

Comprendre votre flore intestinale : Un guide pour les patients en ostéopathie

par Mellet Cédric, Ostéopathe D.O

1. Qu'est-ce que la flore intestinale?

○ Définir la flore intestinale en termes simples :

- La flore intestinale, scientifiquement appelée microbiote intestinal, est une vaste communauté de micro-organismes, comprenant des milliers de milliards de bactéries, mais aussi des champignons, des virus, des archées et des protozoaires, qui vivent dans votre intestin.¹ Ces micro-organismes résident dans le tube digestif des animaux, et chez l'homme, le côlon présente la plus forte densité microbienne.²
- Auparavant connue sous le nom de « flore intestinale » ou « microflore intestinale », l'appellation scientifique actuelle est « microbiote intestinal ».³
- Imaginez-la comme un « jardin intérieur » diversifié ou un « monde microscopique au sein de votre corps » qui joue un rôle essentiel dans votre santé.⁶
- Le terme « microbiote » désigne l'ensemble de ces micro-organismes, tandis que le « microbiome » inclut leurs gènes et l'environnement qui les entoure. Cependant, pour simplifier, le terme « microbiome » est souvent utilisé de manière interchangeable pour désigner les micro-organismes eux-mêmes.¹ Le **métagénome gastro-intestinal** est l'ensemble de tous les génomes du microbiote intestinal.²
- La flore intestinale de chaque personne est unique, comme une empreinte digitale, et sa colonisation initiale commence dès la naissance, influencée par le microbiote de la mère lors d'un accouchement par voie basse ou par les microbes environnementaux lors d'une césarienne, et elle est

ensuite façonnée par les méthodes d'alimentation.⁴

- Chez un individu de 70 kg, le microbiote intestinal humain rassemble plus de 100 000 milliards de micro-organismes et pèse environ 200 g, l'équivalent d'une mangue de taille moyenne, contenant 150 à 200 fois plus de gènes que toutes ses propres cellules réunies.⁴

○ **Où se trouve-t-elle dans le corps humain?**

- La plus grande population réside dans les intestins, en particulier le côlon (gros intestin), qui présente la densité microbienne la plus élevée de toutes les communautés microbiennes associées à l'homme étudiées jusqu'à présent, représentant entre 300 et 1000 espèces différentes.²
- On trouve également des microbes dans d'autres zones comme le nez, la bouche, la gorge, l'intestin grêle, les poumons, le vagin et la peau, mais l'intestin est l'habitat microbien le plus densément peuplé connu sur terre.⁴
- La composition du microbiome intestinal varie tout au long du tube digestif, l'estomac et l'intestin grêle contenant moins de bactéries que le côlon.⁹

○ **Distinguer microbiote et microbiome :**

- Le microbiote est la communauté des micro-organismes (bactéries, archées, eucaryotes et virus) présents dans un environnement défini, en l'occurrence, le tube digestif.³
- Le microbiome englobe l'habitat entier, y compris les micro-organismes, leurs gènes et les conditions environnementales environnantes.¹
- Le métagénome gastro-intestinal est l'ensemble de tous les génomes du microbiote intestinal.²

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- Le nombre considérable de gènes microbiens par rapport aux gènes humains (150 à 200 fois plus)⁴ met en évidence l'immense potentiel métabolique du microbiote intestinal et son influence significative sur la physiologie humaine. Cette vaste capacité génétique permet au microbiote d'accomplir un large éventail de réactions biochimiques que le corps humain ne peut pas réaliser seul, y compris la fermentation de glucides complexes et la synthèse de certaines vitamines, ce qui indique une relation symbiotique profonde et essentielle.
- L'établissement du microbiote intestinal à la naissance et sa transition

progressive jusqu'à l'âge adulte ² suggèrent une période critique pour façonner la santé à long terme grâce à l'exposition microbienne et à la nutrition précoce. Les premières années de vie sont cruciales pour le développement du système immunitaire et des processus métaboliques, et la composition du microbiote intestinal pendant cette période joue un rôle vital dans ce développement. Les perturbations pendant cette période peuvent avoir des impacts durables sur les résultats de santé.

2. Pourquoi le microbiote intestinal est-il si important pour votre santé?

○ Son rôle crucial dans la digestion et l'absorption des nutriments :

- Il aide à décomposer certains glucides complexes et fibres alimentaires que l'homme ne peut pas digérer seul, comme la cellulose végétale.³
- La fermentation de ces fibres indigestes produit des acides gras à chaîne courte (AGCC) comme le butyrate, le propionate et l'acétate, qui sont importants pour la santé intestinale, fournissent de l'énergie aux cellules du côlon et peuvent aider à **prévenir la prise de poids, le diabète, les maladies cardiaques et le cancer.**²
- Les AGCC, en particulier le butyrate, sont la principale source d'énergie des colonocytes humains et ont des **effets anti-inflammatoires**. Ils peuvent également activer la néoglucogenèse intestinale, ce qui est bénéfique pour l'homéostasie du glucose et de l'énergie.⁷
- Il participe à l'absorption des minéraux alimentaires comme le magnésium, le calcium et le fer en facilitant leur absorption.⁴
- Il aide à métaboliser les acides biliaires, les stérols et les xénobiotiques, y compris les composés alimentaires et pharmaceutiques, et joue un rôle dans la circulation entérohépatique de la bile.²
- Il peut influencer les envies alimentaires et les sensations de satiété grâce à ses activités métaboliques.³
- Il peut produire des enzymes qui aident à décomposer les molécules présentes dans les viandes et les légumes, rendant les nutriments disponibles pour l'absorption.³
- Les AGCC produits dans le côlon peuvent jouer un rôle important dans la

biodisponibilité des nutriments en produisant un effet osmotique, en élargissant la surface d'absorption intestinale et en diminuant le pH du lumen intestinal, augmentant ainsi la solubilité des minéraux.¹⁷

○ **Le lien vital avec votre système immunitaire :**

- Il joue un rôle fondamental dans le développement, l'entraînement et la fonction des systèmes immunitaires inné et adaptatif, aidant le corps à distinguer les agents pathogènes nocifs des substances inoffensives.³
- Il aide le système immunitaire à distinguer les « amis des ennemis » et défend contre les micro-organismes nuisibles.⁴
- Il renforce la barrière intestinale, empêchant la fuite de bactéries et de toxines dans la circulation sanguine, et possède des propriétés anti-inflammatoires.³
- Il entre en compétition avec les organismes pathogènes pour les ressources et les sites de fixation, empêchant leur prolifération.³
- Certaines bactéries intestinales libèrent des composés anti-inflammatoires et peuvent convertir enzymatiquement les nitrates et les nitrites en oxyde nitrique, fournissant ainsi une réserve de NO pour les épithéliums intestinaux.³
- Il participe à la maturation et au développement des tissus lymphoïdes et régule la production de médiateurs immunitaires comme les anticorps IgA sécrétoires.²⁹

○ **Comment il aide à produire des vitamines essentielles et d'autres composés bénéfiques :**

- Il synthétise certaines vitamines B (B1, B9, B12) et la vitamine K.²
- Il produit des acides aminés, les éléments constitutifs des protéines, et des acides gras à chaîne courte (AGCC) qui ont des effets hormonaux et une importance systémique.²
- Les enzymes clés nécessaires à la formation de la vitamine B12 ne se trouvent que dans les bactéries.⁸
- Il peut dégrader les composés toxiques.⁴
- Il métabolise les composés alimentaires et pharmaceutiques, ainsi que les

xénobiotiques.²

- Il facilite l'absorption des minéraux alimentaires comme le magnésium, le calcium et le fer.⁴

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- Le rôle du microbiote intestinal dans la récolte de l'énergie des aliments digérés³ et son influence sur les sensations de satiété³ suggèrent une interaction complexe dans la régulation de l'appétit et de l'équilibre énergétique, ce qui a un impact potentiel sur la gestion du poids et la santé métabolique. Comprendre cette interaction pourrait mener à des stratégies alimentaires pour la gestion du poids et les troubles métaboliques.
- La contribution du microbiote intestinal à la fois à la digestion de molécules complexes et à la synthèse de nutriments essentiels³ souligne son rôle indispensable dans le maintien de la fonction physiologique globale. Cela met en évidence l'importance d'un intestin sain pour une utilisation optimale des nutriments et la prévention des carences.
- La participation active du microbiote intestinal à l'entraînement et à la régulation du système immunitaire³ dès le début du développement souligne son rôle critique dans le développement d'une réponse immunitaire équilibrée et efficace tout au long de la vie. Cette interaction précoce est essentielle pour que le système immunitaire apprenne à distinguer le soi du non-soi et à répondre de manière appropriée aux diverses menaces.

3. L'axe intestin-cerveau : plus qu'un simple « sentiment instinctif »

- **Explorer le lien fascinant entre votre intestin et votre cerveau :**
 - L'intestin et le cerveau communiquent par un réseau bidirectionnel appelé axe intestin-cerveau (GBA), impliquant des voies neuronales, hormonales et immunitaires.²

- Cet axe est responsable des interactions hôte-microbe et fonctionne en communiquant avec les voies neuronales, endocriniennes, humorales, immunologiques et métaboliques.¹¹
 - Le nerf vague est une voie de communication majeure entre l'intestin et le cerveau, véhiculant des informations sensorielles et des signaux moteurs.³⁶
 - Le système nerveux entérique (SNE) dans le tractus gastro-intestinal, souvent appelé le « deuxième cerveau », contient plus de 500 millions de neurones et peut fonctionner de manière quelque peu indépendante tout en communiquant avec le système nerveux central (SNC).³⁶
 - Plus de 90 % de la sérotonine du corps et environ 50 % de la dopamine se trouvent dans l'intestin, ce qui souligne le potentiel des microbes intestinaux à influencer l'humeur et le comportement.³⁷
- **Comment le microbiote intestinal peut influencer l'humeur et le bien-être mental :**
- Les microbes intestinaux produisent ou aident à produire de nombreux neurotransmetteurs, notamment la sérotonine, la dopamine et le GABA, qui envoient des signaux chimiques au cerveau.⁶
 - Le microbiote intestinal peut influencer le développement du cerveau, dès la naissance, grâce aux substances chimiques libérées par le microbiome intestinal.³⁷
 - Des altérations dans la composition du microbiote intestinal ont été liées à des troubles de l'humeur tels que l'anxiété et la dépression, ainsi qu'à des troubles neuropsychiatriques comme le trouble du spectre autistique et la schizophrénie.³
 - Des études ont montré que la transplantation de microbiote intestinal de patients dépressifs à des animaux axéniques peut induire des comportements de type dépressif, suggérant un lien de causalité.³²
 - Le microbiote intestinal peut influencer l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HPA), le système de réponse au stress du corps, affectant la réactivité au stress et le comportement de type anxieux.³¹

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- La présence substantielle de neurotransmetteurs dans l'intestin ³⁷ et la capacité du SNE à fonctionner de manière indépendante ³⁶ suggèrent que l'intestin joue un rôle plus actif dans l'influence de la fonction cérébrale et de l'état mental qu'on ne le pensait auparavant. Cela met en évidence l'importance de considérer la santé intestinale comme un facteur clé du bien-être mental et potentiellement dans le développement ou la gestion des troubles de la santé mentale.
- La communication bidirectionnelle le long de l'axe intestin-cerveau ³¹ implique une interaction continue entre l'intestin et le cerveau, où la santé de l'un peut avoir un impact significatif sur l'autre. Cela souligne la nécessité d'approches holistiques de la santé qui abordent à la fois le bien-être physique et mental, en reconnaissant leur interconnexion.

4. Déséquilibres courants du microbiote intestinal et leurs effets

- **Comprendre la dysbiose intestinale : qu'est-ce que c'est et pourquoi c'est important :**
 - La dysbiose désigne un déséquilibre dans la composition ou la fonction du microbiote intestinal, qui peut être déclenché par des maladies infectieuses, des régimes alimentaires spécifiques ou une utilisation prolongée d'antibiotiques ou d'autres médicaments détruisant les bactéries.⁶
 - Elle peut impliquer un manque de diversité dans les types de microbes, une carence en microbes intestinaux bénéfiques ou un excès de bactéries nocives.⁶
 - La dysbiose a été liée à divers problèmes de santé, notamment des troubles gastro-intestinaux, des maladies métaboliques, des affections auto-immunes et des problèmes de santé mentale.²
 - Les causes de la dysbiose comprennent l'utilisation d'antibiotiques, les changements alimentaires (riche en sucre, pauvre en fibres, aliments transformés), le stress, les infections, l'inflammation, la génétique et certains médicaments.⁵⁸

- Les symptômes de la dysbiose peuvent inclure des gaz, des ballonnements, des douleurs abdominales, de la diarrhée, de la constipation, des nausées et des vomissements.⁶

- **L'impact des antibiotiques sur votre santé intestinale :**

- Les antibiotiques peuvent perturber l'équilibre du microbiote intestinal en tuant à la fois les bactéries nocives et bénéfiques, entraînant une réduction de la diversité des espèces et une activité métabolique altérée.³
- Cela peut entraîner la prolifération de bactéries potentiellement pathogènes et la sélection d'organismes résistants aux antibiotiques, ce qui peut potentiellement conduire à une diarrhée associée aux antibiotiques et à des infections récurrentes à *Clostridioides difficile*.⁷⁵
- L'exposition précoce aux antibiotiques pendant l'enfance peut avoir des effets à long terme sur les conditions gastro-intestinales, immunologiques et neurocognitives.⁷⁵
- Le microbiome intestinal est généralement résilient et peut se rétablir avec le temps après l'utilisation d'antibiotiques, mais la vitesse et l'ampleur de la récupération varient en fonction de facteurs tels que le type d'antibiotique, la fréquence d'utilisation et ***l'alimentation***.⁷⁶

- **Troubles intestinaux courants et leur lien avec le microbiote :**

- Le syndrome du côlon irritable (SCI) est associé à des changements dans la composition et la diversité du microbiote intestinal, ainsi qu'à des altérations de la motilité intestinale et de l'hypersensibilité viscérale.⁶
- Les maladies inflammatoires de l'intestin (MII), y compris la maladie de Crohn et la colite ulcéreuse, sont liées à la dysbiose intestinale, à une diversité microbienne réduite et à une abondance accrue de bactéries pro-inflammatoires.³
- La prolifération bactérienne de l'intestin grêle (SIBO) est une forme de dysbiose dans l'intestin grêle caractérisée par une prolifération excessive de certains types de bactéries.⁶
- La dysbiose intestinale peut contribuer à la prise de poids, à l'obésité et au syndrome métabolique en affectant la régulation de l'énergie et en

favorisant l'inflammation.⁶

- Il existe un lien entre la dysbiose intestinale et le développement d'affections allergiques comme l'asthme et la dermatite atopique.⁶⁶
- La dysbiose intestinale a été impliquée dans la pathogenèse des maladies auto-immunes, potentiellement par le biais d'une dérégulation immunitaire et d'une perméabilité intestinale accrue.²
- Certaines bactéries intestinales moins désirables contribuent aux facteurs de risque cardiovasculaires comme l'athérosclérose en produisant des sous-produits comme le triméthylamine N-oxyde (TMAO).⁶

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- L'interconnexion de la dysbiose intestinale avec divers troubles apparemment non liés (santé mentale, maladies auto-immunes, troubles métaboliques) ⁶ met en évidence le rôle de l'intestin comme plaque tournante centrale influençant la santé globale. Cela souligne l'importance de traiter les déséquilibres de la santé intestinale comme une stratégie potentielle pour gérer un large éventail de problèmes de santé.
- Le fait que l'utilisation d'antibiotiques, bien que cruciale pour le traitement des infections bactériennes, puisse perturber considérablement le microbiome intestinal ⁷⁵ souligne la nécessité d'une considération attentive des prescriptions d'antibiotiques et des stratégies pour restaurer la santé intestinale par la suite. Cela inclut l'utilisation potentielle de probiotiques et de prébiotiques sous la direction d'un professionnel de la santé.

5. **Nourrir votre microbiote intestinal : le pouvoir de l'alimentation**

- **Identifier les aliments qui favorisent un intestin sain et équilibré :**
 - Une alimentation riche en fibres, en légumes et en fruits contribue à établir un microbiome varié et riche qui favorise la santé de l'hôte.³
 - Les céréales complètes, les haricots, les fruits, les légumes et les noix sont bénéfiques.¹⁰⁹
 - Le régime méditerranéen, riche en légumes et en fibres, stimule l'activité et la croissance des bactéries bénéfiques pour le cerveau.²
 - Concentrez-vous sur les « quatre F » : fibres, phénols, aliments fermentés et graisses saines.¹⁰⁹

- Un régime à base de plantes, riche en fibres, est excellent pour nourrir les bactéries bénéfiques.⁷¹
 - Les aliments riches en micronutriments appelés polyphénols (légumes, fruits, café, thé, vin) sont bénéfiques.¹¹¹
 - Les aliments stimulant le collagène comme le bouillon d'os et la peau de saumon peuvent être bénéfiques.¹¹¹
- **Le rôle des fibres, des prébiotiques et des probiotiques dans la santé intestinale :**
- Les fibres alimentaires sont le principal carburant des microbes intestinaux et favorisent leur croissance et leur diversité.⁸
 - Les prébiotiques sont des fibres non digestibles qui nourrissent sélectivement les microbes intestinaux bénéfiques.⁴
 - Les probiotiques sont des micro-organismes vivants bénéfiques présents dans certains aliments et compléments alimentaires qui peuvent améliorer la santé intestinale.⁶
 - Les synbiotiques combinent prébiotiques et probiotiques pour des bénéfices accrus.⁷
- **Recommandations diététiques pratiques pour un microbiote intestinal florissant :**
- Adoptez une alimentation variée, composée principalement de plantes (de préférence biologiques).¹¹²
 - Incluez des aliments riches en fibres comme l'avoine, l'ail, les poireaux, les haricots, les lentilles, les céréales complètes, les artichauts, les bananes et les asperges.⁷⁴
 - Consommez des fruits de mer riches en acides gras oméga-3 (poissons gras comme le saumon, le maquereau, les sardines).¹¹²
 - Mangez des aliments naturellement fermentés comme le yaourt, le kéfir, le kombucha, la choucroute, le kimchi, le miso et le tempeh.⁷⁴
 - Incluez des aliments contenant des polyphénols comme les baies, les noix, l'huile d'olive, le café, le thé, les haricots noirs, les raisins rouges, le vin rouge, les pommes et le chocolat noir.¹¹¹
 - Envisagez les aliments contenant de la vitamine D.¹¹²

- Réduisez votre consommation de sucre et évitez les aliments transformés, car ils peuvent favoriser la croissance de bactéries nocives.⁶
- Limitez la viande rouge et les graisses animales.⁷⁴
- Buvez beaucoup d'eau.¹¹¹
- Utilisez des huiles saines comme l'huile d'olive et l'huile de canola pour la cuisson.⁸
- Introduisez progressivement un régime riche en fibres pour éviter l'inconfort digestif.⁸

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- L'accent mis sur une alimentation diversifiée et à base de plantes⁷⁴ comme fondement d'un intestin sain suggère que la variété des nutriments et des fibres est essentielle pour soutenir un large éventail de microbes bénéfiques. Différents microbes prospèrent grâce à différentes sources de nourriture, et un régime alimentaire diversifié favorise un écosystème intestinal plus résilient et fonctionnel.
- La distinction entre les prébiotiques (nourriture pour les microbes) et les probiotiques (microbes vivants)¹¹³ souligne l'importance de nourrir à la fois les bactéries bénéfiques existantes et d'en introduire potentiellement de nouvelles pour une santé intestinale optimale. Une approche combinée peut être plus efficace que de se concentrer uniquement sur l'un ou l'autre.
- La recommandation de consommer des aliments fermentés⁷⁴ indique un moyen direct d'augmenter la concentration de probiotiques dans l'intestin par des moyens alimentaires. Ces aliments contiennent des cultures vivantes qui peuvent coloniser l'intestin et contribuer à un microbiome plus sain.

Tableau clé : Incluez un tableau dans cette section résumant les « Aliments bénéfiques pour la santé intestinale » avec des catégories comme les aliments riches en fibres, les aliments prébiotiques, les aliments probiotiques et les aliments riches en polyphénols, en énumérant des exemples spécifiques pour chaque catégorie en fonction des extraits de recherche (par exemple, l'avoine, les bananes, le yaourt, les baies). Un tableau clair et concis rendra les recommandations diététiques plus exploitables et accessibles aux patients qui cherchent à améliorer leur santé intestinale.

6. Le microbiote intestinal tout au long de la vie : de la naissance à la vieillesse

- **Comment votre microbiote intestinal se développe et évolue avec l'âge :**
 - L'intestin d'un fœtus est généralement stérile jusqu'à la naissance, où la colonisation commence par la transmission verticale de la mère lors de l'accouchement par voie basse ou par l'exposition aux microbes environnementaux lors d'une césarienne.⁹
 - Le mode d'accouchement (voie basse ou césarienne) et l'alimentation du nourrisson (lait maternel ou lait maternisé) influencent considérablement la composition et la diversité initiales du microbiote intestinal infantile. L'allaitement maternel favorise les *Bifidobactéries* grâce aux oligosaccharides du lait maternel.⁵
 - Le microbiote intestinal augmente en diversité et en richesse pendant l'enfance et l'adolescence, devenant relativement stable à l'âge adulte, avec les *Bactéroïdètes* et les *Firmicutes* comme principaux phyla.³
 - Chez les personnes âgées (après 60-65 ans), la diversité du microbiote intestinal diminue généralement, avec un enrichissement potentiel en bactéries pro-inflammatoires et une baisse des *Bifidobactéries*. Cependant, les personnes très âgées (centenaires) présentent souvent un profil distinct avec une plus grande diversité et une forte abondance de taxons associés à la santé.⁵
 - Les changements dans le microbiote intestinal avec l'âge peuvent être liés à la fragilité, à l'état nutritionnel et aux marqueurs de l'inflammation, suggérant que les altérations du microbiote liées à l'alimentation jouent un rôle dans le déclin de la santé associé à l'âge.⁷⁵

- **L'importance d'un intestin sain pour le bien-être général à chaque étape de la vie :**

- La colonisation intestinale précoce est cruciale pour le développement et la maturation des systèmes nerveux entérique et central, ainsi que du système immunitaire.¹³⁸
- Le microbiote intestinal joue un rôle vital dans les fonctions métaboliques, barrières et immunitaires tout au long de la vie, contribuant à l'homéostasie.⁸⁰
- Chez les personnes âgées, le maintien d'une bonne santé intestinale peut aider à soutenir les réponses immunitaires, la fonction cognitive et potentiellement prévenir les maladies liées à l'âge.¹⁴⁶
- Le mode de vie plutôt que l'âge seul est essentiel pour façonner les communautés microbiennes intestinales et s'assurer qu'elles ressemblent à celles des individus plus jeunes et en bonne santé.¹⁵⁰

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- Les changements significatifs dans la composition du microbiote intestinal tout au long de la vie humaine ¹³⁹ démontrent sa nature dynamique et son adaptation aux différentes étapes physiologiques et influences environnementales. Comprendre ces changements est essentiel pour adapter les recommandations de santé aux différents groupes d'âge.
- Les profils contrastés du microbiome intestinal observés chez les personnes âgées en bonne santé (centenaires) par rapport à celles souffrant de fragilité ¹⁴¹ suggèrent qu'un microbiome intestinal diversifié et équilibré peut être un facteur clé dans la promotion du vieillissement en bonne santé et de la longévité. Cela ouvre des voies potentielles pour des interventions visant à préserver ou à restaurer un microbiome intestinal bénéfique chez les personnes âgées.

7. **Le microbiote intestinal et votre système immunitaire : une défense solide**

- **Expliquer comment les bactéries intestinales aident votre corps à combattre la maladie :**
 - Le microbiote intestinal joue un rôle fondamental dans l'induction, l'entraînement et la fonction du système immunitaire de l'hôte, contribuant à l'homéostasie immunitaire.³
 - Il aide à développer la tolérance immunitaire aux antigènes inoffensifs (comme les aliments) tout en montant des réponses protectrices aux agents pathogènes.¹⁸
 - Les microbes intestinaux entrent en compétition avec les bactéries «mauvaises» et peuvent libérer des composés antimicrobiens.³
 - Ils contribuent à la maturation des tissus lymphoïdes et régulent les médiateurs immunitaires.²⁹
 - Les AGCC produits par les bactéries intestinales, comme le butyrate, ont des avantages importants pour le système immunitaire en aidant à maintenir la barrière intestinale et en possédant des propriétés anti-inflammatoires.⁶
 - Le microbiote intestinal peut moduler à la fois l'immunité intestinale locale et les réponses immunitaires systémiques, influençant la production de cytokines et la différenciation des lymphocytes T.²⁰
- **L'équilibre des bonnes et des mauvaises bactéries et son impact sur l'immunité :**
 - Un microbiome intestinal sain comprend généralement un plus grand nombre d'espèces bénéfiques qui peuvent produire des AGCC et moins

d'espèces connues pour provoquer des maladies.¹²⁵

- La dysbiose, ou un déséquilibre du microbiote intestinal, peut déréguler les réponses immunitaires, provoquant une inflammation et augmentant la susceptibilité aux infections.²⁴
- Le microbiote intestinal aide à maintenir l'homéostasie intestinale et à inhiber l'inflammation grâce à divers mécanismes, notamment la production de métabolites comme les AGCC.²⁴
- Il peut influencer le développement d'affections allergiques en affectant la tolérance immunitaire et l'équilibre des réponses immunitaires.⁸⁵

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- L'intestin abrite une partie importante des cellules immunitaires du corps (jusqu'à 80 %) ⁶, ce qui souligne son rôle central en tant qu'organe immunitaire. Cela met en évidence l'importance de la santé intestinale pour un système immunitaire robuste et bien régulé.
- La capacité du microbiote intestinal à produire des métabolites comme les AGCC qui influencent directement la fonction des cellules immunitaires ¹⁶ démontre un lien direct entre l'activité microbienne et les mécanismes de défense de l'organisme. Cela suggère que les interventions diététiques visant à favoriser les métabolites microbiens bénéfiques peuvent être une stratégie pour renforcer l'immunité.

8. **Le microbiote intestinal et la santé musculo-squelettique : un lien émergent**

- **Explorer le lien surprenant entre votre santé intestinale et vos muscles et os :**
- - Des recherches émergentes suggèrent un lien significatif et complexe entre le microbiote intestinal et la santé musculo-squelettique, influençant à la fois l'expérience de la douleur et le processus de guérison après des blessures.¹⁶⁵
 - L'axe intestin-os est reconnu comme une voie critique par laquelle le microbiome peut moduler la santé osseuse, affectant la densité osseuse et influençant potentiellement des conditions comme l'ostéoporose.¹⁶⁸
 - Des études indiquent que la dysbiose intestinale, un déséquilibre du

microbiote intestinal, pourrait contribuer à la douleur musculo-squelettique, y compris la lombalgie, et à l'inflammation.¹⁶⁵

- Certaines souches bactériennes et leurs métabolites, tels que les acides gras à chaîne courte (AGCC), produits par le microbiote intestinal, peuvent jouer un rôle dans la modulation de la neuroinflammation et de la nociception, ayant potentiellement des effets analgésiques.¹⁶⁶
- L'influence du microbiome intestinal s'étend à la santé des articulations et des muscles par la modulation immunitaire, le métabolisme énergétique et l'axe intestin-cerveau.¹⁶⁸

○ **Comment les déséquilibres intestinaux pourraient contribuer à l'inflammation et à la douleur musculo-squelettique :**

- La dysbiose intestinale peut entraîner une inflammation systémique accrue¹⁶⁵, un contributeur connu à la douleur musculo-squelettique et à des conditions comme l'arthrite et les douleurs dorsales.
- L'intestin «perméable», résultant de la dysbiose, permet aux bactéries et à leurs toxines de pénétrer dans la circulation sanguine, déclenchant potentiellement une inflammation chronique qui peut affecter les tissus musculo-squelettiques.¹⁶⁷
- Certaines bactéries intestinales, comme *Prevotella copri*, ont été liées à l'activation de réponses immunitaires qui peuvent contribuer à l'arthrite inflammatoire chronique.¹⁷⁹
- L'axe intestin-cerveau fournit une voie par laquelle le microbiome intestinal peut influencer la perception de la douleur et son traitement dans le système nerveux central.¹⁶⁹

○ **L'approche holistique de l'ostéopathie et de la santé intestinale :**

- L'ostéopathie met l'accent sur une vision holistique du corps, reconnaissant l'interconnexion de tous les systèmes, y compris les systèmes digestif et musculo-squelettique.¹⁸⁶
- Le traitement ostéopathique manipulatif, y compris les techniques de manipulation viscérale, peut aider à améliorer la fonction et la mobilité des organes digestifs, soulageant potentiellement les problèmes digestifs qui peuvent contribuer à l'inflammation systémique et à la douleur

musculo-squelettique.¹⁸⁶

- Les ostéopathes peuvent également fournir des conseils sur les modifications du mode de vie, y compris des recommandations diététiques et des techniques de gestion du stress, qui peuvent influencer positivement la santé intestinale et potentiellement avoir un impact sur la douleur musculo-squelettique.¹⁸⁹

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- Le domaine émergent explorant l'axe intestin-colonne vertébrale ¹⁷⁸ suggère que le microbiome intestinal pourrait jouer un rôle plus direct dans le développement et l'expérience des douleurs dorsales qu'on ne le pensait auparavant. Cela pourrait mener à de nouvelles stratégies diagnostiques et thérapeutiques pour les douleurs dorsales ciblant le microbiome intestinal.
- Le potentiel des interventions ostéopathiques, en particulier celles qui traitent les restrictions viscérales et favorisent l'équilibre général du corps ¹⁸⁶, pour avoir un impact positif à la fois sur la santé digestive et le bien-être musculo-squelettique met en évidence la valeur d'une approche holistique dans la gestion des conditions qui peuvent avoir des facteurs sous-jacents interconnectés. L'accent mis par l'ostéopathie sur les relations structurelles et fonctionnelles du corps s'aligne bien avec la compréhension émergente de l'axe intestin-muscle-os.

9. **Conseils pratiques pour un microbiote intestinal sain : changements de style de vie simples**

- **Conseils faciles à mettre en œuvre sur l'alimentation, l'hydratation, le sommeil et la gestion du stress :**
 - Adoptez un régime riche en fibres avec beaucoup de fruits, de légumes et de céréales complètes.⁶
 - Réduisez les aliments transformés, le sucre et les excès de graisses malsaines.⁶
 - Incluez des aliments fermentés riches en probiotiques dans votre alimentation, comme le yaourt avec des cultures vivantes, le kéfir, la choucroute, le kimchi et le kombucha.⁶

- Restez bien hydraté en buvant beaucoup d'eau tout au long de la journée.¹¹¹
 - Gérez le stress grâce à des techniques de relaxation comme la méditation, le yoga ou la respiration profonde.⁶
 - Priorisez un sommeil suffisant (visez 7 à 9 heures de sommeil de qualité par nuit).⁷⁴
-
- Mangez lentement et mastiquez soigneusement vos aliments pour faciliter la digestion.¹¹¹
 - Envisagez d'incorporer des aliments riches en prébiotiques comme l'ail, les oignons, les bananes, les asperges, les poireaux et la racine de chicorée dans votre alimentation.⁸
 - Limitez votre consommation d'alcool et de caféine, car ils peuvent perturber l'équilibre des bactéries intestinales.⁶
 - N'utilisez les antibiotiques qu'en cas de nécessité et sur prescription médicale, car ils peuvent avoir un impact négatif sur les bactéries intestinales bénéfiques.⁶
 - Pratiquez une activité physique régulière, qui peut influencer positivement la diversité et la motilité microbiennes intestinales.⁶

○ **Le rôle des principes ostéopathiques dans le soutien de la santé intestinale :**

- L'approche holistique de l'ostéopathie considère le corps comme un ensemble interconnecté, où les déséquilibres structurels peuvent affecter la fonction digestive.¹⁹²
- Les techniques ostéopathiques, y compris la manipulation viscérale, peuvent aider à relâcher les tensions dans les muscles abdominaux et à améliorer la mobilité et la fonction des organes digestifs.¹⁸⁶
- Le traitement ostéopathique des problèmes posturaux et des restrictions vertébrales peut améliorer l'apport nerveux et sanguin au système digestif.¹⁹¹
- Les ostéopathes peuvent également fournir des conseils personnalisés sur l'alimentation et le mode de vie pour soutenir la santé intestinale.¹⁸⁹

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- La convergence des recommandations diététiques et de style de vie provenant de diverses sources ⁶ renforce l'idée que ces habitudes fondamentales ont un impact profond sur le microbiote intestinal et la santé globale. Ces pratiques fournissent les éléments constitutifs et l'environnement nécessaires à une communauté microbienne intestinale florissante.
- L'intégration des principes ostéopathiques, en particulier la manipulation viscérale et la correction des déséquilibres musculo-squelettiques, avec les recommandations de style de vie ¹⁸⁸ offre une approche synergique de la santé intestinale qui tient compte des aspects structurels et fonctionnels du corps. En traitant à la fois les systèmes musculo-squelettique et digestif, cette stratégie combinée peut entraîner des avantages plus complets et durables pour les patients.

10. Naviguer parmi les probiotiques et les prébiotiques : ce que vous devez savoir

- **Comprendre les avantages et les limites des compléments probiotiques et prébiotiques :**
 - Les compléments probiotiques peuvent aider à rétablir l'équilibre intestinal et à améliorer la dysbiose, mais la recherche se poursuit pour déterminer les souches et les dosages les plus efficaces pour des conditions spécifiques.⁶
 - Les compléments prébiotiques peuvent aider à nourrir les bactéries intestinales bénéfiques et peuvent offrir divers avantages pour la santé, notamment une meilleure digestion et immunité.⁶
 - La FDA ne réglemente pas les compléments probiotiques et prébiotiques, de sorte que la qualité et le contenu des produits peuvent varier considérablement.¹²⁶
 - Il est généralement recommandé d'obtenir d'abord les probiotiques et les prébiotiques à partir d'aliments entiers.⁶
 - Tous les aliments fermentés ne contiennent pas de micro-organismes vivants, en particulier s'ils ont été chauffés ou pasteurisés après la fermentation.⁸

- **Conseils pour choisir les bons produits, si nécessaire :**
 - Consultez un professionnel de la santé, tel que votre ostéopathe ou un diététiste agréé, avant de prendre des compléments probiotiques ou prébiotiques afin de déterminer s'ils sont appropriés à vos besoins spécifiques et à votre état de santé.⁶
 - Différentes souches probiotiques ont des effets différents sur le corps, de sorte que le choix du probiotique doit être adapté au problème de santé spécifique.¹²⁶
 - Recherchez des marques réputées qui fournissent des informations sur les souches spécifiques de bactéries, le nombre de cultures vivantes (UFC) et, idéalement, des preuves de leur efficacité pour l'usage prévu.¹²⁶
 - Envisagez de commencer par de faibles doses de compléments prébiotiques pour minimiser les potentiels inconforts digestifs comme les gaz et les ballonnements.⁸

Points clés, schémas cachés, relations causales, implications plus larges :

- Bien que les compléments probiotiques et prébiotiques puissent être un moyen pratique de soutenir la santé intestinale, la variabilité de la qualité des produits et le manque de réglementation stricte ¹²⁶ suggèrent qu'une approche privilégiant les aliments entiers est généralement recommandée. Les aliments entiers offrent une gamme plus large de nutriments et de fibres qui soutiennent de manière synergique un microbiome diversifié et sain.
- L'importance de consulter un professionnel de la santé avant de commencer à prendre des compléments alimentaires ⁶ souligne la nécessité de conseils personnalisés, car l'efficacité et la sécurité des compléments peuvent varier en fonction de l'état de santé individuel et des besoins spécifiques en matière de santé intestinale. L'automédication avec des compléments alimentaires sans avis médical peut ne pas être efficace et pourrait potentiellement être nocive dans certains cas.

Conclusion

Le microbiote intestinal est un écosystème complexe et dynamique qui joue un rôle essentiel dans de nombreux aspects de votre santé, allant de la digestion et de l'immunité à la santé mentale et même à la santé musculo-squelettique. En comprenant ce monde microbien fascinant et en adoptant des habitudes de vie saines, vous pouvez influencer

positivement la composition et la fonction de votre microbiote intestinal, contribuant ainsi à votre bien-être général. L'ostéopathie, avec son approche holistique, peut être un allié précieux dans ce parcours, en vous aidant à optimiser votre santé digestive et musculo-squelettique de manière naturelle et douce. N'hésitez pas à discuter de vos préoccupations concernant votre santé intestinale avec votre ostéopathe, qui pourra vous offrir des conseils personnalisés et des stratégies pour soutenir votre bien-être.

Sources des citations

1. [www.medicalnewstoday.com](https://www.medicalnewstoday.com/articles/307998#:~:text=The%20human%20gut%20microbiota%20refers,harmful%20when%20out%20of%20balance.), consulté le avril 26, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/307998#:~:text=The%20human%20gut%20microbiota%20refers,harmful%20when%20out%20of%20balance.>
2. Gut microbiota - Wikipedia, consulté le avril 26, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Gut_microbiota
3. Gut microbiota: Definition, importance, and medical uses, consulté le avril 26, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/307998>
4. Information About Gut Microbiota - Gut Microbiota for Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/about-gut-microbiota-info/>
5. The gut microbiota | Content for the lay public, consulté le avril 26, 2025, <https://www.biocodexmicrobiotainstitute.com/en/gut-microbiota>
6. What Is Your Gut Microbiome? - Cleveland Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/body/25201-gut-microbiome>
7. Role of the gut microbiota in nutrition and health - The BMJ, consulté le avril 26, 2025, <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k2179>
8. The Microbiome - The Nutrition Source, consulté le avril 26, 2025, <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/microbiome/>
9. The Human Gut Microbiome - IFFGD, consulté le avril 26, 2025, <https://iffgd.org/gi-disorders/the-human-gut-microbiome/>
10. Introduction to Gut Bacteria - Guts UK, consulté le avril 26, 2025, <https://gutscharity.org.uk/advice-and-information/health-and-lifestyle/introduction-to-gut-bacteria/>
11. Human gut microbiota in health and disease: Unveiling the relationship - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2022.999001/full>
12. Role of the normal gut microbiota - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4528021/>
13. Exploring the role of gut bacteria in digestion | Argonne National Laboratory, consulté le avril 26, 2025, <https://www.anl.gov/article/exploring-the-role-of-gut-bacteria-in-digestion>
14. Role of the gut microbiota in nutrient competition and protection against intestinal pathogen colonization, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10482380/>
15. How Does Your Gut Microbiome Impact Your Overall Health? - Healthline,

- consulté le avril 26, 2025,
<https://www.healthline.com/nutrition/gut-microbiome-and-health>
16. The gut microbiome and the immune system - Open Exploration Publishing, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.explorationpub.com/Journals/em/Article/100187>
 17. Pro-Biotics, Gut Microbiome and Nutrient Absorption - International Probiotics Association, consulté le avril 26, 2025,
<https://internationalprobiotics.org/home/pro-biotics-gut-microbiome-and-nutrient-absorption/>
 18. Role of the Microbiota in Immunity and inflammation - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4056765/>
 19. The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity, consulté le avril 26, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4161/gmic.19320>
 20. The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3337124/>
 21. Potential Role of Gut Microbiota in Induction and Regulation of Innate Immune Memory - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2019.02441/full>
 22. Role of gut microbiota in infectious and inflammatory diseases - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1098386/full>
 23. Microbiota-immune interactions: from gut to brain - LymphoSign Journal, consulté le avril 26, 2025,
<https://lymphosign.com/doi/10.14785/lymphosign-2019-0018>
 24. Gut Microbiota and Immune System Interactions - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2076-2607/8/10/1587>
 25. Exploring the Role of the Gut Microbiota in Modulating Colorectal Cancer Immunity - MDPI, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.mdpi.com/2073-4409/13/17/1437>
 26. www.frontiersin.org, consulté le avril 26, 2025,
[https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2024.1413485/full#:~:text=Within%20the%20human%20host%2C%20the,immunity%20\(28%2C%2029\).](https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2024.1413485/full#:~:text=Within%20the%20human%20host%2C%20the,immunity%20(28%2C%2029).)
 27. Role of the gut microbiota in nutrient competition and protection against intestinal pathogen colonization | Microbiology Society, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/micro/10.1099/mic.0.001377>
 28. The role of gut microbiota in intestinal disease: from an oxidative stress perspective, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.1328324/full>
 29. Human Gut Microbiome - YouTube, consulté le avril 26, 2025,

- <https://www.youtube.com/watch?v=5aQk9rCzOAE>
30. The Role of the Gut Microbiota in Health, Diet, and Disease with a Focus on Obesity - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2304-8158/14/3/492>
 31. Gut Microbiota and Mental Health: A Comprehensive Review of Gut-Brain Interactions in Mood Disorders | Cureus, consulté le avril 26, 2025, <https://www.cureus.com/articles/344484-gut-microbiota-and-mental-health-a-comprehensive-review-of-gut-brain-interactions-in-mood-disorders>
 32. Gut Microbiota and Mental Health | Psychiatric News - Psychiatry Online, consulté le avril 26, 2025, <https://www.psychiatryonline.org/doi/10.1176/appi.pn.2025.02.2.20>
 33. Gut microbiota's effect on mental health: The gut-brain axis - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5641835/>
 34. Association between gut microbiota and psychiatric disorders: a systematic review, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1215674/full>
 35. Neurogastroenterology & the Gut-Brain Axis | The Institute for Functional Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://www.ifm.org/news/neurogastroenterology-gut-brain-axis>
 36. What Is the Gut-Brain Connection? - Cleveland Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/body/the-gut-brain-connection>
 37. Gut-brain axis - Wikipedia, consulté le avril 26, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Gut%E2%80%93brain_axis
 38. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4367209/>
 39. The Gut-Brain Axis: Influence of Microbiota on Mood and Mental Health - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6469458/>
 40. The Brain-Gut Connection | Johns Hopkins Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://www.hopkinsmedicine.org/health/wellness-and-prevention/the-brain-gut-connection>
 41. The Microbiota-Gut-Brain Axis in Health and Disease and Its Implications for Translational Research - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-neuroscience/articles/10.3389/fncel.2021.698172/full>
 42. Regulation of Neurotransmitters by the Gut Microbiota and Effects on Cognition in Neurological Disorders - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8234057/>
 43. The Effect of Gut Microbiome, Neurotransmitters, and Digital Insights in Autism - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2673-8007/4/4/114>
 44. Gut Bacteria and Neurotransmitters - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9504309/>

45. The Gut-Brain Connection: How it Works and The Role of Nutrition - Healthline, consulté le avril 26, 2025, <https://www.healthline.com/nutrition/gut-brain-connection>
46. Neuromicrobiology, an emerging neurometabolic facet of the gut microbiome? - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1098412/full>
47. Role of Microbiota-Gut-Brain Axis in Regulating Dopaminergic Signaling - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2227-9059/10/2/436>
48. Regulation of Neurotransmitters by the Gut Microbiota and Effects on Cognition in Neurological Disorders - ResearchGate, consulté le avril 26, 2025, https://www.researchgate.net/publication/352567674_Regulation_of_Neurotransmitters_by_the_Gut_Microbiota_and_Effects_on_Cognition_in_Neurological_Disorders
49. Brain Neurotransmitter Modulation by Gut Microbiota in Anxiety and Depression - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/cell-and-developmental-biology/articles/10.3389/fcell.2021.649103/full>
50. Microbes Help Produce Serotonin in Gut - www.caltech.edu, consulté le avril 26, 2025, <https://www.caltech.edu/about/news/microbes-help-produce-serotonin-gut-46495>
51. Scientists identified two bacteria from gut microbiota linked to mental health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/scientists-identified-two-bacteria-from-gut-microbiota-linked-to-mental-health/>
52. The Role of Gut Microbiota in Anxiety, Depression, and Other Mental Disorders as Well as the Protective Effects of Dietary Components - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10384867/>
53. Research says gut-brain axis plays role in mental health - UCLA Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.uclahealth.org/news/article/research-says-gut-brain-axis-plays-role-mental-health>
54. Gut-Brain Axis: Role of Microbiome, Metabolomics, Hormones, and Stress in Mental Health Disorders - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2073-4409/13/17/1436>
55. Full article: Gut thinking: the gut microbiome and mental health beyond the head, consulté le avril 26, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16512235.2018.1548250>
56. Gut Microbiome Breakthroughs Revolutionize Schizophrenia Treatment - Psychiatrist.com, consulté le avril 26, 2025, <https://www.psychiatrist.com/news/gut-microbiome-breakthroughs-revolutionize-schizophrenia-treatment/>
57. pmc.ncbi.nlm.nih.gov, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4838534/#:~:text=When%20the%20inte>

[stinal%20bacterial%20homeostasis.bacterial%20distribution%20within%20the%20gut.](#)

58. Gut Dysbiosis: Symptoms, Causes, Treatment and More - Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.health.com/gut-dysbiosis-8601756>
59. Current understanding of dysbiosis in disease in human and animal models - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4838534/>
60. Unhealthy Lifestyle and Gut Dysbiosis: A Better Understanding of the Effects of Poor Diet and Nicotine on the Intestinal Microbiome - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2021.667066/full>
61. Dysbiosis: Symptoms and How To Treat It - Verywell Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.verywellhealth.com/what-is-intestinal-dysbiosis-1945045>
62. Dysbiosis: What It Is, Symptoms, Causes, Treatment & Diet - Cleveland Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/dysbiosis>
63. Gut dysbiosis: Ecological causes and causative effects on human disease - PNAS, consulté le avril 26, 2025, <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2316579120>
64. What Causes Dysbiosis and How Is It Treated? - Healthline, consulté le avril 26, 2025, <https://www.healthline.com/health/digestive-health/dysbiosis>
65. Dysbiosis: Gut Imbalance, IBD, and More - WebMD, consulté le avril 26, 2025, <https://www.webmd.com/digestive-disorders/what-is-dysbiosis>
66. Defining dysbiosis and its influence on host immunity and disease - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4143175/>
67. Gut Microbiota Dysbiosis: Triggers, Consequences, Diagnostic and Therapeutic Options, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8954387/>
68. Approach to the diagnosis and management of dysbiosis - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2024.1330903/full>
69. Dysbiosis: What Is It, Causes, and More - Osmosis, consulté le avril 26, 2025, <https://www.osmosis.org/answers/dysbiosis>
70. Dysbiosis: Causes, treatments, and more - Medical News Today, consulté le avril 26, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/dysbiosis>
71. How To Prevent Dysbiosis & Heal Your Gut Microbiome With Functional Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://nutritiondiets.co.uk/health/how-to-prevent-dysbiosis-heal-your-gut-microbiome-with-functional-medicine/>
72. The gut microbiome: Relationships with disease and opportunities for therapy - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6314516/>
73. Gut Dysbiosis: Symptoms, causes, treatments and prevention - Activated Probiotics, consulté le avril 26, 2025, <https://activatedprobiotics.com.au/gut-dysbiosis-symptoms-causes-treatments-and-prevention/>

74. 10 Ways to Strengthen Your Microbiome - Canadian Digestive Health Foundation, consulté le avril 26, 2025, <https://cdhf.ca/en/10-ways-to-strengthen-your-microbiome/>
75. Antibiotics as Major Disruptors of Gut Microbiota - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2020.572912/full>
76. Antibiotics can temporarily wipe out the gut microbiome - UCLA Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.uclahealth.org/news/article/antibiotics-can-temporarily-wipe-out-gut-microbiome>
77. Impact of antibiotics on the human microbiome and consequences for host health - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8756738/>
78. What Happens to the Gut Microbiome After Taking Antibiotics? - The Scientist, consulté le avril 26, 2025, <https://www.the-scientist.com/what-happens-to-the-gut-microbiome-after-taking-antibiotics-69970>
79. What you need to know about the effects of antibiotics on the gut microbiome and how to recover after taking them, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/what-you-need-to-know-about-the-effects-of-antibiotics-on-the-gut-microbiome-and-how-to-recover-after-taking-them/>
80. First 1000 Days of Life: Consequences of Antibiotics on Gut Microbiota - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2021.681427/full>
81. Effects of Antibiotics on Gut Microbiota - PubMed, consulté le avril 26, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27028893/>
82. The Effect of Antibiotics on the Gut Microbiome - News-Medical.net, consulté le avril 26, 2025, <https://www.news-medical.net/health/The-Effect-of-Antibiotics-on-the-Gut-Microbiome.aspx>
83. The Pervasive Effects of an Antibiotic on the Human Gut Microbiota, as Revealed by Deep 16S rRNA Sequencing | PLOS Biology, consulté le avril 26, 2025, <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0060280>
84. The Potential Impact of Antibiotic Exposure on the Microbiome and Human Health - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2076-2607/13/3/602>
85. Do antibiotics harm healthy gut bacteria? What to know - Medical News Today, consulté le avril 26, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/do-antibiotics-harm-healthy-gut-bacteria>
86. Effects of Antibiotics upon the Gut Microbiome: A Review of the Literature - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7696078/>
87. Impact of antibiotics on gut microbiome composition and resistome in the first

- years of life in low- to middle-income countries: A systematic review | PLOS Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1004235>
88. IBS and Gut Bacteria: How They're Related - Healthline, consulté le avril 26, 2025, <https://www.healthline.com/health-news/ibs-and-gut-bacteria-how-theyre-related>
 89. Why addressing how our brain and our gut talk to each other matter for IBS, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/why-addressing-how-our-brain-and-our-gut-talk-to-each-other-matter-for-ibs/>
 90. Irritable Bowel Syndrome and the Gut Microbiome: A Comprehensive Review - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10095554/>
 91. IBS and Your Gut - About IBS, consulté le avril 26, 2025, <https://aboutibs.org/what-is-ibs/ibs-and-your-gut/>
 92. The gut microbiome and irritable bowel syndrome - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6039952/>
 93. Alterations in Gut Microbiome Composition and Function in Irritable Bowel Syndrome and Increased Probiotic Abundance with Daily Supplementation | mSystems - ASM Journals, consulté le avril 26, 2025, <https://journals.asm.org/doi/10.1128/msystems.01215-21>
 94. Irritable Bowel Syndrome, Gut Microbiota and Probiotics - Journal of Neurogastroenterology and Motility, consulté le avril 26, 2025, <https://www.jnmjournal.org/journal/view.html?uid=2&vmd=Full>
 95. The Microbiome and Irritable Bowel Syndrome – A Review on the Pathophysiology, Current Research and Future Therapy - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2019.01136/full>
 96. Gut Microbiota in Patients With Irritable Bowel Syndrome—A Systematic Review, consulté le avril 26, 2025, [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(19\)34649-9/fulltext](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(19)34649-9/fulltext)
 97. Gut Dysbiosis in Irritable Bowel Syndrome: A Narrative Review on Correlation with Disease Subtypes and Novel Therapeutic Implications - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2076-2607/11/10/2369>
 98. Lupus and inflammatory bowel disease share a common set of microbiome features distinct from other autoimmune disorders, consulté le avril 26, 2025, <https://ard.bmj.com/content/early/2024/09/18/ard-2024-225829>
 99. Microbiome and Autoimmunity – the connection between the gut microbiota and the immune system - Central Coast Center for Integrative Health, consulté le avril 26, 2025, <https://centerforintegrativehealth.com/blogs/microbiome-and-autoimmunity-the-connection-between-the-gut-microbiota-and-the-immune-system>
 100. The microbiome in autoimmune diseases - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6300652/>

101. Gut Microbiota, Leaky Gut, and Autoimmune Diseases - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.946248/full>
102. Emerging role of gut microbiota in autoimmune diseases - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2024.1365554/full>
103. The Relationship Between Autoimmune Disease and the Gut Microbiome, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.autoimmuneinstitute.org/articles/the-relationship-between-autoimmune-disease-and-the-gut-microbiome/>
104. Autoimmune diseases exhibit shared alterations in the gut microbiota - Oxford Academic, consulté le avril 26, 2025,
<https://academic.oup.com/rheumatology/article/63/3/856/7226506>
105. Gut microbiome and autoimmune disorders | Clinical and Experimental Immunology | Oxford Academic, consulté le avril 26, 2025,
<https://academic.oup.com/cei/article/209/2/161/6598236>
106. www.va.gov, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.va.gov/WHOLEHEALTHLIBRARY/tools/promoting-healthy-microbiome-with-food-probiotics.asp#:~:text=A%20diet%20rich%20in%20fiber,is%20also%20a%20good%20prebiotic.>
107. Promoting a Healthy Microbiome with Food and Probiotics - Whole Health Library - VA.gov, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.va.gov/WHOLEHEALTHLIBRARY/tools/promoting-healthy-microbiome-with-food-probiotics.asp>
108. Building a healthy gut microbiome - Primary Care in Rochester and Kasson, consulté le avril 26, 2025,
<https://communityhealth.mayoclinic.org/featured-stories/healthy-gut-microbiome>
109. Adding key foods to a diet will help restore gut health - UW Medicine | Newsroom, consulté le avril 26, 2025,
<https://newsroom.uw.edu/blog/adding-key-foods-diet-will-help-restore-gut-health>
110. Elucidating the role of diet in maintaining gut health to reduce the risk of obesity, cardiovascular and other age-related inflammatory diseases: recent challenges and future recommendations, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10773664/>
111. How to Improve and Reset Gut Health - Healthline, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.healthline.com/health/gut-health>
112. Best & Worst Foods for Gut Health - Patagonia Provisions, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.patagoniaprovisions.com/blogs/learn/best-and-worst-foods-for-gut-health>
113. 12 Foods to Improve Your Gut Health Overnight - EatingWell, consulté le avril

- 26, 2025,
<https://www.eatingwell.com/article/8021156/foods-to-improve-gut-health-overnight/>
114. The Ultimate Guide to a Diet for a Healthy Gut - Colon & Rectal Surgery - New York, consulté le avril 26, 2025,
<https://colonandrectalsurgeryofnewyork.com/the-ultimate-guide-to-a-diet-for-a-healthy-gut/>
 115. The Microbiome Diet: Can It Restore Your Gut Health? - Healthline, consulté le avril 26, 2025, <https://www.healthline.com/nutrition/microbiome-diet>
 116. The Importance of Prebiotics - Brown University Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.brownhealth.org/be-well/importance-prebiotics>
 117. Probiotics and prebiotics: What you need to know for a balanced gut - BJC HealthCare, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.bjc.org/news/probiotics-and-prebiotics-what-you-need-know-balanced-gut>
 118. Prebiotics vs. Probiotics for Gut Health - GERDHelp.com, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gerdhelp.com/blog/prebiotics-vs-probiotics-for-gut-health/>
 119. Health Benefits of Prebiotics - News-Medical.net, consulté le avril 26, 2025, <https://www.news-medical.net/health/Health-Benefits-of-Prebiotics.aspx>
 120. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3705355/>
 121. Probiotics and Prebiotics: What's the Difference? - Healthline, consulté le avril 26, 2025, <https://www.healthline.com/nutrition/probiotics-and-prebiotics>
 122. Health Benefits of Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, and Postbiotics - PubMed, consulté le avril 26, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39599742/>
 123. International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP), consulté le avril 26, 2025,
<https://isappscience.org/for-consumers/learn/prebiotics/>
 124. Should You Take Probiotics and Prebiotics? - Cedars-Sinai, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.cedars-sinai.org/blog/should-you-take-probiotics-and-prebiotics.html>
 125. Keeping a Healthy Gut - USDA ARS, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.ars.usda.gov/oc/utm/keeping-a-healthy-gut/>
 126. Probiotics: What They Are, Benefits & Side Effects - Cleveland Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/14598-probiotics>
 127. 5 Health Benefits of Probiotics - Healthline, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.healthline.com/nutrition/8-health-benefits-of-probiotics>
 128. Probiotics and prebiotics: What you should know - Mayo Clinic, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/probiotics/faq-20058065>
 129. A comprehensive review of probiotics and human health-current prospective and applications - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.148>

[7641/full](#)

130. Health Benefits of Probiotics for better Gut Health and Immune System - Enterogermina, consulté le avril 26, 2025, <https://www.enterogermina.com/en-ae/gut-health/content-hub/health-benefits>
131. Probiotics - Health Professional Fact Sheet - NIH Office of Dietary Supplements, consulté le avril 26, 2025, <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Probiotics-HealthProfessional/>
132. What's the deal with probiotics? - Mayo Clinic Health System, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/whats-the-deal-with-probiotics>
133. Health Benefits of Probiotics: A Review - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4045285/>
134. Can You Make Your Gut Healthier with Probiotics? | ColumbiaDoctors, consulté le avril 26, 2025, <https://www.columbiadoctors.org/news/can-you-make-your-gut-healthier-probiotics>
135. The Potential Impact of Probiotics on Human Health: An Update on Their Health-Promoting Properties - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2076-2607/12/2/234>
136. 5 Foods to Improve Your Digestion | Johns Hopkins Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://www.hopkinsmedicine.org/health/wellness-and-prevention/5-foods-to-improve-your-digestion>
137. Quantitative Differences in the Human Intestinal Microbiota Through the Stages of Life: Infants, Children, Adults and the Elderly - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2036-7481/16/3/60>
138. Human gut microbiota: onset and shaping through life stages and perturbations - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2012.00144/full>
139. The Gut Through Life Stages - The Good Bug, consulté le avril 26, 2025, <https://thegoodbug.com/blogs/news/support-with-nutraceuticals>
140. What Influences Gut Microbiome in different stages of life? - Nestlé Nutrition Institute, consulté le avril 26, 2025, <https://www.nestlenutrition-institute.org/infographics/what-influences-gut-microbiome-different-stages-life>
141. Full article: The human gut microbiome and aging - Taylor & Francis Online, consulté le avril 26, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19490976.2024.2359677>
142. How our gut microbiome changes over time | EMBL, consulté le avril 26, 2025, <https://www.embl.org/news/science/gut-microbiome-changes-over-time/>
143. Factors Influencing the Gut Microbiota, Inflammation, and Type 2 Diabetes - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5483960/>

144. Taxonomic and metabolic development of the human gut microbiome across life stages: a worldwide metagenomic investigation | mSystems, consulté le avril 26, 2025, <https://journals.asm.org/doi/10.1128/msystems.01294-23>
145. Taxonomic and metabolic development of the human gut microbiome across life stages: a worldwide metagenomic investigation - PubMed, consulté le avril 26, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38441032>
146. Gut microbiota alterations and health status in aging adults: From correlation to causation, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8444961/>
147. Understanding Aging through the Lense of Gut Microbiome - Xia & He Publishing Inc., consulté le avril 26, 2025, <https://www.xiahepublishing.com/2472-0712/ERHM-2024-00008>
148. Growing old together: What we know about the influence of diet and exercise on the aging host's gut microbiome - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/sports-and-active-living/articles/10.3389/fspor.2023.1168731/full>
149. Gut Microbiome May Hold the Key to Healthy Aging | Duke University School of Medicine, consulté le avril 26, 2025, <https://medschool.duke.edu/news/gut-microbiome-may-hold-key-healthy-aging>
150. Is healthy aging and increased longevity connected to the gut microbiome?, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/is-healthy-aging-and-increased-longevity-connected-to-the-gut-microbiome/>
151. Could the secret to successful aging lie in the gut? - Gut Microbiota for Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/could-the-secret-to-successful-aging-lie-in-the-gut/>
152. Age and Aging Have Critical Effects on the Gut Microbiome - Cedars-Sinai, consulté le avril 26, 2025, <https://www.cedars-sinai.org/newsroom/age-and-aging-have-critical-effects-on-the-gut-microbiome/>
153. Unique gut microbiome patterns linked to healthy aging, increased longevity, consulté le avril 26, 2025, <https://www.nia.nih.gov/news/unique-gut-microbiome-patterns-linked-healthy-aging-increased-longevity>
154. Human Gut Microbiota Plasticity throughout the Life Course - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/2/1463>
155. Microbiome and Allergic Diseases - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2018.01584/full>
156. Gut Microbiota, Probiotics, and Their Interactions in Prevention and Treatment of Atopic Dermatitis: A Review - Frontiers, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2021.720393/full>
157. The Role of Early Life Microbiota Composition in the Development of Allergic

- Diseases, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9227185/>
158. Relationship between Gut Microbiota and Allergies in Children: A Literature Review - PMC, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10255222/>
 159. Gut Microbiota as a Target for Preventive and Therapeutic Intervention against Food Allergy, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.mdpi.com/2072-6643/9/7/672>
 160. Targeting the gut microbiota to combat allergies | Content for health professionals, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.biocodexmicrobiotainstitute.com/en/pro/targeting-gut-microbiota-combat-allergies>
 161. Microbiome and Allergy: New Insights and Perspectives, consulté le avril 26, 2025, https://www.jiaci.org/revistas/vol32issue5_1.pdf
 162. Impact of the environment on gut microbiome and allergy, consulté le avril 26, 2025, https://nutrition.bmj.com/content/6/Suppl_3/s30
 163. Role of gut microbiota diversity in protection from asthma and allergy development, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/role-gut-microbiota-diversity-protection-asthma-allergy-development/>
 164. The Role of Gut Microbiota and Leaky Gut in the Pathogenesis of Food Allergy - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/1/92>
 165. Does Gut Microbiome Affect Spine Health? - Rush University Medical Center, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.rush.edu/news/does-gut-microbiome-affect-spine-health>
 166. The Impact of Microbiota on Musculoskeletal Injuries - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2073-4409/14/7/554>
 167. An Unexpected Connection between Gut Microbiome and Musculoskeletal Pain | IAOM-US, consulté le avril 26, 2025,
<https://iaom-us.com/an-unexpected-connection-between-gut-microbiome-and-musculoskeletal-pain/>
 168. Full article: Microbiome's role in musculoskeletal health through the gut-bone axis insights, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19490976.2024.2410478>
 169. An unexpected connection: A narrative review of the associations between Gut Microbiome and Musculoskeletal Pain - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9617047/>
 170. Progress of linking gut microbiota and musculoskeletal health: casualty, mechanisms, and translational values - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10561578/>
 171. The Gut's Role In Chronic Pain Management - Digbi Health, consulté le avril 26, 2025,
<https://digbihealth.com/blogs/science-talk/the-gut-s-role-in-chronic-pain-management>
 172. How Gut Microbes Help Mend Damaged Muscles - Harvard Medical School,

- consulté le avril 26, 2025,
<https://hms.harvard.edu/news/how-gut-microbes-help-mend-damaged-muscles>
173. Causal effects of specific gut microbiota on musculoskeletal diseases: a bidirectional two-sample Mendelian randomization study - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1238800/full>
 174. Possible relationship between the gut leaky syndrome and musculoskeletal injuries: the important role of gut microbiota as indirect modulator - AIMS Press, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.aimspress.com/article/id/64e46d65ba35de4e5f973dc9>
 175. The Human Microbiome and Its Role in Musculoskeletal Disorders - MDPI, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2073-4425/14/10/1937>
 176. The Human Gut Microbiota: A Key Mediator of Osteoporosis and Osteogenesis - PMC, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8431678/>
 177. Genetically supported causality between gut microbiota, gut metabolites and low back pain: a two-sample Mendelian randomization study - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1157451/full>
 178. Genetically predicted causal effects of gut microbiota on spinal pain: a two-sample Mendelian randomization analysis - Frontiers, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.1357303/full>
 179. Is Dysbiotic Gut the Cause of Low Back Pain? - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10456142/>
 180. Altered Gut Microbiota Composition Is Associated With Back Pain in Overweight and Obese Individuals - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7492308/>
 181. Is Dysbiotic Gut the Cause of Low Back Pain? - Cureus, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.cureus.com/articles/171367-is-dysbiotic-gut-the-cause-of-low-back-pain>
 182. Analysis of Intestinal Bacterial Microbiota in Individuals with and without Chronic Low Back Pain - MDPI, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.mdpi.com/1467-3045/46/7/435>
 183. Could your gut be causing back pain? - Vibrant Life Centre, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.vibrantlifecentre.co.uk/post/could-your-gut-be-causing-back-pain>
 184. Microbiota and Pain: Save Your Gut Feeling - MDPI, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.mdpi.com/2073-4409/11/6/971>
 185. Scientists discover link between chronic pain and gut bacteria - Summit Pain Alliance, consulté le avril 26, 2025,

- <https://www.summitpainalliance.com/blog/scientists-discover-link-between-chronic-pain-and-gut-bacteria>
186. Osteopathy for Digestive Health: How to Balance the Gut Naturally - Carl Todd Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://thecarloddclinic.com/insights/osteopathy-for-digestive-health-how-to-balance-the-gut-naturally/>
 187. The Importance of the Gut in Whole Body Health - Osteopathic Movement, consulté le avril 26, 2025, <https://osteopathicmovement.com/blog/guthealth>
 188. Osteopathy for Digestive Issues: Exploring Its Benefits and Effectiveness, consulté le avril 26, 2025, <https://totalhealthclinics.com/osteopathy-for-digestive-issues-how-it-can-help/>
 189. How Osteopathy Impacts Digestive Health - Thuja Wellness, consulté le avril 26, 2025, <https://thujawellness.com/how-osteopathy-impacts-digestive-health/>
 190. Osteopathy In Treating Digestive Issues - The Richards Centre, consulté le avril 26, 2025, <https://therichardscentre.co.uk/osteopathy-in-treating-digestive-issues/>
 191. Osteopathy and Digestive Health - Visceral Osteopathy - Bath Spa Osteopathy, consulté le avril 26, 2025, <https://bathosteopath.co.uk/osteopathy-and-digestive-health>
 192. Transforming Gut Health with Osteopathic Manual Therapy: Overcoming IBS Naturally - Kaplan Center for Integrative Medicine : McLean, Virginia, consulté le avril 26, 2025, <https://kaplanclinic.com/ibs-omt/>
 193. Visceral Osteopathy: Supporting Your Gut Health - The College Practice, consulté le avril 26, 2025, <https://thecollegepractice.com/visceral-osteopathy-supporting-your-gut-health/>
 194. Osteopathy for Digestive Issues, consulté le avril 26, 2025, <https://www.alexdaily.ie/alex-daly-osteopathy-blog/osteopathy-for-digestive-issues>
 195. -- The Gut/Brain Connection | Osteopathic Vision, consulté le avril 26, 2025, <https://osteopathicvision.com/staging/the-gut-brain-connection-2/>
 196. Osteopathic Manipulative Treatment (OMT) - Cleveland Clinic, consulté le avril 26, 2025, <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/9095-omt-osteopathic-manipulation-treatment>
 197. Digestive Issues - Vancouver Osteopathy Centre, consulté le avril 26, 2025, <https://www.vancouverosteopathycentre.com/digestive-issues>
 198. Effectiveness of Osteopathic Manipulative Treatment in Treating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome: A Literature Review - PMC, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10446503/>
 199. Osteopathic Treatment for Gastrointestinal Disorders in Term and Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9408562/>
 200. Osteopathy and the Gut-Brain Connection: Enhancing Digestive Health for Better Mental Clarity - OsteoMag, consulté le avril 26, 2025, <https://osteomag.ca/en/osteopathy-and-the-gut-brain-connection-enhancing-digestive-health-for-better-mental-clarity/>

201. The Way To Health - Is Osteopathy Able to Influence Homeostasis? - Juniper Publishers, consulté le avril 26, 2025,
<https://juniperpublishers.com/jcmah/pdf/JCMAH.MS.ID.555652.pdf>
202. Natural Therapies for Digestive Health: How Osteopathy, Massage and Yoga Can Benefit Your Gut - Osteopathic Centre Hong Kong, consulté le avril 26, 2025,
<https://ochk.hk/natural-therapies-for-digestive-health-how-osteopathy-massage-and-yoga-can-benefit-your-gut/>
203. Osteopathic & Functional Medicine Treatment Approaches, consulté le avril 26, 2025, <https://www.synchronyosteopathy.com/treatment-approaches>
204. Research as to the added value of the effect of a set of osteopathic techniques on the gut-brain axis in people with depression: a single blind randomized controlled clinical trial., consulté le avril 26, 2025,
<https://www.osteopathicresearch.com/s/orw/item/1499>
205. Our Second Brain - Gut Health - Osteopath Edinburgh - Gut to Brain Communication - Paola Pizzuto Osteopathy, consulté le avril 26, 2025,
<https://paolapizzuto.com/gut-health-osteopathy/our-second-brain/>
206. Gut Microbiome Changes with Osteopathic Treatment of Constipation in Parkinson's Disease: A Pilot Study - PMC - PubMed Central, consulté le avril 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8061899/>
207. Osteopathy and the digestive system - NUMSS, consulté le avril 26, 2025,
<https://numss.com/Thesis/OSTEOPATHY%20AND%20THE%20DIGESTIVE%20SYSTEM.pdf>
208. Osteopathic Approach to Gut Health | SoMeDocs - Doctors on Social Media, consulté le avril 26, 2025,
<https://doctorsonsocialmedia.com/osteopathic-approach-gut-health/>
209. An Osteopathic Approach To Gastrointestinal Conditions - Gastroenterology & Endoscopy News, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.gastroendonews.com/In-the-News/Article/02-21/An-Osteopathic-A-pproach-To-Gastrointestinal-Conditions/62480>
210. Q: How can osteopathy help with digestive issues? - Australian Physiotherapy Practice of the Year 2023 | Exercise Thought, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.exercisethought.com/osteo-lilydale-digestive-issues>
211. Enhance Your Digestive Health with Osteopathy - Plainsview Physiotherapy, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.plainsviewphysio.ca/blog/How-Osteopathy-Can-Improve-Your-Digestive-Health~18497.html>
212. Exploring the Holistic Approach of Osteopathy: A Guide to Osteopathic Care in Australia - Stronger Healthcare, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.stronger.melbourne/blog/exploring-the-holistic-approach-of-osteopathy-a-guide-to-osteopathic-care-in-australia>
213. How Osteopathic Medicine Integrates with Holistic Health Practices - Restoration Healthcare, consulté le avril 26, 2025,
<https://rhealthc.com/osteopathic-medicine/how-osteopathic-medicine-integrates-with-holistic-health-practices/>
214. How Osteopathy Can Help with Digestive Issues: A Comprehensive, consulté

- le avril 26, 2025, <https://anantaosteopathy.com/osteopathy-digestive-issues/>
215. The Surprising Connection Between Posture and Digestion: How, consulté le avril 26, 2025, <https://cura-osteopathy.com/2024/10/15/the-surprising-connection-between-posture-and-digestion-how-osteopathy-can-help/>
216. Gut health | Better Health Channel, consulté le avril 26, 2025, <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/gut-health>
217. 10 Signs of an Unhealthy Gut - Frederick Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.frederickhealth.org/news/2021/july/10-signs-of-an-unhealthy-gut/>
218. Lifestyle changes helpful for gut microbiome - UCLA Health, consulté le avril 26, 2025, <https://www.uclahealth.org/news/article/lifestyle-changes-helpful-gut-microbiome>
219. 7 Pro Tips to Achieve a Happy and Healthy Gut in 2025 | Ochsner Health, consulté le avril 26, 2025, <https://blog.ochsner.org/articles/how-do-i-fix-my-gut-health>
220. How to improve your gut health | MD Anderson Cancer Center, consulté le avril 26, 2025, <https://www.mdanderson.org/cancerwise/how-to-improve-your-gut-health.h00-159538956.html>
221. 7 Tips for Taking Care of Your Gut Microbiome - Tri State Gastroenterology Associates, consulté le avril 26, 2025, <https://tristategastro.net/7-tips-for-taking-care-of-your-gut-microbiome/>
222. How to Improve Gut Health: 16 Science-Backed Methods - ZOE, consulté le avril 26, 2025, <https://zoe.com/learn/how-to-improve-gut-health>
223. 7 Ways To Improve Your Gut Health Naturally, consulté le avril 26, 2025, <https://www.henryford.com/blog/2023/09/7-ways-to-improve-your-gut-health-naturally>
224. The best foods for a healthier gut and heart - British Heart Foundation, consulté le avril 26, 2025, <https://www.bhf.org.uk/informationsupport/heart-matters-magazine/nutrition/how-can-i-improve-my-gut-health>
225. A Basic Guide to Restore Gut Health - ADH - Windsor Center for Digestive Health, consulté le avril 26, 2025, <https://windsordigestivehealth.com/a-basic-guide-to-restore-gut-health/>
226. Good vs. Bad Bacteria: 5 Tips to Improve Gut Health - GoodRx, consulté le avril 26, 2025, <https://www.goodrx.com/well-being/gut-health/good-bad-bacteria-gut-health>
227. Good foods to help your digestion - NHS, consulté le avril 26, 2025, <https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/digestive-health/good-foods-to-help-your-digestion/>
228. Lifestyle Changes for Improved Gut Health | Consultants in Gastro, consulté le avril 26, 2025, <https://scgastro.com/lifestyle-changes-for-improved-gut-health/>
229. How Stress Affects the Gut Microbiome - Tri State Gastroenterology Associates, consulté le avril 26, 2025,

- <https://tristategastro.net/how-stress-affects-the-gut-microbiome/>
230. The Impact of Stress on Gut Health | The Institute for Functional Medicine, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.ifm.org/articles/gut-stress-changes-gut-function>
231. Preventing Dysbiosis - News-Medical.net, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.news-medical.net/health/Preventing-Dysbiosis.aspx>
232. 10 tips for a healthier gut - Piedmont Healthcare, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.piedmont.org/living-real-change/10-tips-for-a-healthier-gut>
233. Diet, lifestyle and medicines for IBS (irritable bowel syndrome) - NHS, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.nhs.uk/conditions/irritable-bowel-syndrome-ibs/diet-lifestyle-and-medicines/>
234. Role of exercise in preventing and restoring gut dysbiosis in patients with inflammatory bowel diseases: A review - PMC, consulté le avril 26, 2025,
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8384738/>
235. Probiotics: Usefulness and Safety | NCCIH, consulté le avril 26, 2025,
<https://www.nccih.nih.gov/health/probiotics-what-you-need-to-know>
236. consulté le janvier 1, 1970,
<https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/prebiotics/faq-20058279>