

# 肾上腺区钙化的诊治进展

阮小豪<sup>1</sup> 徐丹枫<sup>1Δ</sup> 赵菊平<sup>1</sup>

**[摘要]** 在目前超声、CT 等影像手段运用广泛的背景下,肾上腺区的钙化并不少见,良恶性病变中均可伴随。因此,如何综合 CT 特征和内分泌功能情况,进行正确合理的初步诊断以及治疗方案的选择(保守或手术治疗)是极其重要的。本文旨在从循证医学角度出发,在钙化类型、影像学特征、内分泌功能以及治疗等方面进行探讨,进而指导临床诊治方案的制定。

**[关键词]** 钙化;肾上腺;CT;肿瘤

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2022.09.015

**[中图分类号]** R699.3 **[文献标志码]** A

## Advances in the diagnosis and treatment of adrenal calcification

RUAN Xiaohao XU Danfeng ZHAO Juping

(Department of Urology, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, 200025, China)

Corresponding author: ZHAO Juping, E-mail: zhaojp01@126.com

**Summary** With the widespread use of ultrasound, CT, and other imaging modalities, adrenal calcification is not uncommon in benign and malignant lesions. Therefore, it is extremely important to combine CT features and endocrine function to make a correct and reasonable preliminary diagnosis and choice from conservative or surgical treatment. The purpose of this article is to discuss the type of calcification, imaging features, endocrine function, and treatment from the perspective of evidence-based medicine, so as to guide the formulation of clinical diagnosis and treatment plans.

**Key words** calcification; adrenal gland; CT; tumor

钙化灶是指人体组织或器官在代谢、感染等因素的作用下发生坏死,继发钙盐沉积而形成的一类病灶,在超声或 CT 上表现为类似结石的强回声或高密度钙质沉淀(CT 值为 80~300 HU)。临床常见的有肝钙化灶、前列腺钙化灶、肾钙化灶、心肌钙化灶等<sup>[1]</sup>。肾上腺区域的钙化灶随着体检的广泛开展并不少见,并且在良恶性病变中均可存在。

根据既往发表的文献,大部分肾上腺疾病包括结核、血肿、囊肿和多种肿瘤等均有钙化灶的报道,其钙化特点各有不同。但是目前对相关原发疾病的鉴别,以及穿刺、手术或保守治疗的选择上仍不统一。正确的诊断以及治疗还需要更多的循证医学证据。在此,我们对这一专题进行综述,希望借此指导今后的临床工作。

### 1 影像学特征

与超声相比,CT 对钙化灶和周围软组织的形态鉴别更客观准确,适用的疾病谱更广,定位及定性诊断效率更高。表 1 总结了常见钙化类型及 CT 鉴别特征。在 CT 上,钙化灶大致可分为边缘弧型

钙化、边缘厚壁型钙化、内部点状型钙化、内部粗大型钙化和不定型钙化这 5 种类型(表 1)<sup>[2]</sup>。肾上腺区钙化患者一般临床症状无特异性,而与伴随的相关肾上腺疾病有关。由此可见,钙化灶本身虽不能直接明确诊断,但结合周围软组织的影像学特征及内分泌定性试验,可以辅助提示潜在病因,从而给予针对性的治疗,减少不必要的穿刺或手术。根据内分泌功能情况可将原发病变分为内分泌无功能性病变、功能增强性病变和功能减退性病变。

#### 1.1 内分泌无功能性病变

**1.1.1 单纯原发性钙化灶** 原发性钙化灶不伴随相关肾上腺疾病,临床罕见,一般无明显症状。国内付伟金等<sup>[3]</sup>曾报道 1 例原发性巨大肾上腺钙化灶。该病变呈椭圆形,边界清晰,内部有斑片状的密度影,无增强改变。病理见大量钙盐沉积,无组织结构。与其他疾病的主要鉴别点在于影像学检查中未发现伴随的肾上腺疾病。

**1.1.2 钙化纤维瘤** 钙化纤维瘤又被称为钙化性纤维性假瘤,是一种罕见的良性软组织肿瘤,多数

<sup>1</sup>上海交通大学医学院附属瑞金医院泌尿外科(上海,200025)

<sup>Δ</sup>审校者

通信作者:赵菊平, E-mail: zhaojp01@126.com

发生于软组织间隙,少数位于实质性脏器内<sup>[3]</sup>。该病变呈较规则团块或结节状稍高密度影,边界清晰,密度较为均匀,无明显坏死或囊性变。88.9%的病灶内散在不规则钙化或出现粗大条块状钙

化<sup>[4]</sup>。增强扫描可见肿瘤轻度渐进性强化,强化幅度约 15 HU<sup>[4]</sup>。该疾病临床症状及影像学特征不典型,确诊依赖手术或穿刺病理诊断。

表 1 肾上腺区钙化在 CT 影像上的特征及相关疾病的关系

| 钙化类型    | 钙化发生率   | CT 主要鉴别特征                                    | 原发疾病     |
|---------|---------|--|----------|
| 边缘弧型钙化  | 69%     | 单发、单侧、壁薄、病变中心显示为较均匀的水样密度(0~10 HU)            | 真性囊肿     |
| 边缘厚壁型钙化 | 50%     | 壁厚,增强可强化,中心密度较高                              | 假性囊肿     |
|         | NA      | 外围增强中央低密度(50~60 HU)                          | 血肿       |
| 内部点状型钙化 | 20%     | 病灶内大范围负衰减脂肪信号(-80~-100 HU)                   | 髓样脂肪瘤    |
|         | 72.7%   | 含脂液平面、毛发和脂液混合体                               | 畸胎瘤      |
|         | 42%~60% | 界限清晰、有包膜的实性肿块,“伪足”,少见囊变坏死,延迟强化               | 节细胞神经瘤   |
|         | NA      | 边界清晰,密度不均,直径通常>6 cm,中等程度强化                   | 嗜酸细胞瘤    |
|         | 64%     | 增强扫描示“快进慢出”表现                                | 血管瘤      |
|         | NA      | <3 cm,边界清楚,密度较均匀,衰减<10 HU                    | 皮质腺瘤     |
|         | 10%~25% | >6 cm,常呈分叶状,边缘模糊,密度不均,衰减>10 HU,增强扫描示“渐进式”表现  | 皮质癌      |
|         | <10%    | 增强扫描动脉期迅速强化(110~120 HU),静脉期瘤体强化稍减弱,洗脱率低于 50% | 嗜铬细胞瘤    |
| 内部粗大型钙化 | 50%     | 双侧肾上腺萎缩                                      | 肉芽肿性疾病   |
|         | 100%    | 未发现相关肾上腺疾病                                   | 单纯原发性钙化灶 |
| 不定型钙化   | NA      | 幼儿肾上腺增大伴肝脾肿大、淋巴结病变                           | 沃尔曼氏病    |
|         | 88.9%   | 较规则团块或结节状稍高密度影,边界清晰,密度较为均匀                   | 钙化纤维瘤    |
|         | NA      | 平扫 CT 上衰减通常>10 HU,但在增强 CT 上造影剂洗脱速度低于嗜铬细胞瘤    | 肾上腺转移    |
|         | 80%~90% | 多见囊变、坏死,包绕腹膜后大血管及向对侧延伸浸润,不均匀明显强化,幼儿多见        | 神经母细胞瘤   |
|         | NA      | 单或双侧肾上腺肿大伴多器官受累                              | 淀粉样变性    |

**1.1.3 沃尔曼氏病** 沃尔曼氏病是一种罕见的常染色体隐性遗传病,最先起病于新生儿,表现为生长受阻、肝脾及淋巴结肿大。因为先天性脂代谢异常,脂肪酸和胆固醇常累积在肾上腺皮质内。影像学表现为肾上腺增大但保持正常形状,并发粗大不定形钙化<sup>[5]</sup>。病理见大量含胆固醇及甘油三酯的泡沫细胞浸润。该疾病多发现于 6 个月内幼儿中,症状及影像学表现典型。

**1.1.4 囊肿** 肾上腺囊肿是临床发病率不低的疾病,可分为 4 种类型:内皮性囊肿(45%)、假性囊肿(39%)、上皮性囊肿(9%)和寄生虫性囊肿(7%)<sup>[6]</sup>。其中,内皮性囊肿和上皮性囊肿为真性囊肿,囊壁为内皮或上皮组织,而假性囊肿的囊壁为纤维组织。囊肿通常呈单发单侧的圆形或类圆形低密度影。多为单房性,壁薄而光滑,囊壁无明显强化。病变中心显示为较均匀的水样密度(0~10 HU)。接近 69%的真性囊肿可见壁层弧形钙化灶或囊内点状钙化灶<sup>[6]</sup>。但由于假性囊肿囊壁含

纤维成分,囊壁厚度可达 3 mm,增强扫描囊壁可强化。超过 50%的假性囊肿可见厚壁型钙化灶<sup>[2]</sup>。囊壁或囊内的钙化对于肾上腺囊肿的定性诊断较具特征性<sup>[6]</sup>。

**1.1.5 髓样脂肪瘤** 髓样脂肪瘤是一类不常见的良性病变,由骨髓组织和成熟脂肪组织组成。20%左右的髓样脂肪瘤有钙化灶检出,且多内部点状钙化表现<sup>[7]</sup>。通常该病变主要成分为脂肪组织,占比 50%~90%,但在 IV 型髓样脂肪瘤中钙化可占主导地位<sup>[5]</sup>。CT 上的显著特点是病灶内大范围负衰减脂肪信号(-80~-100 HU),一般术前即可确诊。

**1.1.6 畸胎瘤** 肾上腺畸胎瘤是罕见的源于胚胎的残留肿瘤,近 12.5%的畸胎瘤为恶性<sup>[7]</sup>。其含有 2 个或 3 个胚层组织,主要由角化物、软骨、牙齿、皮脂和毛发等组成<sup>[6]</sup>。约有 72.7%的病变中可有钙化检出<sup>[8]</sup>。畸胎瘤在 CT 上显示为体积较大且密度不均的结节或分叶状肿块。钙化是肾上腺畸胎瘤 CT 扫描的特征性表现,钙化多表现为斑

点、斑块状或弧形;脂肪密度灶为另一典型 CT 表现,如见脂液平面、毛发和脂液混合体可以确诊<sup>[6]</sup>。

**1.1.7 嗜酸细胞瘤** 嗜酸细胞瘤非常少见,由含大量线粒体及嗜酸性颗粒的上皮细胞组成,一般为良性。CT 显示边界清晰,密度不均,直径通常 $>6$  cm,中等程度强化。国外 Consul 等<sup>[2]</sup>在 1 例嗜酸细胞瘤中发现内部及边缘点状钙化灶,因此伴钙化灶的偶发瘤不能忽视嗜酸细胞瘤的可能性。

**1.1.8 肾上腺转移** 最常发生肾上腺转移的是上皮细胞恶性肿瘤,其中 27% 的病变累及肾上腺。除此之外,还有淋巴瘤和黑色素瘤等<sup>[2]</sup>。钙化灶不常见于肾上腺转移,但可能会出现在黏液性腺瘤、骨肉瘤和甲状腺乳头状癌等含钙化的原发肿瘤的转移灶中<sup>[5]</sup>。转移性病灶在平扫 CT 上衰减值通常 $>10$  HU,但在增强 CT 上造影剂洗脱速度低于嗜铬细胞瘤<sup>[2]</sup>。诊断依赖原发病灶的检出及术后病理。

**1.1.9 血管瘤** 肾上腺血管瘤是较罕见的无功能良性肿瘤,分为海绵状血管瘤和毛细血管瘤。病灶多为类圆形低密度肿块,边界清晰,可伴坏死区。约 64% 的血管瘤可检出斑点或结节状钙化灶,病理上为扩张的血管腔隙内的多发静脉石<sup>[9]</sup>。增强扫描可见动脉期边缘结节状强化,随时间推移对比剂向肿块内填充,呈特征性的“快进慢出”表现<sup>[10]</sup>。钙化灶与肿瘤动态增强表现相结合则有助于血管瘤的诊断。

## 1.2 功能增强性病变

**1.2.1 腺瘤** 肾上腺皮质腺瘤是最常见的肾上腺病变,52%~75% 为无功能病变,15%~29% 为功能增强性病变<sup>[2]</sup>。病变大多 $<3$  cm,边界清楚,密度较均匀,衰减值 $<10$  HU。由于类脂质细胞含量多,钙化灶少见,偶有内部点状钙化灶。直径 $\geq 4$  cm 的肾上腺皮质腺瘤则内部成分更复杂,钙化成分较多见,脂质成分较少<sup>[11]</sup>。国内廖有刚等<sup>[12]</sup>曾报道 1 例皮质大腺瘤伴弥漫性钙化。一般肾上腺皮质腺瘤周围组织无受侵征象,增强扫描无强化或呈轻度强化。

**1.2.2 皮质癌** 肾上腺皮质癌年发病率为 0.7/100 万~2.0/100 万,好发年龄段在 5 岁以下和 40~69 岁,后者更多见<sup>[13]</sup>。其中 42%~57% 的病变为功能增强性病变<sup>[13]</sup>。92% 的癌灶 $>6$  cm,常呈分叶状,轮廓不规则<sup>[14]</sup>。肾上腺皮质癌边缘模糊,密度不均,伴中央星形或十字形囊变区域、出血和坏死。10%~25% 的肾上腺皮质癌中有钙化灶发现,多中央区点状、针尖状钙化灶<sup>[14]</sup>。增强 CT 表现为“渐进式”即动脉期迅速不均匀强化,而延迟期持续强化。肾上腺皮质癌容易突破包膜侵入邻近脂肪间隙,出现条索状改变,邻近脏器易受肿瘤组织浸润。若伴有下腔静脉癌栓或腹膜后淋巴结转

移,则更支持肾上腺皮质癌诊断。

**1.2.3 嗜铬细胞瘤** 嗜铬细胞瘤多为良性,10% 可能为恶性<sup>[5]</sup>。CT 表现多样化,常与其他肾上腺病变重叠。嗜铬细胞瘤体积小呈均质,体积大呈异质性伴坏死或出血。少于 10% 的嗜铬细胞瘤有钙化灶存在,多为内部点状钙化灶<sup>[15]</sup>。增强扫描动脉期瘤体实质部分迅速强化,增强至 110~120 HU,静脉期瘤体强化持续但较动脉期略有减退,洗脱率低于 50%<sup>[2]</sup>。主要鉴别点还是在于临床症状和内分泌功能检查。

**1.2.4 节细胞神经瘤** 节细胞神经瘤起源于肾上腺髓质和脊柱旁交感神经链,是一种较罕见的良性肿瘤,可发生于任何年龄。国外 Georger 等<sup>[16]</sup>曾报道在 37% 的病例中存在血香草扁桃酸升高现象,佐证存在具有自主分泌功能的节细胞神经瘤。42%~60% 的病例中可见散在点状钙化<sup>[17]</sup>。节细胞神经瘤在 CT 上表现为圆形或类圆形、边界清晰、有包膜的实性肿块。节细胞神经瘤可有“伪足”表现,即常沿周围脏器间隙呈“铸形”生长。增强扫描为延迟强化;动脉期表现为斑片样、线样或云絮状轻度强化,静脉期肿块强化范围往往扩大,且强化幅度较动脉期升高<sup>[18]</sup>。

**1.2.5 神经母细胞瘤** 神经母细胞瘤和节细胞神经瘤来源相同,分化程度不同,具备自主分泌功能的病变也更多见。病变一半以上发生在肾上腺,好发于 5 岁以下儿童。神经母细胞瘤呈体积大且不规则的异质肿块,常见囊变、坏死及钙化,恶性程度高。在 80%~90% 的病例中均可见斑点、斑块或不规则形的钙化灶<sup>[19]</sup>。其典型 CT 表现为肿瘤钙化和包绕腹膜后大血管及向对侧延伸浸润,易侵犯周围组织,且增强扫描呈不均匀明显强化<sup>[19]</sup>。

## 1.3 功能减退性病变

**1.3.1 肉芽肿性疾病** 肾上腺肉芽肿性疾病以感染性肉芽肿多见,特别是结核性肉芽肿和荚膜组织胞浆菌病,是导致肾上腺功能减退的主要病因。肾上腺结核常继发于肺结核,双侧同时病变多见。钙化发生率接近 50%,多为内部点状钙化灶<sup>[20]</sup>。肾上腺结核分为早期和晚期:早期肾上腺结核为干酪状,CT 表现为肾上腺肿大病灶及少许钙化,且强化不明显;晚期肾上腺结核为钙化期,CT 上可以呈现为肾上腺萎缩和组织钙化<sup>[21]</sup>,增强 CT 常显示双侧中心低衰减,周围增强的病灶并发弥散钙化灶。荚膜组织胞浆菌病在影像学上与结核病类似,区别依赖微生物检查<sup>[2]</sup>。

**1.3.2 肾上腺出血** 肾上腺出血好发于肾上腺右侧,常见原因包括创伤、手术、凝血性疾病等。其分为急性期、亚急性期和慢性期,可出现急性肾上腺功能不全。急性期和亚急性期一般表现为圆形或卵圆形增大的肿块影,外围增强中央低密度(CT 值

50~60 HU)。随着血肿液化,CT值逐渐下降,但CT值仍 $>30$  HU<sup>[22]</sup>。慢性期(8~12周后)完全吸收则表现为萎缩的小肾上腺伴密集的钙化灶;不完全吸收则容易液化形成假性囊肿,或继发感染形成脓肿,可伴边缘钙化灶的形成<sup>[5]</sup>。

**1.3.3 肾上腺淀粉样变性** 淀粉样变性是一组异质性疾​​病,根据淀粉样沉积的分布可分为全身性或局部性,但涉及腹膜后脏器较罕见<sup>[23]</sup>。因为淀粉样纤维对钙亲和力较高,使得钙盐易沉积。在CT上患者可能会出现单侧或双侧肾上腺肿大,并伴有进行性钙化<sup>[2]</sup>。但一般来说,淀粉样变性累及心脏、肾脏、脑等多种器官,引起的肾上腺功能不全例如低血压、低血钠等容易被掩盖。

## 2 肾上腺区钙化的临床诊断思路

肾上腺区钙化患者就诊的首发症状多为腹部体检时查出的偶发无症状占位。或者因肿块过大挤压周围脏器或内部出血导致的腹部包块和患侧腰痛。当然,还包括相关的内分泌功能失调症状。功能增强性病​​变引起的内分泌疾病主要包括原发性醛固酮增多症、皮质醇症和嗜铬细胞瘤,其共同特征是可引起难治性高血压<sup>[24]</sup>。此外,还有心悸、心律失常、冷汗、腹泻等症状。功能减退性病​​变则主要见于由结核、出血等破坏性病​​灶引起的皮质功能减退症。当50%以上的肾上腺被破坏后,表现为皮质功能减退,可能会出现乏力、消瘦、食欲减退、皮肤或黏膜色素沉着、低血压等。当90%以上肾上腺严重受损后,可能会出现艾迪森氏病的相应症状和体征<sup>[21]</sup>。

据2016年欧洲内分泌学会发布的肾上腺偶发瘤管理指南称<sup>[25]</sup>,肾上腺偶发瘤一般均应行相关的内分泌检查,以评估是否可能存在自发分泌皮质醇的亚临床库欣综合征、嗜铬细胞瘤和醛固酮增多症。因此,对于多数患者而言,将1 mg地塞米松抑制试验、血甲氧基肾上腺素类与血浆醛固酮/肾素活性比值结合起来是适宜的初步检查,然后根据患者的临床和影像学表现进行其他的内分泌检查<sup>[26]</sup>。其他的实验室检查包括24 h血/尿游离皮质醇、促肾上腺皮质激素、24 h血/尿儿茶酚胺及其代谢产物、香草扁桃酸、血电解质等。

由于传染性疾病的特殊性,当考虑肉芽肿性疾病可能时,必须加测相关试验。其中包括结核菌素试验、红细胞沉降率及T细胞斑点试验(T-spot)、胸部平片、血/尿/痰液培养等。特别是原发性单侧肾上腺结核患者,往往激素分泌不足,相关症状不明显,通常以患侧腰痛为主诉。目前诊断也无统一标准,影像学上与肾上腺肿瘤鉴别相对困难,较容易忽视<sup>[21]</sup>。因此笔者认为对于肾上腺区钙化患者有必要行结核方面的初步筛查例如胸部平片和T-spot。

## 3 治疗

### 3.1 手术治疗

从影像学角度而言,与一般的偶发瘤相比,含钙化灶的肾上腺占位在成年人群中良性占位可能性更大,例如囊肿和结核等。并且有文献报道,直径 $\leq 4$  cm、4.1~6 cm、 $>6$  cm的肾上腺偶发瘤恶性率分别为2%、6%、25%<sup>[26]</sup>。可见肾上腺区占位直径与良恶性有关,但对于肾上腺区钙化患者可以适当放宽手术指征。因此,治疗主要取决于有无内分泌功能及占位性病​​变的大小,并同时顾及患者的全身状况和意愿。

根据我院积累的丰富的肾上腺诊治经验,笔者提出肾上腺区钙化患者手术指征:①内分泌功能异常者,内分泌检查提示可能与高血压有关;②病灶最大径 $\geq 3$  cm;③可疑恶性者或患者极度担忧恶变者;④患者曾有其他系统的恶性肿瘤史,影像学检查提示肾上腺转移不能除外。

手术方式的选择仍存在争议,腹腔镜具有视野清晰、创伤小、恢复快等优点,目前被广泛应用于临床。笔者认为,对于肾上腺钙化病灶最大径 $<6$  cm者,建议后腹腔镜入路;对于最大径 $\geq 6$  cm者,采用经腹腹腔镜入路。一旦术中肿瘤包膜破裂、怀疑恶性肿瘤细胞外溢或结核播散可能,应及时中转开放手术,因为在CO<sub>2</sub>气腹的作用下极易造成腹腔内播散,直接影响患者预后<sup>[24]</sup>。

由于肾上腺结核与肿瘤不易在影像学上区别,且存在一定的隐蔽性。故可选择术前和术后常规给予抗结核和或激素药物治疗(如考虑激素不足)。一方面可提高手术的安全性,另一方面有利于术后患者快速恢复及预防肾上腺危象的发生<sup>[21]</sup>。

此外,术前活检是唯一可以明确疾病性质的方法。超声或CT引导下细针穿刺同样是一种确定肾上腺疾病性质安全有效的活检方式。但一般不作为常规推荐,除非患者存在潜在转移或感染性病​​变。因为其属于有创检查,并发症发生率在8%~13%<sup>[26]</sup>,最好在强烈怀疑结核或恶性转移而其他辅助检查未有提示作用的情况下斟酌使用。穿刺前需完善内分泌检查,初步排除嗜铬细胞瘤,避免穿刺前出现高血压危象<sup>[24]</sup>。

### 3.2 保守治疗

如果已出现皮质功能减退的部分表现,伴或不伴结核的辅助检查依据,可先给予6~18个月的抗结核联合激素治疗。后续再评估皮质功能,判断对肾上腺的损伤情况。若在后续评估中皮质功能无法恢复,且病灶直径 $>2$  cm难以愈合则需考虑手术<sup>[21]</sup>。

综合来看,等待观察指征包括:①含钙化灶的肾上腺占位直径 $<2$  cm者;②内分泌无功能者;③肾上腺占位CT值 $<10$  HU,增强不明显者。具有上述特征的患者等待观察应该是安全的,也可减少手术

带来的创伤及经济负担。但保守治疗也需要后续门诊随访,如果在随访中该占位直径每年增大 $>1$  cm,或出现内分泌功能的改变,则需考虑积极的手术治疗<sup>[25]</sup>。

#### 4 总结与展望

有大量研究表明,肾上腺占位病变分布年龄十分广泛,所占比例会随着年龄增加而呈现升高趋势。可能由于机体不断衰老,肾上腺更易形成结节,也可能因局部缺血或萎缩造成代偿性增生<sup>[27]</sup>,超过 70 岁的人群发病率可达 7%<sup>[26]</sup>。所以对于肾上腺占位来说,对肾上腺区钙化的研究是有其临床鉴别意义的,例如周围性钙化伴不增生的肿块多提示囊肿可能;含钙化的肾上腺肿块内脂肪成分占比大可将诊断缩小到骨髓脂肪瘤和畸胎瘤,其中脂液平面、毛发、骨化等的存在提示畸胎瘤;儿童出现肾上腺肿块伴钙化多提示神经母细胞瘤可能等<sup>[5]</sup>。

就肾上腺钙化总体而言,良性占位占绝大多数,但对于具有占位直径较大、病变 CT 值较大( $>10$  HU)且增强明显这些特征的患者而言,务必要非常重视。手术整体切除是根治的主要手段,但也要考虑到患者总体情况谨慎选择保守治疗。对于怀疑结核的患者,术前术后联合抗结核药物治疗也是整体治疗的一部分。对于肾上腺区钙化的发生机制、好发人群、疾病特征、诊疗规范还需要深入研究,期待更多的循证医学证据来指导合适的临床治疗,更好地为患者服务。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] 付伟金,刘德云,黄伟华,等.原发性巨大肾上腺钙化灶一例[J].中华医学杂志,2016,96(8):663.
- [2] Consul N, Venkatesan AM, Blair KJ, et al. Calcified Adrenal Lesions: Pattern Recognition Approach on Computed Tomography With Pathologic Correlation [J]. J Comput Assist Tomogr, 2020, 44(2):178-187.
- [3] 冯庆兴,马强,曹全富,等.肾上腺巨大钙化性纤维性肿瘤 1 例并文献复习[J].国际泌尿系统杂志,2018, 38(5):829-831.
- [4] 徐凌斌,朱海东,杨育生,等.钙化性纤维性肿瘤的影像学特征[J].中国医学影像学杂志,2016,24(4): 298-302.
- [5] Hindman N, Israel GM. Adrenal gland and adrenal mass calcification[J]. Eur Radiol, 2005, 15(6):1163-1167.
- [6] 刘衡,王安平,柏永华,等.肾上腺囊性病变的 CT、MRI 表现[J].临床放射学杂志,2015,34(4):591-595.
- [7] Kataoka M, Fukushima H, Nakanishi Y, et al. Retroperitoneal Teratoma in an Adult: A Potential Pitfall in the Differential Diagnosis of Adrenal Myelolipoma [J]. Case Rep Urol, 2016, 2016:5141769.
- [8] Kuo EJ, Sisk AE, Yang Z, et al. Adrenal Teratoma: a Case Series and Review of the Literature[J]. Endocr Pathol, 2017, 28(2):152-158.
- [9] 赵力,华正宇,潘平.肾上腺血管瘤的 CT 征象分析 [J]. 大连医科大学学报, 2013, 35(1):50-53.
- [10] 严小斌,黄强,雷王军,等.肾上腺血管瘤影像学表现及诊疗策略的探讨[J].临床泌尿外科杂志,2021, 36(11):872-875.
- [11] 姚金朋,陈雁,周纯武,等.肾上腺皮质大腺瘤影像表现与病理对照分析[J].中国临床医学影像杂志, 2014, 25(1):60-62.
- [12] 廖有刚,崔曙.左侧肾上腺皮质腺瘤伴弥漫性钙化 1 例报告[J].现代泌尿外科杂志,2016,21(7):566.
- [13] Erickson LA, Rivera M, Zhang J. Adrenocortical carcinoma: review and update[J]. Adv Anat Pathol, 2014, 21(3):151-159.
- [14] 许晓琴,姚振威,林含舜,等.原发性肾上腺皮质腺瘤的 CT 表现与病理特点[J].中国医学计算机成像杂志,2019,25(1):37-41.
- [15] Leung K, Stamm M, Raja A, et al. Pheochromocytoma: the range of appearances on ultrasound, CT, MRI, and functional imaging[J]. AJR Am J Roentgenol, 2013, 200(2):370-378.
- [16] Georger B, Hero B, Harms D, et al. Metabolic activity and clinical features of primary ganglioneuromas [J]. Cancer, 2001, 91(10):1905-1913.
- [17] Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, et al. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation [J]. Radiographics, 2002, 22(4):911-934.
- [18] 彭泰松,许志高,房宾,等.肾上腺节细胞神经瘤的 CT 诊断价值[J].肿瘤研究与临床,2011,23(6):417-419.
- [19] 高志翔,李景雷,周旭峰,等.肾上腺神经母细胞瘤的 CT 表现及病理分析[J].中国中西医结合影像学杂志,2017,15(1):78-80.
- [20] Yang ZG, Guo YK, Li Y, et al. Differentiation between tuberculosis and primary tumors in the adrenal gland: evaluation with contrast-enhanced CT [J]. Eur Radiol, 2006, 16(9):2031-2036.
- [21] 李宁,谭智勇,石宁,等.原发性肾上腺结核 1 例并文献分析[J].当代医学,2019,25(20):125-127.
- [22] 张逸箫,孔垂泽,姜元军.肾上腺出血的诊断与治疗 [J]. 国际外科学杂志,2019,46(1):44-47.
- [23] Kawashima A, Alleman WG, Takahashi N, et al. Imaging evaluation of amyloidosis of the urinary tract and retroperitoneum [J]. Radiographics, 2011, 31(6): 1569-1582.
- [24] 刘宇军,郭剑明.肾上腺肿瘤的临床诊断和外科治疗进展[J].实用肿瘤杂志,2017,32(1):10-15,16.
- [25] Fassnacht M, Arlt W, Bancos I, et al. Management of adrenal incidentalomas: European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors [J]. Eur J Endocrinol, 2016, 175(2):G1-G34.
- [26] 张鹏,邢毅飞,肖亚军.肾上腺偶发瘤的诊断与治疗 [J]. 医学新知杂志,2014,24(6):356-360.
- [27] 王艳丽.腹部 CT 检查发现的 60 例肾上腺病变患者的临床研究[J].临床研究,2019,27(8):158-159.

(收稿日期:2021-02-15)