وظيفة الهيموغلوبين مما يؤدي الى اضطرابات بعيدة المدى ينعكس تاثيرها على العضوية يمكن تصنيف السموم التي تؤثر في الهيموغلوبين في مجموعتين:

1- **السموم التي تتحد معه دون ان تشوه بنيته الفراغية ثلاثية:**
الابعاد كما في التسمم بغاز CO الذي يتحد مع الهيموغلوبين ليعطي كاربوكسي هيموغلوبين (الحديد فيه ثنائي) وينافس الاوكسيجين مسببا نقصا في كمية الاوكسيجين التي تصل الى الخلايا.

2- **السموم التي تتحد مع الهيموغلوبين محدثة تبدلا في بنية الجزيء الفراغية:**
مثل المشتقات النترية العطرية كالنتروبنزن(سائل زيتي سام لونه أصفر، وله رائحة اللوز، ويستعمل مذيبًا، ولعمل الصابون والعطور وإنتاج الأنيلين، وضروب الطلاء) و المشتقات الامينية العطرية كالانيلين و مركبات النتريت و الكلورات مشكلة الميتهيموغلوبين حيث يكون الحديد فيه ثلاثي التكافؤ غير قادر على نقل الاوكسيجين من الرئتين الى خلايا الجسم المختلفة **اما التسمم بالرصاص فانه يسبب اضطرابات في عملية تشكل الهيموغلوبين بتثبيط بعض الانزيمات مما يؤدي لظهور صباغ الكوبروبورفيرين Coproporphyrin III الذي يطرح في البول و يدل على التسمم بالرصاص.**

ث) التأثير على الكريات البيضاء:

تؤثر السموم في العدد الكلي للكريات البيضاء زيادة او نقصانا

1- النقصان : ينقص عدد الكريات البيضاء في السموم التي تؤثر على نقي العظام مثل البنزن و الاشعة السينية و النووية , كما تستطيع مركبات السلفاميد و البيراميدون (دواء مضاد للتشنجات والاختلاجات من عائلة الباربيتورات) احداث نقص واضح في عدد الكريات البيضاء لدى البعض.
2- الزيادة : تحدث في الايام الاولى من حدوث التسمم ببعض المواد ذات التاثير على نقي العظم حيث يزداد عددها في حالة التسمم ببعض الشوارد المعدنية مثل الرصاص , و في حالة التسمم بالطفيليات او بعض الديدان لانها تفرز ذيفانات سامة تسبب ارتفاع عدد الكريات البيضاء و تزداد ايضا في الحالات الالتهابية.
3- تتغير الصيغة الدموية بتاثير بعض السموم فمثلا تزداد اللمفاويات في التسمم بالبنزن و الاشعاعات كما تزداد القاعدية في التسمم المزمن بالرصاص.

ج) التأثير في الصفيحات الدموية:

ينقص عدد الصفيحات بشكل واضح في التسمم بالبنزن و بعض المركبات المستخدمة في علاج السرطان و عند التعرض للاشعة السينية و النووية .

خ)التأثير في نقي العظام و في الجهاز البطاني الشبكي:

تتخرب هذه الانسجة المولدة لعناصر الدم و تضمر عند التسمم بالبنزن او التعرض لجرعات كبيرة من المواد المشعة ثم يعقب هذا الضمور تضخم مرضي

اما عند التعرض لجرعات صغيرة من المواد المشعة فتتضخم هذه النسج في البداية ثم تتخرب و هذا ما يسبب زيادة لعناصر الدم في الايام الاولى من التعرض.

د) التأثير على الجهاز الهضمي:

Chemoreceptor trigger zone

يمكن النظر الى ظاهرتي الاقياء و الاسهال على انها ردود فعل دفاعية لتخليص الجسم من السموم و تشاهد هذه الاعراض في اغلب حالات التسمم لذلك لا يمكن فصل هذه الاعراض عن التاثير النوعي للمادة السامة، التقيؤ الناتج عن تقلص عنيف و مفاجيء للحجاب الحاجز و عضلات البطن يحدث نتيجة التاثير المباشر على الجملة العصبية المركزية مثل تاثير الابومورفين او يحدث نتيجة التاثير المخرش لانواع معينة من السموم في النهايات العصبية المعدية مثل الايبيكا او مركبات النحاس اما ظاهرة الاسهال فتحدث اما نتيجة تنشيط الحركات الحوية المعوية نتيجة الاثارة التي تحدثها المادة السامة في الجملة العصبية نظيرة الودية , او بسبب تخريش مخاطية الامعاء و حدوث افراط في افراز الغدد المعوية لسوائل الجسم في الامعاء .

امثلة على تاثير بعض السموم على جهاز الهضم:

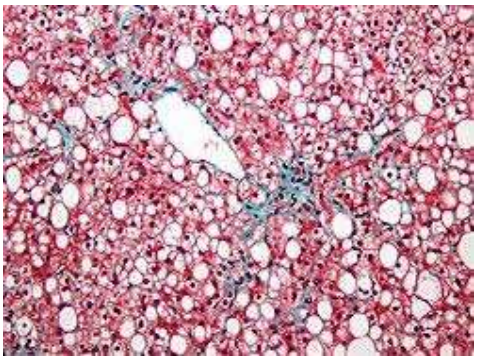
- التاثير المباشر للمواد الكاوية مثل الحموض و الاسس القوية و الفينولات يسبب تخريش مخاطية الجهاز الهضمي و يسبب تقرحات متفاوتة الشدة
- التسمم الحاد بجميع الشوارد المعدنية يسبب حرقة على طول جهاز الهضم
- التسمم المزمن بالرصاص يسبب مغص معدي قوي (احد الاعراض المميزة للتسمم المزمن بالرصاص)
- **ملاحظة : لون القيء يمهد للباحث طرق تحري بعض السموم فمثلا:**
- اللون الازرق للقيء يمكن ان يدل على التسمم بمبيدات الحشرات الفوسفورية العضوية
- اللون الازرق المخضر يدل على كبريتات النحاس
- اللون البني يدل على خثرات دموية

ذ) **التأثير على الكبد:**

يشكل الكبد خط الدفاع الرئيسي للجسم ضد معظم المواد السامة التي تدخل الجسم لانها ستمر به و تؤذيه الدم الآتي من الامعاء يمر بواسطة الوريد البابي الكبدي و يمر دم الدوران العام بواسطة الشريان الكبدي و هكذا فان جميع السموم التي تدخل الى الجسم عن طريق جهاز الهضم او التي تدخل الى الدم مباشرة تمر عاجلا او آجلا في الكبد و تترك بصمتها فيه .

ياخذ التاثير على الكبد اشكالا متعددة:

- تليف قد يتطور الى تشمع : كما في حالة التسمم المزمن بالكحول و رابع كلور الكربون و التتراسيكلين
- تشحم الكبد : كما في التسمم بالفوسفور و الزرنيخ و بعض انواع فطور الامانيت



- يرقان : التسمم بزرنيخ الهيدروجين .
- سرطان الكبد : عند التعرض المزمن لبعض الملونات من مجموعة آزو AZO مثل دي ميتيل امينو آزوبنزن او التعرض لبعض السموم الفطرية مثل الافلاتوكسين , كذلك التعرض لبعض الامينات العطرية و مركبات الكلور العضوية
- تنخر الكبد : يحدث في التسمم بالباراسيتامول
- تضخم الكبد : في التسمم بمبيدات الحشرات الكلورية العضوية

اما التاثير على وظائف الكبد فيشاهد في العديد من السموم:

- التسمم بالكادميوم يؤدي الى ارتفاع الفوسفاتاز القلوية
- التسمم بمشتقات الدي كومارول يؤدي الى نقص تشكل البروثرومبين و تاثر عملية تخثر الدم.
- يقبض المورفين بشدة فتحة القناة المرارية الواصلة بين الكبد و الاثنى عشر فيحدث انحباس الصفراء في الكبد و مع تكرار ذلك تتلف القنوات المرارية الدقيقة داخل الكبد و يصاب المريض باليرقان الانسدادي.

- الكوكائين يسبب تخرب في الخلايا الكبدية خاصة المجاورة لفرع وريد الباب و تتشكل الياف نسيجية مكان الخلايا التالفة مما قد يسبب تليف كبدي
- ترتفع الخمائر الكبدية في التسمم بالامفيتامينات و يحدث التهاب شديد في الكبد

ر) **التأثير على الكلية:**

تتاثر الكلية بشدة بالكثير من المواد السامة للاسباب التالية:

- سريان الدم السريع و المتكرر فيها
- قدرتها على تركيز المواد و التحولات الحيوية للمركبات السمية الى مستقلبات
- هي الطريق الرئيسي لطرح اغلب السموم من الجسم

تسبب بعض السموم تبدلا في بنية الجسيمات الكلوية محدثة تخيشا او التهابا في الكلية او اضطرابا في افراز البول و هذا التاثير يمكن ان يكون مباشر او غير مباشر.

1- **التاثير المباشر:**

من اهم الامثلة على التاثير المباشر هو التسممات المزمنة بالمعادن الثقيلة و خاصة شوارد الزئبق و الكادميوم في حالة التسمم بالزئبق في المرحلة الاولى يصاب النسيج الخلوي و يتخرب و يظهر في هذه المرحلة على التسلسل:

- ظهور الدم في البول
- بروتين في البول
- خلل في افراز البول
- انقطاع في البول مما يرفع من تركيز البولة و الكرياتينين في الدم
- تظهر اعراض الاحمضاض

يظهر تاثير الزئبق على اغشية الخلايا الانبوبية القريبة باتحاده مع زمرة SH الموجودة في بروتينات تلك الاغشية.

يحدث الكادميوم تاذي النبيبات الكلوية القريبة حيث يرتبط الكادميوم في الكلى ببروتين الميتالوثيونين Methallothionen الحاوي على كمية كبيرة من زمرة SH القادرة على الاتحاد مع المعادن مما يحمي الكلى من هذا المعدن الا انه قد يتحرر المعدن من الميتالوثيونين داخل الخلية و يسبب تلف للكلى.

يمكن ان يسبب الرصاص بعد امتصاصه عبر النبيبات الكلوية ضرر للميتوكوندريا و يثبط وظائفها يؤدي التسمم برابع كلور الكربون الى التهاب الكلية عن طريق التاثير المباشر في نسيجها

2- **التأثير غير المباشر:**