المعالجة العامة للتسممات الحادة

يجب اتباع الخطوات التالية للتخلص او التقليل من خطر السموم :

١ – فحوصات عامة :

- فحص المصاب من الناحية الحيوية بقياس الضغط و النبض و كيفية التنفس و مدى اليقظة ...
- التعرف على المصاب فالتعرف على هوية المصاب امر ضروري من الناحية القانونية و الطبية
- عمر المصاب قد يدل على ظروف التسمم فالاطفال دون السنة من العمر عادة ما يتعرضون لتسممات عرضية او نتيجة العلاج بادوية مختلفة . و التسممات عند الاطفال الاكبر سنا عرضية اونتيجة حبهم في استكشاف الاشياء . اما المراهقين بسبب محاولة الانتحار . و الاكبر سنا تزداد احتمالية التسمم بسبب طبيعة و ظروف الحياة و العمل .
- معرفة نوع المادة السامة و هو امر ضروري لمعرفة طريقة المعالجة . و يفضل احضار عبوة المادة المسببة للتسمم سواء اكانت دواء او مادة كيميائية للتاكد من نوع السم . و من الممكن الاستعانة بمراجع رئيسية .
- زمن حدوث التعرض للسم يجب تقديره بالدقة الممكنة لان وصول السم الى الدورة الدموية يعتمد على هذا الوقت ، كما ان اية خطوة لازالة السم من الجسم قبل امتصاصه تعتمد على معرفة الوقت .

و سرعة ظهور الاعراض منذ تناول السم امر مهم و ظهور الاعراض بسرعة عادة ما يدل على تسمم مهم و على العكس فان عدم ظهور الاعراض بعد فترة قليلة غالبا ما يدل على تمويه في المعلومات او على تسمم بسيط .و تقدم مراحل الاعراض مع الزمن قد يدل على كيفية تقدم حالة التسمم .

ان الفهم الصحيح لمستوى السم في سوائل الجسم لن يكون ممكنا الا بمعرفة وقت حدوث التسمم .

- مكان حدوث التسمم قد يؤدي الى معرفة نوعية السم المتسبب . فمثلا لو حدث التسمم في الحقول الزراعية يشتبه بمبيدات الآفات ، و عند التسمم في احد المصانع يشتبه بالمواد الموجودة في مكان العمل .
- كيفية التعرض للسم حيث ان معرفة الطريقة التي تم بها التعرض للسم امر مهم في المعالجة أي طريقة دخول السم الى الجسم .
- كمية السم التي دخلت الجسم من الضروري معرفتها و اذا كانت هناك صعوبة في تقديرها نلجا الى المراجع الخاصة بهذا الموضوع
- الحالة و السيرة المرضية للمتسمم قد تعين على معرفة الادوية التي يتناولها المريض و فهم افضل لمستوى الادوية في الجسم و التداخلات الدوائية الممكنة كما يجب الانتباه الى وجود امراض سابقة مثل (امراض القلب و الكليتين و الجهاز التنفسي و العصبي) .

٢ – الفحوص المخبرية :

المختبر له دور هام في علاج التسمم الحاد فالفحوصات المخبرية الروتينية في مجال الدم و كيماوياته تعطي فكرة عن عمل اجهزة الجسم المختلفة و مدى تاثرها بالسم .

و بالتالي فان هذا يعطي فكرة عن استقلاب السم و طرحه من الجسم و يستطيع المخبر المتخصص اعطاء معلومات اضافية و محددة عن السم .

يجب ان يتم اختيار نوعية سوائل الجسم المرسلة للتحليل لتحديد نوعية السم و تركيزه بدقة اعتمادا على الظروف السريرية للمصاب ، فمثلا عينة من سوائل المعدة قد تكون مفيدة في الساعات الست الاولى بعد حدوث التسمم

اما تحليل السم في الدم و البول قد يكون مفيدا جدا في الكشف النوعي و الكمي عن السم و ذلك لدعم التشخيص السريري

٣ – المعالجة :

من المعروف ان الجسم يدافع عن نفسه ضد السموم بعدة طرق :

- الاقياء
- الاسهال
- حبس السموم في الاعضاء
- الاستقلاب او نزع السمية
- الاطراح

و لكن كل الطرق السابقة يمكن ان تكون غير كافية لذلك فانه اذا تم الاشتباه او اكتشاف حالة تسمم و لو باحتمال ضئيل فان عامل الوقت يعتبر اهم العوامل في الاسعاف و الذي يدعى اللحظة الحاسمة .

في معالجة حالات التسمم تتبع الخطوات التالية :

١ – التخلص من السم من الجهاز الهضمي قبل ان يمتصه الجسم

٢ - التخلص من السم الذي امتصه الجسم

٣ – تعديل مفعول السم

١ – افراغ السم من المعدة قبل ان يمتصه الجسم :

- **افراغ السم عن طريق القسم العلوي من جهاز الهضم :**

أ – غسيل المعدة :

يجري في المستشفى عادة و تحت اشراف طبي . و لقد اثبتت الدراسات التي اجريت على هذا الموضوع ان غسيل المعدة لا يطرح كمية كبيرة من السم الا في عدد قليل من الحالات و كذلك يمكن ان يستمر تركيز السم المصلي بالارتفاع حتى بعد غسيل المعدة الناجح .

حتى يكون غسيل المعدة فعالا يجب اخذ الوقت بعين الاعتبار حيث يجب ان يتم غسيل المعدة بسرعة و قد تبين ان الغسيل الناجح يجب ان يتم خلال ساعة من الزمن ، و بعد ساعتين له مفعول ضعيف

غسيل المعدة يتم بالماء الدافيء العادي او باحد المحاليل الاخرى او بمعلق الترياق العام و يجب الا يدخل اكثر من ٥٠٠ مل دفعة واحدة الى المعدة و الا ادى ذلك الى دفع محتوى المعدة الى الامعاء حيث تمتص بسرعة و تؤخذ العينة الاولى من محتوى المعدة للفحص الكيماوي و تحديد طبيعة السم

ملاحظات :

- لا يجوز استعمال هذه الطريقة في حالات الغيبوبة بدرجاتها و في الحالات المصحوبة بالاختلاج و ينصح في هذه الحالة باجراء غسيل المعدة بعد تنبيب الرغامى .
- لا تستخدم هذه الطريقة في حالة الاشتباه بالتسمم بالمواد الكاوية
- يضاف عادة لسائل غسيل المعدة مواد تعدل من مفعول المادة السامة كما قد تضاف مواد تحولها الى مركبات غير منحلة و غير قابلة للامتصاص
- الناتج من غسيل المعدة لا يرمى بل يحتفظ به للتحليل و الكشف عن المادة السامة
- لغسيل المعدة مضاعفات منها : ذات رئة استنشاقية ، بطء قلب جيبي و ارتفاع وصلة ST في ECG ، انثقاب معدة او مري ، تشنج حنجرة

ب – تحريض الاقياء :

بالطبيعة هناك سموم تؤدي الى حدوث التقيؤ مثل التسمم بالشوارد المعدنية و خاصة النحاس حيث يؤدي ذلك الى طرد كمية كبيرة من السم خارج الجسم ، و مع ذلك يجب اعطاء المقيئات لطرد اكبر كمية ممكنة من السم و تفيد هذه الطريقة في الساعات الاولى من التسمم (تكون معظم السم في المعدة)

اهم طرق تحريض الاقياء :

١ – الاقياء الميكانيكي : طريقة تعطي مفعول جيد و هي الوسيلة المعقولة الاولى (تعتمد على تخريش الجدار الخلفي للبلعوم او قاعدة اللسان بخلفض لسان او ملعقة بعد اعطاء المصاب كأس ماء مملح او محلول الصابون)

٢ – الاقياء الكيميائي : يعطى ماء ملحي او كبريتات النحاس التي تحدث تخريشا في جدار المعدة و لكن هذه المحاليل فير فعالة و لا ينصح بها

٣ – اعطاء مركب الابومورفين Apomorphine يعطى حقنا تحت الجلد و يتم الاقياء بعد ٥ دقائق و هو سريع التاثير نتيجة لتنبيه مركز الاقياء في البصلة السيسائية ، و لكنه خطر لانه يثبط الجملة العصبية المركزية و يحدث تقيؤ شديد و مستمر لذلك فان استعماله غير محبب و لا يعطى في حالات السموم التي تؤثر على الجهاز العصبي فيحدث تأثير تآزري بينهما .

٤ – شراب عرق الذهب Ipeca فعاليته عالية نسبيا اذا اعطي فورا بعد تناول السم (يتم الاقياء خلال ١٥ دقيقة) تنخفض فعاليته مع مرور الوقت ، و لا ينصح باستخدامه بعد٢-٤ساعات من تناول السم

(جرعة الكبار ٣٠مل شراب و الاطفال ١٥ مل من ١ الى ١٢ سنة و ٥مل من عمر ٦ الى ١٢ شهر و لا يعطى للرضع تحت عمر ٦ اشهر)

ملاحظات :

- لا يجوز تحريض القيء في الحالات التالية :
  - ✓ فقدان الوعي كليا او جزئيا خوفا من دخول القيء في المجاري التنفسية
  - ✓ الاطفال تحت سن التسعة اشهر
  - ✓ التسمم بالمواد الكاوية (الحموض و الاسس القوية)
  - ✓ التسمم بالمشتقات النفطية

- **افراغ السم عن طريق القسم السفلي من جهاز الهضم :**

طرح السم عن طريق الشرج :

١ – اعطاء المسهلات مثل المسهلات الملحية

٢ – يجب اختيار المادة المسهلة بدقة (لا يجوز استعمال المسهلات الزيتية عند التسمم بسموم تنحل بالشحوم)

٣ – تفضل الاملاح الكبريتية (كبريتات المغنزيوم – كبريتات الصوديوم " ٣٠غ و ٢٥٠ملغ/كغ للاطفال" – سترات المغنزيوم " ٤ملغ/كغ و ٣٠٠ مل كجرعة عظمى ") و لكنها لا تستعمل في حالات التسمم بالسلفاميدات لانها تؤدي الى تحول الهيموغلوبين الى سلفهيموغلوبين

كما يمكن استخدام السوربيتول ١-٢مل/كغ بتركيز ٧٠% " ١٥٠مل كجرعة عظمى " كما يمكن اضافته الى الفحم الفعال

٤ – تعتبر المسهلات النباتية هي الافضل مثل اوراق السنا

تعطى المسهلات بشكل عام اما عن طريق الفم او الشرج و يجب استعمالها خلال الساعات الاولى من التسمم

يمكن اجراء غسيل للامعاء الغليظة بمحلول فيزيولوجي مع اضافة مواد معدلة للسم

كما يمكن اجراء غسيل الامعاء عند التسمم بادوية بطيئة التحرر مثل الليثيوم و التيوفيللين و حاصرات بيتا الادرينالية و حاصرات الكالسيوم .

ملاحظات :

لا ينصح باستعمالها في الحالات التالية :

- ✓ المادة السامة سريعة الامتصاص مثل الكحول
- ✓ المواد الكاوية
- ✓ حالات الاسهال الشديد
- ✓ حالات الانسداد المعوي

٢ – التخلص من السم الذي امتصه الجسم و الذي وصل الى الدوران :

ليتم التخلص من السم الممتص يجب معرفة طريقة اطراح المادة السامة من الجسم ثم يتم تنشيط عملية الاطراح

- **تنشيط الاطراح عن طريق الرئتين :**

يطبق في حالة التسمم بالسموم الغازية و الطيارة

يتم باخراج المصاب من المنطقة الموبوءة الى الهواء الطلق ثم اجراء التنفس الاصطناعي المفرط بمقدار ١٥-٢٥ ليتر من الهواء الغني بالاوكسيجين في الدقيقة بعد تنبيب الرغامى حيث يتم اطراح السموم الغازية و الطيارة عن طريق الرئتين

ملاحظة : لا يجوز اجراء التنفس الاصطناعي في التسممات التي يحدث فيها وذمة رئة مثل التسمم بالكلور و بلاماء حمض الكبريتي و الابخرة الآزوتية و في حالة الخزب الرئوي (خروج السوائل من الخلايا الى الرئة و هي حالة شديدة الخطورة)

- **تنشيط الاطراح عن الطريق البولي :**

تستخدم عندما تكون الكلية هي الطريق الطبيعي لطرح السم او مستقلباته شريطة ان تكون وظيفة الكلية جيدة يتم باعطاء المصاب كمية كبيرة من السوائل مثل حقن المصل السكري او المانيتول بنسبة ١٠-٢٠% لتحريض الادرار بحيث تصل كمية البول الى ٦ ليترات خلال ٢٤ ساعة ثم يتم تنشيط الاطراح باعطاء المدرات البولية اذا لزم الامر . كما يمكن تنشيط الاطراح الكلوي بشرب كميات كبيرة من المياه و الحليب

كما يتم التحكم يدرجة PH البول بغرض زيادة نسبة الجزء المتشرد من المادة السامة (مثلا تعطى البيكربونات لزيادة طرح الحموض العضوية الضعيفة مثل الاسبيرين و الباربيتوريات على عكس ذلك لزيادة طرح المركبات القلوية الضعيفة مثل الامفيتامين يعطى كلوريد الامونيوم لزيادة حموضة البول) .

- **الفصاد او الفصد :**

يلجا له عند التسمم بالسموم التي تؤثر على عناصر الدم مثل انحلال الدم (النافتالين ، زرنيخ الهيدروجين ، الميتالدهيد ..) او تشكل الميتهيموغلوبين و في التسمم بالمركبات غير القابلة للتحال و ذلك لمنع تثبت السم على الانسجة البارانشيمية مثل التسمم بالفوسفور و الكولشيسين .

- **الديال الصفاقي Peritoneal dialysis و الكلية الاصطناعية Hemodialysis (افضل من الديال الصفاقي)**

و يتم عند وجود قصور كلوي او كبدي يضعف من اطراح السموم

تتم هذه العملية بشرط :

ان يكون السم قابلا للنفوذ بسهولة (باربيتوريات ، ساليسيلات ، تيوفيللين ، كحولات ، ليثيوم ..)

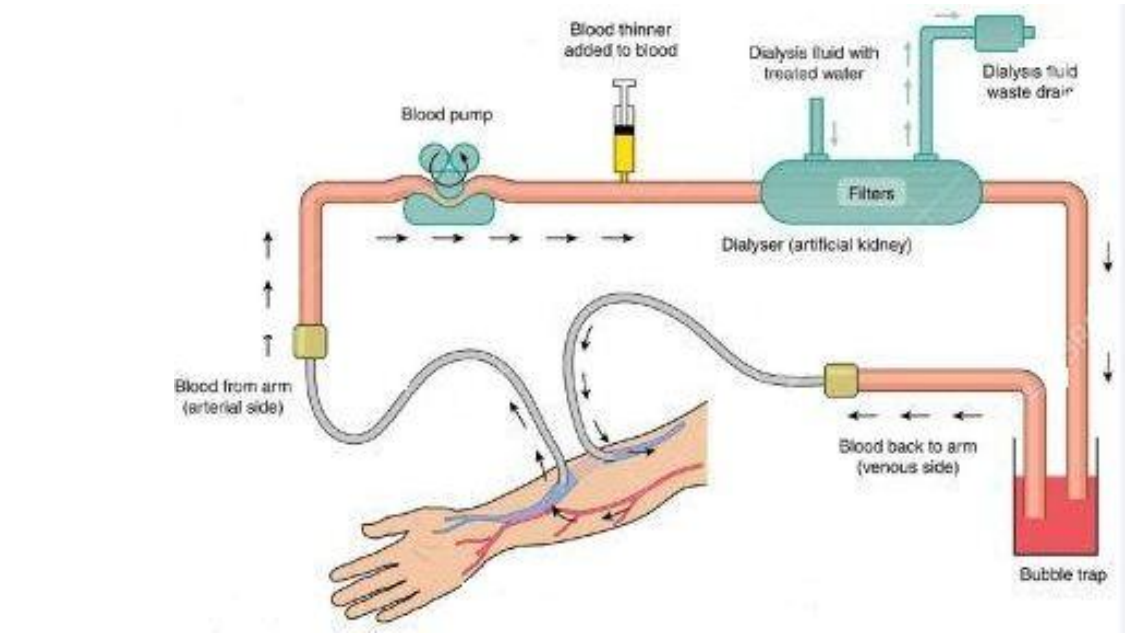
ان يكون مقدار السم عاليا في الدم

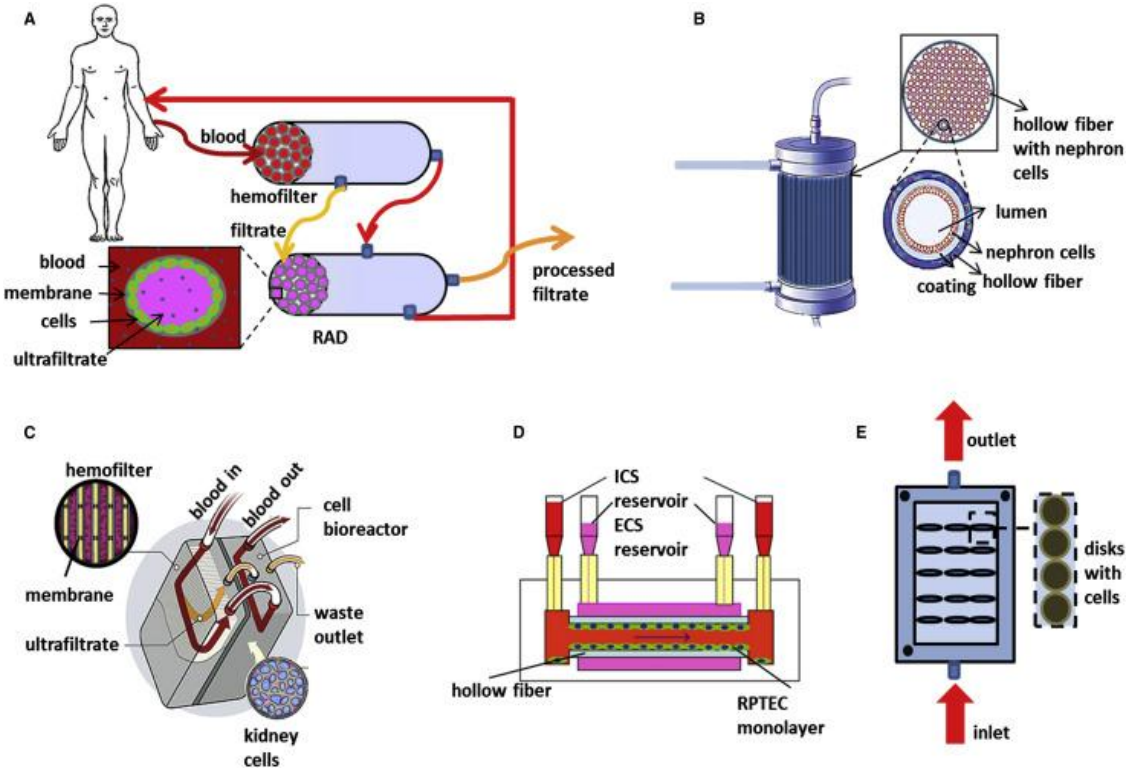
وجود تاثيرات مميتة في حال التاخير

ان يكون السم ضعيف الارتباط بالبروتينات و الدهون و الا يضاف البروتين و الدهون الى سائل الغسيل ان كان الارتباط قويا ليسهل اخراج السم مثل التسمم بالباربيتوريات قصيرة التاثير

- **جهاز تنقية الدم بالادمصاص Hemoperfusion :**

و هي طريقة لاستخلاص السم من الجسم عن طريق الفحم النباتي الفعال او الراتنجيات و يفضل استخدامها للسموم ذات الوزن الجزيئي المرتفع و التي تكون درجة تماسكها بالبروتين و الدهون عالية و تركيزها في الدم قليل مثل التسمم بمضادات الاكتئاب و الفينوتيازين





٣ – تعديل او ابطال مفعول المادة السامة :

او المعالجة النوعية للتسمم باستخدام الترياق المناسب

يتم ذلك باعطاء مواد تعدل او تبطل مفعول المادة السامة و يمكن ان تعطى بكميات كبيرة دون ان يكون لها أي تاثير جانبي ، و تسمى هذه المواد (الترياق او البادزهر Antidote) .

الترياق العام :

هو عبارة عن بودرة سوداء بلا طعم و لا رائحة و يتركب من :

جزئين من الفحم الفعال النباتي Activated charcoal

جزء من اوكسيد المغنزيوم

جزء من حمض العفص

تكون هذه المركبات معلقة في الماء بنسبة ملعقة كبيرة لكل كأس ماء يمزج جيدا و يعطى للمتسمم

و هو يقلل من امتصاص سموم عديدة بادمصاصها على سطحه حيث ان كل ١غ منه مساحة سطحه ١٠٠٠متر مربع تنشيط الفحم يتم بالحرق بدرجات حرارة (٥٠-٦٠ درجة مئوية) مع قليل من الرماد و المعادن فتتبخر جزيئات الماء الموجودة في الفحم و تفتح مسنم الفحم و يصبح سطحه مليئا بالمسامات و هكذا يزداد سطحه ليصلح للادمصاص و التفاعلات الكيميائية بصورة اكبر و تزداد فعاليته في استقطاب و ترسيب السموم اذ يستطيع ربط و تعليق السموم المختلفة لتكوين مركبات صعبة الامتصاص

اما اوكسيد المغنزيوم فهو مضاد حموضة واق لغشاء المعدة و هو مادة بيضاء ترابية عديمة الطعم لا تطلق CO2 و هذه الخاصية تجعله ترياقا جيدا ضد التسمم بالحموض و يساهم في ترسيب السموم

حمض العفص يرسب القلويدات

يعطى الترياق العام بجرعة تحسب وفق كمية السم المتناول بنسبة ١/١٠ (اي كمية الفحم الفعال اكبر عشرمرات من كمية السم)

او كما يلي : الاطفال بجرعة ١٠-٣٠غ (١غ/كغ) و للكبار بجرعة ٥٠-١٠٠غ و ذلك باسرع ما يمكن بعد تناول المادة السامة و خلال ساعة على الاكثر و هذا ما يعزو من فرص الشفاء و اما اعطاؤه بعد ذلك فغالبا لن يفيد

- يتم افراغ السم من المعدة بعد اعطاء الترياق العام اما بتحريض القيء او بغسيل المعدة اذا لم يوجد مضاد استطباب
- تكرر الجرعة مرة كل ٢-٤ ساعات و ذلك عند تعاطي كمية كبيرة من مادة سامة او عند تعاطي سموم ذات تحرر بطيء
- يراعى تجنب التجفاف عندما يخلط الفحم الفعال بالسوربيتول
- عند تكرار جرعة الفحم الفعال لا تعطى اكثر من جرعة واحدة من اي مادة مسهلة
- لا يعطى قبل او بعد اعطاء شراب الايبيكا
- يعطى خلال ٦ ساعات من حدوث التسمم و قد يستدعي تكرار الجرعة .

يستطب استخدام الفحم الفعال في التسمم بالمركبات التالية :
كاربامازيبين ،سوتالول ، تيوفيللين ، فينوباربيتال ، ديجيتوكسين ، ميتوتريكسات ، فينيل بوتازون ، كينين ، دابسون ، باراكوات ، سيكلوسبورين ، باراسيتامول ، بيروكسيكام ، فالبروات ، فينيتوئين ، اميتريبتيلين ، فينسيكليدين ، ديكستروبروبوكسيفين .....
(استخدامه في التسمم بالساليسيلات لا يزال محل جدل)
لا يفيد في السموم سريعة الامتصاص مثل : الستريكنين ، السيانيد ، الكحول و لا في التسمم بمركبات الليثيوم ، كبريت الحديد ، الكاربامات ، الحموض المعدنية ، الكحولات ، القلويات ، الزرنيخ ، المعادن الثقيلة ، الهيدروكربونات

جدول يبين تأثير الترياق العام على بعض السموم و سرعة الادمصاص

جيد الادمصاص	معتدل الادمصاص	ضعيف الادمصاص
ستريكنين ، حاصرات بيتا باربيتوريات ، تيوفيللين بنزوديازيبينات ، كلوروكين تتراسيكلين ، فينوتيازينات امفيتامينات ، كينين كينيدين ، اتروبين مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية افيونات ، ديجيتال ، سيميتيدين مضادات الصرع ، مضادات الاكتئاب	خافضات السكر الفموية فينول ، كيروسين باراسيتامول ، ساليسيلات	هيدروكربونات ، كحول المواد الكاوية ، المعادن الثقيلة سيانيد ، كاربامات مركبات الفوسفور العضوية

تقسم التریاقات حسب آلية تاثيرها الى :
١ – ترياقات ذات تاثير فيزيائي :
هذه المركبات تمتلك خاصية ادمصاص المادة السامة و اهمها الفحم الطبي او الفحم الفعال
٢ – ترياقات ذات تاثير كيميائي :
- ترياقات تشكل مركبات قليلة الانحلال او عديمة الانحلال
- ترياقات تشكل مركبات منحلة

٣ – ترياقات ذات تأثير فيزيولوجي

التریاقات التي تشكل مركبات قليلة الانحلال او عديمة الانحلال :

تریاقات عامة	تریاقات خاصة
تؤثر في العديد من السموم و اغلبها تشكل مركبات غير قابلة للانحلال و بالتالي غير قابلة للامتصاص و اهمها : **١ – الآحين** - يحضر بمزج بياض اربع بيضات مع الماء - يؤثر في السموم المعدنية و العضوية حيث يشكل معها مركبات قليلة الانحلال تطرح عن طريق البراز او القيء . - يعطى بكميات قليلة و على فترات متقاربة و من ثم اجراء عملية الاقياء و تكرر العملية السابقة عدة مرات (اذا اعطي الآحين بكمية كبيرة فسوف تكون الاحينات المتشكلة اكثر انحلالا مثل آحينات الزرنيخ) - لا يستعمل في التسمم بالتاليوم - يجب الانتباه الى انه عند معالجة التسمم باملاح الزئبق فان آحينات الزئبق تعود فتنحل في المقدار الزائد من الآحين **٢ – المركبات الكبريتية :** منها المركب الذي يدعى بمركب جانيل Jannel (Antidotum Metallorum) - هذا المركب يحتوي على (اكسيد المغنزيوم المكلس +كبريت الصوديوم + كبريتات الحديدي) - يفيد في حالات التسمم بالشوارد المعدنية مثل الرصاص و الباريوم (لانه يحوي على الكبريتات التي ترسب الباريوم و الرصاص) - يؤسب كبريت الصوديوم اغلب الشوارد المعدنية (AS-PB-HG-CU-Cd - اوكسيد المغنزيوم المكلس له تاثير مسهل يتركب مركب جانيل من : ١ - كبريتات الحديدي ١٣٩غ +٧٠مل ماء مقطر ٢ - كبريت الصوديوم ١١٠ غ + اوكسيد المغنزيوم ٢٩غ + ٦٠٠ مل ماء يمزج الاول مع الثاني فيتشكل الترياق المطلوب و يحفظ بمعزل عن الهواء يعطى بمقدار نصف كأس و على مرات متتابعة اذا تطلب الامر في التسممات بالمعادن الثقيلة (زئبق ، زرنيخ ، رصاص ، نحاس ، باريوم ، كادميوم) و في التسمم بالسيانور لا يفيد مركب جانيل في التسمم بالقلويدات	تستعمل ضد سم معين فقط و اهمها : **١ – سكرات الكلس :** - تتالف من ١٦غ سكروز + ٥غ كلس مطفا + ٤٠مل ماء و يضاف السكاروز من اجل زيادة انحلال الكلس المطفا - يستعمل ضد التسمم بحمض الطرطير و الفينول حيث يشكل معها راسب **٢ – ماءات اوكسيد الحديد : FeO(OH)** - يجب ان تكون مجهزة حديثا - تستعمل لترسيب الزرنيخ و الزرنيخيت و الزرنيخات و بلا ماء الزرنيخي حيث تترسب على شكل مشتقات حديدية زرنيخية **٣ – الكبريتات :** - كبريتات الصوديوم و المغنزيوم - تعطى في حالة التسمم بالرصاص و الباريوم **٤ – مركبات تعمل بالاكسدة :** - محلول مائي ٠،١.% من برمنغنات K او Na - تفيد في التسمم بالمورفين حيث تحول المورفين الى دي اوكسي مورفين - التسمم بالفوسفور حيث يتحول الى حمض الفوسفور - التسمم بحمض سيان الماء حيث تحوله الى سيانات HOCN

٣ – الحليب :

- له مفعول الآحين
- لا يستعمل في حالات التسمم بالسموم المنحلة في الدسم مثل مبيدات الحشرات الفوسفورية العضوية و المحلات الكلورية العضوية

٤ – التانينات (العفص) :

- يفيد في حالات التسمم بالقلويدات و الغليكوزيدات و الشوارد المعدنية حيث يرسبها
- يذوب الراسب بفعل العصارة المعدية لذلك لا يرجى من هذه المادة الا تاخير الامتصاص بعض الوقت
- يعطى منه مقدار ٥غ محلولة في نصف ليتر ماء
- في حال عدم توفر التانين يمكن استخدام القهوة او الشاي

٥ – محلول لوغول :

يتألف من ٢غ يود و ٥غ يود البوتاسيوم و ٢٥٠مل ماء مقطر

يمكن استعمال صبغة اليود بعد تمديدها بثلاثة حجوم من الماء

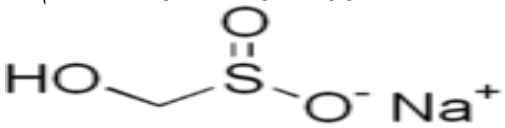
يعطى بمقدار بضع ملاعق صغيرة في كوب من الماء

لترسيب القلويدات الا ان المركبات الناتجة تعود فتنحل في العصارة المعدية

يعمل مثل العفص من حيث الدور و الآلية

٥ – مركبات تعمل بالارجاع :

- الرونغاليت Rongalite (سلفوكسيلات Na)
- يستعمل ضد التسمم بالشوارد المعدنية و خاصة الزئبق (يحول املاح الزئبق الى معدن الزئبق غير القابل للامتصاص)
- يستعمل وريديا و عن طريق الهضم



٦ – غلوكونات الكالسيوم في التسمم بالاوكزالات

الترياقات التي تشكل مركبات منحلة :

- مركبات مضادة للحموض :

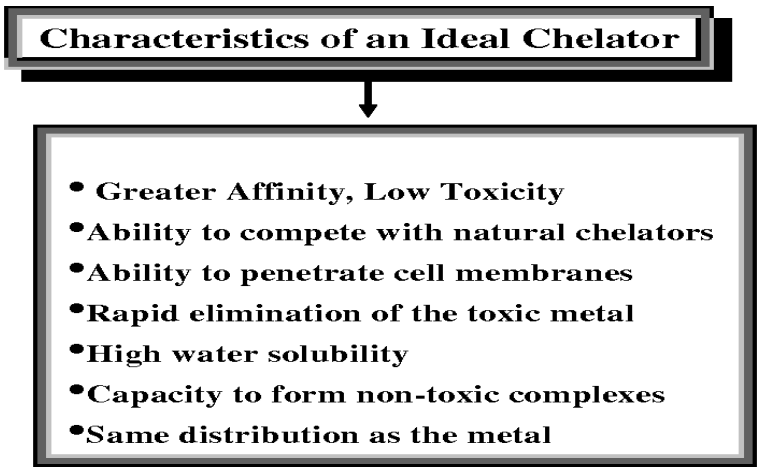
يعطى محلول مائي من الصابون او اوكسيد المغنزيوم المكلس او الحليب

- مركبات مضادة للقلويات :

ماء بوريكي – شراب ليمون – حمض الطرطير – حمض الخل المخفف ٥%

بالاضافة الى ما سبق يوجد نوع من المركبات الكيميائية ترتبط مع شوارد المعادن مشكلة معقدات قابلة للاطراح تفيد في التسمم بالشوارد المعدنية و لها القدرة على الاتحاد بها و طرحها خارج الجسم و تسمى هذه المركبات

المخلبات Chelating agent (عوامل استخلابية)



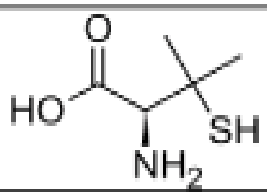
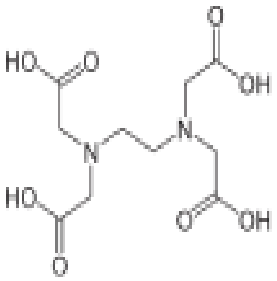
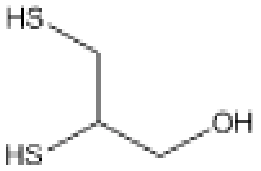
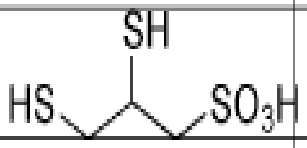
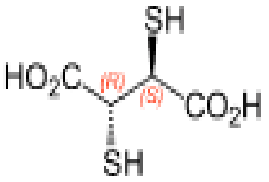
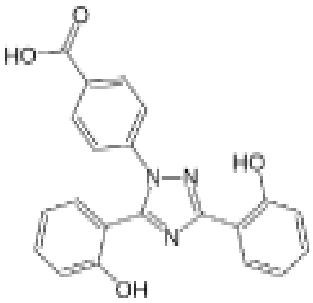
خواص العوامل الاستخلابية :

- لها الفة كبيرة تجاه الشوارد المعدنية تفوق ارتباط الشوارد المعدنية بالانسجة
- كثيرة الانحلال
- ضعيفة الالفة للكالسيوم
- ضعيفة التاثير السمي
- قادرة على النفوذ الى الانسجة حيث تختزن الشوارد المعدنية
- تمتص عن طريق جهاز الهضم
- تكون روابط قوية مع الشوارد المعدنية مشكلة مركبات ثابتة غير سامة في درجة الحموضة الفيزيولوجية
- لا تستقلب و لا تتخرب
- قابلة للاطراح بشكل مخلبات دون ان تتفكك او تكون قليلة التفكك

جدول يبين الاثار الجانبية للمخلبات

Chelator	Organ	Effects
EDTA	Kidneys, Heart	Renal Toxicity, Cardiac problems due to hypocalcemia
Succimer	Gastrointestinal tract, Skin	Nausea, Vomiting, Diarrhoea, skin rash
DMSA	Gastrointestinal tract, Skin	Nausea, Vomiting, Papular rash, Pruritis
Penicillamine	Gastrointestinal tract, Skin, Hemotological system, kidney	Abdominal pain, skin lesions, alopecia, stomatitis, glossitis, luecopenia, thrombocytopenia, enuresis

جدول يبين أهم المركبات

Chemical name	Structure	Molecular formula	Coordination group	Element chelated
(2S)-2-amino-3-methyl-3-sulfanyl-butanoic acid (D-penicillamine)		$C_5H_{11}NO_2S$	Oxygen, hydroxyl, sulfhydryl and amine	Copper, Arsenic, Zinc
2-({2-[Bis(carboxymethyl)-amino]ethyl}(carboxymethyl)amino)acetic acid (EDTA)		$C_{10}H_{16}N_2O_8$	Oxygen	Lead, Cadmium, Zinc
2,3-Disulfanylpropan-1-ol (Dimercaprol or British anti-Lewisite, BAL)		$C_3H_8S_2O$	Sulfhydryl and hydroxyl	Arsenic, Gold, Mercury, Lead
2,3-Dimercapto-1-propanesulfonic acid (DMPS)		$C_3H_8O_3S_3$	Oxygen and sulfhydryl	Mercury, Lead, Arsenic
meso-2,3-dimercaptosuccinic acid (DMSA)		$C_4H_6O_4S_2$	Oxygen and sulfhydryl	Lead, Mercury, Cadmium
[4-[(3Z,5E)-3,5-bis(6-oxo-1-cyclohexa-2,4-dienylidene)-1,2,4-triazolidin-1-yl]benzoic acid (Deferasirox)		$C_{21}H_{15}N_3O_4$	Oxygen	Iron

١ – EDTA

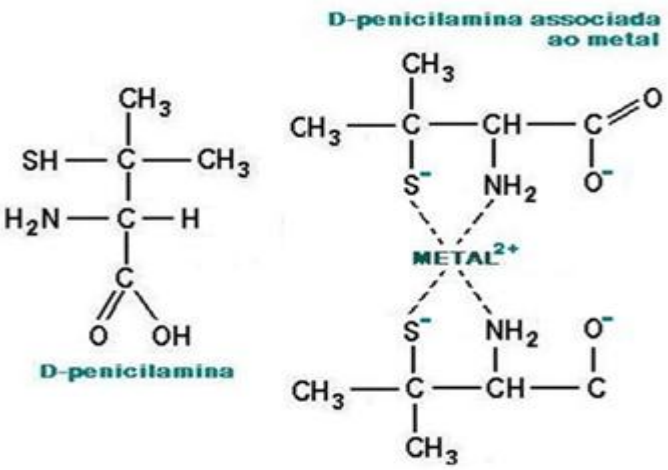
Ethylene Diamine Tetra Acetate

- يستعمل بشكل خاص كمضاد للتسمم بالرصاص
- يمكن استعماله للتسمم بالشوارد المعدنية مثل الزئبق و الزرنيخ
- لا يعطى بشكل حمضي او ملح للصوديوم و انما بشكل ملح للكالسيوم حتى لايؤدي الى نقص في تركيز شوارد الكالسيوم
- لا يستقلب في الجسم
- ينحل في الماء و لا يدخل الى داخل الخلايا
- يخفض تركيز الزنك و المنغنيز و الكادميوم حيث نظهر في البول
- يفضل عند المعالجة به اعطاء الزنك لتخفيض السمية الناتجة عن نقص الزنك
- يطرح عن طريق البول ٩٠% خلال ٨ ساعات
- لا يعطى عن طريق الهضم
- من آثاره الجانبية :

وهن – حرارة – الم عضلي – صداع – اقياء – فقر دم – احمرار جلد – احتقان انفي

٢ – بنسيلامين Penicillamine

(Cuprimine)



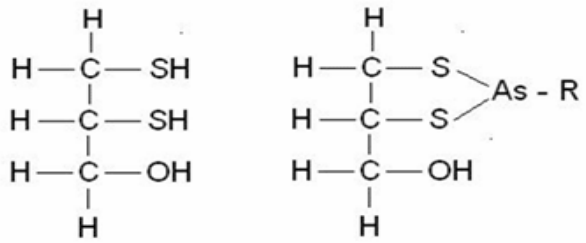
- هو حمض اميني يحوي SH يحصل عليه من حلمهة البنسللين
- يستعمل بشكل رئيسي كمضاد للتسمم بالنحاس
- يستعمل بشكل عام في التسمم بالرصاص و الزنك و الزئبق
- يستعمل في علاج الرئية المفصلية
- يمكن ان يعطى عن طريق جهاز الهضم و هو لا يدخل الخلايا
- يطرح بشكل رئيسي عن طريق البول و قسم منه يطرح عن طريق الصفراء فقد لوحظ زيادة طرح الرصاص عن طريق البراز عند حيوانات التجربة
- من آثاره الجانبية :

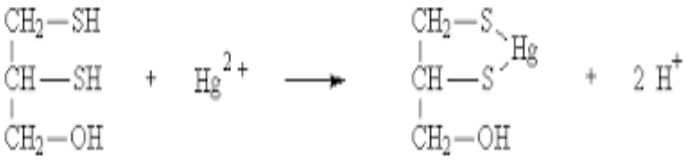
بعض التفاعلات التحسسية عند الاشخاص الذين يتحسسون للبنسللين

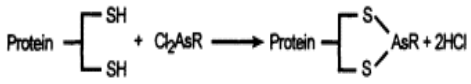
ليس له تاثير كمضاد حيوي

يمنع تاثير البيريدوكسين

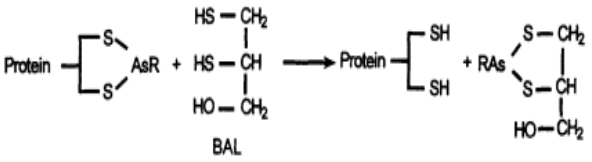
٣ – Dimercaprole (BAL)
(British Anti Lewisite)
Dimercaptopropanol







Equation 3-1



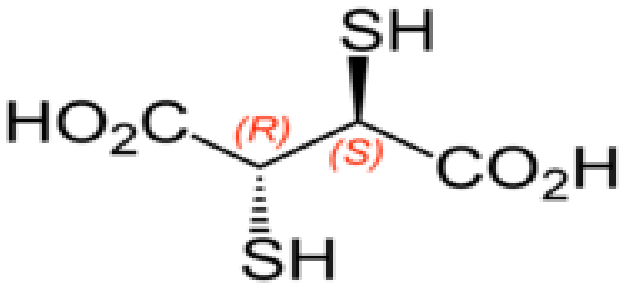
Equation 3-2

- اكتشف من قبل العالمين البريطانيين رودولف و بيتر اثناء الحرب العالمية الثانية كمضاد للتسمم بالليويزيت الذي استعمل من قبل الالمان كغاز سام

(Lewisite) CL-CH=CH-AS-CL2

- سائل زيتي له رائحة كريهة ينحل في الماء و لكنه اكثر انحلالا في المحلات العضوية
- بسبب انحلاله في الدسم يستطيع ان يعبر الى النسج بما فيها الدماغ
- يستقلب في الكبد متحولا الى دي سلفات و يطرح عن طريق الصفراء
- يعطى بشكل حقن بنسبة ١% في زيت فستق العبيد
- يستعمل كل من BAL & EDTA معا و لا سيما عند الاطفال لان البال يتفكك في الجسم و يتاكسد بسرعة تاركا شاردة المعدن تعطي تاثيرها السمي من جديد كما ان قدرته محدودة بوجود كميات كبيرة من السم لذلك يفضل اعطاء EDTA معه
- يفيد في التسمم بالرصاص اذ يسحب الرصاص من داخل الخلايا و EDTA يلقيه خارجا
- الاطراح يتم بسرعة خلال ٤ ساعات لذا يجب تكرار الحقن كل ٤ ساعات
- بجب اعطاؤه مباشرة عند التسمم لان تاثيره يكون واقيا
- استعماله في التسممات الحادة اكثر من المزمنة
- من اهم آثاره الجانبية : اقياء – صداع – تسرع القلب – حرقة و الم في الاغشية المخاطية و هذه الاعراض ليس لها اهمية في حال استخدامه ضد التسمم بالمعادن

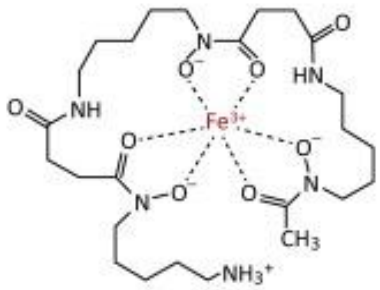
٤ – 2-3 Dimercapto Succinic Acid (DMSA)



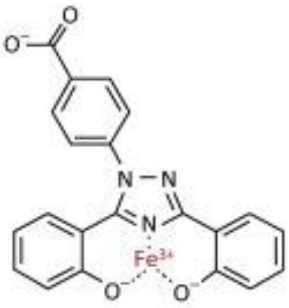
- يستعمل لمعالجة التسمم بالرصاص و النحاس و الزئبق و الزرنيخ
- يشبه تفاعل البال مع السموم المعدنية و عند التسمم بالرصاص فهو يعادل المعالجة ب BAL و EDTA الا ان المعالجة به تستغرق وقت اطول
- يتوزع في السوائل خارج الخلوية
- يطرح عن طريق البول كما هو ١٢% و الباقي بشكل دي سلفات
- يمكن ان يمتص عن طريق الفم
- اقل سمية من البال
- لا يؤثر على طرح الكالسيوم و الحديد و المغنزيزم

٥ – Deferoxamine (Desferal) DFO ٦ – Defrasirox DFx ٧ – Dp44mT	- يستعملان في حالات التسمم بالحديد و خاصة عند الاطفال - تتحد جزيئتان من المركب مع الحديد و بخرج من الجسم عن طريق البراز - يستعمل عن طريق الفم

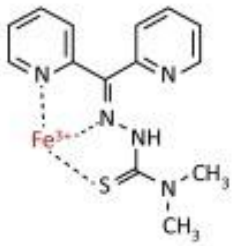
DFO



Dfx



Dp44mT



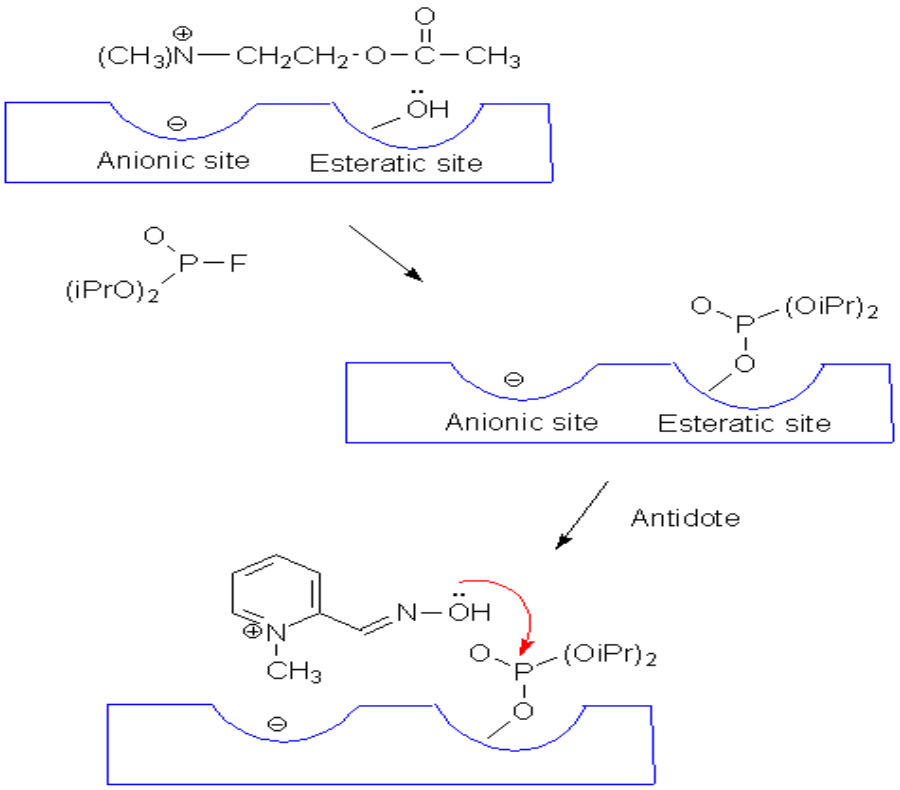
di-2-pyridylketone 4,4-dimethyl-3-thiosemicarbazone (Dp44mT

٤ – مقاومة فعل التسمم :

اذا وصلت المادة السامة الى الدم و النسج يجب معاكسة تاثيرها :

ايقاف او تسريع الاستقلاب	معاكسة التاثير
- يتم اعطاء مواد تسرع الاستقلاب اذا كانت نواتج الاستقلاب اقل سمية - يتم اعطاء مواد توقف الاستقلاب اذا كانت نواتج الاستقلاب اكثر سمية (الميتانول يتحول الى مركب اكثر سمية لذلك يعطى الايتانول لمنع استقلاب الميتانول)	هي طريقة تعتمد على اعطاء مواد تعاكس المادة السامة فيزيولوجيا أي العلاج بالتضاد فمثلا : تعطى الباربيتوريات في التسمم بالستريكنين يعطى الاتروبين في التسمم بمثبطات الكولين استراز بالاضافة الى الالدوكسيم يعطى الكافيئين في التسمم بالباربيتوريات يعطى النالوكسون او النالورفين في التسمم بالمورفين

في حالة التسمم بالمركبات الفوسفورية العضوية التي تثبط انزيم الكولين استراز يعطى بالاضافة الى الاتروبين مركب براليدوكسيم (PAM) (Pralidoxime (2-pyridine Aldoxime Methyl chloride رتبط المركب السابق مع المركب الفوسفوري العضوي الذي يتغير شكله و يفقد ارتباطه مع الانزيم و يتحرر الانزيم و يعاود نشاطه من جديد الالدوكسيم فعال فقط في التسمم بالمركبات الفوسفورية العضوية التي ترتبط ارتباط وثيق بالانزيم و ليس له اي فعالية في التسمم بمثبطات الكولين استراز الاخرى مثل الكاربامات و مركبات الامونيوم الرباعية (نيوستغمين –فيزوستغمين) يستعمل عن طريق الوريد بجرعة ٣٠ملغ /كغ للكبار و ٢٠-٥٠ملغ/كغ و تكرر الجرعة بعد ٦٠ دقيقة



٥ – معالجة الاعراض :

أ – معالجة الخنيق :

عند التسمم بالغازات او السموم الطيارة نلجا الى ما يلي :

- اخراج المتسمم الى الهواء الطلق
- ثم نقوم بعملية التنفس الاصطناعي (و لا يستعمل في الخزب الرئوي) الذي يعمل على جلب الاكسيجين اللازم للتنفس و الاسراع في طرح السموم الغازية و الطيارة

ب – العلاج بالاكسيجين :

نلجا له في التسمم :

- اول اوكسيد الكربون حيث ينزاح التفاعل في حال زيادة الاكسيجين
- في حالة الخزب الرئوي يفضل ان يضاف الى الاكسيجين غاز CO2 بنسبة ٥% (كاربوجين) لانه منشط لعملية التنفس

ج – يضاف الى ما سبق معالجات اخرى الهدف منها تنشيط المراكز التنفسية مثل اللوبيلين و الايفيدرين و لكنها تؤدي الى الغثيان و الاقياء

د – لا يفيد التنفس الاصطناعي و لا المعالجة بالاكسيجين في حالة التسمم بالسموم المثبطة للخمائر التنفسية لذلك نلجا الى استعمال مواد تحرر الاكسيجين الفعال على سطح النسج مثل الغلوتاتيون و السيتوكروم المحضر من العضلة القلبية للحصان و الثور .

معالجة الحوادث الدموية :

مثل انحلال الدم و تشكل الميتهيموغلوبين يتم اللجوء الى الفصد او نقل الدم

الحوادث الكبدية : يعطى الميتيونين و الاسيتيل ميتيونين بالوريد

معالجة الوهط القلبي :

تعطى مقويات قلبية مثل الكافور

الاختلاجات :

- ✓ تعالج الاختلاجات الناجمة عن التسمم بالاوكزالات او الفلوريد بحقن الكالسيوم وريديا لان سببها هنا نقص كالسيوم الدم
- ✓ تعالج الاختلاجات الناجمة عن التسمم بالايزونيازيد بحقن فيتامين B6 وريديا
- ✓ الاختلاجات الناجمة عن التسممات الاخرى تعالج بحقن مركبات الباربيتوريات او الديازيبامات

الوذمة الرئوية :

قد تكون من منشأ رئوي في السموم التي تخرش النسيج الرئوي او من منشأ عصبي في السموم التي تؤثر في الجملة العصبية المركزية كاول اوكسيد الكربون او تكون قلبية المنشأ في المراحل المتأخرة من التسممات الشديدة

يحقن ٢٠٠-٢٥٠ملغ هيدروكورتيزون مع الراحة التامة و التدفئة و اقلال السوائل للوقاية من الوذمة الرئوية في السموم التي تخرش النسيج الرئوي ، و متى تشكلت الوذمة تعالج بمص المفرزات و انشاق الاوكسيجين و حقن المدرات و الديجيتال وريديا و اجراء الفصد .

الصدمة و اضطراب الماء و الشوارد :

تنجم عن التوسع الوعائي او عن نقص كتلة الدم بسبب ضياع البلاسما او الدم

تعالج بتدفئة المصاب و اضطجاعه بوضعية الاستلقاء مع رفع قدميه و تعويض نقص كتلة الدم بالمصل الفيزيولوجي و السكري و البلاسما ان كانت متوفرة و قد يتطلب الامر نقل دم كما تعطى رافعات الضغط و افضلها الدوبامين و يقترح البعض اعطاء الهيدروكورتيزون بمقدار ١٠-٢٥ملغ/كغ في اليوم الاول للاصابة

الألم :

يعالج الالم الشديد بحقن المورفين او مثيلاته و لا يعطى المورفين للمرضى المصابين بتثبيط التنفس

يحقن الاتروبين في حالة الالم التشنجي

يعطى عند المعالجة الترياق المناسب لكل سم اما اذا لم يعرف السم المتناول او عندما لا يوجد لهذا السم ترياق خاص فعندها يعطى الترياق العام الذي مر ذكره

يبين الجدول التالي الترياقات النوعية للسموم المختلفة

الترياق	التسمم و الاستطباب
اميل نترات	سيانيد ، كبريت الهيدروجين
الاتروبين	المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية الكاربامات ، بعض انواع الفطور
برااليدوكسيم	المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية بعد الاتروبين
املاح الكالسيوم	اوكزالات ، فلوريد
فلامازينيل	بنزوديازيبينات
فنتولامين	محرضات مستقبلات الفا الادرينالينية
كلوريد الكالسيوم	حاصرات الكالسيوم ، عضة الارملة السوداء

حاصرات بيتا	تيوفيللين
ازرق بروسيا	تاليوم
٤-ميتيل بيرازول	ايتيلين غليكول ، ميتانول ، ديسلفيرام
N – اسيتيل سيستيئين	بالراسيتامول ، امانيتين
نيوستيغمين	المضادات الكولينرجية المحيطية
فيتامين K	مشتقات الكومارين
بيريدوكسين	ايزونيازيد ، هيدرازين ، غليكول
نتروبروسيد الصوديوم	الايرغوت
ايتانول	ميتانول ، ايتيلين غليكول
ثيوسلفات الصوديوم	سيانيد ، برومات ، يود ، كلورات
نالوكسين	افيونات
ازرق الميتيلين	تشكل الميتهيموغلوبين

Antidote	Poison/Drug	Suggested Minimum Stock Quantity
1. *N*-Acetylcysteine (Mucomyst®)	1. acetaminophen 2. carbon tetrachloride	600 cc in 10 ml or 30 ml vials of 20% solution
2. Amyl Nitrite, Sodium Nitrite, Sodium Thiosulfate (Cyanide Antidote Kit)	1. cyanide (e.g., NaCN, KCN, HCN, etc.) 2. nitroprusside 3. acetonitrile 4. acrylonitrile 5. plants–cyanogenic glycoside (e.g., apricot pits, peach pits, etc.) 6. Laetrile 7. smoke inhalation (combustion of synthetic materials) 8. hydrogen sulfide (use nitrites only) 9. bromates (use thiosulfate only) 10. chlorates (use thiosulfate only)	Three antidote kits
3. Antivenin Polyvalent (Crotalidae) – Equine Origin	1. pit viper envenomation (rattlesnakes, cottonmouths, copperheads)	10 vials Note: 30 vials or more may be needed in serious cases.
4. Atropine Sulfate	1. organophosphate and carbamate insecticides 2. mushrooms containing muscarine (e.g., inocybe, clitocybe) 3. antimyesthenic agents (e.g., pyridostigmine) 4. cholinergic agonists (e.g., bethanechol) 5. tacrine 6. nerve gas agents (e.g., sarin, soman, tabun) 7. agents producing bradyarrhythmias (e.g., beta blockers, calcium channel blockers, digitalis glycosides 8. alpha$_2$ agonists (e.g., clonidine, guanabenz, guanfacine)	Five vials 20 ml/vial (0.4 mg/ml) and Twenty 10 ml (0.1 mg/cc amps) Total: 60 mg
5. Black Widow Spider Antivenin (*Latrodectus Mactans* Antivenin)	1. black widow spider envenomation	1 vial
6. Calcium Disodium EDTA (Versenate®)	1. lead 2. zinc salts (e.g., zinc chloride)	Two 5 ml amps, 200 mg/ml
7. Calcium Gluconate, Calcium Chloride	1. hydrofluoric acid (HF) 2. fluride salts (e.g., NaF) 3. calcium antagonists 4. beta blockers 5. hyperkalemia (non-digoxin induced) 6. hypermagnesemia 7. black widow spider envenomation (*Latrodectus mactans*)	10% calcium gluconate: Five 10 ml vials 10% calcium chloride: Five 10 ml vials
8. Deferoxamine Mesylate (Desferal®)	1. iron 2. aluminum	Twelve 500 mg vials
9. Digoxin Immune Fab (Digibind®)	1. digoxin, digitoxin 2. cardiac glycoside containing plants (e.g., oleander and foxglove)	20 vials

Antidote	Poison/Drug	Suggested Minimum Stock Quantity
10. Dimercaprol (BAL in Oil)	1. arsenic 2. lead 3. mercury 4. copper 5. gold	Ten 3 ml (100 mg/ml) amps
11. Ethanol	1. ethylene glycol 2. methanol	8 liters of 10% EtOH in D_5W and 1 pint 95% ethanol
12. Flumazenil (Romazicon®)	1. benzodiazepines 2. zolpidem	Twenty 5 ml vials or ten 10 ml vials Each has 0.1 mg/ml. Total: 10 mg
13. Folinic Acid (Leucovorin®), Folic Acid	1. methanol 2. methotrexate, trimetrexate 3. trimethoprim 4. pyrimethamine	Folinic Acid: one 50 mg vial Folic Acid: five 50 mg vial
14. Glucagon	1. calcium channel antagonists 2. beta blockers 3. hypoglycemic agents, hypoglycemia	Fifty 1 mg vials (May offer only 5–10 hours of treatment in serious cases.) A 10 mg/10 ml vial is no longer available from the manufacturer.
15. Hyperbaric Oxygen (HBO)	1. carbon monoxide 2. hydrogen sulfide 3. cyanide 4. carbon tetrachloride 5. methemoglobinemia 6. brown recluse spider bites (*Loxosceles reclusa*)	Post the location and phone number of nearest HBO chamber.
16. Methylene Blue	1. methemoglobin inducers (e.g., nitrates, nitrites, butyl nitrite) 2. local anesthetics (e.g., benzocaine) 3. aniline 4. phenazopyridine 5. dapsone 6. naphthalene 7. dinitrophenol 8. nitrobenzene	Ten 10 ml (10mg/ml) amps
17. Naloxone (Narcan®), Nalmafene (Revex®)	1. opiates (e.g., heroin, morphine, codeine, propoxyphene, diphenoxylate, meperidine, fentanyl) 2. dextromethorphan 3. tramadol 4. $alpha_2$ agonists (e.g., clonidine, quanabenz, guanfacine) 5. imidazoline decongestants (e.g., tetrahydrozoline, oxymetazoline) 6. coma of unknown cause 7. captopril 8. valproic acid	Naloxone: fifty 1 ml amps (0.4 mg/ml)
18. D-Penicillamine (Cuprimine®)	1. arsenic 2. mercury 3. copper	Bottle of 100 capsules. 125 mg or 250 mg/capsule

Antidote	Poison/Drug	Suggested Minimum Stock Quantity
19. Physostigmine Salicylate (Antilirium®)	1. atropine and other anticholinergic agents 2. antihistamines 3. plants containing anticholinergic alkaloids (e.g., deadly nightshade, jimson weed) 4. intrathecal baclofen	Ten 2 ml (1 mg/ml) amps
20. Phytonadione, Vitamin K_1 (Aquamephyton®, Mephyton®)	1. warfarin 2. indanedione derivatives 3. long acting anticoagulant rodenticides (e.g., brodifacoum, bromadiolone)	Two 0.5 ml amps (2 mg/ml), and two 5 ml amps (10 mg/ml)
21. Pralidoxime Chloride, 2-PAM (Protopam®)	1. organophosphate insecticides 2. antimyesthenic agents (e.g., pyridostigmine) 3. tacrine 4. nerve gas agents (e.g., sarin, soman, tabun)	Three 1 g kits
22. Pyridoxine Hydrochloride, Vitamin B_6	1. isoniazid (INH) 2. monomethylhydrazine containing mushrooms (e.g., Gyromitra) 3. hydrazine 4. acrylamide 5. ethylene glycol	Twenty-five 10 ml (1 gram) vials or eight 30 ml (3 gram) vials
23. Sodium Bicarbonate	1. agents producing a quinidine like effect as noted by prolonged QRS complex on EKG (e.g., tricyclic antidepressants, phenothiazines, carbamazepine, propoxyphene, amantadine, cocaine, quinidine, chloroquin, and related agents) 2. weakly acidic agents (e.g., salicylates, phenobarbital, chlorpropramide, chlorophenoxy herbicides) Note: barcarbonate increases urine pH and thus enhances renal elimination of toxin. 3. chlorine gas 4. hyperkalemia	Twenty-five 20 mEq vials
24. Succimer (Chemet®)	1. lead 2. arsenic 3. mercury	One bottle of 100 capsules 100 mg/capsule

Agent	*Indication*
Activated charcoal	For most poisons (Refer Table 3.18)
Benztropine	Dystonia
Chlorpromazine	Psychotic states
Corticosteroids	Acute allergic reaction, laryngeal oedema
Diazepam	Convulsions
Diphenhydramine	Dystonia
Dobutamine	Myocardial depression
Dopamine	Myocardial depression, vascular relaxation
Epinephrine	Anaphylactic shock, cardiac arrest
Furosemide	Fluid retention, left ventricular failure
Glucose	Hypoglycaemia
Haloperidol	Psychotic states
Heparin	Hypercoagulability
Lidocaine	Ventricular arrhythmias
Mannitol	Cerebral oedema, fluid retention
Oxygen	Hypoxia
Pancuronium	Convulsions
Promethazine	Allergic reactions
Salbutamol	Bronchoconstriction
Sodium bicarbonate	Metabolic acidosis

No.	Antidotes	Poisoning indication(s)	Urgency of availability			Recommended classification of antidote*
			Must be available within 6 hr	Must be available within 2 hr	Must be available immediately† (with 30 min)	
1	Activated charcoal	Most therapeutic drugs (for absorbable poisons)	No	No	Yes	IIA
2	Amyl nitrite	Cyanide poisoning	No	No	Yes	IA
3	Antivenin	Venomous snake bite	No	Yes	No	IIB
4	Anti-rabies immunoglobulin	Non-vaccinated dog bite	Yes	No	No	IC
5	Atropine	Organophosphate, carbamate etc.	No	No	Yes	IA
6	Benzylpenicillin	Amatoxin	No	Yes	No	IIIB
7	Beta-blockers	Beta-adrenergic agonists	No	No	Yes	IA
8	Calcium gluconate gel	Hydrofluoric acid	No	No	Yes	IA
9	Calcium gluconate or other calcium salts	Hydrofluoric acid, fluorides, oxalates	No	No	Yes	IA
10	Dantrolene	Drug-induced hyperthermia	No	Yes	No	IIB
11	Deferoxamine	Iron	No	Yes	No	IB
12	Diazepam	Organophosphorus compounds	No	No	Yes	IIA
13	Digoxin-specific Fab antibody fragments	Digoxin, digitoxin, natural cardioactive steroids	No	No	Yes	IA
14	Dimercaprol	Arsenic	No	Yes	No	IIIB
15	Ethanol	Toxic alcohols (methanol, ethylene glycol etc.)	No	No	Yes	IA
16	Flumazenil	Benzodiazepine	No	No	Yes	IIA
17	Folinic acid	Methotrexate	No	No	Yes	IA
18	Fomepizole	Toxic alcohols (methanol, ethylene glycol etc.)	No	No	Yes	IA
19	Glucagon	Beta-blocker	No	No	Yes	IA
20	Glucose (hypertonic)	Insulin	No	No	Yes	IA
21	Hydroxocobalamin	Cyanide	No	No	Yes	IA
22	Methylene blue (methylthioninium chloride)	Methemoglobinemia inducer	No	Yes	No	IB
23	*N*-acetylcysteine	Acetaminophen	No	No	Yes	IA
24	Naloxone	Opioid	No	Yes	No	IB
25	Neostigmine	Nondepolarizing neuromuscular blocking agents	No	No	Yes	IIA
26	Phentolamine	MAOI interaction, cocaine, epinephrine and ergot alkaloid	No	Yes	No	IIIB
27	Physostigmine	Anticholinergic syndrome (amanita muscaria mushroom etc.)	No	Yes	No	IIIB
28	Phytomenadione (Vitamin K1)	Warfarin, brodifacum	No	Yes	No	IIB
29	Pralidoxime	Organophosphorus compounds	No	No	Yes	IA
30	Protamine sulphate	Heparin	Yes	No	No	IIC
31	Pyridoxine	Isoniazid, cycloserine	NC	NC	NC	NC
32	Rabies vaccine	Non-vaccinated dog bite	Yes	No	No	IC
33	Sodium bicarbonate	Tricyclic antidepressant	No	No	Yes	IA
34	Sodium nitrite	Cyanide	No	No	Yes	IA
35	Sodium thiosulfate	Cyanide, nitroprusside	No	No	Yes	IA
36	Succimer (DMSA)	Lead, arsenic, inorganic methyl mercury	Yes	No	No	IC

Classification aspect	
Efficacy in practice	I. Antidote efficacy is well-documented (e.g. animal experiments show the antidote reduces lethality, and treatment of humans with the antidote reduces lethality or severe complications) II. The antidote is widely used but not yet universally accepted as effective due to lack of research data; further research is needed to confirm effectiveness and/or the indications for use. III. The antidote is of questionable usefulness. More data regarding its effectiveness is needed.
Urgency of availability	A. The antidote must be available immediately (within 30 min) B. The antidote must be available within 2 hr C. The antidote must be available within 6 hr

*The antidotes were classified according to the degree of proven effectiveness (I, II, or III) and the urgency of availability (A, B, or C) In most hospitals, immediate availability means that the antidote should be stocked in the emergency department. DMSA, dimercaptosuccinic acid; MAOI, monoamine oxidase inhibitors; NC, panel could not reach consensus.