المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

202 سلسلة الثقافة الصحية

الميكروبيـوم
البصمـة الجـرثـوميـة

تأليف

أ. د. معاذ معتز العجلاني

مراجعة: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

2024م

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

سلسلة الثقافة الصحية

الميكروبيوم
البصمة الجرثومية

تأليف

أ. د. معاذ معتز العجلاني

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

الطبعة العربية الأولى 2024م

ردمك: 978-9921-782-72-1

حقوق النشر والتوزيع محفوظة

للمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

(هذا الكتاب يعبر عن وجهة نظر المؤلف ولا يتحمل المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية أي مسؤولية أو تبعات عن مضمون الكتاب)

ص.ب 5225 الصفاة ـ رمز بريدي 13053 ـ دولة الكويت

هاتف : 25338610/1 (965) + فاكس : 25338618 (965) +

البريد الإلكتروني: acmls@acmls.org

بسم الله الرحمن الرحيم

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

منظمة عربية تتبع مجلس وزراء الصحة العرب، ومقرها الدائم دولة الكويت وتهدف إلى:

- توفير الوسائل العلمية والعملية لتعليم الطب في الوطن العربي.
- تبادل الثقافة والمعلومات في الحضارة العربية وغيرها من الحضارات في المجالات الصحية والطبية.
- دعم وتشجيع حركة التأليف والترجمة باللغة العربية في مجالات العلوم الصحية.
- إصدار الدوريات والمطبوعات والأدوات الأساسية لبنية المعلومات الطبية العربية في الوطن العربي.
- تجميع الإنتاج الفكري الطبي العربي وحصره وتنظيمه وإنشاء قاعدة معلومات متطورة لهذا الإنتاج.
- ترجمة البحوث الطبية إلى اللغة العربية.
- إعداد المناهج الطبية باللغة العربية للاستفادة منها في كليات ومعاهد العلوم الطبية والصحية.

ويتكون المركز من مجلس أمناء حيث تشرف عليه أمانة عامة، وقطاعات إدارية وفنية تقوم بشؤون الترجمة والتأليف والنشر والمعلومات، كما يقوم المركز بوضع الخطط المتكاملة والمرنة للتأليف والترجمة في المجالات الطبية شاملة المصطلحات والمطبوعات الأساسية والقواميس، والموسوعات والأدلة والمسوحات الضرورية لبنية المعلومات الطبية العربية، فضلاً عن إعداد المناهج الطبية وتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

المحتويات

المقـــــــدمـــــة : ..... ج

المؤلــف فـي سطور : ..... هـ

الفصـــــــل الأول : تطور علم الميكروبيوم «البصمة الجرثومية» 1

الفصـــل الـثـانـــي : دور الميكروبيوم في جسم الإنسان 9

الفصـــل الـثـالـــث : الميكروبيوم والأمراض 27

الفصـــل الـرابـــع : الآفاق المستقبلية في الميكروبيوم 51

المـراجـــــــــع : 61

المقدمـــة

يعمل الميكروبيوم «البصمة الجرثومية» وهو المجتمع الحيوي الصغير المكوَّن من البكتيريا، والفطريات، والفيروسات ـ داخل أجسامنا، وعلى سطحها، ويُعَدُّ اكتشافًا مهمًّا في مجال العلوم الحيويَّة؛ فقد تبيَّن أنَّه ليس مُجرَّد مجموعة عشوائية من الكائنات الدقيقة، بل هو نظام بيئي مُعقَّد يؤثر بصورة كبيرة في صحتنا وعمل أجسامنا بصورة عامة بدءًا من نظامنا المناعي وصحَّة الجهاز الهضمي، ووصولاً إلى العقل والمزاج، وقد أظهرت الأبحاث أنَّ التوازن الجيد في الميكروبيوم يمكن أن يقلل من مخاطر الإصابة بعديد من الأمراض المزمنة مثل: السمنة، والتهاب الأمعاء، والأمراض القلبيَّة، وحتى بعض الأنواع من السرطانات. ويجب الاهتمام بتغذية الميكروبيوم بطريقة صحيحة للحفاظ على توازنه، فعن طريق تناول الأطعمة الغنيَّة بالألياف النباتيَّة، والبروبيوتيك، والبكتيريا الجيدة يمكن تعزيز تركيبة الميكروبيوم، وتحسين صحتنا، ومع ذلك فقد أدى النظام الغذائي الحديث وعادات الحياة غير الصحيَّة إلى تغيُّرات ضارَّة في الميكروبيوم لدى عديد من الأشخاص، وهذا يتسبَّب في ظهور مشكلات صحيَّة. إن البحث والاستكشاف المستمر في مجال الميكروبيوم له أهمية كبيرة، حيث يمكن للتقدُّم العلمي أن يفتح أبوابًا جديدة لفهم دور الميكروبيوم وتطبيقاته العلاجيَّة المحتملة، فقد يكون الميكروبيوم مفتاحًا لتحسين عديد من الأمراض، والحالات الصحيَّة، وربما تؤدي نتائج الباحثين إلى تطوير علاجات جديدة وفعَّالة تعتمد على التلاعب بالميكروبيوم، وقد يؤدي تطوير إستراتيجيَّات للحفاظ على توازن صحي للميكروبيوم إلى حدوث تأثير عميق في صحَّتنا ورفاهيَّتنا، ويُتوقَّع أن يستمر الاهتمام بالميكروبيوم والبحوث المستقبليَّة في هذا المجال لتحقيق تقدُّم أكبر في فهم واستغلال هذا العالم الدقيق داخلنا وحولنا.

علاوةً على ذلك قد يتم في المستقبل تطوير تقنيَّات مخصصة للعلاج الفردي بناءً على الميكروبيوم الشخصي لكل فرد، وقد يكون من الممكن تطوير علاجات مُبتكَرة تهدف إلى تحسين توازن الميكروبيوم لدى الأفراد، ومن ثَمَّ تعزيز صحَّتهم الشخصيَّة والعامَّة.

يحتوي هذا الكتاب (الميكروبيوم «البصمة الجرثومية») على أربعة فصول، تناول الفصل الأول تطور علم الميكروبيوم، وتحدث الفصل الثاني عن دور الميكروبيوم في جسم الإنسان، وناقش الفصل الثالث الميكروبيوم والأمراض، واُختُتِم الكتاب بفصله الرابع متناولًا الآفاق المستقبلية في الميكروبيوم.

نأمل أن يستفيد مما تضمنته فصول هذا الكتاب المتخصصون وغير المتخصصين، وأن يكون إضافة تُثرِي المكتبة العربية الطبية.

والله ولـي التوفيق،،

الأستاذ الدكتـور مـرزوق يوسف الغنيـم

الأمين العام

للمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

المؤلف في سطور

- **أ. د. معاذ معتز العجلاني**

ـ سويدي الجنسية من أصل سوري.

ـ حاصل على:

- بكالوريوس الصيدلة ـ جامعة لاهور ـ باكستان ـ عام 2002م.
- شهادة الدكتوراه في الأحياء الدقيقة والوراثة الجزيئية ـ جامعة غوتنغن ـ ألمانيا ـ عام 2006م.
- التخصص الدقيق في الفطور الفعّالة ـ جامعة مونتانا ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 2009م.
- دبلوم في الفضاء الفيزيوكيميائي للمركبات الطبيعية ـ أوبسالا ـ السويد ـ عام 2013م.
- التخصص الدقيق في طب الأعشاب الصيني ـ جامعة غراتس ـ النمسا ـ عام 2017م.
- التخصص الدقيق في تأثير اللاكتوفيرين في الجراثيم الممرضة ـ روما سابينزا ـ إيطاليا ـ عام 2015م.
- التخصص الدقيق في الميكروبيوم البشري ـ معهد كارولنسكا ـ السويد ـ عام 2018م.

ـ يعمل حاليًا عميد كلية الصيدلة ـ جامعة الشام الخاصة ـ الجمهورية العربية السورية.

الفصل الأول

تطور علم الميكروبيوم

«البصمة الجرثومية»

تطوَّرت أبحاث الميكروبيوم «البصمة الجرثومية» بسرعة كبيرة خلال العقود القليلة الماضية، وأصبحت موضوعًا ذا أهميَّة كبيرة، وبسبب ازدياد الاهتمام بالميكروبيوم الذي يغطي مجالات مختلفة، فإنَّه من الضروري الوصول إلى تعريف واضح مُتفَق عليه لمصطلح "الميكروبيوم"، وتوضيح المصطلحات والتعريفات المستخدَمة في هذا العلم، وأيضًا توضيح الاختلافات بين تلك المصطلحات واستخداماتها.

الميكروبيوم: هو تجمُّعات هائلة من البكتيريا والفطريَّات والفيروسات والأحياء الدقيقة الأخرى التي تعيش في مواقع مختلفة في الجسم، مثل: الجهاز الهضمي، والجهاز التنفسي، والجهاز التناسلي، والجلد، وتختلف تلك التجمعات الجرثومية من فرد لآخر بشكل واضح بصورة تجعل كل فرد يمتلك بصمة جرثومية فريدة تميزه عن باقي الأفراد.

تُعدُّ الدراسات الحديثة حول الميكروبيوم مثيرة للاهتمام، حيث يُعتقَد أنَّ هذه الكائنات الدقيقة تؤدي دورًا مهمًّا في صحَّة الإنسان. فعلى سبيل المثال: يساعد الميكروبيوم الهضمي في هضم الطعام، وامتصاص الأغذية، ويسهم في تقوية جهاز المناعة، وقد يؤثر أيضًا في الوزن والأمراض المزمنة، مثل: السمنة، وداء السكري، والالتهابات العامَّة.

ما تزال البحوث العلمية حول الميكروبيوم قيد التطور، وتجري دراسة تأثير هذه المجتمعات الميكروبيَّة في صحة الإنسان، وتوازن البيئة الداخلية، ويمكن أن تؤثر التغيُّرات بالميكروبيوم في عديد من الجوانب الصحيَّة؛ لذلك يهتمُّ الباحثون في هذا المجال بدراسة هذه العلاقات، وتطوير إستراتيجياتٍ لتعزيز صحَّة الميكروبيوم،

وعلاج بعض الأمراض المرتبطة به. إنَّ فهم الميكروبيوم وأثره في صحَّة الإنسان يفتح أبوابًا جديدة للتطوير الطبي والعلاجات المستقبلية المستندة إليه، ومع ذلك ما يزال هناك كثير لنتعلَّمه ونفهمه في هذا المجال المثير، ومدى تأثير الميكروبيوم في حياتنا اليوم.

الميكروبيوتا (Microbiota): هي مجموعة شاملة من الميكروبات التي توجد في منطقة محددة مثل: الأمعاء، أو الجلد، أو الفم. تتكوّن الميكروبيوتا من البكتيريا، والفطريات، والفيروسات وغيرها من الكائنات الدقيقة، وتعيش هذه الميكروبات في تعاون متبادل مع الجسم البشري، حيث تسهم في عديد من الوظائف الحيوية المفيدة.

البروبيوتيك (Probiotics): وهي الكائنات الحيَّة الدقيقة المفيدة، مثل: البكتيريا، والفطريَّات التي يمكن أن تسهم في الصحَّة العامَّة عندما تُستهلَك، وتتكون البكتيريا البروبيوتيَّة عادةً من أنواع مُعيَّنة من البكتيريا التي تعيش في الأمعاء بصورةٍ طبيعيَّة، مثل: اللاكتوباسيلوس، والبيفيدوباكتيريوم.

ويُعتقَد أنَّ البروبيوتيك يساعد في تعزيز التوازن الميكروبيومي في الأمعاء، وقد يكون له تأثيرٌ إيجابيٌ في صحَّة الجهاز الهضمي، والمناعة.

البريبايوتيك (Prebiotics): هو نوع من المواد الغذائيَّة غير الهضميَّة التي تسهم في تعزيز نمو البكتيريا البروبيوتيَّة ونشاطها في الأمعاء، وتعمل عندما تصل إلى الأمعاء الغليظة من دون أن تتأثر بالهضم، وتوفر بيئةً ملائمةً لنمو البكتيريا البروبيوتيَّة، وتشمل الأمثلة على البريبيوتيك الألياف الغذائيَّة مثل: الأوليجوساكاريدات، والإنولين، والفروكتو ـ أوليجوساكاريدات، ويتعاون البروبيوتيك والبريبيوتيك معًا في دعم صحَّة الميكروبيوم، وتحسين وظيفة الأمعاء والمناعة، ويحدث عند تناول البروبيوتيك والبريبيوتيك تعزيز للبكتيريا النافعة الموجودة في الأمعاء، وتعزيز للتوازن الميكروبيومي الصحي.

أهم التطوُّرات التي أسهمت في علم الميكروبيوم

شهد تطوَّر علم الميكروبيوم تقدمًا كبيرًا خلال العقود الأخيرة، حيث كان الاهتمام بالميكروبيوم في الماضي يقتصر بصورةٍ أساسيَّةٍ على البكتيريا المرِضة،

وكانت الجهود البحثيَّة تركز على مكافحة هذه الأمراض والحد من انتشارها، ومع ذلك بدأ العلماء في السنوات الأخيرة يفهمون أنَّ الميكروبيوم ليس فقط عدوًا، وإنَّما يؤدي أيضًا دورًا حيويًّا في صحَّة الإنسان. فتوسعت الأبحاث لاستكشاف تأثيرات الميكروبيوم في صحَّة الجهاز الهضمي، والمناعة، والأمراض المزمنة، وحتى الصحَّة العقليَّة.

نذكر من بين التطوُّرات المهمَّة التي أسهمت في علم الميكروبيوم ما يأتي:

- تقنيَّات التسلسل العالية: حسّنت تقنيات التسلسل العالية أو "الجيل التالي" من قدرتنا على تحليل التركيب الجيني للميكروبيوم، وهذا يعني أنَّنا نستطيع تحديد البكتيريا وتصنيفها، وتصنيف غيرها من الكائنات الدقيقة بصورةٍ دقيقة وسريعة.
- مشروع الميكروبيوم البشري: أطلقت مجموعة من العلماء في عام 2007م مشروع الميكروبيوم البشري، وهو مشروع دولي يهدف إلى تعيين وتوصيف المجتمعات الميكروبية في الجسم البشري، وتمَّ جمع عينات من الأمعاء، والجلد، والفم، والمهبل، وأماكن أخرى، وتحليلها لفهم تركيب الميكروبيوم البشري وتأثيراته في الصحَّة.
- الاتجاه نحو العلاجات المستندة إلى الميكروبيوم: يتزايد الاهتمام بتطوير العلاجات والمُنتجات الصحيَّة اللتين يستهدفان الميكروبيوم. تشمل هذه العلاجات: العلاجات بالبكتيريا الحيَّة (مثل: زراعة البروبيوتيك)، والعلاجات بالفيروسات، والفطريَّات، ومُستخلصات الميكروبيوم.
- فهم العلاقات التفاعليَّة: يجري تطوير نماذج حاسوبيَّة وأدوات تحليليَّة لفهم العلاقات التفاعليَّة بين الميكروبيوم والمضِيف البشري، ويهدف هذا العمل إلى تحليل كيفيَّة تأثير التفاعلات المعقَّدة بين الكائنات الحيَّة الدقيقة، والجهاز المناعي، والأنظمة الحيويَّة الأخرى. تتطوَّر المعرفة حول الميكروبيوم بصورةٍ مستمرَّة، ويتزايد فهمنا لدوره في الصحَّة والمرض، ومن المتوقع أن يستمرَّ التطوُّر في هذا المجال وأن يفتح آفاقًا جديدة لفهم صحة الإنسان وتحسينها.

التقنيات المستخدمة في تقييم الميكروبيوم

أصبحت دراسة الميكروبيوم أمرًا مهمًّا بصورةٍ متزايدةٍ في السنوات الأخيرة لما لها من تأثير في صحة الإنسان، وعند دراسة التركيبة الجرثومية الفريدة لكلٍّ من الجلد، والقناة التنفسيَّة، والأمعاء، والأعضاء التناسليَّة وغيرها، فسنتمكَّن من فهم آليَّة تطوّر بعض الأمراض مثل: السرطان، والربو، وداء الأمعاء الالتهابي، والبدانة، وحتى اضطرابات الصحَّة العقليَّة بصورة واضحة.

تُستخدَم عديد من التقنيات في علم الميكروبيوم لدراسة المجتمعات الميكروبيَّة. وقد كانت الطرق المعتمدة سابقًا في تقييم الميكروبيوم بسيطةً، ويشمل ذلك: زراعـة الميكروبات في أوساط الزرع الهوائيَّة واللاهوائيَّة المختلفة، منها العام، ومنها الانتقائي. إضافةً إلى ذلك، كانت تُستخدَم أصبغة خاصَّة لتحليل العينة تحت المجهر. أما الآن فقد تطوَّرت عديد من التقنيات التي أحدثت ثورةً في علم الميكروبيوم؛ حيث يجري استخدام التقنيات الجزيئيَّة المطبَّقة مباشرةً على العينات، وتحليل الميكروبات من خلال تسلسل الجين 16S RRNA.

التقنيات المعتمدة على الزرع

تُعَدُّ المزارع الجرثومية من أقدم الطرق التي استُخدِمت في دراسة المجتمعات الجرثومية، ومنذ اكتشاف قابليَّة تطبيق الآجار التقليدي على تنمية بعض أنواع الجراثيم فـي عـام 1880م أصبح بإمكاننا زرع البكتيريـا مباشـرةً من مجموعة متنوعة من العينات، ثمَّ دراستها وتحليل النتائج بالطرق العلمية المختلفة، ويتمُّ ذلك من خلال إجراء الاختبارات الكيميائية الحيويَّة، وملاحظة ردة فعل الأنواع المختلفة للبكتيريا تجاه بعض المواد الكيميائية كما في اختبار الإندول.

يمكن أن تقدم هذه الاختبارات معلوماتٍ حول القدرات الأيضيَّة للكائن الحي الدقيق، وتساعد في تحديد هويَّته من خلال ملاحظة الخواص الفيزيائيَّة عند الزرع على الآجار، مثل: لون المستعمرات، وشكلها، ورائحتها. علاوةً على ذلك،

يمكن دراسة هذه العينات تحت المجهر بعد صبغها بصبغة جرام GRAM لدراسة الحجم، والشكل، والحركة.

تتفاوت قدرة الأوساط المختلفة على تنمية مختلف أنواع الجراثيم؛ مما يعكس قدرة الجرثومة على النمو في الظروف العاديَّة من الهواء، والحرارة، والحموضة... إلخ. من المهم ملاحظة أنَّه لا يمكن زراعة جميع الكائنات الدقيقة باستخدام الطرق التقليديَّة، وأنَّ بعضها قد يتطلَّب ظروفًا أو تقنيات متخصصة، وعلى الرغم من أنَّ الوسائل السابقة تُعدُّ وسائل موجهة لتحديد صفات الجرثومة، فإنها غير دالة على هوية الجرثومة بصورة فرديَّة وتشخيصيَّة؛ لذا كان لا بدَّ من ظهور وسائل تحليليَّة أخرى عالية الدقة لمعرفة الهوية الجرثومية الفردية بصورةٍ دقيقة، كتقنية التسلسل عالي الكفاءة (High throughput sequencing) التي قدمت رؤىً جديدةً في علم الميكروبيوم؛ لكن هذه التقنية بحد ذاتها قد تأخذ وقتًا، إضافةً إلى كونها لا تقدم معلوماتٍ كافيةً عن السلوك الاستقلابي للكائنات الحيَّة الدقيقة المفحوصة في العينة؛ لذا تؤدي الاختبارات الكيميائيَّة الحيويَّة دورًا مساعدًا في تحديد هوية الأحياء الدقيقة الموجودة في العينة.

من أمثلة الاختبارات الكيميائية الحيوية لتحديد الميكروبيوم ما يأتي:

- اختبار الكاتالاز (Catalayse test).
- اختبار الأوكسيداز (Oxidative test).
- اختبار الكوجولاز (Coagulase test).
- اختبار الإندول (Indole test).

تعمل هذه الاختبارات الكيميائية الحيوية على تحديد الميكروبيوم، ومن مزايا هذه الطرق غير المعتمدة على الزرع هي إمكانيَّة توفير ملفات تعريفيَّة ميكروبية تفصيليَّة من الشعبة إلى النوع، إضافةً إلى إمكانية إجراء تحليلات بالمقارنة

مع قواعد البيانات المسجَّلة سابقًا لدراسة تغيُّرات الميكروبيوم من خلال الشروط الفيزيولوجيَّة، أو البيئيَّة المختلفة، أو حتى إجراء مقارنة بين الأفراد والمناطق الجغرافيَّة المختلفة، إضافةً إلى القدرة على التعامل مع عديد من العينات في وقت واحد، وهذا ما يجعلها ملائمةً لدراسة الميكروبيوم على مستوى السكان.

تنحصر حاليًا التقنيات الأكثر استخدامًا في تقييم الميكروبيوم فيما يأتي:

1. التسلسل الشامل للجينوم المجتمعي (Metagenomics).
2. التقنيات المستندة إلى الـ PCR.
3. تقنيات تحليل الريبوزومات (Ribosomal RNA sequencing).
4. تقنيات البنية الوظيفيَّة (Functional profiling).

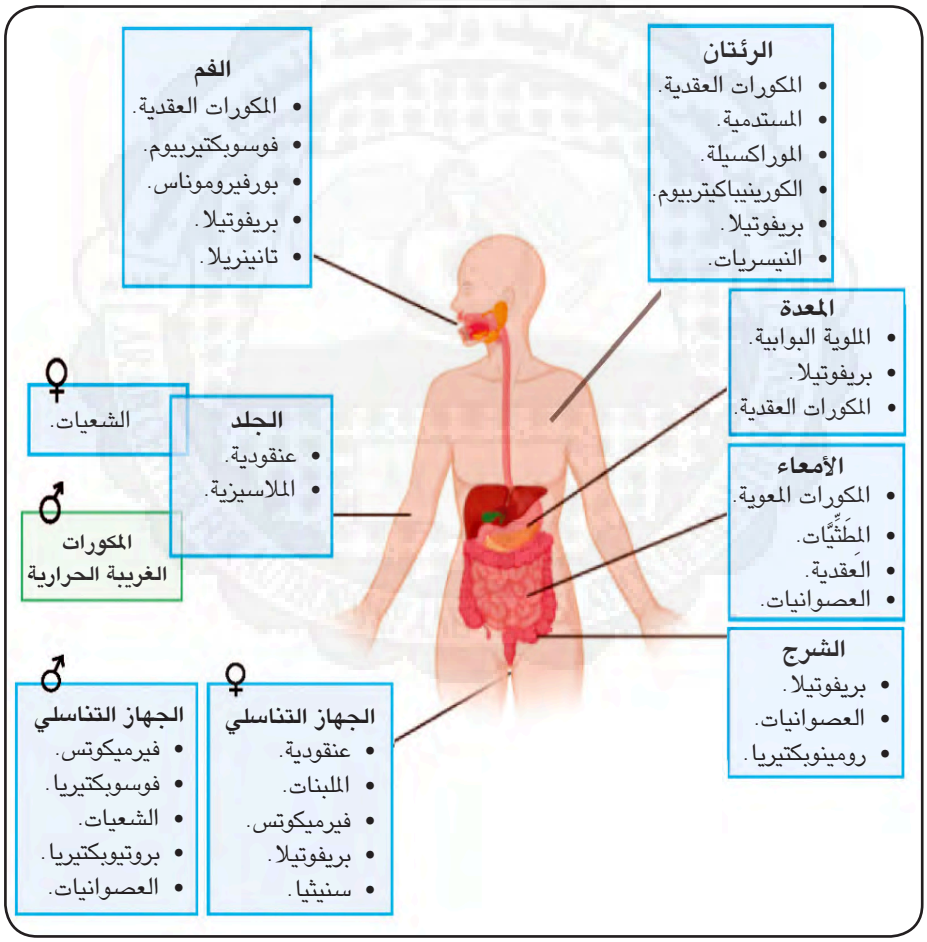
تلك هي بعض الأمثلة على التقنيات المستخدمة في تقييم الميكروبيوم، وفي الحقيقة غالبًا ما يجري استخدام أكثر من تقنية من هذه التقنيات للحصول على صورة شاملة واضحة عن تركيب ووظيفة المجتمع الميكروبيومي.

بنية الميكروبيوم

يتكوّن الميكروبيوم البشري من مجموعة متنوعة من الكائنات الدقيقة التي تعيش داخل جسم الإنسان وعليه، والبكتيريا هي الأكثر وفرة، وتشكّل الجزء الأساسي للميكروبيوم البشري، ويتألف الميكروبيوم البشري أساسًا من البكتيريا، وتُقدر الدراسات بأن عدد خلايا البكتيريا في جسم الإنسان يفوق عدد الخلايا البشرية بمعدل 10 إلى 1، وهناك أربعة فروع رئيسية للبكتيريا في الميكروبيوم البشري، وهي الفيرميكوتس *(Firmicutes)*، والعصوانيات *(Bacteroidetes)*، والأكتينوباكتيريا *(Actinobacteria)*، والبروتيوباكتيريا *(Proteobacteria)*.

تختلف تركيبة الميكروبيوم بين مناطق الجسم المختلفة، ففي المعدة والأمعاء يكون هناك وجود كثيف للفيرميكوتس والباكترويدات، بينما على الجلد يكون هناك وجود أكبر للأكتينوباكتيريا، والفيرميكوتس، وهذه التفاوتات في التركيب تُعزى إلى اختلافات البيئة والظروف الفيزيولوجية بين هذه المناطق، إضافة إلى ذلك، يوجد أيضًا تنوّع كبير في الميكروبيوم البشري من شخص لآخر، وتتأثر تركيبة

الميكروبيوم بعوامل مثل: الوراثة، والعمر، والنظام الغذائي، والمستويات الهرمونية، والبيئة المحيطة، والتعرّض للمضادات الحيوية، والعوامل الأخرى. يمكن أن تتغير تركيبة الميكروبيوم على مر العصور، وتتأثر بعديد من العوامل الداخلية والخارجية، ومن المهم أن نفهم أن التركيبة الفردية للميكروبيوم البشري يمكن أن تؤدي دورًا في الصحة والمرض، وهناك بحوث مستمرة لفهم التفاعلات المعقدة بين المضيف البشري وميكروبيومه، وكيفية تأثير هذه التفاعلات في صحة الإنسان، واضطراباته المختلفة.



شكل يوضح كيفية توزّع وتنوّع أنواع البكتيريا كجزء من الميكوبيوم «البصمة الجرثومية» في الجسم.

الفصل الثاني

دور الميكروبيوم في جسم الإنسان

يؤدي الميكروبيوم دورًا رئيسيًّا في عديد من وظائف الجسم، فيوجد بكميات هائلة وبنسب مختلفة في كلٍّ من القناة الهضمية، والفم، والأنف، والجلد، والرئتين، والأعضاء التناسلية، وتؤدي جميعها دورًا مهمًّا في صحة الإنسان.

الميكروبيوم في الجهاز الهضمي

يُعَدُّ الجهاز الهضمي نظامًا بيئيًّا مُعقَّدًا، ويكمن سبب هذا التعقيد في اختلاف البنى التشريحيَّة والنسيجيَّة على طول القناة الهضميَّة، والحركة الحيوية لعضلات الجهاز الهضمي، والبروتينات الوظيفيَّة المناعيَّة المختلفة، إضافةً إلى اختلاف المركَّبات الكيميائيَّة الغذائيَّة التي تتفاعل مع هذه البنى، ونتيجةً لاختلاف الظروف البيئيَّة على طول قناة الهضم، وفي مُقدِّمتها درجة الحموضة، فإنَّ المجتمعات الميكروبيَّة على طول الجهاز الهضمي تختلف فيما بينها من حيث العدد، والنوع، والثبات، والوظيفة وغيرها.

إنَّ ميكروبيوم الجهاز الهضمي هو مُجتمعٌ مُعقَّدٌ من الكائنات الحيَّة الدقيقة الموجودة في الجهاز الهضمي، ويتكوَّن من البكتيريا، والفطريَّات، والفيروسات والأحياء الدقيقة الأخرى، ويُعتقَد أنَّ عددها يتجاوز العشرات من التريليونات أي: ما يعادل (10 ـ 20) ضعف العدد الإجمالي لخلايا جسم الإنسان.

توجد هذه الكائنات الحيَّة الدقيقة في كل جزء من الجهاز الهضمي، بدءًا من المعدة وحتى الأمعاء الغليظة. تُعَدُّ العلاقة بين البشر وميكروبيوم الجهاز الهضمي علاقة تعاونيَّة، حيث تستفيد البشريَّة من وجود هذه الكائنات الحيَّة الدقيقة، وتوفّر لها الظروف المناسبة للعيش، أمَّا هذه الكائنات الدقيقة فتؤدي بدورها عديدًا من

الوظائف الحيويَّة التي تسهم في صحَّة الإنسان، حيث يسهم الميكروبيوم في تحويل المواد الغذائية غير القابلة للهضم بواسطة الإنسان إلى مُركَّبات قابلة للاستفادة والامتصاص، ومن ثَمَّ يعزز الهضم الفعَّال للغذاء، ويساعد على توفير الطاقة للجسم، ويقوم بإنتاج الفيتامينات المهمَّة، مثل: فيتامين K، وبعض الفيتامينات البيوتينية، وحمض الفوليك، وتؤدي هذه الفيتامينات دورًا مهمًّا في صحَّة الأنسجة والأعضاء، وتعزز عمل الجسم السليم، كما يساعد الميكروبيوم في تعزيز جهاز المناعة عن طريق تنشيط استجابة المناعة وتحفيز نمو الخلايا المناعيَّة النافعة، ومن ثَمَّ يزيد من القدرة على مكافحة العدوى والأمراض، حيث يشكّل طبقةً واقيةً في بطانة الأمعاء، وتعمل هذه الطبقة الواقية على منع تسرُّب المواد الضارة والبكتيريا الضارة إلى باقي أجزاء الجسم. وأخيرًا يؤدي الميكروبيوم دورًا مهمًّا في تحقيق التوازن الهضمي في الجهاز الهضمي، فهو يساعد على منع تكاثر البكتيريا الضارة والفطريات، وبذلك يحافظ على صحَّة الجهاز الهضمي، ويقلل من مشكلات الهضم المزمنة.

دور الميكروبيوم في الجهاز الهضمي

تتأثَّر تركيبة ميكروبيوم الجهاز الهضمي بعوامل مثل: النظام الغذائي، ونمط الحياة، والعوامل البيئيَّة، وقد يؤدي اختلال التوازن في الميكروبيوم إلى مشكلات صحيَّة مثل: الالتهابات الهضميَّة، واضطرابات الجهاز الهضمي، ونقص المناعة؛ لذا يُعدُّ الاهتمام بصحة ميكروبيوم الجهاز الهضمي أمرًا مهمًّا، ويمكن تعزيز صحة الميكروبيوم من خلال تناول نظام غذائي متوازن يحتوي على الألياف الغذائيَّة، والمواد الغذائيَّة الطبيعيَّة، والحفاظ على نمط حياة صحي مع ممارسة النشاط البدني المنتظم، وتجنُّب التوتُّر، والضغوط النفسية الزائدة.

تُعَدُّ تركيبة ميكروبيوم الجهاز الهضمي من أهم العوامل التي تؤثر في صحة الجسم ووظائفه، حيث يُعد الجهاز الهضمي موطنًا لمجموعة واسعة من البكتيريا، والفطريات، والفيروسات، والطفيليات، ويتعايش هذا النظام البيولوجي المعقد في الجهاز الهضمي مع الجسم بصورة متبادلة، حيث يستفيد الجسم من النشاطات المفيدة للميكروبيوم، وفي المقابل يوفر بيئة مناسبة لهذه الكائنات الحية الدقيقة للعيش، وتؤدي تلك الكائنات الدقيقة دورًا مهمًّا في صحَّة الجهاز

الهضمي ووظائفه. فعلى سبيل المثال: تساعد البكتيريا المُلبّنة على هضم الألياف الغذائيَّة، وتحويلها إلى مُركَّبات مفيدة مثل الأحماض الدهنيَّة القصيرة التي تعزِّز صحَّة الأمعاء، وتعمل كمصدر للطاقة للخلايا المبطِّنة للأمعاء. كما تؤدي البكتيريا العقديَّة دورًا في إنتاج الفيتامينات المهمة مثل: فيتامين K، وبعض الأحماض الأمينيَّة الضروريَّة.

العوامل المؤثرة في تشكيل الميكروبيوم.

وتسهم البكتيريا العقدية في تعزيز الصحَّة العامَّة للجهاز الهضمي، ودعم جهاز المناعة. أما البكتيريا العصويَّة مثل: الإيوسينوفيليا، والعصوانيات فتعد جزءًا من الميكروبيوم الطبيعي في الأمعاء، وتسهم في الحفاظ على توازنها الصحي، كما تؤدي دورًا مهمًّا في مكافحة البكتيريا الضارة، وتعزز الصحَّة العامَّة للأمعاء.

تجب ملاحظة أنَّ تركيبة ميكروبيوم الجهاز الهضمي قد تختلف من شخص لآخر، وتتأثَّر بعوامل مُتعدِّدة مثل: الوراثة، والنظام الغذائي، ونمط الحياة، وعادةً ما يتكوَّن الميكروبيوم من مزيج متنوّع من هذه البكتيريا بنسب مختلفة، ومن

الصعب تحديد النسب المئويَّة المحدّدة لكلّ نوع من البكتيريا في ميكروبيوم الجهاز الهضمي بصورة عامَّة، حيث إنَّ هذه النسب قد تتغيَّر باستمرار، وتتأثَّر بعوامل مختلفة، وبصورة عامة يجري التركيز على تحقيق توازن صحي لميكروبيوم الجهاز الهضمي بدلاً من التركيز على النسب المئويَّة الدقيقة.

ومع ذلك قد يحدث اضطرابٌ في تركيبة الميكروبيوم نتيجةً لعدَّة عوامل، فعلى سبيل المثال: يمكن لتغيُّر النظام الغذائي المفاجئ، مع استهلاك كميَّات كبيرة من الدهون، والسكريَّات المكرَّرة، أن يؤدي إلى تحوُّل في تركيبة الميكروبيوم، ويزيد من نموّ البكتيريا الضارة، كما يمكن أن تؤثر المضادات الحيويَّة التي تُستخدَم لعلاج العدوى بالجهاز الهضمي في تركيبة الميكروبيوم، وتسبّب اضطراباتٍ هضميَّةً.

استندت الدراسات المبكّرة للميكروبيوم الهضمي فقط إلى التقنيات المعتمدة على الزرع والمجهر الضوئي، وكانت العينات المدروسة هي عينات برازيَّة، ومن بين الأجناس الأكثر شيوعًا التي تمَّ اكتشافها في هذه الدراسات: العصوانيات *(Bacteroides)*، والمطثيات *(Clostridium)*، المِغْزَليَّة *(Fusobacterium)*، والجراثيم الحقيقية *(Eubacteriume)*. استند الباحثون فيما بعد إلى الفحص المجهري الذي استطاعوا بفضله التعرُّف على (60ـ80%) من الأنواع التي لم يتمَّ عدّها بواسطة الزرع، والتي تنمو لا هوائيًّا.

نشأة وتطوّر ميكروبيوم الجهاز الهضمي

كان يُعتقَد سابقًا أنَّ جميع الثدييات تكون عقيمةً قبل الولادة، وأنَّ انتقال الميكروبات وتشكُّل الميكروبيوم يحدثان فقط في أثناء الولادة، ولكن هناك بعض الأدلَّة التي تدعم انتقال الميكروبات بصورة عموديَّة قبل الولادة، وبشكلٍ اصطفائي، حيث أُشير إلى أنَّ الميكروبيوم المعوي للرضيع خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عمره يماثل إلى حدٍّ كبير البيئة الميكروبيَّة المعويَّة للأم في فترة الثلث الأول من الحمل مُقارنةً بالثلثين الثاني والثالث، فمثلاً: يخضع الميكروبيوم المعوي للأم في الثلث الثالث من الحمل لتحوُّلات كبيرة تتمثَّل بانخفاض التنوُّع في تركيبته

الحيويَّة الدقيقة، وينتج عن ذلك تحوُّلات استقلابيَّة ومناعيَّة مختلفة تشبه المتلازمة الاستقلابيَّة، ولكنَّ حديثي الولادة لم يُظهِروا هذه التحوُّلات.

إنَّ لطريقة الولادة دورًا كبيرًا في صياغة التركيبة الميكروبيَّة للأمعاء كنتيجة للتماس مع السطوح الحيويَّة للأم، فقد أظهر الخدّج المولودون طبيعيًّا بصمةً حيويَّةً ميكروبيَّةً غنيَّةً بالعصيات اللبنيَّة المهبليَّة على عكس الأطفال المولودين قيصريًّا الذين أظهروا ميكروبيوتات غنيَّةً بالمكوَّرات العنقوديَّة الجلديّة للأم، وفي دراسة تجريبية عام 2016م، جرى تعريض الأطفال المولودين قيصريًّا للسوائل المهبليَّة للأم في أثناء الولادة، وكانت النتيجة أنه تم تعويض نقص الميكروبيوم الخاص بهم عن طريق الميكروبات المهبليَّة.

المعدة

تمثل الأعضاء المختلفة للجهاز الهضمي مُستوطَنًا مختلفًا من الناحية الفيزيولوجيَّة، وتشكّل المعدة أقسى الشروط البيئيَّة التي يمكن أن تتعرَّض لها الأحياء الدقيقة، وذلك بسبب درجة الحموضة المنخفضة، ووفرة الإنزيمات القاسية، والتحركات التجمعيَّة.

ظهرت عدَّة محاولات منذ القدم لدراسة إمكانيَّة وجود أشكال جرثوميَّة قادرة على مقاومة هذه البيئة القاسية، فعن طريق استخدام تقنيَّة TGGE تمَّ اكتشاف الملوية البوابيَّة المرضة والمسبّبة للقرحة البوابيَّة، إضافة إلى العثور على عينات من:

- *Enterococcus*، (المُكَوّرة المعوية).
- *Streptococcus*، (المُكوّرات العِقدِية).
- *Staphylococcus*، (المُكوّرات العُنْقودِيَّةُ).

التي تشكَّل جزءًا من البكتيريا الموجودة في الحجرة الفموية، والجهاز التنفسي العلوي بشكل طبيعي، وهذا يقترح وجود مجتمع ميكروبي مريئي ينتقل إلى المعدة، إلا أن هناك حاجة للحصول على عديد من الأدلة العملية لإثبات هذه الفرضية.

على الرغم من نتائج المحاولات السابقة، ما زال المجتمع العلمي بحاجة إلى مزيد من التحقُّق بخصوص وجود بصمة حيويَّة جرثوميَّة موجودة في المعدة أو عدم وجودها.

الأمعاء الدقيقة والغليظة

بدأت الدراسات على عينات من مخاطيَّة الأمعاء منذ بداية الوعي بالآليَّة الالتهابيَّة لداء كرون (Crohn's Disease) لتوصيف المجتمع الميكروبي السائد، وكما ذكرنا سابقًا، فإنَّ فحص العينات كان يجري بطريقتين: إمَّا الطريقة المعتمدة على الأوساط الزراعية، أو الطريقة المعتمدة على التحليل الآلي.

ويلخّص الجدول الآتي أهمَّ الأنواع الجرثوميَّة التي تمّ التأكُّد من وجودها على طول قناة الهضم

العضو	الميكروبيوم
حجرة الفم	عِقْدِيَّات *Streptococci* بريفوتيلا *Prevotella* النستق *Gemella* الفيُّونيلَّة *Veillonella* المتحثرات *Granulicatella*
المريء	بريفوتيلا *Prevotella* النستق *Gemella* الفيُّونيلَّة *Veillonella* الرُّوثِيَّة *Rothia*
المعدة	عِقْدِيَّات *Streptococci* مُلَبِّنات *Lactobacilli* المُكَوَّراتُ المِعَوِيَّة *Enterococci* المَلْوِيَّة البَوَّابية *Helicobacter pylori* بريفوتيلا *Prevotella*

تابع/ جـدول يلخّص أهمَّ الأنواع الجرثوميَّة التي تمّ التأكُّد من وجودها علـى طـول قناة الهضم

العضو	الميكروبيوم
الأمعاء الدقيقة	العصوانيات *Bacteroides* المِطَثِّيَّات *Clostridia* المتقلبات غاما *gamma-Proteobacteria* المُكَوَّراتُ المِعَوِيَّة *Enterococci* عِقْدِيَّات *Streptococci* مُلَبِّنات *Lactobacilli*
القولون	العصوانيات *Bacteroides* المِطَثِّيَّات *Clostridia* بريفوتيلا *Prevotella* البروبيونيات *Porphyromonas* الجراثيم الحقيقية *Eubacteria* رومينوكوكس *Ruminococcus* عِقْدِيَّات *Streptococci* المشقوقات *Bifidobacteria* الأمعائيات *Enterobacteria* المُكَوَّراتُ المِعَوِيَّة *Enterococci* مُلَبِّنات *Lactobacilli* مكورات عادية ببتيدية *Peptostreptococcus* المِغْزَلِيَّة *Fusobacteria*

الميكروبيوم في الفم

تتألَّف بنية الميكروبيوم في الفم من مجموعة متنوّعة من البكتيريا، والميكروبات الأخرى، وهناك أكثر من 700 نوع من البكتيريا المعروفة توجد في الفم، وتختلف التركيبة الدقيقة للميكروبيوم الفموي من شخص لآخر.

تؤدي الميكروبات في الفم وظائف مهمَّة في الحفاظ على صحَّة الفم والجهاز الهضمي بصورة عامة؛ إذ إنَّ الميكروبيوم الفموي:

- يسهم في هضم بعض المواد الغذائيَّة المعقَّدة.
- يفتت بعض المُركَّبات الضارة الموجودة في الفم.
- يُعد حاجزًا طبيعيًّا ضد البكتيريا الضارة والعدوى.
- يؤثر في رائحة الفم، حيث تسهم بعض البكتيريا الفموية في تحطيم البقايا الغذائية ومنتجات الأيض، ومن ثَمَّ تقليل رائحة الفم الكريهة.

تشمل بعض الأنواع البكتيريَّة الشائعة في الميكروبيوم الفموي ما يأتي:

- المُكوّرات العِقدِيّة *(Streptococcus)*: التي تضم عدَّة أنواع منها: المُكوّرات العِقدِيّة ميتز *(Streptococcus mitis)*، والمُكوّرات العِقدِيّة اللعابية *(Streptococcus salivarius)*.
- المِغْزلية *(Fusobacterium)*: تُعَدُّ البكتيريا المغزلية نيوكليتم *(Fusobacterium nucleatum)* من الأنواع الشائعة في الفم.
- البورفيروموناس*(Porphyromonas)*: يشمل بورفيروموناس اللثوية-*(Porphyromon asgingivalis)*، وبورفيروموناس الجيرية *(Porphyromonasendodontalis)*.
- التانيريلا *(Tannerella)*: يشمل تانيريلا فورسيثيا *(Tannerella forsythia)*.
- البريفوتيلا *(Prevotella)*: تشمل بريفوتيلا إنترميديا *(Prevotella intermedia)*، وبريفوتيلا نيجريسنس *(Prevotella nigrescens)*.

نذكر أنَّ هذه مجرد أمثلة، وأنَّ هناك عديدًا من الأنواع الأخرى الموجودة في الميكروبيوم الفموي، حيث توجد أيضًا تغيُّرات في نسب البكتيريا في الفم بناءً على عوامل مثل: العمر، والجنس، والصحَّة العامة، والعادات الشخصيَّة، وأيضًا النظام والعلاجات الدوائية، والتعرّض للميكروبات الضارة. على سبيل المثال: قد يكون لدى الأشخاص الذين يدخّنون تركيبة مُختلفة للبكتيريا الفمويَّة مقارنةً بغير المدخّنين، ولا يوجد توزيع نسب مُحدَّدة للبكتيريا في الميكروبيوم الفموي، حيث يتفاوت التركيب البكتيري من شخص لآخر.

الميكروبيوم في جهاز التنفُّس

يشير الميكروبيوم في جهاز التنفُّس إلى المجتمع البكتيري والميكروبي الموجود في الممرَّات التنفسيَّة، ومنها: الأنف، والحنجرة، والشعب الهوائيَّة، والرئتان، ويُعَدُّ جهاز التنفُّس بيئةً مُعقَّدةً ومُتنوّعة من البكتيريا، وتؤدي هذه المجتمعات البكتيريَّة دورًا مهمًّا في صحَّة الجهاز التنفسي، والحفاظ على توازنه.

وتقوم الميكروبات في جهاز التنفُّس بوظائف مُهمَّة مُشابهة لتلك التي في الفم، حيث تؤدي دور المضاد للعدوى كحاجز طبيعي ضد البكتيريا الضارة والعدوى. فبوجود البكتيريا الصحيَّة يتمُّ منع انتشار البكتيريا الضارة، وتقليل فرص حدوث التهابات في الجهاز التنفُّسي، ويتفاعل الميكروبيوم في جهاز التنفُّس مع الجهاز المناعي؛ مما يساعد على تنشيطه وتعزيزه، وتعمل البكتيريا الصحيَّة على تنشيط وتعزيز استجابة الجهاز المناعي، وهذا يساعد على مقاومة العدوى والالتهابات. يسهم الميكروبيوم الموجود بجهاز التنفُّس في تنظيم التهوية، والغازات، كما تساعد بعض البكتيريا في الجهاز التنفسي على تحويل الغازات والمركَّبات الكيميائيَّة المختلفة؛ مما يؤثّر في توازن الغازات بالرئتين، ودورة الأكسجين، والكربون، ويُعَدُّ الميكروبيوم في جهاز التنفُّس عاملاً مُهمًّا في تطوُّر الالتهابات والأمراض التنفسيَّة. إنَّ توازن الميكروبيوم السليم في جهاز التنفُّس يمكن أن يسهم في الوقاية من التهابات الجهاز التنفُّسي، والأمراض المزمنة مثل: الربو، والتهاب الشعب الهوائيَّة المزمن، وتتكوَّن مُجتمعات الميكروبيوم في الجهاز التنفُّسي من مجموعة مُتنوِّعة من البكتيريا، والميكروبات الأخرى، ومع ذلك، تجب ملاحظة أن دراسة الميكروبيوم في الجهاز التنفسي ما زالت في مراحلها المبكرة، ولا توجد بيانات دقيقة وشاملة حول التركيب الدقيق للميكروبيوم في الجهاز التنفسي بنسبهِ وأنواعه المحددة في الوقت الحالي.

هناك بعض الدراسات الأولية التي تدل على وجود أنواع معينة من البكتيريا في مجتمعات الميكروبيوم الرئوي مثل:

1. **العِقديَّة الرئوية *(Streptococcus pneumoniae)***: يُعَدُّ هذا النوع من البكتيريا شائعًا في مُجتمعات الميكروبيوم الرئوي.

2. **المستدمية النزلية *(Haemophilus influenzae)*:** تشير بعض الدراسات إلى وجود هذا النوع من البكتيريا في الجهاز التنفُّسي، وخاصةً في الأشخاص الذين يعانون التهابات الشعب الهوائيَّة المزمنة.

3. **المواكسيلة النزلية *(Moraxella catarrhalis)*:** يوجَد هذا النوع أيضًا في المجتمعات الميكروبيَّة الرئويَّة.

ومع ذلك تجب مراعاة أنَّ التركيب الدقيق للميكروبيوم في الجهاز التنفُّسي قد يتأثَّر بعوامل مُختلفة مثل: العمر، والجنس، والصحَّة العامَّة، والتعرُّض للميكروبات الضارة، وعوامل أخرى؛ لذا يحتاج هذا المجال إلى مزيد من البحث والدراسات لتحديد التركيب الدقيق للميكروبيوم في الجهاز التنفُّسي، وفهم تأثيراته في الصحَّة والمرض.

يختلف تركيب الميكروبيوم في المسار التنفُّسي بين أجزاء الجهاز التنفُّسي المختلفة، وكنظرة عامَّة على بعض أنواع الميكروبات الموجودة في أجزاء مُحدَّدة من المسار التنفُّسي، والنسب التقريبيَّة تم توضيحها على النحو الآتي:

1. الأنف

- *Staphylococcus* (المُكوّرات العُنْقودِيَّةُ): 15-30 %.
- *Streptococcus* (المُكوّرات العِقدِيّة): 15-30 %.
- *Corynebacterium* (الوَتَدِيَّة): 10-15 %.
- *Propionibacterium* (البروبيونية): 10-15 %.
- *Prevotella* (بريفوتيلا): 5 -10 %.

2. الحنجرة

- *Streptococcus* (المُكوّرات العِقدِيّة): 20-40 %.
- *Prevotella* (البريفوتيلا): 15-30 %.

- *Neisseria* (النَّيسريَّة): 5-15 %.
- *Haemophilus* (المستدمية): 5-10 %.
- *Fusobacterium* (المغزلية): 5-10 %.

3. الشعب الهوائية

- *Streptococcus* (المُكوّرات العِقديّة): 20-40 %.
- *Prevotella* (بريفوتيلا): 15-30 % .
- *Haemophilus* (المستدمية): % 15-40.
- *Veillonella* (الفيُّونيَّلة): 5-10 %.
- *Neisseria* (النَّيسريَّة): 5-10 %.

تجب ملاحظة أنَّ هذه النسب تُعَدُّ تقديرات تقريبيَّة، وقد تختلف من فرد إلى آخر.

الميكروبيوم في الجلد

الجلد هو أكبر عضو في جسم الإنسان، ويعمل كحاجز واقٍ يحمي الجسم من العوامل البيئيَّة الضارة. فالجلد ليس مجرد طبقة خارجيَّة للجسم، بل يحتضن نظامًا حيويًّا مُعقَّدًا يُعرَف بالميكروبيوم الجلدي، ويتألف الميكروبيوم الجلدي من تجمُّعات هائلة من الكائنات الحيَّة الدقيقة، مثل: البكتيريا، والفطريَّات، والفيروسات، والعفن، ويُعَدُّ الميكروبيوم الجلدي أساسيًّا لصحة الجلد ووظيفته المناعيَّة، فهو يسهم في الحفاظ على توازن البيئة الجلدية والدفاع عنها ضد العوامل المسببة للأمراض، كما يؤدي الميكروبيوم الجلدي دورًا مهمًّا في الحفاظ على ترطيب الجلد، وتقليل فقدان الماء، والحفاظ على البشرة صحيَّةً ومرنةً.

تركيب الميكروبيوم الجلدي

يوجَد عديد من الأنواع المختلفة من البكتيريا والفطريَّات في الميكروبيوم الجلدي، تشمل بعض الأنواع البكتيرية المهمة ما يأتي:

المُكوّرات العُنْقودِيَّة البَشْرَوية *(Staphylococcus epidermidis)*

تعيش هذه البكتيريا على سطح الجلد، وتُعَدُّ جزءًا طبيعيًّا من الميكروبيوم الجلدي، وتسهم في إنتاج مُركَّبات تثبيطيَّة لتنظيم نمو البكتيريا الضارة، وتعزيز الدفاع المناعي.

البروبيونات العُدِّية *(Propionibacterium acnes)*

توجد هذه البكتيريا في الغدد الدهنية في الجلد، وتؤدي دورًا مهمًّا في إنتاج الحموضة المناسبة في الجلد، وتُعَدُّ هذه البكتيريا جزءًا من الميكروبيوم الجلدي الطبيعي، وتسهم في الحفاظ على توازن الجلد، ومكافحة العدوى.

الملاسيزية *(Malassezia)*

تُعَدُّ فطريات المَلَاسيزِيّة *(Malassezia)* جزءًا طبيعيًّا من الميكروبيوم الجلدي، وتوجد عادةً في المناطق الدهنيَّة مثل: فروة الرأس، والوجه. على الرغم من أنَّها يمكن أن تكون سببًا لحالات، مثل: قشرة الرأس، والتهاب الجلد، فإنها تؤدي أيضًا دورًا في الحفاظ على التوازن الجلدي، والحفاظ على البشرة الصحيَّة.

دور الميكروبيوم الجلدي في صحة الجلد

يؤدي الميكروبيوم الجلدي دورًا حاسمًا في صحَّة الجلد، ووظيفته المناعيَّة؛ إذ يسهم الميكروبيوم الجلدي في الحفاظ على توازن البيئة الجلديَّة المثلى، وهذا يعزز صحَّة الجلد، ويقاوم الظروف الملوثة، والعوامل المضرَّة.

تعمل بعض البكتيريا الموجودة في الميكروبيوم الجلدي على تقليل التهيُّج والالتهاب في الجلد، وهو أمرٌ مهمٌ في مكافحة حالات مثل: الإكزيمة، والصدفيَّة. يساعد الميكروبيوم الجلدي في تعزيز وظيفة الحاجز الجلدي، وذلك بإنتاج مُركَّبات

تثبيطيَّة تمنع تسرب الماء والمواد الضارة إلى الجلد، وتعمل بعض البكتيريا والفطريات في الميكروبيوم الجلدي على مكافحة العدوى والحد من نمو الكائنات الضارة التي يمكن أن تسبب التهابات الجلد.

العوامل المؤثرة في الميكروبيوم الجلدي

- **تغيُّرات البيئة:** مثل: التعرُّض للتلوث، والمناخ الجاف، والرطوبة المرتفعة.
- **النظام الغذائي:** يمكن أن يؤثر في تركيبة الميكروبيوم الجلدي، فعلى سبيل المثال: تناول الأطعمة الغنيَّة بالألياف يمكن أن يعزز من وجود بعض البكتيريا المفيدة على الجلد.
- **العوامل الوراثيَّة:** للفرد تأثير في تركيبة الميكروبيوم الجلدي وتفاعله مع الظروف البيئيَّة.
- **اضطرابات الميكروبيوم الجلدي:** تتسبَّب التغيُّرات بالميكروبيوم الجلدي في زيادة الحساسيَّة، والتهيُّج الجلدي، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث التهابات مثل: الإكزيمة، والتهاب الجلد، وحب الشباب، ويؤدي تغيُّر تركيبة الميكروبيوم الجلدي إلى فقدان التوازن في الرطوبة، والحموضة الجلدية؛ مما يتسبب في جفاف الجلد وتقشيره.
- **الوجود المفرط لبعض الفطريات:** يزيد من خطر الإصابة بالعدوى الفطريَّة مثل: القُلاع، والأمراض الفطريَّة الأخرى.
- **التوتر والضغوط النفسية:** تؤثر في تركيبة الميكروبيوم الجلدي؛ لذا يجب تقليلها واستخدام تقنيات الاسترخاء والتأمُّل للتحكم فيها، ويمكن اتخاذ بعض الإستراتيجيَّات للعناية بالميكروبيوم الجلدي، والحفاظ على صحته، وتشمل:

- اختيار المُنتَجات الجلديَّة المناسبة التي تحافظ على توازن الميكروبيوم الجلدي وتعزز وظيفته.
- الحفاظ على نظافة الجلد بصورة مُنتظمة.

- استخدام مُنتجات النظافة المناسبة، وتجنُّب الاستخدام المفرط للمطهرات القويَّة التي قد تؤثر في التوازن الجلدي.
- تناول نظام غذائي صحي ومتوازن يشمل الأطعمة الغنيَّة بالألياف، ومُضادات الأكسدة؛ مما يعزز من الوجود الصحي للبكتيريا المفيدة على الجلد.

مع تطوُّر التكنولوجيا والأبحاث المستمرَّة في مجال الميكروبيوم الجلدي، فإنَّ هناك آفاقًا واسعة لفهم تركيبة الميكروبيوم الجلدي بشكل عميق، وتأثيره في صحَّة الجلد، وقد يتمُّ تطوير مُستحضرات جديدة تستهدف العلاج والوقاية من مشكلات الجلد المرتبطة بتغيُّرات الميكروبيوم. كما يمكن أن تتطوَّر إستراتيجيات فريدة لتعزيز التوازن الجلدي والحفاظ على صحَّة الجلد من خلال التدخل في الميكروبيوم الجلدي، وما يزال البحث جاريًا للفهم الدقيق لدور كل نوع من البكتيريا، والفطريات في الميكروبيوم الجلدي، وتأثيرها في صحة الجلد.

دور الميكروبيوم الجلدي في صحة الجلد.

التفاعلات المضادة والتأثرات البينية بين الميكروبيوم الجلدي، والجلد البشري

يُعَدُّ الميكروبيوم الجلدي جزءًا مُهمًّا من الجهاز المناعي الجلدي، حيث يؤدي دورًا حيويًّا في الحماية من العوامل الضارة، والمحافظة على التوازن الجلدي. تعمل البكتيريا والفطريات المفيدة في الميكروبيوم على توفُّر البكتيريا النافعة في الميكروبيوم، وصنع طبقة حاجزيَّة على الجلد، وهذا يمنع انتشار البكتيريا الضارة. إضافةً إلى ذلك يُنتِج الميكروبيوم مُركَّبات مُضادة للميكروبات تعمل على تثبيط نمو البكتيريا الضارة، وتحسّن التوازن البكتيري، ويسهم الميكروبيوم الجلدي في تعزيز وظيفة حاجز الجلد؛ وذلك من خلال تكوين طبقة تحمي الجلد من فقدان الرطوبة، واختراق المواد الضارة.

تعمل بعض البكتيريا الجلديَّة على إنتاج الدهون الفسفورية التي تعمل كعامل مُرطِّب، وتقوي حاجز الجلد، ويشارك الميكروبيوم الجلدي في تنشيط وتنظيم الاستجابة المناعيَّة في الجلد، ويتفاعل مع الخلايا المناعيَّة في الجلد، ويحفِّز إنتاج المواد الكيميائيَّة المناعيَّة والسيتوكينات اللتين تسهمان في التحكُّم بالالتهاب، والمحافظة على توازن الجلد.

تشير الأبحاث الحديثة إلى أنَّ تغيُّرات تركيب وتوازن الميكروبيوم الجلدي يمكن أن تؤثر في صحة الجلد، وترتبط بظهور بعض الحالات المرضيَّة الجلديَّة. فيما يأتي بعض الحالات التي يُشتبه في أنَّ الميكروبيوم الجلدي له دور في ظهورها، حيث تشير الأبحاث إلى وجود تغيُّرات في تركيب الميكروبيوم الجلدي لدى المرضى المصابين بالإكزيمة، أو الصدفية، أو حب الشباب. قد يكون هناك وجود زائد لبعض البكتيريا الضارة، ونقص في البكتيريا النافعة، ويُعتقَد أنَّ هذه التغيرات قد تؤثر في وظيفة حاجز الجلد، وتزيد من الالتهابات والأعراض المصاحبة للمرض.

إستراتيجيات الحفاظ على صحة الميكروبيوم الجلدي

يمكن للحفاظ على صحة الميكروبيوم الجلدي، وتعزيز التوازن الجلدي، اتباع بعض الإستراتيجيَّات المهمة وذلك من خلال:

- النظافة الجيدة، يجب الاهتمام بنظافة الجلد، واستخدام المُنتَجات الجلديَّة الملائمة والخالية من المواد الكيميائيَّة الضارة، وتجنُّب استخدام المنتجات المضادة للبكتيريا بشكل مفرط، حيث يمكن أن تؤثر في التوازن الجلدي، وتقلل من وجود البكتيريا النافعة.

- البعد عن التوتُّر النفسي، حيث يمكن أن يؤثر في تركيب الميكروبيوم الجلدي؛ لذا من المهم تطبيق إستراتيجيَّات التحكُّم في التوتر، مثل: ممارسة التأمُّل، واليوجا، والرياضة للحفاظ على توازن الجلد.

تأثير العوامل البيئية في الميكروبيوم الجلدي

إنَّ العوامل البيئيَّة لها تأثيرٌ كبيرٌ في تركيب وصحة الميكروبيوم الجلدي، وتُعَدُّ التغيُّرات الموسميَّة والمناخيَّة من العوامل المهمة التي تؤثر في الميكروبيوم الجلدي، فعلى سبيل المثال: قد يكون الجلد في فصل الشتاء أكثر جفافًا وتهيجًا، وهذا يؤثر في توازن الميكروبيوم الجلدي، وبالمقابل في فصل الصيف هناك زيادة في التعرُّق، والرطوبة، وهذا يؤثر أيضًا في تركيب الميكروبيوم، وقد يؤدي إلى ظهور مشكلات جلديَّة مثل: التهيج، والحساسيَّة.

يُعَدُّ استخدام مُستحضَرات العناية بالبشرة والمستحضرات التجميلية جزءًا مهمًّا من روتين العناية بالجلد، ومع ذلك قد تحتوي بعض هذه المُنتَجات على مواد كيميائيَّة قد تؤثر في التوازن الطبيعي للميكروبيوم الجلدي، وقد تسبب بعض المكونات القاسية تهيجًا وتلفًا للبكتيريا النافعة، وهذا يؤدي إلى تغيرات في تركيب الميكروبيوم وظهور مشكلات جلديَّة.

قد يتعرَّض الجلد لعدد من العوامل البيئيَّة الضارَّة مثل: التلوُّث الجوي، والأشعَّة فوق البنفسجيَّة، والتدخين، ويمكن لهذه العوامل أن تسبب تهيجًا للجلد، وتلفًا للميكروبيوم الجلدي، وقد تؤدي هذه الظروف إلى زيادة نمو البكتيريا الضارَّة، وتقليل البكتيريا النافعة، وهذا يؤثر في صحة الجلد، وتركيب الميكروبيوم.

ولحماية الميكروبيوم الجلدي، والحفاظ على صحة الجلد من المهم اتباع بعض التدابير الوقائيَّة، ويُنصَح بتجنُّب التعرُّض المفرط للعوامل البيئيَّة الضارَّة، واستخدام مُنتَجات العناية بالبشرة ذات المكونات الطبيعيَّة والملائمة لنوع البشرة، والحفاظ على ترطيب الجلد بصورة منتظمة، كما يمكن استشارة الطبيب الجلدي المختص لتقييم حالة الجلد، وتوجيه الرعاية اللازمة للحفاظ على توازن الميكروبيوم الجلدي، وصحَّة الجلد بصورة عامة.

الفصل الثالث

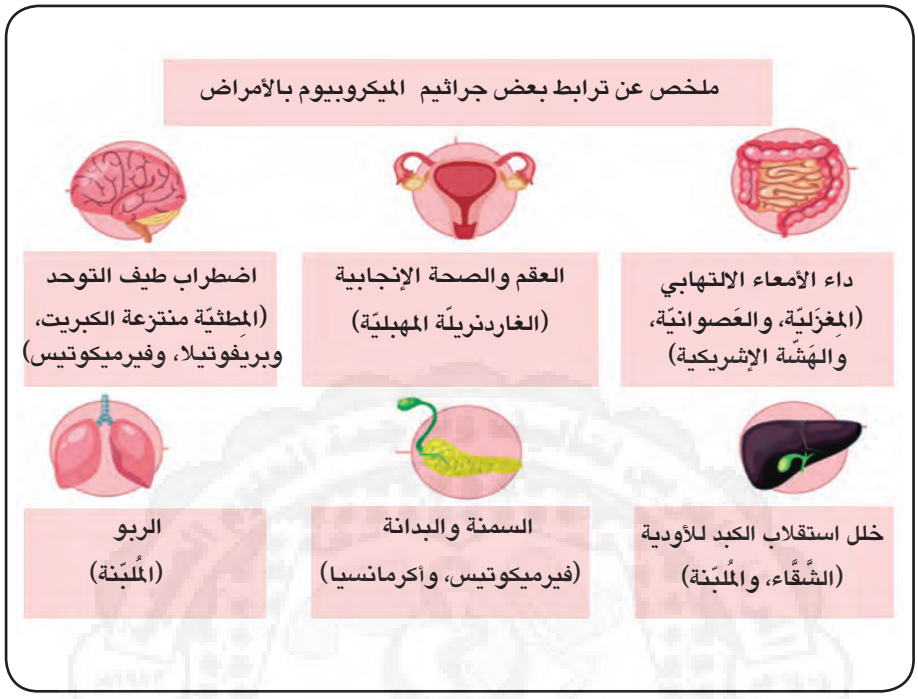
الميكروبيوم والأمراض

أصبحت دراسة الميكروبيوم البشري مجالاً مشوقًا يحمل آفاقًا واعدة في تشخيص الأمراض وإدارتها، ويتألَّف الميكروبيوم من مجموعة هائلة من الكائنات الحيَّة الدقيقة الموجودة في أجسامنا وعليها، وتؤدي دورًا حاسمًا في الحفاظ على الصحة العامَّة. لقد سهّل تطوُّر التكنولوجيا للباحثين دراسة المجتمعات الميكروبيَّة المعقَّدة ، وتفاعلاتها مع الجسم البشري، ويهدف هذا الفصل إلى مناقشة آفاق مستقبليَّة لتطبيقات الميكروبيوم في تشخيص الأمراض، مع التركيز على تحديد العلامات الحيويَّة، وتطوير أدوات التشخيص والطب الشخصي.

تُعَدُّ دراسة الميكروبيوم البشري وفهم تأثيره في الصحة البشريَّة من أهم التحديات الحاليَّة في مجال البحث العلمي، فقد تبيَّن أنَّ التوازن الميكروبيومي يؤدي دورًا حاسمًا في الحفاظ على الصحة ومقاومة الأمراض، وازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بفهم التنوُّع البيولوجي للميكروبيوم وتحديد العوامل المؤثرة في تشكيله وتطوُّره. ومع تطوُّر التقنيات الحديثة أصبح بالإمكان تحليل وتقييم الميكروبيوم بدقَّة كبيرة، وهذا يتيح إمكانيَّة تطبيقه في تشخيص الأمراض بصورة فعَّالة ودقيقة.

تعريف وأهميَّة العلامات الحيويَّة الميكروبية

تُعَدُّ العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة من أهم العوامل المُستخدَمة في تشخيص الأمراض بناءً على التركيبة الميكروبيَّة للأفراد، وتُعرَّف العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة بأنَّها تغيُّرات قابلة للقياس في تركيبة ووظائف الميكروبيوم الموجود في الجسم. وتكون هذه التغيُّرات نتيجة التفاعلات بين البكتيريا والبشرة المضيفة، وتؤثر في التوازن البيولوجي للجسم، وتتمثَّل أهميَّة العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة في توفير مؤشرات قويَّة لتشخيص الأمراض، وتحديد التدخُّلات العلاجيَّة المناسبة.



الميكروبيوم وترابطه بالأمراض.

يعود فهم أهميَّة العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة إلى الدور الحيوي المهم الذي يؤديه الميكروبيوم البشري في صحَّة الجسم؛ فالميكروبيوم يُعَدُّ نظامًا مُعقَّدًا من البكتيريا، والفطريَّات، والفيروسات التي تستوطن الجسم، وتتفاعل مع الجهاز المناعي والأعضاء الحيويَّة، وتؤثر في عديد من العمليَّات الحيويَّة الأساسيَّة، ويمكن من خلال دراسة التغيرات التي تحدث في التركيبة الميكروبية للجسم فهم العلاقة بين التغيُّرات الميكروبيَّة، والأمراض والاضطرابات الصحيَّة المختلفة.

العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة في تشخيص الأمراض

تؤدي العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة دورًا حاسمًا في تشخيص الأمراض. فمن خلال تحليل تركيبة الأنواع الميكروبيَّة المختلفة يمكن تحديد تغيُّرات مُحدَّدة ترتبط بحالات مرضيَّة مُعيَّنة، فعلى سبيل المثال: تمَّ تحديد بعض الأنواع البكتيريَّة

المرتبطة بالتهاب الأمعاء التقرُّحي، وهذا يمكن أن يساعد في تشخيص وتحديد مرضى هذا الاضطراب بدقَّة. إضافةً إلى ذلك فقد تمَّ تحديد بعض العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة المرتبطة بداء السكري، والسرطان، وأمراض أخرى، ويتطلَّب هذا النوع من التحليلات استخدام تقنيَّات مُتقدِّمة، مثل: تقنيات الجينوميكس، والبروتيوميكس، والميتاجينوميكس؛ لتحليل وتوصيف الميكروبيوم بصورةٍ شاملةٍ.

يوجد عديد من الدراسات التي تشير إلى وجود علاقة بين التركيبة الميكروبيَّة وبعض الأمراض المحدَّدة، ويمكن في هذا السياق استخدام العلامات الحيويَّة الميكروبيَّة لتشخيص ومتابعة أمراض مثل: التهاب الأمعاء التقرُّحي، وداء السكري، والسرطان، وغيرها. على سبيل المثال: تشير بعض الأبحاث إلى وجود تغييرات في تركيبة الميكروبيوم عند المصابين بالتهاب الأمعاء التقرُّحي. قد تشمل هذه التغييرات زيادة بعض الأنواع من البكتيريا المعوية مثل: فصيلة العصوانيات *(Bacteroidetes)*، وانخفاض فصيلة فيرميكوتس *(Firmicutes)*، إضافةً إلى ذلك قد تكون هناك زيادة في بعض الأنواع من البكتيريا السامة مثل: الإشريكية القولونية *(Escherichia coli)*، إضافة إلى ذلك لوحظ زيادة في تكوين الفطريات لديهم على وجه التحديد في أثناء تفاقم المرض. من ناحية أخرى تشير بعض الدراسات إلى وجود صلة بين التركيبة الميكروبية ومستويات السكر في الدم عند مرضى السكري، ويمكن أن تؤثر بعض الأنواع من البكتيريا المعويَّة في عمليَّة هضم الطعام، وامتصاص الجلوكوز؛ مما يؤدي إلى تغيرات في مستويات السكر في الدم. أما بالنسبة للسرطان، فقد تشير بعض الأبحاث إلى وجود ارتباط بين بعض البكتيريا الميكروبيَّة وتطوُّر بعض أنواع السرطان، مثل: سرطان القولون، والمستقيم. تُظهِر بعض الدراسات زيادةً في بكتيريا مُعيَّنة مثل: المِغزلية *(Fusobacterium)* وإشراكها في عمليات التهيُّج والالتهاب الناتج عن السرطان.

يجب مع ذلك ملاحظة أنَّ هذه العلاقات لا تُعَدُّ مُطلقة وغير مُتَّسقة مع جميع الحالات، وقد يتأثَّر التركيب الميكروبي بعوامل مُتعدَّدة مثل: الوراثة، والبيئة، ونمط الحياة؛ مما يؤدي إلى تباين العلامات الحيويَّة المرتبطة بالأمراض.

أصبح التعلُّم الآلي والذكاء الاصطناعي جزءًا أساسيًّا من تحليل الميكروبيوم، وتشخيص الأمراض. تمَّ تطوير عديد من النماذج والخوارزميَّات التي تستند إلى التعلُّم الآلي لتحليل البيانات المرتبطة بالميكروبيوم، ويمكن لهذه الأنظمة التعلميَّة تحليل البيانات الكبيرة بصورة سريعة وأكثر دقَّةً، وتحديد العوامل المؤثرة في تشكيل الميكروبيوم، وتحديد العلامات الحيويَّة المرتبطة بالأمراض، كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير نماذج توقعيَّة لفهم تأثيرات تغييرات الميكروبيوم في الصحَّة والمرض.

تُعَدُّ تقنيات علم الموائع الدقيقة (Microfluidics) الميكروفلويديكس، والشرائح المخبريَّة حلًا واعدًا في تحليل الميكروبيوم. تسمح تقنية الميكروفلويديكس بتحليل عينات الميكروبيوم بكفاءة عالية، وبتكلفة منخفضة، حيث يتمُّ تدفُّق العينة عبر أنابيب صغيرة تحتوي على قنوات ميكرويَّة لتحقيق التحليل. من ناحية أخرى تستخدم الشرائح المخبريَّة المتقدمة مجموعةً متنوعةً من المستشعرات والأجسام المضادة المخصَّصة للكشف عن أنواع مُعيَّنة من البكتيريا أو الفطريَّات. يتيح تطبيق هذه التقنيات التحليل السريع والدقيق للميكروبيوم؛ مما يمكّن من تشخيص الأمراض بصورةٍ فعَّالةٍ وسريعةٍ.

على الرغم من التقدُّم الكبير الذي تحقَّق في مجال تطبيقات الميكروبيوم في تشخيص الأمراض، فإنه ما تزال هناك تحديات تواجهها هذه التقنية، ويُعَدُّ التنوُّع الفردي للميكروبيوم وتأثيره في تفاعلات الدواء واستجابة المرضى من بين هذه التحديات المهمة. قد يؤدي تفاعل الميكروبيوم مع الأدوية إلى تغيير في فعاليَّة الدواء أو آثار جانبيَّة غير متوقَّعة. تجب إضافةً إلى ذلك مراعاة قضايا الخصوصيَّة وحماية البيانات الشخصية عند جمع وتحليل الميكروبيوم للمرضى.

يجب تعزيز التعاون بين مختلف التخصصات والجهات المعنية لتحقيق الفوائد الكاملة لتطبيقات الميكروبيوم في تشخيص الأمراض، ومن بين هذه التحديات البحث المستمر، والتطوير التقني، وتحسين الدقَّة والموثوقيَّة في تحليلات الميكروبيوم. كما يجب توفير إطار قانوني وأخلاقي لحماية البيانات الشخصيَّة، وضمان سريَّة المعلومات. علاوةً على ذلك يجب تفعيل التعاون الدولي والتنسيق لتطوير المعايير والبروتوكولات الموحدة في تحليل الميكروبيوم.

ينبغي على الباحثين والأطباء والمؤسَّسات الصحيَّة والمنظَّمات التعاون في جمع البيانات وتبادل المعلومات المتعلقة بالميكروبيوم وتطبيقاته في التشخيص. علاوةً على ذلك يجب توفير إطار تنظيمي مناسب لتحقيق الشفافيَّة والأمان والخصوصيَّة في استخدام الميكروبيوم في الرعاية الصحيَّة.

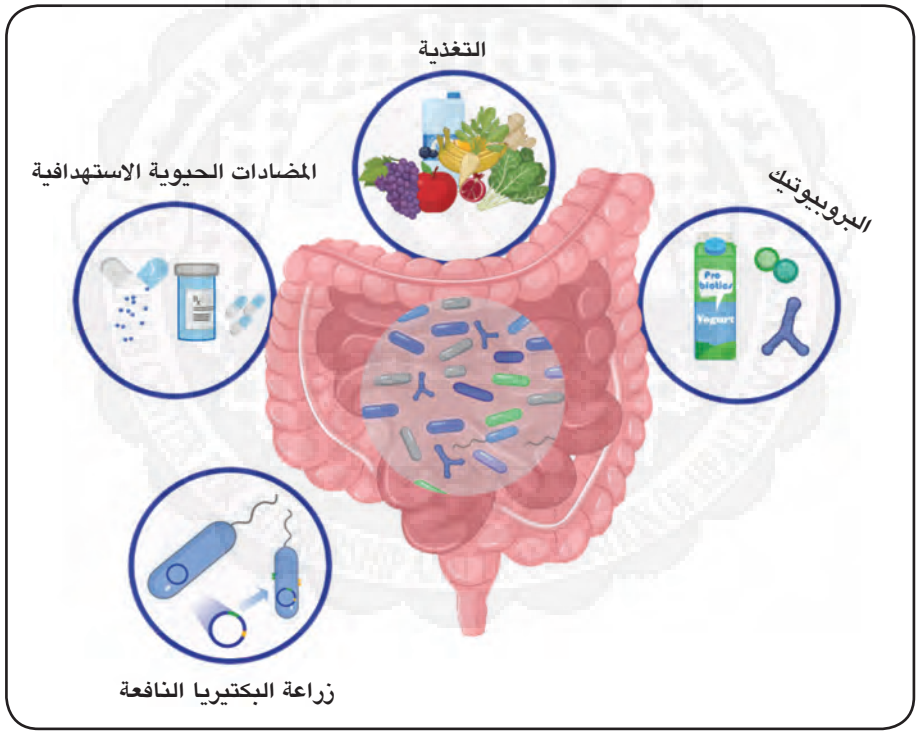
على الرغم من الآفاق المستقبليَّة الواعدة لتطبيقات الميكروبيوم في تشخيص الأمراض، فإنَّه يوجد عديد من التحديات التي يجب التغلُّب عليها. تشكّل تطبيقات الميكروبيوم في تشخيص الأمراض آفاقاً مستقبليَّة واعدة. يمكن من خلال تحليل التركيبة الميكروبية للأفراد تحديد العلامات الحيويَّة المرتبطة بالأمراض، وتطوير أدوات التشخيص المخصَّصة. ومع التقدم المستمر في التقنيات والتعلُّم الآلي يمكن أن يصبح الميكروبيوم أداةً قويَّةً في تحسين تشخيص الأمراض، وتحقيق العلاج الشخصي؛ ومع ذلك يجب توفير البنية التحتيَّة والتنظيم اللازمين لضمان استخدام الميكروبيوم بطريقة آمنة وفعَّالة.

الميكروبيوم والأمراض الهضميَّة الالتهابيَّة

تشير الدراسات الحديثة إلى أنَّ للتوازن الميكروبيومي في الجهاز الهضمي دورًا مهمًّا في صحة الأمعاء، ويمكن أن يؤثر في حالة الالتهابات الهضميَّة المزمنة، وتشمل الأمراض الهضميَّة الالتهابيَّة اضطرابات مثل: التهاب القولون التقرُّحي، ومرض كرون (Crohn's disease)، وتتميَّز بالتهابات مزمنة وتلف في جدران الأمعاء. تُعَدُّ هذه الحالات مُعقَّدة، وتحتاج إلى إستراتيجيَّات علاجيَّة شاملة للسيطرة على الأعراض، والحدِّ من الالتهابات الناتجة عن المرض.

أظهرت دراسات عديدة وجود تغيُّرات في تركيبة الميكروبيوم لدى المرضى المصابين بالأمراض الهضميَّة الالتهابيَّة، وهذا يشير إلى احتمال تأثير الميكروبيوم على تطوُّر وتقدُّم هذه الحالات. قد تزيد بعض الأنواع من البكتيريا الضارة من شدة المرض، وتسبِّب تفاقم الأعراض، في حين أنَّ بعض الأنواع من البكتيريا النافعة قد تساعد في تقليل الالتهاب، وتعزيز صحَّة الأمعاء.

على الرغم من أنَّ العلاقة بين الميكروبيوم والأمراض الهضمية الالتهابية ما تزال غير مفهومة تمامًا، فإن هناك آمالاً كبيرة في استخدام الميكروبيوم في تشخيص وعلاج تلك الحالات، ويهدف هذا الجزء من الكتاب إلى فهم أنماط الميكروبيوم النموذجيَّة لدى المرضى المصابين بالأمراض الهضميَّة الالتهابيَّة، وتحديد البكتيريا النافعة والضارة المحتملة. يُعتقَد أنَّ التعديل الميكروبيومي يمكن أن يكون علاجًا مُحتمَلًا للحالات المقاومة للعلاج التقليدي، حيث يمكن تعديل تركيبة الميكروبيوم من خلال زراعة البكتيريا النافعة، أو استخدام البروبيوتيك والمضادات الحيويَّة الاستهدافيَّة.



طرق تعديل تركيبة الميكروبيوم.

تمَّت دراسة عديد من الأمراض الهضميَّة الالتهابيَّة وعلاقتها بالميكروبيوم. ومن هذه الأمراض: التهاب القولون التقرُّحي (Ulcerative Colitis)، وهو حالة مزمنة يصاحبها التهاب القولون الغشائي، وتقرُّحات في القولون والمستقيم.

إنَّ التهاب القولون التقرُّحي هو حالة مرضيَّة مزمنة تتسم بالتهاب وتقرُّحات في القولون والمستقيم، وقد أظهرت عديد من الدراسات أنَّه توجد علاقة بين التهاب القولون التقرُّحي، وتركيبة الميكروبيوم في الجهاز الهضمي.

يجري في حالة **التهاب القولون التقرُّحي** تعريض الأمعاء للالتهاب المستمر، وهذا يؤدي إلى تغيُّرات في البيئة الميكروبيَّة وتركيبة الميكروبيوم، وتشير الدراسات إلى أنَّ المرضى المصابين بالتهاب القولون التقرُّحي يظهرون تنوُّعًا أقلَّ في تركيبة الميكروبيوم مقارنةً بالأشخاص الأصحَّاء، وبصورة عامة يتميَّزون بانخفاض في عدد البكتيريا النافعة وتنوُّعها، وزيادة البكتيريا الضارة. على الرغم من أنَّ العلاقة السببيَّة بين تركيبة الميكروبيوم وتطوُّر التهاب القولون التقرُّحي ما تزال غير واضحة بصورة كاملة، إلا أنَّ الأدلَّة تشير إلى أنَّ التغيُّرات في تركيبة الميكروبيوم يمكن أن تؤثر في استجابة الجهاز المناعي، وعمليَّة التهاب الأمعاء. قد تكون هناك بكتيريا مُعيَّنة تزيد من خطر التهيُّج والالتهاب في الأمعاء، بينما يمكن لبعض الأنواع من البكتيريا الأخرى أن تسهم في الحفاظ على توازن صحي في الجهاز الهضمي.

والبحث في هذا المجال يؤدي إلى فهم العلاقة الدقيقة بين التهاب القولون التقرُّحي، وتركيبة الميكروبيوم، وتحديد الآليَّات الدقيقة التي تؤدي إلى هذه التغيُّرات في تركيبة الميكروبيوم، وقد تسهم هذه المعرفة في تطوير مُشتقَّات العلاج المبنيَّة على الميكروبيوم لعلاج التهاب القولون التقرُّحي، وتحسين نتائج العلاج وجودة حياة المرضى.

مع ذلك تجب الإشارة إلى أن التهاب القولون التقرحي هو حالة معقدة ومتعددة العوامل، وتركيبة الميكروبيوم هي أحد العوامل المساهمة في تطورها. لذلك فإن التعامل مع هذه الحالة يتطلب نهجًا شاملاً يشمل التشخيص السريري، والتقييم الشخصي للمرضى، إضافة إلى العلاجات المبتكرة التي تهدف إلى استعادة توازن تركيبة الميكروبيوم، وتهدئة الالتهابات المستمرة في الأمعاء.

تشير عديد من الدراسات إلى وجود بعض الأنواع من البكتيريا المحددة التي قد تكون مرتبطة بالتهاب القولون التقرحي، ومن بين هذه البكتيريا المهمة التي تم دراستها:

1. البكتيريا المِغزَلية *(Fusobacterium nucleatum)*: قد يكون لها دور في التهاب القولون التقرّحي، وقد تمَّ رصد ارتفاع مستوياتها في الأمعاء لدى بعض المرضى المصابين بالتهاب القولون التقرّحي.
2. بكتيريا العصوانية الهشة *(Bacteroides fragilis)*: قد تقوم هذه البكتيريا بدور في الحماية من التهاب القولون التقرّحي، وأشارت بعض الدراسات إلى وجود انخفاض في وجودها في أمعاء المرضى المصابين بالتهاب القولون التقرّحي.
3. بكتيريا الإشريكية القولونية *(Escherichia coli)*: قد تكون هذه البكتيريا مشاركة في الالتهابات المصاحبة لالتهاب القولون التقرّحي، وقد وُجِدت تركيزات مرتفعة منها في بعض المناطق المصابة في القولون لدى بعض المرضى.
4. بكتيريا *(Ruminococcus gnavus)*: قد ترتبط هذه البكتيريا بالتهاب القولون التقرّحي، وتسهم في الالتهابات والتلف النسيجي.
5. بكتيريا *(Faecalibacterium prausnitzii)*: تُعَد هذه البكتيريا مفيدة وتساعد في الحفاظ على الصحَّة الهضميَّة، وقد لُوحظ انخفاض مستوياتها في بعض المرضى المصابين بالتهاب القولون التقرُّحي.

أظهرت الدراسات أنَّ هناك تغيُّرات في تركيبة الميكروبيوم لدى المرضى المصابين بالتهاب القولون التقرُّحي مقارنةً بالأشخاص الأصحاء، ويشير ذلك إلى دور الميكروبيوم في تطوُّر وتفاقم هذه الحالة المرضيَّة، وبذلك فإنَّ دراسة الميكروبيوم

قد تسهم في تشخيص التهاب القولون التقرُّحي، وتوجيه العلاج المناسب له، ومع ذلك تجب الإشارة إلى أنَّ هذه الدراسات لا تعني أنَّ هذه البكتيريا هي السبب المباشر لالتهاب القولون التقرُّحي، بل تشير إلى وجود علاقة بينها وبين تطور المرض، وتظلُّ العلاقة السببيَّة وآليَّات التأثير غير معروفين تمامًا، ويحتاجان إلى مزيد من البحث والدراسة.

إضافةً إلى ذلك، يوجد اهتمام متزايد بدراسة العلاقة بين الميكروبيوم والأمراض الهضميَّة الأخرى مثل: متلازمة القولون العصبي، ومرض كرون (Crohn's Disease)، وتتسم هذه الأمراض بالتهاب وتلف الجهاز الهضمي، وهناك دلائل تشير إلى وجود اضطرابات في تركيبة الميكروبيوم لدى المرضى المصابين بها.

القولون العصبي: هو حالة مزمنة يُصاب بها القولون، وتتَّسم بأعراض مثل: آلام البطن، والانتفاخ، وتغيُّرات في نمط حركة الأمعاء من دون وجود أي تغيير في بنية القولون نفسه. يُعَدُّ هذا الاضطراب الوظيفي أحد أمراض الجهاز الهضمي الشائعة، ويتأثَّر به عدد كبير من الأشخاص في جميع أنحاء العالم.

تشير الدراسات الحديثة إلى وجود علاقة بين القولون العصبي، والميكروبيوم الذي يشير إلى المجتمع البكتيري الموجود في الأمعاء، ويُعتقد أن توازن الميكروبيوم وتفاعله مع القولون والجهاز العصبي يمكن أن يؤدي دورًا في تطور وتفاقم أعراض القولون العصبي.

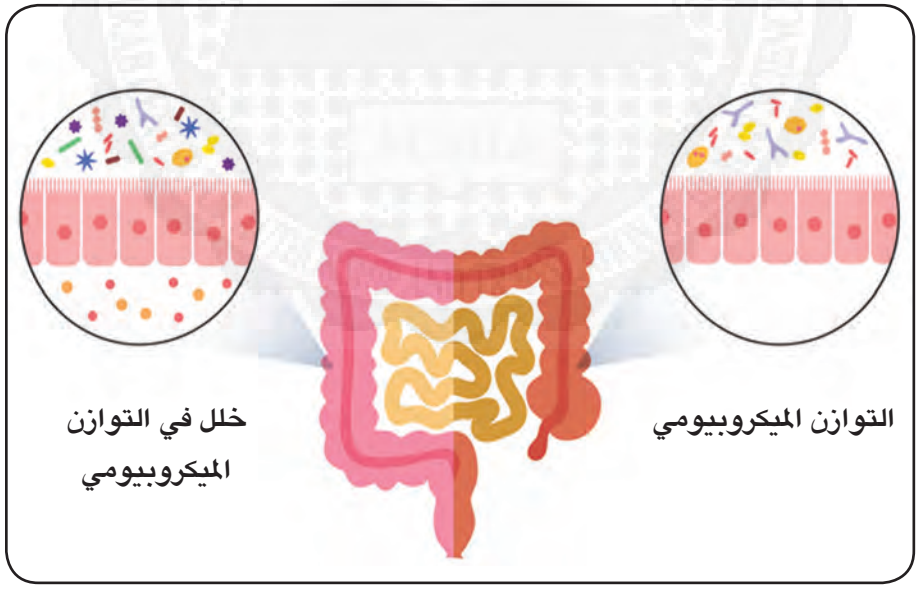
فيما يأتي بعض النقاط المهمَّة المتعلقة بالعلاقة بين الميكروبيوم والقولون العصبي:

1. التوازن الميكروبيومي: يُعَدُّ التوازن الأمثل للميكروبيوم في الأمعاء مسألةً مهمةً لصحة القولون ووظيفته العصبيَّة، وقد تؤثر أيّ تغيُّرات في تركيبة الميكروبيوم على وظيفة القولون، وتسهم في ظهور أعراض القولون العصبي.
2. الالتهابات المعويَّة: يُعتقد أنَّ بعض الأنواع من البكتيريا الضارة أو البكتيريا ذات النشاط العالي قد تسهم في زيادة التهيُّج والالتهاب في القولون، وهذا يؤدي إلى زيادة حدَّة أعراض القولون العصبي.

3. التفاعل البيني بين الميكروبيوم والجهاز العصبي: يمكن أن يؤثر التفاعل بين الميكروبيوم والجهاز العصبي في نشاط العضلات، وحركة الأمعاء، وهذا يمكن أن يؤدي إلى ظهور أعراض القولون العصبي.

4. التحسُّس الغذائي: يُعَدُّ التحسُّس الغذائي لبعض المكونات الغذائيَّة مشكلةً شائعةً لدى مرضى القولون العصبي، ويمكن للميكروبيوم أن يؤثر في تفاعلات الجهاز المناعي مع المواد الغذائية، الأمر الذي يساعد في ظهور التحسُّس وتفاقم الأعراض.

5. الاستجابة للعلاج: هناك بعض الدراسات التي تشير إلى أنَّ تركيبة الميكروبيوم قد تؤثر في استجابة المرضى للعلاجات المستخدمة في علاج القولون العصبي، وقد تعزِّز بعض الأنواع من البكتيريا المفيدة فعاليَّة العلاج، وتحسِّن تجاوب المرضى.



صورة توضح خلل التوازن الميكروبيومي.

فيما يتعلَّق بالقولون العصبي، يوجد عدد من البكتيريا المهمَّة التي يشتبه في تأثيرها بالحالة والأعراض، ومن بين هذه البكتيريا:

1. بكتيريا البريفوتيلا *(Prevotella SPP)*: تشتبه الدراسات في دور هذه البكتيريا في تطور القولون العصبي وظهور أعراضه، وقد تؤثر هذه البكتيريا في التوازن البكتيري في الأمعاء وتسهم في ظهور الأعراض المرتبطة بالقولون العصبي.

2. الأَمْعَائِيّات *(Enterobacteriaceae)*: يُشتبَه في أنَّ بعض سلالات البكتيريا المشعَّة يمكن أن تؤدي إلى زيادة الالتهاب، وتفاقم الأعراض لدى بعض المرضى المصابين بالقولون العصبي.

3. البكتيريا البروتيوباكتيريا *(Proteobacteria)*: تُعَدُّ هذه الفصيلة من البكتيريا متنوعة، وتحتوي على سلالات تستطيع أن تؤثر في صحة الأمعاء، وتفاقم الأعراض المرتبطة بالقولون العصبي.

4. البكتيريا المنتجة للغازات *(Methanobacteriales)*: يُعتقَد أنَّ وجود تركيز مرتفع من هذه البكتيريا المنتجة للغازات في الأمعاء يمكن أن يتسبَّب في زيادة الانتفاخ، والأعراض المرتبطة بالقولون العصبي.

5. البكتيريا الأمعائية سلبيَّة الجرام (Gram-Negative Gut Bacteria): تشتبه الدراسات بدور هذه البكتيريا في تفاقم الالتهاب، وزيادة الأعراض لدى بعض المرضى المصابين بالقولون العصبي.

6. البكتيريا البروبيوتيكية *(Bifidobacterium وLactobacillus)*: يتمُّ اعتبار بعض سلالات هذه البكتيريا بأنَّها مفيدة للأمعاء، ويُشتبَه في أنَّها قد تسهم في تحسين أعراض القولون العصبي، وتعزيز الصحَّة العامَّة للجهاز الهضمي.

تجب ملاحظة أنَّ هذه البكتيريا عبارة عن أمثلة فقط، وتحتاج إلى مزيد من البحوث والتحليلات لتأكيد دورها في حدوث القولون العصبي، ويتفاوت وجود

هذه البكتيريا وتركيزها في المرضى، وقد يختلف من شخص لآخر، وقد يكون للعوامل الوراثيَّة والبيئيَّة والنظام الغذائي للفرد تأثيرٌ أيضًا في وجود وتركيز هذه البكتيريا وعلاقتها بالقولون العصبي.

قد يكون وجود هذه البكتيريا أو تركيزها مختلفًا لدى المرضى المصابين بالقولون العصبي، ومن المهم أن نفهم التفاعلات المعقدة بين هذه البكتيريا والبيئة الميكروبية للأمعاء، وتأثيرها في الحالة الصحية للفرد.

يُعَدُّ فهم العلاقة بين القولون العصبي والميكروبيوم أمرًا حيويًّا لتحسين تشخيص وعلاج القولون العصبي، وقد تسهم دراسات الميكروبيوم وتحليلاته في تطوير العلاجات المستهدفة التي تهدف إلى تعديل توازن البكتيريا المعويَّة، وتحسين صحَّة الأمعاء للمرضى المصابين بالقولون العصبي. إنَّ فهم العلاقة بين القولون العصبي والميكروبيوم ما زال مجالاً نشطًا للبحث، وتوجد حاجة لمزيد من الدراسات والتحليلات لفهم الآليات المحتملة وتطوير الإستراتيجيَّات المستهدفة لتحسين صحَّة الأمعاء والتحكُّم في أعراض القولون العصبي. مع ذلك ما تزال العلاقة بين الميكروبيوم والقولون العصبي قيد الدراسة، وما يزال هناك كثير من البحوث والتحليلات لفهم الآليَّات الدقيقة وتأثيرات هذه العلاقة.

قد تكون للعوامل المختلفة، مثل: التركيب الوراثي، والعوامل البيئية، والنمط الغذائي تأثيرٌ أيضًا في العلاقة بين الميكروبيوم والقولون العصبي؛ لذلك يتطلَّب الأمر مزيدًا من البحوث والدراسات لفهم هذه العلاقة بصورةٍ أكثر دقَّةً.

الميكروبيوم والربو

الربو هو اضطراب في التنفُّس المزمن يتسبَّب في انسداد المسالك التنفسية وتضيُّقها؛ مما يؤدي إلى صعوبة في التنفُّس، والسعال، والشهيق. يُعَدُّ الربو اضطرابًا مُعقَّدًا تتأثَّر به عدَّة عوامل، ومنها الوراثة، والعوامل البيئيَّة.

تشير بعض الأبحاث إلى أنَّ وجود بعض الأنواع البكتيريَّة المعيَّنة قد يكون له تأثير إيجابي على الربو. على سبيل المثال: تشير بعض الدراسات إلى أنَّ وجود مستويات مرتفعة من البكتيريا الحمضيَّة اللاكتيكيَّة يمكن أن يقلل من تطوُّر الربو وتفاقمه، إضافةً إلى ذلك تشير بعض الأبحاث إلى أنَّ زيادة التعرُّض للبكتيريا في الطفولة المبكرة قد يساعد على تعزيز وظائف الجهاز المناعي، وتقليل احتماليَّة الإصابة بالربو في وقت لاحق. مع ذلك، ما يزال هناك كثير من البحوث التي يجب إجراؤها لفهم العلاقة بين الميكروبيوم الجرثومي والربو بصورة فضلى. يُعَدُّ الفهم الكامل لتلك العلاقة مُعقَّدًا ومُتعدّد الأبعاد، ويتأثَّر بعديد من العوامل المختلفة مثل: التنوُّع البيولوجي للميكروبيوم، والعوامل الوراثيَّة، والتغذية، والبيئة.

توجد دراسات أخرى تركّز على الآليَّات التي يمكن أن يستخدمها الميكروبيوم الجرثومي للتأثير على الربو، ويشير بعض الباحثين إلى أنَّ التفاعلات الالتهابية في الجهاز التنفسي يمكن أن تتأثَّر بالتوازن الميكروبيومي، حيث تؤدي البكتيريا المعوية دورًا في تنظيم الاستجابة المناعيَّة، والتهدئة الالتهابيَّة، وعندما يكون التوازن الميكروبيومي مُضطربًا، فقد يتمُّ تفعيل نظام المناعة الالتهابي بصورة مفرطة، وهذا يؤدي إلى تفاقم أعراض الربو، وهناك أيضًا تأثيرات مُحتملة للميكروبيوم الجرثومي في الحاجز المخاطي للجهاز التنفُّسي، حيث يمكن أن يؤثر في نشاط الغدد المخاطيَّة، وإنتاج السائل المخاطي المحمي، وتؤدي هذه العوامل دورًا مهمًّا في حماية الجهاز التنفُّسي من المؤثرات البيئية الضارَّة والمسبّبة للحساسيَّة.

تجدر الإشارة إلى أنَّ العوامل البيئيَّة الخارجيَّة يمكن أن تؤثر في تركيبة الميكروبيوم الجرثومي، ومن ثَمَّ تؤثر في الاستجابة الربويَّة. على سبيل المثال: قد تؤثّر التغيرات في نمط الحياة ونظام الغذاء والتعرُّض للمواد الكيميائيَّة الضارَّة في التنوُّع، والتركيبة الجرثوميَّة للجهاز الهضمي، والتنفُّسي.

علاوةً على ذلك، يُجرى عديد من الأبحاث حاليًا لدراسة العلاقة بين العلاجات الدوائيَّة المستخدَمة في علاج الربو، وتأثيرها في الميكروبيوم الجرثومي، فقد تُظهِر

بعض الدراسات أنَّ بعض الأدوية المضادة للالتهاب والموجهة للربو قد تؤثر في تركيبة الميكروبيوم الجرثومي، وهذا يثير الاهتمام في مجال العلاجات الجديدة التي يمكن أن تستهدف وتعدل الميكروبيوم الجرثومي؛ لتحسين إدارة الربو.

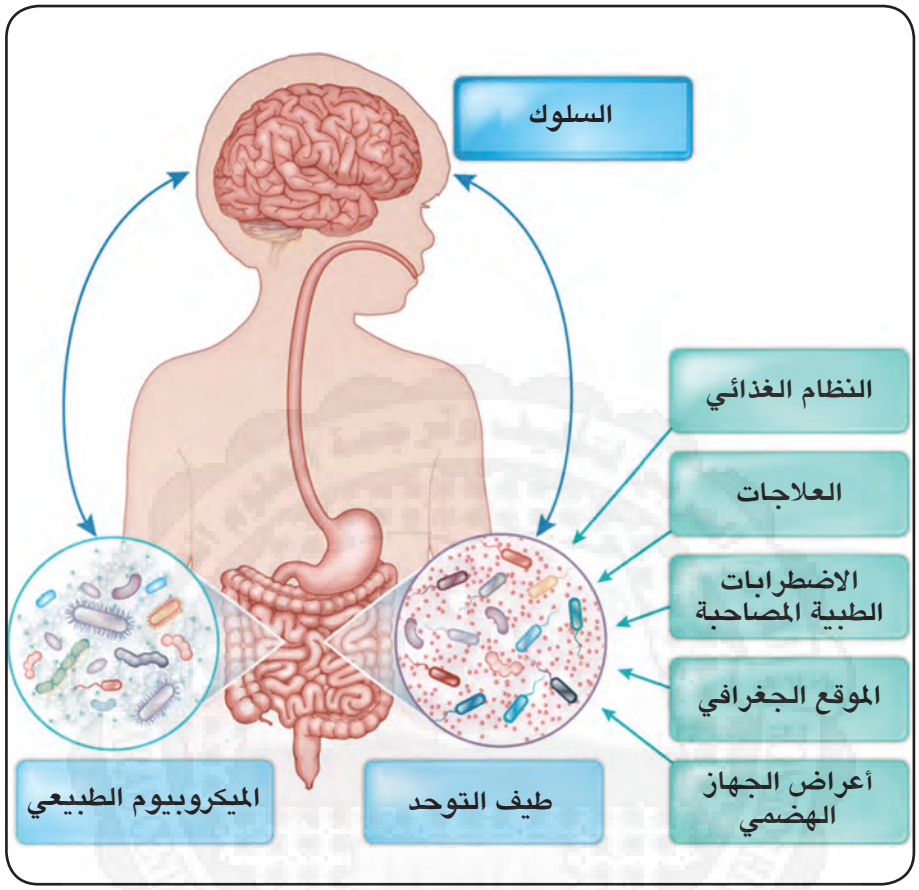
الميكروبيوم والتوحد

اضطراب طيف التوحد (ASD) هو اضطرابٌ عصبيٌ يتميَّز بالصعوبات الاجتماعيَّة، واضطرابات الاتصال، والاهتمامات المحدودة، والسلوكيَّات المتكرِّرة. في حين أنَّ سبب التوحُّد ما يزال غامضًا، فإن البحوث الحديثة تركز بصورة متزايدة على الدور المحتمل للميكروبيوم الجرثومي وتطوُّره. يشتمل الميكروبيوم الجرثومي على تجمُّع من الكائنات الدقيقة في الجهاز الهضمي، وقد تبيَّن أنَّ له تأثيرًا عميقًا في وظائف الدماغ والسلوك من خلال محور الأمعاء ـ الدماغ.

تمت دراسة عديد من العوامل المحتملة التي قد تؤثر في التوازن الميكروبيومي لدى الأشخاص المصابين بطيف التوحد، وأحد هذه العوامل هو التعفُّن الميكروبياني الذي يحدث عندما يكون هناك نمو غير طبيعي للبكتيريا الضارة في الأمعاء.

قد تكون لدى الأشخاص المصابين بطيف التوحُّد استجابة مناعيَّة غير طبيعيَّة، حيث يكون جهاز المناعة فعَّالاً بصورة زائدة أو غير كافية، وقد يؤدي ذلك إلى زيادة الالتهابات واضطرابات الجهاز المناعي في الجسم؛ مما يؤثر في وظائف الدماغ والتواصل العصبي.

تشير الأبحاث أيضًا إلى وجود ارتباط بين الاتصال المتبادل بين الأمعاء والدماغ، واضطرابات طيف التوحُّد، ويعتقد الباحثون أنَّ هناك محورًا ثنائي الاتجاه بين الأمعاء والدماغ يُسمى "محور الأمعاء ـ الدماغ"، حيث يتم تبادل المعلومات والإشارات بين الأمعاء والدماغ من خلال النظام العصبي المعوي والنظام العصبي المركزي، وقد يؤثر التوازن الميكروبيومي بالأمعاء في وظائف الدماغ والسلوك، ومن ثَمَّ يمكن أن يكون للميكروبيوم الجرثومي دور في تطور اضطرابات التوحد.



الميكروبيوم ودوره في تطور اضطرابات التوحد.

تغيُّرات الميكروبيوم الجرثومي في التوحُّد

من التغيرات التي تحدث في الميكروبيوم الجرثومي لدى الأفراد المصابين بالتوحد، وجود التعفّن الميكروبياني، وحدوث تغيُّرات في التنوُّع والكثافة الميكروبيَّة في هؤلاء الأفراد، إضافةً إلى الاضطرابات التي تحدث في الأصناف البكتيرية المرتبطة بالتوحُّد.

أحد الأدلة المهمَّة على الإصابة بالتوحد هو وجود التعفُّن الميكروبياني الذي يُعرَف باختلاف تركيب الميكروبيوم الجرثومي وارتفاع نسبة بعض الأنواع البكتيرية

الضارَّة، وتشير الدراسات إلى وجود زيادة في بعض الأنواع البكتيريَّة الضارة، مثل: المطثيات *(Clostridium)*، والبكتيريا منتزعة الكبريت *(Desulfovibrio)* في الأمعاء لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد. هذه الزيادة قد تسبِّب تغيُّرات في وظائف الأمعاء وتؤثّر في التوازن البيولوجي للجهاز الهضمي.

إضافةً إلى ذلك، تشير الدراسات إلى وجود اختلافات في التنوُّع والكثافة الميكروبيَّة بين الأفراد المصابين بالتوحُّد والأفراد الأصحاء. يُعَدُّ التنوُّع الميكروبيومي مؤشرًا على صحَّة الجهاز الهضمي، حيث يساعد في الحفاظ على التوازن البيولوجي ووظائفه الطبيعيَّة. تشير البحوث إلى وجود تنوُّع أقل في الميكروبيوم الجرثومي لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد مقارنةً بالأفراد الأصحاء؛ مما يشير إلى وجود اضطراب في تكوين الميكروبيوم، وفقدان التوازن البيولوجي.

إضافةً إلى ذلك تشير الأبحاث إلى وجود اضطرابات في الأصناف البكتيريَّة المرتبطة بالتوحُّد، فقد تمَّ اكتشاف زيادة في بعض الأنواع البكتيرية، مثل: *(Bacteroidetes)*، وأنواع معينة من *(Firmicutes)* في الأفراد المصابين بالتوحُّد، ومع ذلك يوجد نقص في أنواع أخرى مثل: *(Prevotella)*، واللاكتوباسيلوس، وهذه التغيُّرات في التركيب البكتيري قد تؤثر في وظائف الأمعاء، وترتبط بالتوحُّد واضطراباته.

الآليات الأساسية للعلاقة بين الميكروبيوم الجرثومي والتوحّد

إحدى الآليَّات المحتملة هو وجود اضطراب في الجهاز المناعي، والالتهاب، ويشير البحث إلى أنَّ هناك زيادة في الاستجابة المناعيَّة، والالتهاب في الأفراد المصابين بالتوحُّد، ويمكن أن يؤدي تعفن الميكروبيوم والتغيُّرات في التركيب البكتيري إلى اضطراب في توازن الالتهاب، والاستجابة المناعيَّة، وهذا يؤثر في وظائف الجهاز العصبي، وقد يسهم في ظهور أعراض التوحُّد. علاوةً على ذلك يمكن أن تؤثر المستقلبات الميكروبية في وظائف الدماغ والسلوك، وينتج الميكروبيوم الجرثومي مجموعة واسعة من المستقلبات الميكروبية، بما في ذلك: النواقل العصبية، والأحماض الدهنية المترافقة، والسيروتونين، ويمكن لهذه المستقلبات

أن تعبر الحاجز الدماغي، وتؤثر في وظائف الدماغ والتواصل العصبي، وتشير الدراسات إلى وجود اضطراب في إنتاج واستقلاب هذه المستقبلات الميكروبيَّة لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد؛ مما يشير إلى حدوث تأثير مباشر للميكروبيوم في الوظائف العصبيَّة.

نذكر هنا بعض التفاصيل الإضافيَّة للآليات الأساسيَّة

1. البروبيوتيك والبريبايوتيك: هناك اهتمام متزايد بدور البروبيوتيك والبريبايوتيك في تحسين الأعراض المرتبطة بالتوحُّد، ويعمل البروبيوتيك على زيادة البكتيريا النافعة في الميكروبيوم الجرثومي، في حين يعمل البريبايوتيك كمصدر غذائي للبكتيريا النافعة، ويُعتقَد أنَّ هذه المكوّنات يمكن أن تسهم في تحسين التوازن البكتيري، وتخفيف الالتهابات، ومن ثَمَّ تقليل الأعراض المرتبطة بالتوحُّد.

2. الاستجابة الدوائيَّة: هناك دراسات تشير إلى أن استجابة الأفراد المصابين بالتوحُّد للعلاج الدوائي يمكن أن تتأثر بالميكروبيوم الجرثومي، وقد تكون التغيُّرات في تركيب الميكروبيوم ووظائفه مسؤولة عن الاختلافات التي تحدث في استجابة الأفراد للعلاجات الدوائيَّة المستخدَمة في علاج التوحُّد، ويستفيد الأفراد الذين يعانون توازنًا صحيًّا للميكروبيوم من الاستجابة الفضلى للعلاجات الدوائيَّة الموصوفة.

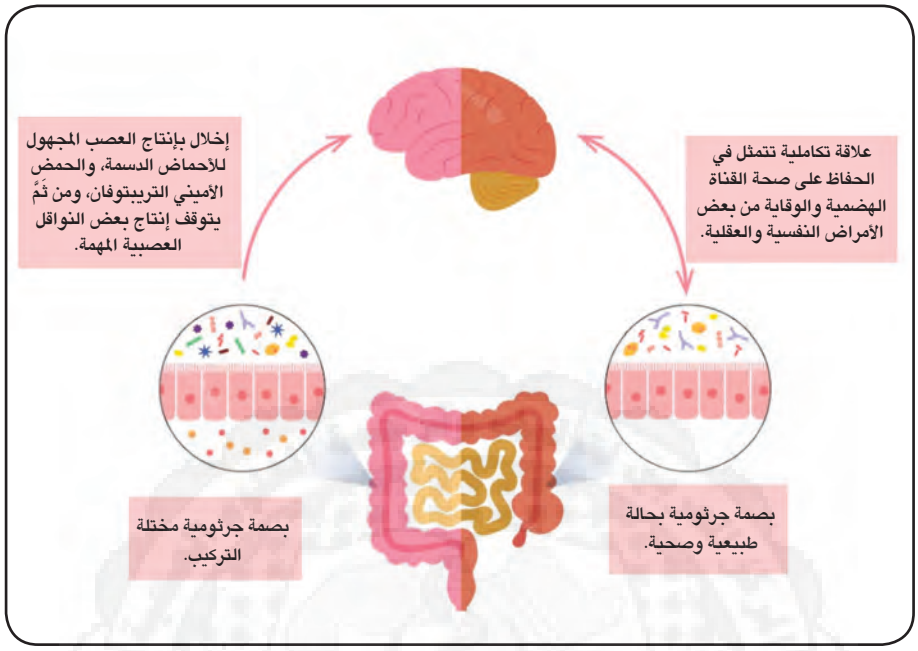
3. الاستجابة الغذائيَّة: يُعتقَد أنَّ التغيُّرات في التركيب البكتيري يمكن أن تؤثر في استجابة الأفراد المصابين بالتوُّحد للتغذية والحمية، وقد يستجيبون بشكل مختلف للعناصر الغذائية مثل: الجلوكوز، والألياف، والدهون.

4. التواصل العصبي: يُعَدُّ التواصل العصبي أحد العوامل الأساسيَّة في تطوُّر ووظيفة الدماغ، ويعمل الميكروبيوم الجرثومي على إنتاج مُركَّبات تشارك في عملية التواصل العصبي، مثل: الناقلات العصبية، وقد تؤدي التغيُّرات في الميكروبيوم إلى حدوث اختلال في هذه العملية، وتأثيرها في التطور العصبي، والسلوك المرتبط بالتوحُّد.

تسلّط هذه المعلومات الضوء على بعض الآليَّات الأساسيَّة التي قد تربط بين الميكروبيوم الجرثومي واضطراب التوحُّد، ويتميَّز الدماغ بالتواصل الشديد بين الخلايا العصبيَّة من خلال إشارات كهربائيَّة وكيميائيَّة، وتشير الأبحاث إلى وجود تغيُّرات في تركيب العصبونات والاتصالات العصبية في الدماغ لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد، ويُعتقَد أن هذه التغيُّرات قد تكون نتيجةً للتأثير المباشر للميكروبيوم في التركيب العصبي، وتطوُّر الدماغ.

سنتناول دور التواصل المتبادل بين الميكروبيوم الجرثومي والدماغ، وذلك من خلال التركيز على آليات الاتصال العصبي، وتأثير الميكروبيوم في تطوُّر العصبونات والسلوك، إضافةً إلى دور الميكروبيوم الجرثومي في الاتصال المتبادل، وتأثيره في تطوُّر العصبونات والسلوك، إضافةً إلى دوره في تعديل استجابات الإجهاد.

إنَّ إشارة العصب المبهم (Vagus nerve) هي جزءٌ من الجهاز العصبي المركزي، والعصب الطرفي، وتعمل على نقل الإشارات العصبيَّة بين الدماغ والأعضاء الحيويَّة الأخرى في الجسم. يُعَدُّ هذا النقل ثنائي الاتجاه مُكوّنًا أساسيًّا في الاتصال بين الميكروبيوم الجرثومي والدماغ. ومن خلال هذا النقل يمكن للميكروبيوم أن يؤثر في وظائف الجهاز العصبي المركزي، ومنها النشاط العصبي، والاستجابات السلوكية. يُعَدُّ تطوُّر العصبونات وتواصلها أمرًا حاسمًا لوظيفة الدماغ، والتفاعلات السلوكيَّة. تشير الأبحاث إلى أنَّ الميكروبيوم الجرثومي قد يؤدي دورًا في تنظيم تطور العصبونات وتواصلها، وذلك من خلال تأثيره في عمليات النمو والتشكّل العصبي، وقد يؤثر الميكروبيوم في الاستعداد العصبي للتعلم، والذاكرة، والتكيُّف السلوكي؛ مما يمكن أن يؤدي إلى تحسين القدرات الاجتماعيَّة والاتصاليَّة للأفراد المصابين بالتوحُّد، وتُعَدُّ استجابات الإجهاد تجاوبًا فيزيولوجيًّا للجسم والتحديات والضغوط البيئيَّة، ويُعتقَد أنَّ الميكروبيوم الجرثومي يمكن أن يؤدي دورًا في تعديل هذه الاستجابات، وذلك من خلال التأثير على النظام العصبي والالتهابات، ويمكن أن يقوم الميكروبيوم بتنظيم إفراز الهرمونات المرتبطة بالإجهاد، مثل: الكورتيزول، ويسهم في الحفاظ على توازن النشاط العصبي، ومن ثَمَّ يمكن أن يخفَّف من أعراض الإجهاد والقلق لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد.



الميكروبيوم والمحور الدماغي ـ الإمعائي.

تلخص هذه التفاصيل أهميَّة الاتصال المتبادل بين الميكروبيوم الجرثومي والدماغ في تحديد تطوُّر العصبونات والسلوك، إضافةً إلى تعديل استجابات الإجهاد، ومع ذلك يجب أن نذكر أنَّ هذا المجال ما يزال قيد البحث والاستكشاف، وتحتاج الدراسات المستقبليَّة إلى مزيد من التوثيق والتحليل لفهم العلاقة الدقيقة والآليَّات التي تتحكم في هذه العمليَّة.

التدخُّلات الميكروبية في معالجة التوحد

سيتم التركيز على الإستراتيجيَّات والتقنيَّات التي تستهدف تعديل توازن الميكروبيوم الجرثومي في الجهاز الهضمي، وتحسين الأعراض المرتبطة بالتوحُّد.

تُعَدُّ التغذية الميكروبية أحد التدخلات المهمَّة في معالجة التوحُّد، وتشير الأبحاث إلى أنَّ تغيير نمط الأطعمة وتضمين مُكمّلات البروبايوتيك والألياف الغذائيَّة يمكن أن يؤدي إلى تعديل توازن الميكروبيوم الجرثومي، وتحسين الأعراض المرتبطة بالتوحد.

على سبيل المثال: يمكن أن تؤثر البروبايوتيك في تحسين التواصل الاجتماعي، والقدرة على التعلُّم لدى الأفراد المصابين بالتوحُّد.

يُستخدَم العلاج بالمضادات الحيويَّة في بعض الأحيان كتدخُّل مُحتمل لتعديل الميكروبيوم الجرثومي في الجهاز الهضمي، وقد تسهم بعض الدراسات في دور العلاج بالمضادات الحيويَّة في تحسين بعض الأعراض المرتبطة بالتوحُّد، مثل: الاضطرابات الهضميَّة، والتواصل الاجتماعي، ومع ذلك يجب أن يتمَّ استخدام العلاج بالمضادات الحيويَّة بحذر وتحت إشراف طبيب مُتخصِّص.

تُعَدُّ زراعـة الميكروبيـوم البرازي (Fecal Microbiota Transplantation) تقنيَّة جديدة تهدف إلى تحسين التوازن الميكروبيومي في الجهاز الهضمي، ويتمُّ في هذه التقنيَّة نقل عيّنة من البراز محتوية على مجتمع الميكروبيوم الصحي من مُتبرِّع إلى مريض، بهدف استعادة التوازن البكتيري وتحسين الأعراض، وقد تكون هذه التقنيَّة واعدة في معالجة بعض الاضطرابات المرتبطة بالتوحُّد، لكنها تحتاج إلى مزيد من الدراسات لتحديد فعاليَّتها، وسلامتها.

هذه بعض التدخُّلات الميكروبيَّة المحتملة في معالجة التوحُّد، وتجب ملاحظة أنَّ كلَّ تدخل يحتاج إلى دراسات إضافيَّة، وتقييم مستمر لفهم آثاره وفعاليَّته في السيطرة على الأعراض المرتبطة بالتوُّحد. ينبغي أيضًا أن يتمَّ تطبيق هذه التدخُّلات تحت إشراف وتوجيه فريق طبي مُتخصّص ومُتعدِّد التخصُّصات؛ لضمان الأمان والفعاليَّة في تحسين نوعيَّة حياة الأفراد المصابين بالتوحد.

الميكروبيوم والعقم

إنَّ العلاقة بين الميكروبيوم والعقم قد تكون موضوعًا مهمًّا في مجال البحث الحديث، وهناك اقتراحات عن أنَّ التوازن غير المناسب في التركيبة الميكروبيَّة للجسم قد يسهم في حدوث بعض حالات العقم.

تشير الدراسات إلى أنَّ الميكروبيوم الجرثومي للمهبل قد يكون له تأثير كبير في صحَّة الإنجاب واحتماليَّة الحمل، ويساعد التكوين الصحي للميكروبيوم بالمهبل في الحفاظ على بيئة متوازنة ومناسبة للحمل، ومع ذلك قد يحدث اختلال في هذا التوازن، مثل: زيادة نسبة بعض البكتيريا الضارَّة، أو نقص الأنواع من بعض البكتيريا المفيدة، وهذا قد يؤثر سلبًا في القدرة على الحمل. إضافةً إلى ذلك تشير بعض الأبحاث إلى أنَّ التركيبة الميكروبيَّة للأمعاء قد تؤدي أيضًا دورًا في العقم، وهناك تفاعلات مُعقَّدة بين الميكروبيوم الجرثومي، والمناعة، والتهابات الجهاز التناسلي، ومستويات الهرمونات، وجميعها قد تؤثّر في صحة الإنجاب والعقم.

ما يزال الميكروبيوم والعقم في مراحلهما المبكرة، وما تزال هناك حاجة لإجراء مزيد من الدراسات والتجارب السريريَّة لفهم الآليَّات الدقيقة للتأثيرات، وتطوير العلاجات المستهدفة.

الميكروبيوم والسمنة

السمنة هي حالة طبية تتميز بتراكم الدهون الزائدة في الجسم، وتُعد مشكلة صحية عالمية تواجهها عديد من البلدان، وتعتمد السمنة على تفاعل معقد بين العوامل الوراثية والبيئية، والتي تشمل نمط الحياة والتغذية، وعلى مر السنين أظهرت الدراسات العلمية أن الميكروبيوم البكتيري في الجهاز الهضمي للإنسان له دور مهم في صحة الجسم، ويساعد في عديد من العمليات الحيوية، وقد وجدت بعض الأبحاث أن تركيبة الميكروبيوم تختلف بين الأشخاص البدناء وغير البدناء. وفقًا لهذه الأبحاث يمكن أن يؤدي التوازن غير المناسب في الميكروبيوم إلى زيادة خطر الإصابة بالسمنة، حيث يُعتقد بوجود تأثير للميكروبيوم على عمليات الاستقلاب والهضم التي تؤثر في استخلاص الطاقة من الطعام، وتخزين الدهون.

توجد تفسيرات محتملة لهذا الارتباط بين الميكروبيوم والسمنة. على سبيل المثال: يُعد الميكروبيوم المعوي مشاركًا في عملية هضم الأطعمة وامتصاص المغذيات، ومن ثَمَّ فإن تغيير تركيبة الميكروبيوم قد يؤدي إلى تغيير في كيفية استخدام الجسم

للطاقة وتخزين الدهون. علاوة على ذلك يمكن أن يؤثر الميكروبيوم في الالتهابات ونظام المناعة في الجسم اللذين يُعتبران أيضًا من العوامل المرتبطة بالسمنة. يعتقد بعض الباحثين أن التوازن غير المناسب في الميكروبيوم يمكن أن يزيد من الالتهابات المزمنة، ويحفز من انتقال السكر والدهون في الجسم.

وقد تم تحديد بعض الأنواع من البكتيريا المحددة التي يُعتقد أن لها دورًا في السمنة. ومع ذلك تجب ملاحظة أن البحث في هذا المجال مستمر، وقد يكون لدينا مستويات مختلفة من الفهم بناءً على المعرفة الحالية، وهناك بعض الأنواع من البكتيريا المعروفة التي قد تكون مرتبطة بالسمنة مثل: بكتيريا *(Firmicutes)* التي تمت دراستها بشكل واسع، وتُعتبر زيادة النسبة المئوية لهذه البكتيريا في الميكروبيوم مرتبطة بالسمنة، ويُعتقد أن بكتيريا *(Firmicutes)* تستخرج مزيدًا من الطاقة من الطعام، وتحسّن من تخزين الدهون في الجسم، بينما بكتيريا *(Bacteroidetes)* قد يكون لها دور في الحفاظ على وزن الجسم الصحي، وتشير بعض الدراسات إلى أن الأشخاص الذين يعانون السمنة لديهم نسبة قليلة من *(Bacteroidetes)* في الميكروبيوم، أما بكتيريا *(Akkermansia muciniphila)* فهي تُعتبر محورية في العلاقة بين الميكروبيوم، والسمنة، حيث تُعد الزيادة في عدد *(Akkermansia muciniphila)* مرتبطة بتحسين الحساسية للأنسولين، وتقليل الالتهابات المزمنة في الجسم.

تُعد هذه الدراسات مجرد أمثلة من الأبحاث التي أظهرت العلاقة بين الميكروبيوم والسمنة، ومع ذلك يجب أن يتم الانتباه إلى أن الفهم الكامل لهذه العلاقة ما يزال في مرحلة التطوير، وأن هناك عديدًا من العوامل الأخرى التي تؤثر في السمنة مثل: الوراثة، ونمط الحياة العام.

الميكروبيوم والحساسية

هناك بعض الأبحاث التي تشير إلى وجود علاقة بين الميكروبيوم والحساسية، وخاصة حساسية الجهاز التنفسي مثل: الربو، والتهاب الجيوب الأنفية، وقد تبين أن الميكروبيوم له دور مهم في تنظيم نظام المناعة، وحماية الجسم من العوامل المسببة للحساسية.

تشير بعض الدراسات إلى أن اختلال التوازن في الميكروبيوم قد يسهم في زيادة خطر الإصابة بالحساسية، وتوجد عدة آليات محتملة لهذا الارتباط بين الميكروبيوم والحساسية، ويعتقد الباحثون أن الميكروبيوم يؤدي دورًا في تنظيم نظام المناعة، وعندما يكون هذا التنظيم غير متوازن، يمكن أن يحدث تفاعل زائد للمناعة تجاه مواد غير ضارة؛ مما يؤدي إلى الحساسية.

إضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤثر الميكروبيوم في التهابات الجهاز التنفسي، وتوجد بعض الأنواع من البكتيريا النافعة التي تمتلك خصائص مضادة للالتهابات، وتسهم في تقليل استجابة التهابات الجهاز التنفسي.

يمكن أن يكون تحسين صحة الميكروبيوم المعوي مفيدًا في إدارة الحساسية، ومن الممكن تحقيق ذلك من خلال تناول نظام غذائي صحي غني بالألياف، والبروبيوتيك، والبريبايوتيك، ويُنصح أيضًا بتجنب المضادات الحيوية الزائدة، والحد من التوتر، والاهتمام بنظافة الجسم، والبيئة المحيطة، يُنصح بمراجعة الطبيب المختص في الحساسية، أو الجهاز التنفسي، للاستشارة الطبية ومعرفة التوجيهات المحددة حول إدارة الحساسية والميكروبيوم.

الفصل الرابع

الآفاق المستقبلية في الميكروبيوم

تتعاون الميكروبات الموجودة في الميكربيوم مع الجسم البشري في عديد من الوظائف الحيوية مثل: هضم الطعام، وتنظيم الجهاز المناعي، وإنتاج الفيتامينات، وحماية الجسم من العوامل الممرضة، ولذلك يُعد فهم الميكروبيوم وتأثيره في صحة الإنسان جزءًا أساسيًّا من الطب الشخصي.

الطبُّ الشخصي والميكروبيوم

الطبُّ الدقيق (Precision Medicine) هو نهجٌ مبتكرٌ في مجال الرعاية الصحيَّة يهدف إلى توفير علاج مُخصَّص ومبني على الخصائص الفرديَّة لكل مريض، ويعتمد هذا النهج على تحليل البيانات الشخصيَّة للفرد، ومنها: المعلومات الجينيَّة، والميكروبيَّة، والبيئيَّة؛ لتحديد التشخيص الصحيح، واختيار العلاج الأمثل لكل حالة فرديَّة.

تتمحور فكرة الطبّ الشخصي حول الاعتراف بأنَّ كلَّ فرد فريد من نوعه، وأنَّ هناك اختلافات بين الأفراد في استجابتهم للعلاجات، وتفاعلهم مع الأمراض. لقد أصبح بفضل التقدم في مجال التكنولوجيا والتحليل الجيني والميكروبيومي بالإمكان فهم المتغيرات الفرديَّة التي تؤثر في الصحة، واختيار العلاج المناسب بناءً على هذه المعلومات.

إنَّ دراسة الميكروبيوم وتطبيقاته في الطب الشخصي تفتح آفاقًا جديدة في فهم العمليَّات الحيويَّة المرتبطة بالصحَّة والأمراض، ويمكن من خلال تحليل التركيبة الميكروبيَّة للأفراد وفهم التفاعلات بين الميكروبات الموجودة، والجسم البشري التعرُّف على العوامل التي تؤثر في استجابة الفرد للعلاجات، وتفاعله مع الأمراض.

أصبح من الممكن تحديد التركيبة الميكروبيَّة للأفراد بدقَّة عالية، وتحليل تأثير الميكروبيوم على عمليَّة الأيض واستجابة الجسم للعلاجات، والسموم بفضل تطور التقنيَّات الحديثة مثل: تقنيات الجينوميكس، والميتاجينوميكس، والبروتيوميكس.

يمكن باستخدام هذه المعلومات تطوير إستراتيجيات العلاج الشخصي التي تستهدف تعديل التركيبة الميكروبيَّة للفرد، وتحسين صحته، وقد تشمل هذه الإستراتيجيات: استخدام المضادات الحيوية المناسبة، أو التدخُّلات الغذائيَّة المحدَّدة، أو حتى تعديل الميكروبيوم من خلال زراعة الميكروبات النافعة.

يمكن بهذه الطريقة أن يكون للميكروبيوم دورٌ مهمٌ في تحسين الرعاية الصحيَّة، وتوفير علاجات فعَّالة ومبنيَّة على الخصائص الفرديَّة للأفراد، ومن المتوقَّع أن تستمرَّ البحوث في هذا المجال، وتطوُّرات التقنيَّات في توفير مزيد من الأدلَّة والتطبيقات العمليَّة لاستخدام الميكروبيوم في الطب الشخصي.

دور الميكروبيوم في استجابة الجسم للأدوية والسموم

يُعَدُّ الميكروبيوم جزءًا أساسيًّا من الجهاز الهضمي، وبذلك يكون له تأثيرٌ كبيرٌ في عمليَّة امتصاص الأدوية وتمثيلها الغذائي في الجسم، ويحتوي الميكروبيوم على عديد من الإنزيمات التي تساعد في تحويل الأدوية إلى مُركَّبات قابلة للامتصاص، أو في تحويلها إلى مُركبات غير فعَّالة، ويعتمد هذا التأثير على التركيب الميكروبي الفردي لكل فرد؛ مما يعني أنَّ استجابة الجسم للأدوية قد تختلف من شخص لآخر.

تنتج بعض الأنواع من الميكروبات الموجودة في الميكروبيوم إنزيمات تعزِّز عمليَّة امتصاص الأدوية، في حين أنَّ بعضها الآخر ينتج إنزيمات تعوق امتصاص الأدوية؛ فعلى سبيل المثال: يمكن لبعض البكتيريا في الأمعاء أن تحفز تحويل بعض الأدوية إلى مُركَّبات ذات فعاليَّة كبيرة، بينما يمكن أن تقوم بعض الأنواع من البكتيريا بتحطيم الأدوية إلى مُركبات غير فعَّالة ومن ثمَّ تقليل فعاليتها.

يُعَدُّ توزيع الأدوية في الجسم عمليَّةً مهمة لتحقيق تأثيرها المرغوب، وهنا يأتي دور الميكروبيوم في تحديد توزيع الأدوية، وتأثيرها في الجسم، ويمكن

للميكروبيوم أن يؤثر في توزيع الأدوية بتأثيره في الباراكلينيكيَّة (التأثير خارج الجسم المستهدف)، والتأثير العكسي (التأثير في الأماكن غير المستهدفة).

إنَّ بعض الميكروبات قد تعزز توزيع الأدوية على أجزاء مُحدَّدة من الجسم، وهذا ما يزيد من تركيز الدواء في هذه المناطق، ويعزز فعاليَّته، وقد تؤثر على الجانب الآخر بعض الميكروبات في توزيع الأدوية بتعديل تدفُّق الدواء في الجسم؛ مما يؤدي إلى توزيع غير متساوٍ للدواء، وتأثيره المتباين في أجزاء الجسم المختلفة.

تُعَدُّ عمليَّة استقلاب السموم في الجسم مهمَّة للتخلص من المواد الضارة والسموم التي يتعرَّض لها الجسم، ويمكن في هذا السياق أن يؤثر الميكروبيوم في عمليَّة استقلاب السموم بعدَّة طرق، وقد تؤدي بعض الميكروبات إلى تحويل السموم إلى مُركَّبات غير سامَّة أو غير فعَّالة، الأمر الذي يسهم في تخفيف تأثير السموم على الجسم، ويمكن إضافةً إلى ذلك، أن يسهم الميكروبيوم في تنشيط إنزيمات الجسم المسؤولة عن استقلاب السموم، وهذا يعزِّز عمليَّة التخلُّص منها.

ومع ذلك قد يحدث التراكم الزائد للسموم في الجسم في حالة عدم توازن الميكروبيوم الطبيعي في الجهاز الهضمي، وقد تفرز بعض البكتيريا المضرَّة سمومًا تضرُّ بالجسم، وتعوق عمليَّة استقلاب السموم، وهذا يمكن أن يؤدي إلى زيادة تأثير السموم على الجسم، وتفاقم التسمُّم.

لذلك فإنَّ فهم دور الميكروبيوم في استجابة الجسم للأدوية والسموم يُعَدُّ جزءًا أساسيًا من فهمنا للطب الشخصي، ومن خلال مزيد من البحوث والتطوُّرات في هذا المجال يمكننا الاستفادة من الميكروبيوم كأداة فعَّالة في تحسين فعاليَّة الأدوية، وتقديم العلاجات المبتكرة والمخصَّصة لكل فرد بناءً على تركيبه الميكروبي الفردي.

العلاجات المبنية على الميكروبيوم والطب الشخصي

تُعَدُّ العلاجات المبنيَّة على الميكروبيوم واحدةً من أحدث التطوُّرات في مجال الطب الشخصي، حيث يجري استخدام الميكروبيوم الطبيعي لتحسين صحَّة

الفرد، وعلاج الأمراض المختلفة، وتشمل هذه العلاجات استخدام البكتيريا المفيدة، والبروبيوتيك، والمكمِّلات الغذائيَّة المحتوية على الميكروبيوم.

البكتيريا المفيدة: تتضمَّن هذه العلاجات استخدام البكتيريا المفيدة التي توجد طبيعيًّا في الجهاز الهضمي، مثل: بكتيريا الملبنات، والشعيات، وتعزِّز هذه البكتيريا التوازن الصحي للميكروبيوم، وتساعد في تعزيز الهضم، وتقوية الجهاز المناعي.

البروبيوتيك: يجري استخدام البروبيوتيك كمكمِّل غذائي لزيادة التركيبة البكتيريَّة المفيدة في الجهاز الهضمي، وتسهم هذه المكمِّلات في تعزيز التوازن الصحي للميكروبيوم، وتعزيز الهضم، وتحسين صحة الأمعاء.

المكملات الغذائية المحتوية على الميكروبيوم: وهي التي تُحسِّن التوازن البكتيري، وتُقوِّي الجهاز المناعيَّ، وتُقلِّل من التهيُّج والالتهاب في الأمعاء.

يمكن على سبيل المثال استخدام الميكروبيوم كعلاج بديل للمضادات الحيويَّة المتعددة المقاومة، حيث تكون هناك صعوبة في علاج عديد من الأمراض البكتيرية؛ بسبب زيادة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيويَّة التقليديَّة، ويأتي هنا دور الميكروبيوم كعلاج بديل فعَّال لهذه الأمراض، ويمكن استخدام الميكروبيوم المفيد لتنشيط الجهاز المناعي وتعزيز مقاومته للبكتيريا الضارة، ويمكن للميكروبيوم أن يساعد في منافسة البكتيريا الضارة، ومنع انتشارها في الجهاز الهضمي.

تُعَدُّ العلاجات المبنيَّة على الميكروبيوم واعدةً لكنَّها تواجه بعض النقاط القوية والضعف، ومن بين النقاط القوية: يمكن لهذه العلاجات أن تكون طبيعيَّةً وآمنةً وذات تأثير جيد على توازن الميكروبيوم وصحة الجهاز الهضمي، ويمكن استخدامها كبديل للمضادات الحيويَّة، وتحسين فعاليَّة العلاجات التقليديَّة.

مع ذلك تواجه العلاجات المبنية على الميكروبيوم بعض نقاط الضعف، مثل: عدم وجود بروتوكولات علاجيَّة قياسيَّة وفقًا لكلِّ حالة مرضيَّة، إضافةً إلى ذلك يكون استخدام هذه العلاجات لفترات طويلة مكلفًا، ويحتاج إلى دراسات إضافيَّة لتحديد الجرعات، والتأثيرات الجانبيَّة المحتملة.

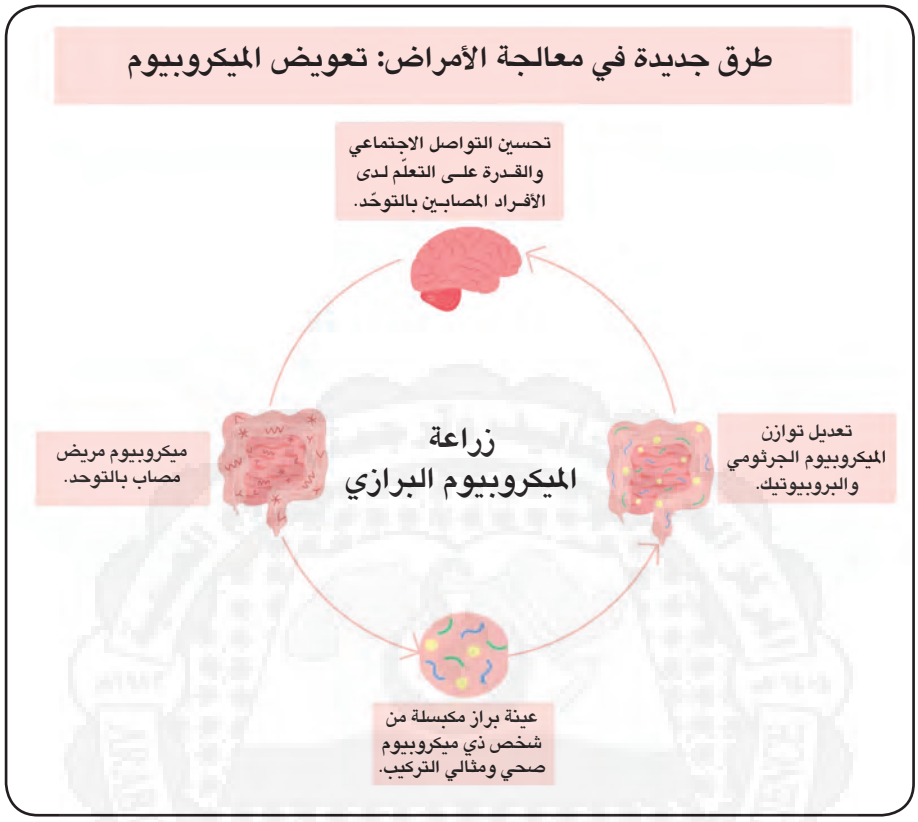
أهمية التعديل الميكروبيومي في الوقاية والعلاج من الأمراض

يحظى التعديل الميكروبيومي بأهميَّة كبيرة في مجال الوقاية والعلاج من الأمراض، ويعمل الميكروبيوم الطبيعي في جسم الإنسان على الحفاظ على التوازن الصحي والوقاية من الأمراض، ومع ذلك قد يتعرَّض الميكروبيوم للتخريب أو التغيرات غير المتوازنة؛ نتيجةً لعوامل مختلفة مثل: التغذية غير السليمة، واستخدام المضادات الحيوية، والعوامل البيئية، وتُعَدُّ العلاجات المبنية على الميكروبيوم أداةً فعَّالةً لاستعادة وتعديل التوازن الصحي للميكروبيوم، وتحسين الصحَّة. يمكن عن طريق استخدام البكتيريا المفيدة والمكملات الغذائية المحتوية على الميكروبيوم، تعزيز التوازن البكتيري، وتقوية الجهاز المناعي، وتحسين وظائف الأعضاء المختلفة.

يجري استخدام الميكروبيوم في عديد من العلاجات المستهدفة للأمراض المزمنة. يمكن على سبيل المثال في حالة التهاب الأمعاء استخدام التعديل الميكروبيومي لتحسين توازن البكتيريا المعويَّة، وتهدئة الالتهابات، ويتمُّ ذلك عن طريق استخدام البكتيريا المفيدة والمكمِّلات الغذائية المحتوية على الميكروبيوم، وهذا ما يسهم في تهدئة الأعراض، وتحسين وظائف الجهاز الهضمي.

يجري إضافةً إلى ذلك استخدام الميكروبيوم في علاج أمراض مثل: التهاب المفاصل، والأمراض القلبيَّة، ويمكن أن يسهم التعديل الميكروبيومي في تقليل الالتهابات المفصليَّة، وتحسين صحة القلب، والأوعية الدموية، ويعزِّز التوازن البكتيري ويقوِّي الجهاز المناعي؛ مما يسهم في تخفيف الأعراض، وتحسين الوظائف القلبيَّة.

على الرغم من التطورات الواعدة في مجال تعديل الميكروبيوم للعلاج، فإنه يواجه تحديات ويحتاج إلى مزيد من التطوُّرات المستقبلية، ومن بين التحديات الرئيسية وجود بروتوكولات علاجيَّة قياسية وفقًا لكل حالة مرضيَّة؛ فقد يتطلَّب التعديل الميكروبيومي تحديد تركيبة مخصَّصة لكل فرد بناءً على تحليل تركيبته الميكروبيوميَّة الفرديَّة؛ مما يتطلب دراسات إضافيَّة وتحليلًا دقيقًا.



تعويض الميكروبيوم .

التحديات والاعتبارات الأخلاقيَّة

يُعَدُّ تحليل الميكروبيوم عمليَّة مُعقَّدة تشمل عديدًا من الخطوات، مثل: جمع العينات، واستخلاص الحمض النووي، وتقنيات التسلسل، وتحليل البيانات، وقد تحدث اختلافات في هذه الخطوات الفنيَّة والمنهجيَّة بين المختبرات والباحثين، وهذا يؤثر في تكراريَّة النتائج، ويجب وضع معايير موحَّدة لعمليَّات تحليل الميكروبيوم، وتوحيد البروتوكولات؛ لضمان حصول النتائج المتَّسقة والمقارنة بين الدراسات، وينبغي أن يعمل الباحثون والمؤسسات المعنيَّة على تطوير دليل شامل لعمليَّات تحليل الميكروبيوم، وتوفير مواد مرجعيَّة قياسيَّة للمقاييس والتقنيَّات.

تُعَدُّ حماية الخصوصية وأمان البيانات أحد أهم التحدّيات في مجال تحليل الميكروبيوم، فعند جمع بيانات الميكروبيوم يتمُّ الحصول على معلومات حساسة وشخصيَّة عن المشاركين في الدراسة، مثل: الحالة الصحيَّة، والوراثة، ونمط الحياة. يجب توفير ضمانات قوية لحماية هذه البيانات من الوصول غير المصرَّح به والاستخدام السيئ، ويتطلَّب ذلك تطبيق إجراءات أمان صارمة مثل: التشفير والتخزين الآمن للبيانات، وتحديد الوصول بناءً على الحاجة، وتعزيز الوعي بأهمية الخصوصيَّة، والموافقة المستنيرة.

يُعدُّ دمج بيانات الميكروبيوم في نظم الرعاية الصحيَّة تحديًا إضافيًّا، ويجب أن تُجرى معالجة مشكلات القابليَّة للتنفيذ، والتكلفة، والتكامل التقني لبيانات الميكروبيوم في نظم الرعاية الصحيَّة المعتمدة، ويجب توفير بنية تحتيَّة تقنيَّة قويَّة، ودعم الجهات الرسميَّة لتكامل بيانات الميكروبيوم في تقديم الرعاية الصحيَّة، ويجب أن تعمل الشركات والمؤسَّسات الصحيَّة والمنظَّمات الحكوميَّة معًا؛ لضمان توفر التكنولوجيا المناسبة، والتوجيهات، والتدريب اللازم لتطبيق بيانات الميكروبيوم في رعاية المرضى.

تواجه تشخيصات وعلاجات الميكروبيوم تحديات من الناحية القانونيَّة والتنظيميَّة، ويجب وضع إطار تنظيمي مناسب لتوجيه استخدام وتسويق مُنتجات الميكروبيوم في الرعاية الصحيَّة، وينبغي أن يجري تطوير معايير تقييم السلامة والفعاليَّة لمنتجات الميكروبيوم، وتحديد الجرعات اللازمة، وتحديد السلالات المناسبة. يجب أن تعمل الجهات المعنية، ومنها السلطات الرقابيَّة والمؤسَّسات الصحيَّة معًا لوضع السياسات واللوائح التي تحكم تشخيصات وعلاجات الميكروبيوم، وضمان سلامة المرضى.

يجري بهذه الطريقة تسليط الضوء على أهميَّة التحدّيات الأخلاقيَّة في تحليل الميكروبيوم، ومواجهتها بصورة جادة؛ لضمان استخدام فعَّال وأخلاقي لتحليل الميكروبيوم في الوقاية والعلاج من الأمراض.

الآفاق المستقبلية لتطبيقات الميكروبيوم

يُعَدُّ الميكروبيوم أحد المجالات الناشئة والمثيرة للاهتمام في مجال العلوم الطبيَّة، وتشير الأبحاث الحاليَّة إلى أنَّ للميكروبيوم تأثيرًا كبيرًا في صحة الإنسان، وحدوث عديد من الأمراض المزمنة، ومع تطور التكنولوجيا والمعرفة فهناك آفاق مستقبليَّة واعدة لتطبيقات الميكروبيوم في المجالات الطبيَّة، والصحيَّة.

يمكن في المستقبل توقُّع استخدام الميكروبيوم في تطوير علاجات مُخصَّصة للأفراد بناءً على تركيبهم الميكروبي الفريد، وستتطور التقنيَّات لتمكين تحليل سريع وشامل لتركيبة الميكروبيوم الشخصي؛ مما يساعد في توجيه العلاجات، وتحقيق نتائج فضلى وأكثر فاعليَّةً.

قد تمتد تطبيقات الميكروبيوم أيضًا إلى مجال التشخيص المبكر للأمراض. فمن الممكن أن يكون لتغيُّرات تركيبة الميكروبيوم علاقة بأمراض مُعيَّنة، وبذلك يمكن استخدامها كمؤشرات للكشف المبكر والتشخيص الدقيق، وستتطوَّر التقنيَّات التحليليَّة لتمكين الكشف عن هذه العلامات الميكروبيوميَّة، واستخدامها في تشخيص الأمراض بصورةٍ سريعة وأكثر دقَّةً، ويمتلك الميكروبيوم قدرة على تحويل النهج التشخيصي والعلاجي في مجال الطب، ويُعَدُّ التحليل الميكروبيومي للأمراض والطب الشخصي تحولًا كبيرًا في الممارسة الطبيَّة التقليديَّة، ويمكننا فهم تركيبة الميكروبيوم وتأثيرها في صحة الإنسان، وتحقيق تشخيصات دقيقة وتخصيص العلاجات وفقًا لاحتياجات كل فرد، وقد يؤدي التحليل الميكروبيومي إلى تحديد عوامل الخطر الشخصيَّة، والتوصيات الوقائية المخصَّصة، ويمكن باستخدام المعرفة المكتَسبة حول تركيبة الميكروبيوم الفردي تحديد العوامل التي تزيد من احتماليَّة الإصابة بأمراض مُعيَّنة، واتخاذ تدابير وقائيَّة لتقليل هذه الاحتماليَّة.

إنَّ لتطبيقات الميكروبيوم تداعيات مهمة على الرعاية الصحية والصحة العامَّة. ويمكن عن طريق فهم تأثير الميكروبيوم في الصحة والمرض تطوير إستراتيجيَّات وقائيَّة جديدة للسيطرة على الأمراض، وتحسين صحة الجمهور.

يمكن من خلال تكامل بيانات الميكروبيوم في نظم الرعاية الصحيَّة تحقيق رؤية أكثر شمولاً للصحَّة العامَّة، وتحسين التوجيه الإستراتيجي للتدخُّلات الصحيَّة، وستساعدنا معرفة توزيع الميكروبيوم على المستوى السكاني في تحديد عوامل الخطر، والتحديات الصحيَّة العامَّة، وتوجيه الجهود الوقائية والعلاجيَّة بشكل أفضل.

تتيح تطبيقات الميكروبيوم باختصار في المستقبل إمكانيات كبيرة للتطور والابتكار في مجالات الوقاية والعلاج الطبي، ومع ذلك يتطلَّب النجاح والاستدامة في هذا المجال التغلُّب على التحديات التي تواجهنا، مثل: الخصوصيَّة، وأمان البيانات، والتحديات الأخلاقيَّة، والإطار التنظيمي الملائم، ويجب علينا العمل معًا للاستفادة الكاملة من إمكانيات الميكروبيوم في تحسين صحَّة الإنسان والمجتمع بصورة عامة.

المراجـــع

References

أولاً: المراجع العربية

- الغامدي، مشاعل أحمد ، علم الميكروبيوم والبروبيوتيك، دار ريادة للنشر، المملكة العربية السعودية، عام 2000م.
- طه، رضا محمد، الميكروبيوم.. الدماغ الثاني في جسم الإنسان، مؤسسة الكاتب العربي، جمهورية مصر العربية، عام 2024م.
- ناصر الدين، ديمة كرم ، كنز في أمعائك .. الميكروبيوم، منظمة المجتمع العلمي العربي، المملكة العربية السعودية، عام 2019م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Akagawa S, Kaneko K. Gut Microbiota And Allergic Diseases In Children. *Allergol Int*. 2022;71(3):301-309.
- Hayes W, Sahu S. The Human Microbiome: History And Future. *J Pharm Pharm* Sci. 2020;23:404-411.
- Hou K, Wu Zx, Chen Xy, Et Al. Microbiota In Health And Diseases. *Signal Transduct Target Ther*. 2022;7(1):135.
- Leonard Jm, Toro Dd. Defining The Microbiome Components (Bacteria, Viruses, Fungi) And Microbiome Geodiversity. *Surg Infect (Larchmt)*. 2023;24(3):208-212.
- Ma Pj, Wang Mm, Wang Y. Gut Microbiota: A New Insight Into Lung Diseases. *Biomed Pharmacother*. 2022;155:113810.

- Maciel-Fiuza Mf, Muller Gc, Campos Dms, Et Al. Role Of Gut Microbiota In Infectious And Inflammatory Diseases. *Front Microbiol*. 2023;14:1098386.
- Manos J. The Human Microbiome In Disease And *Pathology. Apmis.* 2022;130(12):690-705.
- Marchesi, J. R., & Ravel, J. (2020). The Vocabulary Of Microbiome Research: *A Proposal. Microbiome*, 8(1), 1-8.
- Mayer Ea, Nance K, Chen S. The Gut-Brain Axis. *Annu Rev Med*. 2022;73:439-453.
- Metwaly A, Reitmeier S, Haller D. Microbiome Risk Profiles As Biomarkers For Inflammatory And Metabolic Disorders. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2022;19(6):383-397.
- Morrison Ag, Sarkar S, Umar S, Lee Stm, Thomas Sm. The Contribution Of The Human Oral Microbiome To Oral Disease: A Review. *Microorganisms*. 2023;11(2):318.
- Parkar Sg, Gopal Pk. Gut Microbiota And Metabolism In Different Stages Of Life And Health. *Microorganisms*. 2022;10(2):474.
- Puricelli C, Rolla R, Gigliotti L, Et Al. The Gut-Brain-Immune Axis In Autism Spectrum Disorders: A State-Of-*Art Report. Front Psychiatry*. 2022;12:755171.
- Shan Y, Lee M, Chang Eb. The Gut Microbiome And *Inflammatory Bowel Diseases. Annu Rev Med*. 2022;73:455-468.
- Sorbara Mt, Pamer Eg. Microbiome-Based Therapeutics. *Nat Rev Microbiol*. 2022;20(6):365-380.
- Townsend Ec, Kalan Lr. The Dynamic Balance Of The Skin Microbiome Across The Lifespan. *Biochem Soc Trans*. 2023;51(1):71-86.

إصـــدارات

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

أولًا: الكتب الأساسية والمعاجم والقواميس والأطالس

1 ـ دليل الأطباء العرب (1)	إعداد: المركز
2 ـ التنمية الصحية (2)	تأليف: د. رمسيس عبد العليم جمعة
3 ـ نظم وخدمات المعلومات الطبية (3)	تأليف: د. شوقي سالم وآخرين
4 ـ السرطان المهني (4)	تأليف: د. جاسم كاظم العجزان
5 ـ القانون وعلاج الأشخاص المعولين على المخدرات والمسكرات (دراسة مقارنة للقوانين السارية) (5)	تأليف: د.ك. بورتر وآخرين ترجمة: المركز
6 ـ الدور العربي في منظمة الصحة العالمية (6)	إعداد: الأمانة الفنية لمجلس وزراء الصحة العرب
7 ـ دليل قرارات المكتب التنفيذي لمجلس وزراء الصحة العرب (7)	إعداد: الأمانة الفنية لمجلس وزراء الصحة العرب
8 ـ الموجز الإرشادي عن الأمراض التي تنتقل عن طريق الاتصال الجنسي (8)	تأليف: د. نيكول ثين ترجمة: د. إبراهيم القشلان
9 ـ السرطان: أنواعه ـ أسبابه ـ تشخيصه طرق العلاج والوقاية منه (9)	تأليف: د. عبد الفتاح عطا الله
10 ـ دليل المستشفيات والمراكز العلاجية في الوطن العربي (10)	إعداد: المركز
11 ـ زرع الأعضاء بين الحاضر والمستقبل (11)	تأليف: د. عبد الفتاح عطا الله
12 ـ الموجز الإرشادي عن الممارسة الطبية العامة (12)	تأليف: كونراد. م. هاريس ترجمة: د.عدنان تكريتي
13 ـ الموجز الإرشادي عن الطب المهني (13)	تأليف: د. هـ.أ. والدرون ترجمة: د. محمد حازم غالب
14 ـ الموجز الإرشادي عن التاريخ المرضي والفحص السريري (15)	تأليف: روبرت تيرنر ترجمة: د. إبراهيم الصياد
15 ـ الموجز الإرشادي عن التخدير (16)	تأليف: د. ج.ن. لون ترجمة: د. سامي حسين
16 ـ الموجز الإرشادي عن أمراض العظام والكسور (17)	تأليف: ت. دكوورث ترجمة: د. محمد سالم

17 ـ الموجز الإرشادي عن الغدد الصماء (18)	تأليف: د. ر.ف.فلتشر ترجمة: د.نصر الدين محمود
18 ـ دليل طريقة التصوير الشعاعي (19)	تأليف: د. ت. هولم وآخرين ترجمة: المركز ومنظمة الصحة العالمية
19 ـ دليل الممارس العام لقراءة الصور الشعاعية (20)	تحرير: د. ب.م.س بالمر وآخرين ترجمة: المركز ومنظمة الصحة العالمية
20 ـ التسمية الدولية للأمراض (مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية) المجلد 2 الجزء 3 الأمراض المعدية (22)	ترجمة: المركز ومنظمة الصحة العالمية
21 ـ الداء السكري لدى الطفل (23)	تأليف: د. مصطفى خياطي ترجمة: د. مروان القنواتي
22 ـ الأدوية النفسانية التأثير: تحسين ممارسات الوصف (24)	تحرير: د. عبدالحميد قدس و د. عنايت خان
23 ـ التعليم الصحي المستمر للعاملين في الحقل الصحي : دليل ورشة العمل (25)	تحرير: د. ف.ر.أ بات ود. أ. ميخيا ترجمة: المركز ومنظمة الصحة العالمية
24 ـ التخدير في مستشفى المنطقة (26)	تأليف: د. مايكل ب. دوبسون ترجمة: د. برهان العابد مراجعة: د. هيثم الخياط
25 ـ الموجز الإرشادي عن الطب الشرعي (27)	تأليف: د.ج.جي ترجمة: د. عاطف بدوي
26 ـ الطب التقليدي والرعاية الصحية (28)	تأليف: د. روبرت هـ. باترمان وآخرين ترجمة: د.نزيه الحكيم مراجعة: أ. عدنان يازجي
27 ـ أدوية الأطفال (29)	تأليف: د.ن.د بارنز وآخرين ترجمة: د. لبيبة الخردجي مراجعة: د. هيثم الخياط
28 ـ الموجز الإرشادي عن أمراض العين (30)	تأليف: د. ب.د. تريفر ـ روبر ترجمة: د. عبدالرزاق السامرائي
29 ـ التشخيص الجراحي (31)	تأليف د. محمد عبد اللطيف إبراهيم

30 ـ تقنية المعلومات الصحية (واقع واستخدامات تقنية واتصالات المعلومات البعدية في المجالات الصحية)(32)	ترجمة: د. شوقي سالم
31 ـ الموجز الإرشادي عن طب التوليد (33)	تأليف: د. جفري شامبر لين ترجمة: د. حافظ والي
32 ـ تدريس الإحصاء الصحي (عشرون مخططاً تمهيدياً لدروس وحلقات دراسية) (34)	تحرير: س.ك. لوانجا وتشو ـ يوك تي ترجمة: د. عصمت إبراهيم حمود مراجعة: د. عبد المنعم محمد علي
33 ـ الموجز الإرشادي عن أمراض الأنف والأذن والحنجرة (35)	تأليف: د. ب.د. بول ترجمة: د. زهير عبد الوهاب
34 ـ علم الأجنة السريري (37)	تأليف: د. ريتشارد سنل ترجمة: د. طليع بشور
35 ـ التشريح السريري (38)	تأليف: د. ريتشارد سنل ترجمة: د. محمد أحمد سليمان
36 ـ طب الاسنان الجنائي (39)	تأليف: د. صاحب القطان
37 ـ أطلس أمراض العين في الدول العربية سلسلة الأطالس الطبية (40)	تأليف: د.أحمد الجمل و د. عبد اللطيف صيام
38 ـ الموجز الإرشادي عن أمراض النساء (41)	تأليف: جوزفين بارنز ترجمة: د. حافظ والي
39 ـ التسمية التشريحية (قاموس تشريح) (42)	ترجمة: د. حافظ والي
40 ـ الموجز الإرشادي عن توازن السوائل والكهارل (43)	تأليف: د. شيلا ويللاتس ترجمة: د. حسن العوضي
41 ـ الموجز الإرشادي عن المسالك البولية (44)	تأليف: د. جون بلاندي ترجمة: د. محيي الدين صدقي
42 ـ الموجز الإرشادي عن الأمراض النفسية (45)	تأليف: د. جيمس و د. يليس و ج.م. ماركس ترجمة: د.محمد عماد فضلي
43 ـ دليل الطالب في أمراض العظام والكسور سلسلة المناهج الطبية (46)	تأليف: د. فرانك ألويسيو وآخرين ترجمة: د. أحمد ذياب وآخرين
44 ـ دليل المؤسسات التعليمية والبحثية الصحية في الوطن العربي ـ 3 أجزاء (47)	إعداد: المركز

45 ـ التدرن السريري (48)	تأليف: البروفيسور سير جون كروفتن وآخرين ترجمة: د. محمد علي شعبان
46 ـ مدخل إلى الآنثروبولوجيا البيولوجية (49)	تأليف: د. علي عبدالعزيز النفيلي
47 ـ الموجز الإرشادي عن التشريح (50)	تأليف: د. دي.بي. موفات ترجمة: د. محمد توفيق الرخاوي
48 ـ الموجز الإرشادي عن الطب السريري (51)	تأليف: د. ديڤيد روبنشتين و د. ديڤيد وين ترجمة: د. بيومي السباعي
49 ـ الموجز الإرشادي عن علم الأورام السريري (52)	تأليف: د. باري هانكوك و د.ج ديڤيد برادشو ترجمة: د. خالد أحمد الصالح
50 ـ معجم الاختصارات الطبية (53)	إعداد: المركز
51 ـ الموجز الإرشادي عن طب القلب سلسلة المناهج الطبية (55)	تأليف: د. ج. فليمنج وآخرين ترجمة: د. عاطف أحمد بدوي
52 ـ الهستولوجيا الوظيفية سلسلة المناهج الطبية (56)	تأليف: د. م. بوريسنكو و د. ت. بورينجر ترجمة: أ. عدنان اليازجي
53 ـ المفاهيم الأساسية في علم الأدوية سلسلة المناهج الطبية (57)	تأليف: د. جانيت سترينجر ترجمة: د. عادل نوفل
54 ـ المرجع في الأمراض الجلدية سلسلة المناهج الطبية (58)	تأليف: د. صالح داود و د. عبد الرحمن قادري
55 ـ أطلس الأمراض الجلدية سلسلة الأطالس الطبية (59)	تأليف: د. جيفري كالين وآخرين ترجمة: د. حجاب العجمي
56 ـ معجم مصطلحات الطب النفسي سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (60)	إعداد: د. لطفي الشربيني مراجعة: د. عادل صادق
57 ـ أساسيات طب الأعصاب سلسلة المناهج الطبية (61)	تأليف: د. إ.م.س. ولكنسون ترجمة: د. لطفي الشربيني، و د. هشام الحناوي
58 ـ معجم مصطلحات علم الأشعة والأورام سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (62)	إعداد: د. ضياء الدين الجماس وآخرين مراجعة وتحرير: مركز تعريب العلوم الصحية
59 ـ علم الطفيليات الطبية سلسلة المناهج الطبية (63)	تأليف: د. و. بيك، ود. ج. ديڤيز ترجمة: د. محمد خير الحلبي
60 ـ الموجز الإرشادي عن فيزيولوجيا الإنسان سلسلة المناهج الطبية (64)	تحرير: د. جون براي وآخرين ترجمة: د. سامح السباعي

61 ـ أساسيات علم الوراثيات الطبية	تأليف: د. مايكل كونور
سلسلة المناهج الطبية (65)	ترجمة: د. سيد الحديدي
62 ـ معجم مصطلحات أمراض النساء والتوليد	إعداد: د. محمد حجازي وآخرين
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (66)	تحرير: مركز تعريب العلوم الصحية
63 ـ أساسيات علم المناعة الطبية	تأليف: د.هيلين شابل وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (67)	ترجمة: د. نائل بازركان
64 ـ معجم مصطلحات الباثولوجيا والمختبرات	إعداد: د. سيد الحديدي وآخرين
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (68)	تحرير: مركز تعريب العلوم الصحية
65 ـ أطلس الهستولوجيا	تأليف: د. شو ـ زين زانج
سلسلة الأطالس الطبية (69)	ترجمة: د. عبد المنعم الباز وآخرين
	مراجعة: مركز تعريب العلوم الصحية
66 ـ أمراض جهاز التنفس	تأليف: د. محمود باكير و د. محمد المسالمة
سلسلة المناهج الطبية (70)	د. محمد المميز و د. هيام الريس
67 ـ أساسيات طب الجهاز الهضمي (جزءان)	تأليف: د.ت. يامادا وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (71)	ترجمة: د. حسين عبدالحميد وآخرين
68 ـ الميكروبيولوجيا الطبية (جزءان)	تأليف: د. جيو بروكس وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (72)	ترجمة: د. عبد الحميد عطية وآخرين
69 ـ طب الأطفال وصحة الطفل	تأليف: د. ماري رودلف، د. مالكوم ليڤين
سلسلة المناهج الطبية (73)	ترجمة: د. حاتم موسى أبو ضيف وآخرين
70 ـ الموجز الإرشادي عن الباثولوجيا (جزءان)	تأليف: د.أ.د. تومسون، د.ر.إ. كوتون
سلسلة المناهج الطبية (74)	ترجمة: د. حافظ والي
71 ـ طب العائلة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
سلسلة المناهج الطبية (75)	
72 ـ الطبيب، أخلاق ومسؤولية	تأليف: د. محمد خالد المشعان
سلسلة الكتب الطبية (76)	
73 ـ هاربرز في الكيمياء الحيوية (3 أجزاء)	تأليف: د. روبرت موراي وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (77)	ترجمة: د. عماد أبو عسلي و د. يوسف بركات
74 ـ أطلس أمراض الفم	تأليف: د. كريسبيان سكولي وآخرين
سلسلة الأطالس الطبية (78)	ترجمة: د. صاحب القطان

75 ـ الموجز الإرشادي عن علم الاجتماع الطبي	تأليف: د. ديڤيد هاناي
سلسلة المناهج الطبية (79)	ترجمة: د. حسن العوضي
76ـ دليل المراجعة في أمراض النساء والتوليد	تأليف: د. إيرول نورويتز
سلسلة المناهج الطبية (80)	ترجمة: د. فرحان كوجان
77ـ دليل المراجعة في أمراض الكلى	تأليف: د. كريس كالاهان و د. باري برونر
سلسلة المناهج الطبية (81)	ترجمة: د. أحمد أبو اليسر
78ـ دليل المراجعة في الكيمياء الحيوية	تأليف: د.بن جرينشتاين و د.آدم جرينشتاين
سلسلة المناهج الطبية (82)	ترجمة: د. يوسف بركات
79ـ أساسيات علم الدمويات	تأليف: د.ف. هوفبراند وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (83)	ترجمة: د. سعد الدين جاويش وآخرين
80 ـ الموجز الإرشادي عن طب العيون	تأليف: د. بروس جيمس
سلسلة المناهج الطبية (84)	ترجمة: د. سرى سبع العيش
81 ـ مبادئ نقص الخصوبة	تأليف: د. بيتر برود و د. أليسون تايلور
سلسلة المناهج الطبية (85)	ترجمة: د. وائل صبح و د. إسلام أحمد حسن
82 ـ دليل المراجعة في الجهاز الهضمي	تأليف: د. سانيش كاشاف
سلسلة المناهج الطبية (86)	ترجمة: د. يوسف بركات
83 ـ الجراحة الإكلينيكية	تأليف: د. ألفريد كوشيري وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (87)	ترجمة: د. بشير الجراح وآخرين
84 ـ دليل المراجعة في الجهاز القلبي الوعائي	تأليف: د. فيليب آرونسون
سلسلة المناهج الطبية (88)	ترجمة: د. محمد حجازي
85 ـ دليل المراجعة في المكروبيولوجيا	تأليف: د. ستيفن جليسبي و د. كاترين بامفورد
سلسلة المناهج الطبية (89)	ترجمة: د. وائل محمد صبح
86 ـ مبادئ طب الروماتزم	تأليف: د. ميشيل سناث
سلسلة المناهج الطبية (90)	ترجمة: د. محمود الناقة
87 ـ علم الغدد الصماء الأساسي والإكلينيكي	تأليف: فرنسيس جرينسبان و ديڤيد جاردنر
سلسلة المناهج الطبية (91)	ترجمة: د. أكرم حنفي وآخرين
88 ـ أطلس الوراثيات	تأليف: د. إبرهارد باسرج وآخرين
سلسلة الأطالس الطبية (92)	ترجمة: د. وائل صبح وآخرين
89 ـ دليل المراجعة في العلوم العصبية	تأليف: د. روجر باركر وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (93)	ترجمة: د. لطفي الشربيني

90 ـ معجم مصطلحات أمراض الفم والأسنان	إعداد: د. فتحي عبد المجيد وفا
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (94)	مراجعة: د. محمد فؤاد الذاكري وآخرين
91 ـ الإحصاء الطبي	تأليف: د. جينيفير بيت وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (95)	ترجمة: د. نائل عبدالقادر وآخرين
92 ـ إعاقات التعلم لدى الأطفال	تأليف: د. بيتر بيرك و د. كاتي سيجنو
سلسلة المناهج الطبية (96)	ترجمة: د. عبد المنعم الباز و أ. سميرة مرجان
93 ـ السرطانات النسائية	تأليف: د. أحمد راغب
سلسلة المناهج الطبية (97)	تحرير: مركز تعريب العلوم الصحية
94 ـ معجم مصطلحات جراحة العظام والتأهيل	إعداد: د. عبد الرزاق سري السباعي وآخرين
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (98)	مراجعة: د. أحمد ذياب وآخرين
95 ـ التفاعلات الضائرة للغذاء	إعداد: د. جودث بيترس
سلسلة المناهج الطبية (99)	ترجمة: د. طه قمصاني و د. خالد مدني
96 ـ دليل المراجعة في الجراحة	تأليف: د. بيرس جراس و د. نيل بورلي
سلسلة المناهج الطبية (100)	ترجمة: د. طالب الحلبي
97 ـ الطب النفسي عند الأطفال	تأليف: د. روبرت جودمان و د. ستيفن سّكوت
سلسلة المناهج الطبية (101)	ترجمة: د. لطفي الشربيني و د. حنان طقش
98 ـ مبادئ نقص الخصوبة (ثنائي اللغة)	تأليف: د. بيتر برود
سلسلة المناهج الطبية (102)	ترجمة: د. وائل صبح وآخرين
99 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح
(الإصدار الأول حرف A)	إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (103)	
100 ـ دليل المراجعة في التاريخ المرضي	تأليف: د. جونثان جليادل
والفحص الإكلينيكي	ترجمة: د.محمود الناقة و د. عبد الرزاق السباعي
سلسلة المناهج الطبية (104)	
101 ـ الأساسيات العامة ـ طب الأطفال	تأليف: د. جوديث سوندهايمر
سلسلة المناهج الطبية (105)	ترجمة: د. أحمد فرج الحسانين وآخرين
102 ـ دليل الاختبارات المعملية	تأليف: د.دنيس ويلسون
والفحوصات التشخيصية	ترجمة: د. سيد الحديدي وآخرين
سلسلة المناهج الطبية (106)	

103 ـ التغيـرات العالمية والصحة سلسلة المناهج الطبية (107)	تحرير: د. كيلي لي و چيف كولين ترجمة: د. محمد براء الجندي
104 ـ التعرض الأولي الطب الباطني: طب المستشفيات سلسلة المناهج الطبية (108)	تأليف: د. تشارلز جريفيث وآخرين ترجمة: د. عبدالناصر كعدان وآخرين
105 ـ مكافحة الأمراض السارية سلسلة المناهج الطبية (109)	تحرير: د. نورمان نوح ترجمة: د. عبدالرحمن لطفي عبدالرحمن
106 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصـدار الأول حرف B) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (B)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبدالرحمن عبدالله العوضي
107 ـ علم النفس للممرضات ومهنيي الرعاية الصحية سلسلة المناهج الطبية (110)	تأليف: د. جين ولكر وآخرين ترجمة: د. سميرة ياقوت وآخرين
108 ـ التشريح العصبي(نص وأطلس) سلسلة الأطالس الطبية العربية (111)	تأليف: د. چون هـ ـ مارتن ترجمة: د.حافظ والي وآخرين
109 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصـدار الأول حرف C) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (C)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
110 ـ السرطان والتدبير العلاجي سلسلة المناهج الطبية (112)	تأليف: روبرت سوهامي ـ جيڤري توبياس ترجمة: د. حسام خلف وآخرين
111 ـ التشخيص والمعالجة الحالية: الأمراض المنقولة جنسياً سلسلة المناهج الطبية (113)	تحرير: د. جيفري د.كلوسنر وآخرين ترجمة: د. حسام خلف وآخرين
112 ـ الأمراض العدوائية .. قسم الطوارئ ـ التشخيص والتدبير العلاجي سلسلة المناهج الطبية (114)	تحرير: د. إلين م. سلاڤين وآخرين ترجمة: د. ضياء الدين الجماس وآخرين
113 ـ أسس الرعاية الطارئة سلسلة المناهج الطبية (115)	تحرير: د. كليف ايڤانز وآخرين ترجمة: د. جمال جودة وآخرين
114 ـ الصحة العامة للقرن الحادي والعشرين آفاق جديدة للسياسة والمشاركة والممارسة سلسلة المناهج الطبية (116)	تحرير: د. جودي أورم وآخرين ترجمة: د. حسناء حمدي وآخرين

115 ـ الدقيقة الأخيرة ـ طب الطوارئ سلسلة المناهج الطبية(117)	تحرير: د. ماري جو واجنر وآخرين ترجمة: د. ناصر بوكلي حسن وآخرين
116 ـ فهم الصحة العالمية سلسلة المناهج الطبية(118)	تحرير: د. وليام هـ . ماركال وآخرين ترجمة: د. جاكلين ولسن وآخرين
117 ـ التدبير العلاجي لألم السرطان سلسلة المناهج الطبية(119)	تأليف: د. مايكل فيسك و د. ألين برتون ترجمة: د.أحمد راغب و د. هشام الوكيل
118 ـ التشخيص والمعالجة الحالية ـ طب الروماتزم ـ سلسلة المناهج الطبية(120)	تأليف: د. جون إمبودن وآخرين ترجمة: د. محمود الناقة وآخرين
119 ـ التشخيص والمعالجة الحالية ـ الطب الرياضي سلسلة المناهج الطبية(121)	تحرير: د. باتريك ماكموهون ترجمة: د. طالب الحلبي و د. نائل بازركان
120 ـ السياسة الاجتماعية للممرضات والمهن المساعدة سلسلة المناهج الطبية (122)	تأليف: د. ستيفن بيكهام و د.ليز ميرابياو ترجمة: د. لطفي عبد العزيز الشربيني وآخرين
121 ـ التسمم وجرعة الدواء المفرطة سلسلة المناهج الطبية (123)	تحرير: د. كينت أولسون وآخرين ترجمة: د. عادل نوفل وآخرين
122 ـ الأرجية والربو "التشخيص العملي والتدبير العلاجي" سلسلة المناهج الطبية (124)	تحرير: د. مسعود محمدي ترجمة: د. محمود باكير وآخرين
123 ـ دليل أمراض الكبد سلسلة المناهج الطبية (125)	تحرير: د. لورانس فريدمان و د. أيميت كيفي ترجمة: د. عبد الرزاق السباعي وآخرين
124 ـ الفيزيولوجيا التنفسية سلسلة المناهج الطبية (126)	تأليف: د. ميشيل م. كلوتير ترجمة: د. محمود باكير وآخرين
125 ـ البيولوجيا الخلوية الطبية سلسلة المناهج الطبية (127)	تأليف: روبرت نورمان و ديفيد لودويك ترجمة: د. عماد أبو عسلي و د. رانيا توما
126 ـ الفيزيولوجيا الخلوية سلسلة المناهج الطبية (128)	تأليف: د. موريكاي بلوشتاين وآخرين ترجمة: د. نائل بازركان
127 ـ تطبيقات علم الاجتماع الطبي سلسلة المناهج الطبية (129)	تحرير: د. جراهام سكامبلر ترجمة: د. أحمد ديب دشاش
128 ـ طب نقل الدم سلسلة المناهج الطبية (130)	تأليف: د. جيفري ماكولف ترجمة: د. سيد الحديدي وآخرين
129 ـ الفيزيولوجيا الكلوية سلسلة المناهج الطبية (131)	تأليف: د.بروس كوبن وآخرين ترجمة: د. محمد بركات

130 ـ الرعاية الشاملة للحروق سلسلة المناهج الطبية (132)	تأليف: د. ديڤيد هيرنادون ترجمة: د. حسام الدين خلف وآخرين
131 ـ سلامة المريض ـ بحوث الممارسة سلسلة المناهج الطبية (133)	تحرير: د. كيرين ولش و د. روث بودن ترجمة: د. تيسير العاصي
132 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف D) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (D)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
133 ـ طب السفر سلسلة المناهج الطبية (134)	تحرير: د. جاي كايستون وآخرين ترجمة: د.عادل نوفل وآخرين
134 ـ زرع الأعضاء دليل للممارسة الجراحية التخصصية سلسلة المناهج الطبية (135)	تحرير: د. جون فورسيث ترجمة:د. عبد الرزاق السباعي د. أحمد طالب الحلبي
135 ـ إصابات الأسلحة النارية في الطب الشرعي سلسلة المناهج الطبية (136)	تأليف: د. محمد عصام الشيخ
136 ـ "ليڤين وأونيل" القدم السكري سلسلة المناهج الطبية (137)	تأليف: د. جون بوكر و مايكل فايڤر ترجمة:د. أشرف رمسيس وآخرين
137 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف E) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (E)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
138 ـ معجم تصحيح البصر وعلوم الإبصار سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة(138)	تأليف: د. ميشيل ميلودوت ترجمة: د. سُرى سبع العيش و د. جمال إبراهيم المرجان
139 ـ معجم "بيلير" للممرضين والممرضات والعاملين في مجال الرعايـة الصحيـة سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (139)	تأليف: د. باربرا ـ ف. ويللر ترجمة: د. طالب الحلبي وآخرين
140 ـ علم أعصاب النوم سلسلة المناهج الطبية (140)	تأليف: د. روبرت ستيكجولد و ماثوي والكر ترجمة: د. عبير محمد عدس و د. نيرمين سمير شنودة
141 ـ كيف يعمل الدواء "علم الأدوية الأساسي لمهنيي الرعاية الصحية" سلسلة المناهج الطبية (141)	تأليف: د. هيو مكجافوك ترجمة: د. دينا محمد صبري

142 ـ مشكلات التغذية لدى الأطفال "دليل عملي" سلسلة المناهج الطبية (142)	تحرير: أنجيلا ساوثال وكلاريسا مارتن ترجمة: د. خالد المدني وآخرين
143 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف F) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (F)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
144 ـ المرض العقلي الخطير ـ الأساليب المتمركزة على الشخص سلسلة المناهج الطبية (143)	تحرير: إبراهام رودنيك وديفيد روي ترجمة: د. محمد صبري سليط
145 ـ المنهج الطبي المتكامل سلسلة المناهج الطبية (144)	تأليف: راجا باندارانا ياكي ترجمة: د. جاكلين ولسن
146 ـ فقد الحمل "الدليل إلى ما يمكن أن يوفره كل من الطب المكمل والبديل" سلسلة المناهج الطبية (145)	تأليف: جانيتا بنسيولا ترجمة: د. محمد جابر صدقي
147 ـ الألم والمعاناة والمداواة "الاستبصار والفهم" سلسلة المناهج الطبية (146)	تحرير: بيتر ويميس جورمان ترجمة: د. هشام الوكيل
148 ـ الممارسة الإدارية والقيادة للأطباء سلسلة المناهج الطبية (147)	تأليف: جون واتيس و ستيفن كوران ترجمة: د. طارق حمزه عبد الرؤوف
149 ـ الأمراض الجلدية لدى المسنين سلسلة الأطالس الطبية العربية (148)	تأليف: كولبي كريغ إيفانز و ويتني هاي ترجمة: د. تيسير كايد العاصي
150 ـ طبيعة ووظائف الأحلام سلسلة المناهج الطبية (149)	تأليف: د. أرنست هارتمان ترجمة: د. تيسير كايد العاصي
151 ـ تاريخ الطب العربي سلسلة المناهج الطبية (150)	تأليف: د. محمد جابر صدقي
152 ـ عوائد المعرفة والصحة العامة سلسلة المناهج الطبية (151)	تأليف: د. يعقوب أحمد الشراح
153 ـ الإنسان واستدامة البيئة سلسلة المناهج الطبية (152)	تأليف: د. يعقوب أحمد الشراح

154 ـ كيف تؤثر الجينات على السلوك سلسلة المناهج الطبية (153)	تأليف: جوناثان فلنت و رالف غرينسبان و كينيث كندلر ترجمة: د. علي عبد العزيز النفيلي و د. إسراء عبد السلام بشر
155 ـ التمريض للصحة العامة التعزيز والمبادئ والممارسة سلسلة المناهج الطبية (154)	تحرير: بول لينسلي و روزلين كين و سارة أوين ترجمة: د. أشرف إبراهيم سليم
156 ـ مدخل إلى الاقتصاد الصحي سلسلة المناهج الطبية (155)	تحرير: لورنا جينيس و فيرجينيا وايزمان ترجمة: د. سارة سيد الحارتي وآخرين
157 ـ تمريض كبار السن سلسلة المناهج الطبية (156)	تحرير: جان ريد و شارلوت كلارك و آن ماكفارلين ترجمة: د. تيسير كايد عاصي و د. محمود علي الزغبي
158 ـ تمريض الحالات الحادة للبالغين كتاب حالات مرضية سلسلة المناهج الطبية (157)	تحرير: كارين باج و أيدين مكيني ترجمة: د. عبد المنعم محمد عطوه و د. عماد حسان الصادق
159 ـ النظم الصحية والصحة والثروة والرفاهية الاجتماعية "تقييم الحالة للاستثمار في النظم الصحية" سلسلة المناهج الطبية (158)	تحرير: جوسيب فيجويراس و مارتن ماكي ترجمة: د. تيسير كايد عاصي وآخرين
160 ـ الدليل العملي لرعاية مريض الخرف سلسلة المناهج الطبية (159)	تأليف: غاري موريس و جاك موريس ترجمة: د. عبير محمد عدس
161 ـ تعرّف على ما تأكل كيف تتناول الطعام دون قلق؟ سلسلة المناهج الطبية (160)	تأليف: جوليا بوكروايد ترجمة: د. إيهاب عبد الغني عبد الله
162 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف G) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (G)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي

163 ـ العلة والصحة النفسية في علم الاجتماع	تأليف: آن روجرز و ديڤيد پلجريم
سلسلة المناهج الطبية (161)	ترجمة: د. تيسير عاصي و د. محمد صدقي
164 ـ تعايش صغار السن مع السرطان	و د. سعد شبير
مقتضيات للسياسة والممارسة	تأليف: آن جرينيار
سلسلة المناهج الطبية (162)	ترجمة: د. تيسير كايد عاصي
165 ـ مقالات في قضايا الصحة والبيئة	إعداد: مجموعة من الأطباء والمختصين
سلسلة المناهج الطبية (163)	
166 ـ الخدمة الاجتماعية وتعاطي المخدرات	تأليف: إيان بايلور و فيونا مشعام و هيوج أشير
سلسلة المناهج الطبية (164)	ترجمة: د. دينا محمد صبري
167 ـ أسس الممارسة الطبية المساندة	تحرير: آمندا بلابر
رؤية نظرية	ترجمة: د. صالح أحمد ليري
سلسلة المناهج الطبية (165)	و د.أشرف إبراهيم سليم
168 ـ الصحة البيئية	تأليف: ديد مولر
سلسلة المناهج الطبية (166)	ترجمة: د. حسام عبد الفتاح صديق
169 ـ الطب النووي	تأليف: د. إيمان مطر الشمري
سلسلة المناهج الطبية (167)	و د. جيهان مطر الشمري
170 ـ الطب التكميلي والبديل	تأليف: د. محمد جابر صدقي
سلسلة المناهج الطبية (168)	
171 ـ 100 حالة في جراحة وتقويم	تأليف: بارميندر سينج و كاثرين سوالز
العظام وطب الروماتزم	محرر السلسلة: جون ريس
سلسلة المناهج الطبية (169)	ترجمة: د. محمد جابر صدقي
172 ـ التشريح الشعاعي العملي	تأليف: سارة ماك ويليامز
سلسلة المناهج الطبية (170)	ترجمة: د. تيسير كايد عاصي
173 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح
(الإصدار الأول حرف H)	إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (H)	

174 ـ التوحد سلسلة المناهج الطبية (171)	تأليف: ماري كولمان و كريستوفر جيلبرج ترجمة: د. تيسير كايد عاصي
175 ـ الطب التلطيفي سلسلة المناهج الطبية (172)	تأليف: د. أمينة محمد أحمد الأنصاري
176 ـ التشريح العصبي لمناطق اللغة بالدماغ البشري سلسلة الأطالس الطبية (173)	تأليف: ميشيل بتريدس ترجمة: د. محمد إسماعيل غريب إسماعيل
177 ـ الطعام والإدمان ـ دليل شامل سلسلة المناهج الطبية (174)	تحرير: كيلي برونيل و مارك جولد ترجمة: د. سلام محمد أبو شعبان و د. هبه حمود البالول
178 ـ دور الحيوانات في ظهور الأمراض الفيروسية سلسلة المناهج الطبية (175)	تحرير: نيكولاس چونسون ترجمة: د. أحمد محمد شوقي أبو القمصان
179 ـ شقيقة الدماغ " الوظيفة والبنية التصويرية" سلسلة المناهج الطبية (176)	تحرير: ديفيد بورسوك وآخرين ترجمة: د. تيسير كايد عاصي و د. إيهاب عبد الغني عبد الله
180 ـ معجم الوراثيات سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (177)	تأليف: روبرت كنج و باميلا موليجان و ويليام ستانسفيلد ترجمة: د. تيسير كايد عاصي و د. شيرين جابر محمد
181 ـ الأمراض الفيروسية سلسلة المناهج الطبية (178)	تأليف: د. قاسم طه الساره
182 ـ الوعي باستثمار المعرفة وتنميتها سلسلة المناهج الطبية (179)	تأليف: د. يعقوب أحمد الشراح
183 ـ إدارة المستشفيات سلسلة المناهج الطبية (180)	تأليف: د. جاكلين ولسن متى
184 ـ الضوضاء والدماغ تكيُّفيَّة البالغين والتطور النمائي المعتمد على الخبرة سلسلة المناهج الطبية (181)	تأليف: جوس إجرمونت ترجمة: د. تيسير كايد عاصي

185 ـ الممارسة العملية للفحص بفائق الصوت دليل مصور سلسلة المناهج الطبية (182)	تأليف: د. جين آلتي و د. إدوارد هوي ترجمة: د. جيلان مصطفى أحمد شنب
186 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف I) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (I)	إعداد: د. يعقوب أحمد الشراح إشراف: د. عبد الرحمن عبد الله العوضي
187 ـ كيف تموت المدرسة ؟ سلسلة المناهج الطبية (183)	تأليف: د. يعقوب أحمد الشراح
188 ـ التعامل مع النصوص والمصطلحات الطبية والصحية (دليل المترجم) سلسلة المناهج الطبية (184)	تأليف: د. قاسم طه الساره
189 ـ منع عداوى المستشفيات مشكلات حقيقية وحلول واقعية سلسلة المناهج الطبية (185)	تأليف: سانجاي سانت و سارة كرين و روبرت ستوك ترجمة: د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن
190 ـ سرطانة الخلايا الكلوية سلسلة المناهج الطبية (186)	تحرير: نيزار تانير ترجمة: د. عبير محمد عدس
191 ـ الانتحار الموت غير الحتمي سلسلة المناهج الطبية (187)	تحرير: دانوتا واسرمان ترجمة: د. تيسير كايد عاصي
192 ـ ما الخطأ في مرارتي ؟ فهم استئصال المرارة بتنظير البطن سلسلة المناهج الطبية (188)	تأليف: وي ـ ليانج لو و كونراد أونج نتالي نجوي و سنج شانج نجوي ترجمة: د. محمود حافظ الناقة
193 ـ عمل واستخدام الأضداد دليل عملي سلسلة المناهج الطبية (189)	تحرير: جاري هوارد و ماثيو كاسر ترجمة: د. تيسير كايد عاصي
194 ـ التخطيط الصحي سلسلة المناهج الطبية (190)	تأليف: د. قاسم طه الساره
195 ـ رعاية المحتضرين سلسلة المناهج الطبية (191)	تحرير: جوديث بايس محرر السلسلة : بيتي فيريل ترجمة: د. عبير محمد عدس

196 ـ مدخل إلى علم المصطلح الطبي سلسلة المناهج الطبية (192)	تأليف: د. قاسم طه الساره
197 ـ أفضل 300 إجابة منفردة في الطب الإكلينيكي سلسلة المناهج الطبية (193)	تأليف: جيمس ديفيز و جورج كولينز و أوسكار سويفت تحرير: هيو بينون ترجمة: د. قاسم طه الساره و د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن و د. بدر محمد المراد
198 ـ النساء والمرض القلبي الوعائي معالجة الفوارق في تقديم الرعاية سلسلة المناهج الطبية (194)	تأليف: كيفين كامبل ترجمة: د. عهد عمر عرفه
199 ـ التوعية الصحية دليل العاملين في مجال الرعاية الصحية سلسلة المناهج الطبية (195)	تأليف: د. أميمة كامل السلاموني
200 ـ الصحة المدرسية سلسلة المناهج الطبية (196)	تأليف: د. عبير عبده بركات
201 ـ رواد الطب غير الحاصلين على جائزة نوبل سلسلة المناهج الطبية (197)	تحرير: جيلبرت طومسون ترجمة: د.تيسير كايد عاصي
202 ـ المرشد في الإسعافات الأولية سلسلة المناهج الطبية (198)	تأليف: د. عبدالمنعم محمد عطوه
203 ـ الطب الوقائي سلسلة المناهج الطبية (199)	تأليف: د. خالد علي المدني و د. مجدي حسن الطوخي
204 ـ العربية وإشكالية التعريب في العالم العربي سلسلة المناهج الطبية (200)	تأليف: د. علي أسعد وطفة
205 ـ بنك الدم سلسلة المناهج الطبية (201)	تأليف: د. محمد جابر لطفي صدقي
206 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف J، K) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (J، K)	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
207 ـ الصيدلة الإكلينيكية سلسلة المناهج الطبية (202)	تأليف: أ. د. خالد محسن حسن

208 ـ علم الڤيروسات البشرية
سلسلة المناهج الطبية (203)
تأليف: جون أكسفورد و باول كيلام
و ليسلي كولبير
ترجمة: د. قاسم طه الساره

209 ـ مبادئ الاستدلال السريري
سلسلة المناهج الطبية (204)
تحرير: نيكولا كوبر و جون فراين
ترجمة: أ. د. خالد فهد الجارالله
و سارة عبد الجبار الناصر

210 ـ الجينات والأدمغة والإمكانات البشرية
العلم وأيديولوجية الذكاء
سلسلة المناهج الطبية (205)
تأليف: كين ريتشاردسون
ترجمة: د. محمود حافظ الناقة
و د. عبير محمد عدس

211 ـ المعالجة باللعب
العلاج الديناميكي النفسي التمهيدي
لمعالجة الأطفال الصغار
سلسلة المناهج الطبية (206)
تأليف: باميلا ميرساند و كارين جيلمور
ترجمة: د. قاسم طه الساره

212 ـ الألم المزمن
دليل للمعالجة اليدوية الفعَّالة
سلسلة المناهج الطبية (207)
تأليف: فيليب أوستن
ترجمة: د. تيسير كايد عاصي

213 ـ الأمراض السارية المشتركة بين الإنسان
والحيوان (الأمراض حيوانية المنشأ)
سلسلة المناهج الطبية (208)
تأليف: أ. د. بهيجة إسماعيل البهبهاني

214 ـ أساسيات طب العيون
(للدارسين بكليات الطب والأطباء الممارسين)
سلسلة المناهج الطبية (209)
تحرير: راي مانوتوش و ڤيكتور كوه
ترجمة: د. جمال إبراهيم المرجان
و د. حنان إبراهيم الصالح

215 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية
(الإصدار الأول حرف L)
سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (L)
إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة
العلوم الصحية

216 ـ الخلايا الجذعية.. بين الواقع والمأمول
سلسلة المناهج الطبية (210)
تأليف: ليجيا بيريرا
ترجمة: د. شرين جابر محمد

217 ـ العلاج الطبيعي
سلسلة المناهج الطبية (211)
تأليف: أ. د. صلاح عبدالمنعم صوان

218 - أرجوزة في الطب ـ لابن عبد ربه
(سعيد بن عبد الرحمن بن محمد بن عبد ربه)
(من علماء القرن الرابع الهجري)
سلسلة المناهج الطبية (212)
تحقيق ودراسة: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم

219 ـ المنهج المتكامل في طب النساء والتوليد سلسلة المناهج الطبية (213)	تحرير: كولديب سينج ترجمة: الصيدلانية. أمنية حسني شمس الدين
220 ـ هل اقترب الأجل؟! الدليل المتكامل لأعراضك، وما يجب عليك فعله سلسلة المناهج الطبية (214)	تأليف: كريستوفر كيلي مارك إيزنبرج ترجمة: د. وهاد حمد التوره
221 ـ النباتات الضارة للإنسان والحيوان سلسلة المناهج الطبية (215)	تأليف: رقية حسين جاسم عبد اللّه
222 ـ أمراض الغدة الدرقية سلسلة المناهج الطبية (216)	تأليف: د. شيخة إبراهيم أبا الخيل
223 ـ علم النفس الصحي من التعب العصبي إلى الكاروشي (الموت المفاجئ) سلسلة المناهج الطبية (217)	تأليف: أ. د. نعيمة بن يعقوب
224 ـ أمراض الأطفال الخدَّج سلسلة المناهج الطبية (218)	تأليف: أ. د. مازن محمد ناصر العيسى
225 ـ الصحة المجتمعية سلسلة المناهج الطبية (219)	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
226 ـ مبادئ القيادة السريرية سلسلة المناهج الطبية (220)	تحرير: تيم سوانويك و جودي ماكيم ترجمة: أ. د. خالد فهد الجارالله و سارة عبد الجبار الناصر
227 ـ الإقرار الحر المستنير سلسلة المناهج الطبية (221)	تأليف: د. قاسم طه الساره
228 ـ صحة الفم والأسنان سلسلة المناهج الطبية (222)	تأليف: د. أحمد محمد الجبالي
229 ـ علم الأدوية والعلاج سلسلة المناهج الطبية (223)	تأليف: الصيدلانية: أمنية حسني شمس الدين
230 ـ الصحة المستدامة سلسلة المناهج الطبية (224)	تأليف: د. شيرين جابر محمد
231 ـ السلامة والصحة المهنية سلسلة المناهج الطبية (225)	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحية

232 ـ حرية الحركة: المعالجة الحركية لآلام وإصابات العمود الفقري سلسلة المناهج الطبية (226)	تأليف: جوزفين كي ترجمة: د. أشواق علي حساني و د. جواد ملا مشيمع و د. صفاء إبراهيم العجمي
233 ـ طب الحشود سلسلة المناهج الطبية (227)	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
234 ـ المعجم المفسر للطب والعلوم الصحية (الإصدار الأول حرف M) سلسلة المعاجم الطبية المتخصصة (M)	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
235 ـ الساعة البيولوجية في الإنسان والكائنات الحية سلسلة المناهج الطبية (228)	تأليف: أ. د. شعبان صابر خلف الله
236 ـ التعليم الطبي والتطوير المهني المستمر سلسلة المناهج الطبية (229)	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
237 ـ جراحة الأطفال التجميلية والاستبنائية لأطباء الرعاية الأولية سلسلة المناهج الطبية (230)	تحرير: بيتر توب تيموثي كنج ترجمة: د. نصر مصطفى خباز
238 ـ الفارماكولوجيا التطبيقية لاختصاصيي حفظ صحة الأسنان سلسلة المناهج الطبية (231)	تأليف: إلينا بابلينس هافيليس ترجمة: د. إسلام حسني عبد المجيد الصيدلانية: شيماء يوسف ربيع
239 ـ الطباعة ثلاثية الأبعاد في الطب والجراحة تطبيقات في الرعاية الصحية سلسلة المناهج الطبية (232)	تحرير: دانيال توماس و ديبتي سينج ترجمة: الصيدلانية. أمنية حسني شمس الدين
240 ـ أمراض الأطفال الخدَّج سلسلة المناهج الطبية (233) (الطبعة الثانية)	تأليف: أ. د. مازن محمد ناصر العيسى
241 ـ دليل الأورام العضلية الهيكلية سلسلة المناهج الطبية (234)	تحرير: ماثيو والاس محرر مشارك: فرانك فراسيكا ترجمة: أ. د. سامح محمد أبو عامر
242 ـ الحالات المرضية الطارئة ودلالاتها المعملية سلسلة المناهج الطبية (235)	تأليف: د. رحاب محمد شاش
242 ـ مدخل إلى الطب الشرعي سلسلة المناهج الطبية (236)	تأليف: د. هشام عبد الحميد فرج

ثانيًا: سلسلة الثقافة الصحية والأمراض المعدية

1 ـ الأسنان وصحة الإنسان	تأليف: د. صاحب القطان
2 ـ الدليل الموجز في الطب النفسي	تأليف: د. لطفي الشربيني
3 ـ أمراض الجهاز الحركي	تأليف: د. خالد محمد دياب
4 ـ الإمكانية الجنسية والعقم	تأليف: د. محمود سعيد شلهوب
5 ـ الدليل الموجز عن أمراض الصدر	تأليف: د. ضياء الدين الجماس
6 ـ الدواء والإدمان	تأليف الصيدلي: محمود ياسين
7 ـ جهازك الهضمي	تأليف: د. عبد الرزاق السباعي
8 ـ المعالجة بالوخز الإبري	تأليف: د. لطفية كمال علوان
9 ـ التمنيع والأمراض المعدية	تأليف: د. عادل ملا حسين التركيت
10 ـ النوم والصحة	تأليف: د. لطفي الشربيني
11 ـ التدخين والصحة	تأليف: د. ماهر مصطفى عطري
12 ـ الأمراض الجلدية في الأطفال	تأليف: د. عبير فوزي محمد عبدالوهاب
13 ـ صحة البيئة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
14 ـ العقم: أسبابه وعلاجه	تأليف: د. أحمد دهمان
15 ـ فرط ضغط الدم	تأليف: د. حسان أحمد قمحية
16 ـ المخدرات والمسكرات والصحة العامة	تأليف: د. سيد الحديدي
17 ـ أساليب التمريض المنزلي	تأليف: د. ندى السباعي
18 ـ ماذا تفعل لو كنت مريضاً	تأليف: د. چاكلين ولسن
19 ـ كل شيء عن الربو	تأليف: د. محمد المنشاوي
20 ـ أورام الثدي	تأليف: د. مصطفى أحمد القباني
21 ـ العلاج الطبيعي للأمراض الصدرية عند الأطفال	تأليف: أ. سعاد الشامر
22 ـ تغذية الأطفال	تأليف: د. أحمد شوقي
23 ـ صحتك في الحج	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
24 ـ الصرع، المرض.. والعلاج	تأليف: د. لطفي الشربيني
25 ـ نمو الطفل	تأليف: د. منال طبيلة

26 ـ السِّمنة	تأليف: د. أحمد الخولي
27 ـ البُهاق	تأليف: د. إبراهيم الصياد
28 ـ طب الطَّوارئ	تأليف: د. جمال جودة
29 ـ الحساسية (الأرجية)	تأليف: د. أحمد فرج الحسانين
30 ـ سلامة المريض	تأليف: د. عبدالرحمن لطفي عبد الرحمن
31 ـ طب السفر	تأليف: د. سلام محمد أبو شعبان
32 ـ التغذية الصحية	تأليف: د. خالد مدني
33 ـ صحة أسنان طفلك	تأليف: د. حبابة المزيدي
34 ـ الخلل الوظيفي للغدة الدرقية عند الأطفال	تأليف: د. منال طبيلة
35 ـ زرع الأسنان	تأليف: د. سعيد نسيب أبو سعدة
36 ـ الأمراض المنقولة جنسياً	تأليف: د. أحمد سيف النصر
37 ـ القشطرة القلبية	تأليف: د. عهد عمر عرفة
38 ـ الفحص الطبي الدوري	تأليف: د. ضياء الدين جماس
39 ـ الغبار والصحة	تأليف: د. فاطمة محمد المأمون
40 ـ الكاتاراكت (الساد العيني)	تأليف: د. سُرى سبع العيش
41 ـ السمنة عند الأطفال	تأليف: د. ياسر حسين الحصيني
42 ـ الشخير	تأليف: د. سعاد يحيى المستكاوي
43 ـ زرع الأعضاء	تأليف: د. سيد الحديدي
44 ـ تساقط الشعر	تأليف: د. محمد عبد اللّه إسماعيل
45 ـ سن الإياس	تأليف: د. محمد عبيد الأحمد
46 ـ الاكتئاب	تأليف: د. محمد صبري
47 ـ العجز السمعي	تأليف: د. لطفية كمال علوان
48 ـ الطب البديل (في علاج بعض الأمراض)	تأليف: د. علاء الدين حسني
49 ـ استخدامات الليزر في الطب	تأليف: د. أحمد علي يوسف
50 ـ متلازمة القولون العصبي	تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش
51 ـ سلس البول عند النساء (الأسباب ـ العلاج)	تأليف: د. عبد الرزاق سري السباعي
52 ـ الشعرانية «المرأة المُشْعِرة»	تأليف: د. هناء حامد المسوكر
53 ـ الإخصاب الاصطناعي	تأليف: د. وائل محمد صبح
54 ـ أمراض الفم واللثة	تأليف: د. محمد براء الجندي

55 ـ جراحة المنظار	تأليف: د. رُلى سليم المختار
56 ـ الاستشارة قبل الزواج	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
57 ـ التثقيف الصحي	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
58 ـ الضعف الجنسي	تأليف: د. حسان عدنان البارد
59 ـ الشباب والثقافة الجنسية	تأليف: د. لطفي عبد العزيز الشربيني
60 ـ الوجبات السريعة وصحة المجتمع	تأليف: د. سلام أبو شعبان
61 ـ الخلايا الجذعية	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
62 ـ ألزهايمر (الخرف المبكر)	تأليف: د. عبير محمد عدس
63 ـ الأمراض المعدية	تأليف: د. أحمد خليل
64 ـ آداب زيارة المريض	تأليف: د. ماهر الخاناتي
65 ـ الأدوية الأساسية	تأليف: د. بشار الجمّال
66 ـ السعـال	تأليف: د. جُلنار الحديدي
67 ـ تغذية الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة	تأليف: د. خالد المدني
68 ـ الأمراض الشرجية	تأليف: د. رُلى المختار
69 ـ النفايات الطبية	تأليف: د.جمال جوده
70 ـ آلام الظهر	تأليف: د.محمود الزغبي
71 ـ متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز)	تأليف: د.أيمن محمود مرعي
72 ـ التهاب الكبد	تأليف: د.محمد حسن بركات
73 ـ الأشعة التداخلية	تأليف: د. بدر محمد المراد
74 ـ سلس البول	تأليف: د. حسن عبد العظيم محمد
75 ـ المكملات الغذائية	تأليف: د.أحمد محمد الخولي
76 ـ التسمم الغذائي	تأليف: د. عبدالمنعم محمود الباز
77 ـ أسرار النوم	تأليف: د. منال محمد طبيلة
78 ـ التطعيمات الأساسية لدى الأطفال	تأليف: د. أشرف إبراهيم سليم
79 ـ التوحـد	تأليف: د. سميرة عبد اللطيف السعد
80 ـ التهاب الزائدة الدودية	تأليف: د. كفاح محسن أبو راس
81 ـ الحمل عالي الخطورة	تأليف: د. صلاح محمد ثابت
82 ـ جودة الخدمات الصحية	تأليف: د. علي أحمد عرفه
83 ـ التغذية والسرطان وأسس الوقاية	تأليف: د. عبد الرحمن عبيد مصيقر
84 ـ أنماط الحياة اليومية والصحة	تأليف: د. عادل أحمد الزايد

85 ـ حرقة المعدة	تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش
86 ـ وحدة العناية المركزة	تأليف: د. عادل محمد السيسي
87 ـ الأمراض الروماتزمية	تأليف: د. طالب محمد الحلبي
88 ـ رعاية المراهقين	تأليف: أ. ازدهار عبد اللّه العنجري
89 ـ الغنغرينة	تأليف: د. نيرمين سمير شنودة
90 ـ الماء والصحة	تأليف: د. لمياء زكريا أبو زيد
91 ـ الطب الصيني	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه
92 ـ وسائل منع الحمل	تأليف: د. نورا أحمد الرفاعي
93 ـ الداء السكري	تأليف: د. نسرين كمال عبد اللّه
94 ـ الرياضة والصحة	تأليف: د. محمد حسن القباني
95 ـ سرطان الجلد	تأليف: د. محمد عبد العاطي سلامة
96 ـ جلطات الجسم	تأليف: د. نيرمين قطب إبراهيم
97 ـ مرض النوم (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. عزة السيد العراقي
98 ـ سرطان الدم (اللوكيميا)	تأليف: د. مها جاسم بورسلي
99 ـ الكوليرا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. أحمد حسن عامر
100 ـ فيروس الإيبولا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن
101 ـ الجهاز الكهربي للقلب	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
102 ـ الملاريا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. أحمد إبراهيم خليل
103 ـ الأنفلونزا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه
104 ـ أمراض الدم الشائعة لدى الأطفال	تأليف: د. سندس إبراهيم الشريدة
105 ـ الصداع النصفي	تأليف: د. بشر عبد الرحمن الصمد
106 ـ شلل الأطفال (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه
107 ـ الشلل الرعاش (مرض باركنسون)	تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد
108 ـ ملوثات الغذاء	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي
109 ـ أسس التغذية العلاجية	تأليف: د. خالد علي المدني
110 ـ سرطان القولون	تأليف: د. عبد السلام عبد الرزاق النجار
111 ـ قواعد الترجمة الطبية	تأليف: د. قاسم طه الساره
112 ـ مضادات الأكسدة	تأليف: د. خالد علي المدني
113 ـ أمراض صمامات القلب	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
114 ـ قواعد التأليف والتحرير الطبي	تأليف: د. قاسم طه الساره

115 ـ الفصـــام	تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد
116 ـ صحة الأمومة	تأليف: د. أشرف أنور عزاز
117 ـ منظومة الهرمونات بالجسم	تأليف: د. حسام عبد الفتاح صديق
118 ـ مقومات الحياة الأسرية الناجحة	تأليف: د. عبير خالد البحوه
119 ـ السيجارة الإلكترونية	تأليف: أ. أنور جاسم بو رحمه
120 ـ الفيتامينات	تأليف: د. خالد علي المدني
121 ـ الصحة والفاكهة	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
122 ـ مرض سارس (المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة) (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. مجدي حسن الطوخي
123 ـ الأمراض الطفيلية	تأليف: د. عذوب علي الخضر
124 ـ المعادن الغذائية	تأليف: د. خالد علي المدني
125 ـ غذاؤنا والإشعاع	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي
126 ـ انفصال شبكية العين	تأليف: د. محمد عبدالعظيم حماد
127 ـ مكافحة القوارض	تأليف: أ.د. شعبان صابر خلف اللّه
128 ـ الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد	تأليف: د. ماهر عبد اللطيف راشد
129 ـ داء كرون أحد أمراض الجهاز الهضمي الالتهابية المزمنة	تأليف: د. إسلام محمد عشري
130 ـ السكتة الدماغية	تأليف: د. محمود هشام مندو
131 ـ التغذية الصحية	تأليف: د. خالد علي المدني
132 ـ سرطان الرئة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
133 ـ التهاب الجيوب الأنفية	تأليف: د. غسَّان محمد شحرور
134 ـ فيروس كورونا المستجد (nCoV-2019)	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
135 ـ التشوهات الخِلقية	تأليف: أ.د. مازن محمد ناصر العيسى
136 ـ السرطـــان	تأليف: د. خالد علي المدني
137 ـ عمليات التجميل الجلدية	تأليف: د. أطلال خالد اللافي
138 ـ الإدمـان الإلكترونـي	تأليف: د. طلال إبراهيم المسعد
139 ـ الفشل الكلوي	تأليف: د. جـود محمد يكـن
140 ـ الـدَّاء والـدَّواء من الألم إلى الشفاء	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
141 ـ معلومات توعوية للمصابين بمرض كوفيد - 19 تساعد هذه المعلومات على التحكم في الأعراض والتعافي عقب الإصابة بمرض كوفيد - 19	ترجمة وتحرير: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

142 ـ السرطان ما بين الوقاية والعلاج	تأليف: أ. د. سامح محمد أبو عامر
143 ـ التصلب المتعدد	تأليف: د. رائد عبد اللّه الروغاني د. سمر فاروق أحمد
144 ـ المغص	تأليف: د. ابتهال حكم الجمعان
145 ـ جائحة فيروس كورونا المستجد وانعكاساتها البيئية	تأليف: غالب علي المراد
146 ـ تغذية الطفل من الولادة إلى عمر سنة	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
147 ـ صحة كبار السن	تأليف: د. علي خليل القطان
148 ـ الإغماء	تأليف: د. أُسامة جبر البكر
149 ـ الحَوَل وازدواجية الرؤية	تأليف: د. نادية أبل حسن صادق
150 ـ صحة الطفل	تأليف: د. نصر الدين بن محمود حسن
151 ـ الجفاف	تأليف: د. محمد عبد العزيز الزيبق
152 ـ القدم السكري	تأليف: د. حازم عبد الرحمن جمعة
153 ـ المنشطات وأثرها على صحة الرياضيين	تأليف: د. مصطفى جوهر حيات
154 ـ التداخلات الدوائية	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
155 ـ التهاب الأذن	تأليف: د. سليمان عبد الله الحمد
156 ـ حساسية الألبان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
157 ـ خطورة بعض الأدوية على الحامل والمرضع	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
158 ـ التهاب المفاصل الروماتويدي	تأليف: د. علي إبراهيم الدعي
159 ـ الانزلاق الغضروفي	تأليف: د. تامر رمضان بدوي
160 ـ متلازمة داون	تأليف: د. أحمد عدنان العقيل
161 ـ عُسر القراءة الديسلكسيا	تأليف: د. أحمد فهمي عبد الحميد السحيمي
162 ـ الرعاية الصحية المنزلية	تأليف: أ. د. فيصل عبد اللطيف الناصر
163 ـ البكتيريا النافعة وصحة الإنسان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
164 ـ الأطعمة الوظيفية	تأليف: د. خالد علي المدني د. غالية حمد الشملان
165 ـ الداء البطني والجلوتين	تأليف: د. عبدالرزاق سري السباعي
166 ـ خشونة المفاصل	تأليف: د. طالب محمد الحلبي

167 ـ الأمراض النفسية الشائعة	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
168 ـ عدم تحمُّل الطعام ... المشكلة والحلول	تأليف: د. خالد علي المدني د. غالية حمد الشملان
169 ـ كيف تتخلص من الوزن الزائد؟	تأليف: د. ميرفت عبد الفتاح العدل
170 ـ الترجمة الطبية التطبيقية	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحيَّة
171 ـ الأشعة التشخيصية ودورها في الكشف عن الأمراض	تأليف: د. منى عصام الملا
172 ـ جـدري القـردة	تأليف: أ. د. شعبان صابر محمد خلف الله
173 ـ اعتلال الأعصاب الطرفية	تأليف: د. رائد عبد اللّه الروغاني د. سمر فاروق أحمـد
174 ـ هل نستطيع أن نصنع دواءنا؟	تأليف: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
175 ـ الأمراض التنفسية لدى الأطفال	تأليف: د. نصر الدين بن محمود حسن
176 ـ الالتـهـابـات	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحيَّة
177 ـ الفحوص المختبرية ودورها في الكشف عن الأمراض	تأليف: د. محمد جابر صدقي
178 ـ التغذية والمناعة	تأليف: د. خالد علي المدني د. ليلى نايف الحربي
179 ـ التنظيم الغذائي لأمراض القلب والأوعية الدموية	تأليف: د. حمده عبد الله قطبه د. خالد علي المدني
180 ـ هل نستطيع أن نصنع دواءنا؟ (الطبعة الثانية)	تأليف: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
181 ـ دليل التغذية الأنبوبية والوريدية	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
182 ـ الجلوكوما (الزَّرَق)	تأليف: د. بشار محمد عباس
183 ـ دليل تبريد الأغذية وتجميدها منزليًا	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي
184 ـ صعوبات التعلُّم.. بين التشخيص والعلاج	تأليف: أ. د. طلال إبراهيم المسعد
185 ـ دور التغذية في علاج اضطرابات الأكل	تأليف: أ. د. عزة عبد الحافظ العريفي د. خالد علي المدني
186 ـ حمى الوادي المتصدع	تأليف: أ. د. شعبان صابر محمد خلف الله
187 ـ اضطراب دهون الدم	تأليف: أ. د. يوسف أحمد بركات

188 ـ عُسـر الهضـم	تأليف: د. أحمد مهدي محمد عبد العليم
189 ـ حياة الأطفال المصابين بالتوحد وعلاقتها بصحة الفم والأسنان	تأليف: د. عبد الكريم عادل مبروك
190 ـ أمراض مفصل الكتف	تأليف: أ. د. فتحي جابر محمد خلاف
191 ـ مشكلات العظام والمفاصل لدى مرضى داء السكري	تأليف: د. تامر رمضان بدوي
192 ـ التئام الكسور العظمية لدى الإنسان	تأليف: د. طالب محمد الحلبي
193 ـ الحساسية الدوائية	تأليف: أ. د. خالد محسن حسن
194 ـ احمـرار العيـن	تأليف: د. جمال إبراهيم المرجان
195 ـ علاج الآلام المزمنة من خلال اتباع نمط حياة صحي	تأليف: د. عبد الحميد عبد القادر حمد
196 ـ السياحة العلاجية	تأليف: د. يعقوب يوسف التمار
197 ـ الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية	تأليف: د. ماهر عبد اللطيف راشد
198 ـ النباتات الطبية واستخداماتها العلاجية	تأليف: د. وائل محمد الأغواني
199 ـ القشرة الدماغية أسرارها ووظائفها	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحية
200 ـ اضطرابات القلق	تأليف: حسنـاء بـن سالـم
201 ـ أمراض العظام والمفاصل عند الأطفال	تأليف: د. طالب محمد الحلبي
202 ـ الميكروبيوم ـ البصمة الجرثومية	تأليف: أ. د. معاذ معتز العجلاني

ثالثًا : سلسلة الثقافة الصحية للأطفال

1 ـ البكتيـــريـــا	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
2 ـ الفطـــريـــات	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
3 ـ الفيروســـات	إعداد وتصميم: د. هبـــه حافـــظ الدالـــي
4 ـ العـــيـــــن	إعداد وتصميم: د. نور محمد سامر العبد الله
5 ـ هيّـــا نلعـــب	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
6 ـ الطعام الصحي	إعداد وتصميم: د. أفنـــان جـــلال علـــوي
7 ـ النباتات السامة	إعداد وتصميم: غالـــب علـــي المـــراد
8 ـ الحواس الخمس	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
9 ـ الحيوانات الأليفة والصحة	إعداد وتصميم: عصـــام وليـــد العبدلي
10 ـ الجهاز الهضمي	إعداد وتصميم: الصيدلانية. هبه إبراهيم قداد
11 ـ المـــــرض	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم

رابعًا : مجلة تعريب الطب

1 ـ العدد الأول «يناير 1997»	أمراض القلب والأوعية الدموية
2 ـ العدد الثاني «أبريل 1997»	مدخل إلى الطب النفسي
3 ـ العدد الثالث «يوليو 1997»	الخصوبة ووسائل منع الحمل
4 ـ العدد الرابع «أكتوبر 1997»	الداء السكري (الجزء الأول)
5 ـ العدد الخامس «فبراير 1998»	الداء السكري (الجزء الثاني)
6 ـ العدد السادس «يونيو 1998»	مدخل إلى المعالجة الجينية
7 ـ العدد السابع «نوفمبر 1998»	الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الأول)
8 ـ العدد الثامن «فبراير 1999»	الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الثاني)
9 ـ العدد التاسع «سبتمبر 1999»	الفشل الكلوي
10 ـ العدد العاشر «مارس 2000»	المرأة بعد الأربعين
11 ـ العدد الحادي عشر «سبتمبر 2000»	السمنة المشكلة والحل
12 ـ العدد الثاني عشر «يونيو 2001»	الچينيوم هذا المجهول
13 ـ العدد الثالث عشر «مايو 2002»	الحرب البيولوچية
14 ـ العدد الرابع عشر «مارس 2003»	التطبيب عن بعد
15 ـ العدد الخامس عشر «أبريل 2004»	اللغة والدماغ
16 ـ العدد السادس عشر «يناير 2005»	الملاريا
17 ـ العدد السابع عشر «نوفمبر 2005»	مرض ألزهايمر
18 ـ العدد الثامن عشر «مايو 2006»	أنفلونزا الطيور
19 ـ العدد التاسع عشر «يناير 2007»	التدخين: الداء والدواء (الجزء الأول)
20 ـ العدد العشرون «يونيو 2007»	التدخين: الداء والدواء (الجزء الثاني)
21 ـ العدد الحادي والعشرون «فبراير 2008»	البيئة والصحة (الجزء الأول)
22 ـ العدد الثاني والعشرون «يونيو 2008»	البيئة والصحة (الجزء الثاني)
23 ـ العدد الثالث والعشرون «نوفمبر 2008»	الألم.. «الأنواع، الأسباب، العلاج»
24 ـ العدد الرابع والعشرون «فبراير 2009»	الأخطاء الطبية

25 ـ العدد الخامس والعشرون «يونيو 2009»	اللقاحات.. وصحة الإنسان
26 ـ العدد السادس والعشرون «أكتوبر 2009»	الطبيب والمجتمع
27 ـ العدد السابع والعشرون «يناير 2010»	الجلد..الكاشف..الساتر
28 ـ العدد الثامن والعشرون «أبريل 2010»	الجراحات التجميلية
29 ـ العدد التاسع والعشرون «يوليو 2010»	العظام والمفاصل...كيف نحافظ عليها ؟
30 ـ العدد الثلاثون «أكتوبر 2010 »	الكلى ... كيف نرعاها ونداويها ؟
31 ـ العدد الحادي والثلاثون «فبراير 2011»	آلام أسفل الظهر
32 ـ العدد الثاني والثلاثون «يونيو 2011»	هشاشة العظام
33 ـ العدد الثالث والثلاثون «نوفمبر 2011»	إصابة الملاعب «آلام الكتف.. الركبة.. الكاحل»
34 ـ العدد الرابع والثلاثون «فبراير 2012»	العلاج الطبيعي لذوي الاحتياجات الخاصة
35 ـ العدد الخامس والثلاثون «يونيو 2012»	العلاج الطبيعي التالي للعمليات الجراحية
36 ـ العدد السادس والثلاثون «أكتوبر 2012»	العلاج الطبيعي المائي
37 ـ العدد السابع والثلاثون «فبراير 2013»	طب الأعماق.. العلاج بالأكسجين المضغوط
38 ـ العدد الثامن والثلاثون «يونيو 2013»	الاستعداد لقضاء عطلة صيفية بدون أمراض
39 ـ العدد التاسع والثلاثون «أكتوبر 2013»	تغير الساعة البيولوجية في المسافات الطويلة
40 ـ العدد الأربعون «فبراير 2014»	علاج بلا دواء ... عالج أمراضك بالغذاء
41 ـ العدد الحادي والأربعون «يونيو 2014»	علاج بلا دواء ... العلاج بالرياضة
42 ـ العدد الثاني والأربعون «أكتوبر 2014»	علاج بلا دواء ... المعالجة النفسية
43 ـ العدد الثالث والأربعون «فبراير 2015»	جراحات إنقاص الوزن: عملية تكميم المعدة ... ما لها وما عليها
44 ـ العدد الرابع والأربعون «يونيو 2015»	جراحات إنقاص الوزن: جراحة تطويق المعدة (ربط المعدة)
45 ـ العدد الخامس والأربعون «أكتوبر 2015»	جراحات إنقاص الوزن: عملية تحويل المسار (المجازة المعدية)
46 ـ العدد السادس والأربعون «فبراير 2016»	أمراض الشيخوخة العصبية: التصلب المتعدد
47 ـ العدد السابع والأربعون «يونيو 2016»	أمراض الشيخوخة العصبية: مرض الخرف
48 ـ العدد الثامن والأربعون «أكتوبر 2016»	أمراض الشيخوخة العصبية: الشلل الرعاش

49 ـ العدد التاسع والأربعون «فبراير 2017»	حقن التجميل: الخطر في ثوب الحسن
50 ـ العدد الخمسون «يونيو 2017»	السيجارة الإلكترونية
51 ـ العدد الحادي والخمسون «أكتوبر 2017»	النحافة ... الأسباب والحلول
52 ـ العدد الثاني والخمسون «فبراير 2018»	تغذية الرياضيين
53 ـ العدد الثالث والخمسون «يونيو 2018»	البـــــهـــاق
54 ـ العدد الرابع والخمسون «أكتوبر 2018»	متلازمة المبيض متعدد الكيسات
55 ـ العدد الخامس والخمسون «فبراير 2019»	هاتفك يهدم بشرتك
56 ـ العدد السادس والخمسون «يونيو 2019»	أحدث المستجدات في جراحة الأورام (سرطان القولون والمستقيم)
57 ـ العدد السابع والخمسون «أكتوبر 2019»	البكتيريا والحياة
58 ـ العدد الثامن والخمسون «فبراير 2020»	فيـروس كـورونـا المسـتجد (nCoV-2019)
59 ـ العدد التاسع والخمسون «يونيو 2020»	تطبيق التقنية الرقمية والذكاء الاصطناعي في مكافحة جائحة كوفيد -19 (COVID-19)
60 ـ العدد الستون «أكتوبر 2020»	الجديد في لقاحات كورونا
61 ـ العدد الحادي والستون «فبراير 2021»	التصلُّب العصبي المتعدد
62 ـ العدد الثاني والستون «يونيو 2021»	مشكلات مرحلة الطفولة
63 ـ العدد الثالث والستون «أكتوبر 2021»	الساعة البيولوجية ومنظومة الحياة
64 ـ العدد الرابع والستون «فبراير 2022»	التغيُّر المناخي وانتشار الأمراض والأوبئة
65 ـ العدد الخامس والستون «يونيو 2022»	أمراض المناعة الذاتية
66 ـ العدد السادس والستون «أكتوبر 2022»	الأمراض المزمنة ... أمراض العصر
67 ـ العدد السابع والستون «فبراير 2023»	الأنيميا ... فقر الدم
68 ـ العدد الثامن والستون «يونيو 2023»	أمراض المناعة الذاتية (الجزء الثاني)
69 ـ العدد التاسع والستون «أكتوبر 2023»	أمـراض سـوء التغذيـة
70 ـ العدد السبعون «فبراير 2024»	الأمـراض السرطانية
71 ـ العدد الحادي والسبعون «يونيو 2024»	صعوبات التعلُّم

خامسًا : الندوات والمواسم الثقافية

1 ـ الندوة الثقافية الأولى	هل نجحت اللغة العربية كوعاء حضاري للمعرفة العلمية؟
2 ـ الندوة الثقافية الثانية	اللغة العربية واستخدام الحاسوب في الاتصالات والتعليم
3 ـ الندوة الثقافية الثالثة	اللغة العربية في معركة الحضارة
4 ـ الندوة الثقافية الرابعة	التعريب من منظور اقتصادي
5 ـ الندوة الثقافية الخامسة	اللغة والدماغ
6 ـ الندوة الثقافية السادسة	تأثير اللغة الأجنبية في اللغة العربية
7 ـ الندوة الثقافية السابعة	تأثير اللهجات المختلفة على اللغة الأم
8 ـ الندوة الثقافية الثامنة	التقييس المصطلحي في البلاد العربية
9 ـ الندوة الثقافية التاسعة	تعريب العلوم الطبية
10 ـ الندوة الثقافية العاشرة	إشكالية تعلم اللغة العربية في التعليم العام والجامعي
11 ـ الندوة الثقافية الحادية عشرة	اللغة العربية والترجمة
12 ـ الندوة الثقافية الثانية عشرة	اللغة العربية والمستوى العلمي للطالب
13 ـ الندوة الثقافية الثالثة عشرة	الترجمة الآلية بين الحلم والواقع
14 ـ الندوة الثقافية الرابعة عشرة	الواقع الميداني في ترجمة العلوم الطبية والصحية
15 ـ الندوة الثقافية الخامسة عشرة	النشر الإلكتروني
16 ـ الندوة الثقافية السادسة عشرة	اللغة العربية بين الفصحى والعامية
17 ـ الندوة الثقافية السابعة عشرة	آلية تنفيذ المناهج الطبية في الكليات الطبية العربية
18 ـ الندوة الثقافية الثامنة عشرة	دور الإعلام في نشر الوعي التعريبي
19 ـ الندوة الثقافية التاسعة عشرة	معوقات التعريب
20 ـ الندوة الثقافية العشرون	اللغة العربية في وسائل الإعلام
21 ـ الندوة الثقافية الحادية والعشرون	اللغة العربية وكفاءة التعليم
22 ـ الندوة الثقافية الثانية والعشرون	استخدام الحاسوب في الترجمة الآلية
23 ـ الندوة الثقافية الثالثة والعشرون	الترجمة الطبية ومشكلاتها
24 ـ الندوة الثقافية الرابعة والعشرون	محتوى اللغة العربية على شبكة «الإنترنت»

25 ـ الندوة الثقافية الخامسة والعشرون	تجربة المركز في ترجمة العلوم الصحية
26 ـ الندوة الثقافية السادسة والعشرون	العلاقة بين اللغة العربية والثقافة
27 ـ الندوة الثقافية السابعة والعشرون	أهمية استخدام اللغة العربية في التعليم العام
28 ـ الندوة الثقافية الثامنة والعشرون	اللقاء التعريفي بالمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ للمختصين بالمجال الصحي بوزارة الصحة، والمختصين بمجال اللغة العربية والمناهج بوزارة التربية والتعليم (مملكة البحرين)
29 ـ الندوة الثقافية التاسعة والعشرون	القراءة تأصيل للشخصية
30 ـ الندوة الثقافية الثـلاثـــون	اللغة العربية العلمية (تاريخها ـ الترجمة إليها ـ سبل النهوض بها)

الموقع الإلكتروني : www.acmls.org

/acmlskuwait

/acmlskuwait

/acmlskuwait

0096551721678

ص.ب: 5225 الصفاة 13053 ـ دولة الكويت ـ هاتف 0096525338610/1 ـ فاكس: 0096525338618

البريد الإلكتروني : acmls @ acmls.org

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE

The Arab Center for Authorship and Translation of Health Science (ACMLS) is an Arab regional organization established in 1980 and derived from the Council of Arab Ministers of Public Health, the Arab League and its permanent headquarters is in Kuwait.

ACMLS has the following objectives:

- Provision of scientific & practical methods for teaching the medical sciences in the Arab World.
- Exchange of knowledge, sciences, information and researches between Arab and other cultures in all medical health fields.
- Promotion & encouragement of authorship and translation in Arabic language in the fields of health sciences.
- The issuing of periodicals, medical literature and the main tools for building the Arabic medical information infrastructure.
- Surveying, collecting, organizing of Arabic medical literature to build a current bibliographic data base.
- Translation of medical researches into Arabic Language.
- Building of Arabic medical curricula to serve medical and science Institutions and Colleges.

ACMLS consists of a board of trustees supervising ACMLS general secretariate and its four main departments. ACMLS is concerned with preparing integrated plans for Arab authorship & translation in medical fields, such as directories, encyclopeadias, dictionaries, essential surveys, aimed at building the Arab medical information infrastructure.

ACMLS is responsible for disseminating the main information services for the Arab medical literature.

© COPYRIGHT - 2024
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ISBN: 978-9921-782-72-1

All Rights Reserved, No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means; electronic, mechanical, photocopying, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
(ACMLS - KUWAIT)

P.O. Box 5225, Safat 13053, Kuwait

Tel. : + (965) 25338610/25338611
Fax. : + (965) 25338618

E-Mail: acmls@acmls.org
http:// www.acmls.org

Printed and Bound in the State of Kuwait.

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION
OF HEALTH SCIENCE - KUWAIT

Health Education Series

Microbiome

By

Prof. Dr. Muaaz AlAjlani

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

في هذا الكتاب

يهدف هذا الكتاب إلى التعرُّف على دور المجتمع الحيوي الصغير المكوَّن من البكتيريا والفطريات، والفيروسات ـ داخل أجسامنا وعلى سطحها، وهو ما يُعرف بالميكروبيوم أو البصمة الجرثومية الذي يُعَدُّ اكتشافًا مهمًّا في مجال العلوم الحيويَّة؛ فقد تبيَّن أنَّه ليس مُجرَّد مجموعة عشوائية من الكائنات الدقيقة، بل هو نظام بيئي مُعقَّد يؤثر بصورة كبيرة في صحتنا وعمل أجسامنا بصورة عامة .

توصَّل الباحثون إلى أنَّ الميكروبيوم له تأثيرات عديدة ومتنوعة على صحتنا العامة، بدءًا من نظامنا المناعي وصحَّة الجهاز الهضمي، ووصولاً إلى العقل والمزاج، وقد أظهرت الأبحاث أنَّ التوازن الجيد في الميكروبيوم يمكن أن يقلل من مخاطر الإصابة بعديد من الأمراض المزمنة مثل: السمنة، والتهاب الأمعاء، والأمراض القلبيَّة، وحتى بعض الأنواع من السرطانات. علاوةً على ذلك تركز موضوعات الكتاب على أهميَّة تغذية الميكروبيوم بطريقة صحيحة للحفاظ على توازنه، وعن طريق تناول الأطعمة الغنيَّة بالألياف النباتيَّة، والبروبيوتيك (المكملات الغذائية)، والبكتيريا الجيدة يمكن تعزيز تركيبة الميكروبيوم وتحسين صحتنا، ومع ذلك قد أدى النظام الغذائي الحديث وعادات الحياة غير الصحيَّة إلى تغيُّرات ضارَّة في الميكروبيوم لدى عديد من الأشخاص، وهذا يتسبَّب في ظهور مشكلات صحيَّة، وإن البحث والاستكشاف المستمر في مجال الميكروبيوم له أهمية كبيرة، حيث يمكن للتقدُّم العلمي أن يفتح أبوابًا جديدة لفهم دور الميكروبيوم وتطبيقاته العلاجيَّة المحتملة، وقد يكون الميكروبيوم مفتاحًا لتحسين عديد من الأمراض، والحالات الصحيَّة، وربما ستعود نتائج الباحثين بتطوير علاجات جديدة وفعَّالة تعتمد على التلاعب بالميكروبيوم، نأمل أن تسهم موضوعات هذا الكتاب في زيادة الوعي بأهميَّة الميكروبيوم وتأثيره في صحَّتنا العامة.