

Analyser son Microbiote, est-ce utile? Voyage entre la science et le marketing.

 lanutrition-sante.ch/est-il-utile-danalyser-son-microbiote-voyage-entre-la-science-et-le-marketing/

Dr. A. D'Oro

September 8,
2017

Introduction

L'intestin est devenu la révélation de ce début de siècle. On connaissait son rôle dans la digestion, sa relation étroite avec notre système immunitaire, ainsi que sa capacité à produire de nombreuses hormones régulant notre appétit et notre digestion. D'autre part, sa connexion étroite avec notre cerveau à travers plus de 100 millions de neurones nous a fait considérer notre intestin comme notre deuxième cerveau.



Récemment, la science s'est focalisée sur les stars de notre intestin, nos bactéries intestinales. Il s'agit de 100 000 milliards d'individus, répartis entre plus de 1000 espèces différentes, pesant dans notre intestin 1 à 2 kg. On sait déjà depuis longtemps que ces bactéries amies protègent notre intestin contre les germes envahisseurs, qu'elles nous aident à synthétiser certaines vitamines et qu'elles se nourrissent de fibres que nous ne pouvons pas digérer.

Récemment, nous avons découvert l'importance de ces bactéries dans le contrôle de notre métabolisme et de notre poids. En effet, les bactéries intestinales peuvent décider combien d'énergie notre organisme va extraire des aliments que vous mangez, moduler nos signaux de faim et décider de vos addictions alimentaires. On sait que notre microbiote peut vous rendre obèse ou vous aider à perdre du poids. En effet, cela a été démontré dans de nombreuses études cliniques sur les animaux et chez l'être humain. De plus, le microbiote non seulement vous protège des bactéries pathogènes, mais a également un rôle d'éducateur sur notre système immunitaire, l'altération de notre écosystème intestinal est vraisemblablement en relation avec l'explosion récente des maladies allergiques, métaboliques et auto-immunes. Heureusement, de nombreux travaux nous montrent qu'en changeant l'écosystème intestinal, nous pouvons réduire l'impact de ces maladies.

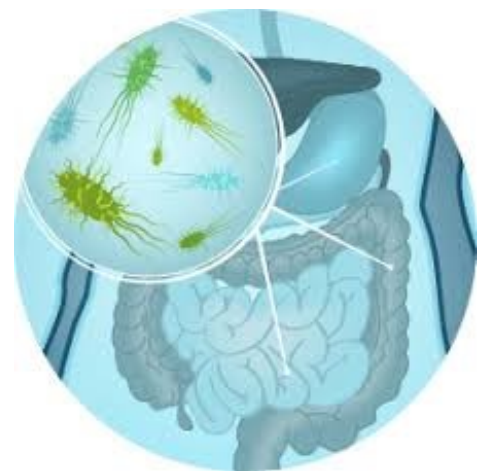
On découvre à chaque moment de nouvelles relations entre nos bactéries et notre état de santé physique ou psychique. De nombreux sites internet, livres, revues nous ressassent l'importance du microbiote et nous donnent des conseils diététiques variés

ou veulent nous vendre des produits soi-disant indispensables pour notre intestin. Mais finalement on peut s'interroger sur l'état de son propre microbiote, est-ce que je peux savoir comment se porte mon microbiote qui collabore si étroitement à ma santé ?

Depuis quelques années, après le séquençage du microbiome intestinal, des entreprises se sont lancées dans des analyses du microbiote par séquençage génétique, non plus uniquement pour la recherche, mais également à but commercial, afin d'offrir cette possibilité aux consommateurs. Le but de cet article est d'essayer de comprendre quelles informations peuvent amener ce type d'analyse. Est-ce utile ? En quoi cela peut nous aider dans notre prise en charge ? Est-ce vraiment scientifiquement documenté ou est-ce principalement du marketing ? Ces tests sont-ils déjà suffisamment fiables ? Voici quelques éléments de réponse.

Peut-on réellement connaître son microbiote ?

Jusqu'à présent on avait de la peine à étudier notre écosystème intestinal, car la plupart des bactéries vivent sans oxygène et meurent au contact de l'air. La plupart des analyses des selles ont toujours été décevantes pour évaluer notre microbiote et, probablement, il y a eu beaucoup d'abus avec ces analyses peu documentées scientifiquement. Ce n'est que récemment, suite au développement d'une technologie rodée d'extraction et de séquençage de l'ADN bactérien, que l'on a pu déterminer la composition de notre communauté de bactéries intestinales. D'autre part, les études scientifiques



dans ce domaine sont nombreuses et en pleine explosion. De plus en plus de travaux scientifiques ont montré de fortes corrélations entre la composition de notre microbiote et la plupart des maladies importantes de notre société (diabète, cancer, maladies cardio-vasculaires, maladies intestinales, dépression, etc.). Les sociétés qui commercialisent ces tests ont également fait de grandes bases de données sur des milliers de personnes et ont mis en relation certains profils et les risques de maladies. Cette technologie semble ouvrir des opportunités pour mieux comprendre et agir sur le microbiote et par conséquent notre santé. Nous allons prendre conscience ci-dessous de quelques informations qui peuvent être tirées de ces analyses. Il faut toutefois garder en tête que seulement certains mécanismes bactériens nous sont connus et qu'il reste encore un champ d'exploration énorme. La recherche médicale l'a compris et effectue des recherches importantes pour trouver des biomarqueurs fiables pouvant indiquer le risque ou la présence d'une maladie. Les tests actuels représentent vraisemblablement le début d'une révolution médicale. La médecine commence à s'y intéresser, mais elle reste encore frileuse avec cette technologie, car la validité scientifique de ces tests sur de grandes études de population est encore à venir. De plus, la technologie reste encore sujette à certaines difficultés techniques (variété des types de marqueur, manque de gold standard dans l'extraction du DNA, problème de conservation des échantillons dans

le temps, etc.). Toutefois, dans l'ensemble, ces tests sont actuellement bien rodés et relativement fiables. Plusieurs sociétés peuvent à l'heure d'aujourd'hui proposer des analyses du microbiote par séquençage de l'ADN bactérien.

Quelles informations peut-on avoir par une analyse du microbiote ?

Connaître la richesse et la biodiversité de son microbiote

Dans notre société occidentale, nous assistons progressivement à une réduction importante de la biodiversité de notre microbiote. Les causes sont multiples et comprennent la prise d'antibiotiques, une nourriture pauvre en végétaux, un manque de diversité dans les aliments, la prédominance des féculents (pâtes, pain, pizza, viennoiseries, etc.), le stress, un environnement riche en toxines, etc.

Des publications médicales récentes montrent que le microbiote d'une personne sur quatre contient 40 % d'espèces de bactéries en moins. Cela entraîne un déséquilibre important permettant aux bactéries pathogènes de prendre le contrôle de nos intestins, au détriment des bactéries amies. Ce déséquilibre s'appelle une dysbiose intestinale et a pour conséquence d'exposer la muqueuse intestinale qui est ainsi moins bien protégée. De nombreuses études ont montré une corrélation entre la perte de la biodiversité intestinale et de nombreuses maladies de civilisation. D'une autre manière, on a montré que les peuples primitifs comme les Hadzas ont une biodiversité bactérienne beaucoup plus riche que les Occidentaux, et cela semble expliquer qu'ils sont beaucoup moins sujets aux maladies de civilisation (1). L'explication de cette biodiversité chez ces chasseurs cueilleurs provient de leur alimentation riche en baies, tubercules, fruits et viande sauvage. En contrepartie, notre modèle alimentaire occidental riche en produits transformés et féculents a plutôt l'effet inverse en appauvrissant notre microbiote. Ceci a été confirmé dans de nombreuses études. Pour illustrer cela, je prendrais une étude anecdotique mais parlante. Tim Spector, professeur de génétique au King's College de Londres a proposé à son fils de manger pendant 10 jours uniquement des aliments provenant du Mac Donald (hamburger, frites, nuggets, soda, etc.). Une analyse du microbiote avant et après cette diète a montré une perte de 40 % de la biodiversité intestinale, avec disparitions de nombreuses espèces bactériennes. Plusieurs semaines après cette expérience, un contrôle de son microbiote a montré qu'il n'avait toujours pas récupéré la biodiversité de son microbiote avant l'expérience (2).

Lors d'une analyse du microbiote, les laboratoires utilisent un index évaluant la biodiversité du microbiote. En comparant les banques de données des donneurs, les laboratoires peuvent offrir une appréciation sur la biodiversité bactérienne du microbiote. Cela donne un indice à la personne sur sa biodiversité par rapport à une population donnée. Il est toutefois encore tôt, d'un point de vue scientifique, de confirmer la valeur santé de cet index. L'information reste toutefois intéressante pour évaluer sa diversité microbienne (3).

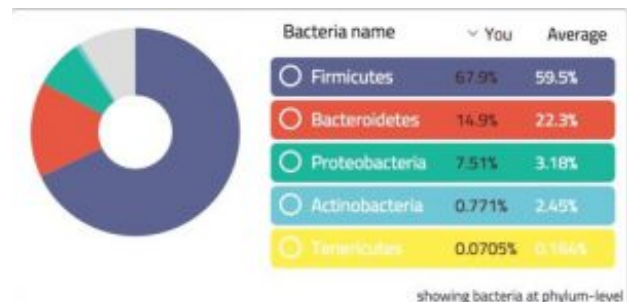
Connaître le rapport entre les Firmicutes et les Bacteroidetes

Le microbiote intestinal est composé dans une très large majorité de bactéries anaérobies. Plus de 95 % du microbiote est représenté par 5 catégories (phyla) englobant la majorité des espèces bactériennes (les Firmicutes, les Bacteroidetes, les Actinobacteria, les Proteobacteria et les Verrucomicrobia).

La majorité des bactéries proviennent des deux premières catégories. Ainsi, la recherche s'est beaucoup intéressée au rapport entre les Firmicutes et les Bacteroidetes. Ce ratio

Firmicutes/Bacteroidetes est très étudié dans les publications sur le microbiote. En effet, certains groupes de bactéries comme les Firmicutes ont la capacité

d'augmenter l'absorption des calories et des graisses. Il semble que dans notre intestin, les Firmicutes nous aident à digérer et absorber les graisses de notre alimentation. Dans l'histoire de l'homme, ceci pouvait être un avantage en période de disette ou famine. Toutefois, cela n'est pas une bonne chose dans notre société occidentale, car l'excès de Firmicutes a été relié à une augmentation du risque d'obésité et de diabète (4). Un fait intéressant est de constater que lorsque des populations du tiers monde adoptent un modèle alimentaire occidental au détriment d'une alimentation traditionnelle, on constate une augmentation des Firmicutes avec réduction des Bacteroidetes, ainsi qu'une augmentation du risque de maladies métaboliques (5.)



A contrario, il semble préférable d'avoir un pourcentage relatif plus élevé en Bacteroidetes, car dans les études cela est plus souvent associé avec un corps mince et moins d'inflammation au niveau de l'intestin. Les Bacteroidetes comprennent des bactéries qui nous aident à digérer des molécules complexes que l'on retrouve dans les végétaux (oligosaccharides, glycanes). Ces groupes de bactéries jouent également un rôle dans notre immunité en réduisant les réactions excessives (allergies, auto-immunité). Les bactéries appartenant aux Bacteroidetes consomment volontiers les fibres des végétaux produisant un certain nombre de substances bénéfiques pour notre intestin, telles que le butyrate. Il est démontré qu'une alimentation riche en végétaux et avec peu de produits carnés améliore le nombre de Bacteroidetes, améliorant ainsi les paramètres inflammatoires et métaboliques des personnes (6).

Connaître sa production de butyrate

Le butyrate est une substance chimique importante pour notre santé qui fait partie des acides gras volatils produits par nos bonnes bactéries. Le butyrate permet la croissance harmonieuse de nos cellules intestinales, nous protège contre le cancer du côlon et possède des effets anti-inflammatoires ainsi que des effets immunomodulateurs. Le

butyrate aide au maintien de la barrière intestinale, permettant ainsi de réduire le passage de bactéries et toxines non désirées responsables d'inflammation de bas grade. On peut comprendre l'intérêt d'avoir assez de butyrate lorsque l'on sait que l'inflammation surtout au niveau de l'intestin est responsable de nombreuses maladies de civilisation (diabète, cancer, maladies cardio-vasculaires). Une façon de booster son niveau de butyrate est de consommer des aliments riches en fibres solubles (prébiotiques). Certaines bactéries en consommant les fibres prébiotiques vont fabriquer notre butyrate si précieux (16). Par exemple, la diète méditerranéenne riche en végétaux (fibres et polyphénols) est favorable à la production de butyrate alors que l'alimentation fast food a montré une réduction des bactéries productrices de butyrate (7). La recherche s'intéresse de plus en plus aux bactéries produisant du butyrate. On a souvent évoqué le rôle des bifidobactéries dans la production de butyrate, mais cela semble beaucoup plus complexe. Ainsi, une étude analysant le métagénome bactérien a retrouvé plus de 220 types de bactéries différentes pouvant produire du butyrate, dont de nombreuses bactéries inconnues (17). Il faut surtout garder en tête que c'est ce que nous mangeons (végétaux, fibres, polyphénols) qui favorise le mieux la production de butyrate (18).

Connaître certains de ces amis

Il existe de nombreuses espèces commensales qui nous aident à gérer notre santé. Nous allons parler des vedettes du moment, connues sous le nom de probiotiques. En effet, les lactobacilles et les bifidobactéries font partie des célèbres bactéries dites probiotiques dont la science et le marketing nous abreuvent quotidiennement. Les analyses du microbiote peuvent nous donner une idée quantitative de leur présence. Bien entendu, il existe de nombreuses autres espèces favorables pour notre santé qui sont en cours d'études, et dont nous ne parlerons pas dans cet article (par exemple : *Prevotella*, *Faecalibacterium prausnitzii* etc.).

Les Lactobacilles

Les lactobacilles sont des bactéries lactiques souvent présentes dans la fermentation des produits alimentaires tels que les yaourts, le kéfir, le fromage ou autres produits lacto-fermentés. Beaucoup d'études sont menées sur les souches de lactobacilles susceptibles d'avoir un effet bénéfique sur la santé, en améliorant les propriétés de la flore intestinale de l'homme ou de l'animal. En effet, ces bactéries, proportionnellement peu nombreuses, tapissent notre intestin et nous protègent contre les germes opportunistes comme les levures (*Candida albicans*). Les lactobacilles sont en effet capables de libérer des substances qui détruisent ces levures (peroxyde d'hydrogène). Ces bactéries ont également de nombreuses autres vertus telles qu'un effet immuno protecteur (8). Leur présence dans nos selles reste toutefois plus aléatoire et varie selon la diète du moment.

Les Bifidobactéries

Le genre Bifidobactéries appartient au groupe des Actinobacteria. Alors que les groupes Firmicutes et Bacteroidetes sont prédominants dans le microbiote adulte, les bifidobactéries sont majoritaires chez le nourrisson. En fait, ce sont les premières bactéries colonisatrices de l'intestin des nouveau-nés et elles jouent un rôle clé dans la maturation du système immunitaire. Au début, leur développement est dépendant en grande partie des substances amenées par le lait maternel (9).

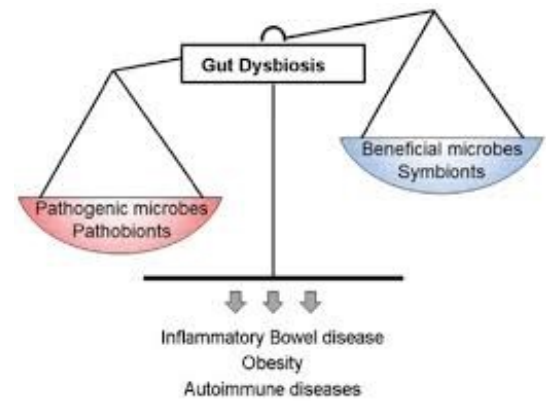
Les bifidobactéries font partie des habitants d'un microbiote en bonne santé et la diminution de sa présence est une caractéristique fréquemment constatée lors de dysbiose intestinale, de maladie intestinale ou immunitaire. Ces bactéries digèrent entre autres les fibres solubles appelées prébiotiques, elles produisent du butyrate et comme les Lactobacilles, elles nous protègent des mauvaises bactéries. Elles jouent un rôle important dans l'équilibre de notre système immunitaire. On peut les ingérer sous forme de probiotiques, toutefois les probiotiques en capsules ont uniquement un effet de passage lors de leur consommation. La prise de probiotiques ne modifie pas la composition de notre microbiote. Pour préserver ou essayer d'augmenter ces colonies de bactéries, il est plutôt préférable d'augmenter la consommation de polyphénols et de prébiotiques (fibres solubles) dont se nourrissent ces bactéries intestinales.

L'Akkermansia muciniphila

Cette bactérie a été identifiée récemment. C'est une bactérie qui colonise la couche de mucus de notre paroi intestinale. Sa capacité à gérer la qualité du mucus intestinal en fait une bactérie-clé comme interface entre la paroi intestinale et les hôtes de l'intestin (11). Une diminution de sa présence a été observée chez les personnes souffrant de troubles métaboliques ou de maladies inflammatoires de l'intestin. Cette bactérie est très étudiée dans l'obésité. En effet sa présence est inversement proportionnelle à la masse grasseuse, au rapport taille-hanche et à la glycémie à jeun (12). Lors d'une diète, la capacité de perdre du poids semble corrélée à l'abondance de cette bactérie (12,13). Des études ont montré que si on donnait cette bactérie à des souris obèses, cela permettrait de réduire l'excès de poids et d'éviter le diabète. Toutefois, les preuves scientifiques manquent pour son administration orale. En contrepartie, il est possible de booster ces niveaux d'Akkermansia en mangeant des aliments riches en polyphénols (10) par exemple, en consommant des fruits et légumes colorés ainsi que d'autres aliments riches en polyphénols comme le cacao, les olives, le café ou le chocolat noir. D'autre part, la consommation de fibres prébiotiques semble également très profitable à l'Akkermansia, cela semble s'expliquer par la relation étroite entre l'augmentation des bactéries bifidogènes et productrice de butyrate et l'Akkermansia (14).

Connaître certains de ces ennemis

Des bactéries opportunistes peuvent se développer en raison d'un appauvrissement ou une perte de diversité de notre microbiote. On sait, par exemple, qu'après la prise d'antibiotiques, le risque de voir développer une mycose ou d'autres germes augmente. D'autre part, certains germes sont acquis plus fréquemment après une gastroentérite chez ceux qui voyagent souvent dans des pays lointains. Par exemple, le **Campylobacter** représente une origine fréquente

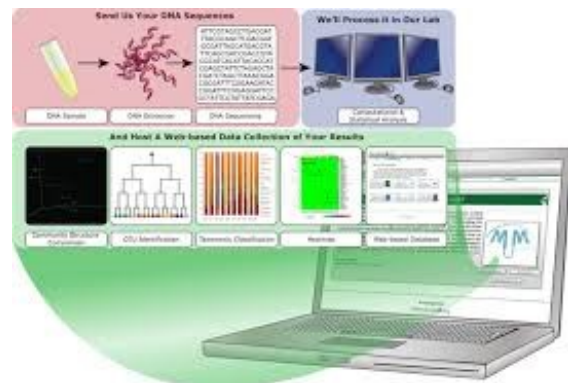


d'empoisonnement alimentaire, surtout lors de consommation de viandes mal cuites. Savez-vous que l'on retrouve souvent du *Campylobacter* dans les poulets de supermarché, c'est pourquoi il est important de bien cuire cette viande. **L'Escherichia coli** est un germe souvent sans danger. Toutefois certaines souches peuvent être virulentes et provoquer des diarrhées sanguinolentes avec anémie. Ici également, cela peut être provoqué quand la viande est mal cuite. **Les salmonelles** provoquent également des empoisonnements alimentaires pouvant causer des crampes, vomissements et diarrhées. Typiquement, cela peut apparaître de 12 h à 72 h après ingestion de l'aliment incriminé. Le **Clostridium difficile** est une bactérie qui est souvent bien contrôlée par notre bonne flore intestinale. Cette bactérie est souvent résistante aux antibiotiques, dès lors après la prise d'antibiotiques à large spectre prescrit lors d'une infection, cela peut créer les conditions à la propagation de cette bactérie qui devient extrêmement difficile à éradiquer et peut provoquer des diarrhées liquides, des douleurs abdominales qui peuvent durer des années. Actuellement, l'approche la plus efficace semble les transplantations fécales.

La plupart de ces germes se manifestent par des gastroentérites aiguës qui sont souvent limitées dans le temps. La prescription d'antibiotiques peut améliorer transitoirement les symptômes. Cela toutefois peut aggraver la situation et rendre la diarrhée persistante. En effet, le problème principal souvent n'est pas le germe pathogène, mais l'appauvrissement et la perte de biodiversité du microbiote (dysbiose), pour comprendre cela, il faut se rappeler que nos bactéries amies ont le rôle de nous protéger contre les envahisseurs. Ainsi, dans un article récent de juillet 2017, les auteurs soutiennent l'idée que c'est la dysbiose intestinale, à savoir le déséquilibre de notre microbiote qui est responsable de la persistance d'une diarrhée infectieuse et non pas la présence du germe pathogène. D'autre part, ils estiment que la prescription d'antibiotiques ne fait que sélectionner des souches agressives au détriment d'un microbiote sain et par conséquent de maintenir la diarrhée (15). Dans certains cas, il peut toutefois être utile de détecter des bactéries pathogènes, des levures (par exemple : *candida albicans*) ou des parasites. Dans ce cas, l'éradication de certains pathogènes devrait se faire de la manière la moins agressive possible en évitant les antibiotiques (plantes anti-microbiennes, huiles essentielles). Il ne faut pas oublier de soutenir l'écosystème intestinal par une diète adaptée et la prescription de probiotiques.

Les analyses par séquençage génétique du microbiote

Les tests de selles basés sur l'ADN bactérien semblent aujourd'hui les analyses les plus proches de la réalité de notre microbiote. Les tests de selles habituels, basés sur les cultures ou les analyses au microscope, semblent obsolètes d'autant que la majorité des bactéries intestinales sont anaérobies et meurent au contact de l'oxygène. Tout au plus les tests classiques n'évaluent qu'environ 10 à 15 % de nos bactéries. Les tests par extraction de l'ADN bactérien et séquençage génétique sont clairement l'avenir de la médecine.



Actuellement sur le marché, il existe plusieurs laboratoires qui proposent ce type d'analyse dont la majorité sont des sociétés américaines. On peut évoquer entre autres les sociétés Ubiome, American gut, Vibrant Wellness, Genova etc. En Angleterre, il existe le laboratoire Diagnostics Solutions qui commercialise le GI-MAP et toujours en Europe, le laboratoire belge LIMS-MBNEXT propose également une analyse du microbiote. La plupart des laboratoires vont proposer une analyse par séquençage génétique de votre microbiote en classifiant les bactéries par phylum, genre et espèce. La plupart des laboratoires vont également associer une recherche de bactéries pathogènes (shigelles, salmonelles, campylobacter, clostridium difficile etc.) de levures ou de parasites (giardia, candida, entamoeba etc.). Certains laboratoires vont également vous donner des conseils pour vous aider à rééquilibrer votre microbiote. Dans l'ensemble, ces tests sont relativement chers, par exemple il faut compter environ 300 euros pour l'analyse du microbiote par le laboratoire belge. Concernant le laboratoire belge, ce dernier ne donne pas d'interprétation ou de comparaison par rapport à des normes, il s'agit uniquement d'une répartition par pourcentage du microbiote. Il faut espérer que le médecin prescripteur soit capable d'extraire des informations utiles de ces chiffres. Les laboratoires américains ou anglais sont plus interactifs au niveau de l'interprétation et de la formation des médecins prescripteurs.

Utilité d'une analyse du microbiote

Finalement, malgré toutes ces informations, la vraie question est de savoir si ces tests onéreux et non remboursés sont réellement utiles pour la prise en charge de notre santé. La réponse reste mitigée. Actuellement, il faut se rendre compte que nous ne sommes qu'au début de l'exploration du microbiote. Sur plus de 1000 espèces de bactéries, nous commençons seulement à entrevoir le rôle de certains groupes de bactéries sur notre santé. Nos connaissances restent encore faibles dans ce domaine. De plus, chaque microbiote est unique et sa composition dépend de nombreux facteurs qui ont débuté dès la naissance. En connaissant les caractéristiques uniques d'un microbiote, peut-on réellement tirer des conclusions fiables en comparant notre microbiote avec des moyennes extraites de banque de données d'autres microbiotes ?

Malgré le fait que les études scientifiques arrivent à mettre en évidence des relations entre certains profils bactériens et des maladies, il reste quelques fois difficile de comprendre le lien de causalité et de savoir si les perturbations du microbiote sont la cause, la conséquence ou un phénomène annexe aux problèmes de santé. Pour ces raisons, on peut comprendre que de nombreux médecins et spécialistes doutent du bien-fondé de ces analyses.

D'un autre côté la recherche dans ce domaine est en pleine expansion. Les chercheurs savent que l'analyse du microbiote est l'avenir de la médecine et ces tests seront d'ici quelques années incontournables. De plus en plus d'entreprises de biotechnologie investissent des sommes importantes dans ce domaine. Probablement d'ici 5 à 10 ans ces analyses seront mieux documentées et plus courantes.

Par rapport à mes lectures et l'expérience écrite de divers nutritionnistes travaillant avec ces tests, il est probable que ces analyses peuvent avoir actuellement un intérêt clinique. Je rappelle toutefois au lecteur qu'il n'est pas nécessaire de faire ces analyses pour prendre en charge son microbiote. En effet, on connaît les facteurs importants qui perturbent notre microbiote tels qu'une alimentation occidentale déséquilibrée (farines raffinées, sucres, excès de protéines animales, manque de fibres, etc.), le stress, la sédentarité, la prise d'antibiotique, etc. D'autre part, on connaît en partie les solutions comprenant une alimentation de qualité riche en polyphénols et en fibres prébiotiques associée à des aliments lactofermentés, une gestion du stress, un sommeil de qualité, et de l'exercice physique, etc.). Vous pouvez vous référer à l'article que j'ai écrit sur ce sujet (<https://www.lanutrition-sante.ch/le-microbiote-partie-2-conseils-pratiques/>).

En conclusion, ces analyses bien que discutables, restent intéressantes. En effet, bien qu'actuellement nous sommes au début de l'exploration du microbiote, nous avons déjà quelques informations utiles qui peuvent nous aiguiller dans notre suivi. Il faut être conscient qu'il n'existe aucun autre test de rechange pour avoir une idée réelle sur son microbiote. Si on accepte les limites de ces analyses, on peut décider d'analyser son microbiote soit à titre de curiosité (connaître son profil, sa biodiversité, l'abondance de certaines bactéries amies ou de pathogènes, etc.), soit dans le cadre de maladies chroniques avec échec d'une prise en charge nutritionnelle correctement effectuée (fibromyalgie, maladies auto-immunes, diabète, autisme). Ces analyses représentent probablement un plus mais ne doivent pas être prises comme une nécessité pour comprendre son microbiote. En effet, aucun médecin ou thérapeute ne peut affirmer que les informations données par cette analyse sont des indicateurs totalement fiables pour faire un diagnostic de l'état d'un microbiote ou de votre état de santé.

J'espère que ces informations vont vous aider à vous faire une opinion sur ce sujet encore débattu et peut-être, chez les curieux, d'essayer de faire une analyse. Dans ce cas, il est nécessaire d'être informé ou accompagné par un médecin ou un thérapeute habitué à ces tests.

Dr Antonello D'oro

Références

1. Schnorr SL «Gut microbiome of the Hadza hunter-gathers» Nat Commun 2014 Apr 15;5:3654
2. «Your gut bacteria don't like junk food even if you do» The Conversation, may 10 2015
3. Katerina V.-A. Johnson « Microbiome :Should we diversity from diversity?» Gut Microbes 2016;7(6):455-458
4. Koliada A «Association between body mass index and Firmicutes/Bacteroidetes ratio in an adult Ukrenian population » BMC Microbiol. 2017 22 ;17(1) :120
5. Nakayama J « Impact of westernized diet on gut microbiota in children on Leyte Island» Front Microbiol 2017 Feb 14;8:197
6. Franco-de-Moraes «Worse inflammatory profile in omnivores than in vegetarian associates with the gut microbiota composition » Diabetol Metab Syndr.2017 Aug 15;9:62
7. Mitsou EK « Adherence to the Mediterranean diet is associated with the gut microbiota pattern and gastrointestinal characteristics in an adult population »Br J Nutr.2017 Jun;117(12):1645-1655
8. Stofilova J « Cytokine production in vitro and in rat model of colitis in responseto Lactobacillus plantarum LS/07. » Biomed 2017 Aug 18;94:1176-1185
9. Hidalgo-Cantabrana « Bifidobacteria and theirhealth-promoting effects »Microbiol Spectr. 2017 Jun ;5(3)
10. Anonye BO « Commentary:Dietary Polyphenols Promote Growth of the Gut Bacterium Akkermansia muciniphila and Attenuate High-Fat Diet-Induced Metabolic Syndrome. » Front Pharmacol. 2017 Jun 30 ;8 :387
11. Derrien M « Akkermansia muciniphila and its role in regulating host functions » Microb Pathog. 2017 May ;106 :171-181
12. Dao MC « Akkermansia muciniphila and improved metabolic health during a dietary intervention in obesity:relationship with gut microbiome richness and ecology» Gut 2016 ;65(3) :426-36
13. Isokpehi RD « Genomic Evidence for bacterial determinants influencing obesity development » Int J Environ Res Public Health 2017 mar 26 ;14(4)
14. Zhu L « Inulin with differents degrees of polymerization modulates composition of intestinal microbiota in mice » FEMS 2017 May 1 ;364 (10)
15. Sarker SA «Persistent diarrhea: a persitent infection with enteropathogens or a gut commensal dysbiosis» Environ Microbiol 2017 Jul 28
16. Scott KP « Prebiotic stimulation of humancolonc butyrate-producing bacteria and bifidobacteria, in vitro » FEMS MicrobiolEcol 2014
17. Vital M « Revealing the bacterial butyrate synthesis pathways by analyzing (meta)genomic data» 2014 Apr22;5(2)

Vital M » Diet is a major factor governing the fecal butyrate-producing community structure across Mammalia, Aves and Reptilia. ISME J. 2015 Mar 17;9(4):832-43. doi: 10.1038