- 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:**

يشاهد في الكثير من السموم:

- السموم التي تسبب انحلال في الدم مثل زرنيخ الهيدروجين
- السموم التي تسبب تشكل الميتهيموغلوبين
- التسمم بالغليكول و الذي يستقلب في الجسم الى حمض الحماض (**حمْضْ** أوكساليك **acid** oxalic) و الذي يتحد بدوره مع الكالسيوم مشكلا راسب حماضات الكالسيوم و يؤدي الى تخريش النسيج الكلوي ان معظم التسممات المزمنة تتميز باشكال من القصور الكلوي على درجة عالية من النوعية لذلك فان متابعة فحص البول في التسممات المزمنة تعطينا فكرة واضحة عن الاصابة و مدى تطورها.

ز) التأثير على الجهاز التنفسي:

الوظيفة الاساسية للرئة هي تزويد الانسجة بالاوكسيجين و طرح CO_2 و تتمتع الرئة بمساحة سطحية كبيرة و تعبرها كميات كبيرة من الدم مما يعرضها ايضا للمواد السامة التي في الدورة الدموية و كما هو الحال مع كل من الكبد و الكلى فان الرئة تحتوي على مستويات عالية من انزيمات الاستقلاب الحيوي للمواد السامة و بالتالي فهي تلعب دورا هاما في تنشيط و تثبيط السموم و كذلك تقوم بتبادل احجام كبيرة من الهواء , و تدخل و تطرح عبر الطريق التنفسي الغازات السامة و ابخرة السوائل سريعة التبخر و الغبار و الجزيئات الدقيقة المعلقة في الهواء مما يؤدي الى تاثر الرئة بكثير من السموم ان الانسان المتوسط يستنشق في حالة الراحة ما بين 16-18مرة في الدقيقة و يدخل في كل عملية شهيق حوالي 500 مل من الهواء (كمية الهواء التي تدخل الرئتين خلال 24ساعة تقدر 11-12متر مكعب) و لهذا و مهما كان تركيز المادة السامة في الهواء منخفضا فانها ستدخل الجسم و يتزايد تركيزها بسرعة في الدم و النسج المختلفة و ذلك بشكل طردي مع تركيزها في الهواء و مع مدة التعرض للوسط الحاوي على السم.

ان السموم التي تدخل الى الرئتين يمكن ان تسبب:

تاثير موضعي : مثل الغازات المخرشة و الخانقة (كلور , فوسجين Sulfur Dioxide (SO2) , Nitrogen Dioxide (NO2)

-) حيث تتمثل الاعراض بما يلي:
  - سعال شديد
  - سيلان انفي و لعابي
  - تخرش الرئتين
  - وذمات

- تؤثر في تفاعلات التبادل الغازي في الرئتين
- بعض الغازات السامة يمكن ان تعبر الظهارة المخاطية التنفسية دون التاثير فيها لتصل الى الدم و من ثم تنتشر في انحاء الجسم
- الغازات السامة تحدث تخرشا في المجاري التنفسية فيصاب المتسمم بصعوبة في التنفس يرافقها تقلصات عضلية عنيفة و خاصة عضلات الصدر و الحجاب الحاجز

يطلق على الاعراض السابقة اسم **الاختناق Suffocation** حيث يبقى تركيز الاوكسيجين في الهواء طبيعيا و ينتج الاختناق عن تاثيرين متعاكسين :

- تخرش المجاري التنفسية العلوية حيث يؤدي الى تباطؤ في عملية الشهيق و الزفير
- تخرش المجاري التنفسية السفلية حيث يؤدي الى العكس تماما اي تسارع الحركات التنفسية

و يجد المتسمم نفسه امام نوعين من الحركات الانعكاسية فينشأ الشعور بالخنيق و هذا ما تسببه الغازات الخانقة المذكورة اعلاه اما تجريد الانسان من الاوكسيجين لمدة اكثر من دقيقتين فيؤدي الى ما يعرف **بالاختناق Asphexie** حيث تتميز هذه الظاهرة بتوقف حركات التنفس نتيجة:

- التاثير المباشر على مركز التنفس(المورفين)
- نتيجة عدم وصول الاوكسيجين الى الخلايا (اول اوكسيد الكربون)
- نتيجة تثبيط التنفس الخلوي (HCN يتحد مع انزيمات السيتوكروم اوكسيداز)

س) **التأثير على الجلد:**

باعتبار الجلد هو نقطة التماس الاساسية الاولى مع المواد السامة لذلك تظهر عليه التاثيرات التالية :

- احمرار الجلد : عند التعرض لبعض السموم المعدنية و النباتية او لدغ الحشرات
- تغير لون الجلد مع اعراض جلدية مختلفة عند التسمم بالرصاص و الزرنيخ و التاليوم
- الحروق عند التعرض للسموم الاكالة
- السرطانات : و تسببها الزيوت الثقيلة كالانتراسين بتفاعلها البطيء على الجلد مؤدية الى تشكل نسيج سرطاني