



الميكروبيوم المعوي

(النبيت الجرثومي المعوي)

استكشاف العلاقة بين الميكروبات والغذاء والصحة

تأليف

Ana Maria R. Moise

ترجمة

د . دنيا بنت عبد العزيز محمد الفراج

أستاذ مساعد قسم النبات والأحياء الدقيقة – كلية العلوم

جامعة الملك سعود

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤١هـ (٢٠٢٠م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

مويس ، آنا ماريا

الميكروبيوم المعوي (النبات الجرثومي المعوي) استكشاف العلاقة بين الميكروبات والغذاء
والصحة ؛ آنا ماريا مويس ؛ دنيا الفراج - الرياض ، ١٤٤١

٢٩١ص؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٤- ٨٢١- ٥٠٧- ٦٠٣- ٩٧٨

١- الأحياء الدقيقة ٢- الميكروبات أ. الفراج ، دنيا (مترجم) ب. (العنوان)

١٤٤١ / ٣٩٧٩

ديوي ٥٧٦

رقم الإيداع: ١٤٤١ / ٣٩٧٩

ردمك: ٤- ٨٢١- ٥٠٧- ٦٠٣- ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

The Gut Microbiome Exploring the Connection Between Microbes, Diet, and Health
By: Ana Maria R. Moise
Copyright © 2007 by ABC- Clio, LLC

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثاني للعام الدراسي ١٤٤٠ / ١٤٤١هـ،
المعقود بتاريخ ١٧ / ١ / ١٤٤١هـ، الموافق ١٦ / ٩ / ٢٠١٩م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يُسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو
آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة
كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



مقدمة المترجمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين محمد بن عبد الله صلى الله عليه وسلم الذي أرسله الله معلماً للبشرية وهادياً للإنسانية ورحمة للعالمين وناطقاً بلسان عربي مبين ...
يغطي هذا الكتاب مجموعة متنوعة من المواضيع التي تتعلق بمجموع ميكروبات الأمعاء، ويعرف مجتمع الميكروبات التي تعيش في القناة الهضمية باسم (العضو المنسي) بسبب تأثيره الهائل على العديد من أجهزة الجسم. أما مجموع جينوم هذه الميكروبات؛ ويدعى الميكروبيوم (النبيت الجرثومي) المعوي؛ فيوفر كمية هائلة من المادة الجينية التي تؤثر على صحة الإنسان.

ترتبط الميكروبات المعوية بالسمنة، والسكري من النوع ٢، وأمراض القلب، وقد يكون لها أيضاً آثاراً على الاضطرابات العصبية مثل التوحد، والتصلب المتعدد، وداء باركنسون (الشلل الرعاش)، والمزاج العام والصحة النفسية. ومن المثير للدهشة أن بعض هذه الميكروبات تقي الجسم من الكثير من الأمراض.

وسنعرف من خلال هذا الكتاب كيف ان العادات الغذائية لأسلافنا كانت أكثر صحة من العادات الغذائية الغربية الحديثة.

يركز هذا الكتاب بعمق على دور التغذية في الحفاظ على مجموعات الميكروبات المعوية المتوازنة والصحية، التي يمكن أن تخفف من تطور المرض. وسنكتشف كيف تلعب المناعة واختلال التوازن الميكروبي دوراً في الأمراض المعوية المزمنة والسرطان.

بينما لا ينظر عادة إلى الجهاز الهضمي كجزء من الجهاز المناعي؛ يمكن القول إن القناة الهضمية هي أكبر جهاز مناعي داخل الجسم. علاوة على ذلك؛ تنظم المِجَهْرِيَّات المعوية العديد من

ل

الميكروبيوم المعوي (النبيت الجرثومي المعوي) ...

استجابات الجسم المناعية ولديها القدرة على إحداث نتائج صحية ضارة في حالات اختلال التوازن الميكروبي.

من الآثار الجانبية للاستخدام المتكرر والمفرط للمضادات الحيوية وفرة المورثات المقاومة للمضادات الحيوية ضمن الميكروبيوم (النبيت الجرثومي) المعوي. وقد يدهش الكثيرون عندما يعرفون أن أحد طرق العلاج المستحدثة لعدوى المطثية العسيرة المتكررة هي زرع البراز وينصح حالياً بزرع المجهریات البرازية بعد عدة جولات من فشل المضادات الحيوية في القضاء على المرض.

ويوضح هذا الكتاب كيفية تأثير الميكروبات على ضغط الدم وكذلك على نسبة الدهون في الدم، وكلها عوامل مهمة في تطور الداء القلبي الوعائي.

ولقد اعتمدت في ترجمة المصطلحات الطبية على المعجم الطبي الموحد الصادر من اتحاد الأطباء العرب ومنظمة الصحة العالمية.

وبالرغم من المجهود المبذول في إتمام هذا العمل فلا ندعي أنه الأمثل بل نحن في حاجة دائمة للنصح والإرشاد.

نسأل الله العلي القدير أن يتقبل هذا الجهد والله من وراء القصد والله الموفق.

المقدمة

على الرغم من أننا ننظر لأنفسنا كأفراد، إلا أن كل شخص في الواقع ما هو إلا كائن حيوي متطور يحتوي على تريليونات من الميكروبات، ويعمل جسم الإنسان جنباً إلى جنب مع هذه الميكروبات، ويشكل نظاماً بيئياً. ويدرك الباحثون في المجال الصحي بنحو متزايد أنه من أجل فهم الصحة والمرض؛ يجب علينا استكشاف التفاعل بين البشر والميكروبات التي تسكن أجسادهم.

مجتمع الميكروبات التي تعيش في القناة الهضمية، والتي تدعى المجهرات المعوية (Gut microbiota)، معروف باسم العضو المنسي بسبب تأثيره الهائل على العديد من أجهزة الجسم. في الواقع؛ يوفر مجموع جينوم هذه الميكروبات؛ ويدعى الميكروبيوم (النبيت الجرثومي المعوي) (Gut microbiome)، كمية هائلة من المادة الجينية التي تؤثر على صحة الإنسان. وتنظم الميكروبات المعوية استجابات مناعتنا الطبيعية وتحدد مخاطر الإصابة بأمراض مزمنة. فعلى سبيل المثال؛ ترتبط الميكروبات المعوية المعدلة بالسمنة، والسكري من النوع ٢، وأمراض القلب، وقد يكون لها أيضاً آثاراً على الاضطرابات العصبية مثل التوحد، والتصلب اللويحي المتعدد، وداء باركنسون (الشلل الرعاش). وقد حددت أحدث الأبحاث الروابط بين الميكروبات ومزاجنا والصحة النفسية. وتثير هذه الروابط بين المجهرات المعوية والنتائج الصحية مسألة ما إذا كان يمكن التلاعب بالمجهرات المعوية لتحسين صحة الإنسان. في الواقع، قد يؤثر العديد من عوامل نمط الحياة، مثل النظام الغذائي، واستخدام المضادات الحيوية، والنوم، وممارسة الرياضة على الصحة من خلال الآليات التي تنطوي على ميكروبات الأمعاء.

يغطي هذا الكتاب مجموعة متنوعة من المواضيع التي تتعلق بالمجهرات المعوية، ولكن هناك بعض المواضيع الرئيسية التي تتسم بها جميع الفصول. أحد هذه الموضوعات هو دور الميكروبات

المعوية في العديد من وظائف المناعة في الجسم؛ بما في ذلك قدرتها على محاربة الأمراض المعدية وتطور المناعة الذاتية، حيث يهاجم الجهاز المناعي الخلايا البشرية السليمة؛ فضلا عن نشوء الحساسية البيئية. سيظهر موضوع آخر في جميع أنحاء الكتاب وهو اختلال التوازن الميكروبي (Dysbiosis)، وهو حالة من عدم التوازن في تكوين سكان الميكروبات، التي يمكن أن تغير تفاعلات الميكروبات مع المضيف البشري بطرق تعزز المرض. يركز هذا الكتاب بعمق على دور التغذية في الحفاظ على مجموعات الميكروبات المعوية المتوازنة والصحية، التي يمكن أن تخفف من تطور المرض.

تعتبر الصلة بين التغذية والبحوث حول المجهرات المعوية منطقة زاخرة بالاكتشافات الجديدة وبأسئلة البحث الهامة ولكنها مشوشة، كثيرا ما يعتمد هذا الكتاب على نتائج البحوث الحديثة والذائعة وأيضاً مناقشة الطرق الحالية المستخدمة لاستكشاف المِجْهَرِيَّاتِ المعوية وآثارها على صحة الإنسان. ويستعرض هذا الكتاب مختلف دراسات الحمية المقارنة بين الثقافات التي تقدم نظرة ثابتة على سكان المِجْهَرِيَّاتِ المعوية في أمعاء الإنسان في جميع أنحاء العالم. يشير جل هذا الكتاب أيضاً إلى الأبحاث باستخدام نماذج حيوانية، مثل حيوانات خالية الجراثيم تفتقر إلى الميكروبات المعوية العادية. أيضاً، سنقوم بمراجعة التجارب السريرية الحديثة التي تحدد الكائنات الحية الدقيقة المعدلة للصحة المحتملة.

يناقش القسم الأول من الكتاب تأثير التحولات الغذائية على مدى تطور جراثيم الأمعاء البشرية، والتي تبين كيف يتميز سكان ميكروبات الأمعاء في المجتمعات التقليدية عن تلك الموجودة في المجتمعات الغربية الحديثة. يفحص الفصل الأول تاريخ علاقتنا التكافلية مع الميكروبات، وسوف نستكشف كيف كانت الميكروبات جزءاً لا يتجزأ من التطور البشري من خلال تزويدنا بالمرونة للتكيف مع مجموعة متنوعة من الوجبات الغذائية المختلفة. ويدرس هذا الفصل أيضاً كيف أثر تطور النظام الغذائي من الصيد وجني الثمار إلى المجتمعات الزراعية التقليدية وأخيراً إلى الثقافات الغربية الحديثة على أنواع الميكروبات في أمعائنا. بالنظر إلى أن كل من مجتمعات الصيد وجني الثمار والمجتمعات الزراعية التقليدية تفتقر إلى انتشار الأمراض المزمنة التي تظهر في الثقافات الغربية، نستكشف كيف أن هذا التأثير الغذائي على النبيت الجرثومي المعوي قد يؤثر على خطورة الأمراض.

بعد ذلك؛ يفحص الفصل الثاني الأقسام المختلفة للجهاز الهضمي ويناقش كيف أنها تخدم كمواطن متميزة لأنواع محددة من الميكروبات. يقدم هذا الفصل عناصر رئيسية للميكروبيوم (النبات الجرثومي) المعوي ويصف أنواع مختلفة من التفاعلات بين هذه البكتيريا ومضيفها البشري. وسنقوم أيضا بإيجاز بوصف العملية التي بها تطور سكان المجهرات المعوية في وقت مبكر من الحياة وكيف تغيروا خلال المراحل اللاحقة من الحياة.

بعد تقديمنا لميكروبات الأمعاء ذات الأهمية؛ يصف الفصل الثالث كيف يمكن استخدام النظام الغذائي للتلاعب في تكوين ووظيفة جراثيم الأمعاء. يراجع القسم الأول كيفية تحديد النظام الغذائي لأنواع الميكروبات الموجودة في الأمعاء، ويسلط القسم الثاني الضوء على الأطعمة التي تشجع نمو الميكروبات المفيدة. وأخيرا؛ يستكشف القسم الثالث من هذا الفصل المكونات الغذائية التي تحفز نمو البكتيريا المعززة للصحة، فضلا عن المكونات الغذائية الأخرى التي تنتج مواد سامة نتيجة للتفاعلات مع البكتيريا المعوية.

يحوي النصف الثاني من الكتاب على فصول منفردة تسلط الضوء على أجهزة محددة في الجسم (الجهاز الهضمي، والقلبي الوعائي، والعصبي، والمناعي، وإلى آخره) وتفاعلاتها مع المِجْهَرِيَّات المعوية. تركز هذه الفصول على المجهرات المعوية في سياق الأمراض المختلفة. يعطي الفصل الرابع الأساس لفهم كيفية تفاعل الميكروبات مع جهاز المناعة بالطرق التي إما أن تمنع أو تعزز الأمراض المزمنة. يشرح هذا الفصل أيضا كيف يتعلم جهازنا المناعي القدرة على تحمل العدد الهائل من الميكروبات التي تعيش في الأمعاء بينما تتولى في نفس الوقت حمايتنا من الكائنات المعدية. ووردت التفاعلات المعقدة بين الميكروبات والخلايا المناعية مبينة إجمالاً بصورة أوفى وأكبر في الفصول الأربعة الأخيرة من هذا الكتاب.

يستكشف الفصل الخامس كيف تؤثر استجابة الجسم المناعية للميكروبات المقيمة في الأمعاء على عملية التمثيل الغذائي وتسهم في السمنة أثناء حالات اختلال التوازن الميكروبي (Dysbiosis)، ويناقش هذا الفصل الدور الذي تلعبه هذه الميكروبات في تنظيم الخلايا الدهنية،

وظائف الهرمونات، وحتى الشهية. ويدرس القسم الأخير كيف يؤثر النوم والنشاط البدني على ميكروبات الأمعاء بطرق تساعد على معالجة وزن الجسم والتمثيل الغذائي الصحي. بعد ذلك، نستكشف العديد من أنواع أمراض الجهاز الهضمي في الفصل السادس. وسنمحص أنواع اختلال التوازن الميكروبي المشاهدة مع أمراض الأمعاء الالتهابية مثل التهاب القولون التقرحي وداء كرون، وكذلك في اضطرابات وظائف الأمعاء مثل متلازمة القولون المتهيج (العصبي). نناقش أيضا في هذا الفصل اختلال التوازن الميكروبي المرتبط مع استخدام المضادات الحيوية والأدوية الأخرى.

يغطي الفصل السابع آثار النظام الغذائي والمجهرات المعوية على أمراض القلب والأوعية الدموية، ونناقش كيفية تفاعل ميكروبات الأمعاء مع المكونات المختلفة لنظامنا الغذائي بطرق تؤثر على صحة قلبنا وشرابينا، وسنولي اهتماما خاصا لآثار ميكروبات الأمعاء على العوامل الخطرة المعروفة لأمراض القلب والأوعية الدموية؛ مثل ارتفاع الكوليسترول وارتفاع ضغط الدم. أخيراً، يكشف الفصل الثامن كيف تتواصل الميكروبات مع الدماغ من خلال المحور المعوي الدماغي، ونتعرف على المسارات البيولوجية المختلفة التي من خلالها يمكن أن يحدث هذا التواصل، ونناقش أنواعا من المواد الكيميائية التي تنتجها كل من الجراثيم والجسم لتسهيل هذا الاتصال. يستكشف النصف الثاني من هذا الفصل دور اختلال التوازن الميكروبي في الأحوال العصبية النهائية مثل التوحد والأمراض العصبية التنكسية مثل التصلب المتعدد وداء باركنسون.

المحتويات

هـ.....	إهداء المترجمة.....
ز.....	شكر وتقدير المترجمة.....
ط.....	التعريف بالمترجمة.....
ك.....	مقدمة المترجمة.....
م.....	التعريف بالمؤلفة.....
س.....	إهداء المؤلفة.....
ف.....	شكر المؤلفة.....
ق.....	المقدمة.....
١.....	الفصل الأول: السياق الثقافي للتعایش بین الإنسان والمیکروب.....
٢.....	تطور النظام الغذائي البشري: ماذا كان يأكل أسلافنا وما أهميته.....
١٧.....	النظام الغذائي الغربي الصناعي.....
٢١.....	الاستنتاج.....
٢٣.....	الفصل الثاني: القناة الهضمية وكائناتها الحية الدقيقة.....
٢٥.....	تصنيف البكتيريا المعوية.....
٣٠.....	نبذة عن القناة الهضمية وكائناتها الحية الدقيقة.....
٣٢.....	المعدة والأمعاء الدقيقة.....

الأمعاء الغليظة.....	٣٨
العصوانيات وامتينات الجدار والشعاويات (الشعاعيات).....	٤٣
العتائق والفُطْرِيَّات	٤٩
المواجهة الأولى للطفل مع الكائنات الحية الدقيقة	٥٧
الميكروبيوم (النبيت الجرثومي) عند الشيخوخة	٦٠
الاستنتاج	٦١
الفصل الثالث: التغذية والمجهرات المعوية.....	٦٣
الثقافة والنظام الغذائي وتنوع سكان المجهرات المعوية	٦٤
الكربوهيدرات: التغذية للمضيف والبكتيريا المطاعمة	٧١
الاستقلاب (الأبيض) البكتيري	٨٠
الاستنتاج	١٠٤
الفصل الرابع: المناعة.....	١٠٥
تأثير الميكروبات على تطور ووظائف الجهاز المناعي	١٠٧
المناعة الفطرية والتكيفية	١١٣
ميكروبات الأمعاء والحلّل الوظيفي المناعي	١٣٠
الاستنتاج	١٣٦
الفصل الخامس: السُّمنة ومتلازمة الاستقلاب	١٣٧
الاستقلاب (الأبيض) واستتباب الطاقة	١٣٩
النَسِيج الشَّحْمِيّ	١٥١
نظام الكانابينويد الداخلي	١٥٦
الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (SCFA) كجزئيات للإشارة	١٦٠

١٦٣	الميكروبات المعوية والكبد في وظيفة الاستقلاب
١٦٥	النوم وممارسة الرياضة والعوامل الأخرى لنمط الحياة
١٧٢	الاستنتاج

١٧٣	الفصل السادس: المجهریات المعوية والأمراض المعدية المعوية
١٧٣	داء الأمعاء الالتهابي
١٨٠	متلازمة القولون المتهيج
١٨٤	الحمية قليلة الفوداب
١٨٧	السرطان القولوني المستقيمي
١٩٢	فرط نمو بكتريا الأمعاء الدقيقة
١٩٥	العدوى المعوية
١٩٨	الاستنتاج

١٩٩	الفصل السابع: مرض القلب الوعائي
٢٠٠	هل تساهم البكتيريا في انسداد الشرايين؟
٢٠٤	الكوليسترول وثلاثي الغليسريد: الميكروبات المعوية وشحوم الدم
٢١١	فَرْطُ صَغْطِ الدَّم
٢١٦	الاستنتاج

٢١٧	الفصل الثامن: الميكروبات والمحور المعوي الدماغي
٢١٨	التواصل بين ميكروبات الأمعاء والجهاز العصبي
٢٣٤	المكروبات المعوية والتوحد (الذاتوية)
٢٤١	الأمراض التنكسية العصبية

٢٤٦	.....	الاستنتاج
٢٤٩	.....	مسرد المصطلحات
٢٦١	.....	المراجع وقراءات إضافية
٢٦٧	.....	ثبت المصطلحات
٢٦٧	.....	أولاً: عربي-إنجليزي
٢٧٧	.....	ثانياً: إنجليزي-عربي
٢٨٧	.....	كشاف الموضوعات