

Avantages immunitaires de l'allaitement maternel

Éléments	Action
Globules blancs	
Lymphocytes B	Produisent des anticorps dirigés contre des microbes spécifiques.
Macrophages	Tuent les microbes directement dans l'intestin du nourrisson, produisent du lysozyme et activent d'autres composants du système immunitaire.
Neutrophiles	Phagocytose des bactéries dans le système digestif du nourrisson.
Lymphocytes T	Tuent les cellules infectées ou émettent des messages chimiques pour activer d'autres défenses. Prolifèrent en présence d'organismes pouvant induire de graves maladies chez le nourrisson. Synthétisent également des composés renforçant la réaction immunitaire du nourrisson.
Molécules	
Anticorps de la classe des immunoglobulines A sécrétoires	Se lient aux micro-organismes dans les voies digestives du nourrisson, les empêchant ainsi de traverser la paroi intestinale et d'atteindre d'autres tissus de l'organisme.
Protéine de liaison B12	Réduit la quantité de vitamine B12 accessible aux bactéries.
Facteur bifidus	Favorise la croissance de <i>Lactobacillus bifidus</i> , une bactérie inoffensive présente dans les voies digestives du nourrisson. Le développement de telles bactéries limite la prolifération des espèces dangereuses.
Acides gras	Attaquent les membranes entourant certains virus et les détruisent.
Fibronectine	Amplifie l'activité antimicrobienne des macrophages ; contribue à réparer les tissus endommagés par les réactions immunitaires dans l'intestin du nourrisson.
Interféron gamma	Augmente l'activité antimicrobienne des cellules immunitaires.
Hormones et facteurs de croissance	Accélèrent la maturation du système digestif du nourrisson. Après le développement des membranes, initialement perméables, de l'intestin, le nourrisson devient moins vulnérable aux micro-organismes.
Lactoferrine	Fixe le fer, dont nombre de bactéries ont besoin pour survivre. En réduisant la quantité de fer disponible, la lactoferrine contrecarre la croissance des bactéries pathogènes.
Lysozyme	Tue les bactéries en dissociant leur paroi cellulaire.
Mucines	Adhèrent aux bactéries et aux virus, les empêchant ainsi de se fixer à la surface des muqueuses.
Oligosaccharides	Se lient aux micro-organismes et leur interdisent de se fixer à la surface des muqueuses.

ment présentes dans le système digestif de l'enfant. Cette flore intestinale est utile, parce qu'elle limite la croissance des micro-organismes pathogènes. Les médecins ignorent comment le système immunitaire maternel évite de s'attaquer à cette flore, mais le processus favorise l'installation de bactéries bénéfiques dans le système digestif du nourrisson.

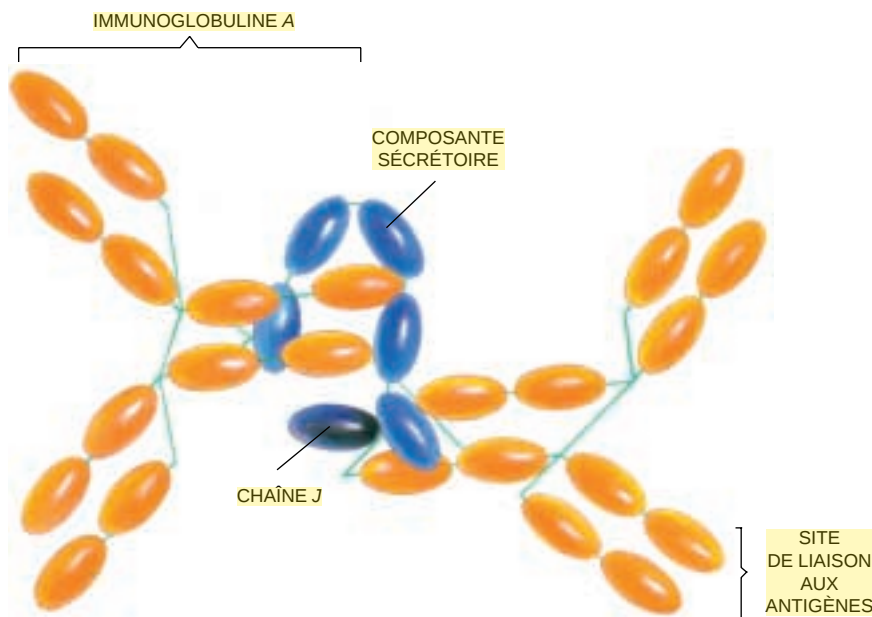
Les immunoglobulines A sécrétoires protègent en outre le nouveau-né contre les maladies, car, contrairement à la plupart des autres anticorps, elles enravent l'infection sans causer d'inflammation, phénomène de destruction des micro-organismes qui s'attaque parfois aussi aux tissus de l'organisme. Dans le système digestif de l'enfant, la muqueuse est fragile, de sorte qu'un excès de ces composés serait très dommageable.

Les immunoglobulines A sécrétoires protègent probablement d'autres muqueuses que celles de l'intestin. Dans de nombreux pays, notamment du Moyen-Orient, d'Amérique du Sud et d'Afrique du Sud, les femmes mettent du lait dans les yeux de leurs enfants afin de traiter les infections oculaires. J'ignore si l'efficacité de ce remède a été rigoureusement testée, mais des raisons théoriques laissent penser qu'il devrait être efficace, du moins dans certains cas.

Une profusion de molécules utiles

Plusieurs autres molécules du lait maternel empêchent les micro-organismes de se fixer sur la muqueuse intestinale des nouveau-nés. Des oligosaccharides, molécules composées par l'enchaînement de quelques molécules de sucres simples, comprennent souvent des domaines qui ressemblent aux sites de liaison qu'utilisent les bactéries pour s'introduire dans les cellules du système digestif : ces oligosaccharides interceptent ainsi les bactéries, formant des complexes inoffensifs que le nouveau-né peut excréter. De surcroît, le lait humain contient de grosses molécules de «mucine», composées principalement d'une partie protéique et d'une partie glucidique ; ces molécules se lient également aux bactéries et aux virus, contribuant à les éliminer.

Les molécules du lait, d'autre part, ont diverses fonctions protectrices. Toutes les molécules d'une protéine



2. LES IMMUNOGLOBULINES A SÉCRÉTOIRES sont composées de deux molécules d'immunoglobuline A liées par une protéine nommée chaîne J. La composante sécrétoire (en bleu) s'enroule autour des molécules associées. Les ellipsoïdes représentent les domaines fonctionnels des protéines. Chacun des quatre bras des anticorps contient un site de liaison aux antigènes.

nommée lactoferrine, par exemple, fixent deux atomes de fer, bloquant la multiplication de nombreuses bactéries pathogènes en leur privant d'un élément indispensable à leur croissance. Ce mécanisme prévient notamment la prolifération de micro-organismes qui causent des maladies graves des nourrissons, tel *Staphylococcus aureus*. Les molécules de lactoferrine perturbent, en outre, le mécanisme par lequel les bactéries digèrent les glucides, limitant ainsi leur croissance. De même, la protéine de liaison B12 prive les micro-organismes de vitamine B12.

Le facteur bifidus, un facteur de résistance à la maladie connu depuis très longtemps, favorise la croissance d'un organisme bénéfique, *Lactobacillus bifidus*. Les acides gras libres, dans le lait, peuvent endommager les membranes des virus dont le matériel génétique est dans une enveloppe composée de protéines. L'interféron que l'on trouve notamment dans le colostrum (la sécrétion jaune pâle que produit la mère avant la montée du lait) a également une forte activité antivirale.

Défenses cellulaires contre les bactéries et les virus

Enfin les molécules de fibronectine, présentes en grande quantité dans le colostrum, stimulent certains phagocytes, qui deviennent alors capables

d'engloutir les micro-organismes, même si ceux-ci n'ont pas été préalablement marqués par des anticorps. Comme les immunoglobulines A, les molécules de fibronectine minimisent l'inflammation et semblent contribuer à réparer les tissus endommagés par l'inflammation.

Tout comme les molécules défensives, les cellules immunitaires sont abondantes dans le lait humain. Ainsi les globules blancs combattent l'infection et activent d'autres systèmes de défense. Ces cellules sont très abondantes dans le colostrum. La plupart sont des neutrophiles, qui ont une activité de phagocytose et circulent normalement dans le sang. Les neutrophiles semblent conserver leur activité de phagocytose dans le système digestif des nourrissons, mais ils sont moins actifs que les neutrophiles sanguins et disparaissent du lait maternel environ six semaines après la naissance. Ils semblent également protéger les seins contre les infections.

Les macrophages sont également abondants dans le colostrum : ils représentent environ 40 pour cent des leucocytes. Ils sont beaucoup plus actifs que les neutrophiles et semblent alors bien plus mobiles que dans le sang. Outre leur activité de phagocytose, ils sécrètent du lysozyme, une enzyme qui détruit les bactéries en endommageant leur paroi cellulaire.

Dans le système digestif de l'enfant, les macrophages peuvent recruter les lymphocytes afin d'activer la lutte contre les intrus. Dix pour cent des globules blancs du lait sont des lymphocytes. Un cinquième d'entre eux sont des lymphocytes B, qui synthétisent des anticorps, et les autres sont des lymphocytes T, qui tuent directement les cellules infectées ou émettent des messages chimiques qui activent d'autres constituants du système immunitaire. Les lymphocytes du lait semblent se comporter différemment des lymphocytes sanguins.

Notamment ils prolifèrent en présence de la bactérie *Escherichia coli*, qui peut provoquer de graves maladies des nourrissons, mais ils réagissent moins que les lymphocytes sanguins à des agents moins dangereux. Les lymphocytes du lait synthétisent également plusieurs composés, tels l'interféron gamma, qui inhibe la migration des macrophages, et le facteur chimiotactique des monocytes, qui renforce la réaction immunitaire du nourrisson.

Des bénéfices à explorer, des facteurs inconnus

Plusieurs études récentes ont indiqué que des facteurs du lait maternel accélèrent la maturation du système immunitaire du nourrisson. Les nouveau-nés allaités par leur mère produisent plus d'anticorps, quand ils sont infectés ou vaccinés. De plus, certaines hormones du lait maternel, tel le cortisol, et de petites protéines, tels le facteur de croissance épidermique, le facteur de croissance des nerfs, le facteur de croissance de type insuline et la somatomédine C, contribuent à resserrer la muqueuse encore perméable du nouveau-né et à la rendre plus étanche aux agents pathogènes.

Des études d'animaux de laboratoire ont ainsi montré que le développement postnatal de l'intestin est plus rapide chez des animaux nourris au lait maternel, et encore meilleur chez des jeunes nourris seulement au colostrum, qui contient encore davantage de facteur de croissance épidermique.

D'autres composés encore inconnus, dans le lait humain, stimulent apparemment la production par l'enfant de l'immunoglobuline A, de la lac-