علم السموم الشرعي

لمحة تاريخية :

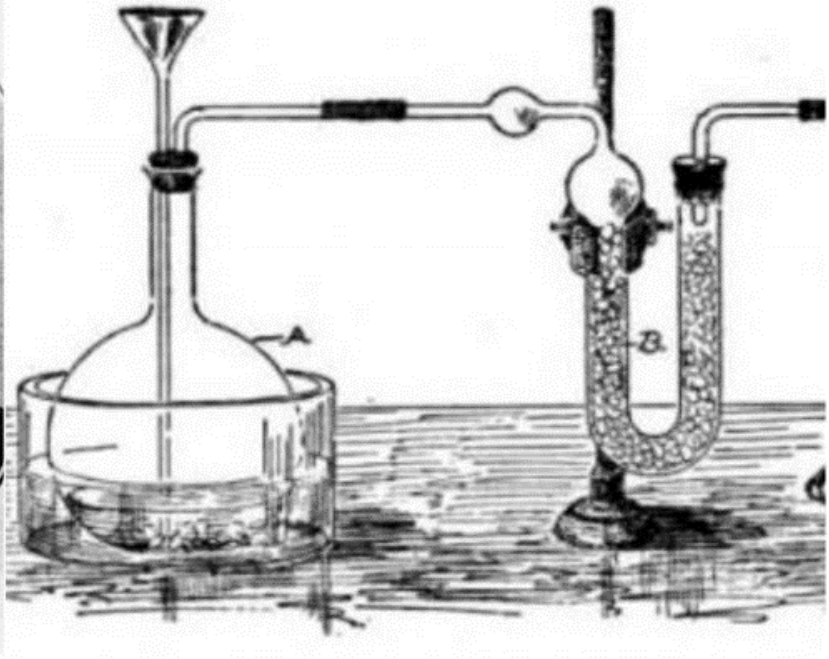
Tenet of Forensic Toxicology

All substances are poisons; there is none that is not a poison. The right dose differentiates a poison from a remedy.

Paracelsus (c. 1541)

father of toxicology, Mathieu Orfila. Orfila published the first complete work of poisons (Traite Des Poison) in 1813.

In 1830's British chemist James Marsh found a method to detect arsenic in the body and the method got to known as the Marsh Test



الموت المفاجئ المرض المفاجئ حوادث السير المنشطات اختبارات الحالات في أماكن العمل تدخل ضمن اختصاص السموم الشرعية .

- لا يُستخدم فقط في حالات القتل /الانتحار /الموت المشبوهة
- لكننا نرى أعمال علم السموم الشرعي في كثير من الأحيان في حياتنا اليومية
- في توقيف شرطة المرور العشوائي للسائقين الذين يقودون سياراتهم تحت تأثير الكحول باستخدام أجهزة تحليل الكحول في التنفس
- في الرياضة لاكتشاف "المنشطات "التي تُستخدم لتحسين الأداء
- أو في مراقبة الأدوية العلاجية وعلم السموم السريرية الطارئة
- في اختبار عشوائي للمخدرات من قبل المرافق الحكومية لمتابعة العمال

التخصصات الاربعة لعلم السموم الشرعي :

- فحوص بعد الوفاة Post-mortem
- الأداء البشري Toxicology Human –Performance Forensic
- مراقبة الرياضيين control Doping
- اختبارات أماكن العمل workplace drug testing

عندما نتعمق في فحوصات ما بعد الوفاة ، علينا أن نفهم:
في أي الحالات يتم استخدام علم السموم الشرعي؟
ما هي العينات التي يمكن جمعها ولماذا؟
في حالات الاشتباه في تناول الدواء بجرعة زائدة ، هل تم تناول الدواء بجرعة زائدة ؟ إذا كان الأمر كذلك ، فهل ساهم في الموت ؟ إذا تم تناول الدواء بالفعل ؟ إذا كان التركيز قادراً على الموت؟
إذا كان هناك مادة سامة / مخدر في حالة لم يذكر فيها تقرير الشرطة استخدام المخدرات أو السموم؟
في حالة الوفاة بمرض طبيعي ، هل تم استخدام الدواء الصحيح أو إذا تم استخدام الدواء بكميات صحيحة ، أو إذا تم استخدام الدواء أصلا؟

When we delve into post-mortem examinations, we have to understand;

· In which cases forensic toxicology is utilized?
· What specimens can be collected and why?
· In the cases of suspected drug overdose, If the drug was taken in excessive dose? If so, did it contribute to death? If a drug was actually taken? If the concentration was capable of causing death?
· If there was a toxin/drug present in a case where police report does not mention drug or toxin use?
· In a case of death natural disease, If the correct medication was used or if the medication was used in correct amounts, or if medication was used at all?

في أي الحالات يتم استخدام علم السموم الشرعي؟
حالات الانتحار
جرائم القتل
الوفيات المشبوهة
حوادث السيارات
حوادث العمل
الوفيات المتعلقة بالمخدرات
التعرض المهني
التسمم بالمعادن الثقيلة
التعرض للسموم

In which cases forensic toxicology is utilized?

· Suicides
· Homicides
· Suspicious deaths
· Motor vehicle accidents
· Industrial accidents
· Drug related deaths
· Occupational exposures
. Heavy metal poisoning
· Exposure to poisons

What specimens can be collected?

· Gastric contents
· Blood
· Urine
· Bile

· Vitreous humour
· Bone and bone marrow
.Liver
· Kidney
· Hair
· Nails

علم السموم مابعد الوفاة
postmortem toxicology

هو فرع من فروع علم السموم يهتم بالتقصي عن المواد التي يمكن ان يكون لها دور في حدوث الوفاة في العينات المأخوذة من الجثة .

نظرا للتزايد المستمر في توافر و استخدام العقاقير الدوائية و الغير المشروعة, أصبح علم السموم مابعدالوفاة يحتل مكانة كبيرة في الاستقصاءات عن الموت. ان دخول مواد جديدة في السوق يتطلب تنبه كبير لدى الأطباء و اختصاصي علم السموم و يستلزم التقدم في طرق وأساليب الكشف
و لحسن الحظ مكن ظهور تقنيات حديثة من اجراء تحاليل ذات حساسية ودقة عالية لطيف واسع من المركبات

يتوجب لدى اجراء تحاليل مابعد الوفاة السمية ، على الخبراء الأخذ بعين الاعتبار العديد من العوامل التي يمكن ان تؤثر على نتيجة التحليل او يساهم فهمها في اجراء التحليل ضمن الشروط المثلى. نذكر من هذه العوامل

- التغييرات الحاصلة مابعد الوفاة على الجثة Postmortem changes التي يمكن ان تتسبب في زيادة او نقصان في تراكيز بعض المواد .
- كما تعتبر العوامل الجينية من العوامل الهامة حيث تساهم التحاليل الجينية pharmacogenetic analyses في تحديد الطريقة التي تمت بها الوفاة حيث يتم تحديد فيما اذا كانت الضحية لديها معدل استقلابي منخفض و بالتالي امكانية موتها لدى تناولها لجرعات منخفضة من مركب ما بسبب عدم تحملها و عليه تم ادراج هذه التحاليل من ضمن اجر اءات مابعد الوفاة .
- اضافة لما سبق تعد دراسة اعادة توزع العقاقير مابعد الوفاة postmortem redistribution of drugs من اهم العوامل التي سلطت الضوء على مدى أهمية انتقاء العينة و تأثيرها على تراكيز العقاقير.

يرتكز الاستقصاء عن الموت الناتج عن استخدام عقار او أي مادة سامة على ثلاث محاور:
scene investigation
autopsy
toxicological examination
للنجاح في الوصول الى نتيجة صحيحة في الاستقصاء عن الموت لابد من تشارك جهود :
investigators المحققين
pathologist الطبيب
علماء السموم toxicologists الذين عليهم مهمة البحث فيما اذا كان الكحول او عقاقير اخرى المسبب او المساهم في حدوث الوفاة.
ليس من شأن المحلل السمومي الشرعي ان يؤكد او ينفي مسؤولية العقار عن إحداث الوفاة حيث تقع عليه مهمة التحليل و تفسير النتائج و ارسالها الى الطبيب الشرعي ليكتب تقريره النهائي بالاستناد على المشاهدات التشريحية و النتائج التحليلية.

في المقابل، الموت الناجم عن تناول أو التعرض لمادة سامة toxic death لا يسمح تشريح الجثة بإجراء تشخيص لسبب الوفاة إلا في حالات نادرة. تساعد الطبيب الشرعي بالتوجه الى السبب السمي المحتمل لحدوث الوفاة. في حال الشك ان الموت يعود لعقار او تسمم drug related death, poisoning يتوجب على الطبيب الشرعي استبعاد وجود اليات موضية او صدمات كأسباب محتملة لحدوث الموت و احتيار العينات المناسبة لإجراء التحاليل السمية بعد عملية تشريح الجثة.
تتسبب العديد من العقاقير والمركبات في ظهور علائم على الجثة تمكن الطبيب من تحديد سبب و طريقة الوفاة دون اللجوء الى اختبارات اضافية.
من المشاهدات التشريحية المشخصة للموت المتعلق بتناول عقار معين تنخر الكبد الذي يسببه الباراسيتامول، وجود نزف شديد في مخاطية المعدة و انبعاث رائحة اللوز المر لدى التعرض للسيانيد، اصابة الشريان التاجي و اضطراب النظم القلبي لدى المدمنين على الكوكائين.

جرائم القتل **Homicides**

إن الدراسات السمية التي تتم في جرائم القتل التي تتم عن طريق العنف traumatic homicide يجب تتضمن اختبارات الكشف عن الكحول, الادوية الموصوفة, و عقاقير اخرى. ان النتائج السلبية لهذه الاختبارات يمكن ان تستخدم في قاعة المحكمة لنفي ادعاء الدفاع عن النفس من مهاجمة شخص واقع تحت تأثير الكحول او عقاقير اخرى .

في حين ان النتائج الايجابية يمكن ان يكون مساعد في تفسير كيف ان الضحية يمكن ان يكون لها دور في المواجهة الفيزيائية التي تمت و التي انتهت بقتلها.

كما ان نتائج استقصاء العقاقيريمكن ان تكون مفيدة للشرطة لمعرفة تمط حياة الضحية و التي قد تقود الى القاتل

كما انه يمكن ان تكشف الاختبارات السمية فيما اذا تم اعطاء الضحية نوع من العقاقير لتجعلها غيرقادرة على المقاومة و من ثم قتلها.

اضافة لدور علم السموم مابعد الوفاة في التحري عن العقاقير التي يمكن ان تكون مسؤولة عن الجرائم التي تتم نتيجة العنف traumatic death

يلعب هذا العلم دورا كبيرا في التحري عن الجرائم التي تستخدم العقاقير في القتل criminal poisoning حيث يكون الموت الناجم هو موت بالتسمم ال Toxic death و ليس نتيجة العنف

الانتحار **Suicides**

في حالات الانتحار يحاول المحققون البحث عن تفسير لماحدث. يمكن ان يكون الناس منساقين الى الانتحار نتيجة تدهور في الصحة او مشاكل مادية , المرور فشل في علاقة عاطفية, اضطراب عقلي حاد او حالات اخرى. من الشائع الكشف عن العقاقير التي يمكن ان تعزز او تزيد من الاكتئاب في حالات الانتحار يزداد خطر الانتحار

لدى الاشخاص المتناولين لمضادات الاكتئاب في الاسبوع الاول من العلاج حيث تعزز من حالة التثبيط قبل ان توثرعلى المزاج. من العقاقير الشائع كشفها لدى ضحايا الانتحار الكحول, الادوية المهدئة بنزوديازيبنات , مسكنات الالم و العقاقير المنومة و العقاقير التي يساء استخدامهاالغير مشروعة (المخدرات)

في بعض الحالات يعمل المنتحر على توظيف عدة وسائل للتقليل من فرص النجاة لذلك يجب عدم التغاضي عن فكرة تناول العقار حتى و ان كانت جلية وسيلة الانتحار.

الحوادث **Accidents** :

يمكن ان يحدث الموت نتيجة حادث قي العديد من الظروف كالسقوط من علو , الاحتراق, مس كهربائي, غرق او تحطم طائرة , او تناول جرعة مفرطة من الدواء عن طريق الخطأ.

ان مثل هذه الحوادث تتم نتيجة الاهمال او خلل عقلي او حركي للضحية او شخص اخر. لابد من في حالات ال accidental death تأكيد او نفي دور العقاقير او الكحول في حدوث هذا الخلل العقلي او الحركي. لابد من الاشارة الى انه يمكن ان يظهر الموت الطبيعي او الموت انتحا را كموت ناجم عن حادث على سبيل المثال سائق اصيب بأزمة قلبية ادت الى توقف القلب اثناء قيادته للسيارة و التي ادت الى فقدانه السيطرة عليها و التسبب بحادث و ايضا الكشف عن عقاقير يمكن ان تكون مؤشر الى ان الموت الذي تم بشكل قصدي و ليس حادث وجود كمية كبيرة من العقار في معدة متوفي تقترح فرضية ان الجرعة المفرطة مقصودة انتحاراكثر من كونه حادث عن طريق الخطأ .
اضافة لماسبق يمكن ان يظهر الموت الناجم عن قتل قصدي (جريمة قتل) كموت ناجم عن حادث فعلى سبيل المثال الكشف عن تراكيز عالية من من اول اوكسيد الكربون في دم ضحية محترقة يمكن ان تكون ناجمة عن جريمة تم فيها قتل الضحية و من ثم اشعال الحريق في المكان المتواجدة فيه كمحاولة لجعل الموت يبدو كحادث.

ان الحوادث التي تتم في مكان العمل يجب التحري فيها دوما عن دور محتمل للكحول او عقاقير اخرى و التي عادة تستخدم كأدلة يدان بها رب العمل حيث انه في حال اثبات ان الضحية كانت قد تعرضت لحالة من التسمم يتعرض رب العمل للمساءلة و الحجز.

من الجوانب الاخرى المتعلقة بحوادث العمل متعلق بالتعرض للمواد الكيميائية السامة. تتعلق شدة مثل هذه التعرضات بطبيعة العمل. في حال الشك بالتعرض الى مادة كيميائية يعمل المحققون على اخذ قائمة بالمواد الكيميائية المتواجدة في مكان العمل و على مخبر التحليل السمي التابع لمكتب الفحص الطبي التحري عن اي من هذه المركبات كانت متضمنة في الظروف التي ادت الى الموت.

الموت الطبيعي **Natural death**

في حالة الموت الطبيعي يمكن للطبيب المشرح ان يطلب اختبارات سمية و يمكنه الا يطلب في حال كان تشريح الجثة يبين بوضوح سبب الوفاة و لا يوجد اي قصة لاساءة تناول العقار او الكحول. في بعض الاحيان يطلب التحري عن بعض الادوية في حال كان المتوفى يتعالج بها كتحديد مستويات مضادات الاختلاج في دم شخص يعاني من الصرع كان قد اصيب بنوبة اختلاج و من ثم توفي .

الموت بفرط الجرعة **Dose-related death (overdose)**

يمكن ان يكون هذا النوع من الموت عرضيا او انتحارا او ناتجا عن قتل قصدي. حيث في بعض الاحيان يتم ايجاد كميات من مضغوطات دوائية تم تخربها بشكل جزئي في المعدة او المري او الفم. او يمكن الاستدلال الى هذا النوع من الموت من من خلال وجود رائحة قوية كرائحة الكحول او من خلال وجود روائح غير اعتيادية او الوان غير اعتيادية لمحتوى المعدة, البول, الانسجة. في بعض الاحيان يمكن الاستدلال الى الموت بفرط الجرعة من خلال ظروف الحادث كترك رسالة من المنتحر او ايجاد عبوات فارغة من الدواء بقربه.
ان في اغلب حالات الموت بفرط الجرعة لا يترك دلائل تشريحية كالتي تخلفها الهجمات القلبية, السرطان و صدمات الرأس . الا انه يمكن ملاحظة احتقان رئوي او وذمة. و من هنا يستند الطبيب المشرح على مخبر السموم و يؤكد اشتباهه من خلال تحديد السم و اعطاء معطيات كمية تمكن من الوصول الى خلاصة ان السم الذي تم الكشف عنه كافي للقتل او لا.

التشخيص الطبي الشرعي للتسمم

يتم التشخيص الطبي الشرعي للتسمم بناء على :

1 – ظروف الحادث و مكان وجود الضحية :

- ان حدوث اعراض مرضية متشابهة عند عدة اشخاص تناولوا طعاما او شرابا واحدا يؤدي الى الاشتباه بوقوع التسمم
- استجواب الاهل و الاقارب و الاصدقاء قد يساعد في كشف الحقيقة
- معرفة مهنة الضحية قد يثير الشك بحدوث التسمم (قد يكون بحكم عمله على تماس ببعض السموم)
- قد يعثر احيانا في مكان الضحية على رسالة تركها الضحية تشير الى عزمه على الانتحار
- قد يعثر على بقايا مواد كيميائية سامة او دوائية او زجاجات فارغة تستعمل لحفظ هذه المواد
- قد يعثر على آثار قيء او اسهال تثير الشبهة بحدوث التسمم

2 – التظاهرات المرضية : (تظهر قبل الموت)

ان ظهور العلامات المرضية الحاد و المفاجيء و التطور السريع لها و حدوث الموت المفاجيء عند شخص كان سليما هي من اهم الامور التي تدعو للشك بحدوث التسمم . و لكن ان كثير من الامراض الخمجية و الدموية قد تكون هي السبب في مثل هذه الحالات .

معظم التسممات لا تعطي اعراضا نوعية مميزة و هي غالبا عبارة عن :

- اعراض معدية معوية : تظهر مفاجئة كالغثيان و الاقياء و الاسهال و الآلام البطنية بسبب التاثير على مخاطية جهاز الهضم و قد يشير لون القيء الى نوع المادة السامة و كذلك الرائحة و كامثلة :

المادة السامة	لون القيء	المادة السامة	رائحة القيء
اليود	ازرق	السيانيد	اللوز المر
المبيدات الحشرية	ازرق	النتروبنزن	اللوز المر
النحاس	ازرق مخضر	الفوسفور	الثوم
حمض المرو حمض الآزوت	اصفر		
السموم الآكالة	اسود		
الفوسفور	مضيء او مشع		

- اعراض اضطرابات هضمية مزمنة : كالالم البطني و الامساك و الاسهال و نقص الشهية و نقص الوزن و هي شبيهة باعراض الاورام و التهاب الكولون القرحي و الاسهال الدهني و الانتانات المزمنة و تشاهد اعراض التسمم هذه في المعادن الثقيلة و خاصة الرصاص و الزرنيخ .
- اعراض كبدية :كاليرقان و ضخامة الكبد و تحدث عند التسمم بالكلوربرومازين و الفينيل بوتازون و الفوسفور و الكلوروفورم و الهالوتان و مانعات الحمل و الباراسيتامول .
- اعراض كلوية : مثل قلة البول او انقطاعه و احتوائه على البروتين و الدم و الاسطوانات و هذه الاعراض اكثر شيوعا في التسمم بالزئبق و الفينول و حمض الحماض و غيرها . (يظهر السكر في البول في حالة التسمم بالاسبيرين) .
- اعراض تنفسية : كالسعال و الزرقة و ضيق التنفس مع الاحتقان و الوذمة الرئوية , و تصادف هذه الاعراض في حالات التسمم بالغازات المهيجة , كما يحدث بطء التنفس في التسمم بالمورفين و الباربيتوريات و المهدئات و المنومات . و تحدث سرعة التنتفس في التسمم بالاتروبين و و الكوكائين و الاسبيرين و السيانيد ....

- اعراض دموية : كحالات فقر الدم او تغير تركيب الهيموغلوبين فاول اوكسيد الكربون يحوله الى كاربوكسي هبموغلوبين , و المركبات النترية و الامينية العطرية تحوله الى ميتهيموغلوبين و كلاهما غير صالح لنقل الاوكسيجين .
- اعراض عصبية : تظهر نتيجة اصابة الجهاز العصبي المركزي و تاخذ اشكالا متعددة :

الهذيان : **Delirium** في التسمم بالكحولات و البروم و مضادات التجمد

الهوس : **Mania** التسمم بالمركبات الكحولية و الاتروبين و الكوكائين و الحشيش و الامفيتامين ....

التشنجات **Convulsion**: التسمم بالستريكنين و الكوكائين و الامفيتامين و النيكوتين و خافضات السكر و المبيدات الحشرية و مضادات الهيستامين .....

السبات : **Coma** التسمم بالمنومات و المهدئات و المورفين و الكحولات و ادوية التخدير العامة و الستريكنين و الرصاص و الكافور و الاتروبين و الكينين و الامفيتامين .....

- التاثير على الضغط و النبض :

1 - تسرع نبض مع ضغط طبيعي مثل مضادات الهيستامين و الحشيش و الاتروبين و التيروكسين و الديفينوكسيلات

2 – تسرع نبض و انخفاض الضغط مثل اول اوكسيد الكربون و السيانيد و الفينوتيازينات و التيوفيللين

3 – تسرع نبض و ارتفاع ضغط مثل الامفيتامينات و الكوكائين و الفينيل بروبانولامين و الفينسيكليدين

4 – بطء نبض و انخفاض ضغط مثل الليفودوبا و المخدرات و مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقات و الكلونيد و مركبات الفوسفات العضوية و مثبطات MAO

- هناك مجموعة من السموم تترك بعض الآثار التي تشير اليها كبقع الحروق الكيميائية في الفم عند التعرض للسموم الاكالة و الزرقة الرمية باللون الاحمر الزاهي في التسمم باول اوكسيد الكربون و البني الرمادي في التسمم بالمواد المشكلة للميتهيموغلوبين .

و هذا جدول يبين اهم المتلازمات السمية و اسبابها : (قبل الوفاة)

المتلازمة السمية	التظاهرات المرضية	السموم المسببة
تقليد الودي	هياج – لانظمية قلبية – اختلاج – ارتفاع ضغط	امفيتامينات – مقلدات بيتا حقنا او رذاذ – كوديئين – كافيئين - .....
اعتلالات خضاب مكتسبة	زلة تنفسية – زرقة – نعاس - صداع	اول اوكسيد الكربون مشكلات الميتهيموغلوبين
حماض استقلابي	مختلفة	ميتانول – ايتانول – بارالدهيد ايتيلين غليكول- حديد – سيانيد ساليسيلات – ايزونيازيد

الفعل المضاد للكولين	جفاف فم و جلد – طفح معمم شبيه بحروق الشمس او احمرار الجلد – تشوش رؤية – توسع حدقة – انتفاخ البطن – ارتفاع حرارة – احتباس بول – تسرع قلب – تخليط و توهم و هلوسة – هياج او سبات	اتروبين و قلويدات الشبيهة الاخرى – مضادات الهيستامين – مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقات - الفينوتيازينات
تقليد الفعل الكوليني	زيادة افراز اللعاب و الدمع قصور عصبي عضلي تشنج قصبي – انفلات مصرات	استيل كولين و شبيهاته مبيدات الحشرات الفوسفورية العضوية و الكارباميات – بعض أنواع الفطور السامة
	غثيان – اقياء – وهط – بطء قلب – سبات – لا توجد زرقة – حماض استقلابي – فروق منخفضة في ضغط الاوكسيجين الشرياني	السيانيد
خارج هرمية	قلق – عسر بلع – تشنج حنجرة – نوب تدوير المقلة – تيبس العنق و عدم القدرة على الالتفات	بروكلوربيرازين – هالوبيريدول كلوربرومازين – مضادات الذهان- الفينوتيازينات - ميتوكلوبراميد
تخدير	تثبيط الجملة العصبية المركزية تثبيط تنفس – تقبض الحدقة – هبوط ضغط	الافيونيات
	حمى – تسرع تنفس – اختلاج قلاء تنفسي- اضطراب التوازن الحمضي القلوي طنين – نقص بوتاسيوم	مركبات الساليسيلات المختلفة

- تحديد هوية المصاب امر مهم من الناحية القانونية و الطبية
- و يشير العمر الى ظروف التسمم فالاطفال يتعرضون عادة للتسممات العرضية او الدوائية و تزداد نسبة محاولات الانتحار بتناول السموم عند المراهقين
- كما ان معرفة مكان حدوث التسمم يفيد في تحديد المادة السامة فالتسمم في حقل قد يكون بمبيد حشري و التسمم في معمل قد يكون بمواد مهنية .
- يجب العمل على تحديد دقيق لمكان دخول السم و لوقت حدوث التسمم لان الخطوات الاساسية في المعالجة تتعلق بمكان الدخول و الوقت المار على حدوث التسمم و المكان الذي وصلت اليه المادة السامة
- و قد يدل الظهور السريع للاعراض على تسمم مهم اما تاخر ظهورها فقد يشير الى تسمم جنائي او تسمم بسيط

- و يفيد ايضا في المعالجة معرفة الحالة الصحية للمتسمم قبل حدوث التسمم و الادوية التي يتناولها و التداخلات الدوائية الممكنة و وجود امراض تنفسية او عصبية او قلبية او كبدية او كلوية
- و تعطي التحاليل المخبرية لوظائف الاجهزة المختلفة فكرة عن عملها و عن استقلاب السم و طرحه من الجسم

3 – فحص الجثة :

التغيرات الطارئة ما بعد الوفاة **postmortem changes**

التغيرات الاولى تكون فورية و تتمثل بتوقف تام للأجهزة الحيوية الرئيسية لجسم الانسان و هي الجهاز العصبي و الجاز التنفسي و الدوراني و هنا يتم الجزم أن الوفاة قد تمت

- في الطور المبكر تطرأ تغييرات على الجلد و العين و استجابة العضلات الهيكلية (قدرتها على التقلص, تشنج في العضلات)

التغييرات التي تطال الجلد:

حيث يصبح الجلد شاحب رمادي ابيض و يفقد مرونته خلال الدقائق الاولى من الموت .عند الموت يمر الجسم بحالة تجفاف يتجلى ذلك على الشفاه حيث تصبح جافة بنية متيبسة

التغييرات التي تطال العين :

١ - غياب الافعال المنعكسة في العين (غياب منعكس تضيق الحدقة لدى تسلبط الضوء) التي تعتبر من مؤشرات اموت جذع الدماغ و توقف الجهاز العصبي عن العمل و بالتالي الموت

٢- عدم شفافية القرنية او اعطائها مظهر ضبابي: حيث تصبح القرنية ضبابية خلال **٦ ساعات** بعد الوفاة و هي علامة من علائم الموت (تكون ذو لون رمادي او اسود او ضبابي كثيف)

في حال بقيت الجفون مفتوحة بعد الوفاة يحدث جفاف في الصلبة او البيضاء و تظهر بقع تبدأ بالاصفرار و من ثم تصبح حمراء مائلة للاسوداد تاخذ شكل نزف دموي

٣ تصبح كرة العين رخوة و ذلك يعود الى انخفاض الضغط المتواجد داخل كرة العين و الذي يتناقص بشكل طردي مع الزمن المنقضي على الوفاة لذلك يمكن الاستناد عليه لتحديد زمن الوفاة

Normal IOP during life is between 10 to 20 mmHg.
One hour after death it is 12 mmHg,
after 2 hours,10 mmHg,
after 3 hours,8,5 mmHg,
8 hours,5mmHg .

من التغيرات التي تطرأ على العين هي تغييرات حيوية سريرية و هنا تكون من مهام المخبري السمومي الشرعي تحديد تلك التغييرات التي يمكن ان يكون لها دلالات :

- في الحالات الطبيعية تكون تراكيز البوتاسيوم منخفضة في الخلط الزجاجي .
- لدى الوفاة تبدأ تراكيزه بالارتفاع نتيجة انتقال البوتاسيوم من الانسجة المحيطية كالشبكية الى الخلط الزجاجي

- لذلك اخذ عينات من الخلط الزجاجي و ارسالها الى المخبر و تحديد تراكيز البوتاسيوم قد يساعد في تحديد زمن الوفاة

التغيرات الرمية وعلاقتها بالتسممات :

بعد الوفاة تحدث تغيرات عديدة تبعا لظروف الجثة وقد تمكن في بعض الحالات من التوجه لمعرفة ظروف الوفاة.

التغيرات الرمية الباكرة والمتأخرة :

- إن التغيرات التي تطرأ على الجثة بعد الوفاة غير عكوسة وتنجم عن توقف الوظائف الحيوية للعضوية
- عند توقف القلب والتنفس يحدث هبوط فوري بضغط الدم ويتوقف تزويد الأنسجة والخلايا بالأكسجين
- تقسم هذه التغيرات حسب زمن ظهورها الى :
  - تغيرات باكرة خلال الأيام الأولى للوفاة تشمل :

- برودة الجثة
- الصمل الرمي
- التجفف
- الزرقة الرمية
- والانحلال الذاتي
  - تغيرات متأخرة تقسم الى :

- تغيرات مخربة هي التعفن ومهاجمة الحشرات
- وتغيرات محافظة هي التصبن والتحنط

التغيرات الرمية الباكرة :

تظهر هذه التغيرات عادة خلال 10 ساعة التي تلي الوفاة

- هبوط حرارة الجثة **Algor mortis**

نتيجة توقف القلب والعمليات الاستقلابية يحدث هبوط حرارة الجثة تدريجيا الى ان تعادل حرارة الوسط المحيط.

تبدأ البرودة عادة في الأجزاء المكشوفة أولا ثم تنتقل الى الأجزاء المغطاة ومن ثم تبدأ الحرارة الداخلية وهي المقصودة هنا بالهبوط

يكون هذا الهبوط على ثلاثة مراحل :

المرحلة الأولى هبوط طفيف لأن التفاعلات الحيوية الناشرة للحرارة تستمر بعد الوفاة لبعض الوقت حيث يتفكك الغليكوجين ليعطي حمض اللبن الذي يستخدم لانتاج ال ATP و حرارة هذه المرحلة تستمر 1 - 3 ساعات و هو الزمن اللازم لانتقال الحرارة الى السطح الخارجي للجسم

المرحلة الثانية تستمر 9 ساعات و يكون فيها هبوط سريع لدرجة حرارة الجسم

المرحلة الثالثة هبوط بطئ يستمر 24 ساعة حيث تكون درجة حرارة الجسم قريبة من حرارة المحيط و يكون الهبوط بمعدل درجة في الساعة .

تؤثر عدة عوامل في هبوط حرارة الجثة :

- ✔ درجة الحرارة المحيطة
- ✔ حركة الهواء والرطوبة
- ✔ الملابس والأغطية
- ✔ مكان الجثة (جثة في العراء أو مكان مغلق)
- ✔ وضع الجثة مستلقية أو منطوية
- ✔ الحالة الصحية وبنية الشخص قبل الوفاة، هبوط النحيل أسرع من البدين، التهابات، بردية

يسمح قياس حرارة الجثة بتحديد زمن الوفاة (اذا لم يمضي عليها 28 ساعة) حيث يستخدم ميزان حرارة خاص يوضع غالبا في الشرج.

❖ الصمل الرمي **Rigor Mortis**

- هو التيبس الحاصل في عضلات الجسم الارادية واللاارادية بعد فترة وجيزة من الوفاة
- يعود سبب هذا التيبس الى فقدان الأكسجين وبالتالي التوقف عن انتاج الطاقة أي استنزاف مركب ATP المسؤول عن مرونة العضلات.
- تسرع الحرارة المحيطة في تشكل الصمل كما تسرع من زواله
- تساعد هذه الظاهرة من الناحية الشرعية على :

➢ تحديد زمن الوفاة حيث يلاحظ بعد الوفاة مباشرة ارتخاء كامل للعضلات ثم يبدأ التيبس حوالي 2 الى 8 ساعات بعد الوفاة في عضلات الوجه خصوصا الفكين وينتشر تنازليا لكي يشمل العضلات كلها خلال 21 ساعة ثم يعود الارتخاء من جديد بسبب التعفن والتحلل الذاتي .

➢ معرفة ظروف الوفاة حيث يحدث الصمل سريعا في الوفيات التي يسبقها تشنج عضلي مثل الصعق الكهربائي، الكزاز والتسمم بالستركنين حيث تسرع التشنجات استنزاف ATP

- هناك شكل نادر من الصمل الرمي يدعى بالتشنج الرمي Cadaveric rigidity يصحب ظروف الموت التشنجي السريع حيث تكون مجموعة من العضلات متقلصة بشدة لحظة الوفاة كبقاء اليد قابضة على السلاح .

❖ التجفف الرمي **Desiccation**

يحدث نتيجة نقص ماء الجثة بسبب التبخر ويصيب الأماكن الرطبة مثل الشفتين، القرنية، الصفن كما يصيب أماكن الجلد المتأذية سواء قبل الوفاة أو بعدها.

❖ الزرقة الرمية **Livor mortis**

- تنتج الزرقة الرمية أو ازرقاق ما بعد الوفاة Postmortem lividity عن انحدار الدم الى الأجزاء السفلية المنخفضة من الجثة بفعل الجاذبية حيث تمتلىء الأوعية بالدم وتتوسع وتظهر على الجلد بقع بلون بنفسجي أو أحمر مزرق.
- تبدأ الزرقة بالظهور بعد ساعتين من الموت وتبلغ شدتها خلال 8 الى 21 ساعة. في حال تغيير وضع الجثة خلال هذه الفترة يمكن ان يتغير توضع الزرقة بينما لا يتغير بعد مرور هذه المدة.

للزرقة الرمية أهمية كبيرة شرعيا :

- تعد مؤشر أكيد للموت البيولوجي
- يمكن لون الزرقة الرمية من التوجه لسبب الوفاة :

➢ تأخذ لون أحمر قرمزي عند التسمم ب CO أو السيانيد وايضا عند الوفاة بسبب البرد .

- تأخذ لون بني عند التسمم بمسببات الميتهيموغلوبين كالنترات والكلورات
- تأخذ لونا باهتا عند الوفاة بسبب النزف نتيجة ضياع الدم .
- عند الوفاة اختناقا يبقى الدم سائلا بسبب ارتفاع الأنزيم الحال للفيبرين عند نقص الأكسجة، في هذه الحالة تظهر الزرقة الرمية بلون أزرق داكن.

❖ التحلل الذاتي **Autolysis**

- يحدث بفعل نشاط الأنزيمات داخل الخلية أو خارجها والذي يستمر بعد الوفاة لفترة تختلف من نسيج لآخر ويؤدي الى تحلل الأنسجة.
- يعد الغشاء المخاطي للمعدة والبنكرياس وقشر الكظر أول الأنسجة التي تصاب بالتحلل.

التغيرات الرمية المتأخرة :

❖ التفسخ أو التعفن **Putrefacation** :

- هو ظاهرة رمية تطرأ على الجثة نتيجة غزوها بالجراثيم سواء من داخل الجثة أو من خارجها مما يؤدي إلى تحلل الأنسجة والأحشاء.
- يعد التفسخ الرمي ظاهرة طبيعية نتيجة زوال المناعة التي تشكل الحاجز الطبيعي ضد الجراثيم.
- ينتج عن التفسخ رائحة كريهة تعود لغاز كبريت الهيدروجين الناتج عن تفكك البروتينات كما يعطي نتائج نهائية مثل كبريت هيدروجين، ميتان، نشادر، هيدروجين، $2CO$ وماء.
- يبدأ التفسخ في الأمعاء لغناها بالجراثيم وتظهر أولى علامات التفسخ على جلد الحفرة الحرقفية اليمنى على شكل بقعة بلون أخضر فاتح ثم ينتشر اللون لكامل البطن وبالتدريج لكامل أنحاء الجسم.
ينتشر التفسخ بسرعة مع لحظة وصول البكتريا للأوعية الدموية حيث يوجد طعام جيد للبكتريا ولذلك تتكاثر وتنتشر بسرعة على طول الأوعية الوريدية إلى كل أعضاء الجسم لذلك تظهر شبكة الأوعية الوريدية على الأطراف والجذع بلون أحمر مخضر بشكل أحزمة (بشكل تعرقات الرخام) وتسمى شجرة التعفن الوريدية .
ويبدأ بعدها اصطناع غازات التفسخ التي تنفخ الأمعاء والبطن حتى مستوى أعلى من الصدر.
- ان ارتفاع ضغط الغازات بالجسم يسبب انتفاخ كيس الصفن بشدة وخروج اللسان من الفم مع سائل رغوي مائل للسواد وبروز العينين من جوف الحجاج وحتى يمكن أن يخرج الجنين من رحم الحامل كما تدخل الغازات تحت الجلد (وذمة تحت الجلد) مما يؤدي لضخامة الجثة وتغير معالمها حيث يصعب التعرف عليها،
- ويصبح لون الجثة بالكامل أحمر متسخ أو مسود مع خليط مخضر وتسمى (عملاق كاسبر)
- تسرع الرطوبة والحرارة من حدوث التفسخ.
- أيضا قد يؤثر سبب الوفاة في حدوث ظاهرة التفسخ حيث يكون سريعا في الوفيات الناجمة عن الانتانات بينما يكون بطيئا عند الوفاة عقب التسمم الحاد بالزرنيخ .
- بالعموم يكون التفسخ أسرع في الهواء وأبطأ في الماء وأكثر بطئا في التراب مع مراعاة الحرارة كعامل مهم.
- تتحول الجثة الى هيكل عظمي خلال 2 سنوات.
- قد تحدث تغيرات رمية في ظروف خاصة تسمح بالحفاظ على الجثة كالتحنط والتصبن

❖ التحنط **Mummification**

- ينتج عن فقدان ماء الجثة بفعل التبخر مما يحرم جراثيم التفسخ من مقومات عملها وهما الرطوبة والحرارة الملائمة ويشاهد عند دفن الجثة في الرمال أو وجودها في جو ذي حرارة عالية وجفاف شديد.
- يحتاج حدوث التحنط لعدة أشهر ويحافظ على الأذيات لفترة طويلة.

❖ التصبن **Adipocerous**

- يشاهد في الجثث المدفونة في تربة رطبة كتيمة وبحرارة منخفضة حيث يتحلمه النسيج الشحمي تحت الجلد متحولا الى مادة شمعية تحفظ الجثة من التفسخ كما تحافظ على علاماتها واصاباتها المميزة.
- يبدأ التصبن بالظهور عادة بعد 2 الى 6 أشهر.

عندما يقوم الطبيب الشرعي بالكشف على جثة اشتبه بوفاتها بالسم :

- يبدا بفحص الثياب فقد يعثر على عبوات فارغة او تحوي بقايا السم المستعمل او على الوصفة الطبية المستخدمة لشراء المادة التي ادت الى التسمم
- ينتقل بعد ذلك الى الفحص الخارجي للجثة بعد تعريتها من الثياب و يلاحظ :

أ – الزرقة الرمية **Livor mortis**:

- تكون بلون أحمر زاهي في التسمم باول اوكسيد الكربون و في بعض حالات التسمم بالسيانيد
- بلون رمادي في التسمم بالايتانول او الميتانول
- بلون بني محمر غامق في التسمم بالمواد المشكلة للميتهيموغلوبين (نتريت – انيلين – نتروبنزن – كلورات – مشتقات امينية عطرية ....) .
- بلون مخضر في التسمم بغاز كبريت الهيدروجين
- بلون أسود في التسمم بالافيونات

3. Cyanide – Pink
4. Phosphorous – Dark brown or yellow
5. Nitrates, Chlorates, Aniline, Nitrobenzen, bromates, potassium bicarbonate – Chocolate brown
6. Hydrogen sulphide H2S – Bluish Green
7. Opiates – Black

ب – حدقة العين :

- توسع الحدقة : يحدث في التسمم بالمواد التالية (حشيش – كينين – كوكائين – كولشيسين – اتروبين – ايتانول – ميتانول – امفيتامينات – مضادات الهيستامين – سيانيد – ايفيدرين – اول اوكسيد الكربون – بعض الفطور – التسمم الوشيقي ....)

- تضيق الحدقة : في التسمم بالمواد التالية (المورفين و مشتقاته و الهيروئين – النيكوتين – البيلوكاربين – الباربيتوريات – مشتقات البنزوديازيبين – الكافيئين – الفينول – الكاربامات – الكلونيدين – مركبات الفوسفور العضوية – الميتيل دوبا – البروستغمين ...)
- الرأة : (ايتانول – باربيتوريات – كاربامازيبين – فينسيكليدين – فينيتوئين ..) .

ملاحظة : تكون التغيرات على حدقة العين واضحة قبل الوفاة و لكن بعد الوفاة يمكن أن تتغير الاعراض بسرعة

ج - شدة الصمل العضلي الرمي **Rigor mortis** :

- يظهر بسرعة و يكون شديدا في التسمم بالستريكنين و البيلوكاربين و البيرازين و البروستغمين و غيرها

د – تغيرات الجلد :

- يلاحظ وجود حروق موضعية و فقاعات في منطقة الفم و الذقن و العنق في التسمم بالمواد الاكالة
- سقوط الشعر في التسمم بالزئبق و التاليوم و الكولشيسين...
- السرير الظفري يكون بلون أحمر زاهي في التسمم باول اوكسيد الكربون و تتشكل خطوط رمادية على الاظافر في التسمم المزمن بالزئبق وخطوط ميس في التسمم المزمن بالتاليوم و الزرنيخ ....

- بعد ملاحظة الجثة الخارجي يقوم الطبيب الشرعي بفتح الجثة و عادة تفتح الاجواف الثلاثة (الجمجمة و الصدر و البطن) و عند الاشتباه بالتسمم بالستريكنين او الكلورال و المورفين تفتح القناة السيسائية ايضا و عند فتح البطن و الاحشاء يجب الانتباه الى الروائح المنبعثة من الاحشاء و التي قد تساعد في معرفةالسم و تكون الروائح كما في الجدول التالي :

المادة السامة	الرائحة	المادة السامة	الرائحة
السيانيد - النتروبنزن	اللوز المر	نتروبنزن	بويا الاحذية
الحشيش	النايلون المحروق	ميتيل ساليسيلات	حشيشة البتول
هيدرات الكلورال البارالدهيد	الاجاص و لاذعة	ثنائي كبريت الكربون كبريت الهيدروجين ديسولفيرام	البيض الفاسد
حمض الخل	الخل	نفتالين - كافور	كرات العث
فوسفات الالمنيوم فوسفات الزنك	السمك	ثاني اوكسيد الكربون	غاز الاستصباح
زرنيخ – دي ميتيل سلفوكسيد – تاليوم – الفوسفات العضوية	المشافي (مطهرات – مبيدات)	ايتانول – ميتانول كلوروفورم	خل التفاح (اسيتونبة واخذة)
الفوسفور	الثوم	الفينول	الفينول

جدول يبين العلامات التشريحية للتسمم ببعض السموم :

المادة السامة	العلامات التشريحية
<u>أول اوكسيد الكربون</u>	- تأخر في تدعص (تفسخ الجثة) بسبب نقص الاوكسيجين في الدم , و قد يكون السبب الارتباط ببعض الانزيمات و تثبيطها - يشاهد على الجثة الحديثة ما يلي : ▪ زبد رغوي في الفم و الطرق التنفسية ▪ يكون الدم أشد احمرارا من الحالة الطبيعية (أحمر قانيء كرزي) , و يحدث تاخر في تخثر الدم . ▪ غالبا يكون الميت عاضا على لسانه ▪ يشاهد نزوف نقطية عند عمل مقطع عرضي للعضلة القلبية ▪ بقع حمراء في الرئة نتيجة توسع الشعيرات الدموية و ارتشاح السوائل ▪ اذا طالت فترة السبات يشاهد وذمة دماغية مع نزوف فرفرية ▪ احمرا في نواحي مختلفة من الجلد (بشكل خاص في الصدر و العنق و الوجه الانسي للفخذ) بسبب تشكل الكربوكسي هيموغلوبين (الزرقة الرمية و الدم و العضلات و الاحشاء و الأغشية المخاطية بلون وردي فاتح) , و هو ما يميز التسمم بغاز CO عن معظم الغازات التي تسبب ازرقاقا .

<u>الغازات الخانقة</u>	عند التشريح يلاحظ : - احتقان في الملتحمة و الأجفان - تخرش النسيج الظهاري في الطرق التنفسية العليا , و وجود زبد رغوي فيها - تظهر على الرئتين وذمة و احتقان و تضخم و ازرقاق و يكون لها مظهر رخامي (بسبب وجود مناطق فاتحة نتيجة فرط التهوية من جهة و نفاخ يختلط مع المناطق الداكنةالناجمة عن الوذمة و الاحتقان) . - تضخم القلب - احتقان في المثانة
السموم الطيارة : الايتانول	في التسمم الحاد : - رائحة الكحول التي تفوح من الجسم و خاصة عند فتح المعدة - احتقان في الاحشاء و خاصة الرئتين - نزوف نقطية في المادة البيضاء للدماغ , و في الاغشية المخاطية للمعدة و الامعاء - المثانة تكون ممتلئة بالبول الحاوي على الكحول في التسمم المزمن : - تشحم أو تشمع الكبد - اعتلال عضلة القلب

	- ضمور مخاطية المعدة - ضمور الدماغ مع نزوف نقطية و احتقان السحايا
السموم الطيارة الميتانول	- ازرقاق في الوجه - احتقان مخاطية جهاز الهضم مع وجود نزوف نقطية فيها - احتقان الرئتين و حدوث وذمة فيها - تضخم الكبد مع استحالة شحمية - وذمة في العصب البصري - نزوف نقطية في السحايا و الدماغ - يمكن ملاحظة الميتانول في الدم بعد 3-5 ايام من الوفاة , و بعد 3 ايام من الوفاة
السموم الطيارة حمض سيان الماء	- رائحة اللوز المر تفوح بعد فتح الاحشاء - الزرقة الرمية و الدم و الأحشاء (خاصة الرئتين) بلون أحمر فاتح - تلون الجلد احيانا بلون ازرق - زبد رغوي في الفم و الانف و الطرق التنفسية - عند التاخر بفتح الجثة تفوح رائحة النشادر عوضا عن رائحة اللوز المر بسبب تحول السيانيد الى مركبات نشادرية
الفوسفور	- التهاب الاغشية المخاطية على طول جهاز الهضم مع تقرحات تصل الى انثقاب - استحالة شحمية في الكبد (من اهم العلامات) , نلاحظ عند قطع الكبد سيلان قطرات شحمية على حافة السكين . - تشحم في القلب و الكليتين - بقع نزفية في الكبد و القلب و الكليتين , و يمكن في اللثة -

السموم المعدنية : الزرنيخ	- احتقان في مخاطية المعدة مع تقرحات و نزوف نقطية (تشبه المخمل الاحمر) - نتيجة التاثير الموضعي للزرنيخ يحدث احتقان في مخاطية الكولون النازل و المستقيم بسبب طرح الزرنيخ - تشاهد حبيبات الزرنيخ البيضاء في ثنايا مخاطية المعدة , و يمكن ان يتحول لونها الى الاصفر عند حدوث التعفن بسبب تشكل كبريتيد الزرنيخ - نزوف نقطية في شغاف القلب و خاصة البطين الايسر - ضخامة كبدية و تشحم و تنخر في الفصوص الكبدية - استحالة شحمية في الكلية و القلب

السموم المعدنية : الزئبق	- علامات التهاب الفم و اللثة - احتقان مخاطية المعدة مع نزيف و تنخر , احتقان مخاطية الكولون و ظهور بقع نخرية عميقة مع تقرحات واسعة قعرها بلون رمادي - تخرب في كبب الكلية , تصبح الكلية بيضاء اللون متضخمة و المنطقة القشرية منها سميكة و شاحبة - في الجرعات العالية تظهر تغيرات تشريحية تكون مقتصرة على الدماغ بشكل احتقان و نزوف نقطية .
السموم المعدنية : الرصاص	- تقرحات صغيرة بشكل نقط في مخاطية جهاز الهضم , أو بشكل خطوط بيضاء تتحول الى سوداء عند وجود H2S (يتشكل كبريتيد الرصاص) - يتراكم الرصاص في الكبد و العظام و خاصة الطويلة منها لذلك من السهل الكشف عنه
المبيدات الحشرية	- غير نوعية - اهم علامة هي رائحة المبيد الحشري المستخدم - وذمة شديدة في الرئتين - احتقان السحايا و النسيج الدماغي - نزوف كبيرة تكون على شكل نقاط في المادة البيضاء - نزوف في الغشاء المخاطي للمعدة في بعض الاحيان
القلويدات الستريكنين	- علامات غير نوعية تظهر بسبب الاختناق - زرقة غير نوعية في الجلد - تقوس الظهر و الرأس الى الخلف بسبب التشنجات و صمل رمي مبكر - احتقان النخاع الشوكي
الكوكائين	- علامات غير نوعية - احتقان عام في الاحشاء - انثقاب وتيرة الانف عند المدمنين على الاستنشاق
المورفين و الهيروئين	- تظهر اماكن الحقن على الجثة 0 وريدية او تحت الجلد) - يمكن ان يشاهد تضيق شديد في الحدقة اذا فحصت الجثة مباشرة (لانها تتوسع بعد ساعات)

التسمم بالفينول	- حروق بيضاء او بنية حول الفم و على الذقن و العنق برائحة الفينول - الغشاء المخاطي للفم و البلعوم و المري و المعدة متورم و سميك و متصلب أو بني مع تقرحات و التهابات - بقع نخرية على الاحشاء المجاورة للمعدة - احتقان الكليتين و التهابات
التسمم بحمض الحماض	- مخاطية الفم و البلعوم و المري بيضاء مغطاة بالمخاط - تقرحات في مخاطية المعدة مغطاة بمخاط جيلاتيني بني مع بقع بيضاء
الباربيتوريات	- علامات غير نوعية - تظهر على الجلد فقاعات هولترز (فقاعات تظهر في اماكن الانضغاط من الجلد , تحوي سائل أصفر فيبريني , ترى في الوجه الانسي للركبتين عندما تكون ملتصقة ببعضها , او على الظهر في الاماكن المرتكز عليها في الاستلقاء مثل ذروة الكتفين , و في الكعب او الرسغ , تحت الثديين عند النساء) - وذمة رئوية , ودمة دماغية , نزوف في الدماغ - احتقان في الاحشاء - احتقان في المثانة - بقايا الحبوب المتناولة في المعدة

4 – الفحص أو التحليل السمي **TOXICOLOGICAL EXAMINATION**

يبدأ الاستقصاء السمي مع تحديد مبدئي screening للعقاقير او للمركبات الكيميائية المتواجدة في العينات المأخوذة مابعد الوفاة. و من ثم اختبار توكيدي confirmatory testingيتم فيها تحديد هوية العقار بدقة .

العينات :

الاوعية و الادوات اللازمة لاخذ العينات من الجثة :

- يفضل استعمال الاوعية الزجاجية , و التي تستعمل لمرة واحدة , و تجنب استخدام السدادة المطاطية لأنها قادرة على امتصاص السموم , أوقد تكون مصدر للتلوث)
- يحتاج 10 أوعية زجاجية (4 منها كل منها سعة 2-3 ليتر)
- في التراكيز الضعيفة من السموم (أقل من 10 نانوغرام/ل) يستخدم الزجاج المعالج بالسيليكون لتجنب الادمصاص على جدران الوعاء)
- يجب ان يكون حجم الأوعية متناسب مع حجم العينة (لعدم ضياع المركبات الطيارة , و لجعل تأكسد السموم باوكسيجين الهواء في حده الادنى)
- يسد الوعاء و يوضع في كيس من البولي ايتيلين الذي يختم و يوضع في علبة من الورق المقوى لحماية الوعاء , و توضع العلبة في كيس من البولي ايتيلين , تجنبا للتعرض للرطوبة اثناء النقل .
- عند عدم توفر أوعية وحيدة الاستخدام , تغسل الاوعية الموجودة مسبقا بحمض كلور الماء او حمض الازوت ثم بالماء المقطر , و تغسل ثانية بالبوتاس ثم بالماء المقطر , و أخيرا تغسل بالكحول ثم تجفف (اذا تعذر ذلك تغسل بالخل أولا ثم يمحلول كربونات الصوديوم).

ملاحظات :

العبوات الزجاجية :

من ميزاتها :

- مادة خاملة ,عدم وجود ملوثات , حجم أكبر
- تراكيز العقار المتوقعة أقل من 10 µg/ L
- يفضل في حالة الشك بوجود غازات ,مواد طيارة , عينات بعد الوفاة السائلة

و لكن من مساوئها :

- مشكلة الكسر , زيادة تراكيز العناصر الزهيدة , ادمصاص المواد العضوية

العبوات البلاستيكية :

من ميزاتها :

- مناسبة للعينات الصلبة والمحتوى المعدي
- عبوات بلاستيكية مصممة خصوصا للسوائل البيولوجية

و من سيئاتها :

- الانتباه لنوع البلاستيك : polystyrene يتصدع بالتجميد polypropylene لا يتصدع بالتجميد
- مشكلة الادمصاص

جمع العينات :

- الحجم المفضل لعينات الدم والبول عبوات 50 مل
- تحليل روتيني لعينات سلبية محفوظة لفترات طويلة
- عبوات حفظ للدم تحتوي مسبقا على مادة حافظة أو مضادة للتخثر
- تقليص حجم الفراغ فوق العينة
- الانتباه للتخرب الضوئي . مثال LSD

benzodiazepines (Clunazepam , flurazepam , nitrazepam

- أهم شئ تمييز العينات باللصاقات

فحص مكان الجثة :

يفتش عن زجاجات او بقايا ادوية أو وصفات دوائية , و عن البقع البيولوجية المصدر ووصفها بدقة و اخذها و تغليفها جيدا و ارسالها الى المخبر

طريقة أخذ الاعضاء المختلفة :

- يفضل أخذ العضو كاملا لمعرفة وزنه و نسبة مقدار السم الذي قد يوجد فيه
- لا توضع اعضاء مختلفة في وعاء واحد, و لا تضاف مواد مطهرة لحفظ الاعضاء من التفسخ و انما يستخدم التبريد .
- يؤجل فتح الجهازالهضمي لنهاية عملية التشريح و الامعاء الدقيقة بربط الفؤاد في مكانين بينهما 2 سم , و يقص بينهما , و هكذا يتم فصل كل جزء من الجهاز الهضمي على حدة .

العينات المطلوبة :

من الشخص الحي :

الدم , البول , محتويات المعدة , القيء , اللعاب أحيانا

عينة البول :

Ø حالات الكشف عن المنشطات, برامج التحاليل الدورية للمدمنين

Ø تؤخذ عادة من الشخص اذا كان واعيا" , بالقثطرة اذا كان الشخص فاقدا" لوعيه أو بإدخال ابرة في المثانة في حالة الوفاة .

Ø يفضل أخذ 100 مل على الأقل .

Ø يسجل اللون , الرائحة ,الكثافة , ودرجة الحموضة pH

Ø نافذة التحري : أطول من الدم

غالبا" يكون تركيز المركب الرئيسي ضئيلا" جدا" بينما تراكيز مستقلباته مرتفعا"

عينة البول في الفحوص الدورية :

يمكن غش عينة البول

§ تمديد العينة

§ إضافة مواد مؤكسدة مثل النترات

§ إضافة مواد معدلة لدرجة pH

§ معرفة إطراح المواد

عينة اللعاب :

- المواد عالية الانحلال بالدسم
- المواد القطبية الصغيرة
- الشوارد والبروتينات
- يفرز من 3 غدد
- محتوى ضئيل من البروتين

الميزات :

Ø عينة متوفرة سهلة الجمع حتى في مكان الحدث

Ø من الصعب غشها

Ø التحري عن العقاقير بعد فترة قصيرة من التناول

Ø نافذة التحري قصيرة

المساوئ :

Ø الحاجة إلى تحريض الإفراز في بعض الحالات

Ø تأثير أداة الجمع على التراكيز

ملاحظات :

- تراكيز الأدوية الحمضية أقل في اللعاب من الدم
- تراكيز الأدوية القلوية أكثر في اللعاب من الدم
- تستعمل بنجاح للتحري عن الإيتانول, الأفيونات, الكوكائين , الميتادون
- تستعمل للتحري عن السموم في اماكن العمل و في حوادث السير

عينة العرق :

- تركيب العرق يشبه البلاسما
- يمكن الكشف فيه عن الكوكائين و الكوديئين

الميزات :

- الفحوص الدورية لأيام متواصلة حتى 14 يوم
- كلفة منخفضة , سهلة الجمع
- التعرض طويل الأمد

المساويء :

- التراكيز المنخفضة
- التلوث الخارجي (بشرة , نسج شحمية , أبخرة)
- اختلاف التراكيز حسب مكان الجمع

العينات من الجثة :

- الدم و القلب و الرئة
- الكبد بكامله (او 250 غ منه) يركز الكبد الكثير من السموم التي قد انخفض تركيزها في الدم و البول و يؤخذ الطحال و الكلية اليمنى او اليسرى و البول
- المعدة و الامعاء و محتواهما و الغسالة و الاقياءات و الاسهالات
- الدماغ كله او ثلثه على الأقل
- عينات من الشعر و الخلط الزجاجي و العظام و اللعاب

طريقة أخذ العينات من الجثة :

الدم :

- يجب عدم اخذه من جوف الجسم بعد رفع الاعضاء أو سائل مدمى
- يؤخذ من الوريد الفخذي أو الحرقفي او الابطي
- في حال فحص غاز اول اوكسيد الكربون يفضل اخذ الدم من القلب مباشرة
- يجب ان يؤخذ 30 مل من دم القلب للمقارنة مع نتائج تحليل الدم المحيطي
- يؤخذ 15 مل دم دون مضاد تخثر توضع في انبوب بسيط
- يؤخذ 5-15 مل دم في انبوب يحوي مانع تخثر مثل EDTA أو الهيبارين او الاوكزالات ...
- للبحث عن الكحول يؤخذ 5 مل دم في انبوب يحوي فلوريد الصوديوم 1% مع المزج الجيد لتثبيط عمل الانزيمات و منعها من استقلاب او انتاج الكحول و لتحطيم الكحول الناتج عن العضويات الدقيقة
- يمكن العثور في الدم على سموم عديدة مثل الحشيش و الكوكائين و الغازات و المركبات الطيارة ...

البول :

- يكفي عادة 30-50 مل بول بدون اضافة مادة حافظة , اما في حال حدوث تاخير في الفحص فيجب الحفظ بفلوريد الصوديوم أو آزيد الصوديوم .
- تؤخذ العينة قبل اجراء اي معالجة , و توضع في اوعية محكمة الاغلاق و يفضل في وعاء بلاستيكي
- ينتبه في عينة البول الى اللون و الرائحة و الكثافة و PH
- تركيز بعض السموم في البول اعلى 100 مرة منه في الدم
- البول يكاد يخلو من البروتين , فالتداخلات الكيميائية في حدها الادنى
- يبحث في البول عن المادة الاساسية او نواتج الاستقلاب
- يسمح فحص البول بالكشف او معايرة المخدرات و بطرق سريعة بسبب توفر طرق كيميائية مناعية تعطي النتيجة خلال 15 دقيقة
- قد تحدث الوفاة قبل وصول السم الى البول
- يؤخذ البول اما بقثطرة او حقن طويلة فوق العانة , بالتشريح يفتح قاع المثانة
- يؤخذ 10 مل بول لفحص الكحول , و 50-100 مل بول للسموم الأخرى

الصفراء :

- تجمع في انبوب جاف دون اضافة مادة حافظة
- يكشف فيها عن المورفين و الكلوربرومازين و الكحول و غيرها من السموم التي تتركز في الكبد و تطرح في الصفراء
- تركيز اغلبية الأدوية و المخلبات في الصفراء أعلى بكثير من الدم
- يمكن ان تؤخذ المرارة كاملة مع قطعة من الكبد

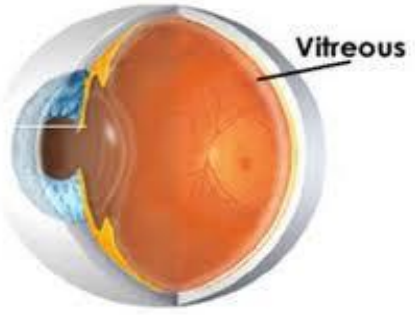
ملاحظات :

- مشكلة صعوبة الاستخلاص بسبب أملاح الصفراء والدسم
- تجمع قبل عينة الكبد لتجنب التلوث

السائل الدماغي الشوكي :

- لا يطلب فحص CFS كثيرا للتحليل السمي
- تؤخذ عينات منه في التسمم بالستريكنين
- يطلب أحيانا للدراسة الجرثومية و الفيروسية

الخلط الزجاجي :



- قد يفيد فحصه في المراحل المتقدمة من التفسخ حيث يتاخر فيه التفسخ
- صالح للفحص لمدة 2-5 ايام و بعدها يبدا بالتجفاف

- يؤخذ قبل اي تقليب للجثة او فتح للجمجمة حتى لا يحدث نزوف خاصة ان كان المراد قياس البوتاسيوم في هذه العينة , و لا تنفع عندها في التحليل .
- يفيد في تقدير الزمن المنقضي على حدوث الوفاة بمعايرة البوتاسيوم فيه .
- يفيد في الكشف عن مواد مختلفة و خاصة الايتانول و الميتانول و تاكيد وجوده في الدم و كميته بدقة .
- يفيد في الكشف عن مواد التعاطي فقط كيفيا و ليس كميا , فهو يفيد في عملية مسح سمي .

من ميزاته :

- عقيم
- لا يحدث إعادة توزع بعد الوفاة
- يقاوم التفسخ لمدة أطول
- وجود حجرة محيطية : بطء الامتصاص والإطراح
- وجود الأدوية غير المرتبطة

و لكن من مساوئه حجم العينة قليل (2-3 مل)

محتويات المعدة :

- فحص المعدة من الخارج و الداخل بعد سكب محتوياتها عبر الانحناء الكبير في وعاء , و ترسل الى المخبر مع محتوياتها و ما فيها و غسالتها الاولى و الثانية و الاقياءات
- تؤخذ بوعاء زجاجي او بلاستيكي بحدود 250 مل مع قطع جزء من جدار المعدة
- يمكن فصل بقايا مواد سمية او دوائية بوعاء اخر
- وجود مواد سمية في المعدة يعني ان التسمم عن طريق الفم , و لكن بعض الادوية القلوية تفرز الى العصارة المعدية فيمكن العثور عليها بتراكيز قليلة في المعدة رغم ان الدواء لم يؤخذ عن طريق الفم

الميزات :

- غير متأثر بالاستقلاب
- وجود رائحة معينة أو أدوات لإدخال السموم
- التراكيز العالية في المعدة بعد وقت قصير من الابتلاع

المساوئ :

- عدم التجانس : تحليل كامل العينة
- التلوث بالصفراء

محتويات الامعاء :

- هو عمل ليس روتيني , يمكن ربط قطعة من نهايتها و تفصل و يفرغ 20-40سم لفحص محتواها
- تفحص عند الشك بوجود بعض السموم كاملاح المعادن الثقيلة
- تفحص محتويات الامعاء الغليظة في التسمم بالمعادن الثقيلة مثل الزئبق و الانتموان , و قد يعثر فيها على كبسولات او بقايا مخدرات كانت قد بلعت من اجل تهريبها فتسرب محتواها و ادى للوفاة .

الاقياءات :

- نادرا ما تجمع اثناء التشريح , مالم تكن بكميات كبيرة في مجرى الهواء

سوائل أخرى :

- سوائل الانصبابات التامورية و الجنبية و المفصلية و سائل الحبن : تحليلها مفيد عند عدم التمكن من جمع دم نظيف , و تجمع بنفس الاوعية و نفس الحوافظ التي تستخدم للخلط الزجاجي .

- سوائل التفسخ : اذا كانت الجثة بحالة تفسخ شديد يجمع 300-600 مل من التجويف البطني , و لها فائدة كيفية في اجراء مسح سمي يقبل بحذر شديد

أنسجة الجثة :

مثل الكبد و الدماغ و الكلية و الرئتين (يؤخذ كامل العضو أو على الأقل 100-250 غ منه)

الكبد :

- يوضع في وعاء بلاستيكي سعة 500مل (بعد استبعاد الصفراء)
- الكبد يركز العديد من السموم و الادوية و مستقلباتها (زرنيخ , ايميبرامين , باربيتوريات ....)و تكشف بعد فترة طويلة نسبيا عندما :
  - تكون تراكيزها في الدم و البول قد انخفضت
  - لا يمكن الحصول على الدم و السوائل الأخرى عند نبش الجثة
  - لا تستطيع السوائل الحيوية ان تعطي اجابة مقنعة للتساؤلات المطروحة بسبب تباين النتائج
- يكون تركيز بعض الادوية في الدم بالمقادير العلاجية بينما تصل في الكبد الى عشرة اضعاف و هذا يدل على ان الوفاة حدثت بسبب زيادة الجرعة .

الدماغ :

- مقاوم نسبيا للتفسخ
- مفيد في حالة التسمم بالمحلات العضوية او الادمان عليها , حيث نجد فيه تراكيز عالية من التولوين و الكلوروفورم و غيرها .

الكلية :

- في التسمم بالمعادن الثقيلة
- في ترسب مستقلبات بعض السموم مثل حماضات الكالسيوم و بعض الادوية مثل السلفونااميدات

الرئة :

- في التسمم بالمواد المستنشقة (الغازات و المواد الطيارة و المحلات العضوية و مسحوق الكوكائين)
- تؤخذ 3 عينات من النسيج الرئوي و توضع في عبوة زجاجية محكمة الاغلاق (لا تسنخدم العبوات البلاستيكية لكونها غير محكمة الاغلاق بالنسبة للمحلات العضوية) .

عند الحقن العضلي او تحت الجلد :

- تقطع عدة سنتمترات من النسج حول مكان الحقن بشكل دائري أو اهليلجي و بعمق يتناسب مع امتداد أثر الابرة .
- يؤخذ عينة أخرى من مكان بعيد من الجثة كشاهد

الشعر :

- نصف عمر بعض المواد في الشعر و الأظافر أطول منه في البلاسما (مستقلبات الهيروئين و المورفين و الكوكائين ...)
- يؤخذ 50 غ بسماكة قلم
- شعر العانة أو شعر الإبط يمكن تحليله
- شعر اللحية غير مرغوب لتلوثه باللعاب
- يوجد المركب الأساسي
- توجد المستقلبات

الميزات :

- التسمم الحاد , التسمم المزمن , تاريخ التعاطي
- متوافر , الحفظ في درجة حرارة الغرفة
- يمكن التحليل بعد سنوات
- نافذة التحري طويلة : أسابيع إلى أشهر

المساويء :

- التلوث الخارجي
- الكمية الكبيرة
- التراكيز الضئيلة جداً
- وسائل تحليل حساسة ومكلفة

فحص الشعر :

- تفحص الأشعار اولا بالعين المجردة
- ثم يخفف لونها بوضعها في احد المحاليل التالية : زيت التربنتين , الماء الاوكسيجيني , كزيلول , بنزول , غليسيرين , مدة مختلفة حسب الحالة مما يسهل تمييز طبقات الشعر الثلاث ,
- يستهدف الفحص الاجابة عما يلي :
  - هل المادة المفحوصة هي شعر ؟ و هل هي لانسان ام حيوان ؟ لاي شخص تعود ؟
  - يمكن تحديد صاحب الشعر بمعرفة فصائل الزمرة الدموية و DNA و يكفي وجود شعرة واحدة
  - من السموم التي يتم التحري عنها في الشعر : الزرنيخ , الزئبق , الكادميوم , الحشيش (يعثر على تتراهيدروكانابينول و مستقلبه كاربوكسي تتراهيدروكانابينول) , المورفين , الكوكائين , الامفيتامينات ....

الأظافر :

Ø تؤخذ في حال عدم توافر الشعر 100-150mg

Ø الأظافر كالشعر يبقى الدواء فيها ثابت لفترة طويلة / يتواجد بعد الوفاة

Arsenic / cannabinoids / opiates / cocaine/ phencyclidine / benzodiazepines / methadone

Ø الحفظ ضمن درجة حرارة الغرفة

Ø معدل نمو ظفر اليد 3mm/ month وظفر القدم 1 mm/ month

Ø يتأثر النمو بالعمر / سوء التغذية / البرد / الأمراض الجلدية /

خطوط عرضانية (عصابات ميس في التسمم بالزرنيخ و التاليوم) و قد تبدو منقطة في التسمم بالمعادن الثقيلة .

العقي)براز الأطفال حديثي الولادة(**Meconium**

§ التعرض الجنيني للعقاقير

§ نافذة التحري : 20 أسبوع قبل الولادة

§ عينة معقدة وغير متجانسة

§ اختلاف استقلاب الرضع عن الكبار

§ إثبات تناول الكوكائين عند الأم

الطرق الاستقصائية **Screening tests :**

يبدأ التحليل الشرعي بالاستقصاء و هي مرحلة سريعة و ذات تكلفة رخيصة, تمكن من إجراء تصنيف عام للعقاقير المتواجدة في العينة (يحدد العائلة التي ينتمي لها العقار).

إن هذه الطرق غير كافية و لا بد أن يتبعها طرق توكيدية Confirmation tests

من أكثر الطرق الاستقصائية استخداما : كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة, الكروماتوغرافيا الغازية و لكن الا كثر استخداما على الإطلاق هي الطرق المناعية

التقنيات المناعية الكيميائية **immunochemical technics** :

واحدة من الطرق الرئيسية المستخدمة للاستقصاء و عادة ما تطبق على عينات البول

يتم الكشف عن المواد المشدهة stupefying drugs في البول فقط باستخدام التقانات المناعية

تقوم هذه التقنيات على مبدأ تشكل معقد ضد, مستضد و تحدد المجموعة التي ينتمي لها العقار أو الدواء كالأفيونات دون أن تحدد هوية العقار المنتمي لهذه الزمرة(الهيروئين مثلا)

تمتاز هذه الطرق بكلفتها الرخيصة و سرعة تطبيقها ولكنها لا تخلو من العيوب أيضا.

في بعض الأحيان يحدث خطأ في تفسير النتائج لأنها :

- تفتقد للنوعية حيث ان الاضداد لا تكون نوعية بشكل كلي للجزيئة المراد تحليلها وتقوم بالارتباط مع جزيئات اخرى مشابهة لها في التركيب فعلى سبيل المثال الايبوبروفين يعطي ايجابية كاذبة لوجود ال Cannabis في العضوية.
- إضافة الى أن هذه الطرق ليست حساسة كفاية نظرا للالفة الضعيفة التي تبديها بعض المركبات تجاه الأضداد (اختلاف في الألفة بين المركبات التي تنتمي الى نفس العائلة) مما قد يتسبب في سلبية كاذبة مما يتطلب التأكد من النتائج باستخدام تقنيات التحقق.

من اهم الطرق المناعية المستخدمة في التحري عن العقاقير :

EMIT: Enzyme Multiplied Immunoassay Technique.

ELISA: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay.

KIMS: Kinetic Interaction of Microparticles in Solution.

RIA: Radio ImmunoAssay.

FPIA: Fluorescence Polarization ImmunoAssay.

تقنيات التحقق **Methods of confirmation**

تعتبر مطيافية الكتلة Mass spectrometry method الطريقة الرئيسية المتبعة في الكشف النوعي عن العقاقير التي يساء استخدامها و المواد المخدرة الغير مشروعة كالأمفيتامينات والكوكائين و مستقلباتهmethylecgonine, benzoyl ecgonine و الأفيونات (مورفين, كودئين, 6 مونو استيل مورفين) و الحشيش(THC)

يتم التحديد الكمي لهذه العقاقير من خلال الطرق الكروماتوغرافية التي يتم وصلها الى ال MS و اكثرها استخداماً ال GC-MS , LC-MS/MS , LC tandem mass spectrometry و هو كروماتوغرافيا سائلة موصولة الى جهازين مطيافية الكتلة مما يجعل إمكانية الكشف أكبر و اسهل حتى في الأوساط الشديدة التعقيد , وهي تقنية فائقة الحساسية قادرة على الكشف عن التراكيزالضئيلة جداً لأي مركب .

- في المخبر الشرعي ان النتيجة الايجابية لعملية الكشف positive identification يجب ان تكون مبنية على نتيجة تحليلين منفصلين على الاقل يعتمد كل منهما على مبدأ تحليلي مختلف.
- و من ثم تأتي الخطوة التالية و التي تتجلى بعملية تحديد كمي للعقاقير التي تم الكشف عنها في العينات.
- ان التحديد الكمي للعقاقير المتواجدة في سوائل الاطراح (البول و الصفراء) عادة مايكون له قيمة تفسيرية منخفضة او معدومة.
- في المقابل تكون المعلومات التي يتم الحصول عليها من التحديد الكمي للعقاقير في الدم المحيطي و محتوى المعدة و عينات مأخوذة من الكبد ذات قيمة تفسيرية عالية.
- ان للتصنيف الطبي الشرعي للموت و العينات المأخوذة ذو اهمية كبيرة لدى اجراء التحليل و بالعموم لا يمكن البحث عن كافة العقاقير في كل الحالات.
- غالبا ما تكون طبيعة السم الذي يشتبه بوجوده غير معروفة (هذه الحالة تدعى ب general unknown و تتطلب تحاليل مفتوحة و غير محددة لجميع العينات المتوفرة تستخدم فيها تقنيات متعددة بهدف الحصول على نتيجة . والخطوة الاولى التي يتم اتباعها في الاستقصاء عن ال general unknown هو اجراء تحليل دقيق لما يلي :
  - التقرير الطبي medical records
  - القصة case history
  - الموجودات التشريحية autopsy finding
  - و الملاحظات المسجلة في مسرح الموت scene observations

بهدف ايجاد دليل يشير الى سم معين او الية تسمم معينة

يمكن ان تصف القصة و التقارير الطبية أعراض نوعية لفئة دوائية معينة (اضطرابات في نظم القلب,معدل التنفس , حجم الحدقة, المنعكسات, الاختلاجات و اي اعراض اخرى ملاحظةماقبل الوفاة premortem symptoms) يمكن ان تقترح الية تسمم يتم بها استقصاء بعض السموم من القائمة الطويلة المحتملة من العوامل المسببة للموت.

الموجودات التشريحية يمكن ان تعطي دلائل حيث ان وضع المعدة و المري و المخاطية يمكن ان يقترح او يستبعد السموم الكاوية. وجود وذمة رئوية شديدة يمكن ان تشير الى حدوث تثبيط تنفسي. في حين يمكن ان يشير تنخر الكبد الى التسمم بالباراسيتامول او بفطر الأمانيتا او غيرها من العوامل التي تسبب هذه الاذية الكبدية.

وجود اثار حقن يمكن ان تدل على اعطاء محتمل لجرعة مفرطة من عقار عير الطريق الوريدي.

ان مثل هذه الملاحظات و المشاهدات يمكن ان تضيق مجال البحث التحليلي .

اضافة لما سبق يؤخذ بعين الاعتبار المكان الذي حدثت فيه الوفاة حيث يمكن ان يساعد في توجيه التحليل السمي : في مكان العمل)على سبيل المثال وفاة شخص يعمل في محل للمجوهرات يمكن ان يكون ناتج عن السيانيد الذي يستخدم في صناعة الذهب) و في المنزل حيث تكون المواد الشائع التعرض عليها هي المبيدات الحشرية و مركبات التنظيف و الادوية و التي عادة ماتكون تسممات عن طريق الخطأ او قاتلة

اولى المركبات التي يتم البحث عنها و يشك بوجودها هي المركبات الطيارة و بعدها يتم الاستقصاء عن العقاقير . يتم بدء الاستقصاء عن العقاقير الشائعة و في حال عدم تواجدها يتم البحث عن العقاقير و السموم غير الشائعة. يتم الاستقصاء عن المواد الطيارة بواسطة ال headspace/GC كالكحول و الاسيتون و المواد المستخدمة في التخدير و محلات أخرى.

اما وسيلة التحري الرئيسية عن العقاقير هي الطرق الكروماتوغرافية كما يمكن التحري عن مركبات كيميائية اخرى باستخدام هذه الطرق.

يعتبر ال GC/MS اساسيا في الاستراتيجيات المتبعة للتقصي عن ال general unknown حيث تتم عملية الكشف من خلال المقارنة بين الطيوف الكتلوية للمركبات و بين طيوف متواجدة في مكتبة البيانات في الكمبيوتر الموصول مع هذه الاجهزية و تحتوي هذه المكتبة على اكثر من 50000 طيف للمبيدات و العقاقير و المواد الكيميائية.

يتم التقصي عن وجود المعادن الثقيلة من خلال جهاز الامتصاص الذري atomic absorption spectrophotometry

كما توجد تقانات مناعية نوعية specific immunoassay للكشف عن الغليكوزيدات القلبية, aminoglycoside antibodies , , haloperidol , LSD fentanyl , anticonvulsants

يمكن للمخابر السريرية ان تساعد المخابر الشرعية في التقصي عن البوتاسيوم, الليثيوم, الحديد, الانسولين و ال c-peptide

بالعموم لبعض السموم استخدام شائع و مهما كانت حالة الموت يكون التحليل الشرعي متضمن البحث و التحري عنها كالايتانول و الساليسيلات و الباراسيتامول و عقاقير اخرى مثل الكوكائين و الافيونات و مضادات الاكتئاب. يتم البدء بالتحري عن هذه السموم و من ثم الانتقال الى السموم الاقل شيوعا.
بالاستناد على ماسبق يمكن القول ان علم السموم التحليلي analytical toxicology هوالاساس لعلم السموم الشرعي toxicology forensic فعلم السموم الشرعي قائم على تحديد هوية و كمية العقاقير المتواجدة في العينات الحيوية و ذلك بطرق تحليلية مختلفة. من المستحيل الحديث عن السموم الشرعي من غيرفهم علم السموم التحليلي بالتفصيل.

خلال الاستقصاء السمي يجب ان تكون هناك مراجعة دورية تتم بين السمومي و الطبيب المشرح. حيث يتم انتقال المعلومات في اتجاهين: من الطبيب المشرح الى المخبر و من ثم العودة الى الطبيب الشرعي الذي يعمل على دراسة كل الموجودات التشريحية و المخبرية.

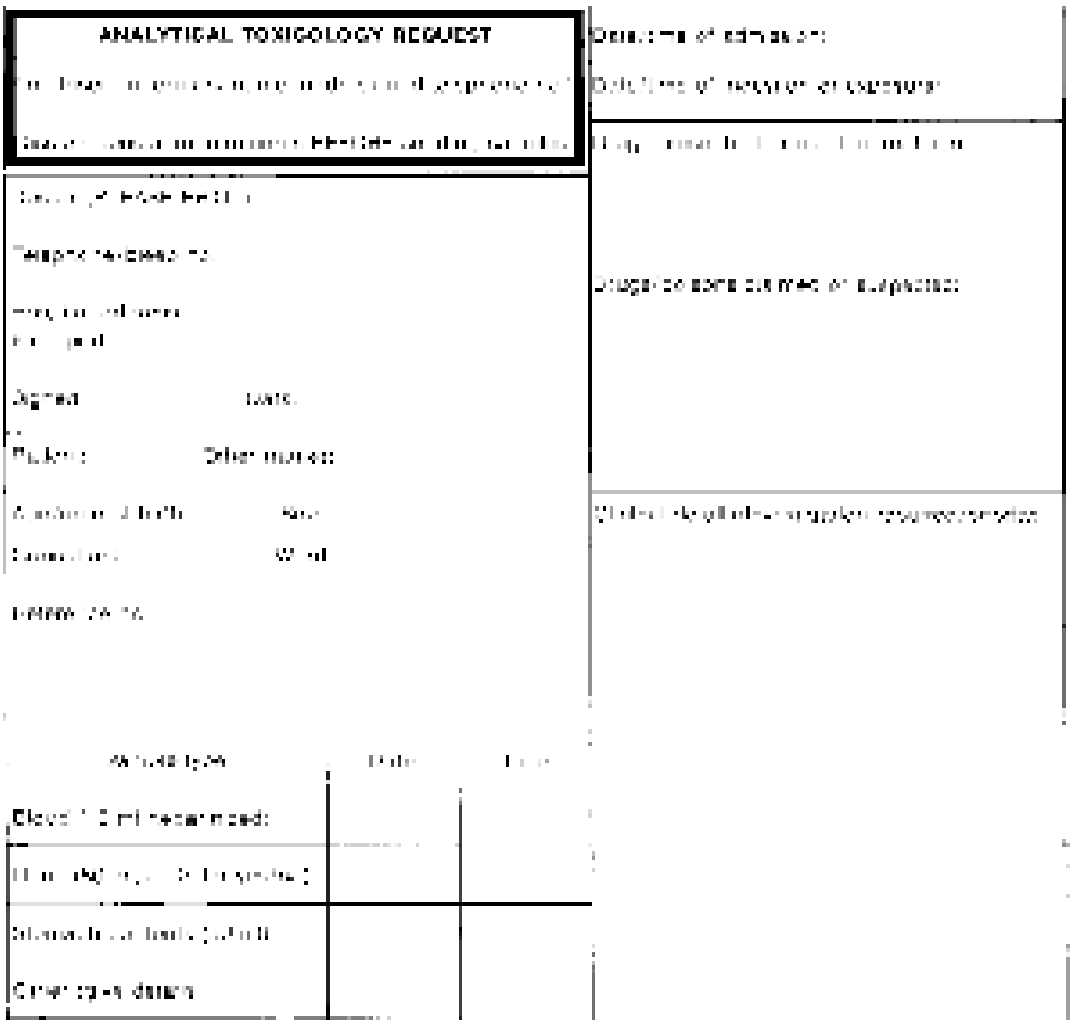
يتوجب على السمومي الشرعي التواصل بشكل دوري مع الطبيب المشرح فيما يتعلق بالخدمة التي يمكن ان يزود بها الطبيب و بما لا يمكن ان يزوده به,رو اقتراح عينات أخرى للتحليل عند الضرورة و المساعدة في تفسير النتائج

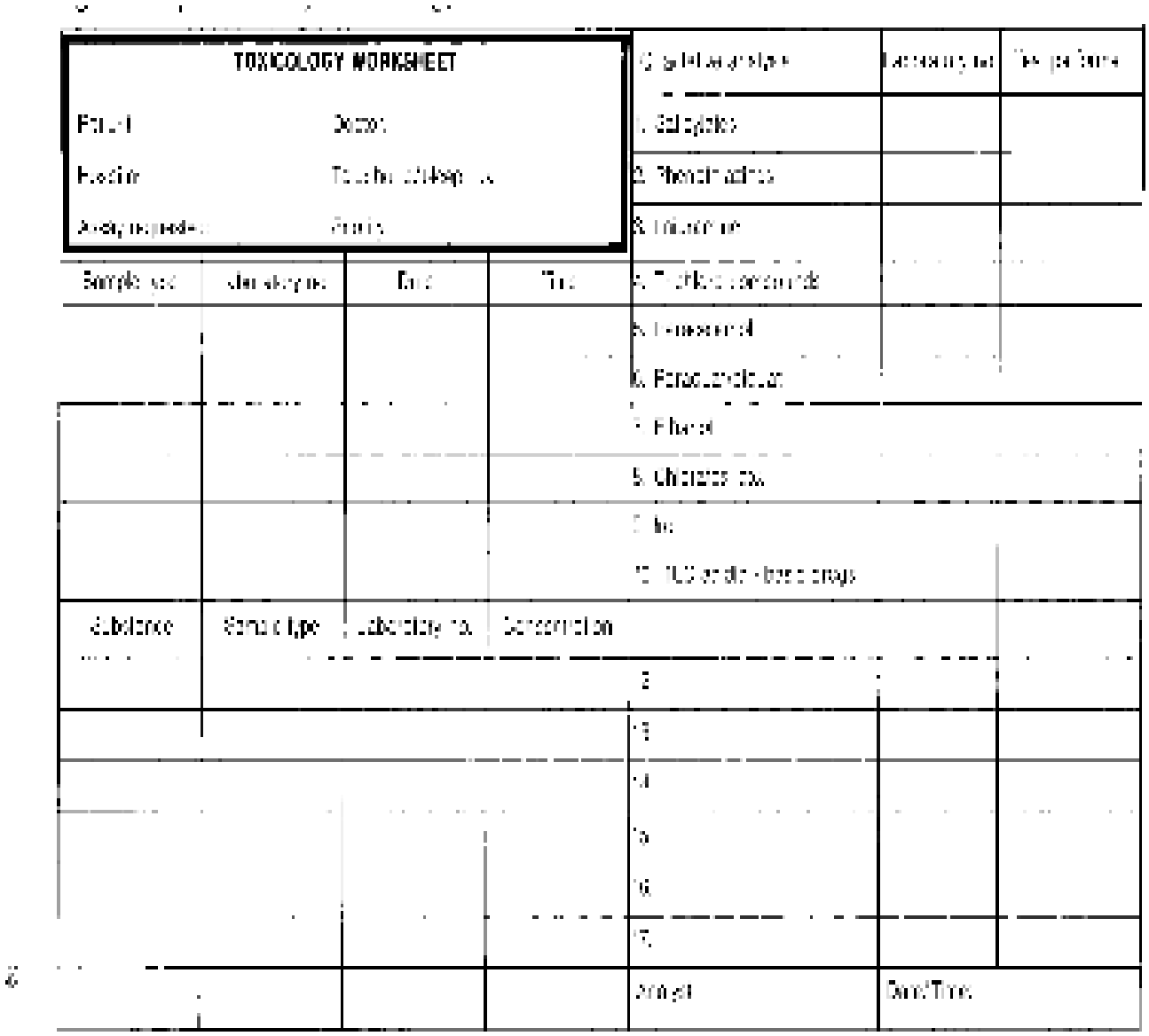
يجب ان يكون كل مخبر خاضع لبرنامج ضمان الجودة QA الذي يؤمن حماية توكد ان التقرير السمي يحتوي على نتائج صحيحة و دقيقة و متكررة reproductible و ان العينات التي تمت الدراسة عليها تم حفظها بالشروط المثالية. ان دخول و التزام المخابر ببرنامج ضمان الجودة يولد ثقة بمنتج عمل هذه المخابر و يساعد في التغلب على التحديات الشرعية التي يمكن ان تظهر.

التقرير السمي **Toxicology Report**

عند الانتهاء من الاختبار السمي يتم تلخيص جميع نتائج الاختبار في تقرير يتم ارساله الى الطبيب المشرح حيث يصبح هذا التقرير جزء من تقرير التشريح autopsy report يتضمن هذا التقرير:

- اسم المتوفى اذا كان معلوما
- نوع العينات التي اجري عليها الاختبار
- المواد التي تم الكشف عنها في كل عينة و تراكيز تلك المواد حيث توضع بشكل مجدول.
- كما يجب ان يتضمن تقرير الفحص السمي قائمة بالمواد التي تم البحث عنها و التي لم يتم ايجادها و خاصة اذا كانت مذكورة في الطلب المقدم لاجراء الفحص السمي.
- اضافة لماسبق يجب ان يكتب في التقرير العقاقير التي كشف عنها و لكن لم يتم تأكيد النتيجة.
- يجب أن يذكر في التقرير معلومات عن العينات كتاريخ ووقت جمع الدم ماقبل الوفاة او اي ظرف غير اعتيادي للعينة. (نظرا للصعوبات المتعلقة باعادة التوزع مابعد الوفاة للعديد من العقاقير لابد من تحديد المكان الذي تم منه سحب العينة في التقرير).
- توقع تقارير فحص السمية من قبل السمومي الشرعي الذي قام بالتحليل و توجد خانات يمكن ان تتطلب توقيع الطبيب المشرح.
- يجب ان يتم شرح دلالات و معاني النتائج التي تم توثيقها للمحكمة.(الخصائص الدوائية و السمية و اعطاء موضعي لعقار يتم تعاطيه بشكل اخر , تغيرات مابعد الوفاة كلها عوامل يمكن ان تلعب دور في تفسير النتائج السمية)


ANALYTICAL TOXICOLOGY REQUEST



المعلومات الواجب تزويدها للمخبر :

1- معلومات شخصية عن الجثة (عمر – جنس- عمل)

2 – معلومات موجزة للأعراض ومدة المرض .

3- الأدوية أوالسموم التي لها علاقة مع الضحية .

4 – المدة الزمنية بعد الوفاة قبل أخذ العينة مع إعطاء تاريخ وزمن العينة .

5 – اسم وعنوان وتلفون المشرح .

6 – قائمة بالعينات المرسلة .

- 7 طبيعة أي حافظة مستعملة بالعينات .

8 – في حال حدث تأخر بإرسالها يجب كتابة ملاحظة بذلك .

- 9 وجود خطورة بفحص العينات مثل التهاب كبد B أو C أو إيدز .

10 – في حال كانت الوفاة جرمية يجب أخذ الحيطة بحذر وشدة وصرامة مثل كتابة كل وعاء وتدوينه من قبل المشرح بنفسه وإعطائها لشخص معروف ويدون اسمه .

11 – الواقيات المستعملة لحماية العينة من التخمر مثل إضافة 100ملغ فلوريد الصوديوم /10مل دم . لتثبيط تشكل الكحول بسبب التخمرات . أو اوكزالات البوتاسيوم , أو محلول ملحي مشبع, وعند ضرورة فحص الأنسولين – يجب تثفيل العينة حالاً وفصل المصل .

-بشكل عام ينصح إضافة فلوريد الصوديوم كواقي لحماية العينة .

بعد التجربة تبين ضرورة أخذ الدم من الوريد الفخذي والابتعاد عن دم القلب أو القريب من المعدة لسهولة انتشار السم للمحيط باستثناء حالات التسمم بـ CO