نظرة عامة على السموم

أ.د. فؤاد قاسم محمد

2024-05-21

المقدمة

يُعَرَّف علم السموم بالعلم الذي يدرس السموم وعملية التسمم من جميع الأوجه. ويُعرَّف السم بكونه أي مادة تُحدِث تأثيرًا ضارًا في الجسم الحي، وقد تسبب الموت. ومعرفة ماهية المادة السامة والسمية المُحدَثَة بها ضرورية جدًا لضمان سلامة الإنسان والحيوان والبيئة التي نعيش فيها. وقد تطور علم السموم بالتواصل مع العلوم الطبية الأخرى لتقدير سمية المواد الكيمياوية التي تُحيط بنا ونستعملها في حياتنا اليومية، مع تقدير خطورة هذه المواد بشكل نضمن صحة الكائن الحي.

عناصر التسمم

لحدوث التسمم يجب توفر عناصر وعوامل عدة لتقدير حالة التسمم وعلاجها إن أمكن. إذْ يجب معرفة المادة السامة وتصنيفها، وما الكائن الحي المتسمم بها سواءً كان الإنسان أو الحيوان أو الكائنات المجهرية الأخرى، وما طبيعة الأذى الحاصل على مستوى الأنسجة والخلايا ومكونات الخلايا الدقيقة، وماهية علامات التسمم وأعراضه الظاهرة في الكائن المتسمم، وفيما اذا انتهى الأمر إلى الموت أم لا، ومن ثم يجب معرفة الدرياق الأساس إن كان متوفرًا لعلاج حالة التسمم به، فضلًا عن أدوية علاجية ساندة أخرى.

عالم المواد الكيمياوية

إن بيئتنا الحيوية مليئة بعالم من المواد الكمياوية، ويصح القول بأننا نعيش في بحر متلاطم من المواد الكمياوية التي من المحتمل جدًا أن تكون ضارة بالإنسان والحيوان والبيئة. ولتقدير أهمية مثل هذا العالم الكيمياوي، نرى بأن إجمالي أعداد المواد الكيمياوية في عاملنا الذي نعرفه يتجاوز الخمسين مليون مادة. ومن هذه المواد تم توثيق خمس وثمانون ألف مادة كيمياوية فقط ضمن قوائم وكالة حماية البيئة الأمريكية. في حين يتجاوز عدد المواد الكمياوية في الأسواق العالمية حاجز الثلاثمائة وخمسين ألف مادة، مع التأكيد بأنه كل عام تدخل حوالي ألفا مادة جديدة إلى الأسواق العالمية لإستخدامها لأغراض

شتى. وقليل من هذه المواد تُختبر للسمية العصبية التي تُعد إحدى أهم أنواع التسمم في الإنسان أو الحيوان. على سبيل المثال وُجد بأن المبيدات المصممة لتكون سموم عصبية في آلية عملها، لم يتم إختبارها للتسمم العصبي بأكثر من 20% من إجمالي المبيدات المتوفرة. وهذا يدل على مدى الفجوة الواسعة بين إستخدام المواد الكيمياوية وتأثيراتها الضارة التي يمكن أن تشمل الإنسان أو الحيوان. ومن هذا المنطلق يمكن القول أن المواد الكيمياوية قيد الاستعمال تقابلها مواد لم تستعمل بعد، وهذا يستدعي إجراء دراسات سمية موسعة لهذه المواد وإن كانت مستعملة على نطاق واسع ولسنوات عديدة. ونحذر في هذا المجال المواد البلاستيكية المرمية في البيئة التي تُكوِّن ما يعرف بالحساء السام، وذلك لأنها تتكسر إلى فتات صغيرة الحجم ملوِّثة للبيئة مع تأثيرات سمية طويلة الأمد!

تطور علم السموم

لقد تطور علم السموم بشكل متقطع، ولكنه ارتبط بأحداث سمية كبيرة الأهمية مثل التلوث البيئي وما رافق ذلك من إنشاء وكالة حماية البيئة الأمريكيةEPA ، وحادثة الثاليدومايد الذي سُوِّق كمهدئ ضد الغثيان والتقيؤ في النساء الحوامل، وقد ظهر هذا الدواء في خمسينات القرن الماضي مع دعاية بأنه آمن للحوامل، ولكن الشركة المنتجة كانت مخطئة، فقد كان الدواء سامًا وله تأثيرات مسخية في الأجنة، إذْ بعد الاستعمال في النساء الحوامل ولد جيل من الأطفال بدون أقدام أو أيدي، أو مع تشوهات خلقية. وكانت الشركة المنتجة للثاليدومايد مقصرة في إجراء التجارب السمية اللازمة في حيوانات التجارب الحوامل عدا القوارض لبيان سمية الدواء أو سلامته، والتي ظهرت فيما بعد بأنه ذو تأثير مسخي في الأجنة.

بما أن علم السموم يدرس السموم والتسمم بشكل شمولي ليتضمن التأثيرات المضِرَّة للمادة السامة، فإنه يهتم ايضًا بكل ما يتعلق بالمادة السامة من الخواص الفيزيائية و الكيميائية، وطرائق دخولها للجسم، والأعراض أو المتلازمة التي تسببها و آليات تأثيرها. كما تتناول الظروف التي تظهر فيها هذه التأثيرات السامة، و طرائق معالجتها، فضلًا عن الاعتبارات الشرعية والاجتماعية لحالة التسمم. إن علم السموم هو المجال العلمي الذي يدرس أذى الجسم لغرض تحديد سلامة الإنسان والحيوان والبيئة ضمن مفهوم الصحة الواحدة One Health، باعتبار أن المادة السامة هي التي تسبب أذى الكائن الحي وبيئته، مهما كان نوع هذا الكائن.

تفاعل علم السموم مع العلوم الأخرى

يتفاعل علم السموم ويتواصل مع العديد من العلوم، نذكر منها علوم الأدوية، والأمراض، والفسلجة، والكيمياء والكيمياء الحياتية، والصحة العامة، والصحة

الغذائية، والمناعة، وعلوم الأحياء والنبات، والطب، والطب الشرعي، والطب البيطري، والصناعة، والزراعة، والبيئة، وغيرها.... ومن هنا نشأت فروع عديدة لعلم السموم، نذكر فيما يأتي أهمها وهي علم السموم السريري، وعلم السموم البيطري، وعلم السموم البيئي، وعلم السموم التحليلي، وعلم السموم الحيوي، وعلم السموم التشريعي، وعلم السموم المناعي، وعلم السموم الصناعي، وعلم السموم المهني، وعلم السموم الكيميائي والكيمياء الحياتي، وعلم السموم الجيني، وعلم سموم الأحياء المائية، فضلًا عن اليقظة السمية toxic vigilance للحالات غير الاعتيادية.

تصنيف السموم

يمكن تصنيف السموم بحسب:

- الاستعمال، مثل مبيدات الأعشاب.
- المصدر، مثل المصدر النباتي.
- التأثير، مثل السموم العصبية.
- الحالة الفيزياوية، مثل الحالة الصلبة، والسائلة، أو الغازية.
- الصفة الكيمياوية، مثل السموم غير العضوية أو العضوية.
- ومن ناحية أخرى يمكن تصنيف السموم بحسب الاهتمام المجتمعي، الذي يُعد مهمًا من ناحية التفاعل مع المجتمع المحلي، **مثل**:

- الملوثات البيئية، مثل ثاني أوكسيد الكبريت، والمبيدات. - السموم الصناعية، مثل البنزين. - السموم التراكمية، مثل الكادميوم. - السموم الدوائية، مثل الوارفارين. - السموم المنزلية، مثل المنظفات، والمعقمات والمحاليل القاصرة.

ومن التصنيفات المهمة للسموم، التصنيف بحسب أعضاء (أو أجهزة) الجسم المتأثرة، مثل السموم العصبية، وسموم القلب والجهاز الوعائي، وسموم الكبد، وسموم الكلية، وسموم الجهاز التنفسي، وسموم الدم، وسموم الجهاز المناعي، وسموم العضلات، وسموم الجهاز الهضمي، وسموم أجهزة التناسل، والسموم المسخية في الجنين، وغيرها...

أنماط التسمم

يحدث التسمم بعدة أنماط ذات أهمية قصوى من الناحية الصحية والسريرية ومن الناحية التشريعية، وأهم هذه الأنماط هي: التسمم الجنائي، والتسمم الانتحاري، والتسمم العرضي. وعادةً يحدث التسمم العرضي بسبب الإهمال أو الجهل بالمواد التي يمكن أن تسبب التسمم مثل الأدوية، والمنظفات المنزلية. ومن جهة قد يحدث التسمم العرضي من الأغذية على شكل تحسس من الغذاء، كما يحدث التسمم الغذائي بسبب الفطريات، والأسماك السامة، والأكريلامايد الذي ينتج أثناء طبخ أنواع من الأغذية مثل البطاطا المقلية، أو

عند تحضير بعض المنتجات الغذائية كالزيتون الأسود. ويمكن أن يحدث التسمم الغذائي من العفن، والسموم الفطرية مثل الأفلاتوكسين، والتسمم من سموم الأحياء المجهرية التي قد يحدث بشكل جماعي من الغذاء الملوث.

واقع حال المبيدات في الأسواق المحلية

بناءً على دراسات أُجريت للتقصي، مع ملاحظات ميدانية، فقد وُجد بأن الأسواق المحلية تزخر بمئات الأنواع من منتجات المبيدات التي تكون ذات مناشىء مختلفة. فضلًا عن ذلك، تتوفر علامات تجارية متعددة من المنتج الواحد. وتُشكل مبيدات الحشرات نسبة كبيرة من المبيدات المتوافرة في الأسواق. ومن الأمور التي تجلب الإهتمام والحذر هو إمكانية شراء منتجات المبيدات في بعض الأماكن بشكل مباشر من المحلات المختصة، والتي قد تُستعمل من دون أي قيد أو شرط، ومن دون إستعمال معدات الحماية الذاتية وملابس الوقاية. ونسبة قليلة من المزارعين مثلًا تستعمل ملابس الوقاية القياسية. فضلًا عن ذلك، قد تُستعمل المبيدات من دون متابعة تعليمات التحضير أو التخفيف أو الرش. وقد لايعي المستعمل نوع المبيد المستخدم في رش المزروعات، أو في علاج الحيوانات، ولاتوجد لديه أي فكرة عن المادة الفاعلة الموجودة في المنتج. كل ذلك يزيد من فرص تسمم الإنسان والحيوان والبيئة المحلية.

في مجال إستعمال المبيدات سواءً من قبل المزارعين أو المختصين، يجب الانتباه لجملة من الأمور الفنية والصحية لضمان سلامة الاستعمال حفاظًا على صحة الشخص الذي يتعامل مع المبيد، والحصول على نتائج مثمرة من الإستخدام الأمثل. في البدء تجب معرفة المادة الفاعلة للمبيد في المستحضر، وأن تكون معروفة عند الاستعمال، مع الدراية التامة بما هو مطلوب من تطبيق المبيد وكيفية تحضيره، ومن ثم التخلص من بقاياه دون الإضرار بالكائنات الحية الأخرى أو تلويث البيئة. وتوجد في المستحضر التجاري للمبيد مواد إضافية تعمل على زيادة فاعلية المبيد في المستحضر، مع مواد خاملة متعددة في ذات المستحضر. ولكن المادة الخاملة في المستحضر من الناحية العلمية وحتى القانونية لاتعني إنعدام السمية!

الإستنتاجات والتوصيات

نستخرج من هذه المعلومات والدراسات التي أوردناها في هذا المقال مجموعة من الإستنتاجات والتوصيات لضمان الإستخدام الأمثل للمواد الكيمياوية، وبالأخص المبيدات لضمان صحة أفضل وبيئة نظيفة غير مضرة بالكائنات الحية:

- إن أية مادة يمكن أن تكون سامة بجرعة محددة.
- يجب السيطرة على المبيعات العشوائية للمبيدات في الأسواق المحلية.
- إستخدام برامج اليقظة السمية لبيان حالات التسمم غير المتوقعة.

- إعتماد برامج محلية وطنية لقياس نشاط إنزيم الكولين إستيريز في دم المزارعين أو العاملين في الحقول قبل البدء بأعمال رش المبيدات، وبعدها.
- مراقبة البيئة المحلية وتلوثها بإستخدام طرائق علمية، وقد تكون حيوية وكيميائية-تحليلية.
- مراقبة نشاطات رش المزارع بالمبيدات.
- المراقبة الصحية للعاملين في المجالات الزراعية والبيطرية والبيئية.
- منع الاستخدام الخاطئ والعشوائي للمبيدات.

المراجع

- محمد، فؤاد قاسم. علاج التسمم بالمبيدات الفسفورية العضوية: مراجعة علمية. المجلة العراقية للعلوم البيطرية، 1995، المجلد 8، العدد 2: 73-77.

- محمد، فؤاد قاسم. المخاطر الصحية والبيئية للمبيدات المستخدمة في مكافحة الحشرات التي تصيب الحيواناتز مجلة الزراعة العراقية، 2004، العدد 4، 40-44.

- محمد، فؤاد قاسم، الخفاجي، نزار جبار. علم السموم البيطرية. مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 2001.

- محمد، فؤاد قاسم، محمد، عمار أحمد ، رشيد، حسين محمد ، صالح، هشيار محمد. تأثيرات مضاد الهستامين الدايفنهايدرامين في السمّية الحادة لمبيدات الحشرات الفوسفورية العضوية والكارباميتية لمختلف الدراسات على الحيوانات: تحليل ميتا. المجلة العربية للبحث العلمي، 2023، العدد 1. https://doi.org/10.5339/ajsr.2023.1

- محمد، فؤاد قاسم. وسائل دخول السموم إلى الجسم وخروجها منه. منظمة المجتمع العلمي العربي،

- Garmavy HMS, Mohammed AA, Rashid HM, Mohammad FK. Meta-analysis of normal human blood cholinesterase activities determined by a modified electrometric method. Journal of Medicine and Life 2023; 16(1):22-34.
- Krebs J, McKeague M. Green Toxicology: Connecting Green Chemistry and Modern Toxicology. Chem Res Toxicol. 2020 Dec

21;33(12):2919-2931. doi: 10.1021/acs.chemrestox.0c00260. Epub 2020 Nov 20. PMID: 33216543.

- Mohammad FK. Review of a practical electrometric method for determination of blood and tissue cholinesterase activities in animals. VetScan. 2007;2(2):1-12. Available from: https://journal.vetscan.co.in/index.php/vs/article/view/21.
- Mohammad FK. Clarifying an electrometric method for determining blood cholinesterase activity: a scientific letter. Asia Pac J Med Toxicol 2022;11(1):30-32. doi: 10.22038/apjmt.2022.19924
- Mohammad FK, Al-Baggou B, Alias A, Faris GA-M. Application of an electrometric method for measurement of in vitro inhibition of blood cholinesterases from sheep, goats and cattle by dichlorvos and carbaryl. Vet Med. 2006;51(2):45-50. https://doi.org/10.17221/5516-VETMED.
- Mohammad FK, Alias AS, Ahmed OA. Electrometric measurement of plasma, erythrocyte, and whole blood cholinesterase activities in healthy human volunteers. J Med Toxicol. 2007 Mar;3(1):25-30. doi: 10.1007/BF03161035.
- Mohammad FK, Alias AS, Faris GA, Al-Baggou BKh. Application of an electrometric method for measurement of blood cholinesterase activities in sheep, goats and cattle treated with organophosphate insecticides. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med. 2007 Apr;54(3):140-3. doi: 10.1111/j.1439-0442.2007.00867.x.
- Mohammad FK, Garmavy HMS, Mohammed AA, Rashid HM. First meta-analysis study of cholinesterase inhibition in experimental animals by organophosphate or carbamate insecticides under the influence of diphenhydramine. Veterinary World 2023;16(1):118-125.
- Mohammed AA, Mohammad FK. Monitoring blood cholinesterase activity of farmworkers: in vitro inhibition by diphenhydramine and carbaryl. Malaysian Appl Biol. 2022a;51:23-32.
- Mohammed AA, Mohammad FK. Recognition and assessment of antidotal effects of diphenhydramine against acute carbaryl insecticide poisoning in a chick model. Toxicol Intl. 2022 29(3):339-52. https://doi.org/10.18311/ti/2022/v29i3/29732
- Odisho SK, Mohammad FK. Blood cholinesterase activities and oxidative stress status among farmworkers using pesticides in Duhok, KRG, Iraq. Journal of Ideas in Health 2022;5(4):786-793.

- U.S. EPA. Insecticides. Sources, stressors and responses. Causal Analysis/Diagnosis Decision Information System [CADDIS]-vol. 2, Office of Research and Development, EPA, Washington, DC, 2017. Available from: https://www.epa.gov/caddis-vol2/insecticides.
- Wilson BW. Cholinesterase inhibition. In: Wexler P, editor. Encyclopedia of toxicology. 3rded. Amsterdam: Elsevier; 2014;942-951.

تواصل مع الكاتب: fouadmohammad@yahoo.com