

Une empreinte digitale dans le lait maternel

Le lait maternel fournit au nourrisson de nombreux facteurs de protection, comme par exemple les oligosaccharides. Même si ces molécules de sucre complexes ne peuvent être directement digérées et assimilées par le nourrisson, elles le protègent contre les infections et peut-être également contre les allergies et le surpoids. Le professeur Thierry Hennet, spécialiste en biologie humaine, nous apprend plus sur ces substances mystérieuses et ses recherches actuelles.

L'interview a été menée par Sara Ferraro.

SF : Monsieur le professeur, qu'est-ce qui vous intéresse au lait maternel et aux oligosaccharides ?

TH : Je fais des recherches en glycobiologie, c'est-à-dire que j'étudie des sucres complexes, comme par exemple les oligosaccharides, et leurs effets sur les cellules et les organismes. Ce qui est surprenant, c'est que les oligosaccharides sont contenus dans le lait maternel mais ne peuvent être digérés par l'organisme humain. Il est donc évident qu'ils doivent remplir une autre fonction. Le concept de la lactation est particulièrement fascinant. Son rôle n'est pas seulement de nourrir le bébé, mais également de lui procurer un sentiment de sécurité et de proximité. En tant que père de deux enfants, je parle ici par expérience.

A quoi servent donc les oligosaccharides ?

Ils se trouvent dans chaque cellule, également dans les bactéries et les virus. On peut les décrire comme une sorte de « gardiens » qui transmettent des signaux et décident si une certaine substance peut entrer dans la cellule ou non. Par exemple, de nombreux virus se fixent à leurs cellules hôtes au moyen d'oligosaccharides. Notre système immunitaire, par contre, a la capacité de reconnaître certains agents pathogènes par les oligosaccharides qu'ils contiennent.

Cela veut dire que les oligosaccharides du lait maternel renforcent le système immunitaire du nourrisson ?

Oui, mais d'une façon indirecte. Ces sucres complexes exercent une action qu'on appelle co-stimulante. Les « cellules gardiennes » du système immunitaire sont stimulées par le contact avec les oligosaccharides. Elles sont alors plus « attentives » et apprennent à reconnaître, par exemple, des sucres étrangers sur les bactéries. Leur réaction aux oligosaccharides étrangers devient ainsi plus prompte et plus vigoureuse. Dans l'intestin, les cellules gardiennes entrent en contact avec les oligosaccharides du lait maternel avant de circuler à travers tout le système lymphatique. Cela pourrait expliquer le fait que les enfants allaités souffrent moins souvent d'infections des voies respiratoires ; les recherches sur cette éventuelle relation causale sont encore en cours.

Est-ce également la raison pour laquelle les maladies gastro-intestinales sont moins fréquentes et moins graves chez les enfants allaités ?

Oui, mais il faut considérer un autre élément. Les oligosaccharides sont également la nourriture de bactéries intestinales qui ont un rôle de protection. L'intestin d'un nouveau-né est

pratiquement stérile. Diverses sortes de bactéries s'y installent progressivement en fonction des influences auxquelles le nourrisson est exposé. Or, les oligosaccharides contenus dans le lait maternel favorisent la croissance des bactéries utiles et entravent celle des bactéries nocives.

Les allergies sont également liées au système immunitaire. Est-ce que les oligosaccharides jouent un rôle dans leur développement ?

De manière un peu simplifiée, on peut dire que le système immunitaire a deux possibilités de réagir contre un agent pathogène. La première, appelée Th1, déclenche des mécanismes cytotoxiques à médiation cellulaire et permet une réaction rapide aux infections. Lors de la réponse Th2, la production d'anticorps est stimulée, parmi lesquels les anticorps IgE qui provoquent des allergies. On suppose que les personnes qui présentent plus souvent les réponses Th2 ont une plus forte tendance à développer des allergies et à produire des anticorps « nocifs » qui réagissent aux allergènes. Or, il est possible que les oligosaccharides favorisent la réponse immunitaire Th1 et contribuent ainsi à réduire le risque d'allergies. Nous sommes en train de faire des recherches sur cette hypothèse.

Notre poids corporel dépend également du métabolisme et des fonctions intestinales. Les oligosaccharides réduisent-ils le risque de surpoids ?

C'est une question intéressante. Le métabolisme énergétique est étroitement lié à la flore intestinale ; nous supposons donc qu'une relation avec le surpoids et le diabète mellitus existe. De nombreux groupes de recherche s'occupent actuellement de ce sujet. On a réussi à produire des oligosaccharides en quantités suffisantes pour la première fois il y a quelques années. Ainsi, on a la possibilité de faire des tests avec des adultes auxquels on donne des oligosaccharides en tant que complément alimentaire. Leur poids ainsi que d'autres marqueurs biologiques, par exemple le taux de sucre sanguin, sont contrôlés à intervalles réguliers.

Les habitudes alimentaires, le climat et les agents pathogènes diffèrent d'une région du monde à l'autre. On pourrait supposer que ces facteurs influent sur la teneur en oligosaccharides du lait maternel.

Etonnamment, cela n'est pas le cas. On n'a trouvé aucune relation avec le pays d'origine, l'état de santé ou le mode de vie des mères. Par contre, il semble que les groupes sanguins y jouent un rôle. La composition en oligosaccharides est déterminée génétiquement et diffère donc d'une mère à l'autre, comparable à l'empreinte digitale.

Qu'en est-il de l'âge du bébé ? Après un certain temps, celui-ci commence à explorer le monde en utilisant sa bouche. L'intestin aura alors besoin de soutien pour parer aux infections.

Effectivement, la composition du lait change au cours de la période de lactation, mais on n'a pas réussi à en déterminer la cause. D'une part la concentration en oligosaccharides diminue avec le temps, d'autre part, les molécules deviennent de plus en plus complexes. Un litre de lait maternel contient en moyenne cinq à dix milligrammes d'oligosaccharides. Il faut d'ailleurs signaler qu'il y a également des substances antibiotiques dans le lait maternel qui protègent contre les infections.

D'où proviennent les oligosaccharides du lait maternel ?

Certaines enzymes des glandes mammaires peuvent synthétiser ces sucres spéciaux. De tels enzymes se trouvent dans toutes les parties du corps où elles produisent les oligosaccharides

pour les surfaces des cellules. En général, ces molécules de sucre sont liées à des lipides ou des protéines, seul dans le lait maternel elles sont présentes sous forme dissoute.

Les jeunes animaux ont également besoin d'être protégés contre les maladies. Est-ce que le lait maternel de tous les mammifères contient des oligosaccharides ?

J'ai déjà évoqué le fait que plusieurs substances contribuent à la défense contre les agents pathogènes. Dans le lait maternel des souris, par exemple, on trouve de nombreux anticorps. Chez les êtres humains, certains anticorps sont transférés au fœtus déjà pendant la grossesse, le lait maternel n'en contient que peu. Les oligosaccharides sont rares dans le lait des vaches, on peut par contre en distinguer plusieurs types dans celui des primates. Le plus grand nombre d'oligosaccharides et aussi les structures les plus complexes se trouvent dans le lait maternel humain. Des recherches sont en cours dans le but de déterminer si ce fait est dû à la structure du placenta, la durée de la gestation ou le nombre de fœtus par grossesse. Chaque espèce de mammifères semble avoir ses propres stratégies pour renforcer la défense immunitaire des nouveau-nés.

Il y aura toujours des nourrissons qui dépendent d'aliments de substitution. Est-ce qu'on pourra un jour produire des oligosaccharides pour eux ?

C'est bien possible. Il faut cependant tenir compte du fait que le lait maternel contient jusqu'à deux cent oligosaccharides différents. La synthèse ces molécules très complexes est difficile et coûteuse. On ne sera jamais en mesure de produire une exacte copie du lait maternel, mais on peut certainement améliorer la qualité des substituts.

Données personnelles

Thierry Hennet a 47 ans, il est marié et père de deux fils adultes. Professeur à l'Université de Zurich et spécialiste en biologie humaine, il dirige un groupe de recherche formé de dix à quinze personnes, pour la plupart des biologistes en voie d'obtenir leur doctorat. L'équipe travaille sur différents thèmes ayant trait aux sucres complexes ; l'un des points forts est la lactation. En plus de son travail de recherche au laboratoire et à l'ordinateur, le professeur Hennet soigne les contacts avec les membres de son équipe ainsi qu'avec d'autres universités, il se charge de l'enseignement et de la supervision de travaux de master et de thèses de doctorat.