

放射科在肾上腺疾病 临床诊治中的作用

北京协和医院放射科

孙昊

2017.6.3





肾上腺位置

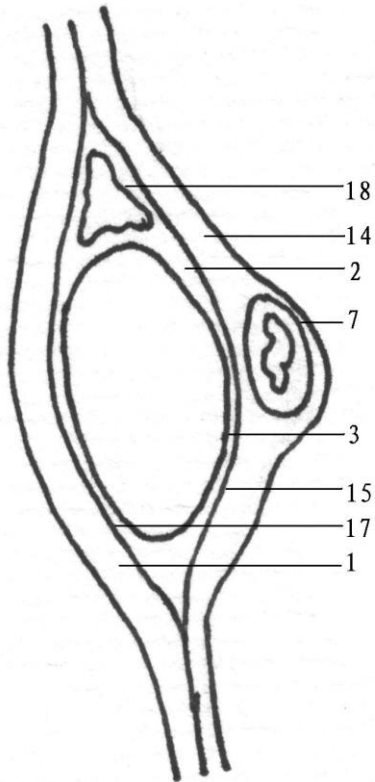


- 双肾上极肾周间隙、腹膜后Gerota筋膜内
- 周围脂肪包裹
- 右膈肌脚与肝右叶内后缘间，下腔静脉肝内段后方
- 左肾上极前内侧，前方毗邻胰体尾和脾血管，内侧为左膈肌脚

院



肾上腺形态

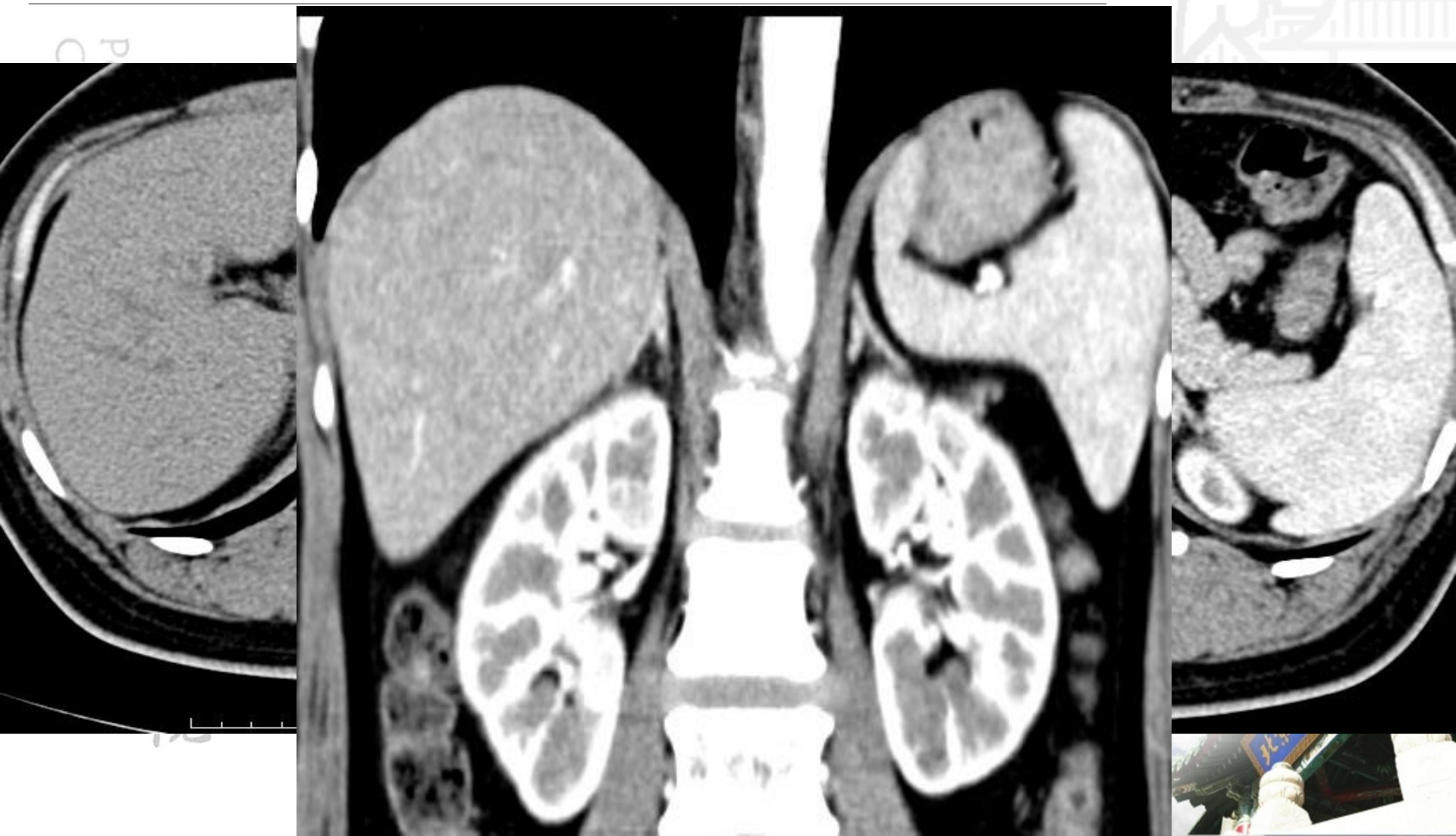


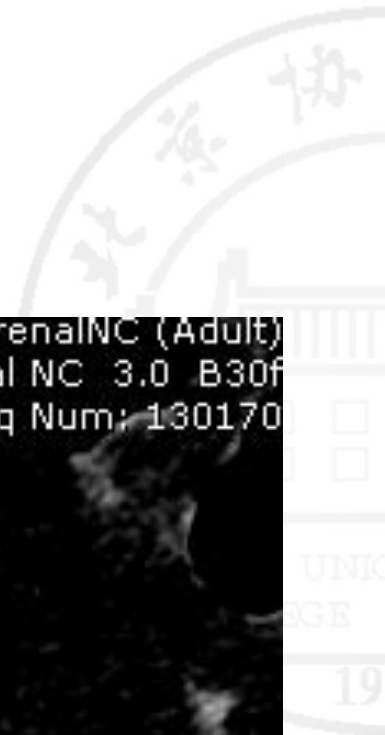
- 形态多变，斜线状、倒V形、倒Y形、三角形.....
- 内、外侧肢应具有直线或略凹陷的边缘
- 轴位、冠状位结合观察
- 连续层面动态观察





正常肾上腺CT表现





College Hospital

PEKING UNION MEDICAL COLLEGE

Im: 32

Non contrast
B30f

Study: Abdomen^1_AdrenalNC (Adult)

Ser: Adrenal NC 3.0 B30f

Req Num: 130170



R

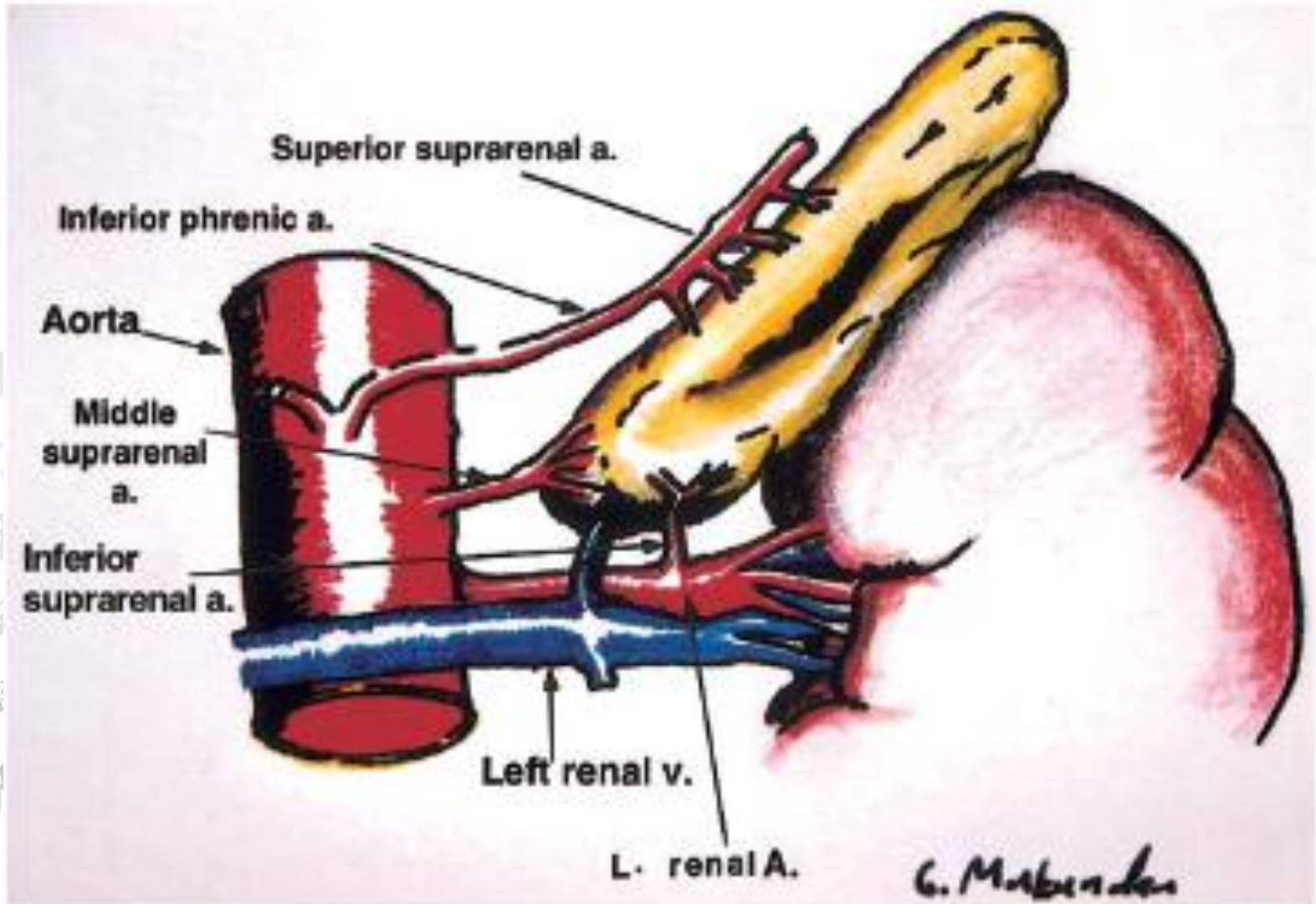
L





肾上腺血供

Peking Union Medical
College Hospital

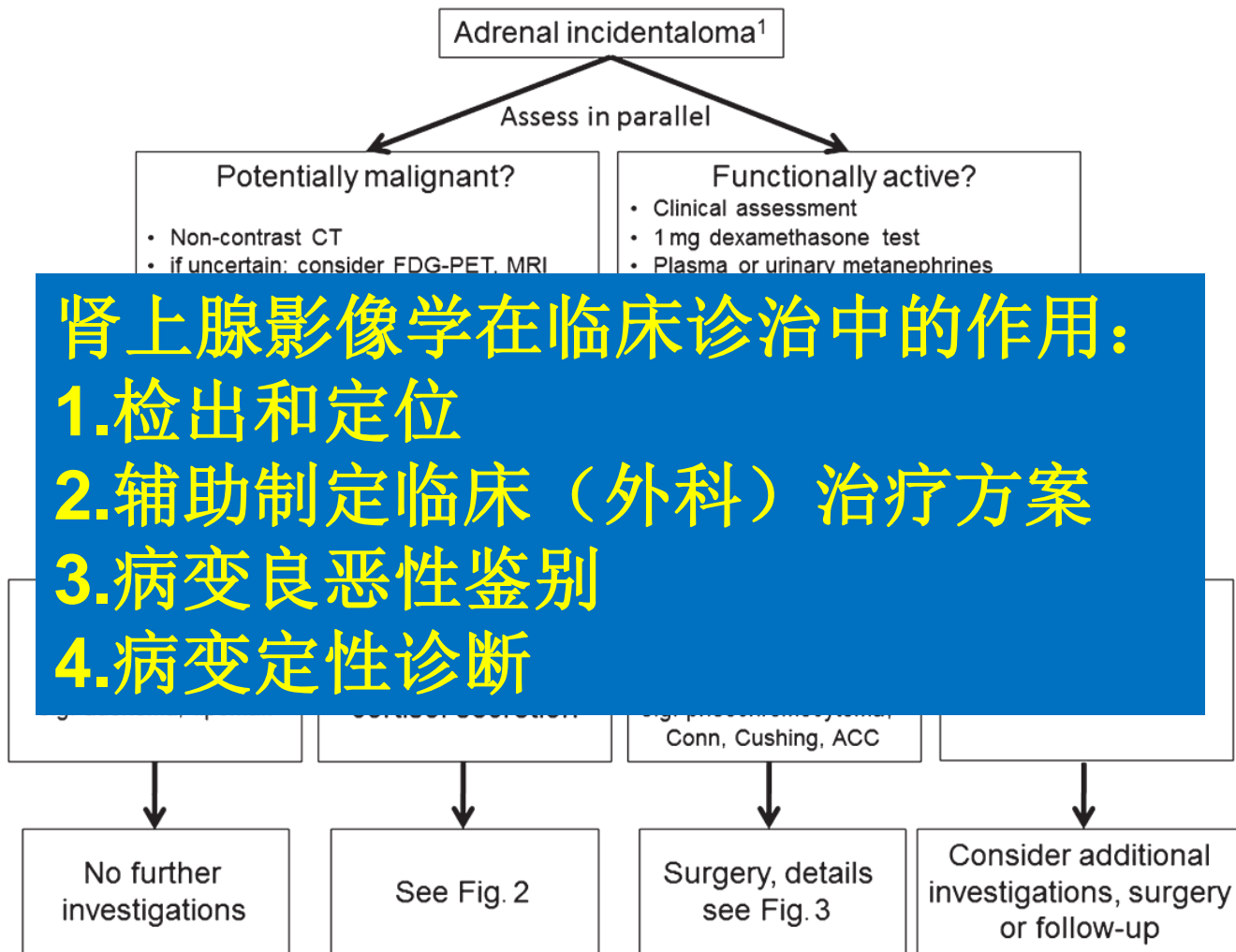




肾上腺病变临床诊治流程

Peking Union Medical
College Hospital

北京协和医院



2016 ESE and
ENSAT
guideline on
adrenal
incidentaloma





肾上腺影像学检查方法

• 超声检查-筛查方法

- ☺ 无创、简便易行
- ☺ 分辨病变的囊/实性
- ☺ 适用于消瘦、腹膜后脂肪较少的病人
- ☹ 分辨率较低
- ☹ 无法三维成像
- ☹ 不适用于较小病变和定性诊断





肾上腺影像学检查方法

• CT-首选检查方法

☺ 薄层扫描-检出小病变

☺ 平扫-病变形态、解剖关系、组织特征（脂肪、钙化、液体等）

☺ 增强扫描-定性诊断

☺ CTA-病变血供，制定手术及介入治疗方案

☹ 电离辐射

☹ 对比剂肾病





肾上腺增强CT

- 传统增强CT，肾上腺腺瘤/非腺瘤样病变CT值重叠
- 腺瘤常含脂肪，恶性病变毛细血管通透性增加-对比剂在病变内滞留
- 肾上腺动态增强扫描
平扫、实质期（注射对比剂后1min）、
延迟期（10-15min）





肾上腺增强洗脱百分比

Peking Union Medical
College Hospital

- 相对洗脱百分比 (relative percent wash out, RPW)
 $RPW = (CT_{\text{实质期}} - CT_{\text{延迟期}}) / CT_{\text{实质期}} \times 100\% \quad \text{【40\%】}$
- 绝对洗脱百分比 (absolute percent wash out, APW)
 $APW = (CT_{\text{实质期}} - CT_{\text{延迟期}}) / (CT_{\text{实质期}} - CT_{\text{平扫}}) \times 100\% \quad \text{【60\%】}$

- 病变平扫CT值 $<10\text{HU}$ ，且无肾上腺髓质功能性肿瘤的临床症状——良性富脂腺瘤
- 平扫CT值 $>10\text{HU}$ 、RPW $>40\%$ 且APW $>60\%$ ——乏脂肪腺瘤
- RPW $<40\%$ 且APW $<60\%$ ——恶性病变
- 病变实质期强化CT值 $>110\text{HU} \sim 120\text{HU}$ 、RPW $>40\%$ 且APW $>60\%$ ——副节瘤





肾上腺影像学检查方法

• MRI-CT后补充检查方法

- ☺ 组织分辨率高
- ☺ 可确定脂肪、出血、液体（单纯或富蛋白液体）等成分-定性诊断
- ☺ 同、反相位成像-鉴别腺瘤/非腺瘤
- ☺ 无电离辐射
- ☹ 空间分辨率较低-小病变检出较差
- ☹ 对比剂肾脏损伤





肾上腺占位性病变

- 常见病变

肾上腺增生、腺瘤、嗜铬细胞瘤、髓样脂肪瘤、囊肿、假性囊肿（肾上腺出血或血肿机化）、结核、转移癌等

- 少见病变

皮质癌、淋巴瘤、神经母细胞瘤、节细胞神经瘤等





肾上腺增生

肾上腺增生的临床表现分型

分型	临床表现
皮质醇增多症/库欣综合征 (hypercortisolism/Cushing syndrome)	向心性肥胖、皮肤紫纹、多毛、肌肉萎缩、高血压、骨质疏松、性功能障碍等。尿中17-羟皮质类固醇增多
原发性醛固酮增多症/Conn综合征 (primary aldosteronism/Conn syndrome)	消瘦、周期性肌无力或麻痹、高血压及多尿。低血钾、高尿钾、碱中毒、肾素水平降低、血和尿醛固酮增高
肾上腺性征异常/肾上腺性变态综合征 (adrenogenital syndrome)	性早熟、女性男性化或男性女性化，先天性者可有假两性畸形。尿中孕三醇增高



肾上腺增生影像学特点

- **CT:** 50%无异常改变，异常者多表现为双侧肾上腺增大，可为弥漫性增粗，但可见肾上腺正常形态轮廓。还可表现为在增大的同时可见肾上腺的一肢或两肢上有局限性结节状突起，结节多为等密度或稍低密度，多可见脂肪密度，一般强化不明显，少数可有中度强化
- **MR:** 病变的形态表现与CT相一致，病变信号与正常肾上腺基本相同，对检出脂肪成分较敏感





肾上腺增粗

- 内、外肢厚度 $<10\text{mm}$
- 不超过同一扫描层面上同侧膈肌脚最厚部分
- 需要注意的是，肾上腺和膈肌脚厚度受呼吸影响较大
- 出现外凸性结节或不规则增粗时才有意义！
- 薄层图像（ $\leq 3\text{mm}$ ）、矢冠状位重建



双侧肾上腺增粗



Peking Union Medical
College Hospital

北京协和医院





先天性假两性畸形、肾上腺性
征异常患者，增强CT示双侧肾
上腺结节样增粗，结节内可见
坏死，呈中度强化





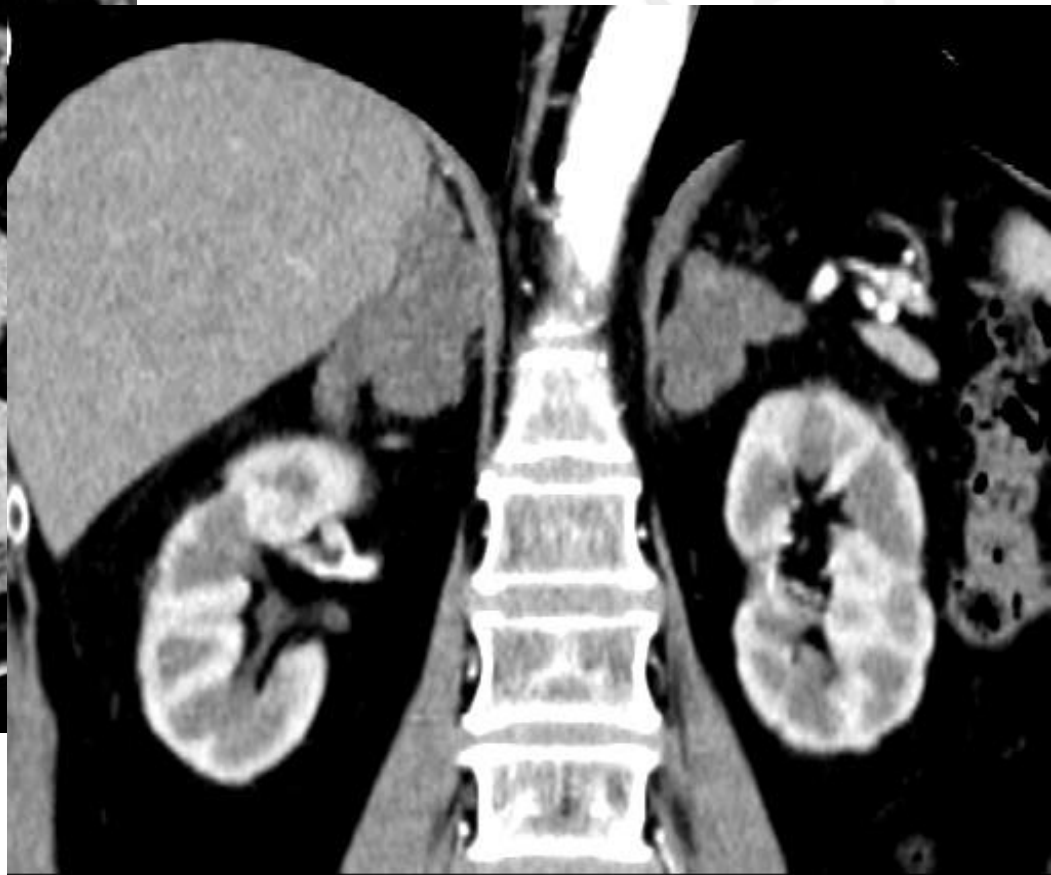
肾上腺增生特殊类型

- 肾上腺大结节增生/ACTH-非依赖性双侧肾上腺大结节增生 (adrenocorticotropin-independent macronodular adrenal hyperplasia, AIMAH)
 - 临床表现: **Cushing**综合征/亚临床**Cushing**综合征 (高血压、糖尿病等)
 - 影像学表现: **多发结节或分叶状团块样病变, 正常肾上腺形态可见, CT平扫-增生肾上腺密度较低, 轻度强化, MR-肾上腺形态改变, 可发现增生大结节中的脂肪成分**
 - 根据患者典型的临床症状和影像学表现可对此病作出诊断





肾上腺大结节增生



院



College Hospital



正常肾上腺

協和醫院

AIMAH





肾上腺增生特殊类型

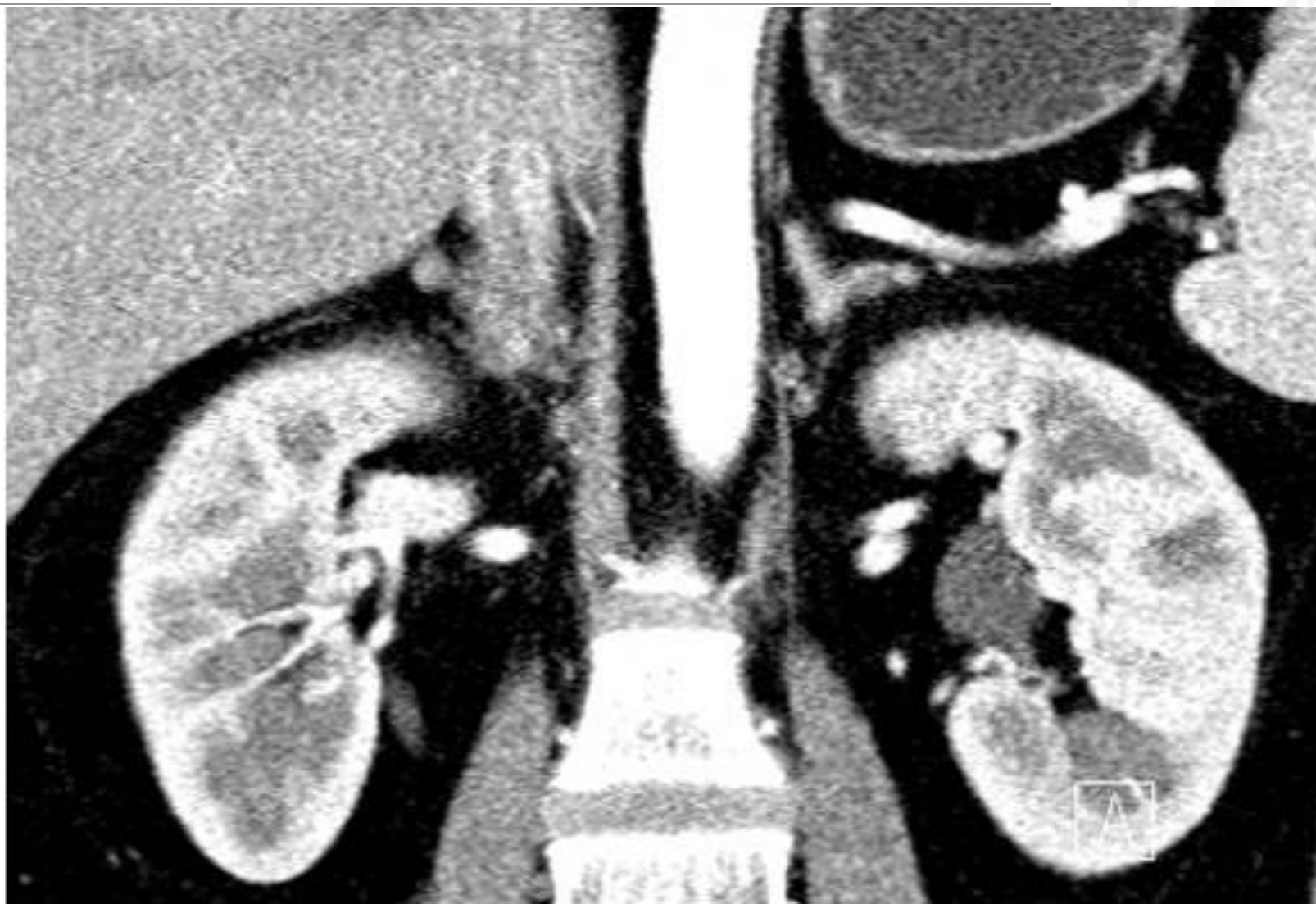
- 原发性色素结节性肾上腺皮质病
(primary pigmented nodular adrenocortical disease, PPNAD)
 - Cushing综合征中极为少见类型 (<1%), 常见于儿童和青少年, 以双侧肾上腺皮质多发性自主分泌的色素沉着结节和结节间皮质组织萎缩为特征
 - 影像学表现: 双侧肾上腺正常轮廓存在, 多发微小结节突出于肾上腺轮廓外, 约50%的PPNAD患者双侧肾上腺影像学检查可完全正常
 - 根据影像学诊断较困难, 需结合临床表现和病理结果





原发性色素结节性肾上腺皮质病

Peking Union Medical
College Hospital





肾上腺腺瘤

- 来源于肾上腺皮质
- 功能性/无功能性—对侧肾上腺是否萎缩
- 醛固酮腺瘤/皮质醇腺瘤
- **CT表现：**平扫-单发类圆形实性肿块，边缘光滑，无周围浸润和转移性改变，肿瘤直径多为1cm~10cm，少数病例可多发





肾上腺腺瘤

- **CT表现：**腺瘤中多含有**脂肪成分**，平扫CT值较低，可在**10HU~20HU**以下，极少数腺瘤内会出现**髓脂肪增生**即明确脂肪密度，少数病变可有钙化，当肿瘤较大时可出现出血、坏死和囊变
- **MR表现：**形态、大小及增强特点类似于CT检查，T1WI和T2WI信号强度均与肝脏相近，由于病变内脂质成分较多，故**MR反相位信号强度明显降低**



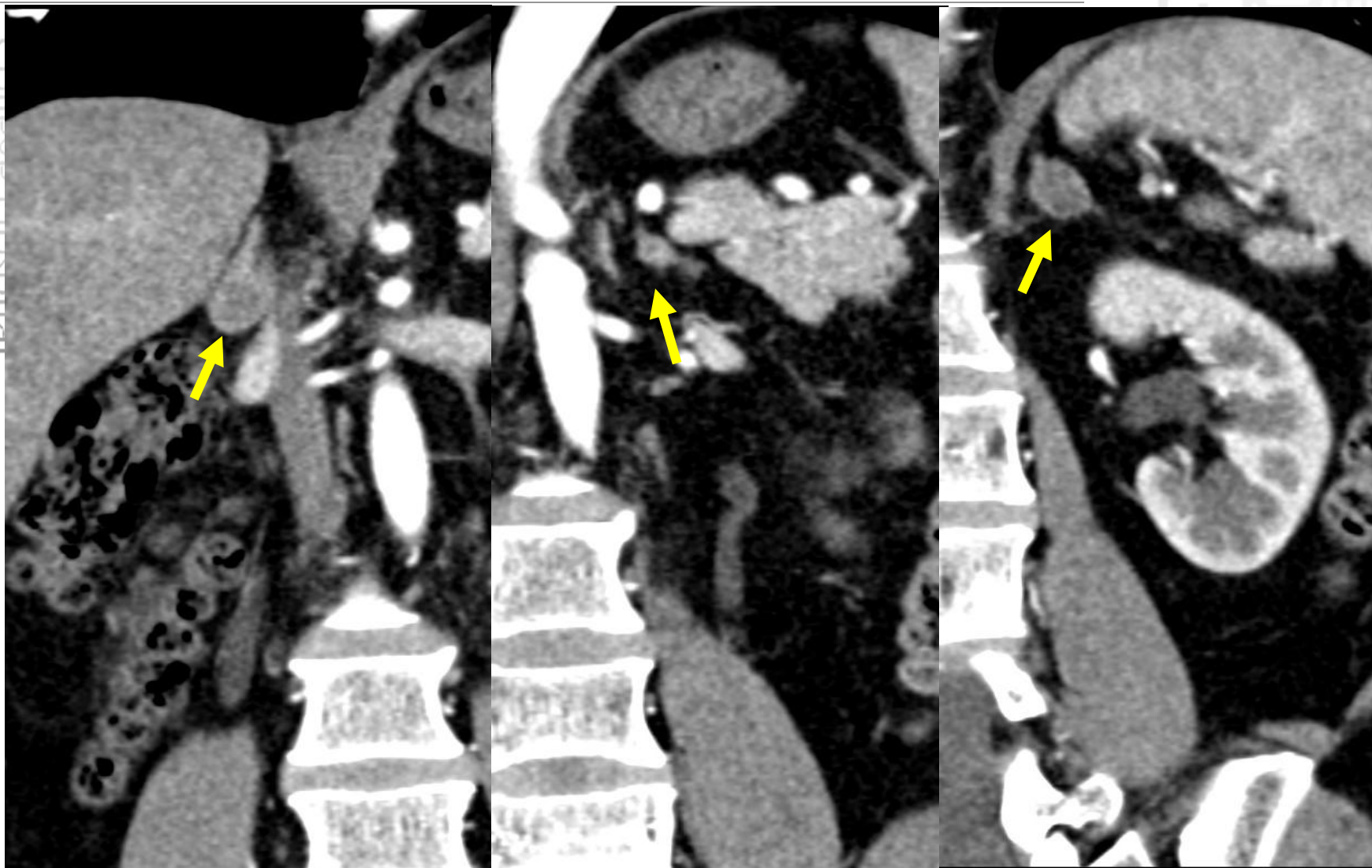


左肾上腺醛固酮腺瘤





双侧肾上腺多发醛固酮腺瘤



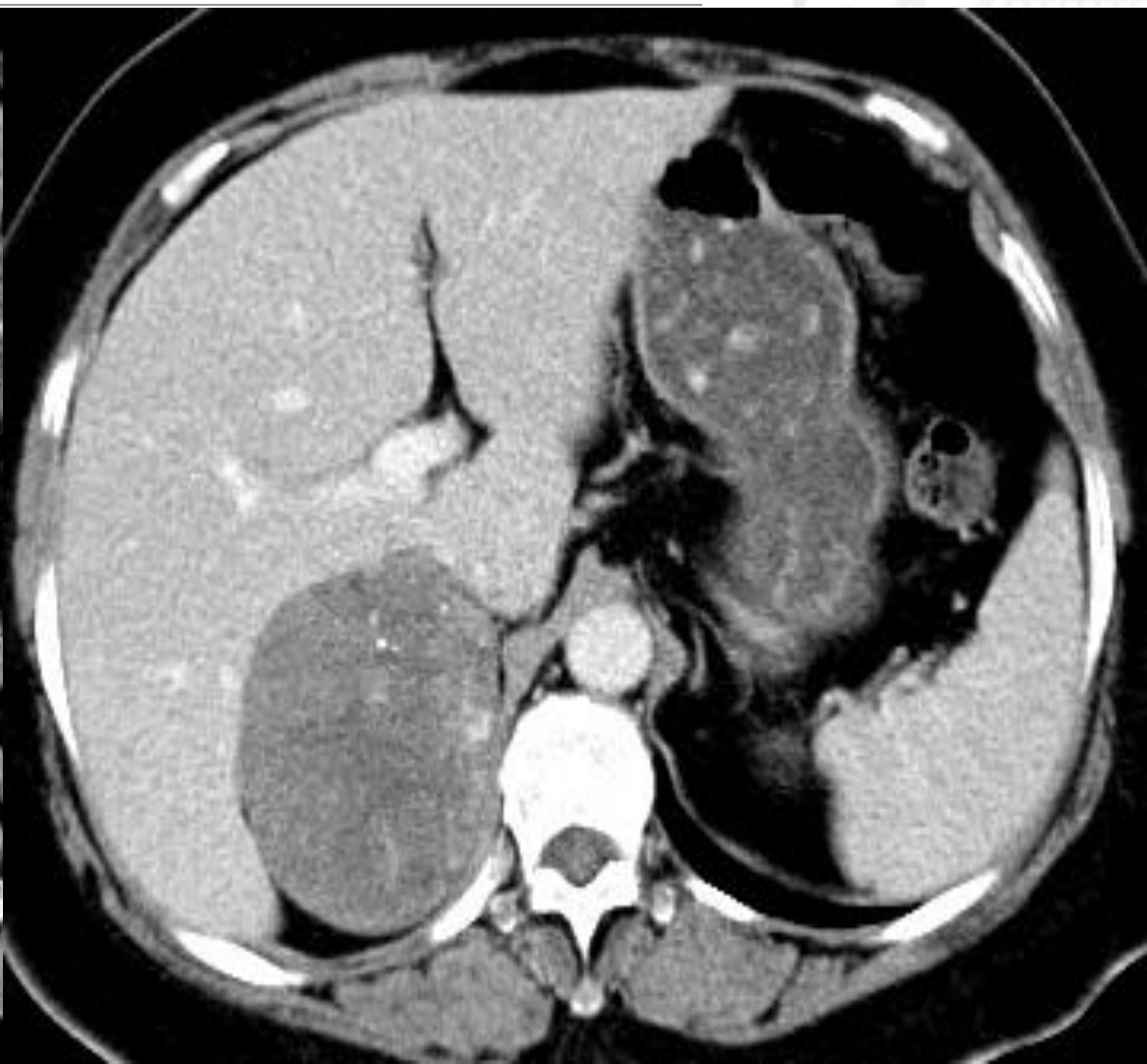
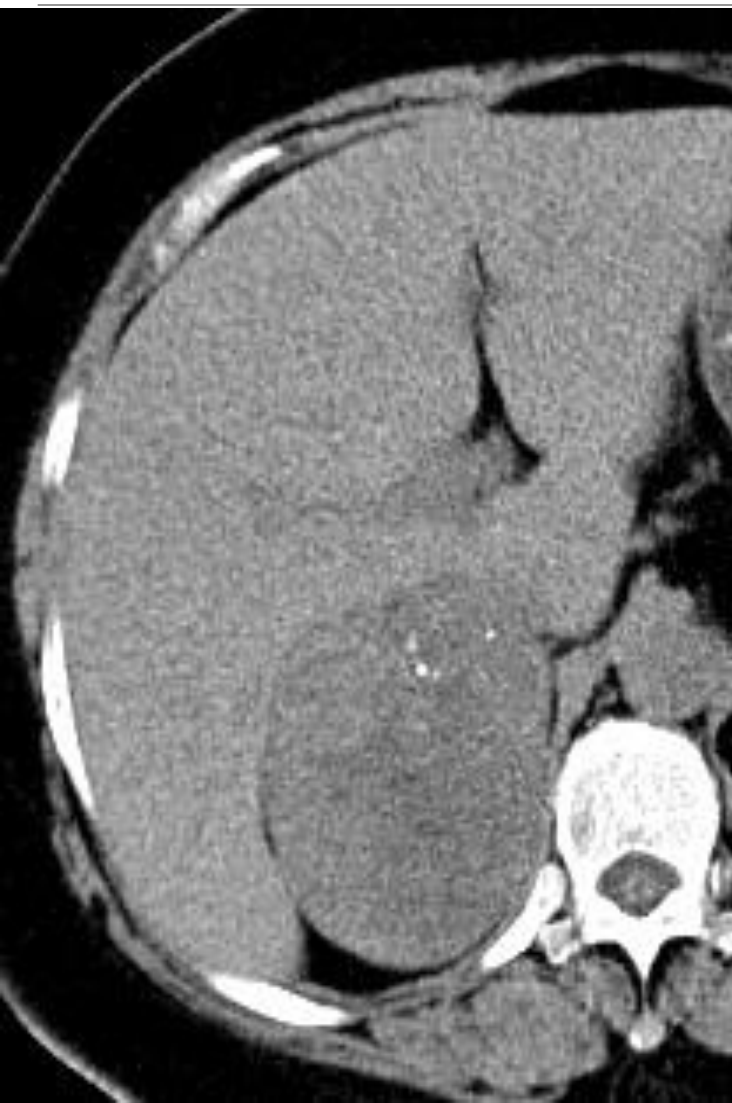


右肾上腺腺瘤伴髓脂肪增生



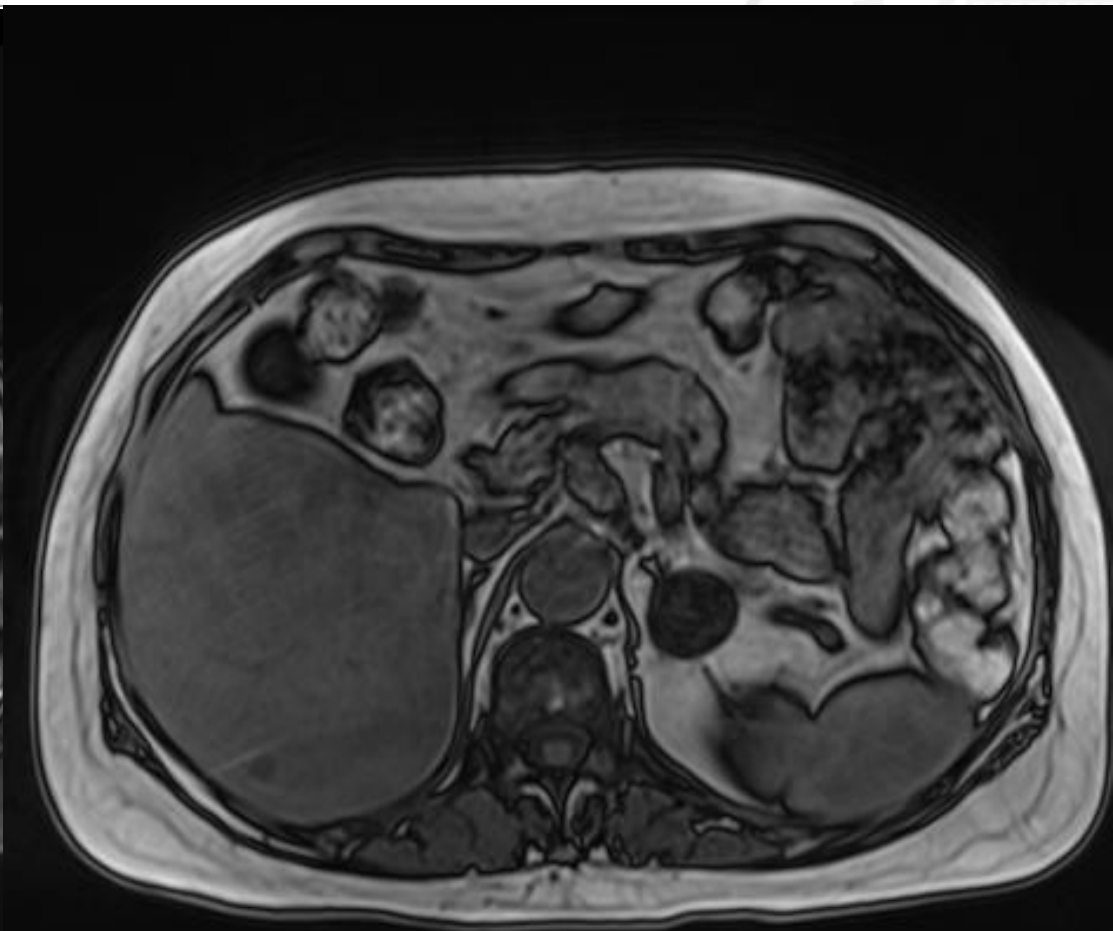
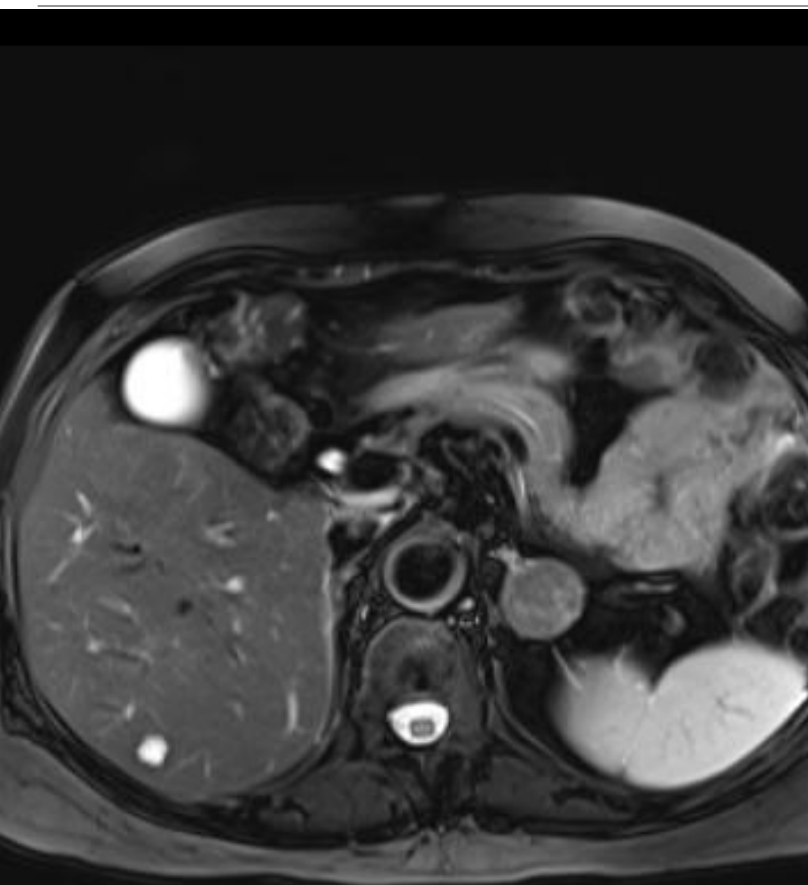


右肾上腺腺瘤伴钙化及出血





左肾上腺功能性皮质醇腺瘤





乳腺癌患者，术后4年 发现双侧肾上腺占位

Table 3
Washout Characteristics of Lipid-poor Adenomas

Study*	No. of Adenomas	No. of Non-adenomas	Mean Percentage Washout†		Washout Threshold (%)	Sensitivity for LPAs (%)	Specificity for LPAs (%)
			Adenomas	Non-adenomas			
Caoili et al 2000 (15)	18 LPAs	40‡	APW = 75 RPW = 47	APW = 19 RPW = 11	APW = 60 RPW = 40	89 83	95 93
Caoili et al 2002 (16)	22 LPAs	39‡	APW = 70.7 RPW = 46.8	APW = 22.5 RPW = 12.9	APW = 60 RPW = 40	86 82	92 92
Park et al 2007 (19)	37 LPAs	6‡	APW = 60 RPW = 40	100 97	83 100

Note.—LPA = lipid-poor adenoma.

*Numbers in parentheses are references.

†Timing of delayed images = 15 minutes.

‡Benign lesions are grouped with adenomas.

院

病理：双侧腺瘤





嗜铬细胞瘤

- 三联征：
心悸、头痛、大汗
- 三高症：
阵发性高血压、高代谢、高血糖
- “六10肿瘤（six tens tumor）”：
10%肾上腺外、10%多发、10%双侧
肾上腺、10%家族性/合并综合征，
10%恶性、10%无功能





嗜铬细胞瘤

- 嗜铬细胞瘤少见类型：
 - ① MEN II A型：50%， Sipple综合征—甲状腺髓样癌、甲状旁腺功能亢进和嗜铬细胞瘤共存；
 - ② MEN II B型：90%， 典型者为甲状腺髓样癌、嗜铬细胞瘤和粘膜神经瘤病；
 - ③ von Hippel-Lindau综合征： 10%；
 - ④ 神经纤维瘤病： 1%~2%；
 - ⑤ 结节性硬化症；

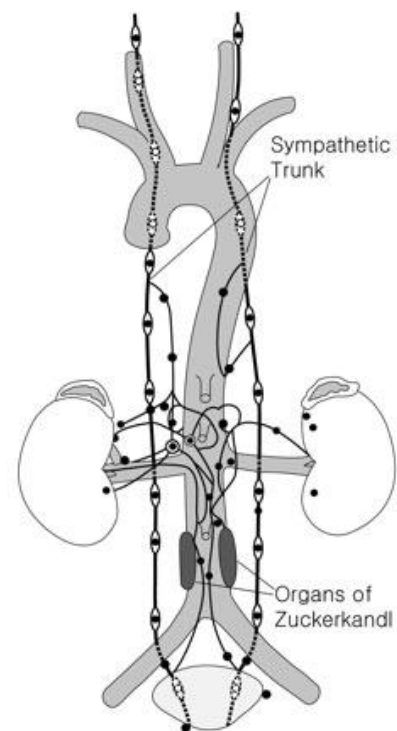
以上疾病并发的嗜铬细胞瘤多为恶性、多发或累及双侧肾上腺，常有家族性/遗传性，肾上腺内外发生率相近。





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤

- 位于肾上腺髓质，肿瘤内常见出血、坏死和囊变
- 腹膜后中线两旁沿交感神经链分布区域，上至颅底，下至盆底，常见部位为纵隔内、腹主动脉旁、肾门附近、肠系膜根部和膀胱等-副神经节瘤
- 可多发，坏死液化相对少见，腹主动脉旁病灶常可见腹主动脉小分支供血



醫院





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤

Peking Union Medical
College Hospital

北京
協和
醫院

- 恶性嗜铬细胞瘤/副神经节瘤常较大，多不规则，与周围组织器官分界不清，瘤体内坏死、出血、囊变多见，可有片状钙化，转移好发部位：肝脏、肺、淋巴结、脊柱、肋骨和颅骨，部分转移可为功能性病灶
- 寂静型嗜铬细胞瘤/副神经节瘤常较大 (>10cm)，良性膨胀生长，中心可有坏死囊变，血儿茶酚胺水平正常，有时具有潜在功能性，当应急刺激、外力挤压和外伤时可引发症状





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤CT表现

Peking Union Medical
College Hospital

北京
協和
醫院

- 类圆形、边界清晰的软组织密度肿块，少数为分叶状或不规则形，多数直径约3~5cm，个别可达10cm以上
- 平扫肿瘤密度与大小有关，肿瘤实性成分为等密度，坏死囊变区为低密度，肿瘤内出血可呈稍高密度，钙化呈高密度
- 病变实性成分多呈明显强化，坏死囊变无明显强化，故较大嗜铬细胞瘤/副神经节瘤边缘强化常较明显，呈厚壁不规则改变，坏死囊变无明显强化-多房性改变





College Hospital

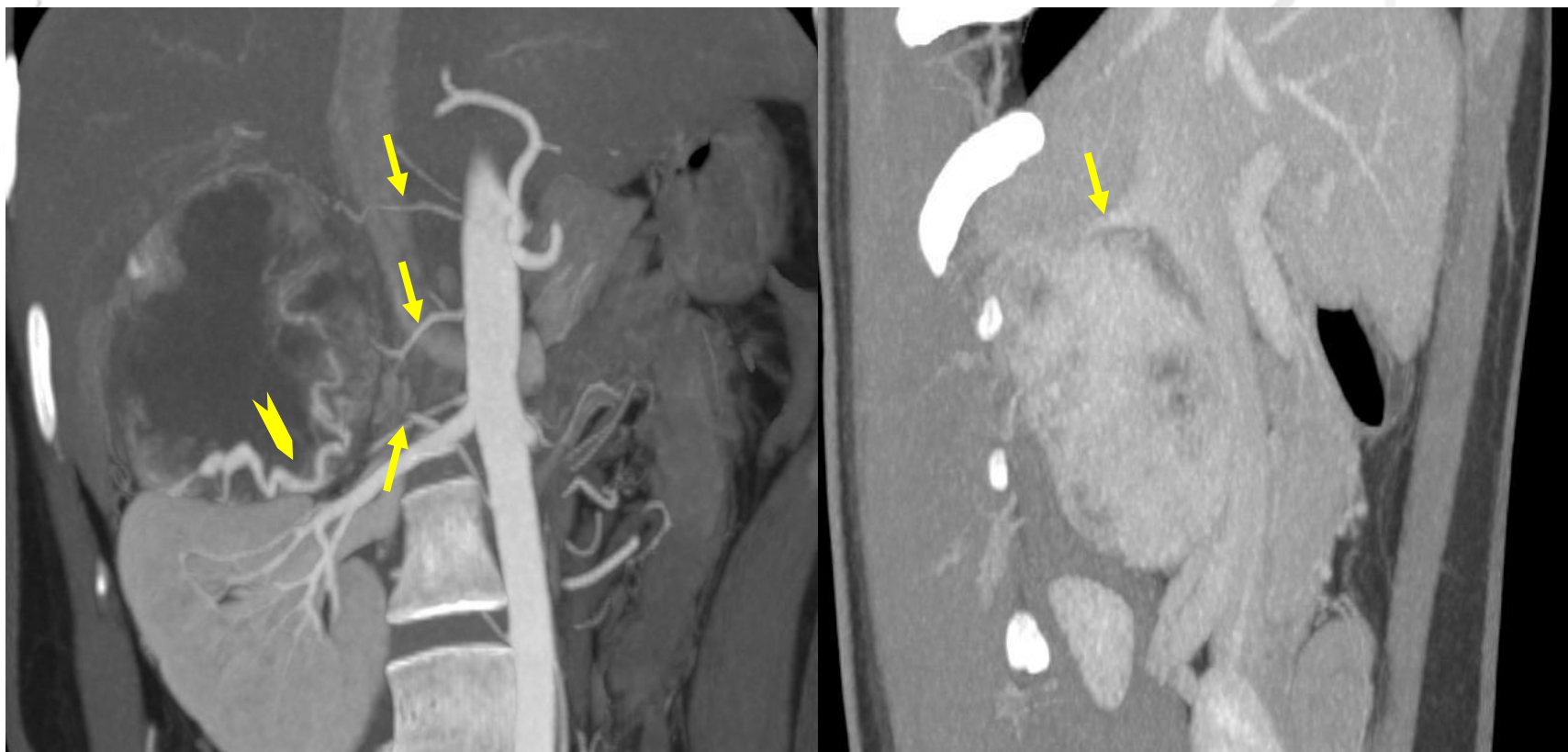
北京協和醫院
Medical





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤CT表现

- 腹部CTA-供血动脉（肠道供血动脉）&引流静脉
- 术前发现肿瘤血管-外科手术、介入栓塞治疗方案的制定





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤CT表现

- 70%~90%的副神经节瘤位于肾上腺区-嗜铬细胞瘤，常为单发，10%可多发，肿瘤可发生于双侧肾上腺，亦可肾上腺内外同时发生
- 双侧肾上腺嗜铬细胞瘤也可同时发生坏死囊变-肿瘤实质强化不明显







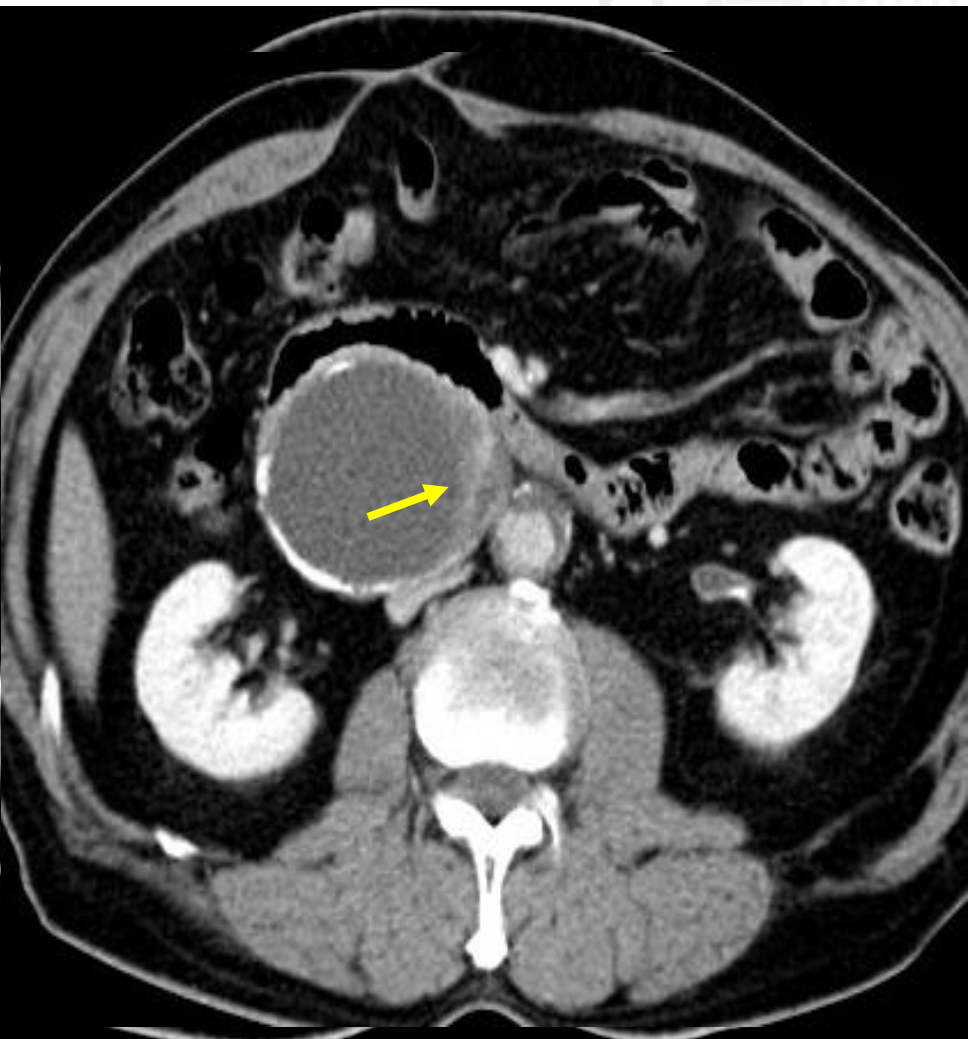
副神经节瘤CT表现

- 副神经节瘤-交感神经链分布，多数位于肾门和腹主动脉旁、膀胱、肾脏（罕见）
- 较小病变：类圆形，实性成分明显强化，较大病变：分叶状，病变内坏死较多，少数病变发生大面积坏死液化，以囊性密度为主，可伴有周边点片状钙化，增强后病灶内可见条索状强化较明显的软组织密度影



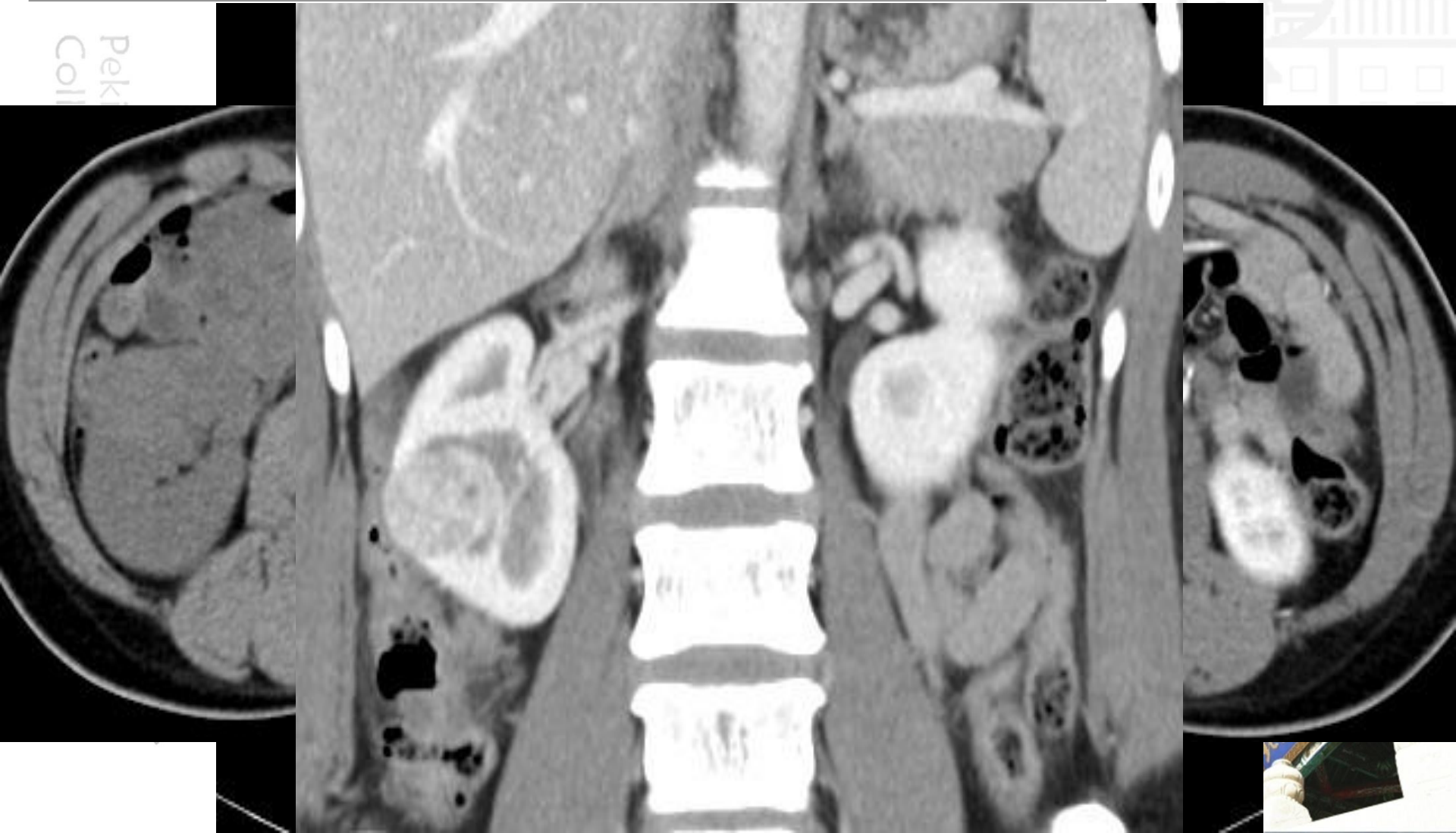


副神经节瘤的不同表现





副神经节瘤少见部位



Peking
Coll





恶性嗜铬细胞瘤/副神经节瘤

- 恶性嗜铬细胞瘤/副神经节瘤约占10%，其生长速度较快，瘤体多不规则，密度不均匀，与周围组织器官分界不清，坏死、出血及囊变发生率更高，常可同时发现转移性改变，且术后复发几率高





患者既往因右肾上腺嗜铬细胞瘤行肿瘤切除术，术后半年再发高血压，穿刺病理结果示恶性嗜铬细胞瘤

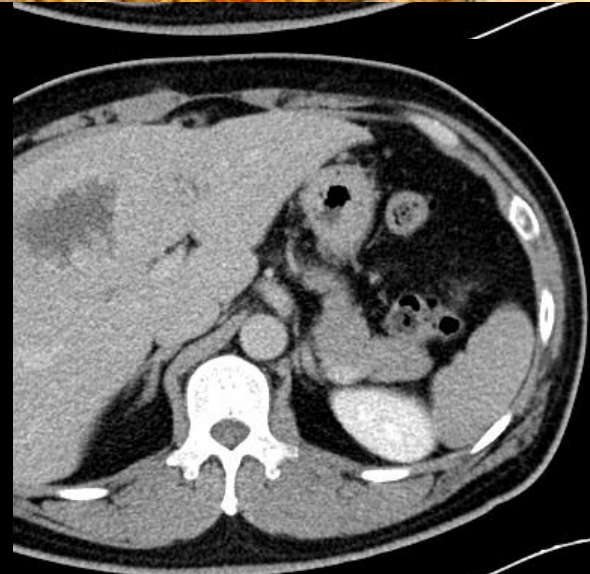
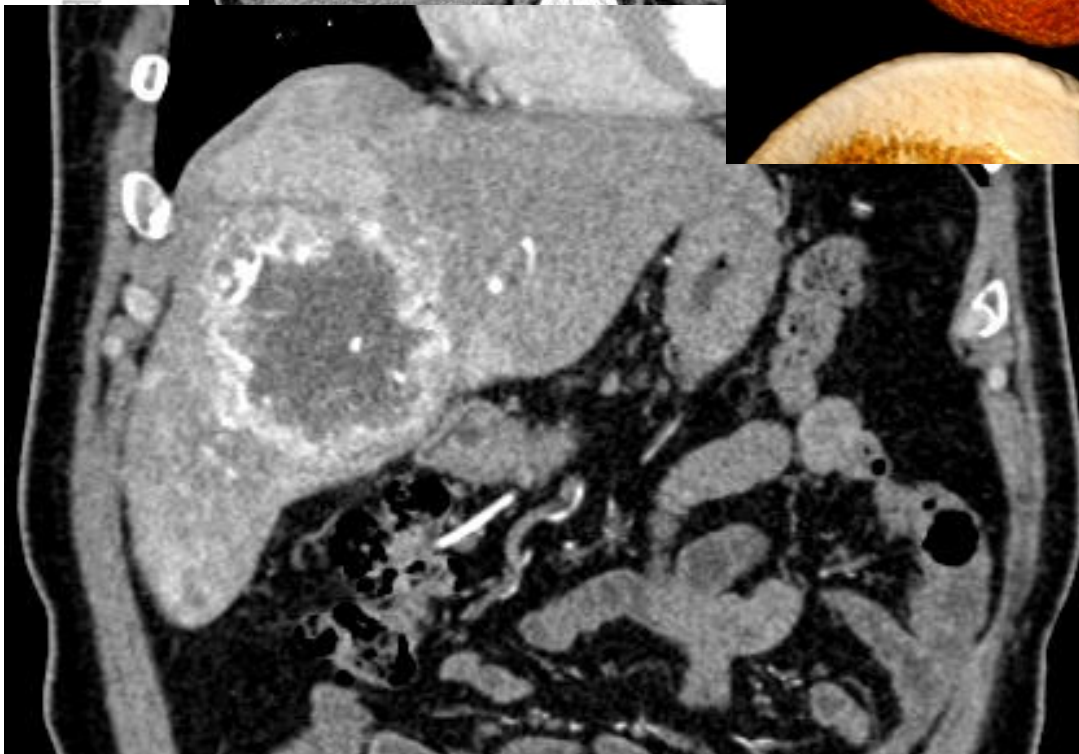
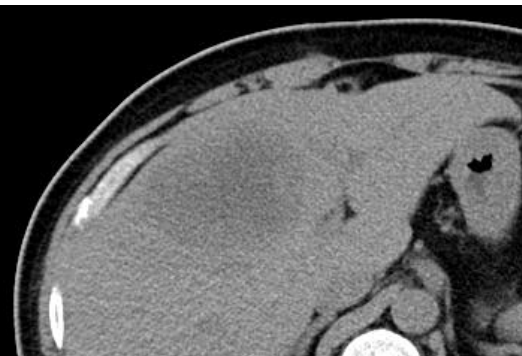




患者既往因左肾
一年再发高血压



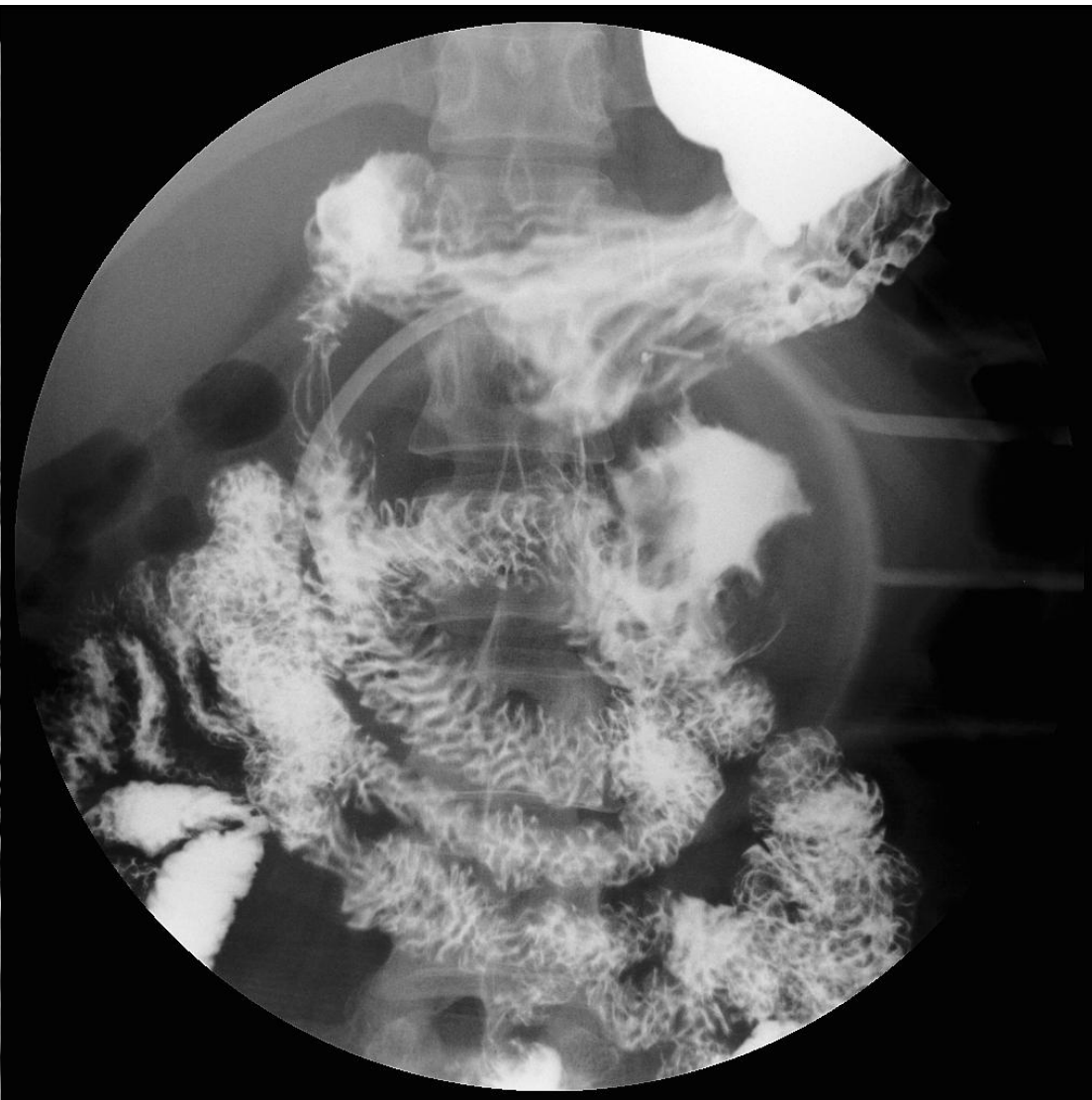
Peking Union
College Hos

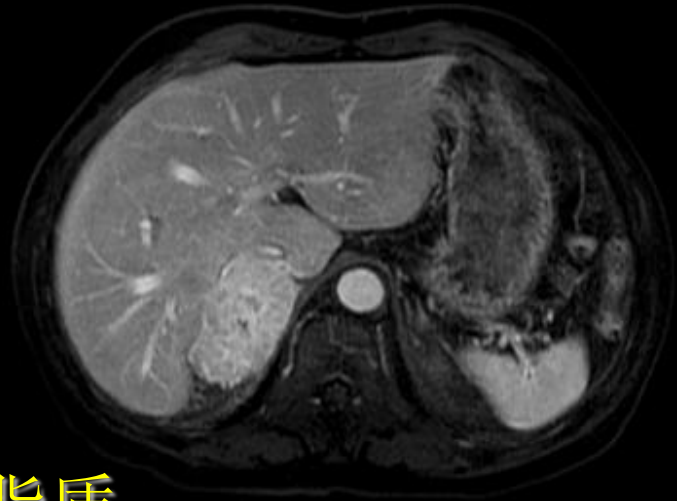
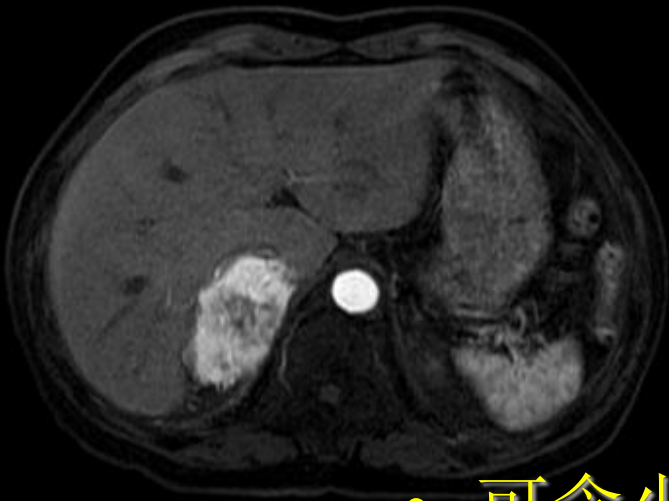




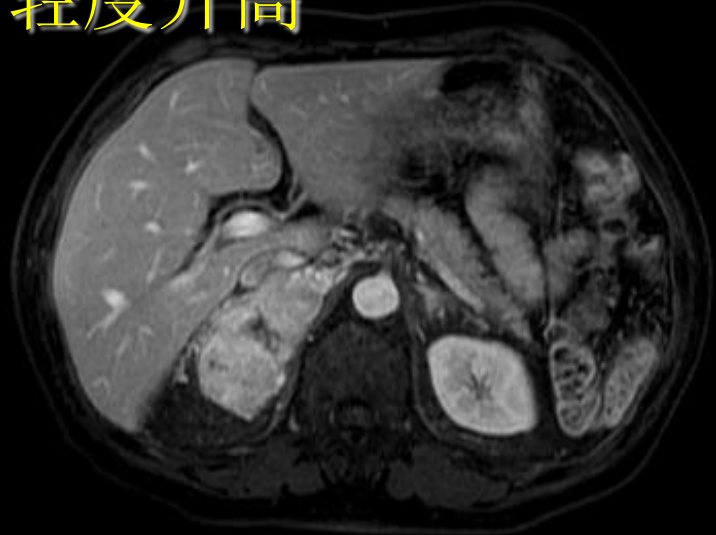
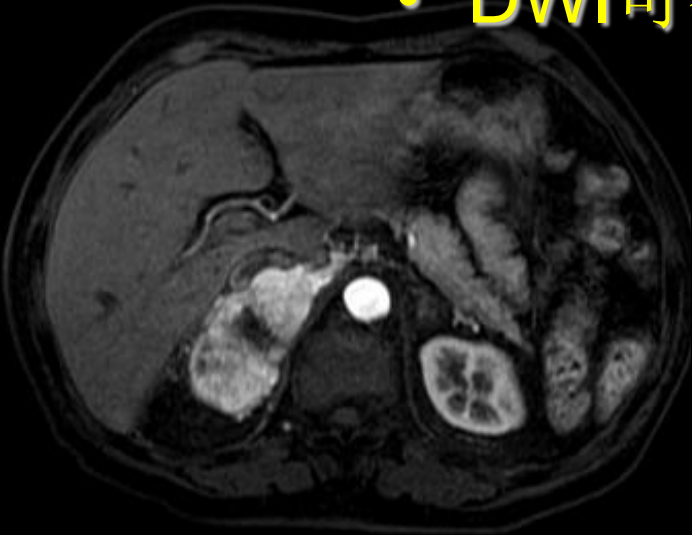
患者既往因盆腔副神经节瘤行肿瘤切除术，术后半年突发腹痛、消化道出血，MIBG示多发副神经节瘤复发

Peking Union Medical
College Hospital





- 可含少量脂质
- 多血供肿瘤伴坏死
- **DWI可有轻度升高**





嗜铬细胞瘤/副神经节瘤影像学 鉴别诊断

Peking Union Medical
College Hospital

北京协和医院

- 综合诊断：临床症状、实验室检查、强化特征、APW及RPW（vs腺瘤、转移）

- 肾上腺周围正常组织器官结构

- 腹部肿物

肾上腺病变位于脾静脉后方，推压脾静脉向前上移位、脾向外侧及前上移位；

胰尾肿物使脾静脉后移、脾外移；

脾来源肿物常与腹壁贴近向前外生长，脾静脉向内挤压





高血压患者，药物控制不佳，左肾上腺区占位

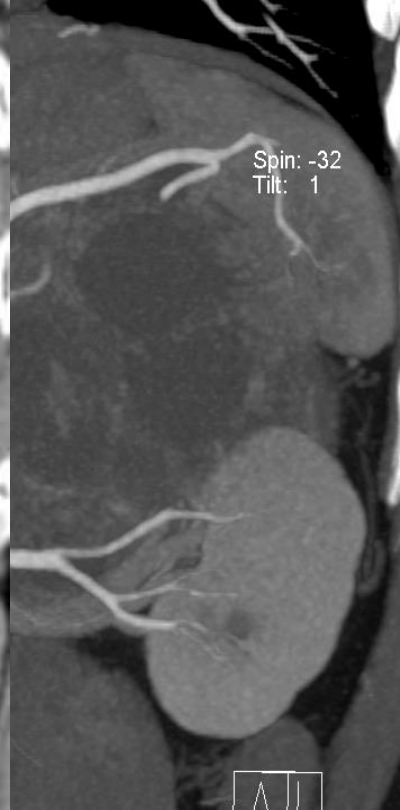
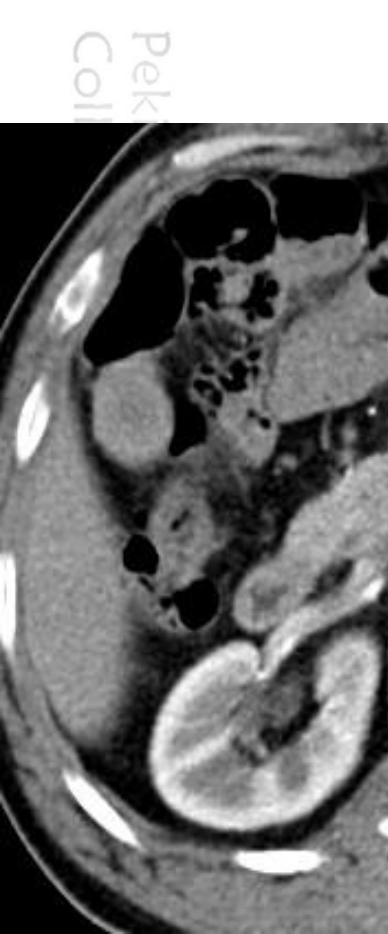
手术病理：副脾





查体发现胰尾区囊性占位

手术病理：副神经节瘤伴大片坏死





肾上腺皮质癌

- 肾上腺原发恶性肿瘤，发病率低，约为1/100万~2/100万
- 男女性发病率相近，平均发病年龄为40岁
- 约25%~50%肾上腺皮质癌为非功能性
- 恶性皮质癌常较大，易与较大的无功能性腺瘤相混淆，两者均可发生出血、坏死、囊变和钙化等-更常见于皮质癌





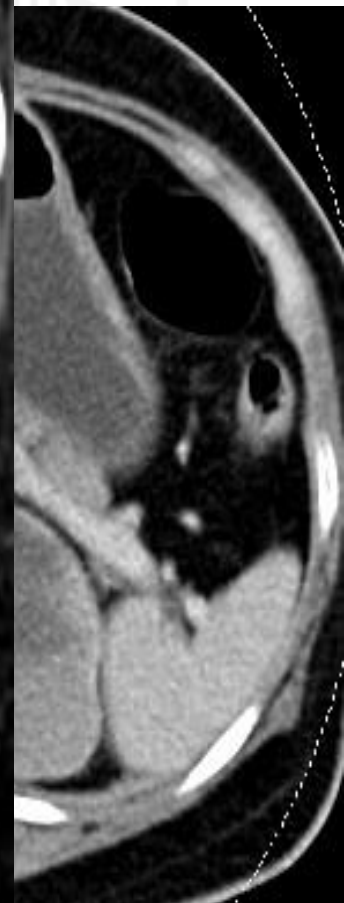
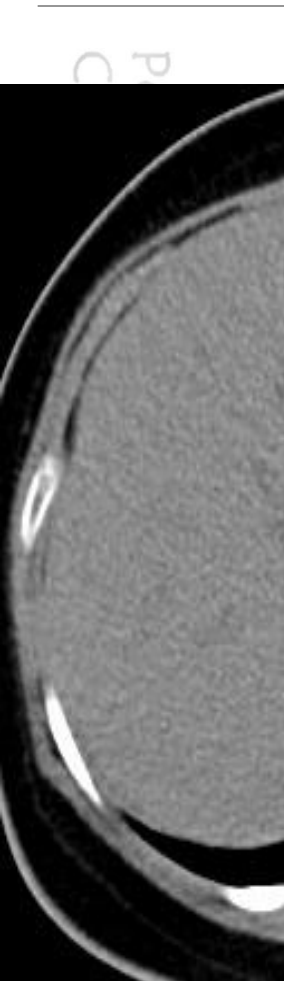
肾上腺皮质癌CT表现

- 10%为双侧受累
- 较大，可达7cm~20cm，多有包膜，呈分叶状，恶性者包膜可不完整，边缘不规则
- 平扫多为中等密度，中央由于坏死囊变密度常较低，若有出血则密度稍高（50HU~90HU），钙化较多见（斑点状/粗大沙砾样）
- 肿瘤实质中度强化，坏死囊变区无强化
- 转移-肿大淋巴结、相应转移灶

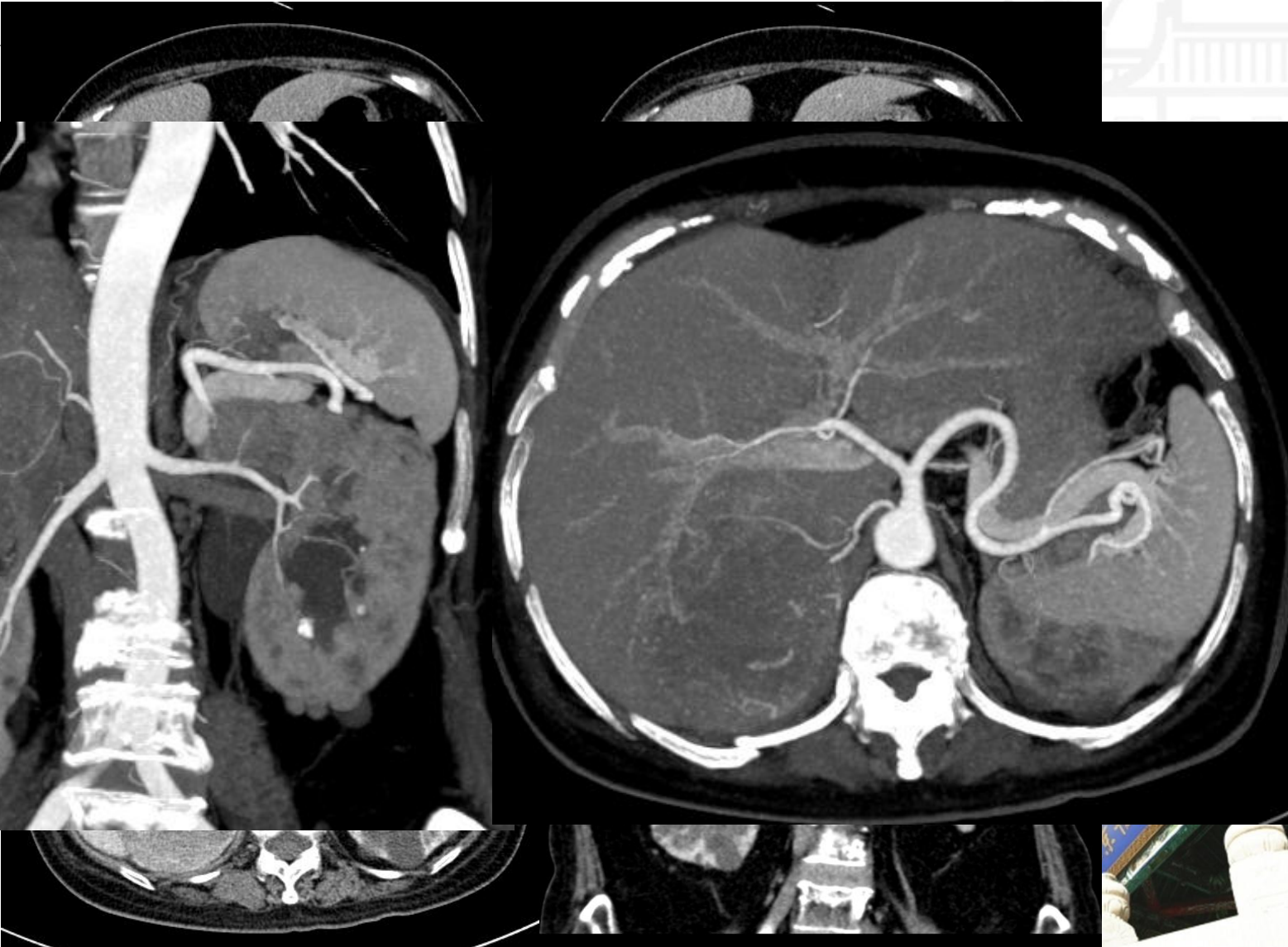




肾上腺皮质癌CT表现



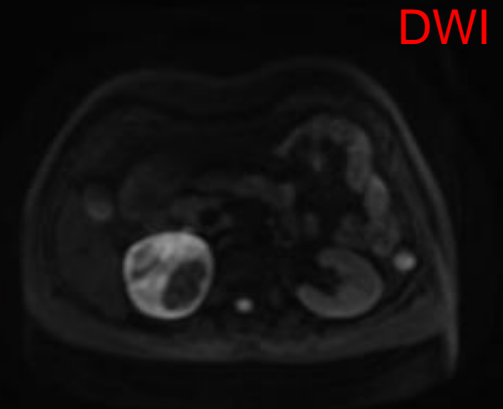
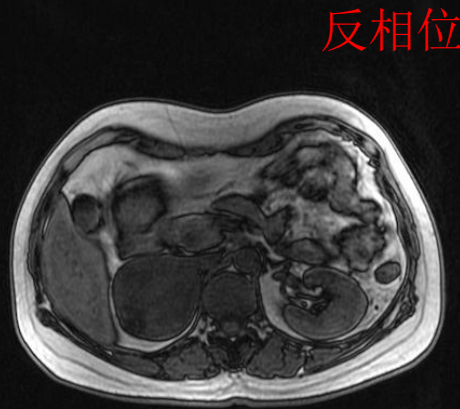
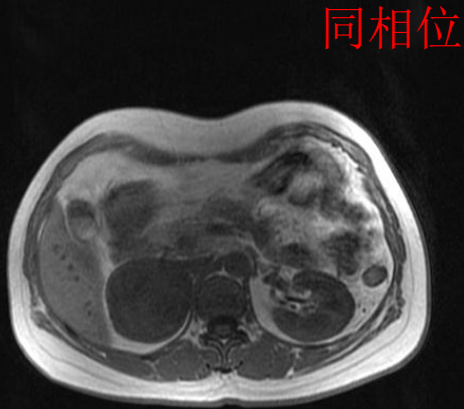
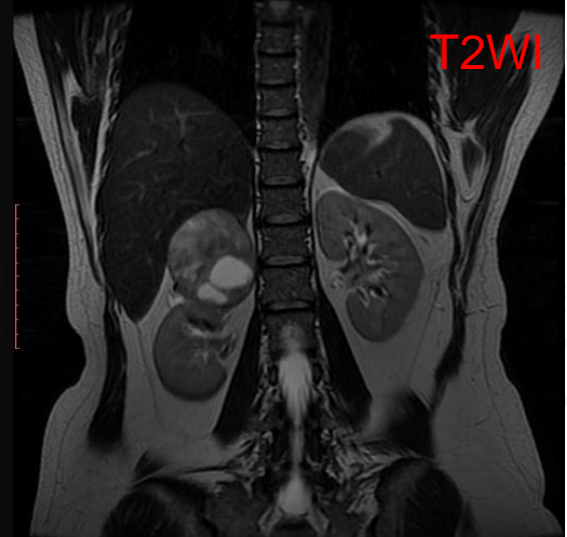
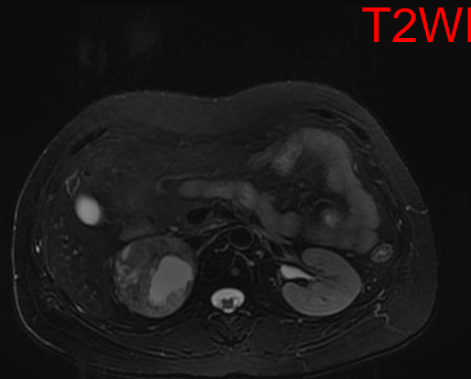
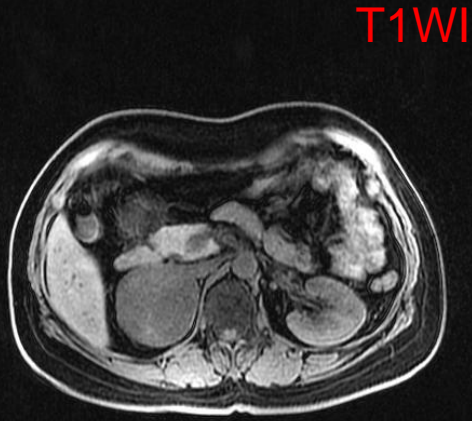
肾上腺皮质癌CT表现





肾上腺皮质癌MRI表现

Peking Union Medical
College Hospital



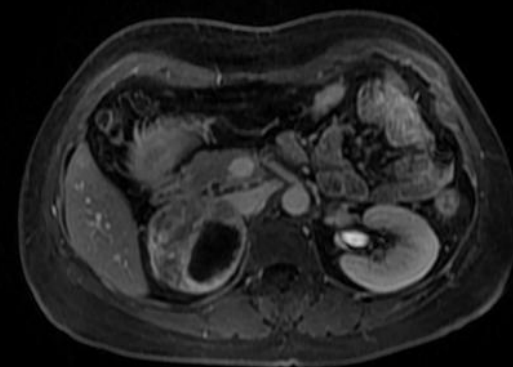


肾上腺皮质癌MRI表现

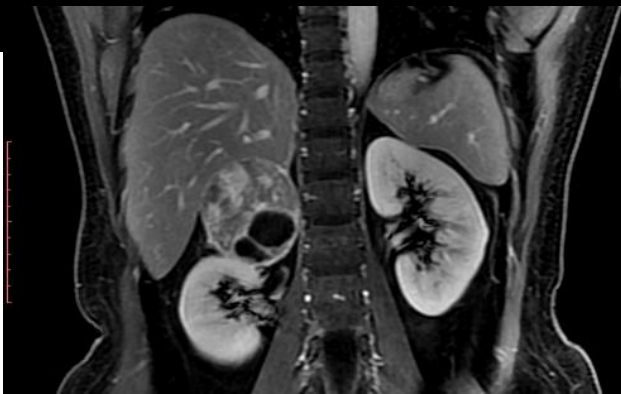
动脉期

门脉期

延迟期



醫院





肾上腺皮质癌鉴别诊断

- vs 腺瘤、嗜铬细胞瘤：APW & RPW
- vs 转移癌：形态上难以区分，需依赖于临床病史和实验室检查；
 - ① 转移癌发生钙化者少见；
 - ② 50%的转移癌为双侧性；
 - ③ 在已知患者原发肿瘤的基础上若发现双侧肾上腺肿块—转移癌；
 - ④ 在无临床和影像学诊断依据时，由于转移癌发病率高于皮质癌，故应先考虑转移癌的诊断。





肾上腺神经母细胞瘤

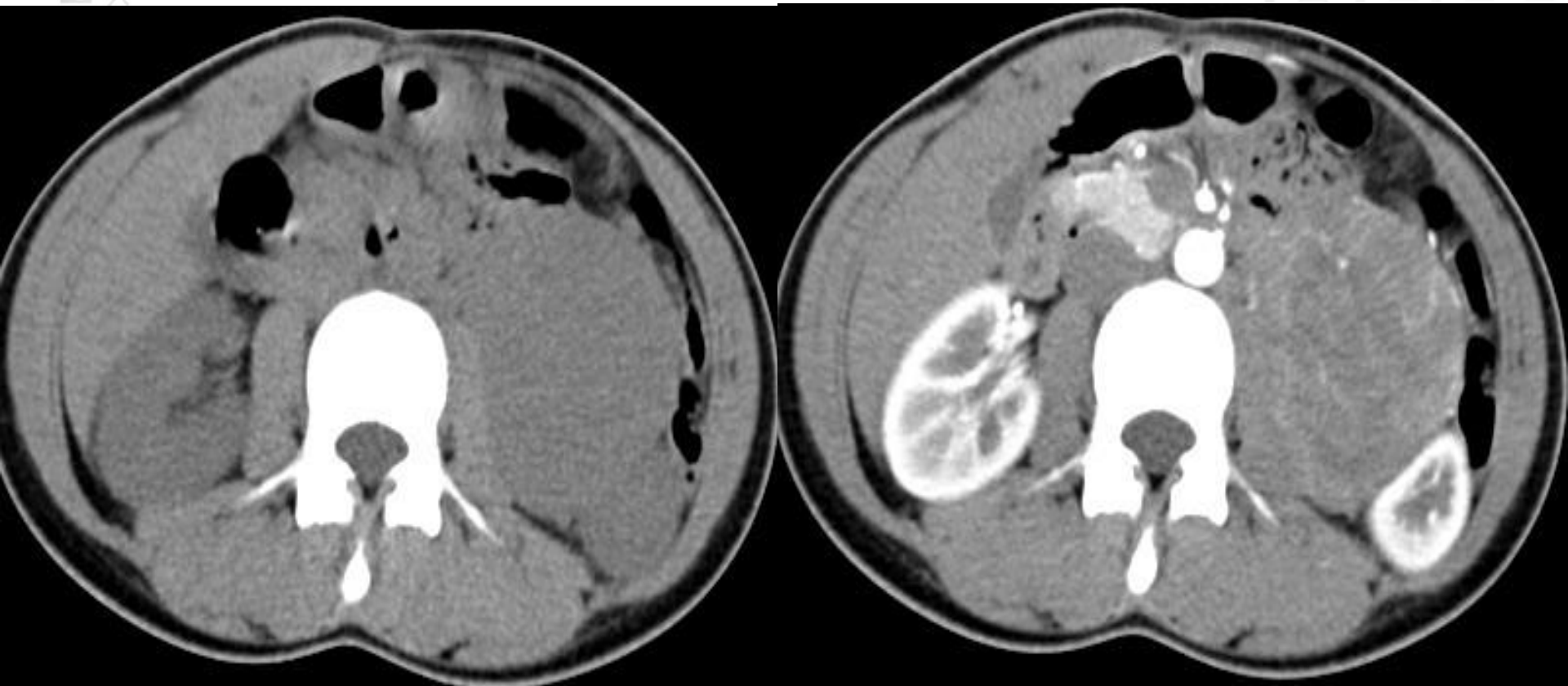
- 儿童常见恶性肿瘤，80% $<$ 3岁，男孩多见，偶有青少年发病，成人罕见
- 约50%初诊时即已有转移
- 临床症状：无痛性腹部包块，转移症状，儿茶酚胺增多
- CT表现：不规则软组织密度肿块，常较大，可合并出血、坏死或钙化（化疗后明显），少数病变仅为软组织密度肿块，其内可含有脂肪密度，无钙化成分，诊断较为困难
- CT诊断价值：定位、正常肾上腺消失





肾上腺神经母细胞瘤CT表现

Pek
Col





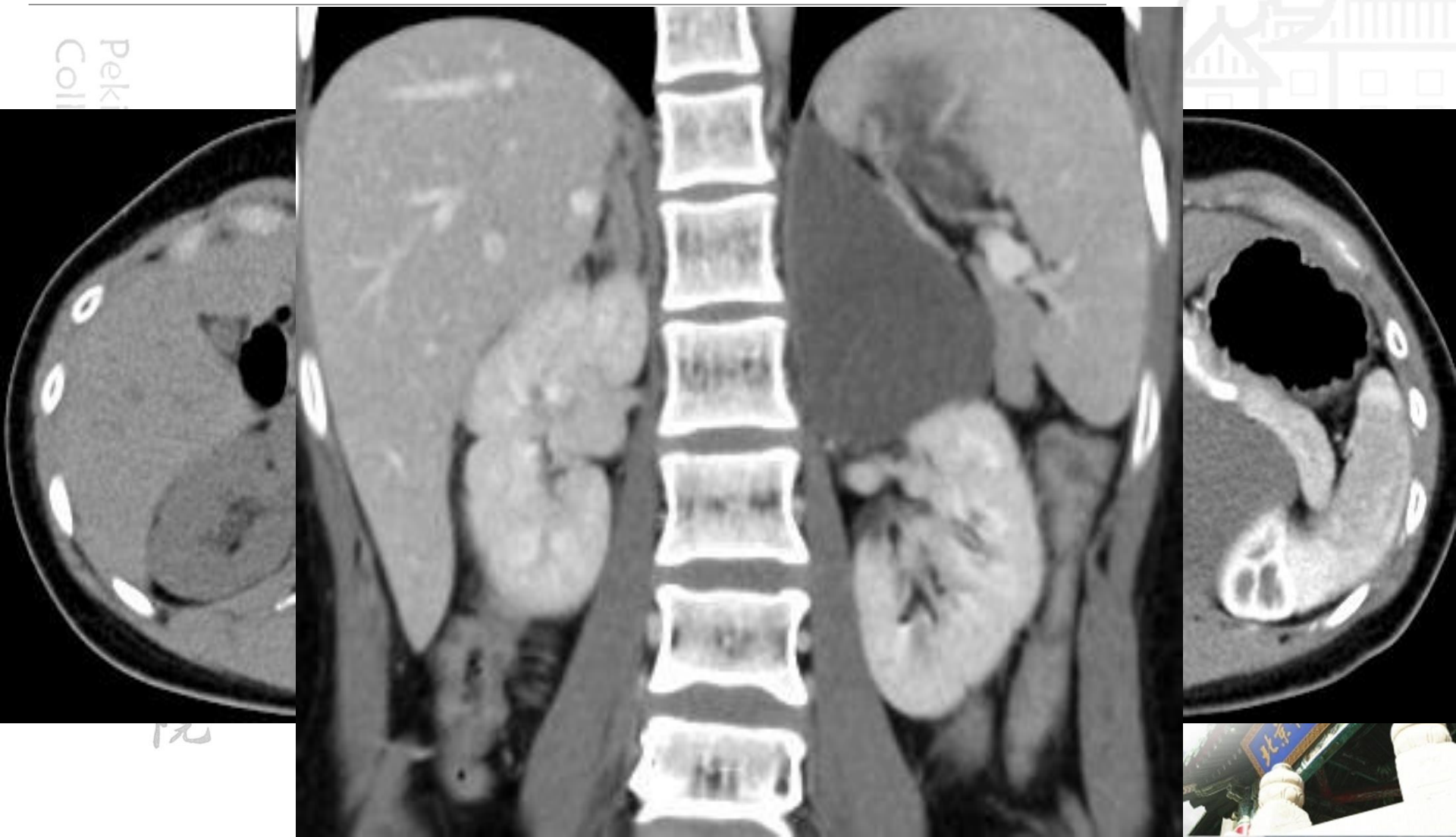
节细胞神经瘤

- 起源于交感神经节细胞，后纵隔>腹膜后>肾上腺
- 临床症状：无痛性腹部肿块，分泌儿茶酚胺-高血压，分泌血管活性肠肽-慢性腹泻
- CT表现：边界清晰，沿腹膜后间隙蔓延生长，较大病变可出现囊变、出血、斑点状钙化等；轻至中度延迟强化-粘液性基质成分





节细胞神经瘤CT表现





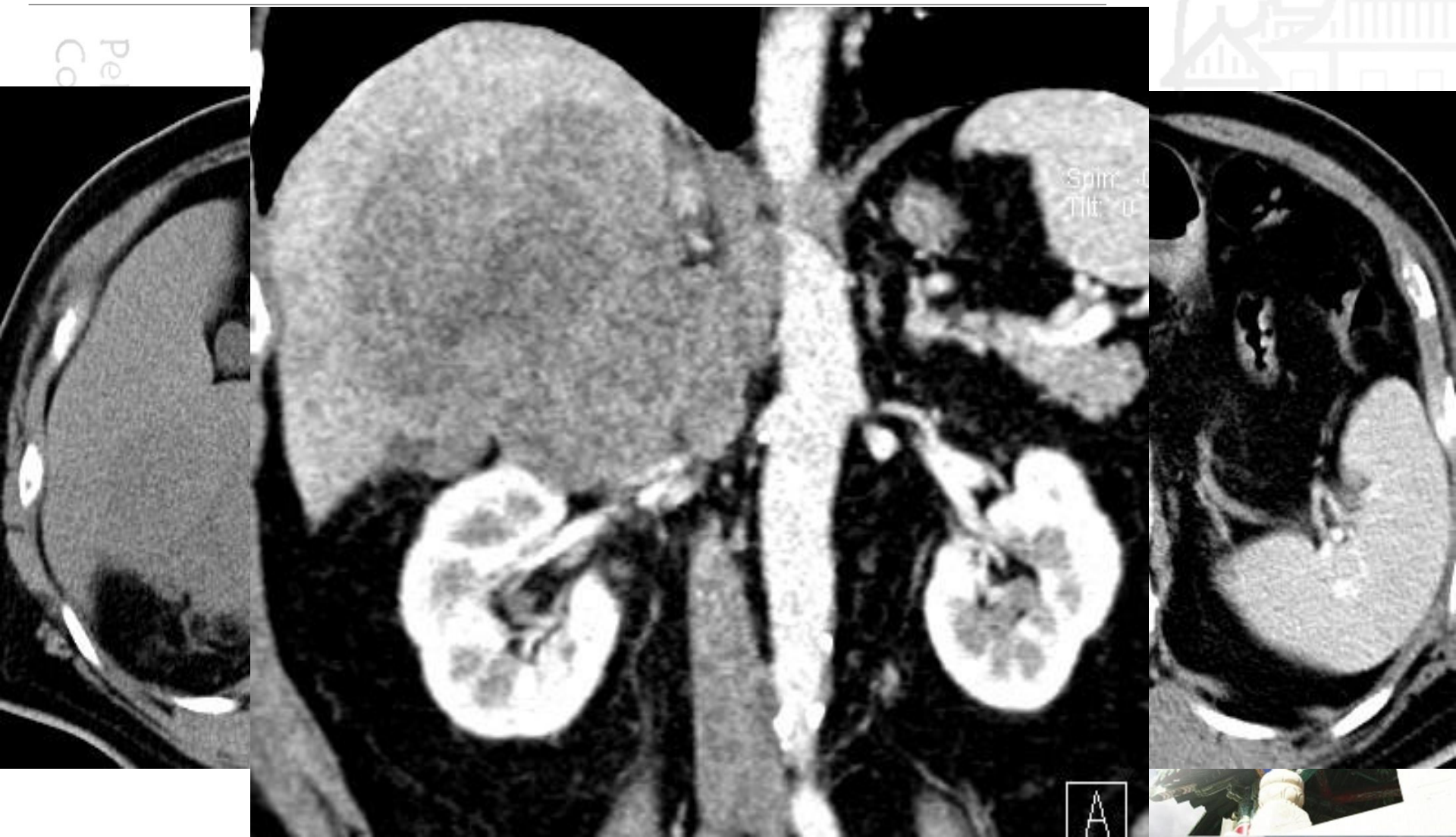
肾上腺淋巴瘤

- 原发性-肾上腺功能低下，继发性-淋巴瘤的全身症状
- 单侧或双侧较大肿块，**均匀较低密度**，边界清楚，少数病例肾上腺弥漫性肿大，维持原有形态
- 肿瘤内可出现更低密度坏死区或高密度出血灶和钙化灶，化疗后较常见
- 呈浸润生长时，易**包绕和侵犯肾上极**，但不使其发生移位
- 呈轻度至中度强化，坏死区无明显强化





肾上腺淋巴瘤CT表现





肾上腺转移癌

- 器官转移：肺、肝、骨骼、肾上腺
- 肾上腺转移的原发肿瘤：肺癌、乳腺癌、肾癌、甲状腺癌、胃癌、胰腺癌、结肠癌和恶性黑色素瘤等
- 双侧发生转移者约50%
- 多为无功能性





肾上腺转移癌CT表现

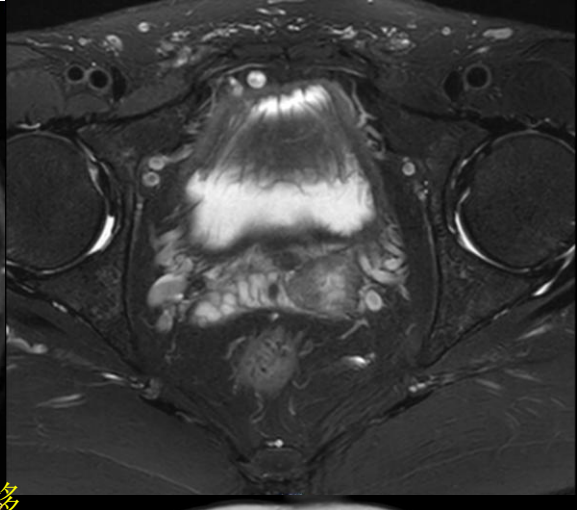
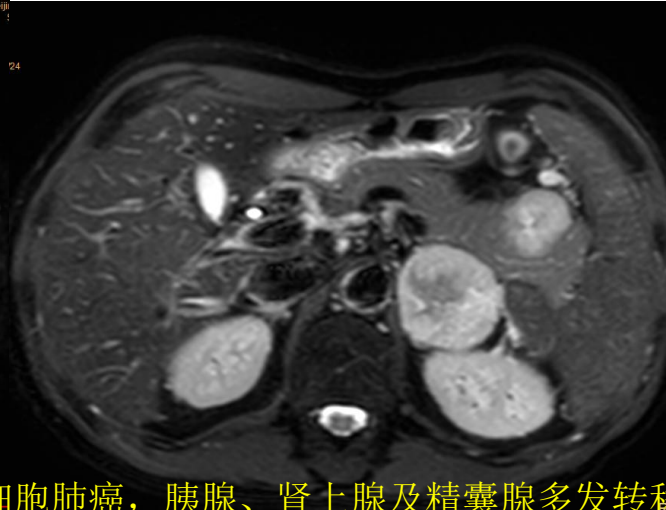
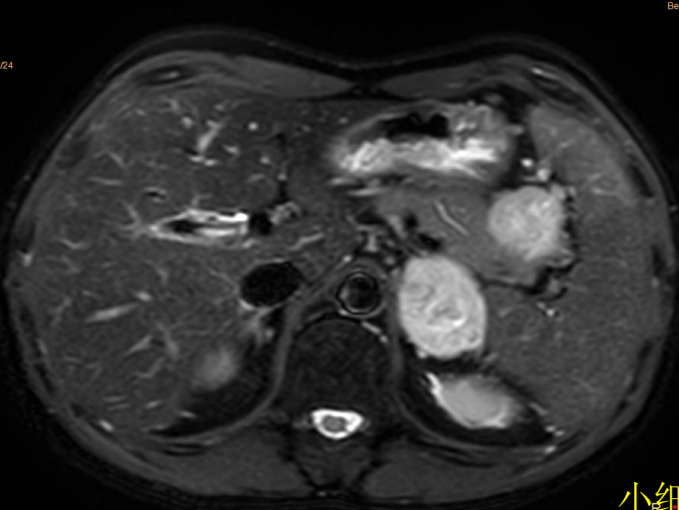
- 一般较小，1cm~3cm常见
- 单侧或双侧，部分病例可为单侧巨大肿块
- 病灶密度较均匀，边界清晰，呈圆形或类圆形，病灶较大时可出现出血、坏死和囊变
- 肿瘤实性成分轻至中度强化或环形强化，不具特异性
- 肾上腺外原发病变



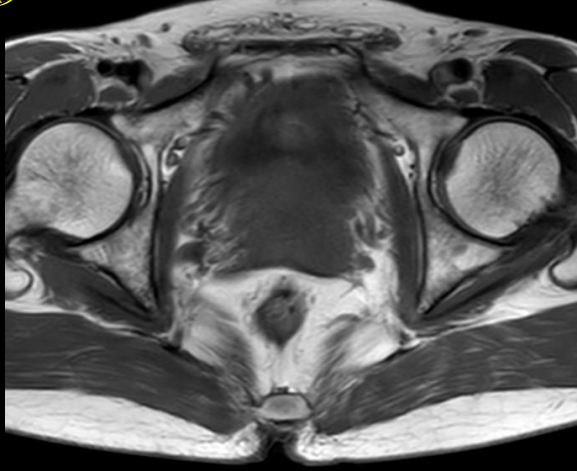


肾上腺转移癌CT表现

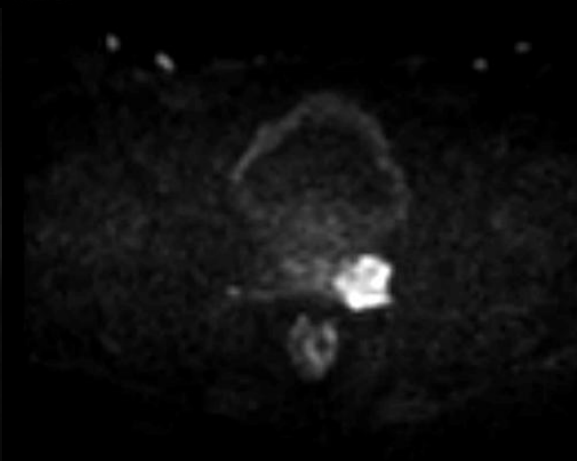
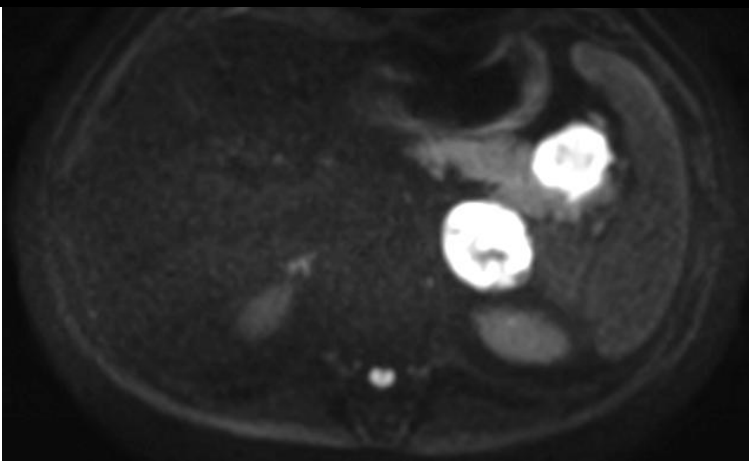




小細胞肺癌，胰腺、腎上腺及精囊腺多发转移



和醫院

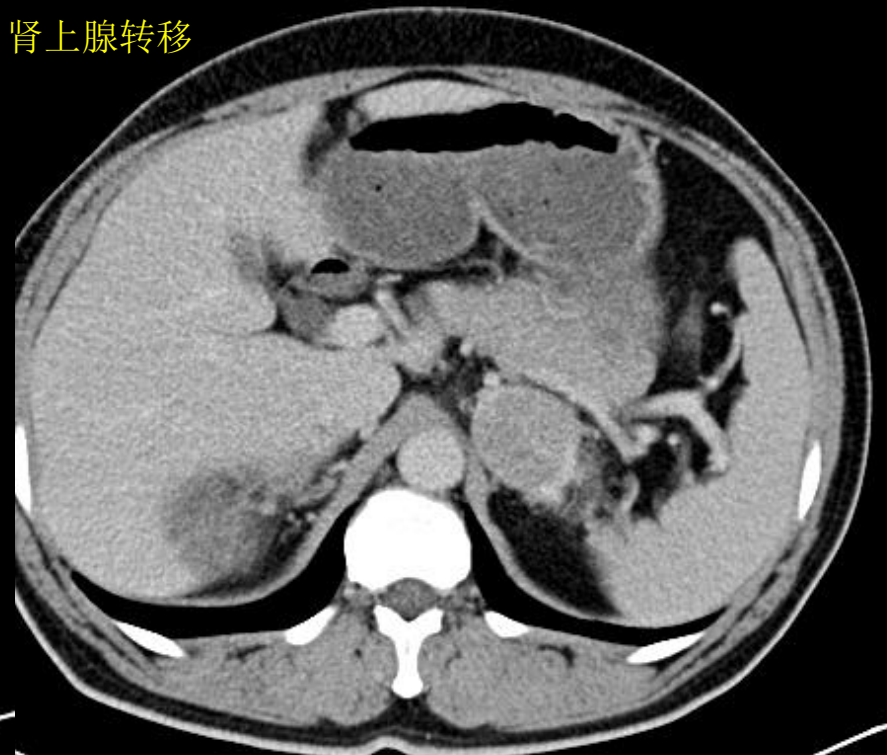
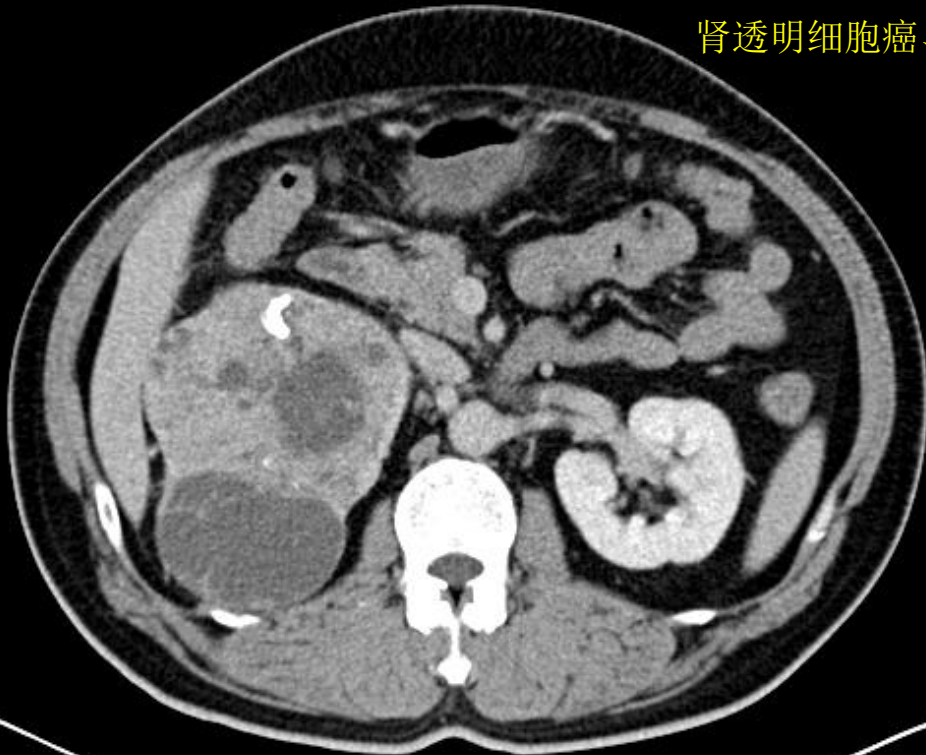




肾上腺转移癌特殊表现

- 肾上腺转移与原发病变影像学表现相近：
肾癌、神经内分泌肿瘤、黑色素瘤

肾透明细胞癌、肾上腺转移





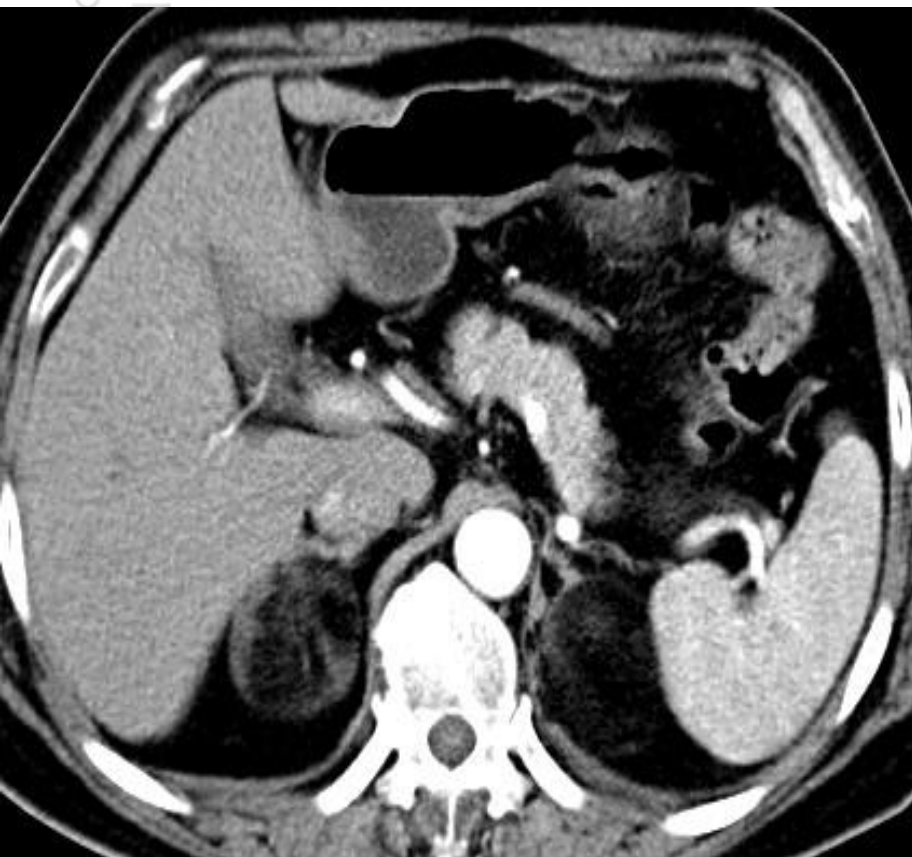
肾上腺髓样脂肪瘤

- 单侧发病，少数为双侧大小不一的肿块
- 多呈类圆形，少数呈分叶状，可有分隔，边界清晰，常有完整的包膜
- 多数为混杂密度，含脂肪区域的CT值为-45HU~-113HU，含骨髓组织的CT值可为13HU~36HU
- 约20%的病例可见斑点状或蛋壳样钙化
- 软组织部分轻至中度强化，脂肪组织无明显强化





肾上腺髓样脂肪瘤CT表现





髓样脂肪瘤



Union Medical
Hospital

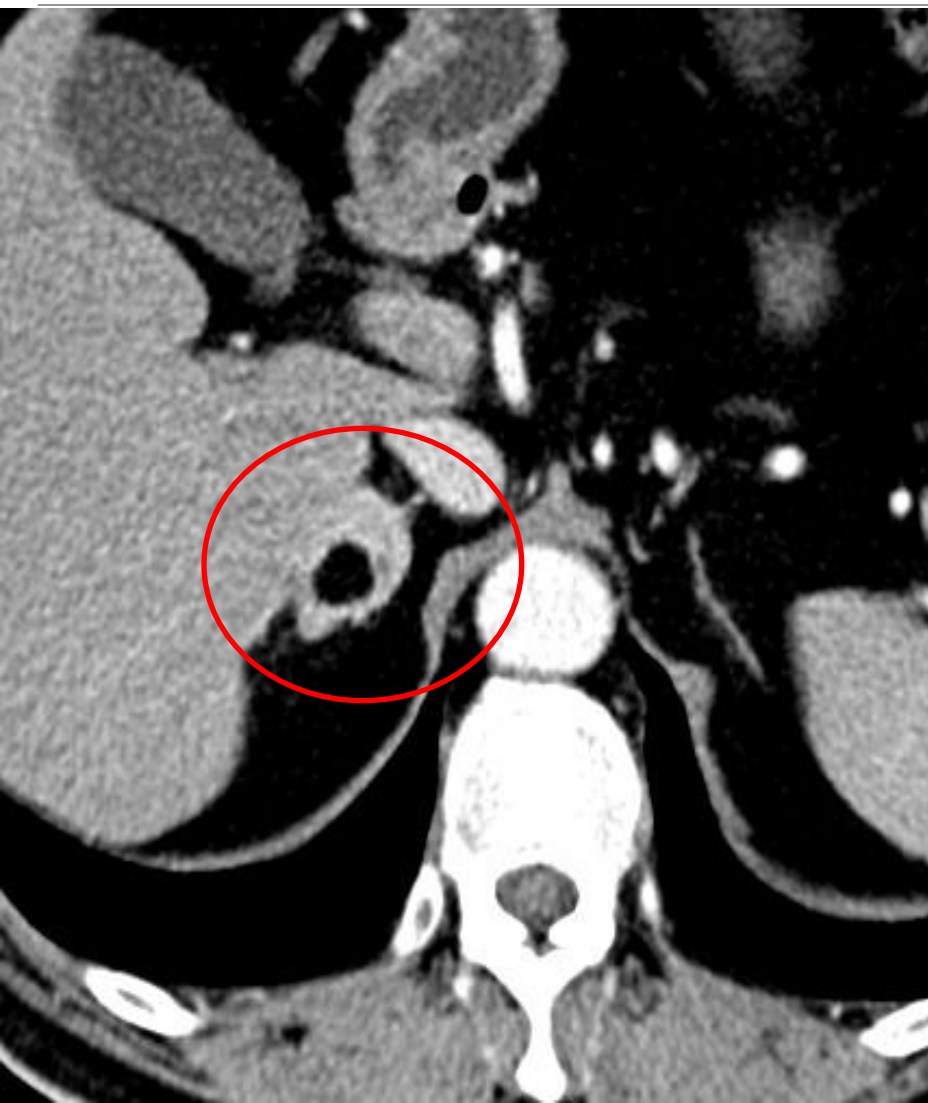
北京協和醫院

生脂肪化髓腺瘤

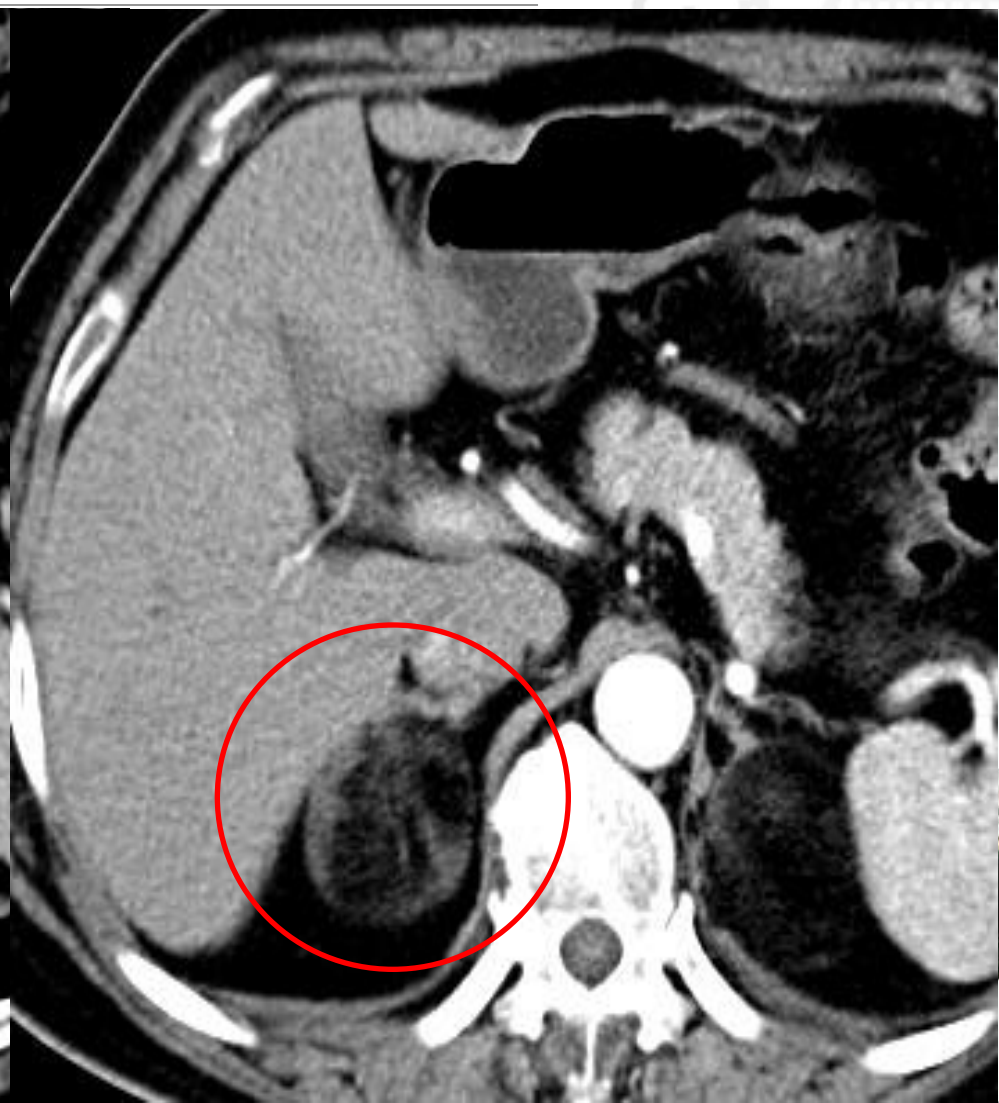




腺瘤髓脂肪化生



髓样脂肪瘤





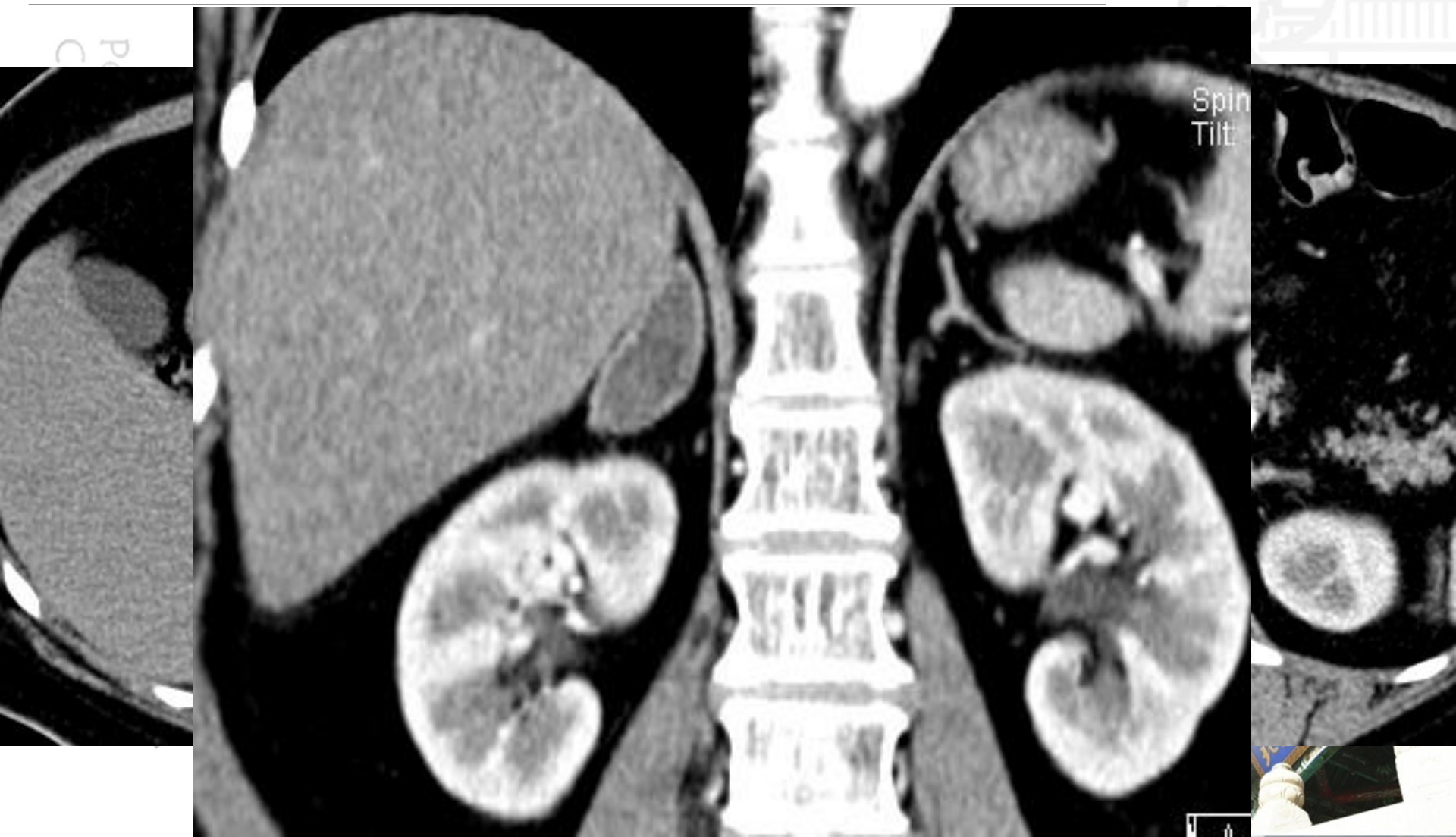
肾上腺出血/血肿

- 右侧多见-静脉引流；
- 急性期：肾上腺肿胀、密度增高，呈条索状延伸至肾上腺周围脂肪内，出血较大时可积聚形成血肿，多见于肾上腺髓质；
- 6周后血肿吸收，CT可发现肾上腺形态不变，但密度减低或不均匀；
- 3个月~6个月后可完全吸收，少数不完全吸收或机化时，CT可见条索状软组织密度影或钙化。





肾上腺血肿CT表现





肾上腺结核

- 肾上腺破坏>50%-皮质功能减退
- 早、中期：增生性病变，肾上腺增大，外形不规则或形成肿块，中心密度不均匀或呈低密度，可有斑点状钙化
- 晚期：萎缩性改变，广泛钙化或纤维化，形态不规则，与周围粘连不清
- 干酪性坏死或严重萎缩部位不增强，而其边缘常有增强

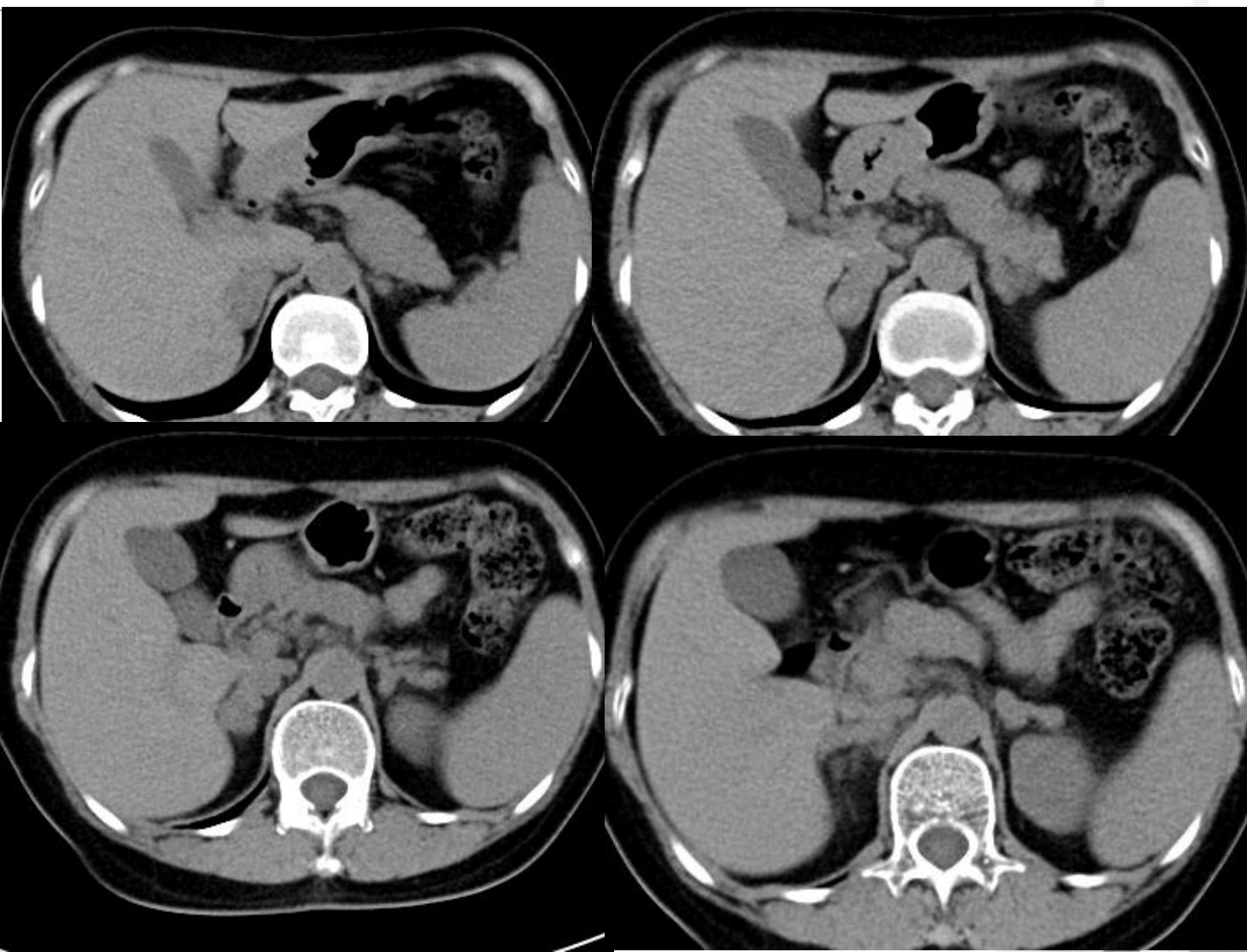




早、中期肾上腺结核CT表现

Peking Union Medical
College Hospital

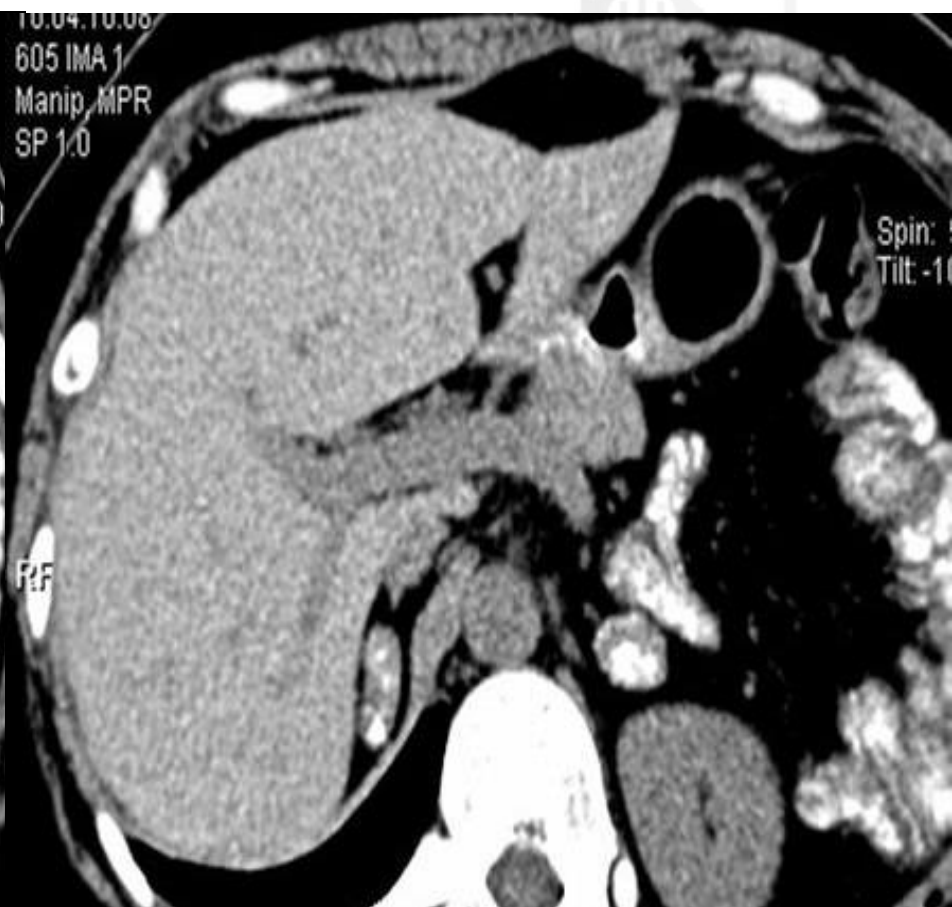
北京协和医院







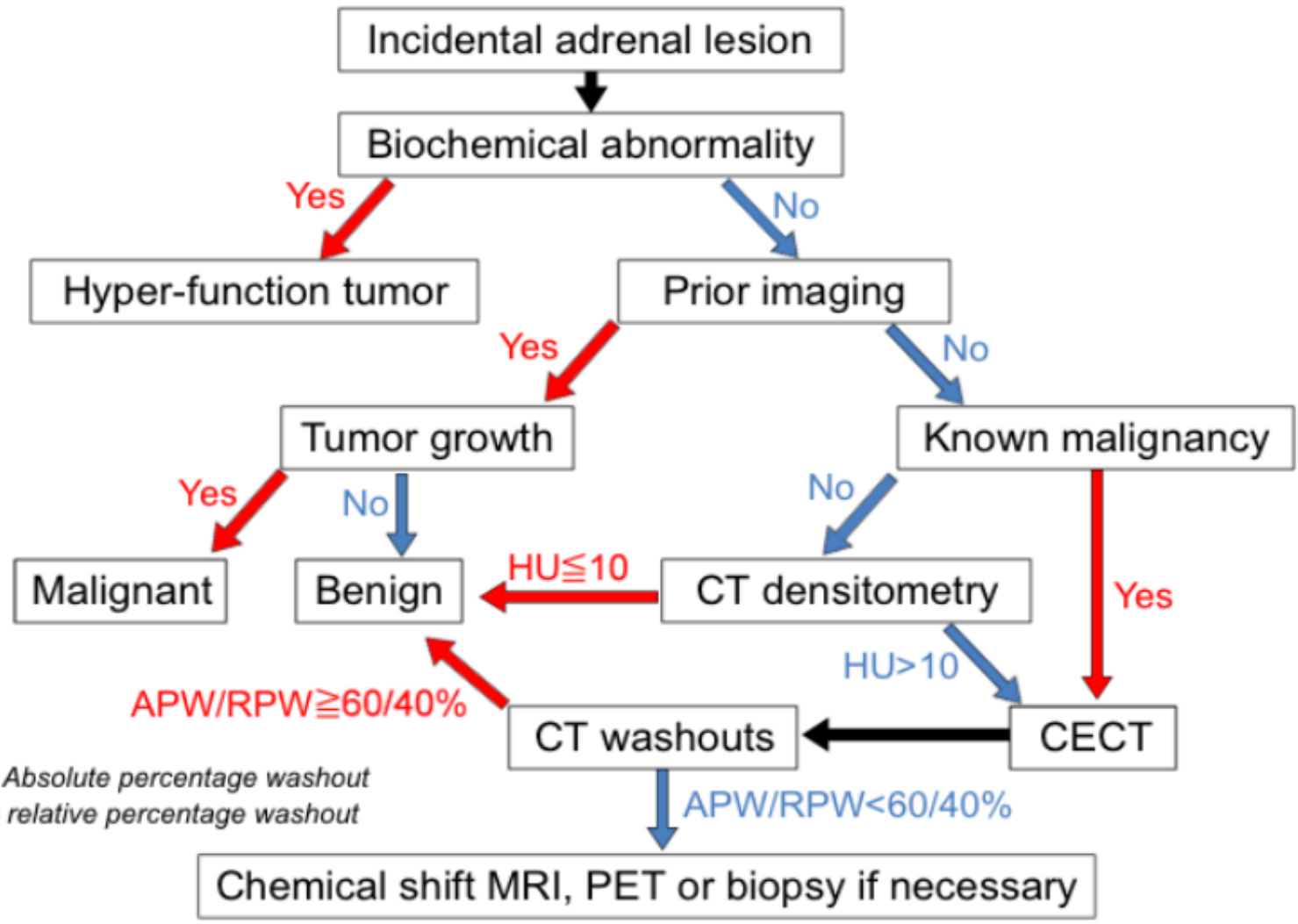
晚期肾上腺结核CT表现



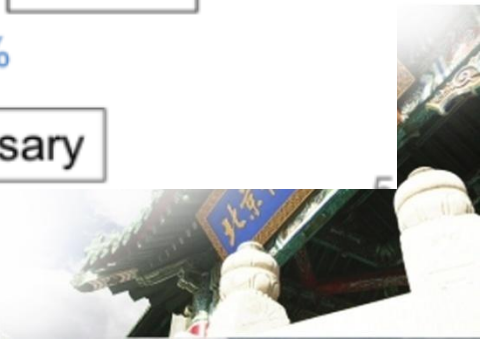
肾上腺病变影像学诊断流程



Peking Union Medical
College Hospital



APW = Absolute percentage washout
RPW = relative percentage washout





Take home message

- 肾上腺病变：CT（薄层扫描3mm、多方位重建）、MRI
- CTA-病变定位、外科/介入治疗方案制定
- 肾上腺动态增强CT+洗脱率计算-鉴别肾上腺肿块（>2cm）的良、恶性
- MRI T1WI同、反相位（发现细胞间/内脂质成分）-腺瘤
- MRI T2压脂相（成熟脂肪）-髓样脂肪瘤

肾上腺疾病的诊断：临床&影像学检查





孙昊: 13146802900
sunhao_robert@126.com