# السموم

يهتم علم السموم بدراسة الآثار الجانبية الغير مرغوبة للمواد الكيميائية أو الأدوية عند زيادة جرعاتها بحيث تصل إلى جرعات سمية مميتة، بحيث يسلط الضوء على الأعراض التي تنتج عن ذلك وطرق العلاج وإنقاذ حياة الشخص وكذلك الطريقة التي تتصرف بها تلك المادة الكيميائية داخل الجسم لتصل لذلك التأثير المميت، وأضف إلى ما سبق معرفة نوع السم أو المادة الكيميائية عن طريق تحليله أو بالتعرف على بعض الأعراض المميزة التي تظهر على الشخص وسنتناول في هذه الوحدة بشكل مختصر اهم المفاهيم المحددة لعلم السموم.

علم السموم (Toxicology) : يعرف بأنه العلم الذي يبحث في ماهية المواد السامة كيميائية كانت أم فيزيائية وفي تأثيرها الضار على الكائن الحي كما يبحث في أصل السم وتحليله وطرحه في الكائن الحي وفي طرق العلاج والتقليل من السمية.

تعريف السم (Poison) يعرف السم بأنه أي مادة إذا دخلت الجسم بكمية كافية أحدثت فيه اضطراباً مؤقتاً أو دائماً، أو أدت إلى الوفاة ويتميز التسمم بأن أعراضه تتدرج في أكثر الأحيان وتتناسب شدتها مع نوع ومقدار السم الداخل للجسم.

الترياق (Antidote) : يعرف بأنه المادة التي تستعمل للتقليل من آثار السموم ـارة او مفعولها. الضارة وقف ويمكن للترياق أن يبطل عمل السم وفق واحدة أو أكثر من الآليات التالية:

1. التقليل من سمية مادة ما.
2. أن يشكل الترياق رابطة كيميائية مع السم تبطل عمله.
3. أن يحول السم إلى مادة أخرى أقل سمية.
4. أن يحل محل المادة الفعالة في السم المضادات، أو التثبيط التنافسي (Competitive Inhibition
5. أن يسرع من عملية استقلاب المادة.
6. أن يسرع من عملية اطراح المادة.

السمية (Toxiday) تعرف بأنها قدرة السم على إحداث خلل أو ضرر أو تلف في جسم الكائن الحي إنسانا كان أم حيوانا أم نباتا.

عملية التسمم هي إصابة الشخص بالأعراض المرضية التي تسببها السموم وهذه الأعراض إما أن تظهر فجأة ويسمى التسمم في هذه الحالة تسمما حارا وإما أن تظهر تدريجيا وبغير شدة وذلك عقب استخدام كميات صغيرة من

السم لمدة طويلة في فترات متباعدة ويسمى التسمم في هذا النوع الأخير تسمم مزمن ويتم تراكم السم في هذا النوع بانحلاله في المواد الدهنية في الجسم أو بتثبيته في الأنسجة الهضمية أو في الكليتين.

الجرعة القاتلة (Lethal dose) : هي أقل كمية من السم تكون كافية للقتل (الإنسان أو الحيوان أو النبات). وغالبا يرمز لها بالرمز (LD50) حيث أن (LD50 = X mg) حيث الرمز X رقم يتغير حسب نوع السم.

**ويمكن تقسيم مصادر السموم الى قسمين رئيسين**

**أولا: المصادر الطبيعية وأهمها:**

1. مصدر حيواني مثل سم الأفاعي والعقارب والحشرات والأسماك والعناكب.

**2 .مصدر نباتي :**

أ.نباتات راقية مثل الداتورة الشوكران الخشخاش الحشيش نبات الكوكايين والتبغ.

ب نباتات دنيئة مثل الطحالب البكتريا الفطريات.

3 المعادن مثل الزئبق الزرنيخ، الرصاص النحاس، الكوبالت.

4. بعض الانبعاثات مثل غاز الأوزون.

**ثانيا: المصادر الصناعية**

1. المبيدات الحشرية والعشبية والسموم المستعملة لمكافحة القوارض.
2. الغازات السامة مثل حامض الهيدروسيانيك وأول أكسيد الكربون واكاسيد النيتروجين والكبريت والإشعاعات الناتجة عن الانفجارات النووية وغيرها.
3. الأسلحة الكيميائية وتضم غازات الأعصاب وغاز الخردل السام.

وتضم غازات الأعصاب السارين الذي لا رائحة له و VX الكافوري الرائحة وهي تتلف الأعصاب وتمنع الإشارات العصبية للمخ.

**تصنيف السموم**

يوجد تصنيفات عديدة للسموم فالأطباء الممارسون (Clinicians) يقسمون السموم حسب تأثيراها على الجسم إلى ثلاثة أقسام:

السموم الموضعية: وهي التي تؤثر على الأنسجة التي تتلامس معها، أي تؤثر موضعياً عند ملامستها لأنسجة الجسم وليس لها أي تأثير آخر حيث إنها لا تمتص وتسمى هذه السموم المسببة للتآكل (Corrosives) كالأحماض والقلويات المركزة.

السموم التي تؤثر على الوظائف الفسيولوجية للخلايا وهي السموم التي ليس لها أي تأثير موضعي ولكن تأثيرها يظهر بعد الامتصاص حيث تؤثر وتخل بسير التفاعلات الكيميائية مثل السيانيد الذي يمنع الخلايا من استعمال الأكسجين ومثل أول أكسيد الكربون الذي يحول الهيموجلوبين إلى كاربوكسي هيموجلوبين غير صالح لنقل الأكسجين للأنسجة. ويدخل في هذا القسم معظم الأدوية والمخدرات كالأفيون ومشتقاته).

سموم تؤثر بالطريقتين معاً وهي سموم تؤثر موضعياً بملامستها الجسم، كما تؤثر بعد امتصاصها على الأجهزة المختلفة بالجسم تبعاً لنوع السم، وتشمل هذه الفئة معظم الأملاح المعدنية كأملاح الزرنيخ والزئبق والرصاص ويسميها البعض بالسموم المهيجة.

**أما الكيميائيون فيقسمون السموم إلى فئات حسب طبيعتها وهي:**

(1) السموم المسببة للتأكل (Corrosives) مثل الأحماض والقلويات المركزة.

(2) السموم المعدنية مثل الزنبق والرصاص والزرنيخ.

(3) السموم النباتية: السموم النباتية هي سموم توجد في بعض النباتات التي تحتوي أجزاؤها على المركب السام. وتنتج حالة التسمم من تعاطى هذه النباتات أو المركبات المستخلصة منها والتي تحتوي على العنصر السام بصورة مركزة، ويتم أيضاً معاملة هذه المركبات كيميائيا لإنتاج مركبات أخرى لاستخدامات غير مشروعة وغير علاجية مثل تخليق الهيروين من المورفين والنباتات السامة عموماً إذا تم تعاطيها هي أو بعض أجزائها فإنها تؤخذ عن طريق الفم أما المركبات المستخلصة منها أو المعاملة كيميائيا فمنها ما يتم تناوله عن طريق الفم أو الحقن أو الاستنشاق. وتتميز هذه المجموعة من السموم النباتية بأنها ليس لها في الغالب تأثير موضعي ويظهر تأثيرها بعد امتصاصها وغالباً ما يكون ذلك على الجهاز العصبي. مثل أشباه القلويات (alkaloids) والديجيتال وعش الغراب.

(4) السموم الغازية مثل أول أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين وغازات الحروب.

(5) السموم الطيارة كالكحول والبنزين وحمض السيانيد.

(6) السموم العضوية كالتسمم بالأدوية المختلفة والمخدرات والمبيدات الحشرية.

(7) السموم الحيوانية مثل سم العقارب والثعابين والعناكب.

**دورة السم في الجسم:**

يتبع السم دورة خاصة في الجسم حيث يدخل الجسم من طرق مختلفة ويجول في الدم ثم يؤثر على بعض الأعضاء حيث ينقلب إلى مركبات أخرى تطرد بعد ذلك إلى الخارج.

(1) طرق الدخول يتم دخول السم في أغلب الأحيان عن طريق القناة الهضمية، وقد يسبب في هذه الحالة حدوث قيء وإسهال يساعدان على

خروج كمية منه، تمتص السموم من الغشاء المخاطي للمعدة والأمعاء، ويتعلق هذا الأمر بعوامل متعددة أهمها مدى ذوبان السم في الدهون ودرجة تأينه. أما دخول السم عن طريق الرئتين فهو شديد الخطر لأن السم يصل مباشرة إلى الدورة الدموية دون أن يمر بالكبد الذي يوقف جزءاً من السموم الداخلة عن طريق الفم (detoxification). كما أن بعض السموم لها تأثير سام على النسيج الرئوي كالغازات والأبخرة المهيجة.

أما عن طريق الجلد فممكن القول بوجه عام إن المواد المذابة في الدهون تجتاز الجلد بسهولة أكثر بكثير من المواد المذابة في الماء ويلعب المذيب دوراً هاماً في تسهيل مرور المادة السامة عبر الجلد. أما دخول السموم عن طريق الحقن بالوريد أو تحت الجلد فهذا غير شائع إلا بين مدمني المخدرات وكذلك الأمر عن طريق دخولها خلال الأغشية المخاطية المغلفة للفم والمهبل والمستقيم.

(2) توزيع السم واستقراره متى وصلت السموم إلى الدم فإنها لا تلبث أن تستقر في بعض الأعضاء حسب نوعها فالكبد تستقر به عدد كبير من السموم مثل السموم المعدنية الزرنيخ والرصاص) والبنزين يتركز في النخاع العظمي والمنومات والمبنجات (anesthetics) فإنها تستقر في الجهاز العصبي، بينما يتركز الديجيتال في العضلة القلبية، كما أن المبيدات الحشرية وبخاصة مجموعة المركبات الكلورية العضوية، تتركز في الأنسجة الدهنية حيث تبقى لسنوات عديدة.

(3) التأيض والإستقلاب (Metabolism) تتعرض السموم بعد دخولها إلى عدد من التحولات (transformation) تحولها إلى مواد أكثر استقطابا (polar) يسهل طردها خارج الجسم وتتم هذه التحويلات عادة على مرحلتين

المرحلة الأولى: يجري فيها أكسدة أو اختزال أو حلمية (hydrolysis) هذه السموم ويحفز هذه العمليات الكيميائية عدد من الإنزيمات الموجودة بخاصة في خلايا الكبد ومن أهم هذه الإنزيمات التي تساهم في الأكسدة إنزيم ب 450( والذي يوجد بتركيز عال في الخلايا 450 )cytochrome

الكبدية.

المرحلة الثانية يتم فيها اقتران (conjugation) نتائج المرحلة الأولى ببعض الجذور (radicals) مثل الاقتران بحمض الجلوكورونيك (acid أو )acetylation( أو الأسئلة )glycin( أو الجليسين glucoronic