

# 超声诊断技术在肾上腺肿瘤中的研究进展

贺鑫媛<sup>1</sup>, 陈鲜霞<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>青海大学医学院, 青海 西宁

<sup>2</sup>青海省人民医院超声科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年3月11日; 录用日期: 2023年4月7日; 发布日期: 2023年4月14日

## 摘要

超声是筛查肾上腺肿瘤的常用方法。近年来随着超声诊断技术的快速发展和广泛的使用, 在肾上腺肿瘤的诊断、微创等方面也有很大提升。本文将围绕超声诊断技术在肾上腺肿瘤中的研究进展进行综述。

## 关键词

肾上腺肿瘤, 超声检查, 超声造影

# Research Progress of Ultrasonography in Adrenal Tumors

Xinyuan He<sup>1</sup>, Xianxia Chen<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Medical Institute of Qinghai University, Xining Qinghai

<sup>2</sup>Department of Ultrasound, Qinghai Provincial People's Hospital, Xining Qinghai

Received: Mar. 11<sup>th</sup>, 2023; accepted: Apr. 7<sup>th</sup>, 2023; published: Apr. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Ultrasound is a common method for screening adrenal tumors. In recent years, with the rapid development and widespread use of ultrasonic diagnosis technology, the diagnosis of adrenal tumors, minimally invasive and other aspects have been greatly improved. This article will review the research progress of ultrasonic diagnosis in adrenal tumors.

## Keywords

Adrenal Tumor, Ultrasonography, Contrast-Enhanced Ultrasound

\*通讯作者。



## 1. 引言

肾上腺肿瘤在临床上比较常见,但大多数肿瘤是在影像学检查中偶然发现的。然而,在发现的肾上腺肿瘤患者中,有一部分表现肾上腺激素分泌过量的症状[1],因此,对于发现肾上腺病变、鉴别良恶性以及判定是否具有激素释放功能十分重要。分辨率高的超声仪器检测对于肾上腺肿瘤的分辨力较好,且对肿瘤的定位及定性也有一定的价值。随着超声技术在肾上腺肿瘤中的应用,本文将对超声诊断技术在肾上腺肿瘤中的研究进展进行综述。

## 2. 二维超声对肾上腺的识别及其在肾上腺肿瘤中的应用

左右两侧肾上腺都位于肾周间隙外侧和肾上腺内侧,正常的肾上腺是一个细长的器官,形状多变[1]。在一项包括 80 名健康成人受试者的研究中,由于肝脏为右边肾上腺的超声波检测创造了良好的声学窗口,Dietrich 等[2]人能够使用经腹超声对 99%的病例中的右肾上腺进行成像。在左侧,由于胃的相对位置,且脾脏较肝脏小,因此肾上腺显像的几率比右侧低,但是在左肾上腺轮廓缺乏的状况下,仍然可以得到包含周围组织解剖范围概览[2]。一项 911 例经病理证实为肾上腺肿瘤的回顾性研究中发现,超声对肾上腺肿瘤的检出率约 89.00%,其中漏诊率仅 9.10%,其准确性为 93.9% [3]。Trojan [4]等人研究表明,使用高分辨率实时超声,经验丰富的检查人员能够识别平均直径为 15 毫米(5~80 毫米)的肾上腺肿瘤,其敏感度为 96%,而特异性则为 92%。对 $\leq 20$  mm 的肿瘤的可视化能力并不比较大的肿瘤差。

在临床中,通常将肾上腺肿瘤分成良恶性,良性肿瘤则包含了腺瘤、嗜铬细胞瘤、髓样脂肪瘤、肾上腺囊肿等。恶性肿瘤则主要分为转移瘤、肾上腺皮质癌等[5]。一项对 1385 例[6]病理确诊为肾上腺肿瘤的回顾性分析中表明,超声提示恶性肿瘤比良性肿瘤体积更大,形态不规整,内部回声结构不均质,内部血流信号更加丰富[7]。因此超声检查可以作为肾上腺肿瘤良恶性筛查的主要检查手段。

肾上腺良性肿瘤[6]的主要超声特点是瘤体体积一般不超过 8 cm,腺瘤一般呈低回声,嗜铬细胞瘤内回声可不均匀,髓样脂肪瘤由脂肪细胞组成的病灶回声多呈高回声,而主要由髓样成分组成的则表现为低回声,由于脂肪和髓样成分的含量不同[8],病变常为高低混合回声,肾上腺囊肿呈无回声,壁薄,而假性囊肿壁厚,内散在回声说明假性囊肿之前有出血,良性肿瘤瘤体边界清晰,形态规则,CDFI:血流不丰富或无明显血流[6]。肾上腺转移瘤:通常它起源于肺癌、乳腺癌、肾癌、结肠癌、食道癌、胰腺癌、肝癌、胃癌,亦或是黑色素瘤[9],40%肾上腺癌转移是双侧的[10],肿块大小差异悬殊。肾上腺皮质癌则表现为大肿块。转移瘤可表现出与原发肿瘤相似的超声特征。两者相似之处是大的病灶由于内部坏死及出血通常为混合回声,边界不规则,但小的病灶最初回声可均匀一致且轮廓边界清楚,肿块常呈圆形或椭圆形[7],并且与原发肾上腺肿瘤难以区分[3]。

在一项关于意大利肾上腺偶发瘤的调查中发现,在鉴别良恶性肿瘤时,4.0 cm 处的分界线具有最高的敏感性(93%) [7]。在另一项[11] 705 例肾上腺肿瘤的回顾性研究中也发现肿瘤直径大于或等于 4 cm 的患者恶性病变发生率为 31%。因此当我们在超声中发现肿块体积较大且回声不均时应高度怀疑恶性。

## 3. 超声造影在肾上腺肿瘤诊断中的应用

超声造影剂通常为惰性和高分子量气体,通过肘静脉注射,能够长时间的在人体血液循环中循环,

在超声显像中可以更真实、动态、客观的帮助对组织部位的微循环情况做出判断, 甚至对流速低的微血管识别也富有优势。关键的是, 由于超声造影不良事件发生率很低接近于零, 且无须过敏测试, 超声造影剂又无肝肾毒性[12], 所以它是一种安全高效的工具。

通过肾上腺超声造影绘制时间-强度曲线, 进行 TIC 定性分析, 能详细地检测灌注变化[13]。Friedrich 等[14]使用 TIC 分析, 将肾上腺肿瘤的造影增强模式分为四种: I: 动脉早期增强(<20 s); II: 动脉期增强(21~40 s); III: 动脉晚期增强(>40 s); IV: 造影无增强。其中 III 和 IV 型为良性肾上腺病变的检查标准, I 和 II 型为恶性病变的检查标准, 超声造影对恶性疾病检查的敏感度为 100%, 特异性为 82%。

何颖倩等[15]介绍了肾上腺皮质腺瘤超声造影增强模式为均匀整体增强。Friedrich 等[14]学者发现肾上腺转移瘤超声造影中, 动脉期呈快速增强, 静脉期持续增强。两位学者对肾上腺肿瘤良恶性的超声造影所得出的结果, 均与 Friedrich 对肾上腺肿瘤增强模式的划分相一致。匡祎等[16]对 50 例经病理证实的肾上腺肿瘤进一步研究发现, 良恶性肿瘤在超声造影的增强时间、时项、模式, 病灶顺序及强度上差异具有统计学意义。目前对肾上腺肿瘤超声造影方面的研究较少, 肾上腺检查以 CT、MRI 为主要检查手段, 但另有研究表明超声造影和影像学对腺瘤和非腺瘤肿块的鉴别结果在 91% 的病例中是一致的[1]。而以上几位学者研究发现超声造影比常规超声更具有优势, 可以显示肿瘤内部血流灌注循环情况并能判断肿瘤内部出血坏死情况, 从而进行良恶性的判别。除此以外超声还具有方便、快捷、检查费用低廉、可重复性好等优势。因此可以广泛的应用于临床之中。

#### 4. 超声引导下组织细胞学检查在肾上腺肿瘤中的应用

内窥镜利用超声波引导细针穿刺细胞学(EUS-FNAC)已经成为一种精确和安全的新技术, 能够实时动态的观察病灶并行细胞学检查, 能快速定位并实现快速和准确的诊断, EUS-FNA 的不良事件发生率几乎为 0 [17]。与其他检查相比, 内窥镜超声无辐射, 不受金属植入物的影响, 也不受幽闭恐惧症的限制[18]。经胃入路 EUS 几乎可以在 98% 病例中找到左侧肾上腺, 而经十二指肠入路 EUS 部分可发现 30% 右侧肾上腺[19]。一些学者[20]比较经皮和内窥镜超声引导入路发现经 CT 引导和 EUS-FN 之间没有明显差异, 并且肾上腺细胞穿刺学活检可用于转移瘤的分期以及诊断, 可以避免患者做一些不必要的手术。一项 204 例[21]超声引导下组织采集学检查(EUS-TA)诊断准确率为 91.17%, 仅有一例出现自限性手术后发热, 无其他不良事件如出血穿孔等发生。因此超声引导下组织细胞学检查是安全的, 且创伤小, 通过穿刺涂片加细胞免疫组化可以对肾上腺肿瘤进行定性诊断。

#### 5. 利用超声波引导下热消融技术在肾上腺肿瘤中的运用

超声引导下的热消融技术主要机理是使用热能引起肿瘤组织损伤失活、组织凝固后坏死细胞逐渐被机体免疫器官所吞噬, 病灶慢慢缩小甚至消失, 从而达到治疗的目的。Ren C.等[22]研究证明了热消融可以应用于不适合手术的小肾上腺肿瘤, 并可为有手术切除禁忌的肾上腺转移患者提供姑息性治疗, 经过治疗患者的生化指标得到了明显的改善, 且并发症少。Swietlik John F [23]等将此技术应用于治疗 15 例肾上腺转移瘤和腺瘤, 发现微波消融治疗肾上腺肿瘤安全性好且有疗效。与传统外科手术相比, 超声引导下微波消融患者出现高血压危象的几率更低。但目前该研究缺乏对照组, 没有将术前和术后不良事件的发生进行对比。且缺乏标准的术中高血压治疗算法。目前超声引导热消融术治疗肾上腺病变的应用前景较大, 但尚需深入的探讨。

综上所述, 超声诊断技术的发展是日新月异的, 超声检查方便快捷, 可以进行大规模筛查, 对怀疑恶性病变的患者进行造影检查, 超声造影是常规超声的一项补充, 可通过造影的定性分析判断肿瘤的良恶性, 现代化医疗也是趋向于微创治疗, 介入超声与传统的外科手术相比, 不仅创伤小, 病人接受度高,

而且治疗效果也可媲美传统手术, 因此超声不仅仅只是一种检查手段同时也是为病人治疗的帮手, 从超声引导下穿刺活检到超声引导下介入治疗, 超声无疑是临床的第三只眼睛。目前超声在一些肾上腺特殊疾病中的应用较为局限, 一些肾上腺疾病的介入治疗样本量比较小, 超声弹性成像对肾上腺疾病的研究也很少, 因此这就需要我们不断探索与创新对肾上腺疾病的诊断及治疗, 并对个体病例实现个体化治疗, 从而实现肾上腺疾病的精准诊断与治疗。

## 参考文献

- [1] Jenssen, C. and Dietrich, C.F. (2010) Ultrasound and Endoscopic Ultrasound of the Adrenal Glands. *Ultraschall in der Medizin*, **3**, 228-247. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245449>
- [2] Dietrich, C.F., Wehrmann, T., Hoffmann, C., et al. (1997) Detection of the Adrenal Glands by Endoscopic or Trans-abdominal Ultrasound. *Endoscopy*, **29**, 859-864. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1004322>
- [3] Fan, J., Tang, J., Fang, J.B., et al. (2014) Ultrasound Imaging in the Diagnosis of Benign and Suspicious Adrenal Lesions. *Medical Science Monitor*, **20**, 2132-2141. <https://doi.org/10.12659/MSM.890800>
- [4] Trojan, J., Schwarz, W., Sarrazin, C., et al. (2002) Role of Ultrasonography in the Detection of Small Adrenal Masses. *Ultraschall in der Medizin*, **23**, 96-100. <https://doi.org/10.1055/s-2002-25190>
- [5] Rosenberg, R., Köberle, R., Becker, P.M., et al. (2020) Nebennierentumore [Adrenal Tumors]. *Therapeutische Umschau*, **77**, 441-448. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a001216>
- [6] Gong, X., Yu, Y.F. and Zhan, W.W. (2019) Ultrasonographic Findings of 1385 Adrenal Masses: A Retrospective Study of 1319 Benign and 66 Malignant Masses. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **38**, 2249-2257. <https://doi.org/10.1002/jum.14471>
- [7] Chira, R.I., Chira, A., Manzat-Saplacan, R.M., et al. (2017) Adrenal Glands Transabdominal Ultrasonography—Pictorial Essay. *Medical Ultrasonography*, **19**, 318-323. <https://doi.org/10.11152/mu-978>
- [8] Calissendorff, J., Juhlin, C.C., Sundin, A., et al. (2021) Adrenal Myelolipomas. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, **9**, 767-775. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(21\)00178-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00178-9)
- [9] Alshahrani, M.A., Bin, S.M., Alkhunaizan, T., et al. (2019) Bilateral Adrenal Abnormalities: Imaging Review of Different Entities. *Abdominal Radiology (NY)*, **44**, 154-179. <https://doi.org/10.1007/s00261-018-1670-5>
- [10] Yeh, H.C. (1988) Ultrasonography of the Adrenals. *Seminars in Roentgenology*, **23**, 250-258. [https://doi.org/10.1016/S0037-198X\(88\)80035-X](https://doi.org/10.1016/S0037-198X(88)80035-X)
- [11] Iñiguez-Ariza, N.M., Kohlenberg, J.D., Delivanis, D.A., et al. (2018) Clinical, Biochemical, and Radiological Characteristics of a Single-Center Retrospective Cohort of 705 Large Adrenal Tumors. *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes*, **2**, 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2017.11.002>
- [12] Beckmann, S. and Simanowski, J.H. (2020) Update in Contrast-Enhanced Ultrasound. *Visceral Medicine*, **36**, 476-486. <https://doi.org/10.1159/000511352>
- [13] Schacherer, D., Bollheimer, C., Schölmerich, J., et al. (2008) Kontrastmittelsonografie in der Diagnostik von Nebennierenraumforderungen. *Ultraschall in der Medizin*, **29**, V27A. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1085761>
- [14] Friedrich-Rust, M., Glasemann, T., Polta, A., et al. (2011) Differentiation between Benign and Malignant Adrenal Mass Using Contrast-Enhanced Ultrasound. *Ultraschall in der Medizin*, **32**, 460-471. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1273408>
- [15] 何颖倩, 李春晓, 蔡应娉, 等. 肾上腺皮质腺瘤的超声造影增强模式分析[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(1): 5-8.
- [16] 匡祎, 张凡, 李刚, 杜联芳, 等. 超声造影增强特征鉴别诊断肾上腺肿瘤良恶性的临床价值[J]. 临床超声医学杂志, 2021, 23(1): 40-44.
- [17] Gupta, R.K., Majumdar, K., Saran, R.K., et al. (2018) Role of Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration in Adrenal Lesions: Analysis of 32 Patients. *Journal of Cytology*, **35**, 83-89. [https://doi.org/10.4103/JOC.JOC\\_241\\_16](https://doi.org/10.4103/JOC.JOC_241_16)
- [18] Simons-Linares, C.R., Wander, P., Vargo, J., et al. (2020) Endoscopic Ultrasonography: An Inside View. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, **87**, 175-183. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.19003>
- [19] Puri, R., Thandassery, R.B., Choudhary, N.S., et al. (2015) Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration of the Adrenal Glands: Analysis of 21 Patients. *Clinical Endoscopy*, **48**, 165-170. <https://doi.org/10.5946/ce.2015.48.2.165>
- [20] Novotny, A.G., Reynolds, J.P., Shah, A.A., et al. (2019) Fine-Needle Aspiration of Adrenal Lesions: A 20-Year Single Institution Experience with Comparison of Percutaneous and Endoscopic Ultrasound Guided Approaches. *Diagnostic*

- 
- Cytopathology*, **47**, 986-992. <https://doi.org/10.1002/dc.24261>
- [21] Martin-Cardona, A., Fernandez-Esparrach, G., Subtil, J.C., *et al.* (2019) EUS-Guided Tissue Acquisition in the Study of the Adrenal Glands: Results of a Nationwide Multicenter Study. *PLOS ONE*, **14**, e0216658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216658>
- [22] Mauri, G., Orsi, F., Carriero, S., *et al.* (2020) Image-Guided Thermal Ablation as an Alternative to Surgery for Papillary Thyroid Microcarcinoma: Preliminary Results of an Italian Experience. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, **11**, Article ID: 575152. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.575152>
- [23] Swietlik, J.F., Knott, E.A., Longo, K.C., *et al.* (2020) Microwave Ablation of Adrenal Tumors in Patients with Continuous Intra-Arterial Blood Pressure Monitoring without Prior Alpha-Adrenergic Blockade: Safety and Efficacy. *CardioVascular and Interventional Radiology*, **43**, 1384-1391. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02547-w>