



Immunité : votre meilleur garde du corps

LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Le système immunitaire s'avère complexe. Il est constitué par des organes et des cellules immunitaires capables de communiquer entre eux, afin de pouvoir se coordonner pour lutter et tenter d'éliminer les éléments étrangers qui menacent notre organisme. Il s'agit d'un procédé en équilibre contrôlé.

Le système immunitaire est responsable de la protection de l'organisme face aux agressions. Il constitue notre première ligne de défense, capable de produire des anticorps* destinés à repousser les invasions extérieures : bactéries, virus, champignons, parasites et autres microbes. À chaque attaque, il mobilise ses armes et met en place une machinerie infiniment complexe. Le corps est protégé des agressions extérieures par de

nombreuses barrières naturelles internes et externes qui ont l'avantage de communiquer entre elles et de se compléter. On parle de réaction immunitaire, une réponse de défense de l'organisme contre une infection. On peut être contaminé par des micro-organismes, à l'origine de nombreuses maladies, plus ou moins graves. Si le système immunitaire ne réussit pas à s'en débarrasser seul, des mesures d'asepsie* et d'antisepsie* peuvent s'avérer utiles. Interviennent aussi les vaccins (en prévention) et les médicaments.

Le système immunitaire met en relation différents organes, cellules et substances, afin de protéger au mieux l'organisme contre les toxines dangereuses et les invasions des micro-organismes.

Le thymus, petite glande située dans la partie supérieure du thorax (entre les poumons et juste sous le sternum), joue un rôle crucial. C'est l'un des centres de production et de maturation des lymphocytes T* (globules blancs), essentiels dans le processus de défense de l'organisme.

La moelle osseuse produit des cellules du système immunitaire : les lymphocytes*, les macrophages*...

Les cellules dendritiques* appartiennent au système immunitaire. Elles sont impliquées dans le déclenchement de la réponse immunitaire adaptative. Elles sont capables de reconnaître les éléments pathogènes* et d'induire des réponses immunitaires, avec entre autres, un rôle de stimulation des

lymphocytes T*. Il existe des cellules dendritiques* résidentes et migratoires. « Les cellules dendritiques* inflammatoires d'origine sanguine dans les ganglions lymphatiques seraient importantes dans le développement des réponses immunitaires¹ ». Des études en cours montrent que ces cellules pourraient représenter une cible thérapeutique potentielle dans les maladies inflammatoires.

Les muqueuses (membranes qui tapissent les cavités de l'organisme) servent notamment de barrière contre l'intrusion de germes.

Les ganglions lymphatiques activent les lymphocytes* pour attaquer les bactéries et les virus dans la lymphe. Ils en assurent sa filtration.

La rate, organe situé dans la partie supérieure gauche de l'abdomen, assure, entre autres, l'élimination d'éléments étrangers et de débris cellulaires véhiculés par le sang. Elle participe à la réponse immunitaire.

Selon l'American Academy of Otolaryngology, **les amygdales**, petits organes situés à l'arrière de la gorge, sont en « première ligne de défense faisant partie du système immunitaire ». Elles jouent un rôle dans notre santé générale et notre immunité. Elles auraient la capacité de filtrer des micro-organismes. Gardiennes de la gorge, elles essaient d'empêcher des corps étrangers de s'aventurer

1. Hideki Nakano, et coll., « Les cellules dendritiques inflammatoires dérivées du sang dans les ganglions lymphatiques stimulent les réponses immunitaires aiguës de type 1 T helper », *Nature Immunology*, n° 10, 1^{er} mars 2009, p. 394-402. Disponible en ligne sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19252492/>.

plus loin. Les cellules immunitaires présentes dans les amygdales produisent des anticorps* qui aident à détruire les germes. Une étude¹ montre que «les amygdales tubaires possèdent des capacités de transport actif d'antigènes* étrangers et agiraient comme des sites inductifs* et effecteurs* dans le système immunitaire muqueux». Les résultats indiquent également «une différence significative dans les rôles des réponses immunitaires entre les différents organes amygdales», ce qui suggère une sous-compartmentation fonctionnelle.

Selon certaines études, **l'appendice**, petite excroissance du cæcum, premier segment du gros intestin, pourrait intervenir dans le système immunitaire pour renforcer les défenses de l'organisme. Certains résultats scientifiques montrent que des immunoglobulines* pourraient être produites au niveau de l'appendice. Des études sont en cours pour mieux connaître la fonction immunitaire de cet organe.

Le sang permet la circulation de nombreuses cellules du système immunitaire.

La peau, constituée de deux couches : le derme et l'épiderme ont pour principale fonction de former une barrière de protection vis-à-vis des bactéries, des champignons... Pour remplir son rôle protecteur, elle renferme des glandes sébacées (qui sécrètent le sébum) et des glandes sudoripares (qui sécrètent la transpiration). Le sébum protège la peau des agressions extérieures (de certains microbes) et

1. Masaki Suzumoto, et coll., «Fonctions des amygdales dans le système immunitaire muqueux des voies respiratoires supérieures à l'aide d'un nouveau modèle animal, *Suncus murinus*», *Acta Otolaryngologica*, vol. 126, n° 11, décembre 2006, p. 1164-1170. Disponible en ligne sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17050308/>.

de la déshydratation, mais en excès, il peut faciliter la prolifération des micro-organismes et créer des irritations. Quant à la transpiration (ou sueur), grâce à sa légère acidité, elle aiderait à limiter la prolifération des bactéries à la surface de la peau.

Qu'est-ce que l'immunité ?

Le terme «immunité» provient du latin *immunitas* (dispense, exemption) et *immunis* (exempt). L'immunité se définit comme la capacité d'un organisme vivant à se défendre contre des agents étrangers (bactéries, virus, parasites, champignons, etc.). Cet ensemble des mécanismes de défense corporels correspond à l'une des principales lignes protectrices biologiques. Les premières étant les barrières naturelles qui permettent de séparer l'organisme de son environnement : la peau bien sûr, mais aussi le mucus des muqueuses, les cils, les poils... Passés ces obstacles, les agents étrangers déclenchent des protections naturelles dont la complexité est variable dans le monde vivant.

L'immunité implique des globules blancs, appelés «leucocytes*», qui correspondent à des cellules du système immunitaire. Il en existe trois classes : les lymphocytes*, les macrophages*, les polynucléaires (neutrophiles, éosinophiles, basophiles) qui interagissent entre eux afin de réagir en cas d'agression extérieure.

La moelle osseuse, appelée aussi « moelle rouge », située dans la cavité des os longs, ne doit pas être confondue avec la moelle épinière qui, elle, se trouve au centre du système nerveux. Il s'agit d'un organe hématopoïétique*, servant à produire les cellules du sang : globules blancs, globules rouges et plaquettes.



BON À SAVOIR

Une simple prise de sang pourra révéler, lors de son analyse, si vous possédez un nombre trop élevé de leucocytes* (globules blancs), notamment dans le cas d'une infection.

L'immunité se construit au cours des premières années de vie

Dès la naissance, nous sommes protégés contre la majorité des infections par les anticorps* transmis par notre mère (au cours de la grossesse, lors de l'allaitement). Sachez que l'allaitement maternel est un facteur de protection pour votre enfant. Mais cette protection va disparaître peu à peu, et nous rendre vulnérables aux bactéries et aux virus. Avec l'âge, l'immunité s'affaiblit et le corps devient plus fragile face aux infections. Ces dernières deviennent souvent plus fréquentes et plus graves. Une grippe banale peut alors dégénérer en pneumonie et s'avérer fatale.



BON À SAVOIR

Le colostrum, premier lait maternel produit en fin de grossesse, dès les premières heures de vie du bébé, contient des anticorps* qui vont le protéger des infections. C'est un lait de transition (généralement les cinq premiers jours suivant votre accouchement), qui sera ensuite remplacé progressivement par un autre lait (transitionnel, mature).

Mais surtout, ne culpabilisez pas si vous ne pouvez pas ou ne voulez pas allaiter !

Les mécanismes de l'immunité

En franchissant les barrières naturelles de l'organisme, les agents pathogènes* rencontrent plusieurs éléments de défense du système immunitaire qui déclenchent une réponse adaptée. Il existe deux types de **réponses immunitaires**.

L'IMMUNITÉ INNÉE : NATURELLE, NON SPÉCIFIQUE

La première ligne de défense du corps humain, responsable de l'inflammation, s'appelle «l'immunité innée». Elle lui permet de réagir immédiatement pour détecter l'ennemi. Les premières cellules du système immunitaire activées sont les globules blancs spécifiques, les phagocytes* (les macrophages*), dont le rôle revient à phagocyter l'élément pathogène*, c'est-à-dire à l'ingérer et à le

digérer (on parle de phagocytose*). Les cellules tueuses (*Natural Killer*) retirent les cellules infectées [elles possèdent des récepteurs stimulateurs et inhibiteurs pour réguler l'activité de la cellule]. Les macrophages* produisent des molécules inflammatoires comme les cytokines*, qui aident à combattre les agents pathogènes* et peuvent activer d'autres réactions immunitaires.

L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE : ACQUISE, SPÉCIFIQUE

Elle apparaît mieux ciblée, car dirigée contre chaque agresseur. En fait, si l'immunité innée ne suffit pas pour éliminer l'ennemi, une autre réponse immunitaire se met en place : l'immunité acquise. Plus lent à s'activer contre les agressions des agents extérieurs, ce système fait intervenir deux catégories de lymphocytes* : les lymphocytes B* (produits par la moelle osseuse) et les lymphocytes T* (représentant 80 % des cellules lymphoïdes circulantes. Fabriqués aussi par la moelle osseuse, leur différenciation s'effectue dans le thymus, d'où leur nom!).

Cette immunité acquise met en jeu deux mécanismes contre les éléments pathogènes* :

- L'immunité à médiation humorale dans laquelle certains globules blancs (les lymphocytes B*) se transforment en plasmocytes pour créer des anticorps* et sont envoyés pour neutraliser l'ennemi.
- L'immunité à médiation cellulaire où d'autres globules blancs (les lymphocytes T*) sont capables de détruire les cellules infectées et d'aider à stimuler la réponse immunitaire.

Que se passe-t-il quand un agresseur essaie d'envahir notre organisme ?

LE SYSTÈME IMMUNITAIRE RASSEMBLE LES MÉCANISMES DE DÉFENSE DU CORPS

Notre procédé défensif est capable de reconnaître les structures qui font partie de l'organisme et les autres. Quand un élément étranger pénètre dans le corps, les cellules du système immunitaire reconnaissent le nouveau venu comme un étranger, un ennemi, appelé « antigène* ». Le système de protection déclenche, alors, une alerte : le corps est équipé d'un certain nombre de mécanismes d'expulsion qui repoussent les intrus à l'extérieur.

La peau protège contre de nombreux microbes, mais il existe d'autres barrières spécifiques. Certains ennemis sont chassés par la salive, les sécrétions nasales, les poils, les cils (qui protègent les yeux) ou les larmes [quand les yeux entrent en contact avec de l'air pollué, des poussières, des substances chimiques ou étrangères, pour les laver et les protéger d'une possible infection].

D'autres peuvent être expulsés par une toux ou un éternuement. Par exemple, les poils dans les narines bloquent les micro-organismes aériens. L'urine et la transpiration rejettent les déchets hors de l'organisme. Quant au suc gastrique, il aide à éliminer les bactéries qui atteignent l'estomac.

Il peut arriver que les barrières soient affaiblies, en cas de brûlures, d'entailles, de plaies... pouvant laisser passer des micro-organismes qui vont envahir les tissus. D'autres

mécanismes de défense non spécifiques se mettent alors en place : la cicatrisation, l'inflammation (une manifestation de nos défenses naturelles) ou encore la fièvre (un mécanisme de protection).

L'immunité innée (voir en page 19) est la première ligne défensive corporelle

Les globules blancs limitent les infections et suffisent, dans une majorité des cas, à venir à bout des microbes. Dans le cas de virus, les lymphocytes T* et les plasmocytes prennent le relais et des anticorps* spécifiques sont produits à chaque antigène*, avec pour mission d'éliminer les ennemis.

Mais vu leur nombre et leur persistance, de nouveaux micro-organismes peuvent être capables de pénétrer ces défenses; ils entrent, alors, dans le flot sanguin où ils se multiplient à un rythme alarmant.

Notre système immunitaire peut se dérégler

Alors qu'il est censé nous protéger, notre système immunitaire peut réagir de façon anormale et quelquefois même **se dérégler**.

Il peut déclencher des allergies. La réponse immunitaire paraît, alors, excessive vis-à-vis d'un allergène (aliment, acarien, pollen...), une substance non reconnue par l'organisme.

Il peut aussi arriver que certains intrus se montrent plus «intelligents» que le système immunitaire et le trompent.

C'est le cas de certains virus, comme le V.I.H. du sida. Après s'être introduits dans l'organisme, ils intègrent les cellules et mutent de façon à ce que le système immunitaire ne les reconnaisse pas.

Il peut favoriser l'émergence d'inflammations chroniques ou de maladies auto-immunes (polyarthrite rhumatoïde, diabète de type1, maladie de Crohn...). En effet, le système immunitaire peut aussi quelquefois se retourner contre nous. On parle de maladie auto-immune. Notre système de défense s'active, mais anormalement, en s'attaquant à nos propres cellules.

Il s'agit de maladies chroniques, déclenchées par la perte de tolérance immunologique de l'organisme face à ses propres constituants : «Des effecteurs* de l'immunité – anticorps* ou cellules – engendrent alors des lésions cellulaires ou tissulaires responsables de symptômes plus ou moins sévères¹.»

Multifactorielles, «les maladies auto-immunes résultent d'un dysfonctionnement du système immunitaire conduisant ce dernier à s'attaquer aux constituants normaux de l'organisme». 5 à 8 % de la population mondiale est concernée (huit femmes sur dix).

Aujourd'hui, il existe des médicaments qui aident à contrôler ou inhiber l'auto-immunité. Indiqués pour limiter les symptômes et la progression des lésions tissulaires, ils doivent être pris de façon chronique, car ils ne permettent pas de guérir la maladie. Face à ces maladies complexes, des chercheurs développent de

1. Source : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/maladies-auto-immunes>.

nouvelles stratégies thérapeutiques visant à surveiller le système immunitaire, sans pour autant baisser la garde vis-à-vis des agents pathogènes*.

Nous ne possédons pas tous le même système immunitaire

Généralement, on attribue une maladie infectieuse à répétition à la virulence d'un virus. Pourtant, on remarque que tous les individus exposés aux mêmes agressions ne sont pas touchés de la même manière.

On le voit particulièrement bien en ce moment avec la pandémie de la COVID-19. Cela prouve bien que notre système immunitaire respectif n'est pas doté des mêmes capacités.

En fait, le bon fonctionnement des organes, qui le constituent, peut être perturbé par un mode de vie inadapté : une intoxication prénatale (tabac, alcool), un manque de sommeil, du *stress*, du surmenage physique ou intellectuel, des carences alimentaires, etc. D'où l'importance de renforcer le mieux possible ses défenses immunitaires, ce qui est l'objet de ce livre.

Notre système immunitaire serait influencé par les saisons

Les variations saisonnières pourraient influencer sur le système immunitaire. C'est ce qu'ont essayé de démontrer

des chercheurs, lors d'une enquête internationale publiée en 2015, dans la revue *Nature Communications*. Ce qui pourrait expliquer pourquoi notre organisme serait plus actif pour lutter contre certaines maladies en hiver. Selon cette étude, les «résultats démontrent que différentes populations humaines varient indépendamment de la composition cellulaire de leur système immunitaire selon la saison, ce qui suggère une adaptation environnementale directe¹». Mais il faut aussi compter avec le *stress* et la nutrition.

Comment savoir si votre système immunitaire est faible ?

Un manque de sommeil, une fatigue physique ou psychique, du surmenage, des difficultés à gérer son *stress*... sont des facteurs qui affaiblissent l'immunité et peuvent conduire à une sensibilité accrue aux infections : rhumes fréquents, éruption d'herpès, infections urinaires, etc.

Pour savoir si nos défenses immunitaires fonctionnent bien, il est possible de doser, dans un laboratoire d'analyses médicales spécialisées, le niveau de déficit en vitamines et sels minéraux, et de mettre en évidence la présence dans l'organisme de certains toxiques grâce à des analyses sanguines ou urinaires. Votre médecin peut vous prescrire ces bilans, dans le cadre d'une consultation.

1. Xaquín Castro Dopico, et coll. «L'expression génique saisonnière généralisée révèle des différences annuelles dans l'immunité et la physiologie humaines», *Nature Communications*, n° 6, 12 mai 2015. Disponible en ligne sur : <https://www.nature.com/articles/ncomms8000#citeas>.

Il demeure primordial de respecter quelques règles simples d'hygiène de vie. Et, notamment, de restaurer la muqueuse digestive en privilégiant une alimentation variée, équilibrée, la moins toxique possible, en mettant l'accent sur les fibres (pour un bon transit intestinal), les aliments riches en oméga-3 et les probiotiques. Car, tout mauvais choix alimentaire affecte négativement le système immunitaire, qui va progressivement s'affaiblir et se retrouver plus vulnérable face aux agressions extérieures. Par ailleurs, il ne faut pas oublier de prendre en charge, au quotidien, la gestion du *stress*.

Pour savoir si on a été infecté par un agent pathogène*, votre médecin pourra donc vous prescrire une **recherche d'anticorps* spécifiques**, par une prise de sang.

Vous connaîtrez, ainsi, la quantité d'anticorps* ou d'immunoglobulines* (Ig), dont le rôle est de protéger notre organisme contre les virus, les bactéries et certaines toxines qui circulent dans le sang et la lymphe.

Il existe cinq classes d'immunoglobulines* :

- Les immunoglobulines* G (IgG) représentent plus de 70% des anticorps* dans le sang. Elles sont produites lors d'une exposition à un antigène* (corps étranger pour l'organisme) et protègent l'organisme contre les micro-

organismes... elles participent, aussi, à la réponse mémoire, base de l'immunité sur laquelle repose, entre autres, le mécanisme de la vaccination.

- Les immunoglobulines* M (IgM) sont sécrétées lors d'un premier contact de l'organisme avec un antigène* et libérées par des globules blancs : les plasmocytes*. Si la prise de sang détecte un taux important d'immunoglobulines* M dans le sang, c'est que vous avez été infecté par un agent infectieux.
- Les immunoglobulines* E (IgE) sont sécrétées par les globules blancs (les plasmocytes*). Leur concentration augmente en cas d'allergie ou en présence de parasites.
- Les immunoglobulines* A (IgA) sont présentes dans le sang. On les retrouve aussi dans la salive, les larmes, le lait maternel... Ils confèrent une protection contre les infections gastro-intestinales et des muqueuses respiratoires.
- Les immunoglobulines* D (IgD) jouent un rôle de récepteurs des antigènes*. Des études¹ essaient de prouver leur rôle dans l'auto-immunité.

1. Avec des chercheurs du projet ACIGDSLE (*Regulation and function of IgD in systemic lupus erythematosus*) financé par l'Union européenne. Disponible en ligne sur : <https://cordis.europa.eu/project/id/276928>.



BON À SAVOIR

Comment décrypter ma prise de sang

Avant que votre médecin interprète les résultats de votre prise de sang, voici quelques éléments pour vous faire une première idée :

- si votre taux de leucocytes* est très élevé, il peut s'agir d'une réaction inflammatoire ou d'une infection bactérienne. Par exemple, une élévation de monocytes peut être transitoire (mononucléose, grippe...) ou durable (maladie inflammatoire chronique...).
- si votre taux de leucocytes* est trop bas, cela peut évoquer une infection parasitaire ou virale, une anémie ou un dysfonctionnement du système immunitaire (maladie auto-immune).