : la **vitamine D** renforce le système immunitaire et peut contribuer de manière significative à une évolution plus douce de la maladie Covid-19. Sur la base des études actuelles, la détermination de la valeur sérique de la vitamine D est utile, – et, surtout en cas de carence –, une supplémentation en cette vitamine sera recommandée. De plus, l'association de **la vitamine D avec la vitamine K2** ainsi qu'avec les vitamines A et E est un quatuor logique, car l'infection augmente considérablement leur besoin.

Quiconque fait attention à un terrain acido-basique et minéral équilibrés en mangeant beaucoup de légumes riches en potassium, de légumes à feuilles vertes, diverses plantes et des fruits, mais peu de sel et de protéines animales, présentera un profil santé optimal en renforçant le potentiel de son tampon bicarbonate dans le sang.

Evidemment, une surdose de vitamine D3, telle qu'on peut parfois la constater, n'est pas recommandée non plus. Plus de 4000 UI par jour de vitamine D3 ne doit être ingéré que si et uniquement si une carence est connue. Des doses allant jusqu'à 10000 UI par jour sont nécessaires pour remédier à une carence établie. La dose fait le poison – ou le remède.

