المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

(206) سلسلة الثقافة الصحية

الإستروجينات البيئية

وخطورتها على صحة الإنسان

تأليف

د. وائل محمد الأغواني د. عصام ياسر الناصر

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

2024م

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

سلسلة الثقافة الصحية

الإستروجينات البيئية
وخطورتها على صحة الإنسان

تأليف

د. وائل محمد الأغواني د. عصام ياسر الناصر

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

الطبعة العربية الأولى 2024م

ردمك: 978-9921-782-78-3

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، فضلًا عن إعداد المناهج الطبية وتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

المحتويات

المقـــدمـــــــة : ..... ج

المؤلفان في سطور: ..... هـ

الـفـصـــل الأول: التعريــف بالمركبــات الإستروجينيــة البيئيــة وطــرق التعرّض لها 1

الفصـــل الـثـاني: تأثيـر المركبـات الإستروجينيـة البيئية فـي جسـم الإنسـان (الجهاز التناسلي، والمناعة الذاتية) 13

الفصـــل الـثـالـث: مركبات ثنائي فينيل متعدد الكلور 29

الفصـــل الـرابــع: تأثير مخلفات المستحضرات الصيدلانيـة النشطة هرمونيًا في المحيط الحيوي البيئي 35

الفصـــل الخامس: معالجـــة النفايـــات الإســتروجينيــة البيئيــة وأهميـة دور المركبات الفلافونويدية فـي كبح نشاطها 45

المـراجـــــــــع : 51

المقدمة

هناك علاقة مصيرية بين الملوثات البيئية المتمثلة في الإستروجينات البيئية، وصحة الإنسان، بعد أن دخلت الحضارة البشرية عتبة الألفية الثالثة على اعتبار وجود مجموعة واسعة من المركبات الكيميائية البيئية الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة، وأدى التطور السريع في أشكال الرفاه وتقدم المجتمع إلى حدوث تأثير بشكل أو بآخر في سلامة وصحة الإنسان.

إن مقدرة المركبات الإستروجينية البيئية على تغيير أنظمة الإنسان البيولوجية تدق ناقوس الخطر بوجودها غير الآمن ضمن أنظمتنا البيولوجية حتى أضحت تؤثر سلبًا في معدل الخصوبة عند الرجال، وظهور حالات اضطرابات التطور الجنيني، وتؤثر كذلك في وظائف الجهاز المناعي حتى يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بمرض السرطان عند البشر.

يهدف هذا الكتاب إلى تقديم لمحة عامة عن مركبات الإستروجينات البيئية، ووجودها وأضرار التعرّض لها على مستوى اختلال عمل الغدد الصماء الرئيسية، مع إظهار الأدوات الأكثر استخدامًا لكبح نشاط هذه الملوثات في الوسط الحيوي البيئي.

يحتوي هذا الكتاب (الإستروجينات البيئية وخطورتها على صحة الإنسان) على خمسة فصول، تناول الفصل الأول التعريف بالمركبات الإستروجينية البيئية وطرق التعرض لها، واستعرض الفصل الثاني تأثير المركبات الإستروجينية البيئية في جسم الإنسان، وعرض الفصل الثالث أثر مركبات ثنائي فينيل متعدد الكلور على الوسط الحيوي البيئي، وتحدث الفصل الرابع عن تأثير مخلفات المستحضرات الصيدلانية النشطة هرمونيًا في المحيط الحيوي البيئي، واُختُتِم الكتاب بالحديث عن طرق معالجة النفايات الإستروجينية البيئية وأهمية دور المركبات الفلافونويدية في كبح نشاطها.

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

والله ولـي التوفيق،،

الأستاذ الدكتور مرزوق يوسف الغنيم
الأمين العام
للمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

المؤلفان في سطور

- **د. وائل محمد عدنان الأغواني**

ـ سوري الجنسية ـ مواليد عام 1974م.

ـ حاصل على:

- إجازة في الصيدلة، والكيمياء الصيدلية، كلية الصيدلة ـ جامعة دمشق ـ الجمهورية العربية السورية ـ عام 1996م.
- دبلوم في علم تأثير الأدوية، كلية الصيدلة ـ جامعة دمشق ـ الجمهورية العربية السورية ـ عام 1998م.
- درجة الماجستير في علم تأثير الأدوية، كلية الصيدلة ـ جامعة دمشق ـ الجمهورية العربية السورية ـ عام 2004م .
- درجة الدكتوراه في علم تأثير الأدوية ـ كلية الصيدلة ـ جامعة دمشق ـ الجمهورية العربية السورية ـ عام 2009م.

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

- **د. عصام ياسر الناصر**

ـ سوري الجنسية ـ مواليد عام 1975م.

ـ حاصل على:

- إجازة من كلية العلوم الطبيعية ـ شعبة الحيوية الكيميائية الصيدلية، جامعة دمشق ـ الجمهورية العربية السورية ـ عام 1998م.

- شهادة تخصص بالكيمياء الحيوية السريرية من جامعة أوديسا الحكومية الطبية ـ أوكرانيا ـ عام 2002م.
- الماجستير باختصاص الكيمياء الحيوية السريرية من جامعة أوديسا الحكومية الطبية ـ أوكرانيا ـ عام 2003م.
- دكتوراه الفلسفة في العلوم الصيدلانية باختصاص الكيمياء الصيدلانية والعقاقير بموجب توصية الأكاديمية الوطنية للدراسات العليا: بي إل شوبيكا، هيئة الشهادات العليا ـ أوكرانيا ـ عام 2006م.
- شهادة البورد السوري باختصاص الكيمياء الحيوية السريرية ـ عام 2009م.

ـ يعمل حاليًا نائب عميد كلية الصيدلة وعضو هيئة تدريسية في الجامعة الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا ـ الجمهورية العربية السورية.

الفصل الأول

التعريف بالمركبات الإستروجينية البيئية وطرق التعرّض لها

شكّل التعرض البيئي والمهني للمواد الكيميائية الصناعية مخاطر مثيرة للقلق على صحة الإنسان وسلامته، وتُعتبر الإستروجينات البيئية من أهمها، حيث يمكن العثور على هذه المواد على نطاق في البيئات المختلفة سواء التربة أو المياه الجوفية، والرواسب الطينية، والمياه المتبقية من مخلفات المنشآت الصناعية، ومياه الصرف الصحي، وحتى في مياه الشرب. ويلقي هذا الفصل نظرة عامة على المركبات الكيميائية الإستروجينية الرئيسية المؤثرة في صحة الإنسان، مع شرح مفصّل لطرق التعرّض لها وإظهار الأدوات الأكثر استخدامًا للكشف والتخفيف من هذه الملوثات البيئية.

الإستروجينات البيئية (Environmental Estrogens)

الإستروجينات البيئية هي مجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات الكيميائية الموجودة في البيئة، ومعظمها وليدة الملوثات، وبعض مركباتها طبيعية المنشأ وتؤدي إلى عديد من الاضطرابات الضارة بالكائنات الحية؛ بسبب إمكانية تفاعل هذه المركبات مع المكونات الخلوية، ومن ثَمَّ إحداث استجابات هرمونية على غرار تلك التي تنتجها الكائنات الحية بشكل طبيعي، سواءٌ أكانت بنيتها مشابهة من الناحية الهيكلية للهرمون أم لا، ولديها القدرة على الإخلال بعمل الغدد الصماء على الرغم من أن آليات تأثيرها الضارة في المستوى الجزيئي غير واضحة، وقد وُصفت هذه المركبات بمدمرات الغدد الصماء.

وجود المركبات الإستروجينية البيئية

هناك عدة أنواع مـن هذه المركبات منها: صناعية المنشأ مثل: المواد التي تدخل في صناعة البلاستيك بما تحتويه من مركبات ضارة مثل: الإيثوكسيلات، والفثالات، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، والديوكسينات، ومعدني الرصاص والكادميوم على اختلاف مجموعاتهما، وتوجد على نطاق واسع ضمن المستحضرات الصيدلانية، والأدوية البيطرية، والمبيدات الحشرية، والعشبية والنفايات الصناعية وعديد من المركبات التي تدخل في الصناعات الاستهلاكية مثل: مركبات الكربون الفلورية، والباراينات، والتريكلوسان، والنفايات الإلكترونية وغيرها.

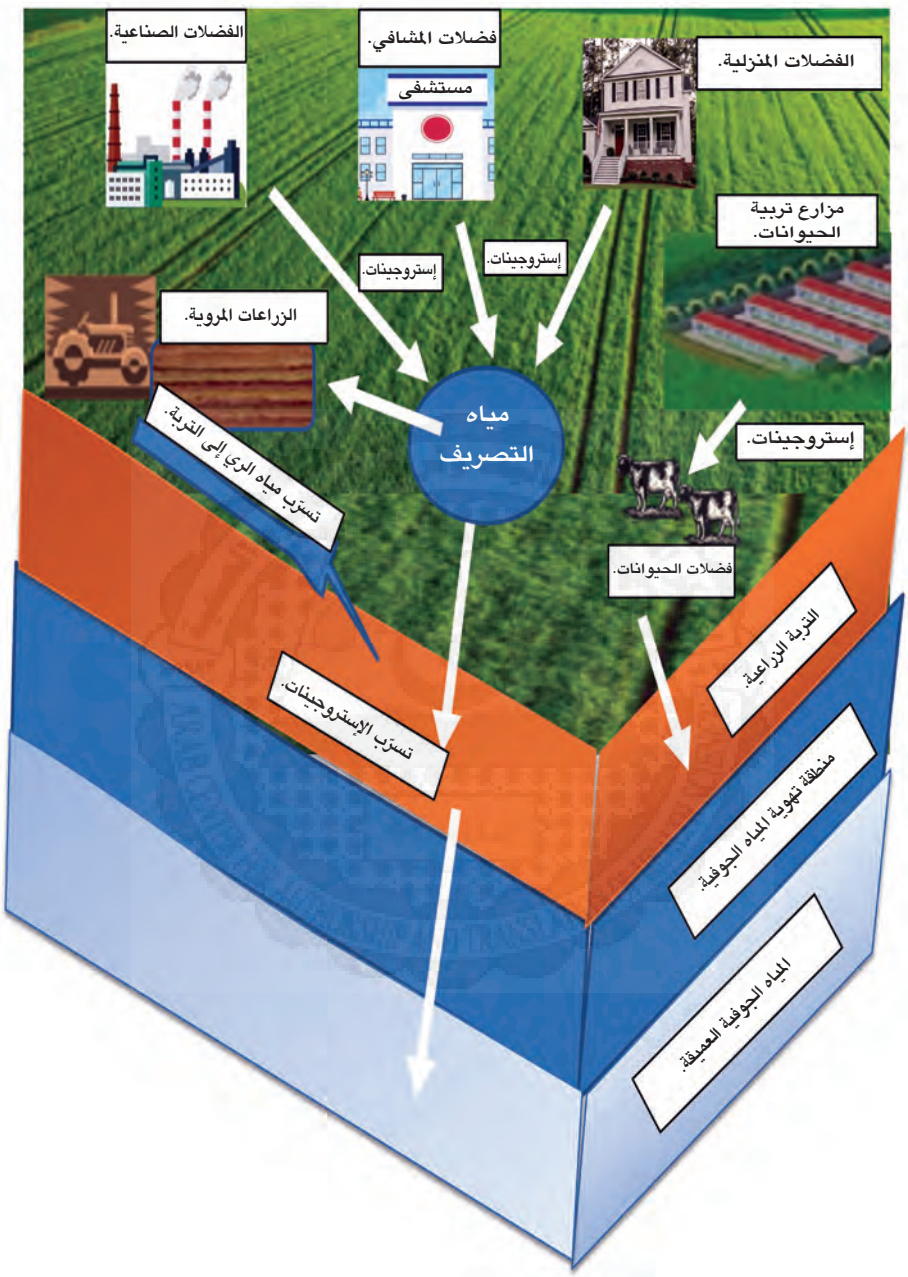
وتوجد كذلك في المركبات طبيعية المنشأ مثل: الهرمونات السيترويدية التي تُطرح من الإنسان والماشية على شكل نفايات سائلة والتي يمكن أن ترتبط مع مستقبلات هرمون الإستروجين، ويعزز هذا الارتباط نظام عمل الغدد الصماء أو يثبطها، ويلحق الضرر بالعضو المرتبط وظيفيًا بالغدة الصماء.

طـرق التعرّض للإسـتروجينات البيئيـة وتأثيرهـا فـي صحة الإنسان

المواد الكيميائية الداخلة في الصناعة البلاستيكية

تُعتبر المواد البلاستيكية في وقتنا الراهن ملوثات العصر؛ لكونها مواد تحللها البيولوجي يحتاج إلى فترة طويلة، وعدم وجود ضوابط منظمة لإنتاجها واستهلاكها. أدى إلى تدهور المنظومة البيئية لتراكمها غير المسبوق، فأضحت مصدر خطر على صحة الإنسان.

وتتباين آراء المنظمات الصحية وقوانينها المنظمة حول تحديد المواد الكيميائية الداخلة في صناعة البلاستيك المسموح وغير المسموح باستخدامها، إضافة إلى تحديد الكمية العليا المسموح بوجودها في العينات البيولوجية مثل: الدم، والبول وخاصة عند الأطفال، ومن هذه المركبات تلك التي تدخل في صناعة ألعاب الأطفال



مخطط توضيحي يعكس المصادر الأساسية للإستروجينات البيئية التي تتسرّب إلى البيئة.

البلاستيكية، وتعمل بمثابة إستروجينات بيئية بوصفها مواد خافضة للتوتر السطحي مثل: ألكيل فينـول إيثوكسـيلات (Alkylphenol Ethoxylates)، والفثـالات، والبيفينول، ومعدني الكادميوم، والرصاص، على الرغم من وجود تشريعات في عديد من الدول التي تحظر استخدامها، فإن الرقابة الدولية على إنتاج هذه الألعاب غائبة، والمشكلة هي أن منتجي لعب الأطفال لا يعلمون بالضبط تركيب المواد المستخدمة في عملية الإنتاج، فلا يُستبعد وجود مواد مسرطنة وضارة في البلاستيك المعاد تدويره، ومن هنا تأتي أهمية وعي أولياء الأمور بعدم شراء ألعاب الأطفال البلاستيكية، أو على الأقل انتقاؤها وفق مصدر إنتاجها استنادًا إلى صرامة تشريعات الدول المنتجة لها.

النفايات الإلكترونية

تُعتبر النفايات الإلكترونية مصدر النفايات الصلبة الأسرع تناميًا في العالم، إذ يزداد انتشارها أسرع بثلاث مرات من سكان العالم، وما يقل عن ربع النفايات الإلكترونية المنتجة عالميًا في عام 2019م، تم إعادة تدويرها رسميًا، ومع ذلك تحتوي مصادر النفايات الإلكترونية على موارد قيّمة ومحدودة يمكن إعادة استخدامها إذا أُعيد تدويرها بشكل مناسب؛ ولذلك أصبحت النفايات الإلكترونية مصدرًا مهمًا للدخل بالنسبة لبعض الأفراد، بل وحتى المجتمعات، وتُعتبر النفايات الإلكترونية نفايات خطرة؛ لأنها تحتوي على مواد سامة، أو يمكن أن تطلق مواد كيميائية سامة عند معالجتها بشكل غير مناسب، ويُعرف بأن كثيرًا من هذه المواد السامة تسبّب ضررًا على صحة الإنسان، وقد أُدرج عديد منها في قائمة المواد الكيميائية التي تثير قلقًا في مجال الصحة العامة، بما في ذلك الديوكسينات، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، والرصاص، والزئبق.

وتؤثر الديوكسينات بشكل سلبي في المرأة الحامل، وتهدّد بزيادة معدلات الولادة المبكرة والإجهاض، وتشكل أماكن تدوير النفايات الإلكترونية خطورة على الأجنة والرضَّع لاحتوائها على معدن الزئبق الذي يمكن أن يعبر المشيمة ويصل إلى الجنين، وكذلك تلوّث حليب الأم، ومنَ ثَمَّ يصل للرضيع، إضافة إلى ذلك فإن

الأطفال لديهم حساسية عالية جدًا ضد عديد من الملوّثات المنبعثة من خلال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية؛ بسبب أجهزتهم الحيوية سريعة النمو، بما في ذلك الجهاز التنفسي، والجهاز المناعي، والجهاز العصبي المركزي في أثناء الحمل، والرضاعة، والطفولة، والمراهقة، وتؤثّر فيهم مدى الحياة. كما يؤثر الرصاص سلبًا في نمو الجملة العصبية للطفل، وكذلك في التعلم، والسلوك، ويؤدي إلى زيادة حالات الربو؛ نتيجة تلوث الهواء، والماء، والتربة في مواقع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية.

وقد تم الكشف عن أعلى مستويات التلوث بمركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور في مواقع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، ويشير عديد من الدراسات الوبائية إلى أن التعرّض البيئي والمهني للتركيزات العالية من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور يرتبط بنتائج صحية مختلفة، مثل: العجز النفسي، والسلوك العصبي المضطرب، والخرف، واختلال وظائف الجهاز المناعي، وأمراض القلب والأوعية الدموية، وانخفاض الخصوبة، والسرطان.

والمسار السائد لدخولها في السلسلة الغذائية هو تناول الأطعمة الملوثة مثل: (الأسماك، والأطعمة البحرية، ومنتجات الألبان)، ثم يأتي بعد ذلك: الاستنشاق، وبدرجة قليلة ابتلاع الغبار، والملامسة الجلدية للمذيبات، والشحوم الصناعية، وسيتم إفراد فصل لاحق لدراسة مفصلة عن مركبات ثنائي فينيل متعددة الكلور.

الهرمونات السيترويدية

إن من أخطر مصادر التلوث والتعرّض للإستروجينات البيئية هو تلوث المياه بالهرمونات السيترويدية التي ثبت وجودها بتراكيز قليلة في المياه بمعظم مناطق العالم، فأصبح تلوث المياه بالهرمونات السيترويدية يمثل مشكلة بيئية ناشئة تتطلب جهودًا حثيثة للمعالجة، ويعود سبب التلوث البيئي بالهرمونات الستيرويدية لعدة

مصادر منها: إلقاء المخلفات السائلة بشقيها الطبيعية والصناعية والتي تشتمل على ما يقوم الإنسان بطرحه، والماشية (في حظائر تربية المواشي) ومياه الصرف الصحي؛ بسبب استخدام مربي الماشية لمجموعات متنوعة من المنشطات المنظمة للنمو لزيادة كفاءة التغذية، وتعزيز إنتاج الألبان والحصول على كتلة عضلية خالية من الدهون، ومن المصادر الشائعة للهرمونات الستيرويدية في البيئة أيضًا: الأدوية البيطرية، والمستحضرات الصيدلانية، والسماد الحيواني الناتج عن روث الدواجن، والأبقار، والخيول، وهو أكبر مصدر لهرمونات الإستروجين في الطبيعة، ومن أهم الهرمونات الطبيعية بيتا ـ إستراديول (17B -estradiol)، والإيسترون (Estrone-E1)، والأيستريول (E3- Estriol)، ومن الهرمونات الاصطناعية: إيثينيل أيستراديول (17A-Ethinylestradiol)، وثنائي إيثيل ستيلبوستيرول (Diethylstilbestrol L)، وتختلف تأثيراتها في الصحة وفقًا لمحاكاتها الهرمونات الطبيعية في جسم الإنسان مثلًا: الأندروجينات الطبيعية تحاكي أو تحجب عمل التيستوستيرون الطبيعي، بينما المركبات الإستروجينية البيئية تحاكي أو تحجب عمل الإستروجين الطبيعي على مستقبلاته الخلوية، ومن ثَمّ تخل بعمل الغدة الصماء. أما المركبات البيئية المحاكية لتيروزين الغدة الدرقية فهي تسبب بشكل مباشر وغير مباشر تأثيرات في الغدة الدرقية، ومن هنا فإن الوجود الروتيني للملوثات في البيئة يسبب اضطراب الإنجاب والنمو عند أجنة كلٍّ من البشر والحيوانات؛ لذلك يجب إيلاء الأهمية لكفاءة تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي للتمكن من إزالة هذه الهرمونات منها، وتجنّب مخاطرها البيئية المحتملة، والتعامل مع هذه الملوثات البيئية وفق المعايير الدولية المنظمة لها.

المبيدات الكيميائية

إن من أخطر الإستروجينات البيئة التي يتعرّض لها الإنسان المبيدات الكيميائية بأنواعها المختلفة الحشرية، والفطرية، والعشبية والتي تحمل تأثيراتها الضارة وخاصة عند التعامل طويل الأمد معها حتى ولو كان بتراكيز قليلة، والفئة

المستهدفة بشكل أساسي: المزارعون، والمهنيون في أماكن التصنيع والتعبئة، كما يصل المبيد إلى جسم الإنسان بعدة طرق، منها: الهواء الذي يستنشقه خاصة عند المزارعين الذين يقومون بعملية الرش، والطعام الذي يتم تناوله، ومن المتوقع أن يحتوي على أثر متبقٍّ من المبيد المستخدم بشكل منهجي في أثناء دورة إنتاج المحاصيل الزراعية، ويتسرب إلى المياه التي نشربها المبيد بسهولة عبر طبقات التربة بالأماكن القريبة من مكان تطبيق المبيد، حيث يصل إلى مياه الينابيع السطحية، ومياه الآبار الجوفية، وخاصة عندما تُطبق المبيدات على مساحات واسعة من المزروعات، ويمكن أيضًا أن تدخل هذه المواد الجسم عبر التماس الجلدي خاصة عند الفئة المصنعة والمستخدمة للمبيد. بالمحصلة تصل المبيدات بأنواعها إلى الإنسان من خلال الأغذية لكونها تتراكم بأنسجة الأسماك التي نأكلها، ولحوم الحيوانات الداجنة التي تتغذى على الأعلاف الملوثة. ومن أخطر المبيدات التي تُستخدم في مكافحة الآفات المختلفة الزراعية وفي مجال الوقاية من الأعشاب الضارة والإصابات الفطرية والحشرية الزراعية: ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان (DDT)، والكلوربيريفوس (Chlorpyrifos)، والأترازين (Atrazine)، والجليفوسات (Glyphosate)، والتوكسافين (Toxaphene)، والديلارين (Dieldrin)، بعضها تم حظر استخدامه دوليًا مثل: ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان. تظهر أعراض التسمّم المزمن بالمبيدات عند الأشخاص الذين تعرضوا لفترة زمنية طويلة من حياتهم للمبيد بحكم عملهم المهني على شكل اضطرابات جهازية كلوية، وكبدية، ورئوية، وغالبًا تتطور عندهم السرطانات وتظهر التشوهات الخِلْقية عند الأجنة؛ نتيجة هذا التعرُّض.

صورة توضح المبيدات الكيميائية.

الديوكسينات

الديوكسينات (Dioxins) هي ملوّثات بيئية خطرة خارجة عن المنظومة الحية، وباتت تُصنف مؤخرًا على أنها إستروجينات بيئية تنتمي لمجموعة من المواد الكيميائية تُعرف بالملوّثات العضوية الثابتة، وتثير هذه المواد القلق؛ بسبب قدرتها العالية على إحداث التسمّم، وقد بيّنت التجارب أنّ تلك المواد تؤثر في عدد من الأعضاء، والأجهزة، وهذه المخاطر لا يمكن على الدوام تحديدها والإحاطة بها. وتُطلق الديوكسينات في أثناء العمليات الصناعية المتعددة، بما في ذلك صهر المعادن، وتبييض عجينة الورق بالكلور، وصناعة بعض مبيدات الأعشاب، والحشرات. وتمثّل أجهزة حرق النفايات غير المراقبة خاصة النفايات الصلبة، ونفايات المستشفيات أكبر تحرّر لها؛ نظرًا لعدم اكتمال عمليات الحرق.

وبإمكان الديوكسينات أن تصل إلى الإنسان بعدة طرق، وتتراكم في السلسلة الغذائية، وتستطع الحيوانات الأرضية أو الماشية تركيز الديوكسينات بسهولة بشحومها، وحليبها في أثناء رعيها، ونظرًا لعدم تأثرها بالعصارة الهضمية وخاصة عند رعي الأبقار في المناطق القريبة من المنشآت الصناعية، فإنها تتراكم

في أجسامنا عند تناول لحومها، وحليبها، حيث تسهّل بنيتها الكيميائية الثابتة وسهولة امتصاصها اختزانها في النُّسُج الدهنية، أما عمرها النصفي فهو طويل ويتراوح بين (7-11) عامًا. وقد كانت أعلى مستوياتها موجودة في التربة والأغذية، وبخاصة منتجات الألبان، واللحوم، والأسماك، والمحار، أمّا المستويات المنخفضة فسُجّلت في النباتات، والماء، والهواء. وهناك تكنولوجيات متاحة تمكّن من مراقبة حرق النفايات بدرجات حرارة مرتفعة بطريقة لا تفرز إلا القليل منها. أما عن تأثيرها السمي فالديوكسينات مواد شديدة السميّة، وبإمكانها إحداث مشكلات إنجابية ونمائية، وإلحاق أضرار بالجهاز المناعي، وإحداث خلل في إنتاج وتحرير الهرمونات من غددها الصماء، وأثبتت عدة دراسات أنها من أسباب الإصابة بالسرطان.

مجموعة الفثالات

من أشهر مركبات الفثالات (Phthalate) التي دُرست بصفتها ملوثات إستروجينية بيئية:

- بنزيل بيوتيل فثالات (Benzyl-Butyl Phthalate).
- ثنائي (2 ـ إيثيل هيكسيل) فثالات (Di-Ethylhexyl Phthalate).
- ثنائي بيوتيل فثالات (Dibutyl Phthalate).

وقد تم تطويرها في القرن الماضي وبدأ استخدامها في صناعة الأغذية سريعة التحضير وتغليفها بمواد بلاستيكية قابلة للطي والحفظ. تُدعى بالملدنات (Plasticizer) عند استخدامها بوصفها سوائل زيتية عديمة اللون، والرائحة، وهي لا تتبخر بسهولة ولا تلتصق بشكل دائم بالأسطح البلاستيكية التي يتم تطبيقها عليها، وتعمل الفثالات أيضًا باعتبارها مذيبات ومثبتات في صناعة العطور، وتُستخدم بشكل كبير في مجموعة متنوعة من مستحضرات التجميل، ومنتجات العناية الشخصية، وبخاخات الشعر، وظلال العيون، وطلاء الأظافر، ومستحضرات ما بعد الحلاقة، والمنظفات، والشامبو وحتى صابون اليدين السائل، كما تُستخدم بمساحيق العناية بالبشرة وتجعل الشعر ناعمًا بعد أن يجف المنتج، حيث قدمت دراسة نُشرت عام 2021م في

مجلة العلوم البيئية والتكنولوجيا أن مسرحي الشعر من السود واللاتينيين على وجه الخصوص كانوا أكثر عرضةً لخطر التعرّض للفثالات؛ بسبب استخدامهم المستمر لمنتجات العناية بالشعر في العمل اليومي. ويُعتقد أن هناك ارتباطًا للفثالات بالسرطان، وضعف النمو، وبتأثيرات ضارة على الغدد الصماء، كما أظهرت التجارب على الحيوانات أن الفثالات تقلل من مستويات هرمون التيستوستيرون، وتسبب عيوبًا خِلْقية وتناسلية قائمة على الاضطراب الهرموني، وقد ربطت دراسة حديثة نُشرت في المجلة الطبية "جاما لطب الأطفال" من (Jama Pediatrics) بين التعرّض للفثالات والولادات المبكرة عند الحوامل، وهو واحد من أكبر أسباب وفيات الرضّع.

البارابينات

البارابينات (Parabens) هي مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية تحاكي الإستروجينات البيئية بتأثيراتها الضارة، وتُستخدم باعتبارها مواد حافظة تطيل من مدة صلاحية الأغذية من خلال منع النمو الجرثومي، والفطري، وتُستخدم على نطاق واسع في منتجات الألبان المصنَّعة، والمربى، والمخللات، والحلويات، واللحوم المصنَّعة، والمشروبات، والمنكهات وغيرها، وتُستخدم البارابينات في تصنيع كثير من المنتجات التجميلية من مستحضرات العناية بالبشرة، والشعر (شامبو، وبلسم، ومرطبات البشرة، ومستحضرات المكياج، وكريمات الحلاقة، ومزيلات العرق، والواقي الشمسي...إلخ) ومن أشهر أنواعها: ميثيل البارابين (Methylparaben)، وبوتيل البارابين (ButylParaben)، وإيثيل البارابين (Ethylparaben). ويتراكم البارابين بالجسم نتيجة الاستخدام اليومي المتكرر، وتظهر آثاره الضارة على الغدد الصماء بتركيبه الكيميائي المحاكي لعمل هرمون الإستروجين، ويحدث التراكم مع تكرار التعرّض الذي يؤدي إلى إحداث اضطرابات بعمل الغدد الجنسية، وبالنتيجة يظهر حب الشباب عند البالغين، والتثدي عند الذكور، والبلوغ المبكر، واضطرابات النمو عند الأطفال، والسلوك العصبي. ويحاكي البارابين عمل الإستروجينات الأنثوية، ويزيد من خطر الإصابة بسرطان الثدي بآليات درسها الباحثون بشكل دقيق،

حيث يؤثر في النمو الطبيعي لخلايا الثدي بتحفيزها على النمو، والتقليل من الموت المبرمج للخلايا التي تخلّص الجسم من الخلايا التالفة، وأظهرت الدراسات خطورة البارابين كونه يمكن أن يغيّر أيضًا مستويات هرمون الغدة الدرقية.

التريكلوزان

يُعتبر التريكلوزان (Triclosan) من المواد الكيميائية التي تؤثر في الغدد الصماء بصفته إستروجينًا بيئيًا. ويُستخدم بشكل واسع باعتباره مضادًا للميكروبات، وهو موجود بتركيزات عالية في منتجات العناية الشخصية مثل: معجون الأسنان، وغسول الفم، ومعقم اليدين، ويتم امتصاص التيريكلوزان بسهولة من جلد الإنسان، والأغشية المخاطية للفم، وتم حظره من منتجات الصابون بعد تقييم المخاطر من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA)، حيث أثبتت الدراسات المختبرية وجود علاقة بين ارتفاع التعرّض للتريكلوزان، والعيوب الإنجابية، والتنموية عند الرضّع، وأن التريكلوزان يسبب اختلالًا لعدة أنواع من الغدد الصماء، ويؤثر أيضًا في الاستجابات المناعية الفطرية، وإنتاج الجذور الحرة (وهي عبارة عن إلكترونات منفردة تُعد من المؤكسدات التي إذا ما تم التخلص منها أو اقترانها مع جذر كيميائي آخر؛ لكي تصبح ذرات مستقرة فقد تقوم بمهاجمة عديد من خلايا الجسم).

مركبات الكربون الكيميائية البيروفلورية

المواد الكيميائية البيروفلورية (Perfluorochemicals) هي مجموعة من المواد الكيميائية الاصطناعية التي تُستخدم في عديد من المنتجات الاستهلاكية مثل: منسوجات الملابس، والأثاث، وأغلفة المواد الغذائية غير اللاصقة، وأكياس الميكروويف، وأواني الطهي ذات الأسطح غير اللاصقة المقاومة للحرارة، وفي صناعة طلاءات ومنتجات البوليمر الفلورية التي تدخل في صناعات الزيت، والشحوم، وعزل الأسلاك الكهربائية. أهم مركبات الكربون البيروفلورية حمض السلفونيك البيرفلوروكتان (Pfos)، وحمض السلفونيك البيرفلوروهكسان (Pfhxs)، وحمض البيرفلوروكتان (Pfoa)، وحمض البيرفلورونونان (Pfna).

ويُعتبر حمض السلفونيك البيرفلوروكتان (Pfos) وحمض البيرفلوروكتان (Pfoa) مصدر قلق؛ لأنهما لا يتحللان في البيئة، ويتراكمان في الطبيعة. فقد تم العثور على مركبات الكربون البيروفليورية في الأنهار والبحيرات، وفي عديد من أنواع الحيوانات التي تعيش على الأرض، وفي الماء، ويتم التعرّض البشري لها عن طريق استهلاك المياه، أو الأطعمة الملوثة، وعلى الرغم من أن آليات التأثير في صحة الإنسان الناجمة عن التعرّض ما تزال غير واضحة، فإن الدراسات على حيوانات المختبر أثبتت أن بعض مركبات الكربون البيروفليورية تؤثر في النمو، والتطور، والتكاثر، وتُحدِث أضرارًا كبدية. إن التعرُّض لمستويات بيئية منخفضة من حمض السلفونيك بيرفلوروكتان، وحمض البيرفلوروكتان يؤدي إلى وجودهما في البلازما الدموية البشرية بتراكيز بسيطة، ويرتبط هذا التعرّض إحصائيًا بشكل كبير بارتفاع مستوى الكوليستيرول الكلي (TC)، ومستوى كوليستيرول البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) الذي يُعتبر عامل خطورة للأمراض القلبية الوعائية.

الفصل الثاني

تأثير المركبات الإستروجينية البيئية في جسم الإنسان

(الجهاز التناسلي، والمناعة الذاتية)

يفرز الإنسان والكائنات الحية الأخرى خلال فترة حياتهما الهرمونات، وهذه الهرمونات تخترق سطح النظام المائي وأرضيته من خلال المخلفات البشرية، خاصة من خلال عمليات الإرواء الزراعي للمحاصيل، كما أن مياه التصريف للنشاطات الصناعية والمنزلية تصبح هي الأخرى مصدرًا حاملًا للهرمونات المصنَّعة، وتنقلها إلى الوسط المحيط، ونتيجة لما سبق تنطلق كميات غير محددة من الإستروجينات إلى البيئة، ويستمر وجودها لفترة طويلة.

وتُعتبر المخلفات البشرية من مثل: البول، مصدرًا رئيسيًا للإستروجينات، وتعتمد الكمية المفرزة من الإستروجينات على الحالة الهرمونية، وحالة الطمث، واستعمال أدوية منع الحمل الهرمونية، والحمل. إن مقدار الإستروجينات الموجودة في النباتات المروية بمياه الصرف الصحي تختلف اعتمادًا على فعّالية أنظمة معالجة المياه.

وقد أوضح بعض الباحثين أن معالجة المياه غير كافية لإزالة الإستروجينات، وينتج عن ذلك كميات وفيرة من هذه المركبات في النباتات المروية بالمياه المعالجة، بحيث تبقى أعلى من التراكيز المسموح بها، كما تم تحري وجود الإستروجينات في مياه الشرب، وأصبح ذلك مشكلة صحية عامة.

قد يحدث التلوث بالإستروجينات البيئية من خلال تلوث المياه بالسماد، حيث تُستعمل هذه المياه في الحقول الزراعية، وشبكات الري، ومن المصادر المهمة لتلوث البيئة بالإستروجينات نشاطات تربية الأحياء المائية.

تأثير التعرّض الأحيائي للإستروجينات

تمت دراسة السمية الكامنة للإستروجينات البيئية على الكائنات الحية، حيث أثبتت أنها شديدة السمية لعدد كبير من الأحياء المتعرضة، والدراسات الراهنة ركزت على تأثير الإستروجينات التصنيعية مقارنة مع تلك الطبيعية.

تأثير الإستروجين في الإنسان

إن الإستروجينات أساسية للعمل البيولوجي والفيزيولوجي لدى الإنسان. فهي تساعد على تنظيم عملية التكاثر، والوظائف القلبية، وقوة العظام، وسلوك الإدراك، ونجاح الحمل، وعمل الجهاز الهضمي، وبشكل مثير للجدل فإن أكثر قضية تتم مناقشتها تتعلق بالإستروجين هي المعالجة الهرمونية التعويضية، وهذه تكون عندما تتلقى النساء في سن اليأس الإستروجين للتعويض عن نقص الإستروجين داخلي المنشأ.

والإستروجينات ضرورية للفيزيولوجيا الطبيعية عند الإنسان، ولكن يمكن أن تكون لها آثار جانبية خطيرة إذا تراكمت في البيئة، ودخلت ضمن السلسة الغذائية للإنسان، وإذا تم استهلاكها فوق المستويات الآمنة المسموح بها، فمن الممكن أن تتسبب في الإصابة بالسرطانات، والأمراض القلبية الوعائية.

أولًا: تأثير الإستروجينات في الجهاز التناسلي عند الإنسان

هناك اهتمام كبير بالإستروجينات حديثًا؛ بسبب الحقائق الآتية:

أولاً: زيادة المعلومات حول تأثيرها السلبي في الجهاز التناسلي عند الإنسان والحيوان.

ثانيًا: زيادة أعداد البشر الذين يستبدلون البروتين الحيواني بالبروتينات ذات المصدر النباتي.

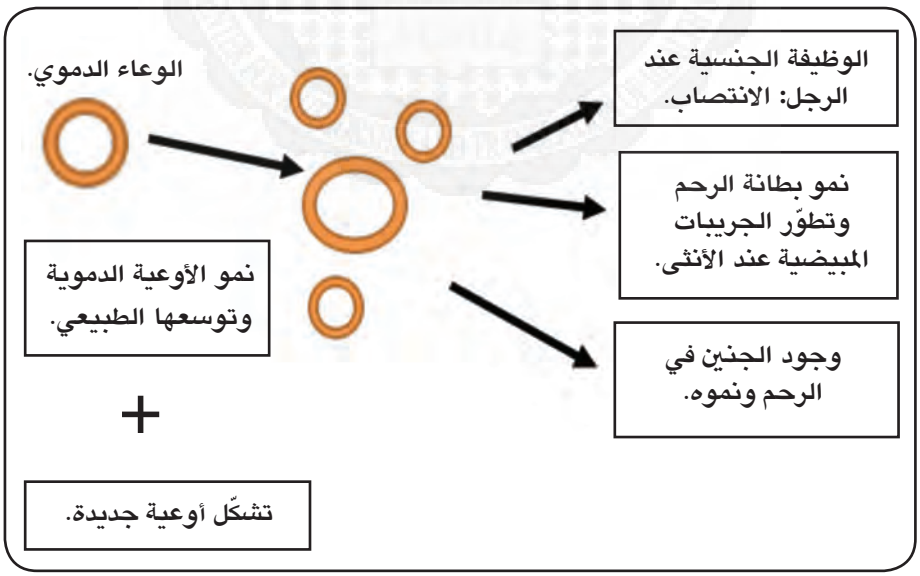
وأخيرًا، فإن زيت الصويا النباتي أصبح المصدر الرئيسي للبروتين في الحيوانات (خاصة الأبقار الحلوب)، وعلى الرغم من أن ثمة مؤشرات تفيد بأن استهلاك زيت الصويا باعتباره غذاءً له بعض الآثار الصحية الإيجابية عند الإنسان والحيوان، لكن من جهة أخرى، فإن لهذه المركبات بعض التأثيرات الضارة خاصة عند الحيوانات التي تتغذى على المراعي الغنية بالإستروجينات، وقد تم توثيق هذه

المخاطر على الجهاز التناسلي منذ وقت طويل، حيث أُشير إلى أن تناول بعض أنواع نباتات المراعي الغنية بالإستروجين يسبب العقم عند الخراف، وتم بعد سنوات ملاحظة اضطرابات بالتكاثر عند الأبقار التي ترعى الأعشاب الغنية بالإستروجين لفترات طويلة، وبشكل مشابه فإن هناك شذوذات في الصحة التناسلية لُوحظت عند النساء ذوات التعرّض العالي للإستروجين خاصة الذي يأتي من مصدر نباتي.

دور البنية الوعائية في فيزيولوجيا الجهاز التناسلي والآلية الإمراضية

تشكل الأوعية الدموية جزءًا مدمجًا مع أعضاء الجهاز التناسلي، وتؤدي دورًا مهمًا في العمل الفيزيولوجي، وفي الآلية الإمراضية لهذا الجهاز.

تتضمن الأوعية الدموية في الرحم توليد أوعية جديدة تؤدي دورًا أساسيًا في الدورة الشهرية الطبيعية، وخلال الحمل، كما يزداد نمو البطانة الوعائية والعضلات الملساء الوعائية خلال الحمل، ومن ثَمَّ فإن البشر المتعرضين لأحد أنواع الإستروجينات البيئية يُلاحظ لديهم نقص في تشكّل وتطوّر الأوعية؛ مما يؤدي إلى حدوث مضاعفات خلال الولادة، وتؤثر كذلك في سرعة التدفق الدموي للأوعية.



أهمية البنية الوعائية لأعضاء التكاثر عند الإنسان.

تأثير الإستروجينات البيئية في البنية الوعائية

تقسم الإستروجينات البيئية إلى مجموعتين رئيسيتين هما:

1 - مجموعة (Phytooestrogens)، وهي مشتقة من النباتات.

2 - مجموعة (Xenooestrogens) وهي جزيئات كيميائية من صنع الإنسان يتم إطلاقها في البيئة.

تحوي المجموعة الأولى عدة مركبات مثل: الايزوفلافونات، والليجنانات (Lignans). وجميعها ذات بنية شبيهة بالإستروجين الطبيعي، أما الإستروجينات المصنَّعة (Xeno-Oestrogens)، فهي مجموعة واسعة من المركبات متنوعة البنى الكيميائية وتتضمن: المبيدات الحشرية، ومكونات اللدائن، وكريمات اليدين، وموانع الحمل وما شابه.

التأثيرات الوعائية للإستروجينات المصنّعة (Xenooestrogens)

مركب ثنائي إيثيل ستيلبوستيرول (Diethylstilbestrol)

قد يسبب هذا المركب عند النساء: العقم (Infertility)، والحمل المنتبذ (خارج الرحم)، ووفيات الأجنة داخل الرحم، والانسمام الحملي، والإجهاض الفوري، وولادات متأخرة، واضطرابات في الإباضة، ويشكل تأثير هذا المركب في البنية الوعائية عاملاً حاسمًا فيما تقدم من تأثيرات ضارة في الجهاز التناسلي. وقد أثبتت الأبحاث أن المركب السابق يتداخل مع عملية تشكّل وتكيّف الأوعية الدموية خلال الحمل.

إن الأوعية الدموية غير الطبيعية للرحم المحدثة بالتعرّض لمركب ثنائي إيثيل ستيلبوستيرول (Diethylstilbestrol) يمكن لها أن تفسر سبب الإجهاضات، ومضاعفات الولادة، كما أن التعرُّض له خلال المرحلة الجنينية يثبط التطور الوعائي الدموي عند الجنين، وما هو أكثر من ذلك فإن التشكّل الوعائي العنقي غير الطبيعي هو السبب الرئيسي للنزف قبل الولادة وبعدها في النساء المعرضات للمادة.

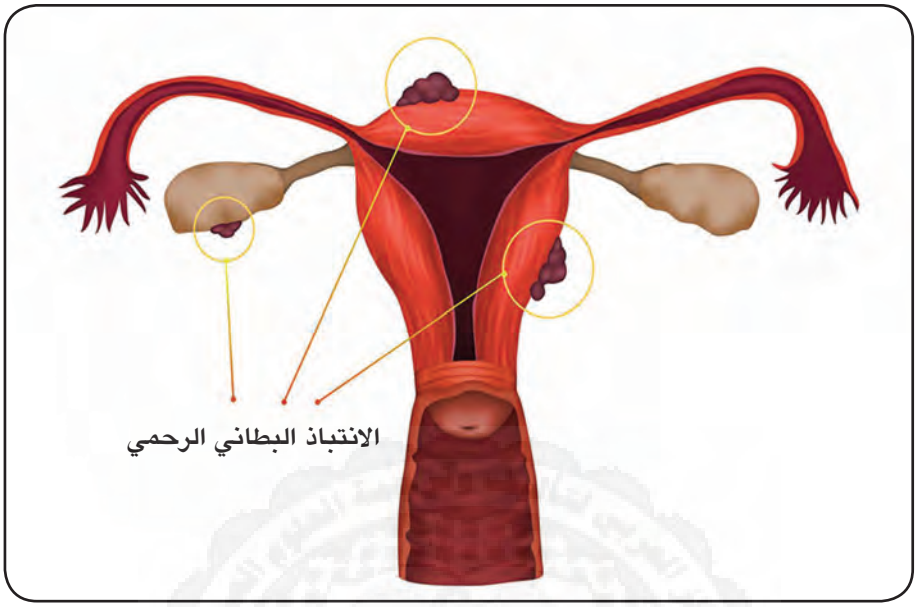
ويسبب التعرّض لهذا المركب ضعفًا في الخصوبة، وتراجعًا وظيفيًا للمبيض، وقد أثبتت تلك المادة تأثيرًا ضارًا للبطانة الوعائية، ومن ثَمَّ حدوث تأثير معاكس لعملية التشكّل الوعائي في المبيض، والرحم، والتطور الجريبي المبيضي، والتشكّل الوعائي الطبيعي المرتبط بالحمل.

مركب الديوكسين

تُحدِث هذه المادة اضطرابات في الجهاز التناسلي من خلال التأثير في البنية الوعائية ووظائفها، وقد تم التأكد من تأثيرها المخرب للأوعية وما يؤدي إليه من تخرّب للجهاز التناسلي، وخلل في وظيفته، وبسبب تأثيراتها الضارة في البطانة الوعائية، فإن هذه المادة تسبب اضطرابات في الإباضة، وتؤثر في نمو الجنين وتطوره، كما قد تُحدِث انسمامًا للجنين؛ بسبب تأثيراتها الوعائية.

وقد عُرف عن هذه المادة تسببها بحالة الانتباذ البطاني الرحمي (Endometriosis)، وهي الحالة المتسمة بنمو نسيج مشابه لبطانة الرحم خارج الرحم، وبات من المقبول أنها تحدث؛ بسبب أن الديوكسين يسبب ضررًا للبطانة وما يليه من إطلاق موضعي لعوامل النمو التي تؤدي إلى هجرة وتكاثر خلايا البطانة لتشكيل شعيرات دموية، وهذه المادة تسهم في تشكّل لويحات انسدادية في الأوعية أيضًا، ومن المثير أيضًا معرفة أنها تسبب نقصًا في نشاط إنزيم الليباز (Lipase)، وزيادة في تركيز ثلاثي الجليسريد، والتسبب بفرط شحوم الدم، وحالة ما قبل تصلب الشرايين.

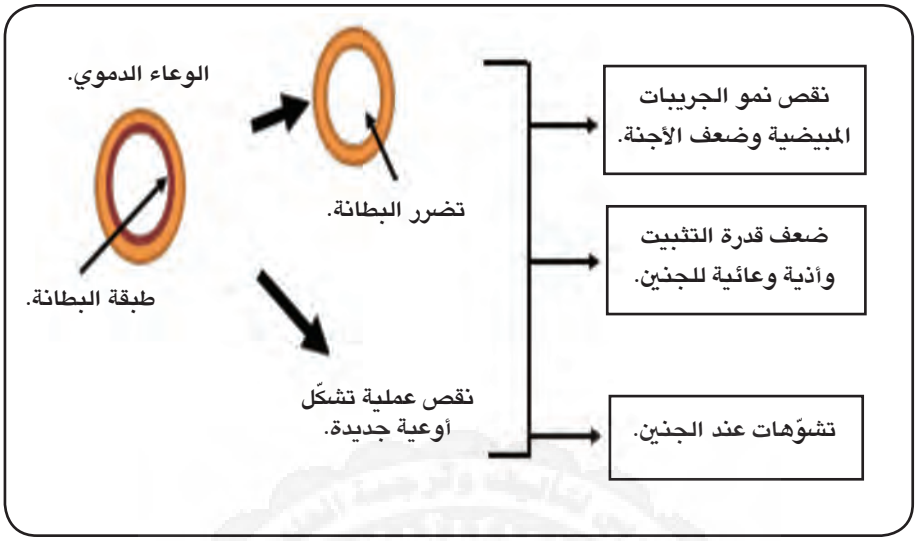
وقد ثبت أن تصلب الشرايين المحدث بتلك المادة يُشاهد في الشرايين التاجية، والرحمية، ويؤدي لاحقًا للانسدادات الوعائية، والأخطر من ذلك أن تلك الاضطرابات الوعائية قد تسبب متلازمة تكيّس المبايض (Polycysteic Ovarian Syndrome)، ومتلازمة فرط تنبيه المبيض، وأورام المبيض.



صورة توضح الانتباذ البطاني الرحمي.

مادة ثنائي الفينيل متعدّد الكلور

أثبتت الدراسات على حيوانات التجارب أن لمادة ثنائي الفينيل متعدد الكلور (Polychlorinated Biphenyls) تأثيرًا ضارًا في البنية الوعائية، وبشكل خاص الجزء العائد لأوعية الأم في منطقة المشيمة، خاصة تخرّب البطانة الوعائية، وتشكّل خثرات، ونفوذ كريات الدم البيضاء والسوائل؛ مما يؤدي لاحقًا إلى ضعف في قدرة التثبيت؛ وأَذِيَّة وعائية للجنين. كما يشمل أَذِيَّة الحاجز الوعائي الدماغي بشكل شبيه للأذية المحدَثة في البنية الوعائية للمشيمة، وهذا ما يعرّض الجنين إلى تلك المادة؛ مما قد يسبب تشوهات له. ويشمل التأثير الوعائي الضار أيضًا ارتفاع شحوم الدم، وقد يؤدي ذلك مجتمعًا مع الأذيات الوعائية آنفة الذكر إلى انسدادات وعائية ونقص تروية لأعضاء التكاثر، والأكثر من ذلك يمكن لهذه المادة النفاذ إلى داخل الجريبات والتأثير في نمو البويضة، وعملية الإباضة نفسها.



شكل يوضح أهم التأثيرات الضارة للإستروجينات البيئية في الجهاز التناسلي للمرأة.

تأثير الإستروجينات النباتية في الأوعية الدموية

تؤثـر الإستروجينات النباتيـة (Phytooestrogens) في كلٍّ من العضـلات الملسـاء، والبطانـة الوعائية، وبذلك تـؤدي دورًا في تغير نمـوذج وشكل الأوعيـة الدموية، وقد تبين أن بعض أنواع هذه الإستروجينات تثبط تشكُّل الشبكة الوعائية الدقيقة للبطانة، وبذلك تعمل باعتبارها مضادًا لتشكُّل أوعية جديدة، وعلى الرغم من أن تلك التأثيرات السابقة يمكن أن تكون مفيدة أحيانًا ضد الأورام، فإنها قد تسبب تباطؤًا في معدل نمو الجريبات المبيضية خاصة لدى الأشخاص الذين يتناولون زيت الصويا بكميات كبيرة، وقد تؤدي أيضًا إلى متلازمة فرط نشاط المبيض، والانتباذ البطاني الرحمي، وأورام المبيض، وأعضاء التكاثر. على كل حال يبقى تأثير الإستروجينات النباتية في هذا المجال أقل قوة من الإستروجينات المصنَّعة (Xenooestrogens)، ولا تُلاحظ تأثيراتها السلبية ضمن الاستهلاك الغذائي المعتاد.

الإستروجينات البيئية ومشكلات الخصوبة لدى الرجال

كشفت الإحصائيات في الدول الصناعية (أمريكا الشمالية، وأوروبا، وأستراليا، ونيوزيلندا) انخفاضًا ملحوظًا في أعداد الحيوانات المنوية التي ينتجها الرجل، وذلك بنسبة 52 % على مدى الجيل ونصف الجيل الماضيين، مقارنة بالرجال في أمريكا الجنوبية، وإفريقيا، وآسيا، وتم ربط ذلك بالتعرّض للملوثات البيئية التي تُخِلّ بوظائف الغدد الصماء. اشتملت الإحصائيات على ما يقرب من 200 دراسة فردية تشمل حوالي 43 ألف حالة على مدى 38 عامًا (ما بين 1973-2011م)، في حين أن هذه الدراسات الفردية لا تُشير إلى عامل مؤثر بحد ذاته، إلا أنها أشارت إلى أن خفض إنتاج الحيوانات المنوية قد يحدث على المدى القصير؛ نتيجة اضطرابات الغدد الصماء والتي تتأثر بشكل كبير بالملوثات البيئية كالإستروجينات البيئية.

أظهرت دراسة أُجريت عن تأثير الإستروجينات البيئية في الفئران على مدى ثلاثة أجيال آثارًا متعلقة بانخفاض الخصوبة في الذكور بشكل أكبر في الأجيال التالية (الجيل الثاني، والثالث)، واحتمالية انعدام إنتاج الحيوانات المنوية في بعض فئران الجيل الثالث.

ثانيًا: الإستروجينات ومخاطر سرطان الثدي

إن خطر الإستروجينات البيئية المسبب لسرطان الثدي قد تمت دراسته باستفاضة لدى النساء، وقد وُجِد وبشكل واضح أن مستويات الإستروجينات لدى النساء المصابات بسرطان الثدي مرتفعة مقارنة بالنساء السليمات.

إن الإستروجينات البيئية لا تمنع ارتباط الإستروجين بمستقبلاته، بل إنها تعمل من خلال تقليل تصنيعه البيولوجي؛ لذا فإن التراكيز القليلة من الإستروجينات البيئية التي تم التعرّض لها يمكن أن تقدم تفسيرًا حول سبب فشل العلاج الهرموني في بعض مرضى سرطان الثدي، وقد تأكدت تلك الفرضية

بالدراسات الوبائية التي أشارت إلى وجود ارتباط بين التعرّض لتلك المركبات وخطر سرطان الثدي، والأكثر من ذلك أشارت دراسات متعددة إلى أن أحد أنواع تلك المركبات هو ثنائي الفينيل متعدد الكلور (Polychlorinated Biphenyls) الذي يتراكم في النُّسُج الدهنية (الشحمية)، ويعرّض النساء المتعافيات من سرطان الثدي إلى خطر تكرار الإصابة، ومهما كانت العلاقة الرابطة بين الإستروجينات الموجودة في البيئة وسرطان الثدي، فإن السلطات الصحية حول العالم يجب أن تضمن إجراء فحص دوري لتراكيز الإستروجين في المياه.

أهم الإستروجينات البيئية ذات التأثير المسرطن

مادة الثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان (DDT) وما يماثلها: اُستعملت هذه المادة العضوية باعتبارها مبيدًا حشريًا حتى نهاية السبعينيات، وتم منع استخدامها في معظم البلدان لاعتبارات تتعلق بتلوث البيئة، وتبين لاحقًا أن التعرّض لها يزيد من خطر سرطان الكبد، وأعضاء التكاثر، وبسبب انحلالها في الدهون واستدامتها في البيئة لفترة طويلة (عمرها البيولوجي طويل) فإنها مازالت موضع دراسات حتى الآن فيما يتعلق بمخاطرها على الإنسان، ويمثل الغذاء واحدًا من أهم طرق التعرّض لهذه المادة، وتُعد اللحوم الحمراء، والأسماك، ومنتجاتها أهم طرق التعرّض الغذائي لتلك المادة، وقد دلت الاختبارات على أن التعرّض الحاد لتلك المادة يؤهب لالتهاب الأذن الوسطى، أما التعرّض المزمن فهناك أدلة على أنه يؤدي إلى ضعف مناعي للمسالك التنفسية العلوية، وتم الاستدلال عليه من تزايد الإصابات الإنتانية لها. وتحرض تلك المادة أيضًا تحرر الهيستامين من مختزناته الداخلية؛ مما يعمِّق مخاطر الحساسية، ويؤهب لحدوث نوبات الربو عند الأطفال.

مادة الميثوكسي كلور (مبيد حشري) (Methoxychlor): هي مادة شبيهة بمادة ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان، وصممت بداية لتكون بديلاً عنها بسبب انخفاض سميتها الحادة، وعمرها البيولوجي القصير، وانخفاض

ميولها للتراكم البيئي، لكن المعلومات الموثقة عن مستقلباتها (نواتج تمثيلها الغذائي داخل الكائنات الحية) قدمت أساسًا لمنعها في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2004م، وبيِّنت الدراسات على حيوانات التجارب أنه يمكن لها أن تؤثر في أعضاء التكاثر الذكرية خاصة الخصيتين، والأنابيب الناقلة للنطاف، والبروستاتة، أما عند النساء فيمكن عند التعرّض لهذه المادة أن يسبب لهن تشوّهات في الرحم وغيره من أعضاء التكاثر.

مرشحات الأشعة فوق البنفسجية (UV-Filters): تُعتبر مرشحات الأشعة فوق البنفسجية مواد كيميائية تمتص طيفًا واسعًا من تلك الأشعة، وهو ما يفسر استعمالها الواسع في مستحضرات العناية بالبشرة، مثل: المستحضرات الواقية من أشعة الشمس (Sunscreen)، والغسولات (Lotions)، وطلاء الشفاه (Lipstick)، والكريمات.

إن خواصها المحبة للدهون تسمح لها وبثبات باختراق الجلد، وهو الطريق الرئيسي للتعرّض لها عند الإنسان، وقد أشارت الدراسات إلى تمتع تلك المركبات بفعالية إستروجينية ضعيفة، ودلت الاختبارات على وجود قدرة لها على تحريض تكاثر الخلايا، خاصة في الأنسجة التي تتأثر عادة بهرمون الإستروجين. أما الدراسات الوبائية السريرية فأظهرت قدرة كامنة لها على تحريض الانتباذ البطاني الرحمي (Endometriosis) عند النساء المتعرضات لها، وهذا ما يتطلب إجراء عدة دراسات لتعميق وتوضيح تلك العلاقة.

مادة البيسفينول (Bisphenols): تُستعمل هذه المادة على نطاق واسع في تصنيع اللدائن (Polycarbonate Plastics) المستخدمة في عبوات الشرب والألعاب، وغيرها من المنتجات، ودلت الأبحاث على فعّالية إستروجينية لها خاصة عند حيوانات التجارب، وهذه الفعّالية قد تؤدي إلى إحداث تأثير في غدد الثدي عند التعرّض المتوسط لها، ويظهر بحدوث تضخّم نسيجي فيها. كما أن تعرّض الأجنة لهذه المادة يزيد من مخاطر الإصابة بسرطان الثدي لاحقًا خلال فترة حياتها.

مادة البارابينات (Parabens): تُستعمل بشكل شائع بصفتها مادة حافظة في عدد من المنتجات مثل: الكريمات، ومواد التجميل، والشامبو، والمستحضرات الواقية من أشعة الشمس، ونتيجة لذلك خضعت لعديد من الدراسات حول مدى التعرّض البشري لها وتحري دورها خاصة أن لها فعالية إستروجينية، وقد ثبت دورها في تحريض التكاثر الخلوي المشاهد في سرطان الثدي المعتمد على الإستروجين.

وعلى الرغم من أن هذا المركب سريع الاستقلاب في الجسم، فإنه من الممكن أن يوجد في النسج الدهنية (الشحمية)، ونسج الثدي، والمشيمة، كما يوجد في حليب الرضاعة، والبول، وعند الرجال قد يؤدي التعرّض له إلى تشوّهات في الدنا (DNA) الخاص بالنطاف مع نقص في عددها، أما عند النساء قد يؤدي التعرّض له في الثلث الأخير من الحمل إلى مخاطر الولادة المبكرة، إضافة إلى إمكانية حدوث اضطرابات في الدورة الشهرية، وزيادة احتمال خطر سرطان الثدي.

ثالثًا: تأثير الإستروجينات في الجهاز المناعي

إن الهرمونات الجنسية لا تؤثر فقط في الجهاز التناسلي، ولكن أيضًا في عدة خلايا ونسج أخرى، فيمكن لها أن تؤثر في الجهاز المناعي بتأثيرها في إنتاج الوسائط الالتهابية خاصة السيتوكينات (Cytokines)، وتعديل الاستجابة لعديد من الخلايا المناعية المؤثرة.

إن هذا الفعل يمكن أن يظهر على الاستجابة المناعية الفيزيولوجية ليس فقط ضد العوامل الخارجية (المستضدات Antigens)، بل أيضًا ضد مكونات الجسم الداخلية.

وتُعتبر أمراض المناعة الذاتية نمطًا نموذجيًا من الأمراض وتظهر بدرجة مرتفعة في الإناث بالنسبة إلى الذكور، وعلى الرغم من أن الدرجة النسبية للإناث إلى الذكور في اضطرابات المناعة الذاتية مازالت موضع بحث، فإن الدلائل تشير إلى تأثير الهرمونات الجنسية، خاصة الإستروجين، ويمكن أن يسهم في الفعالية المرضية نفسها، وفي الاعتلالات المشتركة المؤثرة في التدبير السريري للمرض.

إضافـة إلـى المصـدر الداخلـي للإستروجين (خاصة مركب الإستراديول 17B-Estradiol) يمكن للجهاز المناعي أن يكون مستهدفًا بجزيئات كيميائية مختلفة موجودة في البيئة ولها فعالية شبيهة بالإستروجينات، أي: الإستروجينات البيئية.

إن التأثير الحقيقي لكلٍّ من الإستروجينات الداخلية والبيئية في الجهاز المناعي ما زالت موضع بحث، وتُظهِر الإستروجينات خارجية المصدر فعّالية تآزرية/ تراكمية مع الجزيئات الداخلية (الإستروجينات)، ويمكن لذلك أن يكون ذا تأثير حرج في الجهاز المناعي، وبسبب سيطرة الهرمونات الأنثوية على أمراض المناعة الذاتية، فإن دور الإستروجين القادم من مصادر علاجية يجب أن يُؤخذ بعين الاعتبار، خاصة أقراص منع الحمل، والمعالجة الهرمونية التعويضية.

دور الإستروجين في الاستجابة المناعية: يمكن للإستروجينات أن تؤثر في عدة خلايا فعّالة في الجهاز المناعي، وقد وُجِدت عدة أنماط من مستقبلات الإستروجين على الجهاز المناعي؛ مما يدعم التأثير المباشر لهذا المركب، ويمكن في بعض الحالات الالتهابية زيادة التعبير الجيني لنمط محدّد من هذه المستقبلات.

ومن جهة أخرى، يمكن للإستروجين أن يُظهِر تأثيرات مختلفة في عدة خلايا مؤثرة للجهاز المناعي معتمدًا على نمط الخلية المستهدفة، فمثلاً خلال الحمل فإن المستويات المرتفعة من الإستروجين تثبط السيتوكينات المؤهبة للالتهاب، وعامل النخر الورمي، والإنترلوكينات، ووحيدات النواة. بينما تزداد أنواع السيتوكينات المثبطة للالتهاب، ومن جهة أخرى فإن المستويات المنخفضة من الهرمون، كما يحدث بعد سن اليأس (Menopause)، تترافق بتحريض للعوامل الالتهابية خاصة عامل النخر الورمي A الذي تفرزه عديد من الخلايا المناعية مثل: البالعات (Macrophages)، وأمـا الخلايا القاتلة الطبيعية فإن نشاطها يتثبط بالتراكيز المرتفعة، ويتنشط بالمنخفضة.

إن جميع المشاهدات السابقة تدعم الدور المباشر الذي يقوم به الإستروجين في تناغم الاستجابة الالتهابية، ويسلط الضوء على دور المتغيرات الكثيرة في ذلك التنظيم المعقد والذي يرتبط بوجود مستقبلات الإستروجين في كلٍّ من قسمي الجهاز المناعي: الفطري، والتكيفي.

دور الإستروجين عمومًا في المناعة الذاتية: إن دور الإستروجين في المناعة الذاتية موضّح بأحد الأمثلة المهمة لتلك الاضطرابات وهي: الذئبة الحمامية الجهازية (Systemic lupus erythematosus)، وهناك عدة حقائق واضحة تدعم دور الهرمونات الجنسية في الآلية الإمراضية لهذا المرض المناعي، فعلى سبيل المثال: لُوحظ أن تواتر حدوث المرض يزداد بعد البلوغ، وينقص بعد سن اليأس، كما أن شدة المرض بحد ذاته تختلف مع التغيرات الفيزيولوجية لمستويات الإستروجين خلال الدورة الشهرية، وخلال الحمل، ويُظهِر كلٌّ من الذكور والإناث المصابين بالداء مستويات عليا من الإستروجين، ومستويات دنيا من الأندروجين عند المقارنة مع الأشخاص الطبيعيين.

إن فرط الإستروجين المزمن قد تم إقراره لدى النساء اللائي يعانين الذئبة الحمامية الجهازية، وذلك بسبب خلل في استقلابه، أو زيادة غير طبيعية في إنتاجه، وإن هذه الزيادة في مستويات الإستروجين مع انخفاض غير طبيعي في الأندروجينات لا تؤدي فقط إلى بدء الداء وإنما أيضًا إلى تفاقم الأعراض، وقد دعمت تلك الملاحظات السريرية تجارب على الحيوانات أظهرت أن تقديم الإستروجين لإناث الفئران يطور لديها أعراضًا شبيهة بالذئبة.

وهناك دليل قوي على قدرة الإستروجين الإيجابية على الخلايا البائية للجهاز المناعي، كما يزداد إنتاج الأضداد الذاتية بوجود الإستروجين، وهذه الآلية قد تكون أساسية في الآلية المحدِثة لأمراض المناعة الذاتية مثل: داء الذئبة، وقد ظهر جليًا أن الهرمونات الجنسية تعدّل وظائف الخلايا المناعية المستهدفة، ومن ثَمَّ الاستجابة المناعية عبر التأثير في الغشاء السيتوبلازمي لها، وفي إنتاج الوسائط العاملة (خاصة السيتوكينات)، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الهرمونات الجنسية تؤدي دورها بالدرجة الثانية بعد العوامل الأساسية المحرِّضة لاستجابة المناعة الذاتية.

دور الإستروجينات النباتية على الجهاز المناعي: تُعتبر الإستروجينات النباتية (Phytoestrogens) مركبات طبيعية المنشأ تتشابه بالبنية الكيميائية مع الإستروجينات البشرية، ولها عديد من التأثيرات المفيدة الواقية والعلاجية في

مجال السرطان، وتصلب الشرايين، وهشاشة العظام، فعلى سبيل المثال: فإن مركب الليجنان (Lignan) له خصائص مضادة للأكسدة، وهو المكون الأساسي في كثير من النباتات الغنية بالألياف مثل: الجوز، والعنب، وغيره، ومن أهم الإستروجينات النباتية: مركبات الفلافون (Isoflavones) الموجودة بوفرة في زيت الصويا (Soybean) وغيره من البقوليات (Legumes). وكما هو معروف فإن الصويا تمثل نسبة 60 % من الطعام المقدم كوجبات ومضافات غذائية وبديلًا عن اللحوم، ومن أهم أنواع هذه الفلافونويدات: الجينيستين (Genistein)، والديدزين (Daidzein).

وقد اتضح أن مركب الديدزين يؤدي إلى تحريض المناعة غير النوعية عند الفئران، وعند الجرعات الكبيرة يحرض نشاط البالعات الموجودة في الصفاق (وهو غشاء مصلي يبطن جوف البطن). والأكثر من ذلك يمكن له أن يحرِّض على إنشاء أضداد ضد خلايا الطحال، والكريات الحمراء.

ومن الإستروجينات النباتية الشائعة مركب الزيرالينون (Zearalenone) وهو مشتق من الفطريات التي تصيب النبات، خاصة القمح، والذرة، وتنتقل الإستروجينات النباتية إلى الإنسان عند استهلاكها، وقد تأكد مؤخرًا أنها تُنقِص مستويات بعض الأضداد، وعامل النخر الورمي، والأكثر من ذلك أنها تُنقِص وبطريقة معتمدة على الجرعة تكاثر الخلايا اللمفاوية المحيطية عند الإنسان.

كما أن الأطعمة المشتقة من الحيوانات تحوي مركبات الإستروجين، وهذه الأخيرة قد تكون داخلية المنشأ من الحيوان نفسه، أو باعتبارها ملوثات مع العلف الحيواني، أو تم تقديمها له باعتبارها مركبات صناعية، وتجدر الإشارة هنا إلى أنه يتم على نطاق واسع تقديم الإستروجينات في مستحضرات بناء الجسم لزيادة وزنه، وهي مرخصة في عديد من الدول ما عدا الاتحاد الأوروبي، كما تُقدم تلك الإستروجينات التصنيعية في الإطعام اليومي للحيوانات؛ لزيادة إنتاج الحليب. ولذلك فإن الإستروجينات يمكن أن تكون موجودة في البيض، والمنتجات اليومية للحوم المواشي، والدجاج، ويمكن لاستهلاكها أن يؤثر في مستويات الهرمونات الداخلية لدى الإنسان.

صورة توضح بعض الأمثلة على الأغذية الغنية بالإستروجينات النباتية.

الإستروجينات الخارجية الغريبة

الإستروجينات الخارجية الغريبة (Xenoestrogens): هي ملوثات كيميائية تصنيعية موجودة في البيئة، وتمثل كيميائيًا مشتقات الهيدروكربون (Hydrocarbons)، ولها فعّالية شبيهة بالإستروجين، ومعظمها يتميز بوجود حلقة عطرية، وتوجد هذه المركبات المقلدة للإستروجين في عديد من المنتجات المنزلية، واللدائن، والمنظفات، وغيرها.

وعلى سبيل المثال: فإن مركب البيسفينول (Bisphenol-A) الذي يُستعمل في طب الأسنان وصناعة اللدائن لم تُثبِت أبحاث الأمان السريرية حتى الآن أن التعرّض إليه يمكن أن تنتج عنه تأثيرات ضارة تستحق الذكر، إلا أن الأبحاث في المختبر (In Vitro)، دلت على أن له تأثيرًا في الجهاز المناعي، ومنها مثلًا: تثبيط قدرة البلعمة عند البالعات.

كما أن هناك عديدًا من المبيدات (Pesticides) تُستهلك بكميات هائلة حول العالم، وهي مواد مستعملة لقتل الأحياء الدقيقة، وتشمل مبيدات الحشرات، ومبيدات الأعشاب الضارة، والمبيدات الفطرية.

وتُعتبر مادة الكلوردان (Chlordane) مبيدًا حشريًا تمت دراسة تأثيرها بشكل واسع على الإنسان، وأظهرت تلك الدراسات زيادة معدّل حدوث التهاب الأنف والقصبات التحسسي، ونوبات الشقيقة عند التعرّض لها، ويمكن أن يؤدي التعرّض المزمن إليها إلى حدوث ضَعْف عام في الجهاز المناعي.

أما مادة بيركلورالبنزين (Hexachlorbenzene) فقد اُستعملت على نطاق واسع بوصفها مبيدًا حشريًا، وعشبيًا، وفطريًا، وقد تم منع إنتاجها وتداولها في عديد من دول العالم، ولكنها مازالت توجد كأحد مخلفات النواتج الصناعية الكيميائية التي لا يمكن تجنبها، وظهر لدى العمال في تلك الصناعات دلائل على زيادة غير طبيعية في الجلوبولينات المناعية التي تؤدي لاحقًا إلى زيادة نسب حدوث اضطرابات المناعة الذاتية في الجلد، والجهاز العصبي، وفي بعض الغدد الصماء كالغدة الدرقية، مع زيادة تواتر حدوث التهاب المفاصل الروماتويدي.

مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (Polychlorinated biphenyls) هي مجموعة من مركبات كيميائية مختلفة تتشارك في البنية العامة، ولكنها تختلف في عدد ذرات الكلور المرتبطة معها، واُستعملت هذه المركبات في عديد من الصناعات الكهربائية، وتم منع استخدامها تدريجيًا في الولايات المتحدة، ثم أوروبا، وقد لُوحظ وجود ارتباط بين التعرّض لها وتزايد حالات التهاب المفاصل الروماتويدي، وبناءً عليه تم الاهتمام أكثر بتأثيراتها المناعية عند الأشخاص المتعرضين لها، حيث أظهرت التحريات أن ثمة تغيرات في الوظيفة المناعية مترافقة مع حالات تزايد إنتانات الأذن الوسطى، والتي تُعزى غالبًا إلى ضعف مناعي للمسالك التنفسية العليا.

الفصل الثالث

مركبات ثنائي فينيل متعدّد الكلور

هي فئة من المواد الكيميائية العضوية المكلورة المصنَّعة بواسطة الإنسان وغير موجودة بأي منتج طبيعي، ومعروفة باسم مركبات الهيدروكربون العطرية (خاصية كيميائية يكون بها الجزيء جزيئًا في شكل حلقة) المكلورة، وهي ليست مادة كيميائية واحدة، بل مجموعة من المواد الكيميائية ذات الصلة، ويتميز التركيب الكيميائي بوجود حلقتين عطريتين تحتويان على (1 - 10) ذرات كلور .

التعرّض البشري والتراكم الحيوي لثنائي الفينيل متعدّد الكلور

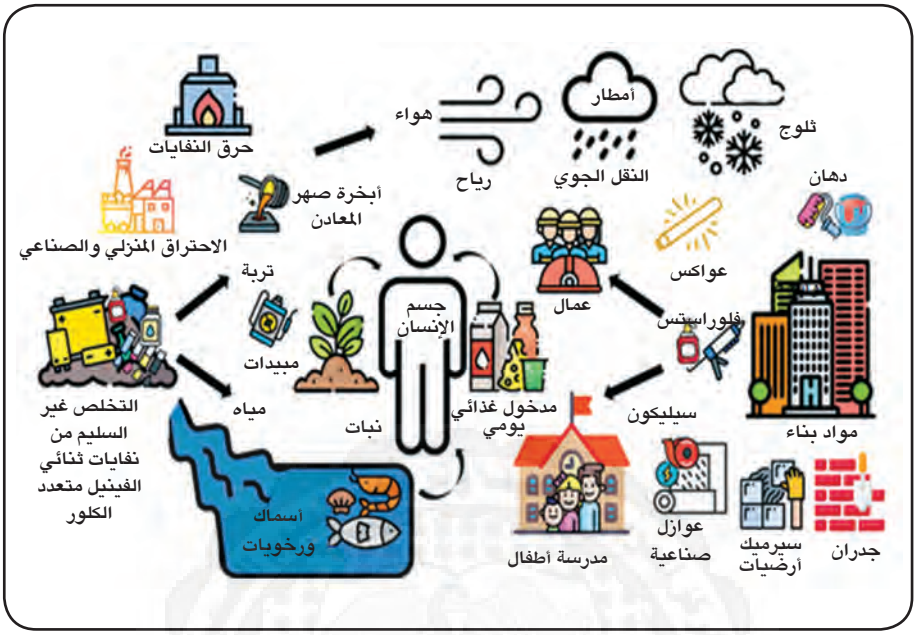
تتراكم مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور في البيئة، وتؤثر سلبًا في البشر والكائنات الحية الأخرى؛ لكونها لا تتحلل بسهولة في البيئة، ولأنها محبة للدهون فإنها تميل إلى التراكم الحيوي في الأنسجة الدهنية للبشر عند التعرّض لها من مصادرها المختلفة، وهي واسعة الانتشار خاصة بين المهنيين.

ونظرًا لعدم قابليتها للاشتعال، والاستقرار الكيميائي، ودرجة الغليان العالية، وخصائص العزل الكهربائي، فقد تم استخدامها في مئات التطبيقات الصناعية، والتجارية بما في ذلك المعدات الكهربائية، والأجهزة الإلكترونية الدقيقة من مكثفات وغيرها؛ لذلك تُعتبر النفايات الإلكترونية مصدرًا لها، والزيوت الصناعية المتحملة للحرارة المرتفعة، وفي المعدات الهيدروليكية توجد على صفة شحوم مسهلة للانزلاق، وبوصفها مادة ملدنة في إنتاج الدهانات، والبلاستيك، والمنتجات المطاطية، وأحبار الطباعة، والأصباغ الملونة المباعة حاليًا؛ لذلك يتم إطلاقها في البيئة من مصادر إنتاجها، أو بعد استهلاكها دون قصد، وتؤدي بذلك إلى أضرار جسيمة للبشر والبيئة.

شكل يوضح بعض مصادر استخدام مركبات ثنائي فينيل متعدّد الكلور.

من أهم مصادر التعرّض لمركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور: حرق النفايات، وصهر الفولاذ، والحرق المنزلي والصناعي للفحم، والخشب، وإنتاج الكهرباء من الوقود الأحفوري، وإنتاج الصلب.

وتدخل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور جسم الإنسان من مصادر مختلفة، مثلًا: من خلال استنشاق مركباتها، أو ابتلاع الغبار المحمَّل بهذه المركبات، أو ملامسة المواد الحاوية على مركباتها عن طريق الجلد. وتوجد هذه المركبات في أغلب الأحيان بأعلى التراكيز في مصدرها المائي، ومن ثَمَّ فإن المسار الرئيسي لتعرّض الإنسان لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في البيئة هو دخولها السلسلة الغذائية من خلال استهلاك الأطعمة الملوثة من الأسماك، والأطعمة البحرية الأخرى، تليها المنتجات الزراعية مثل: الألبان، ولحم البقر، وبدرجة قليلة محاصيل الخضراوات المختلفة.



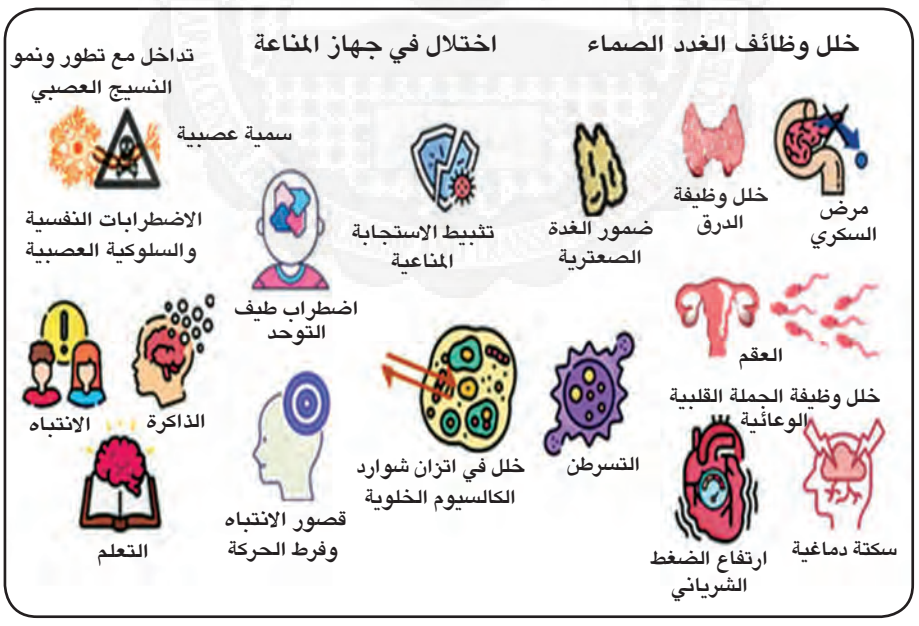
شكل يوضح مصادر ثنائي الفينيل متعدّد الكلور، وطرق التعرّض البشري له.

تأثير مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور باعتبارها إستروجينات بيئية في صحة الإنسان

أثبتت الدراسات أن مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور غير الشبيهة بالديوكسينات التي تتميز بمقاومتها للتحلل الكيميائي والحراري توجد بنسبة عالية في مصل الدم البشري، والأنسجة الدهنية، والحليب، والكائنات البحرية، وهذا يعطيها صفة الإستروجينات البيئية التي تشكّل مصدر قلق للبيئة، وصحة الإنسان، وتستهدف مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور عديدًا من أجهزة الجسم، بما في ذلك الجهاز العصبي، وأجهزة الغدد الصماء (الغدة الدرقية، والبنكرياس، والغدد التناسلية)، والجهاز التناسلي، والجهاز القلبي الوعائي، والجهاز المناعي.

وقد ارتبط التعرّض لها ووصولها إلى جسم الإنسان بعديد من الأمراض المزمنة، فهي تؤدي إلى خلل وظائف الجهاز المناعي، وخلل في وظائف الغدد الصماء، ويمكن أن تؤثر بشكل ضار في الجهاز التناسلي، وتقلل الخصوبة، والقدرة الإنجابية وتتسبب في حدوث مرض السكري من النمط الثاني، والسمنة،

واضطرابات كلٍّ من الكبد، ووظائف البنكرياس، ونشوء أمراض القلب، والأوعية الدموية، علاوة على ذلك قد تحدث أذية عصبية (تلف للأعصاب) تتجلى بتأخر نمو الدماغ عند الأجنة، وظهور اضطرابات نفسية وسلوكية خاصة عند الأطفال، وقد تسبب الخرف. يؤدي استنشاق الغبار المحمَّل بجزيئات دقيقة لم تحترق تسوقها غازات الاحتراق إلى دخول قسم منها الحلقوم، ومنه إلى الجهاز الهضمي، والقسم الآخر سيصل إلى الحويصلات الرئوية، ومع الأخذ بعين الاعتبار أن إطراحها خارج الجسم يكون بطيئًا، فإنها ستثير خلال ما تقدّم تفاعلات تحسسية تزيد من النفوذية الظهارية للملوثات باتجاه الدم، وقد تؤدي إلى الالتهابات التنفسية المزمنة، كما تُعتبر مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور مسببةً للسرطان عند التعرّض لها بتركيز عالٍ مقارنة بالأشخاص غير المعرَّضين، أو المعرَّضين بتراكيز قليلة حسب وكالة حماية البيئة الأمريكية، والوكالة الدولية لأبحاث السرطان التابعة لمنظمة الصحة العالمية.



شكل يوضح الأعضاء المستهدفة بمركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور مع اضطراباتها المحدثة عند تعرّض البشر لها.

إن التحكم والسيطرة في مركبات ثنائي فينيل متعدّد الكلور مازال هاجس العاملين للمخاطر الصحية الناتجة عن حرق القمامة التي تُعتبر إحدى الطرق للتخلص منها، إضافة للردم والتخمير، وهذه الطرق ذات آثار سلبية ملوثة للهواء والماء، والتربة، وصحة الإنسان. وبناءً على ما تقدم، هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لتقييم الآثار الحقيقية للتعرّض لمركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور بتراكيز منخفضة وخاصة عند التعرّض المزمن لفترات طويلة وجرعات قليلة في أماكن العمل، والبيئات الداخلية المغلقة، مثل: مواقع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، حيث تشكّل هذه الظواهر مصدر قلق خاص عند التعرّض المهني للعمال؛ مما يشير إلى الحاجة إلى وضع إستراتيجيات التعامل الأفضل لأماكن العمل الملوثة من أجل منع تطوّر الضرر الصحي للعمال، والسكان المحليين. على الرغم من أن التعرّض لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور لا يترتب عليه بالضرورة عواقب ذات صلة سريريًا على المدى القصير، فإن الدراسات الحديثة تشير إلى أن تراكمها الحيوي يمكن أن يقلل من الخصوبة على مدى الأجيال.

التطلُّع للتخلص من مركبات ثنائي فينيل متعدّد الكلور

قدم برنامج الأمم المتحدة للتنمية الصناعية مقترحات رئيسية للتخلص من مركبات ثنائية الفينيل متعدد الكلور، فكان لابد للدول الأعضاء العمل على تنفيذ البرنامج على النحو الآتي:

- وضع إطار قانوني لتدبير مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور.
- تعزيز القدرات الوطنية لتدبير مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور ومواكبة المصادر الجديدة المختلفة لهذه المركبات.
- تصدير مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور لشركات متخصصة على المستوى الوطني والإقليمي للتخلص منها بطريقة سليمة بيئيًا.
- جرد المحوّلات والمعدات الصناعية المحتوية على الزيوت المعدنية الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور.

- إنشاء وحدات لتفكيك المحولات، ومعالجة الزيوت، والمعدات الملوثة.
- تعزيز القدرات الوطنية لرصد التلوث الناتج عن مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور ومراقبته.

ويُوصى بإجراء مزيد من الدراسات لتقييم العواقب الحقيقية لتلوث مركبات ثنائي الفينيل متعدّد الكلور بتركيزات تقع في نطاق التعرّض البشري؛ لكونها من المركبات التي لا يمكن التخلص منها بسهولة؛ لذلك اكتست البحوث والدراسات بأهمية بالغة في التصدي للمخاطر المحتملة للتعرّض لمركبات ثنائي فينيل متعدّد الكلور، ويُعتبر تشجيع القطاع العام والخاص على المساهمة بهذه البحوث مطلبًا ملحًا على جميع الأصعدة من إدارة المنتجات الداخلة بتركيبها، وإعادة تدويرها، بحيث لا تؤثر في البيئة، وخلق مستقبل أكثر صحة، واستدامة للبشرية.

الفصل الرابع

تأثير مخلفات المستحضرات الصيدلانية النشطة هرمونيًا في المحيط الحيوي البيئي

من المفيد الوضع في الاعتبار أن بعض الأدوية والمكونات التي تدخل في المستحضرات الصيدلانية إضافة لفعاليتها العلاجية الدوائية لها تأثيرات هرمونية إستروجينية.

المستحضرات الصيدلانية والدوائية النشطة هرمونيًا

فمثلًا **مادة الجينستين (Genistein)** التي تُستعمل باعتبارها علاجًا كيميائيًا للأورام (Chemotherapic agent) قد اُستخرجت لأول مرة من أحد المصادر النباتية، وباتت تُصنَّع كيميائيًا لاحقًا، وتُعتبر هذه المادة إستروجينًا نباتي المنشأ (Phytoestrogen) يوجد في عديد من النباتات مثل: الصويا، والقهوة وغيرها، تُستعمل هذه المادة حاليًا بوصفها مادة مضادة لتشكّل الأورام، وعلاجًا حيويًا بيولوجيًا لداء التهاب المفاصل.

مادة السيميتيدين (Cimetidine): هي دواء حاصر لمستقبلات الهيستامين H2، واُستعملت ومازالت باعتبارها مادة مضادة لزيادة إفراز حموضة المعدة، ومعالجة القرحة الهضمية، وتتداخل هذه المادة مع استقلاب الإستروجينات الداخلية، وبذلك تُحسِّن من عمل الإستروجين البشري عند التعرّض لها، وترفع من مستوياته البلازمية.

مادة بنزيليدين ميثيل الكافور (Methylbenzylidene camphor-4):
هي مادة عضوية من مشتقات الكافور، ولها فعالية إستروجينية طبيعية، وتدخل هذه المادة في الصناعات الصيدلانية التجميلية؛ بسبب قدرتها على حماية الجلد من الأشعة فوق البنفسجية؛ ولذلك فهي موجودة بكثرة في الكريمات الواقية، والغسولات (Lotions)، وغيرها من المستحضرات الجلدية الواقية.

أما **مجموعة المواد المسماة بالبارابينات (Parabens)**، فهي مجموعة تُستخدم على نطاق واسع بوصفها مواد حافظة (Preservatives) في الصناعات الصيدلانية، والتجميلية، وتوجد في الشامبو، والمرطبات الجلدية، ومعاجين الحلاقة، والمستحضرات الصيدلانية الموضعية (مثل: الكريمات، والمراهم)، وبعض الأشكال المعدَّة للحقن، ومساحيق التجميل، ومعاجين الأسنان، وهذه المواد لها فعّالية إستروجينية ضعيفة جدًا عند التعرّض لها.

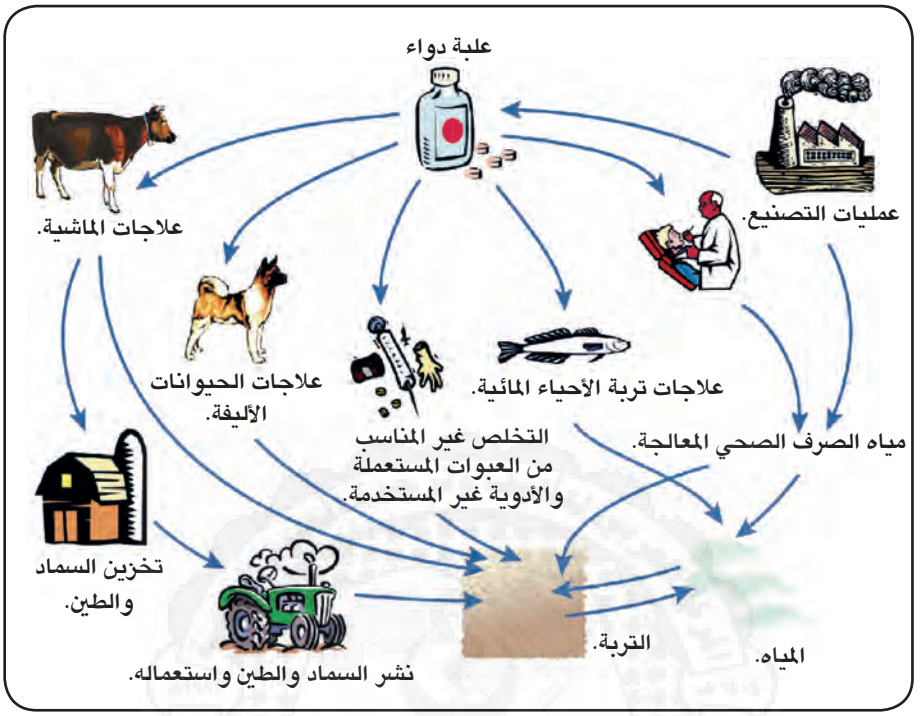
المستحضرات الدوائية الهرمونية: تحتوي هذه المستحضرات على هرمونات تصنيعية مقلدة للهرمونات الداخلية، وبكميات محددة بهدف العلاج، ومن أهم هذه المستحضرات موانع الحمل الفموية (Oral contraceptives)، والأشكال الصيدلانية المختلفة للإستروجين (الفموية، والحقنية) المستخدمة في المعالجة التعويضية الهرمونية.

تشتمل موانع الحمل على مقادير علاجية معتبرة لكلٍّ من هرموني الإستروجين والبروجيسترون بأنواعهما الكيميائية المتعددة (صناعية ونصف صناعية)، أو قد تشتمل على هرمون الإستروجين وحده، وتُستعمل بهدف منع الحمل عبر تثبيط عملية الإباضة عند المرأة، وقد تُستعمل أيضًا عند النساء لغير حالات منع الحمل مثل: الشعرانية الزائدة، وعسر الطمث، وفرط نشاط المبيض، والكيسات المبيضية وغيرها، ويعتمد مبدأ استخدامها فيما تقدم على قدرة التقديم الخارجي لهرمون الإستروجين (أو بالمشاركة مع البروجيسترون) على تثبيط وظائف المبيض، وهذه المستحضرات عند استخدامها للغايات المذكورة تُستعمل لفترات غير قصيرة أحيانًا وبمقادير فعّالة، ومن ثَمَّ فإن ذلك

ينعكس على الكميات التي سيتم طرحها إلى البيئة، وينطبق المبدأ نفسه على استعمال الإستروجين بوصفه مستحضرًا مفيدًا في تدبير أعراض سن اليأس (Menopause)، مثل: هشاشة العظام، والأمراض الشريانية، والاكتئاب، واضطرابات النوم، فيما يُسمى بالعلاج الهرموني التعويضي (Hormonal replacement therapy)، وهذه المعالجة قد تمتد لسنوات.

المكمـلات الغذائيــة الصحيــة (Health food supplements): تحتوي هـذه المستحضرات أو المكملات على مقادير وفيرة من الهرمونات، إما بشكلها الكيميائي الصرف، أو من خلال الإضافة الغذائية المباشرة لبعض المصادر النباتية مثل: فول الصويا الذي يحوي بوفرة الإستروجينات النباتية (Phytoestrogens)، وقد تزايد استخدام هذه المكملات عبر السنوات عند عموم الناس ولدى الرياضيين خاصة، لتحسين المظهر العام، وزيادة الوزن، وإبراز النشاط الرياضي.

طرق انتقال الهرمونات والمواد السابقة إلى المحيط البيئي: يفرز الإنسان وغيره كميات وفيرة من الهرمونات، وهذه الهرمونات تخترق سطح وأرضية النظام المائي خاصة من خلال عمليات الإرواء الزراعي للمحاصيل، كما أن مياه التصريف للنشاطات الصناعية والمنزلية تصبح هي الأخرى مصدرًا يحمل معه الهرمونات التصنيعية إلى البيئة، ونتيجة لذلك تنطلق كميات غير محددة من الإستروجينات إلى البيئة، حيث يستمر وجودها لفترة طويلة، ولا يختلف الأمر مع المخلفات الصيدلانية النشطة هرمونيًا، فالهرمونات أو المواد الفعّالة هرمونيًا ستنتقل من الإنسان من خلال طرق الإطراح (خارج الجسم) الرئيسية، خاصة البول، والبراز، ومنها عبر أنظمة الصرف الصحي التي تصل إلى التربة في حال عدم المعالجة الصحية المثالية. كما أن وجودها في التربة يعني: تسربها إلى المياه الجوفية، ومصادر الأنهار، ويعني هذا: أنها ستكون موجودة في أنظمة الري، ومياه الشرب، وفي البحيرات، والأنهار، وغير ذلك مما يعرِّض الأحياء المختلفة المائية والحيوانية خاصة المواشي، وكذلك الإنسان للإستروجينات البيئية.



صورة توضح طرق تأثير المخلفات الصيدلانية في المحيط الحيوي البيئي.

وجود الإستروجينات في البيئة: تم تحري وجود الإستروجينات في البيئة، وبشكل خاص في التربة، ومياه المجاري، والنباتات المروية بالمصادر المائية الملوثة بالإستروجينات، كما قد تصل الإستروجينات إلى السماد من مصدرها الحيواني.

ومع الاستعمال المتنامي والطلب على كلٍّ من الإستروجينات التصنيعية والطبيعية في المعالجة الطبية، ومزارع تربية المواشي، فإن ذلك أدى إلى زيادة وجودها في البيئة، ونظرًا للطلب الثابت والمتزايد عليها، فقد اُكتشفت اضطرابات غير منتظمة لهذه الملوثات، خاصة في المناطق الأشد تلوثًا والتي تكون قريبة مثلًا من مزارع الماشية، والحقول الزراعية. وقد أكدت عديد من الدراسات على انتقالها إلى أنابيب الشرب، والكائنات الحية، وإن معظم المركبات الإستروجينية يمكن أن تتراكم حيويًا في الأحياء المائية؛ بسبب وجودها الطويل وخواصها المحبة للدهون؛ لذلك فإن استهلاك الأحياء المائية يعزز التعرّض للإستروجينات عند الإنسان.

نصف العمر للإستروجين وتدرُّكه (انحلاله)

(Estrogen degradation and half-life)

يعتمد نصف العمر وفترة بقاء الإستروجين على معدّل انحلاله، وذلك بقياس المستويات المتبقية منه بالنسبة إلى الكمية الأساسية الأولية بعد فترة زمنية محددة، ومن الواضح أنه كلما طال نصف العمر للملوث استمر لفترة طويلة في البيئة، وتكون الإستروجينات المفرزَة من جسم الإنسان والحيوان ذات نصف عمر قصير؛ لأنها كارهة للماء؛ مما يؤدي إلى تناقصها بشكل ملحوظ في البيئة المائية، حيث يقدر نصف عمرها من عدة ساعات إلى أيام معدودات في البيئة المائية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن فترة بقاء الإستروجينات المصنّعة (كتلك الموجودة في المستحضرات الصيدلانية) تكون عادة أطول من تلك الإستروجينات الطبيعية ذات المصدر البشري، علمًا أن كثيرًا من العوامل قد تؤثر في فترة بقاء المركبات الإستروجينية بالبيئة، ومنها مثلًا وجود الجراثيم التي تحلل هذه المركبات، والحرارة، والضوء والأكسجين.

التأثيرات الأساسية للإستروجين في المحيط الحيوي

تأثير الإستروجينات في الأحياء المتعرّضة لها

تمت دراسة السمية الكامنة للإستروجينات على الكائنات الحية، حيث أثبتت أنها شديدة السمية لعدد كبير من الأحياء المتعرّضة، وركزت الدراسات الراهنة على تأثير الإستروجينات التصنيعية مقارنة مع تلك الطبيعية.

الأحياء المائية: هناك أدلة قوية على أن الأسماك تُظهِر نموًا مضطربًا في الماء عند تلقيها مياه الصرف الصحي، على أي حال يجب الانتباه لعتبة التركيز المحدِث للسمية بالإستروجينات على حياة الأسماك. وقد أكدت دراسات متنوعة على أن ارتفاع تراكيز كلٍّ من الإستروجينات الطبيعية والصناعية في البيئة المائية يجعل ذكور الأسماك إناثًا (Feminize male fish) ، ومن ذلك على سبيل المثال: التأثير في القدرة التناسلية، ونقص تعداد النطاف، وتأثيرات أخرى في معالم الذكورة، كما أن الإستروجين يُنقِص الكتلة الجسمية.

ومن الثابت أن الإستروجينات التصنيعية، خاصة إيثينيل إيستراديول (17α-Ethynylestradiol)، يمكن أن تؤثر في الجهاز الهرموني للعضويات الحية بتراكيز صغيرة جدًا، ويتأثر ذلك بطريقة التعرّض، وقد تم تطوير عدد من المعالم الحيوية لمختلف الاستجابات الحيوية، وتُستعمل كإشارات إنذار مبكرة للحصول على معلومات حول تسمّم الأحياء المائية، وقد أثبتت الدراسات المخبرية والحقلية دلائل واسعة تتعلق بتأثير التعرّض لهذه المواد الكيميائية، بما فيها نقص الخصوبة لدى كلٍّ من إناث الأسماك وذكورها. ويمكن لها أن تُنقِص بشكل مباشر أو غير مباشر معدّل البقاء على قيد الحياة، وتطوّر المرحلة الأولى من العمر، ونضج أعضاء التكاثر.

تأثيرها في الحيوانات الداجنة: تسبب الإستروجينات البيئية، وخاصة ذات المنشأ النباتي (Phytoestrogens) شذوذات في النمو عند الحيوانات الداجنة مثل: التغيرات الشكلية لبعض العظام، وتلوّن الجلد بألوان مغايرة للّون الطبيعي، وهي شبيهة بما يحدث عند الأبقار المغذاة بالعلف الغني بالإستروجينات البيئية، ولابد من الأخذ بعين الاعتبار تناول الحيوانات لبعض النباتات الغنية بالإستروجينات؛ مما يؤثر في الوظيفة التناسلية لها، كما تم توثيق اضطرابات جسدية أخرى أصابت الحيوانات الداجنة، ومنها: حدوث ضَعْف في الرؤية، وارتفاع ضغط العين.

تأثير الإستروجين في الإنسان: إن الإستروجينات أساسية للعمل البيولوجي والفيزيولوجي في الإنسان. فهي تساعد في تنظيم عملية التكاثر، والوظائف القلبية، وقوة العظام، وسلوك الإدراك، ونجاح الحمل وعمل الجهاز الهضمي. وبشكل مثير للجدل فإن أكثر قضية تتم مناقشتها تتعلق بالإستروجين هي المعالجة الهرمونية التعويضية. وهذه تكون عندما تتلقى النساء في سن اليأس الإستروجين للتعويض عن الإستروجين داخلي المنشأ الذي لم يعد يُنتج، لأسباب متعددة، بكميات كافية لتثبيت الوضع الصحي.

وبشكل واضح فإن الإستروجينات ضرورية للفيزيولوجيا الطبيعية عند الإنسان، ولكن يمكن أن تكون لها آثار جانبية خطيرة إذا تم السماح لها بالتراكم في البيئة والدخول ضمن السلسة الغذائية للإنسان، واذا تم استهلاكها فوق المستويات المسموح بها والآمنة، فمن الممكن أن تسبب خطر السرطانات وتسبب الأمراض القلبية الوعائية. كما أن تلك المستويات المتجاوزة للحدود قد تسبب سرطان الثدي عند النساء، وسرطان

البروستاتة عند الرجال. ترتبط الإستروجينات بشكل مفضل بالمستقبلات النوعية الموجودة في أنسجة الثدي؛ مما يقود إلى التكاثر الخلوي والذي ينتهي بحدوث الورم؛ وبناءً عليه فقد تم تصنيف الإستروجينات باعتبارها محدثة للأورام. وقد تمت معالجة أورام الثدي بتقديم أدوية تمنع ارتباط الإستروجين بمستقبلاته مثل: (Tamoxifen).

ومهما كانت العلاقة الرابطة بين الإستروجينات الموجودة في البيئة وسرطان الثدي، فإن مخابر الرقابة البيئية حول العالم يجب أن تضمن إجراء فحص دوري لتركيز الإستروجينات البيئية في المياه.

إن خطر الإستروجينات البيئية المسبب لسرطان الثدي قد تمت دراسته باستفاضة لدى النساء. وقد وُجِد وبشكل واضح أن مستويات الإستروجينات لدى النساء المصابات بسرطان الثدي مرتفعة، مقارنة مع النساء السليمات.

توجد الإستروجينات في الطعام والماء، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى انقطاع طمث مبكر (Premature menopause)، ويؤثر في تطوّر الجهاز التناسلي، ويسبب ظهور معالم الرجولة عند النساء، واضطرابات الجهاز التكاثري، وظهور معالم الأنوثة عند الرجال. كما أن الإستروجينات قد تُنقِص الضغط داخل العين (Pressure intraocular eye) بعد سن اليأس؛ مما قد يؤدي إلى تطور الزرق (Glaucoma). إضافة لما سبق يمكن للإستروجينات من المصدر النباتي أن تؤثر في الجهاز المناعي والاستقلاب، وتشير هذه الدلائل السابقة بوضوح إلى المشكلات الصحية الخطيرة المتعلقة بالإستروجينات، الأمر الذي يدعو إلى التأكد من أن مستويات تلك المركبات، سواءً أكانت من مصدر بشري أو حيواني لا تتجاوز الحدود المقبولة.

نظام الامتصاص والنقل عند النباتات

إن استعمال النباتات في المعالجة العشبية الطبية، وخاصة تلك التي تنمو في بيئات سمية أمر معروف، وتعتمد تلك المعالجة العشبية على قدرة بعض النباتات على التكيف والوجود في بيئات لا تستطيع الأشكال الحيوية الأخرى البقاء فيها مثل: الغوالق الصخرية، والصحاري، كما أن بعض الأنواع النباتية قد تكيفت للنمو في تربة ملوثة بالسموم المعدنية، وقادرة على تحمّلها.

وعلى النقيض من ذلك، وحسب المعرفة الحالية، هناك عدد قليل من النباتات القادرة على تخزين الإستروجينات الحيوانية، أو التصنيعية. وهذا ما يتم عبر امتصاصها الماء المنحلة فيه بواسطة الجذور، وهذه النباتات تأخذ عادة المواد الضارة عبر أنظمة النقل والتخزين نفسها التي تستخدمها لنقل المواد الطبيعية المغذية لها، وتمثل الجذور أحد المكونات الأساسية لنقل المواد العضوية من الماء، والتربة، ويعتمد المكان الذي توجد فيه الملوثات على طبيعتها الكيميائية، وانحلالها بالماء، والدهون.

تراكم الإستروجينات في النباتات: تنتقل الإستروجينات من الوسط الملوث بها إلى أجزاء النبات عبر الجذور شأنها في ذلك شأن المواد الأخرى، والملوثات، وقد دلت الدراسات على قدرة الإستروجينات الملوثة للبيئة على التراكم في مختلف أنواع النباتات، خاصة الخضار، والفواكه المروية التي يتم تداولها في الأسواق باعتبارها غذاء.

تأثير الإستروجينات في نمو النبات: تؤثر الإستروجينات في تطور النباتات ونموها، حيث ظهر تأثيرها في شكل إنقاص حجم الجذور، والساق، وخاصة عند تراكمها بكميات كبيرة، ومن الجدير بالذكر أن تلك المركبات تؤثر في بعض النباتات حسب تراكيزها، فعند المستويات منخفضة السمية يحدث تحريض على عملية النمو، والتكاثر، أما عند تلك المستويات مرتفعة السمية فيحدث تثبيط للنمو، وعلى أي حال فإن وجود الإستروجينات بكميات ذات سمية في المياه الراوية للنباتات غالبًا ما يكون لها تأثير تراكمي سلبي في النمو، وعملية التركيب الضوئي.

تأثير الإستروجينات في الفعّالية المضادة للأكسدة (Antioxidant Activity) في النباتات: تتولّد الشوارد الحرة (مركبات الأكسجين التفاعلية) في النباتات (Reactive Oxygen Species)، باعتبارها نواتج طبيعية من عمليات الاستقلاب الخلوي، وقد تسبب كثيرًا من عوامل الإجهاد المحيطي البيئي للنبات أي: زيادة في تشكّل هذه الشوارد الحرة؛ مما يؤدي إلى

حدوث عمليات أكسدة متعاقبة، وموت الخلايا النباتية، ويحوي النبات عددًا من الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل: (Superoxide dismutase).

ومن المثير للاهتمام أن عديدًا من الأبحاث دلت على قدرة الإستروجينات على التخفيف من سمية بعض المعادن المسببة للأكسدة في النبات مثل: الرصاص، ويتم ذلك عبر زيادة تركيز المركبات، والإنزيمات المضادة للأكسدة ونشاطها، وذلك ينعكس على تحسّن نمو الأجزاء النباتية في البيئة المحملة بالسموم المعدنية.

تؤثر الإستروجينات المتسرِّبة إلى البيئة والتي تكون ذات مصادر متعددة، خاصة من المستحضرات الصيدلانية، والدوائية، والتجميلية في المحيط الحيوي البيئي، والإنسان، والحيوان، والنبات، وبناء عليه برزت نقاط لابد من أخذها بعين الاعتبار وهي:

- لابد من تحديد المستويات الآمنة للإستروجينات في البيئات الطبيعية التي ستتسرب إليها، ومن أهمها: المياه الجوفية، ومياه الأنهار، والبحار، وهذا ما يؤدي بالنتيجة إلى تأكيد تجنّب آثارها الضارة على الأحياء المعتمدة على المصادر المائية.
- يتأثر سلبًا الوضع الصحي للحيوانات البرية، والأسماك، والإنسان بارتفاع المستويات البيئية لمخلفات الإستروجينات خاصة القادمة من مخلفات المستحضرات الصيدلانية، وقد باتت العلاقة واضحة ومثبتة بين استمرار التعرّض للإستروجين، وحدوث الأورام لدى البشر.
- العمل على الحد من وصول الإستروجينات إلى البيئة، عبر طرق مختلفة، وتبرز هنا أهمية المعالجة الفعّالة للصرف الصحي.
- زيادة الوعي عند مستخدمي المستحضرات ذات الحمولة العالية من الإستروجين حين التخلص منها.
- تتراكم بشكل كبير مخلفات الإستروجينات الصيدلانية في جذور النباتات وأوراقها، ومعظمها قادم من مياه الري التي تسربت إليها تلك الإستروجينات، ويشكّل ذلك مصدرًا خطرًا لانتقالها إلى الأحياء المقتاتة عليها.

الفصل الخامس

معالجة النفايات الإستروجينية البيئية

وأهمية دور المركبات الفلافونويدية في كبح نشاطها

تشمل حاليًا طرق إزالة الهرمونات الإستروجينية والمركبات الأخرى، طرقًا تقليدية، ومستجدة، سنستعرض بعضها فيما يأتي:

المعالجة الحيوية (Biological treatment)

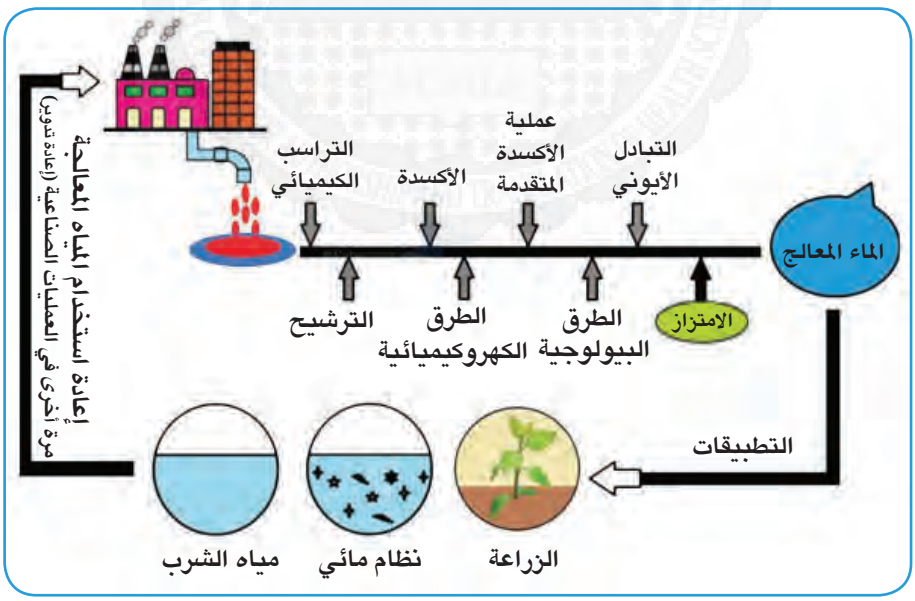
تتضمن المعالجة الحيوية تقنيات أساسها حيوي مثل: المفاعلات الحيوية (Bioreactors)، والترشيح البيولوجي (Biofilters)، والمعالجة الغشائية (Biofilms) (الترشيح الفائق). تقوم كثير من أنظمة المفاعلات الحيوية بإزالة مجموعة كبيرة من الملوثات الدقيقة، خاصة المركبات العضوية، كما أن أنظمة المعالجة الحيوية للفضلات المائية تعالج عديدًا من أنماط الملوثات الدقيقة أكثر من معالجتها نمطًا واحدًا. وتشمل أنظمة المعالجة طرقًا مثل: "المعالجة البيولوجية بالحمأة المنشطة" (Activated sludge treatment)، حيث تعتمد هذه الطريقة على تنشيط البكتيريا الموجودة في مياه الصرف الصحي عن طريق نفث الأكسجين اللازم لنموها وتكاثرها في حوض تهوية موجود في محطة المعالجة. يؤدي تكاثر البكتيريا إلى تخليص المياه من المادة العضوية المنحلة، وتحويلها إلى مادة غير منحلة للترسيب في حوض الترسيب النهائي اللاحق لحوض التهوية في محطة المعالجة.

إن كفاءة الإزالة الهرمونية ببعض الطرق السابقة قد تتجاوز 65%. على أي حال وبسبب الطبيعة الكارهة للماء لتلك الهرمونات، فإنها قد تترسب من مياه الصرف الصحي إلى الحمأة أو الطين المترسّب، حيث وُجِد أن تلك الرواسب تحوي الإستروجين بتراكيز كبيرة، وهذا ما استدعى تطوير طرق ذات كفاءة أعلى من الطرق التقليدية السابقة؛ إلا أنها مكلفة أكثر، ومعتمدة على مواد حيوية محمولة على إسفنج مشبع بتلك المواد الحيوية.

التقنيات المستجدة في المعالجة الحيوية

تتضمن المعالجات الحيوية ضم عمليتين لتنتج إزالة فعّالة بنسبة عالية مع تخريب حيوي للهرمونات الملوثة، وتتضمن معالجة الحمأة المنشطة بالمندفات (Flocculants)، والترشيح الفائق (Ultrafiltration)، والمفاعل الحيوي الغشائي (Membrane Bioreactor Mbr)، إن هذه التقنية الأخيرة هي نظام مدمج للارتشاح الدقيق والفائق مع المفاعل الحيوي، وتُستخدم فيها مرشحات تتحمل الضغط العالي لإزالة الهرمونات من المياه المعالجة.

الطرق المعتمدة على الامتزاز (هو تراكم ذرات أو جزئيات مادة سائلة أو غازيـة علـى سطح مادة صلبة) (Adsorption): وهو عمليـة سريعة، واقتصادية، وواسعة الانتشار في معالجة المياه، وتتطلب الكفاءة ضبط شروط درجة الحرارة والتركيب الكيميائي للمواد المتميزة الموجودة في المياه والملوثات الأخرى. من أكثر المواد المازة المستعملة الفحم الفعّال، وتحقق كفاءة تصل لـــ 98% في إزاحة الإستروجينات من المياه، كما تتوفر مواد ذات تكلفة أقل مثل: مسحوق القهوة المستهلكة، ومسحوق الشاي المستعمل.



صورة تعرض مخططًا لعملية مياه الصرف الصحي باستخدام الامتزاز.

عمليــة الأكســدة المتقدمــة (Advanced oxidation process): إن عمليات الأكسدة المتقدمة تقوم بتفكيك فعّال للملوثات الضارة وتحولها إلى مركبات كيميائية يمكن التعامل معها بطرق بيولوجية تقليدية، ومن بين أكثر طرق الأكسدة المستخدمة لمعالجة مياه الصرف الحاوية للإستروجين الأكسدة بمركب الفينتون (Fenton oxidation)، وقد دلت الدراسات على أن المياه الناجمة عن مزارع الماشية قد زال منها معظم المركبات الإستروجينية.

وتشكّل طريقــة المعالجــة بالأوزون (Ozonation) طريقة أكسدة متطورة أخرى تضمــن وضع الأوزون O_3 في المياه، وهــو مــن أقــوى المؤكســدات، وتتضمن هــذه الطريقة إنتــاج جــذور أكسجيــن فعّالــة تهاجــم المركبــات العضويــة بما فيهــا الهرمونــات للتخلص منها.

التقنيات التأكسدية الأخرى: وقد أثبتت فعّالية جيدة مثل: التحفيز أو التحليل الضوئي (Photocatalysis/Photolysis)، وقد طُبقت بهدف إزاحة الإستروجين. وقد زاد التركيز مؤخرًا على عمليات التحفيز التأكسدي بالأشعة فوق البنفسجية.

تقنية الموجات فوق الصوتية (Ultrasound): أُستخدمت الموجات فوق الصوتية لإزالة الإستروجينات من مياه الصرف الصحي، بالاعتماد على ظاهرة التجويف (Cavitation phenomena)، حيث تؤدي إثارة الأمواج فوق الصوتية عند تردد معين لخلق فقاعات مجوفة، وتبدأ بالنمو التدريجي؛ بسبب الضغط الموجي حتى تصل إلى حجم حدي حرج للفقاعة يساعد على الانفجار، ويقترن هذا الانفجار مع توليد طاقة عالية ترفع درجة الحرارة والضغط بشكل كبير، وهذان العاملان يسهمان فــي تحطيم الهرمونــات وغيرهــا مــن الملوثات في الماء عبر التفاعل التأكسدي مع جزيئات الأكسـجين الموجودة فـي الماء، ونتيجة هذه الأكسدة تتحطم الهرمونات الإستروجينية وتتحوّل إلى نواتج حميدة ذات وزن جزيئي أصغر، وتمنع إنتاج مواد ضارة هي نواتج تفاعلات ثانوية.

الفلافونويدات

هي مجموعة من المركبات الكيميائية النباتية القابلة للذوبان في الماء، وتنتج من الاستقلاب الثّانوي للنبات، وتنتمي لفئة متعددات الفينول (Polyphenols)، وتتميز عن بعضها حسب المجموعة الوظيفية التي تحملها حلقاتها العطرية.

ومن أهم مركبات الفلافونويدات التي دُرست تأثيراتها المفيدة لدى الإنسان

الكيرسيتين (Quercetin): وهو مركب واسع الانتشار في المملكة النباتية، وقد جرت دراسات كثيرة على النباتات التي يحويها، ويُعد مسؤولًا أساسيًا عن كثير من تأثيراتها المفيدة، ويُستعمل في تخفيض مستويات سكر الدم، ويخفض من نسبة الوفيات الناتجة عن الأمراض القلبية من خلال منعه أكسدة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، فهو مضاد أكسدة قوي وموسّع وعائي جيد، ومن ثَمَّ يخفض الضغط الدموي، ويمنع حدوث القرحة، وله تأثير واقٍ للجهاز الهضمي، ومع ما سبق من كثرة فوائده فإن له تأثيرًا مرخيًا للعضلات الهيكلية.

الأبيجينين (Apigenin): هو مضاد للأكسدة، كما أن له خواص مضادة للأورام؛ لذلك يُستخدم الأبجينين لعلاج الإصابة بسرطان البروستاتة وللوقاية منه، ويثبط تشكّل حمض البول، وهذا مفيد لمرضى النقرس، كما أنه مضاد لتشنج العضلات الهيكلية، ويقلل مستويات الجلوبولين المناعي الذي يرتفع في الربو، وحالات التحسّس الأخرى، ومضاد لتجمّع الصفيحات.

اللوتيولين (Luteolin): مضاد للأكسدة، ومضاد للالتهاب، والتحسس، ومرخٍ للعضلات الهيكلية.

دور الفلافونويدات في تدبير أهم الاضطرابات الناتجة عن التعرّض للإستروجين

أثبت عدد من المركبات الفلافونويدية والمتوافرة بكثرة في المملكة النباتية، قدرة عظيمة على تثبيط التكاثر الورمي المسبَّب بالإستروجينات الصناعية، وكذلك الحال مع مادة اللوتيولين التي تملك قدرة على الوقاية من أنواع السرطانات المحدثة بالإستروجينات وبتراكيز ضئيلة للغاية.

كما أثبتت الفلافونويدات الموجودة في الأغذية النباتية التي يتناولها الإنسان مثل: الديدزين، والكيرسيتين قدرة على منع تكاثر الخلايا المحدَث بالإستروجينات والمؤدي إلى سرطان الثدي، وقد تبين نتيجة للأبحاث أن تلك القدرة التثبيطية للفلافونويدات للأورام المحدثة بالإستروجينات البيئية تعود إلى قدرتها على الحجب التنافسي لأهم مستقبلات الإستروجين عند الإنسان، ومن ثَمَّ إنقاص فعّاليتها.

دور الفلافونويدات في الوقاية من بعض الأمراض

سرطان البروستاتة: أثبتت الفلافونويدات خاصة ذات المصدر النباتي قدرة واضحة في مجال الوقاية من سرطان البروستاتة المسبب بالتعرّض للإستروجينات، وذلك عبر فعاليتها المضادة للفعل الإستروجيني، إلا أن هذا الفعل الواقي يكون في المراحل المبكرة جدًا أو حتى قبل الإصابة المتوقعة.

الأمراض القلبية الوعائية: تبين أن الأشخاص المتناولين كميات معتدلة من الفلافونويدات من خلال الغذاء لديهم احتمالات قليلة للإصابات القلبية الوعائية. ويُعزى ذلك لعدة أمور منها: قدرة الفلافونويدات على الحد من فرط شحوم الدم الضارة خاصة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، كما تعمل الفلافونويدات على ضمان سلامة الأوعية الدموية، وصيانة طبقة البطانة فيها، والحد من تشكّل العصائد الشريانية، وكبح النشاط التخثري المرضي فيها، وفي ذلك ضمان لعمل تلك الأوعية واستمرار التدفق الدموي الطبيعي، وخاصة الأوعية التاجية التي تروي عضلة القلب.

المراجـــع

References

أولًا: المراجع العربية

- زمريق، عامر محمد، وبركيل، صوفي، «علم السموم المهني والشرعي»، منشورات جامعة دمشق، كلية الصيدلة، الجمهورية العربية السورية، 2017م.
- سعيد، أحمد الحاج، والشلاح، أحمد، «الصناعات اللاعضوية»، منشورات جامعة دمشق، كلية العلوم، 2012م.
- عمرين، عبد الناصر، واللحام، شذى، ومراد، رشاد، والحمصي، شادي، «علم تأثير الأدوية 3»، منشورات جامعة دمشق، كلية الصيدلة، الجمهورية العربية السورية، 2017م.
- مالو، أحمد، وديب، عدنان، وحمو، سامح، والمهنا، نديم، «كيمياء المنتجات الطبيعية»، منشورات جامعة دمشق، كلية العلوم، الجمهورية العربية السورية، 2016م.
- نوفل، عادل، «الكيمياء الصيدلية 2»، منشورات جامعة دمشق، كلية الصيدلة، الجمهورية العربية السورية، 2022م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Adeel M, Zain M, Shakoor N, Azeem I, Hussain M, Ahmad Ma, Chaudhary S, Zaheer U, Aziz Ma, Ahmar S, Yukui R, Xu M."Estrogens In Plants And Emerging Risks To Human Health". Environment lnternational 2023.

- Canivenc-Lavier Mc, Bennetau-Pelissero C. Phytoestrogens And Health Effects. Nutrients. 2023.
- Elagib H, Alshammari Ss, Alsadoon Wk, Zahra A. Assessment Of The Attitudes, Beliefs, And Potential Effects Of Nutritional Phytoestrogenic Plant Consumption On Women's Health In Saudi Arabia. Cureus. 2023
- Basso Cg, De Araújo-Ramos At, Martino-Andrade Aj. Reprod Exposure To Phthalates And Female Reproductive Health: A Literature Review. Toxicol. 2022.
- Cheng X, Wei Y, Zhang Z, Wang F, Plasma Pfoa And Pfos Levels, Dna Methylation, And Blood Lipid Levels: A Pilot Study. Sci Technol. 2022.
- Rizzo G, Feraco A, Storz Ma, Lombardo M. The Role Of Soy And Soy Isoflavones On Women's Fertility And Related Outcomes: An Update. J Nutr Sci. 2022.
- Polychlorinated Biphenyls (Pcbs) In The Environment: Occupational And Exposure Events, Effects On Human Health And Fertility Toxics. 2022.
- Singleman C, Zimmerman A, Harrison E, Roy Nk, Wirgin I, Holtzman Ng.Environ Toxic Effects Of Polychlorinated Biphenyl Congeners And Aroclors On Embryonic Growth And Development Toxicol Chem. 2021.
- Zhang, D.; Saktrakulkla, P.; Tuttle, K.; Marek, R.F.; Lehmler, H.-J.; Wang, K.; Hornbuckle, K.C.; Duffel, M.W. Detection And Quantification Of Polychlorinated Biphenyl Sulfates In Human Serum. Environ. Sci. Technol. 2021.
- Child Labour: Global Estimates 2020, Trends And The Road Forward. Geneva: International Labour Organization; 2020.

- Gilden Rc, Huffling K, Sattler Obstet Gynecol Neonatal Nurs. Pesticides And Health Risks . J. 2020.
- Onozuka, D.; Nakamura, Y.; Tsuji, G.; Furue, M. Mortality In Yusho Patients Exposed To Polychlorinated Biphenyls And Polychlorinated Dibenzofurans: A 50-Year Retrospective Cohort Study. Environ. Health 2020.
- Gonzalez Tl, Rae Jm, Colacino Ja. Implication Of Environmental Estrogens On Breast Cancer Treatment And Progression. Toxicology. 2019.
- Lisa M. Weatherly , Julie A. Gosse Triclosan Exposure, Transformation, And Human Health Effects., J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2017.
- Moore Sc, Matthews Ce, Ou Shu X, Yu K, Gail Mh, Xu X, Ji Bt, Chow Wh, Cai Q, Li H, Yang G, Ruggieri D, Boyd-Morin J, Rothman N, Hoover Rn, Gao Yt, Zheng W, Ziegler Rg. Endogenous Estrogens, Estrogen Metabolites, And Breast Cancer Risk In Postmenopausal Chinese Women. J Natl Cancer Inst. 2016.
- Kelly K. Ferguson, MPH1; Thomas F. McElrath, MD, PhD[2]; John D. Meeker, ScD[1],Department of Environmental Health Sciences, University of Michigan School of Public Health, Environmental Phthalate Exposure and Preterm Birth, JAMA network, JAMA pediatric,2014.
- Aris Az, Shamsuddin As, Praveena Sm. Occurrence Of 17A-Ethynylestradiol (Ee2) In The Environment And Effect On Exposed Biota: A Review. Environ Int. 2014.

- Wocławek-Potocka I, Mannelli C, Boruszewska D, Kowalczyk-Zieba I, Waśniewski T, Skarżyński Dj. Diverse Effects Of Phytoestrogens On The Reproductive Performance: Cow As A Model. Int J Endocrinol. 2013.
- Chighizola C, Meroni Pl. The Role Of Environmental Estrogens And Autoimmunity. Autoimmun Rev. 2012.
- Parry Jp, Taylor Dd, Nakajima St, Gercel-Taylor C. Genistein Reverses Diminished T-Cell Signal Transduction, Induced By Post-Menopausal Estrogen Levels. Am J Reprod Immunol. 2009 .
- Mai Z, Blackburn Gl, Zhou Jr. Soy Phytochemicals Synergistically Enhance The Preventive Effect Of Tamoxifen On The Growth Of Estrogen-Dependent Human Breast Carcinoma In Mice. Carcinogenesis. 2007.
- Mueller So, Kling M, Arifin Firzani P, Mecky A, Duranti E, Shields-Botella J, Delansorne R, Broschard T, Kramer Pj. Activation Of Estrogen Receptor Alpha And Erbeta By 4-Methylbenzylidene-Camphor In Human And Rat Cells: Comparison With Phyto- And Xenoestrogens. Toxicol Lett. 2003.
- Han D, Tachibana H, Yamada K. Inhibition Of Environmental Estrogen-Induced Proliferation Of Human Breast Carcinoma Mcf-7 Cells By Flavonoids. In Vitro Cell Dev Biol Anim. 2001.

إصـــدارات

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

أولاً: 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 وآخـرين
سلسلة الأطالس الطبية (78)	ترجمة: د. صاحـب القطـان

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

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

218 - أرجـوزة فـي الـطـب 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
243 ـ أمراض القدم والكاحل سلسلة المناهج الطبية (237)	تأليف: أ. د . فتحي جابر محمد خلَّاف

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 القثطرة 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 السرطـــــان	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 عُســر الهضــم	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
203 ـ متلازمة النفق الرسغي	تأليف: د. تامر رمضان بدوي
204 ـ الديال الكُلوي ـ الغسيل الكلوي	تأليف: د. جود محمد علاء الدين يكن
205 ـ اللياقة الطبية لقائدي المركبات والسلامة المرورية	تأليف: د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن
206 ـ الإستروجينات البيئية وخطورتها على صحة الإنسان	تأليف: د. وائل محمد الأغواني د. عصام ياسر الناصر

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 العبدلـي
10 ـ الجهاز الهضمي	إعداد وتصميم: الصيدلانية. هبة إبراهيم قداد
11 ـ المـــــرض	إعداد وتصميم: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
12 ـ صحة الفم والأسنان	إعداد وتصميم: د. جمانـة ياسـر الأصيـل

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
72 ـ العدد الثاني والسبعون «أكتوبر 2024»	الإدمان آفة العصر

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 الثـلاثـــــون	اللغة العربية العلمية (تاريخها ـ الترجمة إليها ـ سبل النهوض بها)

الموقع الإلكتروني : www.acmls.org

/acmlskuwait

/acmlskuwait

0096551721678

/acmlskuwait

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: 978-9921-782-78-3

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

Environmental Estrogens

And their Risk to Human Health

By

Dr. Wael Mhd Alagawani

&

Dr. Isam Yasser Naser

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

في هذا الكتاب

الإستروجينات البيئية هي مجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات الكيميائية الموجودة في البيئة، ومعظمها وليدة ملوثات، بعض مركباتها طبيعية المنشأ وتؤدي إلى عديد من الاضطرابات الضارة عند الكائنات الحية؛ بسبب إمكانية تفاعل هذه المركبات مع المكونات الخلوية.

هناك علاقة مصيرية بين الملوثات البيئيـة المتمثلـة في الإستروجينات البيئية، وصحة الإنسان، بعد أن دخلت الحضـارة البشرية عتبة الألفية الثالثة على اعتبار وجود مجموعة واسعة من المركبات الكيميائية البيئية الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة، وأدى التطور السريع في أشكال الرفاه وتقدم المجتمع إلى حدوث تأثير بشكل أو بآخر في سلامة الإنسان وصحته.

إن مقدرة المركبات الإستروجينية البيئية على تغيير أنظمة الإنسان البيولوجية تدق ناقوس الخطر بوجودها غير الآمن ضمن أنظمتنا البيولوجية حتى أضحت تؤثر سلبًا في معدل الخصوبة عند الرجال، وظهور حالات اضطرابات التطور الجنيني، وتؤثر كذلك في وظائف الجهاز المناعي حتى يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بمرض السرطان عند البشر.

يهدف هذا الكتاب (الإستروجينات البيئية وخطورتها على صحة الإنسان) إلى تقديم لمحة عامة عن الإستروجينات البيئية، ووجودها وأضرار التعرّض لها على مستوى اختلال عمل الغدد الصماء الرئيسية، مع إظهار الأدوات الأكثر استخدامًا لكبح نشاط هذه الملوثات في الوسط الحيوي البيئي.