علم السموم الشرعي

علم السموم الطبي الشرعي ، فرع خاص مستقل من اعرق علوم الطب ، يبحث في خصائص السموم وتاثيراتها الضارة على الجسم ، يتناول تشخيص التسممات واشكالها الطبية الشرعية والوقاية والعلاج .

يعرف السم بأنه المادة الكيميائية ، التي تسبب بدخولها الجسم بكمية كافية اضطراباً صحياً مؤقتاً او الموت (التسمم) .

في وقتنا الحاضر مع التطور العلمي والتقني السريع ، وشيوع استعمال الكيماويات تزداد أيضاً حوادث التسمم . لوحظ بيطرياً انتشار التسممات بالمبيدات الزراعية والنباتات السامة .واحتل التسمم الدوائي والكحولي المرتبة الاولى عند الإنسان ، يليه التسمم بغاز الفحم والمواد الكاوية والمبيدات ومن ثم التسممات الغذائية .

معظم حوادث التسمم البشرية انتحارية ، والجنائية والعرضية منها أقل ، مع أنها الاكثر شيوعاً بيطرياً.

تصنيف السموم

حسب طبيعتها وطرق استخلاصها.

١. السموم الغازية

٢. السموم الطيارة

٣. السموم العضوية

٤. السموم غير العضوية

وحسب آلية تاثيرها : موضعية التاثير وعامة ومزدوجة .

١. السموم موضعية التأثير : تسبب تهيج الانسجة او نخرها والموت بالصدمة shock أحياناً . تشمل الأحماض والأسس المركزة وأملاح المعادن الثقيلة .

٢. السموم عامة التأثير أو الامتصاصية : تغلب التأثيرات العامة وظائف الخلايا بعيدا عن مكان امتصاصها ، وتشمل مركبات السيانيد ،وغاز الفحم ، والسموم العصبية المهيجة ، او السموم المثبطة العصبية ، والشالة.

٣. السموم مزدوجة التاثير : التي تؤثر موضعياً في البداية ثم على الجسم عامة بعد امتصاصها.

طرق أخرى لتصنيف السموم، كتصنيفها تبعاً لمصدرها الى سموم حيوانية ، ونباتية ومعدنية وتركيبية ، وتبعاً لدرجة سميتها الى سموم قوية. وسموم ضعيفة ، تبعاً الأعضاء والأنسجة المتأثرة ، سموم عصبية ، ودورانية وتنفسية وغيرها .

كيفية حدوث التسمم :

فضلاً عن التاثيرات الموضعية لبعض السموم ، تبدأ التأثيرات العامة الامتصاصية بعد دخول السم تيار الدم ، وتوزعه في كل أنحاء الجسم ، وتوضعه انتقائياً في أنسجة بعينها ، حيث يؤثر أو يستقلب لمركبات أقل سمية ، تمهيداً لاطراحه خارج الجسم كلياً أو جزئياً .

طريقة دخول السم الى الجسم :

يعتبر دخول السم عن طريق الفم الأكثر مصادفة ، ويترافق هذا باقياءات ومغص واسهالات (في معظم الحالات) تقلل من كمية السم الممتص . وتعتبر الطريق التنفسية الأخطر ، بسبب وصول السم الى الدم مباشرة ، دون المرور على الكبد، وتستطيع بعض السموم مثل محبات الدهون الدخول عبر الجلد السليم ، تسرع الأذيات الجلدية كالجروح والقروح من امتصاص السم . امتصاص السموم عبر الأغشية المخاطية اسرع لانعدام الطبقة القرنية ، وغزارة التوعية الدموية . كما تصادف التسممات الناجمة عن الحقن بانواعه

انتشار السم وتوضعه انتقائيا في الجسم

يتوزع السم الواصل إلى الدم في انحاء الجسم ، ثم يتوضع انتقائيا تبعا لصفاته الفيزياكيميائيه، فتتوضع محبات الدهون في الأنسجه العصبيه والكبد ، ويكتشف الكحول الميتيلي في العصب البصري.

ويختار الكلوروفورم الكظر، والبنزول نقي العظام ، والأدرينالين عضلةالقلب ، والزئبق الكلى. يتوضع الرصاص والفلور في العظام

واليود في الغدة الدرقية ، يرتبط غاز الفحم بخضاب الدم، ويحجز الكبد الفوسفور وأملاح المعادن الثقيله ورابع كلور الكربون.

التبدلات التي تطرأعلى السم

تخرب العضوية السم أو تحوله لأقل سمية ، ويلعب الكبد الدور الرئيس في ذلك ، فيؤكسد الكحول الايتيلي في خلايا الكبد والكلى والرئتين ، ويختزل الزرنيخ الخماسي إلى ثلاثي . بينما تحلمه الغلوكوزيدات ، والأميدات والإستيرات . وقد يضاف إليها جذر الميتيل .أو تقرن بحمض عضوي كالغلوكورونيك بالنسبة للمواد ذات جذر الكربوكسيل أوالأمين أوالكحول أو الكبريت ، وبالخل بالنسبة للسلفاميدات . نادرا ما تنتج مركبات أشد سمية فيعطي الباراثيون باراكسون والميتانول فورمول وحمض النمل.

تطرح السموم من البدن بعد تحويلها لمواد ذوابة أقل سمية باستثناء:

. حالة الثبات الكيميائي للسم .

. إصابة الكبد وعجزه عن الإستقلاب التام للسم .

وبقاء جزء من السم يتراكم فوقه كميات أخرى محدثة التسمم المزمن .

إطراح السموم

. تطرح السموم الغازية والطيارة عن طريق الرئتين .

. يطرح المورفين والنيكوتين عن طريق مخاطية المعدة ، والزرنيخ والزئبق عن طريق مخاطية المعي الغليظ واللعاب .

. تطرح السموم المعدنية وأشباه القلويات عن طريق الصفراء والكلى والجلد، كما يطرح المورفين والنيكوتين والزرنيخ والزئبق والكحول مع الحليب.

يترافق هذا بتغيرات مرضية في أعضاء الإطراح مثل تنكس الكلى وقصورها.

العوامل المؤثرة في فعالية السم

أولا : العوامل المتعلقة بالسم

١. البنية الكيميائية للسم : فمركبات الزرنيخ العضوية أقل سمية من اللاعضوية ، ونالورفين المشابه للمورفين ترياق ضده .

٢. حالته الفيزيائيه : فالسموم الغازية اسرع امتصاصاً وتأثيراً من السموم السائلة ، والسموم بحالتها الصلبة أبطأ تأثيراً وتتناسب سميتها مع ذوبانيتها وسرعة امتصاصها (كالوميل . سليماني ، سلفات الباريوم . كلوريد الباريوم) والمحاليل الدافئة أسرع .

٣. جرعة السم : يشتد تأثيره بازدياد جرعته (الزرنيخ او الأتروبين بجرعة ١%غ سام وبجرعة ٠.١غ مميت) .

٤. تركيز السم : تخفيف السموم وخاصةً موضعية التأثير يضعفها والسموم التراكمية مثل السلفاميدات تظهر تأثيرها بعد تجاوز تركيزها في الأنسجة حداً معيناً .

٥. نقاوة السم : إن مزج أكثر من مادة يزيد التأثير (بالتآذر كحول . منومات) ، وقد يضعفه (بالتضاد كلورالهيدرات . ستركنين) .

ووجود الكادميوم يقلل امتصاص النحاس والزنك ، Mg . الفلور .

ثانياً . العوامل التي تعود للجسم :

١ . طريقة دخول السم : الحقن الوريدية أسرع تأثيراً من استنشاقه ، وهذا الأخير أسرع من الحقن في العضل أو تحت الجلد ومن ثم الفم

الجرعة الفمية أربع امثال الجرعة حقناً . والحقنة الشرجية مثلي الجرعة الفمية للحصول على المفعول ذاته .

تتميز الطريق الهضمية : بتخريب جزء من السم أو إطرا حه بالتقيؤ أو بالإسهال.

٢. حالة المعدة وطبيعة محتوياتها :

. امتلاء المعدة يؤخر امتصاص السم ويقلل تاثيره : الدهون تؤخر امتصاص الزرنيخ لكنها تسرع امتصاص الفوسفور ، ووجود التهابات وتقرحات يسرع الإمتصاص والتسمم

٣. نوع الحيوان : القطط مفرطة الحساسية للكريزول ، والمورفين المخدر للخيل والماشية يهيج القطط والفئران . كما أن الكلاب حساسة للاتروبين الذي تتحملة الارانب .

٤. عمر المصاب وجنسه ووزنه : فصغار السن أكثر حساسيةً للسم ، والإناث أكثر حساسية من الذكور ، وكبار الوزن يحتاجون الى جرعة أعلى من السم للوصول إلى المفعول نفسه.

٥. حالة المصاب الصحية ودرجة اجهاده : مرضى الكلى والكبد أكثر تأثراً بالسموم ، والمصاب بكسل الأمعاء يمتص كمية أكبر من السم ، ويؤدي الإجهاد والهزال إلى ضعف المصاب .

٦. الإستعداد الذاتي او فرط الحساسية فالجرعات العلاجية من بعض العقاقير كالبنسلين قد تكون سامة لبعض الأفراد دون غيرهم .

٧. التعود أو الإدمان : تؤدي الجرعات الصغيرة المتكررة لأمد من بعض العقاقير (كحول، مسكنات ، منومات) ، إلى الإعتياد وظهور مقاومة وتحمل لجرعات أكبر .

أما الإدمان فهو ميل مرضي لتعاطي العقار المعتاد ، بحيث أن الحرمان المفاجئ منه يؤدي لأعراض انسحابية (عصبية ، تنفسية ودورانية) تسمى تناذر الإنقطاع .

ثالثاً . العوامل المتعلقة بالوسط المحيط :

. فالحرارة والرطوبة والضغط الجوي والإشعاع والضجيج والتعرض المتكرر للكيماويات ، عوامل تؤثر على سرعة الأيض ومقاومة الجسم .

الأشكال الطبية الشرعية للتسمم : ١. التسمم الجنائي، ٢. التسمم الإنتحاري . ٣. التسمم العارض أو الطارئ : التسمم الدوائي ، الصناعي ، الزراعي ، الغذائي ، المنزلي .

عاقبة التسمم

يتطور التسمم الحاد بسرعة وقد ينتهي بالموت ، أو تتراجع الأعراض بالتدريج حتى الشفاء خلال أيام أو أسبوع . وترتبط عاقبة التسممات المترافقة بتغيرات نسيجية بنوع ودرجة هذه التغيرات ، وباهمية العضو المصاب .

التشخيص الطبي الشرعي للتسمم :

مهمة ليست سهلة وتستوجب المسؤولية. تتعلق دقة التشخيص بالمعطيات عن ظروف الحادث وطبيعة المادة السامة المتوقعة، والوقت المار وطبيعة الاسعافات المقدمة، إضافة لصحة جمع وحفظ وإرسال العينات.

بالنتيجة يستطيع الطبيب في بعض الحالات الوصول لاستنتاج حاسم . ولا يستبعد في حالات أخرى احتمال التسمم بسم ما .

يعتمد إثبات حدوث تسمم محتمل على :

. معطيات ظروف الحادث

. الأعراض لسريرية

. التغيرات التشريحية ونتيجة التحليل السمي للعينات

ظروف الحادث

مما يدعو للإشتباه ظهور إضطرابات صحية مفاجئة أو موت جماعي لدى أفراد أصحاء ظاهريا وفي ذات الوقت والمكان والظروف مع أعراض سريرية وتغيرات تشريحية متشابهة.

يعزز الإشتباه الأعراض العصبية أوالمغص المفاجئ الروائح الغريبة للإقياءات أوما تناولته الضحية العبوات الدوائية ، وظروف الحادث .

الأعراض السريرية

من أقوال الشهود ، أو المشاهدة المباشرة وتميز إلى

. تسمم فوق حاد مميت خلال ساعات ، تسمم حاد بنسبة موت مرتفعة خلال يومين أو أكثر، تسمم تحت حاد ينتهي بالموت أو الشفاء خلال أيام أو أسابيع ، تسمم مزمن يظهر بعد أسابيع أو أشهر .

أهم التناذرات المرضية للتسمم:

. التناذرات العصبية : صداع ، هياج وتشنج ، أو كآبة وانحطاط ، شلل (التسمم بالمبيدات والكحول والمخدرات والسموم المعدنية) .

التناذرات الهضمية: غثيان ، مغص وإسهال أو إمساك . إقياءات ذات روائح وألوان مميزة (أخضر . نحاس ، أزرق . يود ، أصفر . حمض آزوت ، بني مسود . حمض كبريت .رائحة الثوم . فوسفور أو زرنيخ ، رائحة اللوز المر . سيانيدات أو كلوروفورم ، رائحة التبغ . نيكوتين ، رائحة القرن المحروق . نترات ، فضلاً عما للتسمم بالخل والكحول والفينول من رائحة) . الإضاءة في الظلام عند التسمم بالفوسفور .

التناذرات التنفسية : سعال ، عسر تنفس وزراق عند التسمم بالغازات، وبطء التنفس عند التسمم بالمنومات ، وتسرع التنفس عند التسمم بالأسبيرين وغاز الكربون .

التناذرات الدموية : فاقة دم انحلالية ، يرقان وبيلة يحمورية (التسمم بالنحاس) أو تشكل خضاب الدم المفحمن ، أو الممغلب في حالات أخرى .

التناذر المختلط : وظهور الأعراض الموسكارينية (إلعاب ، تشنج قصبات ، بطء قلب ، إسهال) ، والنيكوتينية (ارتجاف عضلي، تسرع قلب، إرتفاع ضغط) عند التسمم بالمبيدات الفوسفورعضوية.

التغيرات التشريحية

تتلون الزرقة الجيفية بالأحمر الوردي عندالتسمم بالسيانيدات ، البني . نترات ، ويصفر الجلد عند التسمم بالفطور أو الأرسين.

يسرع التصلب التسمم بالستركنين ، وتلاحظ آثار الكاويات . تضيق حدقة العين عند التسمم بالأفيون ، توسعها عند التسمم بالأتروبين .

الخط المسود على اللثة . تسمم بالرصاص .

كما تلاحظ المواد الغريبة في القناة الهضمية، والروائح والألوان المميزة ، والتغيرات الدورانية والتنكسية والنخرية العامة . بعض التسممات لا تترك أعراض (كحول . أتروبين . أشباه سكريات).

الفحوصات المخبرية الأهم في تشخيص التسمم، وتتحدد طرائقها بطبيعة السم المتوقع ، ومنها: الفحوص الكيميائية والفيزيائية والنسيجية والجرثومية والحيوية .

تجرى الفحوص السمية الكيميا شرعية على العينات المضبوطة (في مكان الحادث) في كل حالات الموت المشبوه .

يعتبر التحليل الكيميائي السمي ، الطريقة الوحيدة المؤكدة لتشخيص التسمم ، ويمكن عند الضرورة رفده بالتقييم البيولوجي .

الكشف الطبي الشرعي في حالات التسمم

يهدف لتحديد ماهية الحالة، ونوع السم وجرعته، وطريقة الدخول.

يجب ألا تتعارض المعطيات السريرية والتشريحية مع فرضية التسمم أو السم المكتشف، الذي ينبغي أن يكون بكمية كافية .

النتيجة الإيجابية لاتؤكد حدوث التسمم:(يتواجد الفوسفور والرصاص والزرنيخ بكميات قليلة في الجسم بصورة طبيعية)

كما أن النتيجة السلبية لا تستثنيه : (كمافي حالة تأخر الفحص أو صغر الجرعة أو الإطراح السريع أولتحوله لمركبات صعبة الكشف أولتخربه ،أو عدم حساسية الطريقة أوعدم دقة العمل وضياع بعض السم) .

الإسعافات العامة والعلاج في حالات التسمم

ينبغي أن تتم بسرعة ، وتشمل : وقف أو تأخير امتصاص السم ثم إخراجه)بالزلال الملطف والواقي، المخفف للسم ويعيق إمتصاصه ، المعيق لإفراغ المعدة) .كاويات.

أو (بمعلق : الطحين أو النشاء ، أومسحوق الفحم أو الترياق العام، الماز لبعض المعادن والغازات وأشباه القلويات).

ثم إعطاء المقيئات . أبومورفين ، ماء صابون ، محلول ملحي مركز أو الغسل بالأنبوب المعدي، أوفتح الكرش جراحيا . وإعطاء مسهل.

معالجة الأعراض

الألم الشديد بالمورفين والمسكنات، الألم التشنجي بالأتروبين، وتعالج الصدمة بالكورتيزون أو المصل بالوريد، والهبوط الدوراني بمنشطات القلب ورافعات الضغط (أدرينالين ، كافيئين، ثيوفيلين).

يعالج التشنج العضلي بالمرخيات والمهدئات بالعضل، أو الكالسيوم بالوريد . الوذمة الرئوية بالكورتيزون . وارتفاع الضغط بنتريت الصوديوم. الإختناق التسممي بالأكسجة وتنشيط التنفس بالكارديازول، ويعالج الهبوط الحراري بالعزل والتدفئة .

إبطال مفعول السم

باستعمال الترياق المناسب :. الطبيعي : كالتخفيف بالماء، أو الزلال أوالحليب أو الزيت النباتي الواقي والملطف . أو بإعطاء الكاؤلين ، أو مسحوق الفحم أو كربونات المغنيزيوم المازة لأشباه القلويات والغازات.

الكيميائي : كالأحماض المخففة الخل أوالطرطير. للتسمم بالقلويات، والقلويات الضعيفة . ماء الكلس ، بيكربونات الصوديوم . ضد الحموض. يرسب حمض العفص السموم المعدنية وأشباه القلويات ،وماء الجير حمض الأوكزاليك. وتؤكسد البرمنغنات أشباه القلويات، والميتيلين السيانيدات.

الترياقات الفيزيولوجية

تعاكس التأثير الوظيفي للسم : كالأتروبين . أزرين . ميفينيزين . ستركنين. كافيئين . باربيتورات. نالوكسون . مورفين .

المواد الخالبة . (BAL) عند التسمم بالزرنيخ والزئبق والنحاس، و(EDTAca) للتسمم بالرصاص .

كما يعطى البنسيلامين . عند التسمم بالنحاس، الديسيفيرال . الحديد، براليدوكسيم . باراثيون .والأسيتيل سيستين . باراسيتامول .

الإسراع بإطراح السموم

- ✓ بحقن الأمصال أو المحاليل الملحية أو السكرية .
- ✓ محلول بيكربونات الصوديوم وريديا . عند التسمم بالساليسيلات .
- ✓ المبيلات الثيازيدية أو المانيتول .
- ✓ القثطرة البولية، أو الديلزة وأحيانا الفصاد أونقل الدم .
- ✓ الأكسجة أو التنفس الإصطناعي عند التسمم بالغازات أو الأبخرة .

السموم الكاوية

معظم حوادثها طارئة، وقد تكون إنتحارية أما الجنائية فنادرة، تسبب هذه السموم حروقاً موضعية شديدة ، ونخراً نسجياً عميقاً، إضافة إلى التأثيرات الإمتصاصية العصبية والكلوية والتنفسية .

تشمل هذه السموم الأحماض العضوية واللاعضوية ، والأسس القوية والأملاح المعدنية .

تسبب هذه السموم (باستثناء الفينول) ألماً حارقاً ، وتشنجاً عضلياً وقد تحلل الدم ويحدث الهبوط العام مع بيلة زلالية يحمورية.

وقد تنثقب المعدة ويلتهب البريتون ويحدث الموت .

إضافة لعسر التنفس والسعال المعند بسبب إلتهاب الرئة وتوذم الحنجرة عند التسمم بحمض الآزوت و HCL والموت إختناقاً أو بالصدمة .

يحدث الموت المتأخر بتضيق المريء أو بواب المعدة، أو بتليف الرئة .

يضاف إلى ماسبق إلتهاب الكلى وتنكس الكبد والكلى والقلب ، والعمى أحياناً .

لحمض الخل تأثيرات عامة وتنفسية فهو يحل الكريات الحمر وينخر الكبد ويسبب الكلاء الخضابي فضلاً عن إلتهاب الرئة وإنثقاب المعدة.

ولحمض الأكزاليك تأثيراً مشنجا للعضلات بترسيب كالسيوم الدم، وشالاً عصبياً عند استبداله بالمغنيزيوم ، والموت السريع، مع أعراض إعتلال الكلى والتهاب البريتون والرئة وتنكسات حشوية.

وللفينول حروق بيضاء . بنية غير مؤلمة ، وتأثير مثبط ج ع م فالموت.

أعراض التسمم بالأسس الكاوية تشبه مثيلاتها بالأحماض باستثناء إنثقاب القناة الهضمية، وهي قليلة الألم .