**

المركز الوطني للمتميزين

The National Centre for the Distinguished

ملخص:

يقدم هذا البحث أهميّة علم السموم والمفاهيم المتعلقة به كمفهوم الجرعة وهي الّتي تحدث السميّة وليس المادّة بعينها على عكس ما يعتقد الكثيرون يعرض هذا البحث أهمّ التّجارب المتبعة لمعرفة الجرعة المشروعة من المادّة الكيميائيّة، كما يتخلّله عرض عن كيفية التسمم ببعض الموادّ الكيميائيّة وطرق المعالجة منها.

علم السموم –أنماطه-آليّة تأثير بعض الموادّ السّامة

تقديم: لمى رمضان

بإشراف: المدرسة خالدية برو

لعام: 2015/2016

**الجمهوريةّ العربيةّ السوريةّ**

**وزارة الترّبية**

**المركز الوطنيّ للمتميزين**

**

علم السّموم -أنماطه-آليّة تأثير بعض الموادّ السّامة

**تقديم الطالبة: لمى رمضان**

**بإشراف المدرّسة: خالدية برو**

**للعام الدّراسي:2015/2016**

*خطّة البحث*

* *مقدمة*
* *الباب الأول \_ علم السّموم وسميّة الموادّ \_*
* *الفصل الأوّل: التّعرف بعلم السّموم*
  + *تعاريف في علم السموم*
  + *أنماط واختصاصات علم السموم*
* *الفصل الثاني: سميّة مادّة* 
  + - *أشكال سميّة مادّة*
    - *بعض التأثيرات المتناقضة في أشكال سميّة مادّة*
    - *الأذيات السّمية وآلية تأثير المادّة السامة*
* *الفصل الثالث: أهميّة الجرعة ودورها في التسمم*
  + - *مفهومLD50% ودور الجرعة في درجة السمية*
    - *طرائق لتقويم سميّة مادة ما*
* *الباب الثاني \_ أمثلة عن الموادّ السامة \_*
* *الفصل الأوّل: أول أوكسيد الكربون CO*
* *خواص Co وطرق تشكّله*
* *آليّة التسمّم وأعراضه وطرق المعالجة*
* *الفصل الثاني: المشروبات الروحية(الايتانول)*
* *خواصه وحركته السميّة داخل الجسم*
* *مصادر وأعراض التسمم وطرق المعالجة منها*
* *الخاتمة*
* *الفهرس*

*مقدّمة*

*لاحظ الإنسان القديم منذ بداية تطوّر الحضارة البشريّة من خلال بحثه عن الغذاء فيما يحيط به من المملكة الحيوانيّة والنّباتيّة بشكل خاصّ أنّ بعض هذه المكونات يسبّب له الأذى وبعضها الآخر يمنحه الصّحة، دعا المجموعة الأولى بالموادّ السّامّة، ودعا الموادّ الأخرى بالأطعمة، الّتي من بينها ما وجده يفيد في تصحيح حالة مرضيّة فأطلق عليها اسم الأدوية.*

*اهتمّ علماء اليونان بالموادّ اهتماماً كبيراً وقدّموا معلومات هامّة حول العلاج والوقاية من تأثير المواد الكيميائيّة، فكم نجحوا في استخدامها لعلاج بعض الأمراض النّاتجة عن الطّفيليات وحظيت الأساطير اليونانية حول هذه الموادّ باهتمام بالغ، كما عرف المصريون القدماء العديد من النباتات السامة مثل البلادونا والشوكران وقلويدات الخشخاش وكذلك بعض المعادن كالنحاس وغيره.*

*إلى فترة قديمة في تاريخ البشريّة كانت Toxicologyيعود أصل الاسم اللاتيني العلمي لعلم السموم.*

*فيها السّهام والأقواس والرّماح هي الأسلحة المتوفّرة في الحروب وكانت رؤوس السّهام المستخدمة في سلاح الأقواس الّذي يعرف باليونانية باسمToxicos تطلى بمواد سامّة طبيعية المنشأ لزيادة فاعليتها القاتلة .... لا يعرف بالضّبط من هو الذي اختار هذا التّعبير وإن كان من المعتقد أن يكون العالم الاسباني أورفيلا المؤسّس الحقيقي لهذا العلم هو من اختار هذا الاسم لهذا المجال العلمي، أمّا باللغة العربيّة فالموضوع مختلف تماماً فالاسم مشتقّ من الفعل (سمّم) والسّموم هي صيغة الجمع للاسم المفرد (سمّ).*

*بينما في الرّومان فقد استخدم الرّومانيون الموادّ السّامة لأغراض سياسيّة وشغل "السمومي" مركزاً هامّاً في قصور الأباطرة الرّومان، وكان لابدّ من الإشارة هنا إلى اهتمام العرب الكبير بعلم السموم حيث تعتبر رسالة موسى بن ميمون "السمّ والترياق" من مراجع علم السّموم الأساسيّة لمئات من السّنين.*

*لن ينسى التّاريخ الفضل الكبير للطّبيب السويسريّ (باراسيليوس) الذي أنهى دخول الشّعوذة والسّحر في الممارسة الطبيّة، كما أنّه أرسى المبدأ الرّئيس لعلم السّموم من خلال مقولته الشّهيرة (كلّ المواد سامّة، ما يميّز بين مادّة وأخرى هو الجرعة، ولا توجد موادّ سامة الجرعة هي الّتي تخلق السّميّة).*

*إشكالية البحث:*

*لماذا تعتبر جميع الموادّ سامّة؟*

*كيف علينا تقدير كمية الدواء(الجرعة) القادرة على شفائنا دون حدوث تسمم أو أذيّة؟*

*هل يمكن إجراء تجاربٍ معيّنة تبيّن لنا مستوى سميّة مادّة كيميائيّة معيّنة؟*

*هل التسمم يتمّ عن طريق الأدوية فقط أم أنّه هناك غازات أو مشروبات نتعرّض إليها في حياتنا اليوميّة دون أن ندرك سميّتها وأخطارها الجسيمة؟*

*أهداف البحث:*

* *التّعرّف على علم السّموم.*
* *زيادة المعرفة في أنماط التسمّم.*
* *التمييز بين مفهوم الجرعة والمادّة السامّة.*
* *التعرّف على أهمّ الموادّ السّامة المنتشرة في حياتنا اليومية.*
* *طرق العلاج من التسمم الناتج عن بعض الموادّ الكيميائيّة.*

*الباب الأول*

*الفصل الأوّل – التعريف بعلم السموم -*

*تعاريف في علم السّموم:[[1]](#footnote-1)*

*علم السّموم هو علم تجريبيّ يهدف إلى تحسين حالة الإنسان وحماية بيئته، كما يوصف بأنّه العين الّتي لا ترى سوى الجانب السّلبيّ من المادّة الكيميائيّة وتأثيرها على الكائنات الحيّة.*

*علم السّموم علم (مستعير) أي يستمدّ معارفه بطريقة اصطفائيّة من علوم كثيرة كالكيمياء والكيمياء الحيويّة والجزيئيّة وعلم الأمراض والفيزيولوجيا وعلم البيئة، كما يقدم معارفه إلى علوم أخرى.*

*كما أنّ الملاحظات الّتي تمّ تسجيلها عن الأذيات النّاتجة عن استخدام بعض الموادّ الكيميائيّة سمحت بمعرفة الكثير من آليّات الاستقلاب الحيويّ وبالتّالي طرق العلاج كما الحال في المركبات الفوسفوريّة العضوية.*

*هو أحد المجالات العلميّة الّتي تدرس الموادّ السّامة Poisons بطريقة علميّة معمّقة فهو يدرس هذه الموادّ من حيث الخواصّ الفيزيائية الكيميائيّة، مواضع تواجدها، طرق الكشف عنها، وصف تأثيراتها السّامة ودراسة آليّة ذلك التّأثير إضافةً إلى دراسة طرائق امتصاصها وتوزّعها واستقلابها ووضع القواعد النّاظمة لاستخدامها وتحديد التّراكيز المسموح بتواجدها في البيئة الّتي يمكن أن تتعرّض لها الكائنات الحية إضافةً إلى طرق الوقاية والعلاج من تأثيرها.*

*علم السّموم: علم تطبيقيّ يوظّف العلوم الحيويّة والكيميائيّة والفيزيولوجيّة والفيزيائيّة وعلوم المناعة والإحصاء والبيئيّة لحلّ مشاكل متعلّقة بالصّحة النّاتجة عن تأثير الموادّ الكيميائيّة على الكائن الحي.*

* *أنماط واختصاصات علم السّموم:[[2]](#footnote-2)*

*تتنوّع الاختصاصات في هذا العلم حيث نجد أنّه قد يختفي أي رابط يربط بين مجال وآخر.*

* *\_ علم السّموم الشّرعي (FORENSIC TOXICOLOGY):*

*تتجلّى مهمّته في مجال الطّب الشّرعي في كشف الجرائم الجنائيّة النّاتجة عن الموادّ السّامة.*

* *\_علم السّموم المهني : (PROFESSIONAL TOXICOLOGY)*

*يهتمّ هذا الاختصاص بدراسة الأذيات السّميّة الملحقة بالعمّال النّاتجة عن أمكنة العمل الصّناعيّة أو الزّراعيّة.*

* *\_علم السّموم البيئيّ (ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY):*

*يهتمّ بدراسة تلوث الهواء والمياه والطّبيعة وموضوع النّفايات وتأثيرها على الإنسان والكائنات الحيّة والتّوازن الحيوي.*

* *\_ علم السّموم التّشريعي(REGULATORY TOXICOLOGY):*

*ومهمّته تحديد المركبات المسموح باستخدامها في الغذاء والدّواء والزّراعة والصّناعة وتحديد شروط استخدامها.*

* *\_علم السّموم الحيويّ(الوصفيّ)(BIOTOXICOLOGY):*

*يهتمّ باختبارات سميّة مادّة جديدة، إضافةً إلى دراسة وتحديد آليّات تأثير الموادّ السّامة في الجسم وتحديد طرق العلاج من تأثيرها.*

* *\_علم السموم الجيني(GENOTOXICITY):*

*يهتمّ هذا المجال بآليّة تأثير الموادّ السامّة الجينيّة والكشف المبكر عن وجودها داخل العضوية.*

* *\_علم السموم المناعي(IMMUNOTOXICOLOGY):*

*تنظر إلى تفاعلات فرط الحسّاسية تجاه الموادّ الكيميائيّة والتّأثيرات الّتي يمكن أن تسبّبها للعضوية.*

*الفصل الثّاني:*

* *أشكال سميّة مادّة:[[3]](#footnote-3)*

*مفهوم سميّة مادّة: هي مجموع الأذيات الّتي تحصل على الكائنات الحية إثر التّعرّض لجرعة واحدة أو جرعات متعدّدة من مادّة كيميائيّة تعرف بالمادّة الخارجيّة أو المادّة الغريبّةXenobitic .*

*يمكننا أن نميّز ثلاث أشكال من السّميّة حسب طريقة التّعرّض للمادّة السّامّة وهي:*

*1\_السّميّة الحادّةAcute Toxicity ويقصد بها الأذية الّتي تتظاهر حال التّعرّض للمادّة السّامّة أو خلال أربع وعشرين ساعة.*

*2\_السّميّة تحت الحادّة Sub-acute toxicity ويقصد بها الأذية التي تظهر بعد التعرّض للمادّة السّامة لعدّة مرات متقاربة خلال فترة من الزّمن تتراوح بين عدّة أيام إلى عدّة أشهر.*

*3\_السّميّة المزمنة Chronic toxic ويقصد بها الأذيات التي تظهر بعد تعرّض متكرّر للمادّة السّامة ولفترة طويلة من الزّمن قد تمتدّ لعدّة سنوات.*

*عوامل تبدّل سميّة مادّة: Modulation of Toxicity [[4]](#footnote-4)*

*إضافة إلى خاصيّة السّمية هناك عوامل متعدّدة تتدخّل في هذه الصّفة، بعض منها يزيدها وبعضها الآخر ينقصها ويخففها.*

*يمكن تقسيم تلك العوامل إلى مجموعتين: الأولى تتعلّق بالمادّة نفسها وتتعلّق الثانية بالكائن الحيّ المتعرّض لها*

*العوامل التي تتعلّق بالمادّة نفسها:*

*\_ طريقة التعرّض: أي السّبيل الّذي تصل فيه المادّة إلى العضوية، فعندما تصل مادّة إلى الدّم مباشرة ستكون أكثر تأثيراً من وصولها بالجرعة نفسها بالسبيل الهضمي.*

*\_التّركيز الّذي تصل فيه المادّة إلى الجسم فالأحماض المركّزة أشدّ تأثيراً من الأحماض المدّدة.*

*\_الصّفات الفيزيائية الكيميائيّة: الانحلالية \_ التّشرّد \_ التّطاير....*

*\_ التحوّلات الحيويّة الّتي تخضع لها المادّة داخل الجسم وما يمكن أن ينتج من تأثير مستقبلات التّحوّلات الحيوية.*

*العوامل الّتي تتعلّق بالعضوية:*

*النّوع: الأتروبين أكثر فاعلية عند الإنسان من القوارض.*

*العرق: العرق الأصفر أكثر تأثّراً من العرق الأبيض مثلاً بدواء الايزونيازيد.*

*الاختلافات الشّخصيّة: يعود هذا الاختلاف إلى الخارطة الوراثيّة لكلّ شخص وتبعاً لحالة الأنظيمات عند الشّخص.*

*إضافةً إلى عوامل أخرى لابدّ من ذكرها كالعمر والجنس والحالة الصّحيّة للكبد والكلية، حالة الصّيام....*

*عوامل إضافية:*

*هنالك عوامل تتحكّم في التّأثير السّميّ لمادّة مثل: التحمّل وعدم التّحمل أو الاعتماد....*

* *بعض التّأثيرات المتناقضة في أشكال سميّة مادّة:[[5]](#footnote-5)*

*لكي نصبح متعمقين في هذا العلم علينا أن نعلم بعض التّأثيرات المتناقضة التي تقدّم لنا معلومات إضافةً موضوع التأثير المتبادل على جسم الإنسان، ومنها:*

*1\_السّميّة العكوسة وغير العكوسة:*

*عندما تسبّب مادّة ما أذية سميّة في بعض مواضع الجسم، فنستطيع القول إنّ هذه المادّة لها تأثير عكوس عندما يعيد الموضع المصاب ترميم ذاته حال توقف التّعرّض للمادّة السّامّة، فعلى سبيل المثال أغلب السّموم الكبدية لها تأثير عكوس، بينما نجد أنّ الموادّ السميّة التي تصيب الجملة العصبيّة لها تأثير غير عكوس حيث أنّها غير قادرة على الانقسام والتّجدّد، كذلك فإنّ تأثير الموادّ المسرطنة لها تأثيرات غير عكوسه.*

*2\_السّميّة الفوريّة والسّميّة المتأخرة:*

*الفرق بين السميّة الفوريّة والسميّة المتأخرة هو أنّه تكون السميّة فوريّة عندما تظهر الأذية السمية مباشرةً بعد تعرّض وحيد لمادّة، أما السميّة المتأخرة فهي عندما تمرّ فترة من الزّمن (فترة الهجوع) قد تكون قصيرة أو طويلة قبل ظهور أعراض التسمّم.*

*من أهمّ الأمثلة على السميّة المتأخرة ما يتعرّض له المزارعون من التسمّم بالمبيدات العشبيّة حيث لا تظهر أعراض التسمّم إلا بعد عدّة أيام بحيث يصبح من الصعب تحديد سبب الأذيات الملاحظة وبالتالي صعوبة المعالجة.*

*كما أنّه التّأثير المسرطن للموادّ الكيميائية قد لا يظهر بشكل أورام إلّا بعد فترة من الهجوع قد تمتد لعشرين أو ثلاثين سنة وهي حالة نموذجيّة للسميّة المتأخّرة.*

*3\_السميّة الموضعيّة والسميّة الجهازيّة السميّة الموضعيّة أي عندما تظهر تأثير بعض الموادّ السّامة في موضع التّماس عند المتعرّض كما الحال في الأذيات الناتجة عن المواد الكاوية والمخرشة، كما تدخل في مجموعة هذه الأذيات تعرّض المريء لمادّة قلوية أو تعرّض الجلد أو العين للأحماض والأسس والمؤكسدات القويّة.*

*أمّا السّمية الجهازية فهي تشتمل على الأذيات التي تظهر على عضو أو عدّة أعضاء من الجسم بعد عمليّة امتصاصها من الجسم وتوزّعها في مواضع التّأثير المختلفة.*

*4\_السميّة التراكميّة:*

*تصبح السميّة تراكميّة إثر امتصاص الجسم كميّات زهيدة من مادّة سامّة بشكل متكرّر، يتّصف هذا النّوع من التسمّم بأنّه غامض صعب التّشخيص والمعالجة.*

*من أشهر الموادّ السّميّة التّراكميّة المبيدات الحشريّة ومستقبلاتها إضافةً إلى المعادن الثّقيلة كالرّصاص والزّئبق والكادميوم والفلور وغيرها.*

*قد تتراكم هذه الموادّ في الجسم لأسباب عائدة لعوامل فيزيائيّة أو كيميائيّة أو حيويّة:*

*العوامل الفيزيائيّة:*

*قد تتراكم المركبات المنحلّة بالدّسم في الأنسجة الشّحمية كالمبيدات الحشرية الكلوريّة التي يسهل انحلالها في الدّسم وانتقالها إلى الحليب ومشتقاته وخصوصاً الزّبدة وهو ما يعني سميّة حقيقيّة بالنسبة للأطفال الرضّع.*

*العوامل الكيميائيّة:*

*مثل ألفة عنصر الفلور للكالسيوم وغالباً يحصل من مياه الشّرب الغنيّة بالفلور.*

*العوامل الحيويّة:*

*من أهمّ وأشهر الأمثلة على ذلك السميّة الكلوية للزّئبق والّتي تفسّر بتراكمه في النّسيج الكلويّ وتعطيله لعمليّة الإطراح.*

* *الأذيات السّمية وآليّة تأثير المادّة السّامة[[6]](#footnote-6)*

*عند استخدام المادّة الخارجيّة كدواء فيكون تأثيرها متعدّد ولا يكون تأثيراً واحداً لكن التأثير الرئيسي هو العلاج للمرض، لكنّها قد تترافق ببعض التّأثيرات الجانبية أو التأثيرات غير المرغوبة والتّي قد تكون مؤذية، كما تعرف بالتّأثيرات الضائرة.*

*بينما عندما تكون التّأثيرات الضّائرة وحدها هي الّتي تنتج عند أخذ المادّة الخارجيّة فإنّ هذه المادّة تدعى حينها بالمادّة السّامّة، وتعرف تأثيراتها بمفهوم الأذيات السميّة Toxic effects.*

*تختلف الأذيات السّمية بالشّكل وبآليّة التأثير حسب نوع التّفاعل الذي يتمّ بين المادّة السامة والعضو المستهدف حيث يمكن التوصل إلى الحالات التّالية:*

*1\_تظاهرات شكليّة: وهي التّغيرات التي تحصل على الشّكل المجهري للأنسجة كالتنشؤ.*

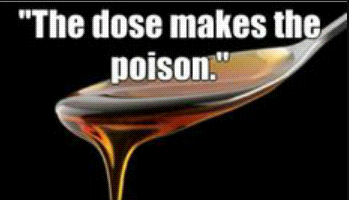
*2\_التغيرات الوظيفية: تتأثّر وظيفة العضو أو الجزء المصاب مثل تأثّر وظيفة الكلية أو وظيفة الكبد.*

*3\_التّحسّس: قد يكون مكتسب؛ حيث يحدث نتيجة التعرّض لجزيئات عالية الوزن الجزيئي، أو قد يكون طبيعياً حيث يحدث تبعاً لأسباب جينيّة كنقص في بعض الأنظيمات.*

*الفصل الثّالث:*

* *أهميّة الجرعة ودورها في التسمّم*

*لا يمكن القول عن مادّة ما أنّها سامّة وقاتلة دون الاطّلاع على كميّة الجرعة المأخوذة من تلك المادّة، حيث للجرعة دور كبير في مفهوم سميّة مادة ونظراً لذلك كان لا بدّ من إيجاد معيار محدّد يحدّد السّمية الحادّة من تحت الحادّة لمادّة ما وذلك من خلال رقم محدّدLD50%.*

**

**

**رسم توضيحي 1جرعة دواء يأخذها طفل**

**رسم توضيحي 2الجرعة هي التي تحدث السّمية**

**رسم توضيحي 3جرعة من الدواء**

*مفهومLD50% يعرّف بأنّه التّقدير الإحصائيّ لجرعة وحيدة من المادّة المراد اختبارها والتّي يمكن أن تقتل 50% من حيوانات التجربة.*

*لدينا جدول يوضّح المادّة ودرجة سميّتها بحسب قيمة LD50%*

|  |  |
| --- | --- |
| *LD:50%* | *AGENT* |
| *10000* | *Ethyl alcohol* |
| *4000* | *Sodium Chloride* |
| *1* | *Nicotine* |
| *900* | *Morphine Sulfate* |
| *0.1* | *Tertrodoxin* |
| *0.001* | *Dioxin* |

*وغيرها من الموادّ الّتي تختلف درجة سميتها.*

* *طرائق لتقويم سميّة مادّة ما:[[7]](#footnote-7)*

*تخضع الموادّ الكيميائية الجديدة المهيأة للاستخدام البشريّ مثل الأدوية البشريّة والبيطريّة والموادّ المهيأة للاستخدام المنزليّ أو الصّناعيّ أو أية مادّة يمكن أن تكون بتماسّ مع الإنسان إلى اختبارات تضمن سلامتها من النّاحية السميّة...*

*تعرف هذه الاختبارات بالملف السّمومي للمادةToxicology File تجرى هذه الاختبارات عادة على حيوان التّجربة أو الأعضاء المعزولة أو الخلايا المستنبتة.*

*لنبدأ باختبارات تحديد درجة السميّة والدّراسة الوبائية لها.*

*اختبار السميّة الحادّة:*

*من المستحيل تحديد الجرعة الأقل القاتلة لحيوان التّجربة بشكل دقيق، يعمد عادة إلى تحديد مفهوم يعرف بالجرعة.*

*يتمّ هذا الاختبار على خمس أو ست مجموعات من حيوانات التّجربة (الجرذ على سبيل المثال) عدد أفراد كلّ مجموعة بين 20-30 فراداً، يعطى كل فرد من أفراد كل المجموعات جرعة وحيدة من المادة المراد اختبارها بحيث لا تقتل جرعة المجموعة الأولى أي فرد من الأفراد وبحيث تكون الجرعة الأخيرة قاتلة لكل حيوانات التجربة (%100-%0) ويزداد مقدار الجرعة في كل مجموعة من المجموعات الباقية بشكل تدريجي.*

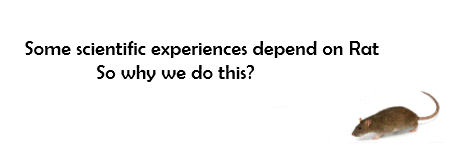
*تراقب الحيوانات المختبرة لمدّة 14 يوماً ويتمّ خلالها إجراء اختبارات سريريّة يوميّة لكلّ أفراد المجموعات ويسجّل زمن وظروف موت كلّ فرد من الأفراد بشكل مفصّل.*

*تقتل الحيوانات الباقية على قيد الحياة في نهاية التّجربة وتخضع كلّ الحيوانات الميتة بشكل طبيعي أو المقتولة عمداً إلى اختبارات نسيجية مفصّلة لتسجيل التّغيرات النّسيجية الّتي حصلت على حيوان التّجربة.*

*تحدّد الجرعة الّتي أدّت إلى موت 50% من حيوانات مجموعة من المجموعات وهي تقدر عادّة بطريقة بملي غرام من المادّة إلى كيلو غرام من وزن حيوان التّجربة.*

*يسمح حساب هذا المقدار بتصنيف الموادّ السّامة من حيث شدّة التّأثير الحادّ كما ذكرنا في الأعلى، كما يسمح بتحديد الجرعة الخطرة من مادّة دوائيّة أو أيّة مادّة كيميائيّة أخرى.*

*يجب أن نتذكر أنّ معرفة قيمة 50%LD مادّة كيميائيّة قد تمّ على حيوان التّجربة وأنّ تطبيق المعلومات على الإنسان يحتاج إلى الكثير من المعلومات والتّجارب الإضافية وإن كان مقبولاً إلى حدّ ما أن مضاعفة الجرعة عشر مرات يمكن أن تكون جرعة مقبولة عند الإنسان.*

*كما أصبحت ترد هذه النّسبة على كلّ العبوات التّجارية والمركبات الكيميائيّة.*

**رسم توضيحي 4 صورة لجرذان يمكن تطبيق تلك التجارب عليه**

*اختبارات سميّة الموادّ ذات الاستعمال المتكرّر (السميّة تحت الحادّة أو المزمنة):[[8]](#footnote-8)*

*يتطلب السّماح بإدخال جزيئات دوائيّة أو كيميائيّة جديدة ذات استعمال طويل ومتكرّر إلى السّوق خضوع هذه المركبات إلى اختبارات تستمرّ لمدّة شهرين أو ثلاثة لتقويم سميتها تحت الحادة أو قد تستمرّ لمدّة سنة كاملة في حال اختبار سميّتها المزمنة.*

*تجرى التّجارب على حيوانات تجربة تقترب عندها الحركيّة السّميّة قدر الإمكان ممّا يجري لدى الإنسان وتعطى هذه المركبات إلى حيوانات التّجربة بالطّريقة نفسها الّتي يمكن أن يستخدمها الإنسان.*

*يكون عدد حيوانات التّجربة في كلّ مجموعة عدداً إحصائياً (ما يقارب عشرين إلى ثلاثين مثلاً) ويكون عدد المجموعات أيضاً مثله مثل عددها في اختبارات السّميّة الحادّة أي حوالي ست مجموعات ويفضّل أن يكون هناك مجموعة سابعة كمجموعة شاهدة.*

*تعطى لكلّ أفراد كلّ مجموعة وفي كلّ صباح إحدى الجرعات الثلاث التّالية:*

*ـــ جرعة عاليّة للمجموعتين الأولى والثّانية.*

*ـــ جرعة متوسطة للمجموعتين الثالثة والرابعة.*

*ـــ جرعة قليلة للمجموعتين الخامسة والسادسة.*

*ـــ الجرعة الشّاهدة لا تعطى أيّة جرعة.*

*بعد انقضاء المدّة المحدّدة للاختبار تبقى كلّ المجموعات مدّة أربعة عشر يوماً دون إعطاء أيّة مادّة وذلك لاختبار السمية العكوسة وقدرة الجسم على التّرميم أو لاختبار التّأثيرات التي تظهر متأخّرة بعد الاستخدام.*

*تكون كلّ حيوانات التّجربة تحت مراقبة يوميّة سريريّة شاملة طيلة مدّة التّجربة من حيث التّأثيرات على كلّ الأجهزة الحيوية إضافةً إلى تحديد تركيز المركبات المختبرة في كلّ الأوساط الحيوية لدراسة الحركيّة السّميّة وطرق الاستقلاب تقتل في نهاية التّجربة كلّ الحيوانات وتخضع لاختبارات نسيجيّة مفصّلة.*

*الدّراسات الوبائيّة:[[9]](#footnote-9)*

*من الصّعب في كثير من الأحيان إيجاد العلاقة بين "السّبب" و "الحالة المرضيّة"، إذا أردنا مثلاً أن نبحث عن العلاقة بين تلوّث الهواء بأكاسيد الكبريت والآزوت والأمراض التّنفسية والوعائيّة.*

*فإنّ الاختبارات باستخدام حيوان التّجربة لا يمكن أن تقدّم أية معلومات لأنّ تراكيز التّعرض لا تسمح بإحداث أيّة أذيّة.*

*نلجأ في هذه الحالة إلى إجراء "دراسة وبائية" تعالج نقطة الضّعف هذه، تتمّ هذه الدّراسة بالمقارنة بين مجموعتين من السكان المتماثلين في ظروف الحياة باستثناء أنّ إحدى المجموعتين لا تتعرّض للسّبب المرادّ دراسة تأثيره والّذي قد يكون:*

*\_ نظاماً غذائيّاً معيناً أو عادة غذائيّة معينة.*

*\_التّعرض لمادّة بيئيّة معيّنة.*

*\_ وجود مرض معدي.*

*تراقب الحالة الصّحية للمجموعتين لفترة قد تستمرّ لعدّة سنوات وتسجّل الاختلافات بين المجموعتين، تخضع النّتائج إلى دراسة إحصائيّة معمّقة تسمح بالوصول إلى نتائج تربط بين السّبب والحالة المرضيّة.*

*الباب الثاني*

*الفصل الأوّل – أوّل أوكسيد الفحم Co -[[10]](#footnote-10)*

* *خواصّ Co وطرق تشكّله:*

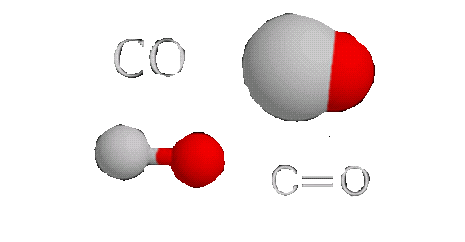
*أول أوكسيد الفحم هو غاز سامّ للإنسان والحيوان وهو سبب لتسممات حادّة وعرضية وقصدية وهو مسؤول عن ظهور بعض الأمراض نتيجة التّعرض المتكرّر لتراكيز زهيدة منه إضافة إلى أنّه من سموم البيئة بامتياز.*

*طرق تشكّله:*

*أهمّ طريقة لتشكله هي الاحتراق النّاقص لكلّ المركبات التي تحتوي على الفحم خاصّة المركبات الغنية بهذا العنصر*

*2C + O2 2CO*

*يتشكّل الغاز أيضاً نتيجة إرجاع ثاني أوكسيد الكربون النّاتج عن الاحتراق الكامل للفحم بالفحم المتوهج: CO2 + C 2CO*

*كذلك فإنّه يتشكّل عن التفكك الضّوئي لثاني أوكسيد الكربون في المناطق المرتفعة أمّا في العضوية الحيّة فإنه ينتج عن عمليات تحطّم الهيموغلوبين.*

**رسم توضيحي 5 الشكل الفراغي لمركب أول أوكسيد الكربون**

*الخواصّ الفيزيائيّة والكيميائيّة ل CO*

*هو عبارة عن غاز كثافته 0.967 فهو أخفّ من الهواء بقليل، عديم اللّون والرّائحة لذلك يسمّى بالغاز الغدّار، تتعلّق خواصّه السّامّة بقدرته الكبيرة على الانتشار بسرعة في الهواء.*

*لا ينحلّ بالماء ولا يتمّ ادمصاصه بالفحم الفعّال ويتميّز بقدرته الكبيرة على امتصاصه للأشعة تحت الحمراء، ويحترق معطياً لوناً قليل الإضاءة،*

*من أهمّ خواصه ألفته الشّديدة للأوكسجين فهو مرجع قوي:*

*\_ يرجع بلا ماء حمض اليودّ محرراً اليودّ:*

*I2O5 +5CO 5CO2 + I2*

*\_ يرجع أملاح المعادن النبيلة مثل كلور البالاديوم مع تحرير المعدن:*

*PdCl2 + CO + H2O Pd (o) + CO2 +2HCl*

* *آليّة التّسمم وأعراضه وطرق المعالجة:*

*آليات التّسمم ب CO :*

*أول أوكسيد الفحم سمّ دموي فتأثيره السمّي الأساسيّ يكون على خضاب الدّم ولكنّه يؤثر أيضاً على جزيئات حيوية أخرى مشابهة في تركيبها للهيموغلوبين.*

*التّأثير على الهيموغلوبين:[[11]](#footnote-11)*

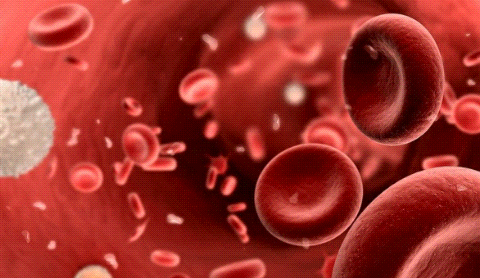
*الهيموغلوبين أو خضاب الدمّ فهو ناقل الأوكسجين يرتبط هيموغلوبين الدّم بالأوكسجين أثناء عملية الشهيق ويتشكل مركب انضمامي هو أوكسي الهيموغلوبين (HbO2) الذي يتخلّى عن الأكسجين إلى الأنسجة ويعود الهيموغلوبين محمّلاً بغاز ثاني أوكسيد الكربون في عملية الزفير.*

*عندما يصل أول أكسيد الكربون إلى العضوية عن طريق الاستنشاق فإنّه يرتبط بالهيموغلوبين، حيث أنّه إذا خيّرنا الدّم في أيّهما يرتبط بالأوكسجين أو بغاز ثاني أوكسيد فسيأخذ ذو التّركيز الأعلى، ولكن لو خيّرناه بين الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون وأوّل أوكسيد الكربون فسيختار أول أوكسيد الكربون، فهيموغلوبين الدمّ يكوّن رابطة قوية مع أول أوكسيد الكربون وهي رابطة أقوى من الرابطة مع الأوكسجين أو ثاني أوكسيد الكربون (ويسمّى المركب النّاتج عن انضمام الهيموغلوبين مع CO بكاربوكسي خضاب الدمّ) أو الخضاب المتفحمن.*

*CO + Hb COHb*

*نستنتج ممّا سبق أنّ أول أوكسيد الكربون يزيح الأوكسجين من معقده مع الأوكسجين ممّا يسبّب نقصاً في أوكسجين الدم (Anoxemia) والذي يمكن أن يترقى إلى حالة اختناق المتعرّض وإن كانت نسبة إشباع الهيموغلوبين بأوّل أوكسيد الفحم لا تتعدّى ثلثي كميّة الهيموغلوبين الكلي.*

*ارتباط ال CO ارتباط عكوس وفق التّفاعل الآتي والّذي يشكّل مبدأ المعالجة للمتسمم به:*

*HbO2 + CO HbCO + O2*

**رسم توضيحي 6 صورة توضح كريات الدمّ الحمراء والهيموغلوبين**

*فالأوكسجين يمكن أن يتفاعل مع الكاربوكسي هيموغلوبين ويزيح أول أوكسيد الفحم من معقده مع الأوكسجين ويحرر الهيموغلوبين ممّا يعني أنّ أكسجة قوية للمتسمم يمكن أن تنقذ المتسمم.*

* *من هم أكثر النّاس تعرّضاً للتّسمم ب CO:[[12]](#footnote-12)*

*\_ الأكثر عرضة للتسمم به هم الأطفال، لأنّ الطّفل سرعة تنفسّه كبيرة، فيأخذ CO أكثر ويكون عرضة للتسمم به أكثر من غيره.*

*\_ مرضى القلب: الذين يعانون أصلاً من نقص تزويد القلب ب O2 فعند وجودCO معO2 في الدم الوارد للقلب يحدث التسمم بأول أوكسيد الكربون.*

*\_ الشيوخ وكبار السنّ.*

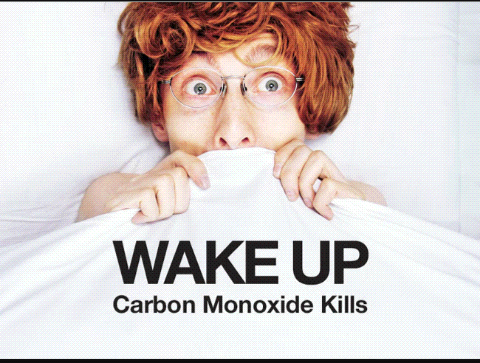
*\_ الحوامل: وهنا يظهر خطر الأركيلة والتّدخين، فالأمّ الحامل قد تكون سليمة لكن الجنين ليس لديه إمكانيّة للاستفادة من دم ناقص الأوكسجين، وهذا يؤثّر على نمو الجنين.*

*\_ في الغرفة الّتي يوجد بها شخص طويل وآخر قصير، فالطّويل يتأثّر بco أكثر من القصير.*

*ومن الإجراءات العمليّة المتبعة للحكم على سلامة مكان المستودعات والمخازن من زيادة تركيز أول أوكسيد الفحم استمرار حياة العصافير والفئران الصّغيرة في هذه الأمكنة واحتفاظها بنشاطها وحيويتها.*

* *كيفيّة التّسمّم ومصادره:[[13]](#footnote-13)*

*أغلب التّسممات بأول أوكسيد الكربون تسممات عرضية وإن كانت التسممات القصدية موجودة.*

*حيث أنّ أول أوكسيد الكربون ينتج عن كلّ عملية احتراق ناقصة للمواد التي يدخل الفحم في تركيبها كالخشب ومشتقات البترول فيمكن أن نتوقع وسائل التدفئة المعتمدة احتراق هذه المواد تشكل أكبر مصدر للتسمم بهذه المادة عندما لا تتمّ هذه العملية بشكل سليم.*

**رسم توضيحي 7 يوضّح ضرورة التنبه لسميّة غاز co**

* *أعراض التّسمم بCO [[14]](#footnote-14)*

*عندما ترتفع نسبة CO عن 100PPM تظهر أعراض الصّداع وخصوصاً عند غير المدخنين، يليه اضطراب في الرّؤية والسّمع، إقياء، إسهال وعندما تترافق حالة التسمم بCO مع الكحول تظهر الأعراض بسرعة أكبر.*

*ندعو هذه المرحلة بمرحلة الإشباع والّتي إن استمرّ المتعرّض بالاستنشاق لهذا الغاز فإنه يدخل في حالة تشابه في أعراضها أعراض التسمم الغذائي والتي تتطّور إلى ضعف عضلي شديد ورغبة إلى النّوم لا يمكن مقاومتها ممّا يمنع المتسمم من الدّفاع عن نفسه والخروج من موقع الخطر رغم وعيه بحالته الخطرة.*

*بعد مرحلة الإشباع هذه يدخل المتسمم بحالة سبات تنتهي بالموت نتيجة عسر في التّنفس، بعد هذه المرحلة حتّى ولو تمّ إنقاذ المتسمم فإنّه لن ينجو دون آثار تراكمية كضعف الذاكرة\_ وذمة رئوية\_ تعب عضلي \_ إضافة إلى بعض حالات مرض باركنسون الذي يصيب الجهاز العصبي.*

*كما وجد أنّ بعض المتسممين أصيبوا باضطرابات نفسيّة وانفصام شخصية وكذلك بأعراض قلبية (حالات شبه احتشاء) كما أنّ الجنين لأمّ متسممة يلد بإصابات عصبية أيضاً.*

*من أهمّ الأعراض الظاهرة على الجثة: الشفاه الحمراء الأكثر حمرة من اللون العادي ولدى فتح الجثة يلاحظ وزمة في الرئة وأنّ لون الدم يصبح أشدّ حمرة من الدم العادي وهي علامة تشخيصية للعاملين في الطب الشرعي.*

*التسمم المزمن:*

*إنّ التّعرض المستمرّ لأجواء غنيّة بCO أو نتيجة الإفراط في التّدخين تولّد تسممات تراكميّة، هذه التّسممات توصف بكونها غير عكوسه حيث تقلّ القدرة على الشمّ والتّذوق ويضعف السّمع وتصبح الحركات غير متناسقة، وأظهرت الدّراسات الجديدة أنّ التّسمم المزمن بCOمن أسباب الخطر في الأمراض القلبية والوعائية.*

* *طريقة معالجة التسمم ب CO:[[15]](#footnote-15)*

*تتمّ المعالجة بالتّهوية الجيدة، إضافةً للتّهوية تعطى دائماً مضادّات حيوية لأنّ أي إصابة غازية تؤدّي إلى وذمة حيث أنّ CO عديم الانحلال ويصل إلى الأسناخ الرّئوية ويخرّب الخلايا فتصبح الخلايا عرضة للنّمو الجرثومي، وتتشكّل الوذمة.*

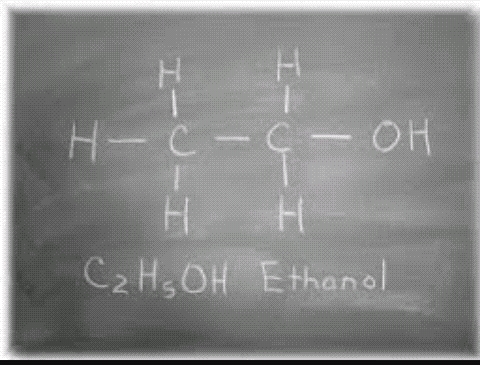
*تفسير النتائج:*

*توجد نسبة بسيطة من الكاربوكسي هيموغلوبين بشكل طبيعي في الدم ناتجة عن استقلاب الهيموغلوبين، لا تتجاوز هذه النسبة 0.4 مل من أول أوكسيد الكربون في كل مائة مل من الدم وهي قيمة توافق نسبة إشباع بالكاربوكسي هيموغلوبين بين 1-2%*

*ترتفع هذه القيمة عند المدخنين لتصل إلى ما يقارب 7%.*

*لا يبدأ الشكّ بالتسمم الحقيقي ب CO إلا عندما تتجاوز نسبة الإشباع ب HbCO 20-25% أما عندما تصل النسبة إلى 60% فإن المتسمم سيكون بحالة سبات، ولمن يجب ألّا يغيب عن البال أن الحالة الفيزيولوجية للمتعرّض لها دور كبير في تحديد نسبة الإشباع المهدّدة للحياة.*

*الفصل الثاني -المشروبات الرّوحيّة (الايتانول) -[[16]](#footnote-16)*

* *خواصّه وحركته السميّة داخل الجسم:*

*الخواص الفيزيائية والكيميائية للايتانول:*

*الايتانول CH3CH2OH سائل عديم اللّون قابل للتّطاير ذو رائحة مميّزة وطعم لاذع سهل الاشتعال، حلول بالماء، كما أنّه قادر على حلّ بعض المواد البلاستيكية، من صفاته أيضاً تخثير البروتينات وتجفيف الجلد.*

**رسم توضيحي 8 صورة توضح الصيغة الجزيئية لمركب الايتانول**

*الحركيّة السميّة:[[17]](#footnote-17)*

*أ\_ الامتصاص والتوزّع:*

*بعد تناول الايتانول فإنّ الامتصاص الهضمي يتمّ وفق ظاهرة التّفشي البسيط ممّا يسمح له بعبور كلّ الأغشية، يتمّ امتصاص الجزء الأكبر من الكميّة المتناولة في القسم الأولي من الأمعاء الدّقيقة وإن كان حوالي 20% يتمّ امتصاصه في المعدة ويتمّ هذا الامتصاص بسرعة مساوية لسرعة امتصاص الماء، إضافةً إلى أنّه تزداد سرعة الامتصاص إذا كانت المعدة فارغة حيث تقدّر المدّة اللّازمة لامتصاص كامل جرعة الايتانول بحوالي 30-60 دقيقة وهي مدّة تتأثّر بعدّة عوامل مثل وجود بعض الأدوية ونوعيّة الطعام الموجود في المعدة فالموادّ الدّسمة تؤخّر من امتصاصه وكذلك فإنّ العوامل الّتي تؤخّر عمليّة إفراغ المعدة تؤخّر في سرعة امتصاصه وعدم وصوله إلى الأمعاء الدقيقة.*

*ب\_ استقلاب الايتانول: بعد دخوله وريد الباب فإنّه يمرّ بالكبد قبل توزّعه في أنحاء الجسم...90% من كمية الايتانول الّذي يصل إلى المعدة يتمّ استقلابها استقلاباً تأكسدياً في الخلايا الكبدية بشكل رئيس وفي مخاطية المعدة والأمعاء الدقيقة بنسبة بسيطة أمّا ال 10% المتبقية فإنّها تبقى دون استقلاب وتطرح في هواء الزّفير والبول والتعرّق.*

*الاستقلاب التّأكسدي يتمّ بواسطة مجموعة أنظيمات مؤكسدة مثل نازعة الهيدروجين الغوليّة علماً أنّه أنظيم غير نوعي حيث يمكن أن ينزع الهيدروجين من الميتانول والايتيلين غليكول، يتحوّل الايتانول بتأثير هذا الأنظيم أسيتألدهيد وبمعدّل 10-15مل في السّاعة الواحدة وإن كانت هذه الكمية تختلف من شخص لآخر ومن جنس لآخر فهي أقل عند النّساء وأقل بكثير عند السّكان الآسيويين منها عند باقي الأعراق.*

*نظراً لأنّ أكسدة الايتانول تعطي7.1kc/g فإن مدمنيّ الكحول الّذين يتناولون أكثر من 350 مل في اليوم من الايتانول يؤمنون الطّاقة اللّازمة لاستمرار الحياة وإن كان ذلك غير كافي من النّاحية الصّحيّة نظراً لغياب العناصر المغذيّة الأخرى.*

*تلّخص مراحل استقلاب الايتانول كما يلي:*

*\_ التحول إلى الأسيت ألدهيد:*

*يتأكسد الايتانول في الكبد بشكل رئيس متحولاً إلى أسيت ألدهيد بواسطة الADH الموجودة في الخلايا الكبدية والمحتوية على (NAD) كمتمّم أنظيمي:*

*CH3-CH2OH……………………CH3COH*

*\_ تحوّل الأسيت ألدهيد إلى أسيتات:*

*الأسيت ألدهيد مستقلب فعّال وأكثر سميّة من الايتانول نفسه لكنّه يستقلب بسرعة ويتحوّل بدوره إلى شاردة خلّات بواسطة أنظيم آخر نازع للهيدروجين.*

*\_ مصير شاردة الخلات:*

*تتحوّل شاردة الخلّات في هيولى الخلية الكبدّية أو في النّسج خارج الكبدية إلى أستيل كو أنظيم الذي يتأكسد بدوره في إطار حلقة كريبس.*

*ج\_ الإطراح: يتمّ طرح حوالي 2إلى 10% من الايتانول الممتصّ من الجهاز الهضميّ دون الاستقلاب في البول والعرق وحليب الأمّ وهواء الزّفير، على الرّغم من هذه الكميّة البسيطة الّتي يتمّ طرحها بهذه الطرق فهي ذات أهميّة تشخيصيّة هامّة للكشف عن تناول حديث للايتا نول بالبحث عن الايتانول في البول وهواء الزفير وإن كان الاطراح الحقيقي للايتا نول يتمّ في عملية الاستقلاب الكبديّ المذكور سابقاً.*

* *مصادر وأعراض التسمم وطرق المعالجة منها:[[18]](#footnote-18)*

*بعض مصادر التّسمّم بالايتانول:*

*قد يكون التّسمّم من مصادر مهنيّة نتيجة الاستنشاق أو التّماس الجلديّ المستمرّ كما يحصل لدى العاملين في اصطناعه أو نتيجة استخداماته الصناعيّة.*

*المشكلة السّمومية الأكبر العائدة في استهلاك المشروبات الرّوحية والّتي تسبّب تسمّماً حاداً أو ما يعرف (السكر) أو تسمماً مزمناً (الإدمان الكحولي)، يسبب الايتانول وحده أو مشاركة مع أدوية أخرى حالة من الإدمان أو الاعتماد، مما يجعله في رأس قائمة المواد المخدّرة.*

*أعراض التّسمّم بالايتانول:*

*\_ التّسمّمات المزمنة(الكحولية):*

*يتعرّض المسرف في تناول المشروبات الرّوحية وبشكل يوميّ ولمدّة طويلة إلى حالة من التّحمل والاعتياد تعرف بحالة الإدمان الكحوليّ كما يتعرّض إلى أذيات عضويّة مختلفة.*

*\_ الأذيات العصبيّة: الجهاز العصبيّ أكثر الأجهزة الحيويّة تأثراً بالكحول حيث يتعرّض المدمن إلى التهاب الأعصاب المتعدّد كما يصاب بضمور في الخلايا الدماغيّة وارتعاش اليدين المعروف بالرجفة الكحولية.*

*\_ الأذيّات الهضمية: يسبب سرطانات المريء والمعدة والقولون، كما يعدّ الكبد أكثر أقسام الجهاز الهضميّ تأذياً بالإدمان الكحوليّ حيث يتعرّض الكبد عند مدمني الكحول إلى حالة من التّشحّم والذّي يتطوّر إلى حالة التّشمّع، إضافةً إلى معاناتهم من نقص في العناصر المغذية خصوصاً فيتامينB1.*

*\_ الأذيّات القلبيّة الوعائيّة: يصاب مدمني الكحول بارتفاع التّوتّر الشريانيّ والتهاب العضلة القلبيّة*

*يعاني الرّجال من قلة الإنجاب أمّا النّساء المدمنات فيتعرّضن إلى زيادة في نسبة الإجهاض ونقص في وزن الجنين إضافةً إلى تعرّضهم لتشوّهات ولاديّة.*

*\_ إضافةً إلى التّأثيرات الاجتماعيّة: الشّخص الكحوليّ هو شخص انطوائيّ منعزل عن محيطه يتّصف بسرعة الانفعال واللّجوء إلى العنف في مواجهة مشاكله مع الآخر وسوء حكمه، إضافةً إلى أنّه يصبح خطيراً في حال افتقاده للكحول.*

**رسم توضيحي 9 صورة توضح الإدمان على الكحول**

*معالجة التّسمم بالايتانول:*

*في حال التّسمّمات الحادّة لا يجب ترك المدمن دون مراقبة حيث أنّ حالة السكر يمكن أن تخفي حالات مرضيّة مختلفة أو رغبة خفيّة بالانتحارحيث يعطى فيتامين B6 مع المغنيزيوم حقناً لمعالجة حالة عدم التّوازن الّتي يعاني منها الشّخص، كما يعطى المهدئات البنزوديآزيبينية لمعالجة حالات الرّجفان والارتعاش، في حال دخول المدمن حالة السّبات فإنّ التّدفئة والتّهوية الجيدة أمران ضروريان، بينما في حال التسمّمات المزمنة تبدأ خطّة المعالجة بإنقاص الجرعة من الكحول بشكل تدريجيّ مع إعطاء فيتامينات B1,B6 والمهدئات، ومن الإجراءات الحديثة بإعطاء المدمنين مركبDisulfiram الّذي يولّد طعماً مقززاً للكحول والذي يخلق رغبة بالإقياء لدى تناول الكحولي أي جرعة من الكحول، ولاشكّ من ضرورة ترافق المعالجة بالرّعاية النّفسية والاجتماعية المتطوّرة.*

*الخاتمة*

*وختاماً نكون قد تعرفنا في ضوء هذا البحث على أهمية علم السموم والكثير من المفاهيم التي تتعلق بهذا العلم كمفهوم الجرعة وهي التي تحدث السميّة وليس المادّة كما يعتقد الكثيرين، وبعض التأثيرات المتناقضة من وراء سميّة مادّة معينة كما أنني قد عرضت في صدر هذا البحث بعض المواد السامة وقد خصّصت بالذكر مادة الايتانول وغاز أول أوكسيد الكربون، تعرفنا من خلاله على أضرار هاتين المادتين وبعض طرق العلاج والشفاء منها.*

*ولا يسعنا القول سوى أن العلم والتجربة أساس النجاح، لذلك عرضت في حلقتي بحثي أهم التجارب المتبعة على الجرذان الأكثر تشابه مع تركيبة الإنسان لتحديد مقدار الجرعة المسموحة والمشروعة من كلّ مادّة.*

*لقد ترك علم السموم طابعاً في ذاكرتي وكم تمنيت لو أني استطعت أن أتعمق أكثر وأكثر في هذا العلم الواسع، فكانت كل لحظة في إنجاز هذا البحث أمتع من سابقتها وقد حاولت قصارى جهدي أن أغلف هذا البحث بغلاف من الاهتمام والمتعة.*

*وختاماً لابدّ من البحث واستمرارية البحث للتعمق في بحر هذا العلم الأقل تطرقاً من الكثير من الباحثين ولذلك لكثرة أهميته على كافّة الأصعدة الحياتيّة.*

*المصطلحات*

|  |  |
| --- | --- |
| ***انكليزي*** | ***عربي*** |
| *Toxicology* | *علم السموم* |
| *poisons* | *مواد سامّة* |
| *Forensic toxicology* | *علم السموم الشرعي* |
| *Professional toxicology* | *علم السموم المهني* |
| *Environmental toxicology* | *علم السموم البيئي* |
| *Regulatory toxicology* | *علم السموم التشريعي* |
| *Genotoxicology* | *علم السموم الجيني* |
| *Immunotoxicology* | *علم السموم المناعي* |
| *Xenobitic* | *مادّة غريبة* |
| *Acute toxicity* | *سميّة حادّة* |
| *Sub-acute toxicity* | *سميّة تحت حادّة* |
| *Chronic toxic* | *سميّة مزمنة* |
| *Modulation of toxicity* | *عوامل تبدل سميّة مادّة* |
| *Toxic effects* | *أذيات سميّة* |
| *Toxicology file* | *ملف سموميّ لمادّة* |
| *Hbo2* | *أوكسي الهيموغلوبين* |
| *Anoxemia* | *عوز أوكسجين الدم* |
| *CH3-CH2-CH3* | *الايتانول* |
| *disulfiram* | *مركب يعطى لمدمني الكحول* |

*المراجع والمصادر*

*<http://www.health.ny.gov>.*

*<http://www.osha.gov>.*

*[www.beckinstitue.org/substancebuse](http://www.beckinstitue.org/substancebuse)*

*"*[*www.mayoclinic.org.*](http://www.mayoclinic.org.)*"*

*association, n. s. t. the dose makes the poison.*

*الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.*

*زيد, ر. ص. أ. (2007). "التسمم الدوائي." جريدة الرياض.*

*فهرس الأشكال والصّور*

[**رسم توضيحي 1جرعة دواء يأخذها طفل** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954459)

[**رسم توضيحي 2الجرعة هي التي تحدث السّمية** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954460)

[**رسم توضيحي 3جرعة من الدواء** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954461)

[**رسم توضيحي 4 صورة لجرذان يمكن تطبيق تلك التجارب عليه** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954462)

[**رسم توضيحي 5 الشكل الفراغي لمركب أول أوكسيد الكربون** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954463)

[**رسم توضيحي 6 صورة توضح كريات الدمّ الحمراء والهيموغلوبين** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954464)

[**رسم توضيحي 7 يوضّح ضرورة التنبه لسميّة غاز co** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954465)

[**رسم توضيحي 8 صورة توضح الصيغة الجزيئية لمركب الايتانول** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954466)

[**رسم توضيحي 9 صورة توضح الإدمان على الكحول** 1](file:///C:\Users\ASUS\Desktop\خطّة%20البحث.docx#_Toc434954467)

*الفهرس*

*مقدّمة ..............................................................................................3*

*الباب الأوّل........................................................................................ 5*

*الفصل الأول........................................................................................ 5*

*تعاريف في علم السموم............................................................................. 5*

*أنماط واختصاصات علم السموم...................................................................... 5*

*الفصل الثاني....................................................................................... 6*

*أشكال سميّة مادّة................................................................................... 6*

*بعض التأثيرات المتناقضة في سميّة مادّة............................................................. 8*

*الأذيات السميّة وآلية التأثير....................................................................... 9*

*الفصل الثالث...................................................................................... 10*

*....................................................10 ودور الجرعة في درجة السميّةLD50%مفهوم*

*طرائق لتقويم سميّة مادّة ما........................................................................ 11*

*الباب الثاني....................................................................................... 15*

*الفصل الأول....................................................................................... 15*

*خواص أول أوكسيد الكربون وطرق تشكّله.......................................................... 15*

*آليّة التسمم وأعراضه وطرق المعالجة.................................................................16*

*الفصل الثاني...................................................................................... 20*

*خواص الايتانول وحركته السميّة داخل الجسم.....................................................20*

*مصادر وأعراض التسمّم وطرق المعالجة منها....................................................... 22*

*الخاتمة.......................................................................................... 24*

*جدول المصطلحات...................................................................................25*

*المراجع والمصادر...................................................................................26*

*فهرس الأشكال والصور........................................................................... 27*

*الفهرس........................................................................................... 28*

1. www.beckinstitue.org/substancebuse

   [↑](#footnote-ref-1)
2. http://www.osha.gov.

   [↑](#footnote-ref-2)
3. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

   [↑](#footnote-ref-3)
4. http://www.health.ny.gov.

   [↑](#footnote-ref-4)
5. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

   [↑](#footnote-ref-5)
6. http://www.health.ny.gov.

   [↑](#footnote-ref-6)
7. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

   [↑](#footnote-ref-7)
8. association, n. s. t. the dose makes the poison.

   [↑](#footnote-ref-8)
9. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

   [↑](#footnote-ref-9)
10. "www.mayoclinic.org."

    [↑](#footnote-ref-10)
11. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

    [↑](#footnote-ref-11)
12. "www.mayoclinic.org."

    [↑](#footnote-ref-12)
13. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

    [↑](#footnote-ref-13)
14. association, n. s. t. the dose makes the poison.

    [↑](#footnote-ref-14)
15. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

    [↑](#footnote-ref-15)
16. http://www.health.ny.gov.

    [↑](#footnote-ref-16)
17. زيد, ر. ص. أ. (2007). "التسمم الدوائي." جريدة الرياض.

    [↑](#footnote-ref-17)
18. الخير, م. (2014). علم السموم. جامعة تشرين -كلية الصيدلة.

    [↑](#footnote-ref-18)