

X线泌尿系诊断



前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在批林批孔运动的推动下，根据毛主席关于“不断地总结经验”，要“古为今用、洋为中用”的教导。为了互相学习，交流经验，共同提高，更好地为工农兵服务，我们在日常工作中遇到的一些问题和实践中的体会，参考了国内外有关文献资料，汇编了《X线泌尿系诊断》一书。

本书主要是介绍了泌尿系统疾患的各种检查方法，X线表现与鉴别诊断，在汇编中我们尽量做到系统性和实用性，便于初学放射科的同行易于掌握，并尽量编入各种疾病的线条图。

在本书的修改过程中，得到北京、上海、武汉等地有关单位和上海第二医学院附属瑞金医院及南通医学院附属医院放射科、泌尿科同志的鼓励和帮助，在编印工作中承台州卫校和台州印刷厂的大力协助，在此，我们一并致以感谢。

由于我们水平有限，修改中又未及广泛征求意见，书中难免仍有不少问题，希望读者参考本书时，注意分析和鉴别，同时欢迎提出批评和意见。

浙江省台州地区人民医院放射科

一九七五年四月二十日

目 录

前言	
一、泌尿系的解剖和生理	1
二、泌尿系平片检查	5
三、泌尿系统各种造影检查方法	12
四、X线检查中之意外情况及处理	60
五、泌尿系统之正常X线影象	69
六、泌尿系先天性发育异常	84
七、泌尿系结石	109
八、肾盂、肾盏、输尿管积水及泌尿系梗阻	121
九、泌尿系结核	133
十、泌尿系感染	146
十一、肾囊肿性病变	159
十二、泌尿系肿瘤	168
十三、泌尿系损伤	191
十四、肾性高血压病的X线诊断	196
十五、肾上腺的病变及X线检查方法	207
十六、泌尿系其他病变	215
(一)肾窦脂肪过多症	215
(二)尿路血吸虫病的X线诊断	215
(三)肾脏异物	217
(四)膀胱憩室	218
(五)膀胱癌	219
(六)膀胱内异物	220
(七)膀胱神经性机能障碍	221
(八)尿道狭窄	222

一、泌尿系的解剖和生理

(一) 肾脏:

1. 解剖: 肾脏是人体的重要器官之一, 它为成对呈蚕豆形器官, 位于腹膜后脊柱两旁的浅窝中, 长约10~12厘米, 宽约5~6厘米, 厚约3~4厘米, 重约120~150克。肾的长轴由上内斜向下外, 故两肾上极距脊柱近而下极距脊柱较远。肾的外缘为凸出面、内缘中部较凹陷称为肾门, 所有的血管, 神经、淋巴管及肾盂等均经此出入。

肾脏的位置, 上极约在第十二胸椎上缘水平, 下极在第二腰椎体下缘水平。右肾一般较左肾低1~2厘米, 在吸气及站立位时, 肾脏可下降1~3厘米, 肾脏内缘中部距脊柱的外侧缘一般约为2厘米。

肾的上部为肾上腺, 后面与腰大肌, 腰方肌外缘和横膈靠近。后上部则靠近肋膈角。右肾的前面与肝、十二指肠及结肠肝曲接近。左肾前方与胃、脾、胰, 空肠及结肠的脾曲靠近。肾和这些器官的关系很密切, 但其间有周围筋膜, 与腹腔尚有腹膜相隔。肾周围筋膜由腹横筋膜开始, 在肾外侧分为前后二叶包围肾脏, 前叶在腹主动脉前方并入结缔组织之中, 且与对侧者相接, 后叶与椎体连结, 肾周围筋膜的前后二叶所形成的囊, 包围了整个肾脏及肾上腺, 但其下端不闭合, 故肾可向下稍有移动, 肾周感染亦可自下端向外蔓延。肾周筋膜与肾脏之间有较多的脂肪组织, 因此X线片可显示肾的轮廓。

肾的结构可分为肾实质及肾盂两部分。肾实质又分为皮质及髓质, 肾实质的外层叫皮质, 由肾小球和肾小管组成, 部分皮质伸展至髓质锥体之间称为肾柱。肾实质的内层叫髓质, 为10—12个锥体所构成, 锥体之内主要组织为亨利氏袢和集合管, 每个锥体的底部向外, 尖端向内(朝肾窦)称为肾乳头, 每个乳头有12—30个乳头管向小盏开口。肾脏内侧中央部的空腔即是肾窦, 窦内有肾盂、血管等, 肾盂向外形成2~4个分支称为肾大盏。由肾大盏向外可有8~12个肾小盏, 每个肾小盏承接着1~2个肾乳头, 尿即由此而排入肾盂。肾盂的容量一般为5—10毫升左右。肾盂肾盏的形态差别甚大, 数目也各不相同。(图1)

人体的肾脏, 从纵剖面来看, 可分为(1)皮质部, (2)髓质部, (3)肾柱, (4)肾小盏, (5)肾大盏, (6)肾盂。

(1)皮质部, 位于最外层呈红色而具有颗粒状

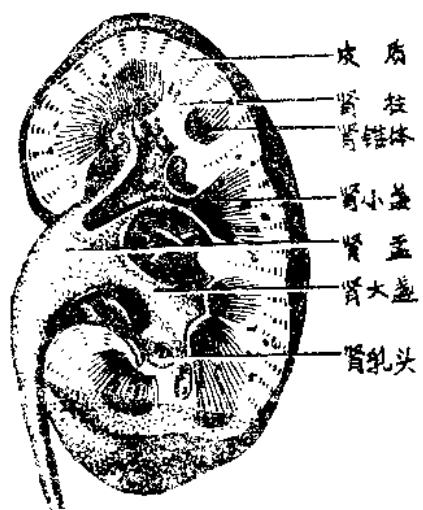


图1 左肾纵面观

粒感的组织，厚度12毫米，含有无数肾小球，肾曲小管及微血管，每一肾小球由肾球囊和套入在肾球囊内的血管球所组成，其一端有输入小动脉（较粗）及输出小动脉（较细）形成所谓血管端。

这些输入与输出小动脉壁的平滑肌的收缩及舒张对肾小球的压力及血流量起着调节作用。肾小球数目的多少与体重成正比例，每人大致为两百万个左右，但也有人指出介乎一百万至四百五十万之间（Maximom）。

(2)髓质部，色浅，有8—18个圆锥形的肾锥体，锥体之间有少量自外层伸入的皮质组织，即肾柱。锥体基底与肾皮质相连，其尖端伸向肾窦，称为肾乳头。每个乳头有10—15个细小孔口（筛口区）为乳头管的开口。每一锥体内有许多直行的集合管和亨利氏祥，集合管的终了即为许多乳头管，尿液从此管流至肾盏及肾盂。

(3)肾柱，事实上这是皮质深入两个肾锥体之间的部分。叶间动脉由此进入皮质，当叶间动脉到达锥体底部时，作水平方向弯转形成了弓状动脉，同时向锥体分出纵形的肾直小动脉。

(4)肾小盏，肾小盏呈杯状，包绕乳头，其与套入的乳头形成肾盏穹窿。此外肾盏的粘膜很薄弱，易于破裂，每一肾盏有一颈部或狭窄的漏斗部，肾盏收纳由乳头管所排泄的尿。肾小盏一般为8—14个。

(5)肾大盏，通常由8—14个肾小盏汇合而成二—三个肾大盏，即上肾大盏及下肾大盏，上肾大盏较长细，它走行方向是斜向内下约与中线成45度角，在上肾大盏中部往往较狭些。下肾大盏，走行几成水平方向，较宽大，而无中间狭小部分。有时在上、下两肾大盏间可出现中肾大盏。典型的肾盏有一定的排列，上盏朝上朝外，中盏横行，下盏朝下朝外。

(6)肾盂，由肾大盏汇合而成的扩大部分，肾盂形状不一，大多数为壶形，三角形，锥形，偶尔也呈长方形，甚或只有大小肾盏而无肾盂。根据大盏的汇合地点，肾盂又可分为肾内型和肾外型，其基底部分与肾的长轴平行，其尖端向下方倾斜与输尿管相连。肾盂的两侧缘均向内侧弯曲，上缘凸而下缘凹，其容量约为5—10毫升。

输尿管、肾盂、大小盏自肾门向实质内呈花朵样展开，其组织结构是基本相同的，不过层次厚薄不同，皆由粘膜，肌层，外膜，可构成肌层的环状肌纤维，在大小盏和肾盂交界处及肾盂和输尿管交界处十分明显，有括约肌的作用。

从肾的胚胎发生来看，每个肾锥体代表胚胎时的一个肾叶，每个肾叶各有所属的动脉和静脉。随着胚胎的发展各肾叶逐渐融合。新生儿和婴幼儿的肾外表上，还能见到从肾皮质表面层深入至肾实质的沟纹分叶状态。肾的上下二端，特别是已成熟的肾脏分叶不很明显。正如在一般造影片上所见，肾的中区多见单个分开的乳头和肾盏，而在肾的两端则往往表现为部分融合的几个乳头向一个共同的肾盏引流。因此在造影片上，通过观察肾盏的形状及分布，可以推出胚胎肾叶的原有数目及其分布情况。

成人的肾脏通常分成四个大血管区：两个极区（上极往往比下极大些）和中部区（前区比后区大些）。

每一上极血管区包括6个或6个以上的原始肾叶，每一中部区（前区或后区）包括2个或2个以上的肾叶，下极则为4个或4个以上的肾叶。

上下极肾盏引流该区肾的全部尿液，中部区最外的两个或三个肾盏引流肾实质的前区部的尿液，而近肾门的几个肾盏引流中部肾实质的后区部的尿液。在X线片上后者的几个肾盏看起来较短而且常表现为横断面的肾盏影。

当肾盂呈双叉形时，特别是重复畸形的情况下，一个或几个肾区可以增大而且血管供应丰富一些。

动脉供应情况：肾上、下极往往有肾极动脉存在，但肾极动脉只供应肾上极或下极的部分区域，肾极的大部分区域及肾中部区域皆由来自肾动脉的前后主干所供应。

2. 肾脏的生理功能：肾的主要功能是形成尿液，从尿中排泄代谢作用的产物，其它废物及有毒物质，从而维持细胞内外水分和电解质的平衡，保持身体内部环境的相对恒定。

肾脏功能的调节是受神经系统及体液的作用而调节的。正常情况下每人24小时排尿约1500毫升左右，比重在1.010~1.024之间，含尿素约30克。

肾的功能是由肾的基本结构（肾单位）所负担的，肾单位中的肾小球，起滤过作用形成滤过液。除分子较大的物质如蛋白质及其他胶体物不能通过滤过膜之外，血浆中的很多物质都能通过，故滤过液中仍包含着大量有用物质及水分，但在滤过液通过肾小管时则99%的水分及其他有用物质如葡萄糖……等即又被吸收入血中。每昼夜的滤过液约有180升，其中178.5升被再吸收。同时有些物质如肌酐，尿素、抗菌素……等，则多由肾小管所排泄。肾小球的滤过，决定于滤过膜的通透性及滤过压，此滤过压主要取决于肾小球的毛细血管血压（正常为55~75毫米汞柱），若动脉压低于50毫米汞柱时则尿即不形成。肾小管的再吸收及排泄作用则有生物作用。在正常情况下，肾至少需排出500毫升的尿，来达到清除代谢产物的目的。但如失去正常的浓缩能力，则需排出大量的尿。

尿的输送从肾小盏开始。小盏在穹窿处和大盏与肾盂的交界处均具有括约肌。前者称穹窿括约肌，后者称颈部括约肌。尿在小盏收集时，颈部的括约肌是收缩的，而穹窿部括约肌则松弛，在小盏中尿充满后，则穹窿括约肌收缩而颈部括约肌松弛，使尿排出肾盂且防止向乳头逆流。在肾盂输尿管交界处亦有括约肌作用，即在收缩期使肾盂收集尿液，松弛时则使肾盂中的尿排至输尿管。小盏及肾盂的收缩及扩张约为0.5~1秒一次。

（二）输尿管：

1. 解剖：输尿管位于腹膜后方，为一坚厚的管状结构，上起自肾盂，自第二腰椎水平，中线旁约3.6厘米处，沿腰大肌前方下行，下止于膀胱三角，全长约27~30厘米。男性略较女性（约25~28厘米）为长。在解剖上可分为腹部段、盆腔段及膀胱壁内段。它的管腔宽窄不一，有三个生理性狭窄区及二个生理性扩张区。在这三个狭窄区中，以上端的肾盂输尿管交界处及下端的膀胱壁内段最狭窄（宽仅2毫米左右），中段的生理性狭窄是在跨越髂动脉（骨盆边缘）处（宽约3毫米）。两个扩张区即腹部段最宽约6毫米。盆腔段为4毫米左右。

输尿管的径路：腹部段是在腹膜后方，腰大肌前方而略与脊椎平行，在跨越髂动脉以后（即为盆腔段）略向外后沿着盆腔外侧壁行走，待至坐骨棘平面则折向内侧进入膀胱壁中。输尿管进入膀胱时与膀胱壁成一斜的钝角面向下向内开口于膀胱三角。在膀胱壁内长约有1.5厘米。

输尿管的管壁为三层组织构成。外层为纤维膜（内有丰富的血管及神经），中层为肌

层（肌肉又分为内纵行及外环行二层，在下1/3段环行肌外面另加一层纵行肌即有三层——外层及内层为纵行肌，中层为环行肌），最内为粘膜层，它与肾盂及膀胱的粘膜相连贯。

2. 生理功能：尿在输尿管中的行进，是因其刺激平滑肌所引起的蠕动所致，这种有节律性的环状肌与纵行肌的收缩运动，自上而下的将尿挤压入膀胱。一般每分钟约收缩三次，当尿量增多时，收缩频率增加。蠕动的压力为2~10毫米汞柱。有梗阻者，则压力可增大到38~70毫米汞柱。尿进入输尿管后，则肾盂输尿管处括约肌即关闭，故输尿管的蠕动只能使尿向下。肾盂一次排出的尿，只能充盈输尿管的1/3段，待其到达输尿管的中1/3段时，则肾盂又开始排尿。

（三）膀胱：

1. 解剖：膀胱为一囊状空腔器官，空虚时位于盆腔耻骨联合后面的腹膜外，后方在男性为直肠，前列腺及精囊，在女性则为子宫及阴道。膀胱的正常容量约为200~500毫升。在充满尿时膀胱顶部可上升至下腹部，在有尿潴留时，大量尿液可使膀胱膨胀很大，顶部可达脐部。

膀胱壁分为三层，即外膜层，肌层，及粘膜层。粘膜层是与输尿管和尿道的粘膜层相连贯的，且粘膜层形成许多皱襞，但在膀胱充盈时皱襞即消失。

膀胱与尿道相连处称为膀胱颈，其中之管腔称为尿道内口，它与两侧的输尿管，形成的三角形区域称为“膀胱三角”。该处的膀胱壁最厚。膀胱三角区是膀胱内最重要的部分，多数的膀胱病变都发生该处。

2. 生理功能：膀胱的重要功能为贮存尿液及排尿。尿道有两道括约肌，紧连着膀胱的为内括约肌，是平滑肌组织；在尿道膜部有外括约肌，系横纹肌组织。膀胱壁和内括约肌接受交感系和付交感系的双重神经支配。交感纤维来自腹下神经，付交感纤维来自盆神经。外括约肌接受阴部神经的支配，这是躯体神经。每种神经都含有传入与传出纤维。

付交感神经的传出冲动可引起膀胱逼尿肌的收缩和内括约肌的松弛，这就有助于膀胱排尿。交感神经的传出冲动对膀胱的作用不明确，但能使内括约肌的紧张性加强，有阻止排尿的作用；此外还可使膀胱的血管收缩。阴部神经的传出冲动能引起外括约肌的收缩。

膀胱充胀的感觉主要是由盆神经传入。盆神经和腹下神经的传入纤维还传导痛的感觉（膀胱过度膨胀时）。尿道的感觉则由阴部神经传入。

正常的排尿是一种复杂的反射活动，包括着一系列的反射动作。在尿排出过程中，一系的感受冲动依次由膀胱壁，内括约肌，外括约肌及尿道等处传入，而由各个传出神经分别控制逼尿肌和括约肌的收缩。与排尿有关的中枢分布在骶部和腰部脊髓、延髓、中脑，丘脑下部以至大脑皮层。人类小儿的排尿较频繁而难控制，乃是与大脑皮层尚未发达有关。不过大脑皮层对排尿除具抑制作用外，还有兴奋作用，那就是当膀胱贮尿很少时，人们也能有意识地进行排尿。这时除加强膀胱内压和放松括约肌外，还伴有腹壁肌与膈肌的收缩，从而提高腹内压以增强对膀胱的压力。

二、泌尿系平片检查

泌尿系平片系不利用造影剂而单纯拍X线平面照片，主要观察肾脏的形状，轮廓和大小。尿路系统内有无不透X线的阳性结石及异常钙化阴影，可作为造影检查的对比照片。泌尿系平片必须在造影以前进行，不应当在造影以后补照。

(一) 泌尿系平片检查的重要性：

泌尿系各种造影之前均需先拍平片，这在泌尿系统X线检查中是重要的步骤之一，它往往为泌尿系统疾病的正确诊断提供重要的资料。某些泌尿系统疾病，如结石症等，可借助平片得出诊断。可是，在造影前如未拍平片，则在肾盂造影片上，如肾盏以前后轴方向正对球管或肾盏阴影互相重叠，以及部分输尿管曲折重叠等均可显出密度增高阴影，易被误认为泌尿系结石症。反之，若患者确有泌尿系结石症也能因造影前未拍平片，结石阴影为造影剂所遮盖不被发现而遗漏诊断。X线显影输尿管导管也有可能与输尿管结石阴影重叠遮盖。肾盂肾盏的多发性钙化点，如造影检查前未拍平片则在肾盂造影片上也同样可能不被发现，甚或造成误诊。因此，应该强调指出，未阅读平片以前，任何关于泌尿系统造影检查的诊断或结论应非常慎重。

(二) 泌尿系平片检查的方法：欲得一满意的泌尿系统X线检查结果，在摄平片之前病人必须有充分准备，以提高检查质量。但对于病人准备工作的重要性，大家的意见还不一致。有的认为准备工作是不必要的，但多数人认为不论是泌尿系平片或造影片常见的干扰影象是肠内的气体及粪便，因此，清除肠内气体及粪便是X线检查前的重要准备工作。除了婴幼儿和重危的患者以外，必须作以下的准备：

1. X线检查腹部内脏器官时，常常因为肠道内有气体和内容物而不能辨别重要器官的轮廓及其详细病变，妨碍X线片的阅读，因此，清除肠道的内容物和积气，是取得良好腹部照片的重要条件之一。

一般方法于检查前一天夜晚给患者服植物性泻剂，如蓖麻油20—30毫升、甘草粉等，以清除肠内粪便。非植物性泻剂，易使肠内产生气体，故多不用。于次晨检查前二小时，用生理盐水进行清洁灌肠，并注意勿将气体注入肠腔。二小时后，先用透视方法检查腹部，以观察肠内积气情况，如积气颇多而影响照片质量时，则可在皮下或肌肉注射垂体加压素0.5—1毫升(5—10个单位)。高血压，老年人及孕妇患者禁用。或注射新斯的明1毫升，促使肠蠕动增加，而将气体排出。有的主张在检查前数天给病人服炭剂(活性炭每次一克，一日三次)等吸收气体药物，必要时施行肛管排气，但此等准备方法，都不一定能取得良好效果。近年来A. G. VON尼氏介绍在1000毫升温水内，加入10毫升过氧化氢作灌肠。

灌肠时宜慢，并嘱病人变换体位，以俯卧、左侧卧，仰卧而至右侧卧。当灌肠液全部灌入后，嘱病人向右侧卧片刻，若感觉有少许腹痛即行排便，若忽略了对腹痛的预防，则此种腹痛可能引起结肠广泛的弛缓无力而致不能达到清除结肠内气体的目的。过氧化氢灌

肠法的作用系引起结肠神经肌肉的兴奋而促进肠内容物的排泄，同时使结肠轻度扩张，使气体很快从结肠内转入血循环中。该法未引起任何并发症，而且如果第一次因结肠无力排气不满意而失败，可再行第二次灌肠。该法也可用于结肠钡剂造影检查，使粘膜显影清晰而无加鞣酸的副作用。

2. 关于肠道内的气体及粪便问题还可作如下准备：

(1) 气体问题：

① 检查前24小时内，患者最好减少白天过多卧床时间，应多坐或多行走，并能减少肠内气体。

② 检查日早晨及检查前宜多缓步行走。如不能起床者，应向右侧卧为佳。

③ 检查前一日下午四时及八时各给药用炭2克，以清除肠内气体。

④ 检查前二、三天内不吃产气食物（如豆类等）。

⑤ 腹部施用压迫带，可使肠腔积气移向上腹部。

(2) 粪便问题：

① 检查前三天起连续进少渣滓性食物。

② 检查前二天晚上连续给以小剂量泻剂（蓖麻油15—20毫升）。

③ 检查日当天早晨清洁灌肠（检查前二小时）。

④ 如给一天的蓖麻油则给以20—30毫升。

有人认为饮食对于肠内气体和粪便是有很大影响的，与其在普通饮食后给予泻剂和灌肠，不如限制其饮食而少用泻剂和灌肠，这样更符合于生理现象，对病人也认为舒适。因此，有人主张自摄影前一日给予流质饮食，摄影前12小时不饮水，摄影日晨禁止饮食。经验表明，采用这样的饮食限制再在摄影前晚给予清洁灌肠，肠内大半不会有多样气体或粪便，其结果比用泻剂药物为佳。

3. 检查前数日禁服碘、铋等一切吸收X线的药物及作胃肠等造影检查。

4. 病人准备完毕后，仰卧于X线台上，两膝屈起，以减少腰椎向前穹出之曲度。用12“×15”或14“×17”的X线软片，为了节约胶片有人采用“T”形片（7“×11”横置7“×10”竖直放于中间），置于活动滤线器下，于患者呼气末了时，使之拚住气，进行曝光。

此一照片应包括第十一对肋骨之上缘和耻骨联合以下尿道。以便把肾脏、输尿管、膀胱和尿道全部包括在照片内。必要时，可行腹部侧位或斜位摄影。照片之质地，以能清晰显示肾脏轮廓、大小、位置，腰椎横突之骨纹及腰大肌边缘者为适宜。

上海市杨浦区中心医院介绍的冲饮番泻叶作腹部摄片前准备的经验，自一九七一年以来已在1000余例泌尿系平片，400余例口服胆囊造影，100余例静脉胆道造影和150例静脉肾盂造影的病例中使用，收到了良好的效果。

方法：病员在摄片前一天晚间临睡前将番泻叶2—3钱放在茶杯内，用滚水冲，连饮二杯。一般经4小时左右开始排便，到次晨8时摄片前，大都排便3—4次，除部分病例有腹痛外，无其它不适。滚开水冲泡开的番泻叶液，清香而略带涩味，类似茶叶。价格仅为30毫升蓖麻油的1/10。

从所摄腹部X线片分析，饮用番泻叶的病例80%以上结肠清洁效果良好。肠腔内之粪

便、积气清除，或有少量粪便和气体，但并不影响诊断。少数病员X线照片上，显示肠腔内容物较多，而影响诊断的，这往往是由于冲泡的水温度不够，番泻叶导泻成份番泻甙甲和番泻甙乙未能充分溶出之故。

自一九七三年底起，我们又在钡剂灌肠病员中用以上方法来代替清洁灌肠，也取得了较好的效果。

在10余例6—12岁儿童病员腹部摄片前，我们按不同年龄，分别给予1—1.5钱番泻叶冲饮剂，效果也良好，无不良反应。但孕妇忌用。

(三) 阅读泌尿系平片的注意点：

1. 质量良好的泌尿系平片应该具备下列条件：

①浓度适中，有良好的清晰及对比度，位置正确无遗漏，无失真放大或内脏移动模糊等情况。

②肠内容物及气体极少，不致影响诊断。

③能清晰显示两侧肾脏轮廓。

④脊柱正直，腰大肌影显示清晰对称。

2. 若片子质量不佳，如投照时未停止呼吸、移动体位，肠道气体及粪便影重迭于尿路上，或投照部位不当，曝光条件不正确或体表异物未去除等，容易引起误诊。

3. 读片顺序：

①观察肾脏轮廓、位置、大小、密度等有无异常改变。

②仔细阅读尿路有否异常影（肾区、输尿管、膀胱区、尿道及生殖系等）。

③盆部膀胱区及骶尾椎处应特别仔细寻找有否密度较淡的输尿管结石或膀胱结石，因与骨骼影重迭，而忽略了结石的存在。勿将静脉石误认为输尿管结石。

④腹部软组织影有否密度异常的增高或减低，有无钙化，并注意其形态、部位、大小、数量，并与尿路关系如何。

⑤观察脊柱、骨盆等骨骼组织有无破坏或转移等异常病变。

⑥如发现可疑异常影，则需作进一步检查或重拍或加拍不同体位照片或作造影等检查，力求作出正确的结论。

4. 容易引起误诊的泌尿系以外影象，钙化阴影及其他各种阴影。

(1) 肋骨的游离端及脊柱横突，易与肾盂输尿管相重迭，则重迭部分的骨质密度增高，易误为结石。

(2) 中年以上患者30岁后，输尿管下端及膀胱区域能见到静脉石及钙化的血管影。静脉石位于盆腔的下外方呈对称多个的圆形影，直径约3—5毫米，外形整齐，中央密度较边缘为淡，而输尿管结石的阴影，外形不规则，并不完全呈圆形，中央与边缘密度往往是一致的。

(3) 髂血管如全部钙化颇易识别，部分钙化则较困难，若阴影恰在骶髂关节下部输尿管区域内，常易与输尿管结石阴影相混。

(4) 腹腔内某些血管的钙化，如腹主动脉钙化常见于老年人，脾动脉钙化位于左上腹第12肋骨下，呈迂曲双条线状钙化影，位于脾门处与胃影重迭，在平片上常能引起误诊。

(5) 腹腔淋巴结钙化，多由结核所致，位于后腹腔的淋巴结比较固定，位于肠系膜根部淋巴结移动性大。淋巴结钙化呈密集点团状影，大小约1—1.5厘米，往往成群成堆存在，

常见于右下腹或第二、三腰椎右侧旁。

(6) 盆腔肿瘤钙化,多见于妇女,如子宫肌瘤常呈广泛的点状钙化,卵巢皮样囊肿和畸胎瘤在盆腔内可见含有牙齿或小骨块的肿瘤影。

(7) 孕妇胎儿骨骼影,在早期易与结石影混淆。

(8) 肌囊结石在平片多为分层的多面形密度增高影,侧位片位于脊柱的前面,而肾结石则与脊柱影重叠。

(9) 胰腺结石由于慢性胰腺炎或慢性胰腺郁血所致,为分布于整个胰腺的多数性结石影,在泌尿系平片上于第二腰椎体平面可见多数、大小不一的圆形或不规则形的小结石影(直径约2—5毫米),横形排列,大多数结石位于左腹内侧,部分重叠于椎体及椎体的右侧(胰头部结石)。

(10) 粟粒性结核愈合后在肝脾影中可见无数广泛的播散性粟粒状钙化影。

(11) 肾上腺钙化,主要根据肾上腺部位及轮廓,该腺体紧贴肾脏的上方,普通均靠近脊柱,呈颗粒状钙化影。肾上腺体钙化常见于肾上腺结核,阿狄森氏病以及肿瘤患者,偶而也可见于无肾上腺疾病者。

(12) 其他少见阴影,如:

① 梅毒患者在臀部注射过铊剂者。

② 短时间内曾做过钡餐胃肠造影,或钡灌肠检查而兰尾内或其他肠腔内有钡剂残留者,均有可能混淆诊断。

③ 曾做过脊柱骨移植以及脊髓腔碘油造影检查手术者。

④ 胃肠道中有不吸收的药丸均能出现密度增高的阴影。

⑤ 体外异物,如胶布,衣扣等均能显影,拍片前应除去。

(13) 软组织阴影,在质量好的泌尿系平片上,肾脏、脾脏、肝脏的轮廓有可能显示出来。如肾脏需与其附近的软组织阴影相鉴别,可用泌尿系造影方法,必要时,可用逆行性尿路造影与排泄性尿路造影相互校正。

平片上亦可看出肾脏阴影轮廓改变,肾脏是否对称,有无发育不良或增生过盛,或轮廓阴影不规则现象(例如肾肿瘤、肾囊肿、肾盂积水或肾多囊性变),亦能看出肾脏异位或融合。如遇肾周围大量出血,腹后壁肿瘤,或肾周围有严重的炎症,则患侧腹部有密度增加,且患侧器官的正常轮廓模糊不清,甚至消失,严重肾周围炎及肾周围脓肿患者,常引起腰大肌阴影消失以及脊柱侧凸。

拍片时,如膀胱充满尿液,密度增加,亦可显示出膀胱轮廓。

5. 泌尿生殖系统以内显影物体所引起的阴影:

① 肾结石和输尿管结石:泌尿系统内以结石阴影最常见。肾结石常能根据结石阴影轮廓而决定其所在部位,分枝状结石多在肾盂肾盏内,结石形态如小肾盏者则多半在小肾盏中,其他类型的结石,可用泌尿系造影术来决定其位置,泌尿系平片决定结石位置,需视结石阴影与肾脏软组织阴影关系而定。

输尿管结石于泌尿系造影或插入X线显影的输尿管导管后拍片检查,即能明确诊断,肾脏输尿管后方的静脉石以及较小的钙化淋巴结均有可能被造影剂或输尿管导管遮盖而不易被发现。输尿管与骨骼重叠部分应仔细检查,该处密度较差的结石常被遗漏。

②肾脏钙化：肾脏钙化在诊断上有重要意义，能见于肾结核，慢性肾盂肾炎、肾肿瘤及肾囊肿等。

③膀胱结石：若结石显影程度较差则阴影较淡，如再与骶骨重叠或为肠气所盖，则阴影可能更为模糊。但一般膀胱结石在泌尿系平片上均能得出清楚的阴影，配合膀胱镜检查可得出较明确的诊断。

④前列腺钙化和精囊钙化：精囊和输精管的钙化常见于生殖系结核。钙化后在泌尿系平片中常可显示出其外形轮廓，较为典型，不致引起误诊。

前列腺钙化亦常见于生殖系结核，大部分病例常合并有前列腺结石，其钙化阴影多位于耻骨联合的上方，如前列腺增大则位置可能更高，容易与膀胱结石相混，有时要用膀胱镜检查方可鉴别。前列腺结石的数目和大小变异甚大，大者可使前列腺移位，较小结石则能完全嵌入于前列腺内。

⑤尿道结石：较少见，大部分尿道结石是输尿管结石和膀胱结石通过尿道时嵌入于尿道者。原发性结石多形成于尿道憩室之中。

6. 与泌尿系统诊断有关的骨骼病变：

许多骨骼疾病均与泌尿系疾病诊断有关，例如：

(1) 隐性脊柱裂和骶骨畸形，常是神经性排尿紊乱的主要因素。

(2) 耻骨联合分离，常在膀胱外翻患者发现。

(3) 脊柱结核或其他骨结核，对诊断泌尿系统结核有一定参考价值。

(4) 前列腺癌和其他泌尿系肿瘤的骨转移：骨内转移性肿瘤在习惯上，常按照X线表现分为溶骨性及成骨性二类。前列腺癌、膀胱癌一般属于成骨性。肾癌一般属于溶骨性。在X线照片上溶骨性的骨转移常为多发性凿形缺损，分散在许多骨骼内，但很少引起骨皮质膨胀及骨膜反应。有时呈单发性，肿瘤范围一般较大，骨骼的破坏亦较广泛，因此常可发生病理性骨折。成骨性骨转移肿瘤常呈局限性或斑点状加深阴影，其间骨小梁紊乱、增厚、粗糙。个别病例的X线征象与畸形性骨炎相似。

⊖肾癌的骨转移：肾癌发生骨转移也很常见，好发于长骨（如股骨和肱骨）、脊柱、肋骨和肩胛骨等。转移性病变为单发性的。骨骼呈膨胀性薄壳囊状的溶骨性破坏，有时亦有房隔出现和软组织肿胀，与原发骨肿瘤相似故在临床上常发生误诊。

⊖肾上腺癌骨转移：主要向骨盆、脊柱、肋骨和长骨（股骨远端和肱骨近端）转移呈溶骨性破坏。在长骨见有皮质破坏，髓腔溶骨性缺损，骨膜呈现平行状或放射状骨针。这种改变往往是对称性发生，骨干也有轻度膨胀，是为本症比较特征性的X线表现，在其他骨肿瘤中较少见到。

不管病变如何广泛严重，一般不出现骨稀疏，也不会侵犯骨髓部。

颅骨转移呈小圆形或斑点状骨破坏，边界不整，可互相融合，也可出现骨针状增生，局部软组织肿大。若发生颅内转移而引起颅内压增高时，可见颅缝裂开。

⊖前列腺癌的骨转移：前列腺癌骨转移90%为成骨型，少数为混合型、溶骨型最少。常向骨盆、脊柱和股骨近端转移，但也见于头颅和四肢其他骨骼和小骨。

如先发现前列腺癌后出现转移病灶，诊断比较容易。如临床上疑有前列腺癌而发现骨转移，进一步检查前列腺后也可确诊。倘先发现骨骼改变而临床上无前列腺肿瘤症状时，

则应详细作尿路检查，甚至可进行精囊造影和膀胱造影来肯定或排除前列腺或膀胱肿瘤。因膀胱肿瘤亦可出现成骨性转移。

⑧睾丸和膀胱肿瘤骨转移：大都转移至脊柱、骨盆和头颅，多为溶骨性，但膀胱癌的转移有时为成骨性。

⑨畸形性骨炎与泌尿系肿瘤成骨性转移的鉴别：

两种疾病均能侵犯同样年龄的患者，能混淆诊断。但畸形性骨炎是一种慢性进行性骨病，本病特征是在发病过程中出现骨质吸收和增生。新生骨骨化不全，结构杂乱，完全改变了正常的骨结构，因此虽有骨质增粗增厚，但质软，故容易发生畸形和病理性骨折。全身骨骼以骨盆（包括骶骨）发病率最高，占78%。X线表现骨盆呈三角变形，髂骨翼向外翻伸，闭孔增大，周围骨质增粗扩大，骨纹粗糙，稀疏区掺杂以透亮斑点或囊状影。髓白内陷畸形，股骨头突入骨盆内，整个骨盆呈扭斜的香炉状，骶骨呈不对称性增大变形，骨质稀疏伴有囊状透明区和长条状致密骨纹。而泌尿系转移瘤溶骨型多开始于髓白附近，耻骨和髌骨均为好发部位。病灶呈穿凿状破坏，呈密集的斑点或虫蚀状，无明显边缘，也可呈圆形或卵圆形泡沫状大块骨破坏。表浅者局部可扪及肿块。成骨型多见于髓白和骶髂关节附近，髌骨和耻骨呈边界不清的斑块状或棉球状，同时可见到骶骨和腰椎或股骨上段有类似病灶，边缘可有广泛新骨形成。有时二者鉴别常有一定困难，可加拍头颅，胫骨X线片参考，临床资料亦能有助于鉴别。

⑩慢性肾小球性肾炎时骨的X线表现主要征象如下：

①骨软化：是肾机能不全早期主要的X线改变。呈现骨质密度减低，骨皮质减少变薄，骨小梁粗大。常产生病理性骨折和畸形，以胸廓、三角形骨盆和长管状骨更为常见。未成熟骨骼呈现佝偻病样X线改变。

②纤维性骨炎：呈现骨膜下骨质吸收并为增生的纤维组织代替。最早的X线改变见于中节指骨桡侧缘干骺端与干骨的交接部位。另外常见于锁骨下缘和外端。根据其X线表现，PuGH称之为“骨膜下骨特殊的花边样表现”。

③骨质疏松：X线穿透性增加，骨质密度减低，骨皮质薄而锐利，骨小梁增强。常见于脊柱骨及关节周围的骨质。有时也发生病理性骨折，尤以脊椎多见。

④骨硬化：骨小梁呈普遍性粗糙，骨质密度增加，浓度均匀一致。常见于纵轴骨——脊柱骨。

⑤软组织钙化，常见的钙化部位是：动脉、眼、关节周围、皮下组织和内脏。本病中，动脉钙化几乎全是动脉中层钙化。肺的钙化呈现为细小网状、点状、结节状或片状阴影。内脏钙化可发生在肺、肾、心脏，但肝脏罕见。

上述的X线表现是由于慢性肾机能不全，导致对维生素D代谢异常和肾脏对磷酸盐的廓清率减低所致。前者影响骨质的矿化作用，后者引起体液内磷酸盐升高，使体液中游离钙离子的浓度减低，导致甲状旁腺机能亢进。通过有关的机制引起上述X线改变。

作者认为“肾性骨营养不良”一词不能反映成年骨骼的改变，称为“肾性骨病”似较恰当。

⑥肾小管性酸中毒的骨X线表现：肾小管性酸中毒由于肾脏引起的新陈代谢障碍而发生的，这种代谢障碍使骨内钙质外移的细胞外酸中毒，以及尿内的钙化，因而促进钙质的

在肾内沉淀。

它的基本X线征象为钙化性肾机能不全，肾结石及骨质软化症。钙化性肾机能不全是指位于肾脏皮质和髓质内的肾实质钙化，肾结石指肾盂肾盏系统的结石，而骨质软化症为骨骼生长迟缓，骨密度减低，伴有多发性的假骨折，呈佝偻病征象，肾脏往往较小。

肾小管功能不全，可以是一般性或特殊性。肾性糖尿病由于肾小管再吸收葡萄糖不足，肾源性尿崩症则由于肾小管再吸收水分的功能受损，磷酸盐性多尿病（磷酸盐尿佝偻病），是由于磷酸盐吸收不全，多种肾小管功能不全可以同时并在，例如在Fanconi氏症候群时表现为氨基酸尿，磷酸盐原及糖尿。肾小管性酸中毒是由肾小管的酸化机制障碍，可因近侧肾小管再吸收重碳酸根离子功能不全或远侧肾小管排泄氢离子功能不全所致的比例失调，或两者兼有，但不伴有肾小球功能不全。近侧肾小管功能不全，在临床上特别需要应用大量硷性药物，从X线角度来看，近侧肾小管功能不全引起的肾小管性酸中毒，出现钙化性肾机能不全的极为少见。反之，远侧肾小管功能不全可并发骨质软化症。肾性佝偻病，钙化性肾机能不全及肾石病，甚至导致尿毒症。

肾小管性酸中毒可以是继发的，它可以伴随各种高球蛋白血的情况；见于近侧肾小管再吸收障碍或远侧肾小管酸化功能受损的各种疾病。还可以并发以下各种疾病：如溃疡性结肠炎（由于大量饮牛奶形成血钙过多伴发尿钙症及碱中毒）、肾盂积水，胶原性疾病，多发性溶骨性骨转移结节病，髓质海绵肾。

X线表现：

(1)在长管状骨或扁骨有对侧性双侧性骨密度减低之裂隙，称为假性骨折。多发者可达数十处，多见于肩胛骨的腋线、肋骨，耻骨和股骨上端。骨折线约1—10毫米宽，边缘硬化。可分为二种：

成人表现：

- ①骨骼有普遍性骨质稀疏。
- ②严重病例骨小梁不规则模糊，其中可有囊肿性透明区。
- ③可有真性或假性骨折，骨痂很少。
- ④各种畸形：
 - I.长骨萎缩变细，腿因受力而弯曲。
 - II.三叶状或三角形骨盆，为骶骨岬向前移位及髌臼向上凹陷所致。

儿童表现：

- ①干骺端模糊，骨骺线显著变宽且不规则。
- ②普遍性骨质疏松。
- ③可有多发性假性骨折。
- ④骨骺线愈合延迟。
- ⑤显著骨骼畸形，如成人表现。
- ⑥颅骨可见多数透明区。

钙化性肾机能不全：从X线观点来看这个名称应用在片上看到较广泛的在肾脏沉着钙化影病例。

钙化性肾机能不全包括下列一些情况：钙的过量吸入或排出，血钙增多，或从骨骼中

迅速移走钙质而把钙质沉积在肾内，同时可伴有（或无）肾结石形成。

这种钙沉着往往位于锥体或乳头区，偶尔也可在肾小球区沉着，沉着钙的多少变异很大。其形态为多点状或放射状。

在早期肾的大小可以略大或正常，之后则缩小。

成年人的钙化性肾机能不全，在双肾实质（包括锥体和皮质）可见广泛弥漫的细颗粒状钙化灶为其特征，一般钙化约为1—2毫米或更大些。可无骨骼改变，如有可呈原发性肾小管酸中毒的骨X线表现。

婴儿及幼年儿童，特发性血钙增多症常有肾区钙质沉着，多位于锥体的基底部，呈细小的钙化点。严重病例则有弥漫性骨硬化改变或位于长骨干骺端的骨硬化。

鉴别诊断方面：钙化性肾机能不全可以单独出现在肾小管性酸中毒，此时应与付甲状腺机能亢进，维生素D过多症，遗传性肾炎、慢性肾小球性肾炎，碱乳症侯群，髓质海绵肾，特发性高钙尿症，草酸尿（原发性草酸尿、尿内草酸盐含量高达正常十倍，有家属性倾向，肾小而萎缩，可有动脉钙化，常有肾结石出现）骨萎缩、结节病，已愈合的肾结核等鉴别。若患者出现钙化性肾机能不全并有骨质软化症，则除想到本症外，还应考虑到付甲状腺机能亢进，（原发性付甲状腺机能亢进可以产生肾结石，偶尔也出现钙化性肾机能不全，继发性者往往是原发肾病的后果），维生素D过多症，但X线不易发现其钙化沉着。因太细小，及骨萎缩。如果X线检查出现多发性骨折，则可排除付甲状腺机能亢进及骨萎缩。如没有治疗佝偻病的病史又可排除维生素D过多症。付甲状腺机能亢进及维生素D过多症也可引起继发性肾小管性酸中毒，而髓质海绵肾可能发生钙化性肾机能不全，但不伴有骨质软化症。鉴别时应再次强调骨质软化症（合并多发性假性骨折）伴钙化性肾机能不全为肾小管性酸中毒所特有。

三、泌尿系统各种造影检查方法

泌尿系统造影检查是临床检查的主要方法之一，常用的包括以下几种，分述如下：

、排泄性尿路造影术

排泄性尿路造影术亦称下行性尿路造影术，分泌性尿路造影术或静脉法尿路造影术。一九三〇年起已普遍采用，将有机碘溶液由静脉注入，按生理原则由肾脏排泄，造影剂充盈肾盏，肾盂，输尿管，且下注入膀胱，除尿道之外基本上达到全部尿路系统显影。从而显示泌尿系统解剖结构，又可以检查两肾的分泌功能及尿路的病变情况。是泌尿系疾病的主要诊断方法之一。现分述如下：

（一）分泌性尿路造影检查的造影剂分泌原理：

1.分泌性尿路造影剂由静脉管内注入后，通过血流到达肾脏，造影剂几乎完全由肾小球分泌滤出。所以造影剂一旦进入血流后，尿液含造影剂的浓度很快达到高峰。待大量造影剂分泌出后，尿液浓度就逐渐下降。尿液含造影剂最高浓度，在多数情况下是介乎7——10分钟之间。

肾脏对大多数造影剂的生理性渗透作用限值为15—18%的浓度，造影剂超过此浓度就与高渗无机盐溶液相似起一种吸湿效应。这一情况说明二种重要作用：第一，在正常情况下尿液内可达到的造影剂最高浓度是有一定的；第二，当尿液中最高浓度到达极限时，造影剂就起利尿作用，它就需要从血液及组织存贮液中吸取必要的稀释液。

采用大剂量造影剂方法，可以增高尿流率，但是也在体内产生了体液平衡的紊乱，对失水的婴儿可产生严重后果。

2. 造影剂通过肾实质：

造影剂从肾小球分泌滤出后穿过肾单位，丧失一部份水而升高至一定浓度，当到达肾小管时再接受一小部份来自肾小管所分泌的造影剂，于是经过乳头锥体内的 Bellini 小管而到达肾盏，此即为“肾影期”。本期时造影剂分布在：

(1) 肾毛细血管。

(2) 肾单位及肾小管。

(3) 肾细胞间质中。

肾影期最高密度显影是在快速注射（2—3秒，40毫升造影剂）后15秒钟所摄片中。

造影剂通过肾实质速度的延迟可有以下二种因素：

(1) 梗阻因素：一般梗阻位于肾盂输尿管交界处，如为急性梗阻，则肾影密度可持续几分钟之久，然后渐渐减退。（此肾影密度是否造影剂积聚在正常肾组织中或在组织间质中尚不明瞭）。

(2) 在血管——迷走神经突然发作情况下可产生血压突然下降，此时肾影期密度可以持续一个短时间。

当一侧肾影期不显影时往往表示该肾无功能，可能是肾动脉栓塞。

3. 造影剂通过肾盂输尿管交接处：

贮集在肾小管中的尿液是通过脉冲状推力进入肾盂，而不是连续不断地进入肾盂的。此后在肾盂，肾盂的一系列协调作用把尿液推进入输尿管而渐渐下降。

造影剂通过肾排泄管道的速率主要与下列二个因素有关：

(1) 尿液形成速率，亦即与具有功能的肾组织的数量，肾小球囊的局部血压高低及肾内尿液的压力有关。

(2) 肾盂：肾盂系统的容积大小，扩大的肾盂较正常肾盂的尿液充盈需时长些。

(二) 适应症与禁忌症：

1. 适应症：

(1) 无法进行逆行肾盂造影的患者如：尿道狭窄，前列腺肥大，严重的膀胱结核，膀胱肿瘤而无法找见输尿管口者，输尿管狭窄或输尿管结石，以及输尿管已移植于肠腔无法进行输尿管插管术者。

(2) 泌尿系先天性畸形，结核、结石、肿瘤，肾盂肾炎以及肾盂输尿管积水等。在采用排泄性尿路造影以前，上泌尿系先天性畸形常被遗漏，特别是上泌尿系不完全的重复畸形者，如重复的输尿管在达膀胱之前即已融合为一，故在膀胱镜检查所见，输尿管口之数目仍为正常，不能发现畸形，而在排泄性尿路造影，即能清楚显示，自采用排泄性尿路造影以来，许多先天性畸形，已可早期得出诊断，先天性畸形的发病率远较过去所知者为高。

(3) 儿童泌尿系疾病：在儿童作膀胱镜检查比较困难，采用排泄性尿路造影法较为简便。

(4) 不明原因的血尿，浓尿等。

(5) 腹膜后肿瘤：腹膜后肿瘤检查往往施行排泄性尿路造影或与腹膜后充气造影合并使用，以观察肿瘤与泌尿系统之间的关系，或者排除泌尿器管疾患。

(6) 泌尿系损伤：排泄性尿路造影可观察肾脏损伤的范围。

(7) 脾肾静脉吻合术的术前检查。

(8) 分侧测定肾脏功能：以往系在静脉注入造影剂一定时间之后，测定尿中碘的含量，以决定肾功能；目前通用的简便方法，系看两侧肾脏显影情况而决定，一般正常肾脏在造影剂注入后5—10分钟，造影片上即能出现深浓的肾盏及肾盂的阴影，但并不完全准确。

在排泄性尿路造影时，按摄片时间及肾脏显影浓度对测定肾功能的可靠性方面存有一定的困难。由于近年来新的静脉注射肾盂造影剂的浓度增高。此外，如在准备期间患者限制饮水方面做得不够严格，肠道准备不好，或造影剂注射技术和照片技术不好都可显示肾功能减低现象。个别情况下，造影剂可从肝脏排泄，而不经肾脏，由于以上原因，所以根据排泄性尿路造影X线片观察肾功能的情况常有导致错误的可能。

2. 禁忌症：

(1) 全身性衰弱严重者。

(2) 对碘有过敏者。

(3) 患有急性传染病以及中毒与发高热者。

(4) 严重两侧肾功能受损者。在这种情况下常规分泌性尿路造影不可能达到显示泌尿系器管的目的。此外，检查前的禁止饮水可引起水与电解质平衡的严重紊乱及尿少等危险，故不宜采用。

(5) 严重肝功能损坏者，因有10%的造影剂由肝脏排出，亦不宜采用。

(6) 严重的心血管疾患或甲状腺机能亢进者。

(7) 严重血尿及肾绞痛发作者。

(三) 造影剂：

X线照片上影象的形成是依靠人体内各组织或器官密度的不同，对X线的吸收程度各异，因而在胶片上根据感光的多少而产生不同的阴影。当某些组织或器官的密度与其邻近组织相似时，只有依靠各种人工的方法，改变其密度，使其与邻近组织形成鲜明的对比，才能在照片上显示出来。用人工方法造成对比，称为造影术，所采用的对比剂称为造影剂。

经肾脏排泄的有机碘溶液：在静脉注射5分钟内即开始经肾脏排泄，只有很少一部分经肝脏排泄，如果肾功能严重受损则经肝脏的排泄量就会增多。经肾脏排泄的有机碘溶液种类很多，各有其不同的化学结构，每一种化学结构的制剂在各国又有不同的名称，所以相当混乱繁杂。

1. 常用的造影剂国内自制的如泛影钠(50%，20毫升或30毫升两种)；泛影葡胺(60%或75%，20毫升)；其它常用国外的有Diodrast(碘吡啦啉35%，50%，70%)、75% uroselectanB及umbradil, urogon等。