



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

中华医学会核医学分会第十一届委员会
技术与继续教育学组
系列专家讲座

核医学诊断甲状旁腺功能亢进症的价值

专家姓名：武兆忠

专家单位：广州医科大学附属第二医院

2018年



- 学位、职称：博士/教授
- 单位任职：科主任
- 学会任职：广东省医师协会核医学医师分会副主任委员；
广州市医学会核医学分会副主任委员；
广州市医学会甲状腺疾病分会副主任委员
- 重要业绩：2018岭南名医

甲状旁腺功能亢进症（PTH）

PTH分类：

- 原发性甲状旁腺功能亢进症（HPTH）
- 继发性甲状旁腺功能亢进症（SPTH）
- 三发性甲状旁腺功能亢进症（TPTH）

见：原发性甲状旁腺功能亢进症诊疗指南（2014）
中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会 中华医学会内分泌分会代谢性骨病学组

原发性甲状旁腺功能亢进症（HPTH）

- 系甲状旁腺组织原发病变致而分泌过多PTH而导致的一组临床症候群；
- 包括：高钙血症、肾钙重吸收和尿磷排泄增加、肾结石、肾钙质沉着症和以皮质骨为主骨吸收增加等；
- 血清学检查：高PTH血症、高钙血症和低磷血症；
- 骨骼系统改变：甲旁亢样骨病；
- 病理以单个甲状旁腺腺瘤最常见，少数为甲状旁腺增生或甲状旁腺癌。

见：原发性甲状旁腺功能亢进症诊疗指南（2014）

中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会 中华医学会内分泌分会代谢性骨病学组

继发性甲状旁腺功能亢进症（SHPT）

- 为各种原因导致的低血钙、低血镁或高血磷长期刺激甲状旁腺而分泌过量的PTH，以提高血钙、血镁和降低血糖的一种慢性代偿性临床综合症，伴有不同程度的甲状旁腺增生。除原发病外，也可伴有甲旁亢样骨病，如：骨质软化、骨质退化、骨质疏松、纤维囊性骨炎等，以及肾结石及其它临床表现；
- 原发病或发病原因常见的有：慢性肾功能不全、肠吸收不良综合征、维生素D缺乏与羟化障碍、Fancon综合症等。

三发性甲状旁腺功能亢进症 (THPT)

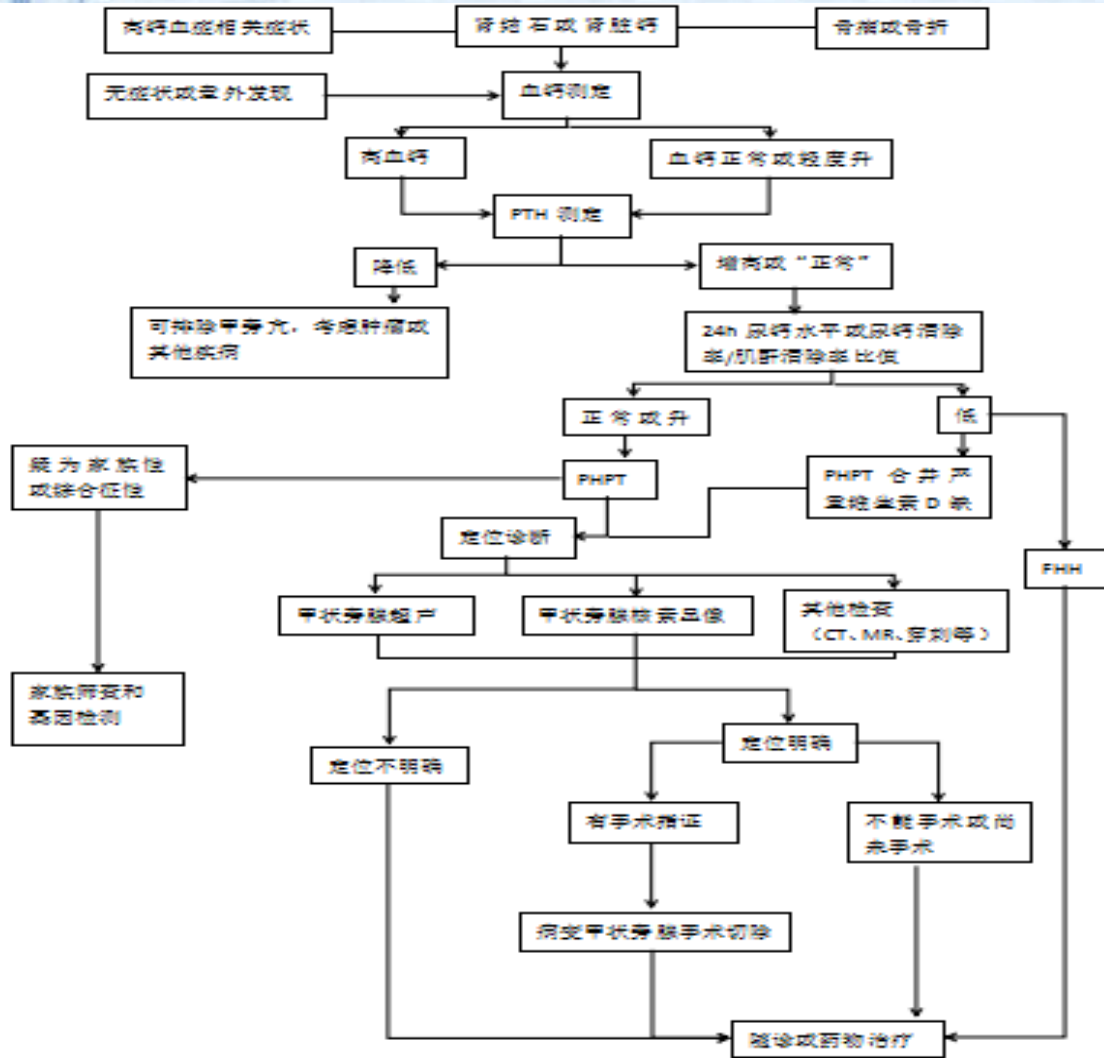
- 三发性甲旁亢 (tertiary hyperparathyroidism , THPT) ， 是在继发性甲旁亢基础上 ， 由于腺体受到持久刺激 ， 发展为功能自主的增生或肿瘤 ， 自主分泌过多PTH。即使在原发因素去除后 ， 甲状旁腺功能仍不能恢复正常。
- 病因与发病机制：各种引起继发性甲旁亢的疾病 ， 以慢性肾功能不全和肾脏移植后最为常见。

流行病学特征



甲状旁腺功能亢进症是一种相对常见的内分泌疾病，国内尚缺乏关于甲状旁腺功能亢进症发病率或患病率的数据。根据国外报道，其患病率高达1/500-1000。该病女性多见，男女比约为1:3，患者大多数为绝经后女性，发病多在绝经后前10年，但也可以发生于任何年龄。儿童发病较少见，如果儿童发病应考虑遗传性内分泌疾病可能。

临床流程图



注：2014年中华医学会内分泌分会关于甲旁亢的指南临床路径

诊断方法

- 实验室检查：血清钙和血清游离钙、血清磷、PTH、尿钙等
- 定位显像：颈部甲状旁腺超声显像、颈部CT、颈部MR
- 功能+定位显像：甲状旁腺核素显像

由于甲状旁腺位置隐秘，不易探查。因此，各种影像学检查的目标在于提高术前定位、定性诊断的准确性。

放射性核素甲状旁腺显像的临床价值

- 三类甲状旁腺亢进症中以原发性甲旁亢最多见，其病理类型主要有：腺瘤（约占80 - 85%）、增生（约占10 - 15%）和癌（约低于1%）。SHPT患者以增生型为主，其发展到后期为THPT，THPT以腺瘤为主。
- 放射性核素甲状旁腺显像对腺瘤型及癌型的诊断价值最大，其灵敏性和特异性均可超过超声和X - CT。因增生型多呈弥漫性增生，因此其对弥漫性增生型的诊断价值较低。

SHPT不同病理状态下与核素显像的关系



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

弥漫性增生

(核素显像阴性?)

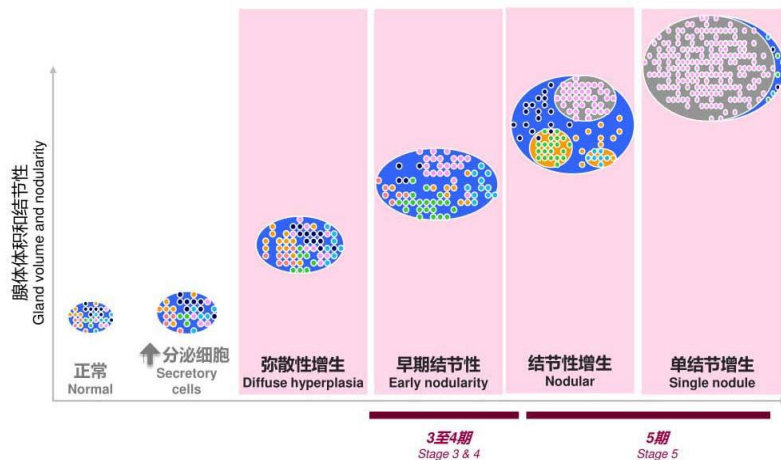
弥漫性 / 结节性增生

(核素显像阳性? 手术指针?)

结节性增生

(核素显像阳性, 手术指针)

SHPT导致甲状旁腺增生



1. Rodriguez M, et al. Am J Physiol Renal Physiol. 2005;288:F253-F264.
Ultrasound photographs reproduced with permission from Scientific World Journal.
2. Pavlovic D, et al. Sci World J. 2006;6:1599-1608. Copyright 2006.

慢性肾病进展
CKD progression

术前甲状旁腺显像

一、显像方法

1. $^{201}\text{Tl} + ^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 双核素相减法
2. $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 双时相显像法： $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 双时相显像法因简单易行，特别适用于无甲状腺结节的患者，目前临床多采用此法
3. 图像采用与处理方法：平面显像、断层显像和SPECT/融合显像

术前甲状旁腺显像

二、甲状旁腺显像的临床价值评估

1. ^{99m}Tc -MIBI与超声诊断甲旁亢的比较 (%)

检查方法	PHPT 灵敏度	PHPT 特异性	阳性预测率
MIBI	70	87	94
US	60	91	92
MIBI + US	81	-	-

Sukan A, et al. Ann Nucl Med, 2008, 22(2) : 123-131.

2. ^{99m}Tc -MIBI与超声、X-CT诊断腺瘤型甲旁亢正确率的比较 (%)

检查方法	腺瘤	增生	腺癌
^{99m}Tc -MIBI	94.4	8	100
US	80.5	37.5	100
X-CT	76	66.6	100

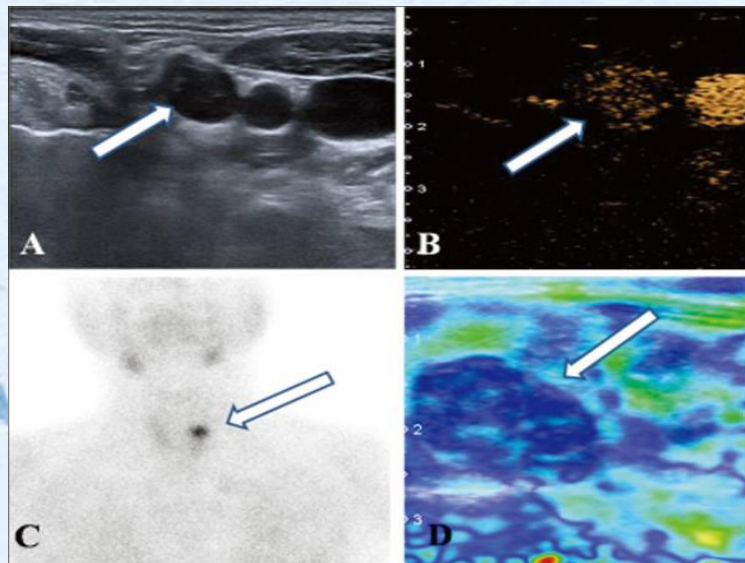
Zhu Rui-Sen, et al. Nucll Sci and Tech, 2004, 15(5) : 272-276.

术前甲状旁腺显像

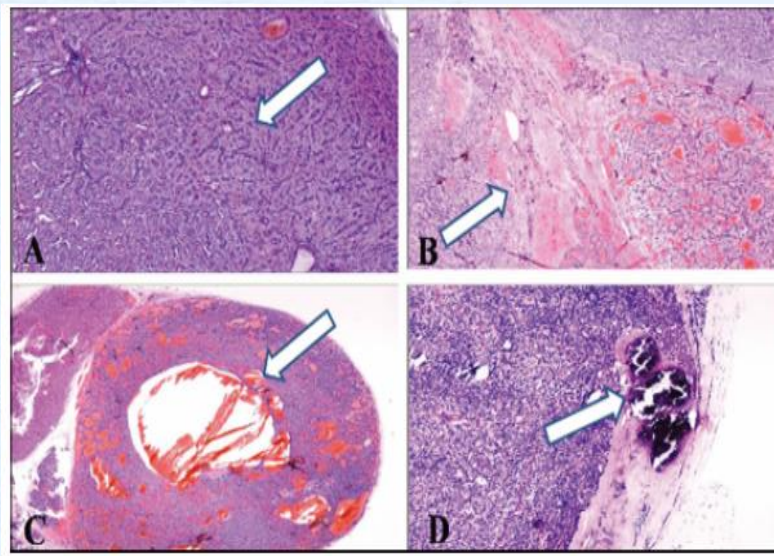
核素显像的影响因素：

- 腺瘤的重量及嗜酸性细胞的数量：腺瘤 $> 500\text{mg}$ ，嗜酸性计数 $> 20\%$ 的阳性率提高约4倍以上；
- 血液中维生素D3浓度正常，则核素显像诊断的灵敏度则较高；
- 药物影响：服用降钙素类药物则降低诊断灵敏度；
- 腺瘤 $< 0.5\text{cm}$ 时则较难诊断；
- 甲状腺结节则可对腺内型甲状旁腺腺瘤产生干扰。

继发性甲状旁腺功能亢进症 (SHPT) 病理



A: 继发甲旁亢常规超声图像; B: 超声造影示动脉期高增强; C: 核素扫描内放射性浓聚; D: 弹性成像示以蓝色为主, 混杂少许绿色信号
SHPT 结节常规超声、超声造影、核素扫描、弹性成像检测图



A: SHPT 结节内均匀分布的主细胞 (HE $\times 100$); B: 结节内出血和纤维化 (HE $\times 100$); C: 局部囊性变 (HE $\times 40$); D: 局部钙化 (HE $\times 100$)

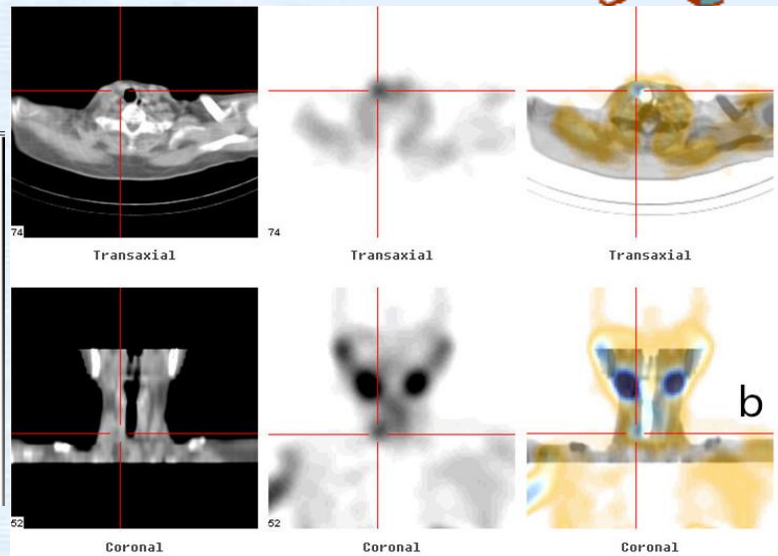
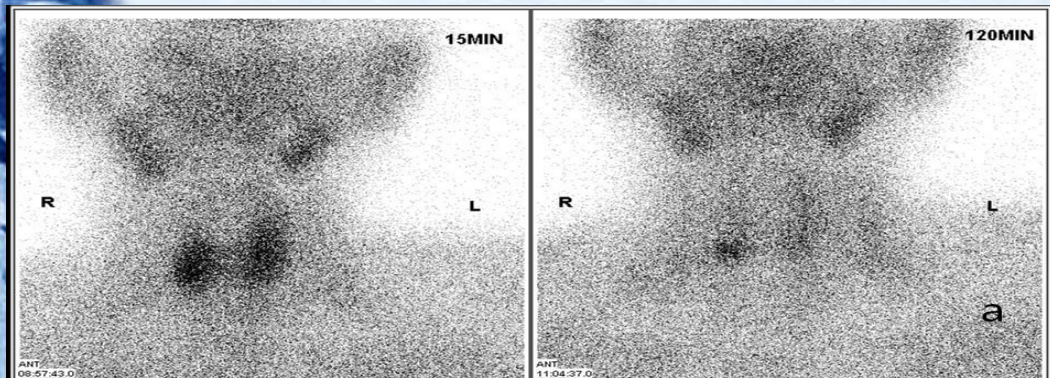
SHPT 结节病理图

SHPT以结节性增生为主。HE染色显示增生主要由主细胞或嗜酸性细胞构成, 分布均匀。

小结

- 甲状旁腺动态显像是用于甲状旁腺功能亢进症定位诊断的核医学功能显像技术；
- ^{99m}Tc -MIBI是应用最广泛的甲状旁腺显像示踪剂。功能亢进的甲状旁腺病灶组织对 ^{99m}Tc -MIBI的摄取明显高于正常甲状旁腺组织，因此，采用延迟显像和早期显像对比能够诊断甲状旁腺功能亢进症；
- 当甲状旁腺病灶过小，甲状旁腺增生，异位甲状旁腺腺瘤，甲状腺疾病（如甲状腺腺瘤、甲状腺癌和结节性甲状腺肿等）等情况出现时，可能干扰甲状旁腺显像，从而出现假阴性或假阳性结果。

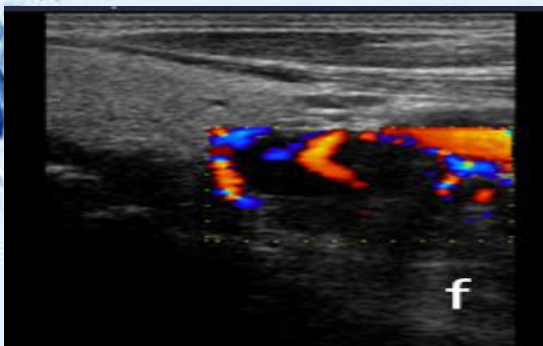
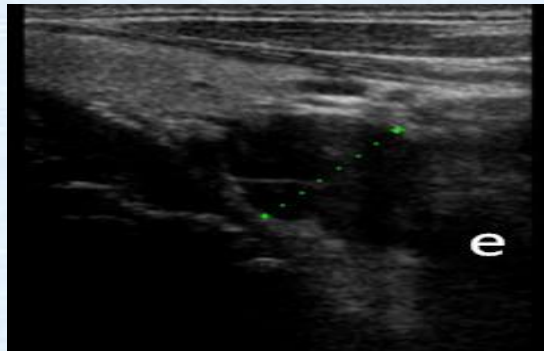
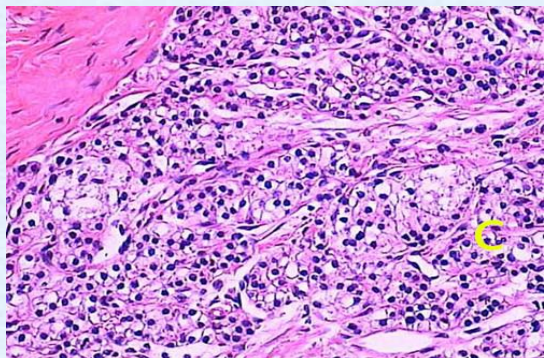
病例1



患者67岁，右侧甲状腺癌浸润右下甲状旁腺。患者PTH19.21pmol/L \uparrow ，平面图像中右下甲状旁腺的靶比为1.52，三维图像中右下甲状旁腺的靶比为1.58。

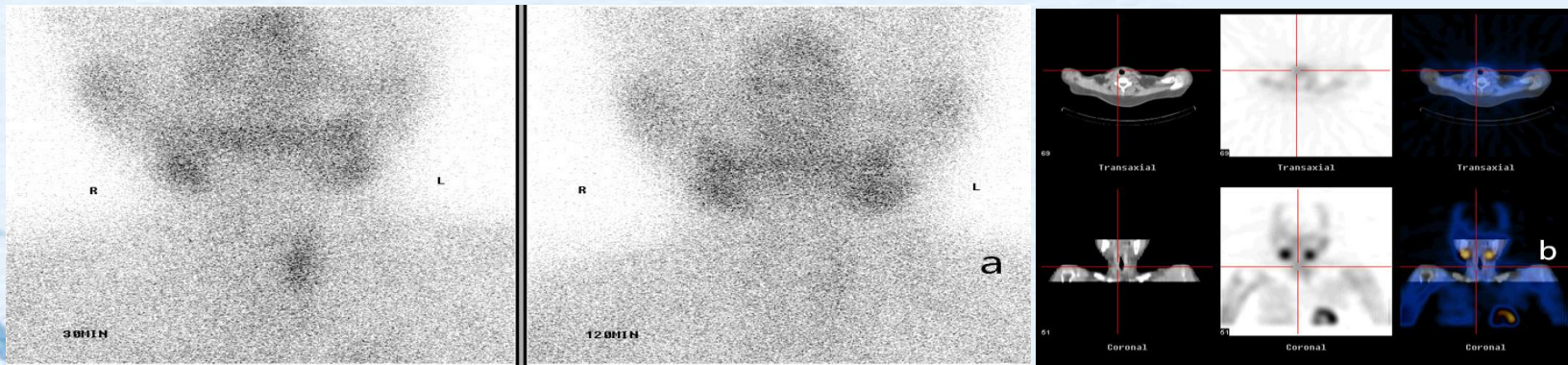
a：甲状旁腺浸润癌二维图像； b：甲状旁腺浸润癌三维图像

病例1



- c : 甲状旁腺浸润癌病理结果 (图像放大40倍) ; e : 甲状旁腺浸润癌超声图像
f : 甲状旁腺浸润癌超声血流图像 ; g : 甲状旁腺浸润癌CT平扫图像 ;
h : 甲状旁腺浸润癌CT增强扫描图像 (与右侧甲状腺分界不清)

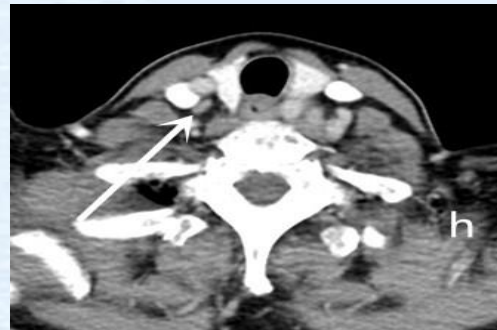
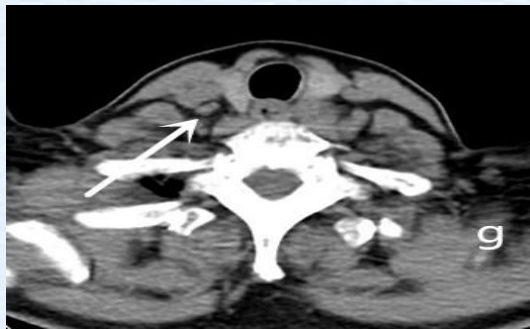
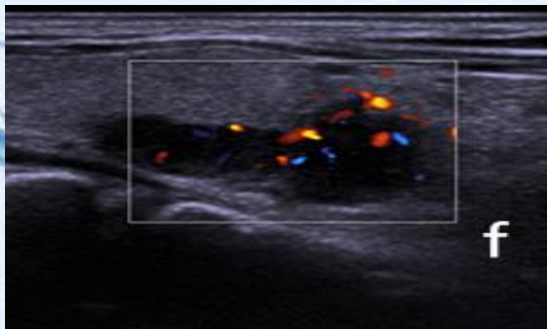
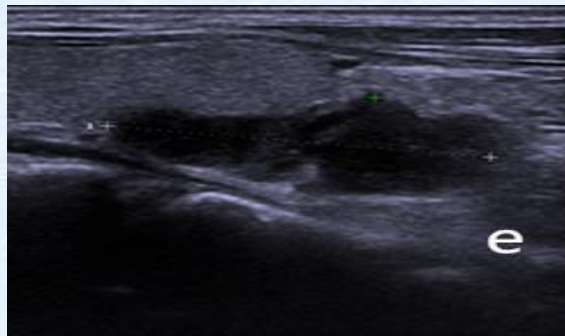
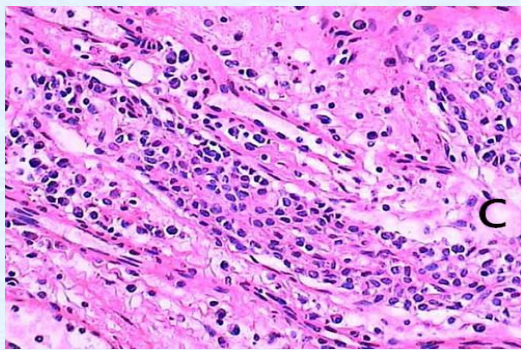
病例2



患者52岁，原发性甲状旁腺癌。患者PTH80.6pmol/L \uparrow 。平面图像中右侧甲状旁腺的靶比为1.13和1.07，三维图像中右侧甲状旁腺靶比为1.20和1.13。

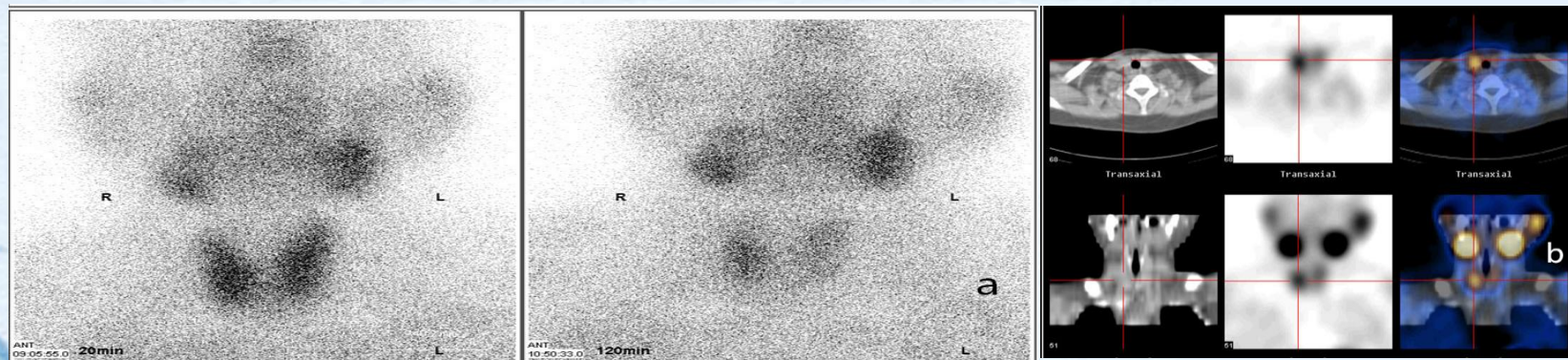
a：原发性甲状旁腺癌双时相平面显像图； b：原发性甲状旁腺癌SPECT/CT融合显像图

病例2



- c：甲状旁腺癌病理结果（图像放大40倍）；e：甲状旁腺癌超声图像；
f：甲状旁腺癌超声血流图像；g：甲状旁腺CT平扫图像；
h：甲状旁腺CT增强扫描图像（中度强化）

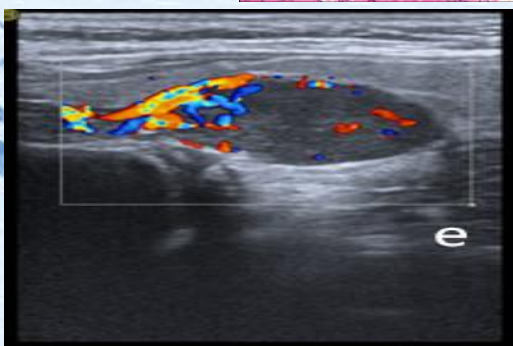
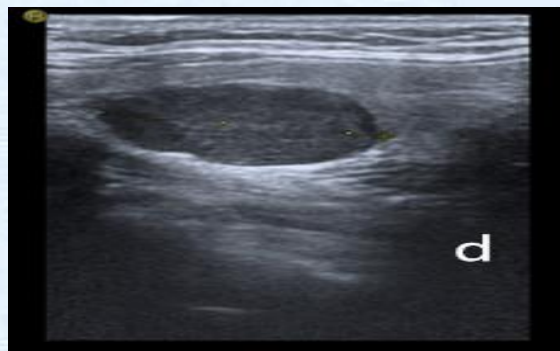
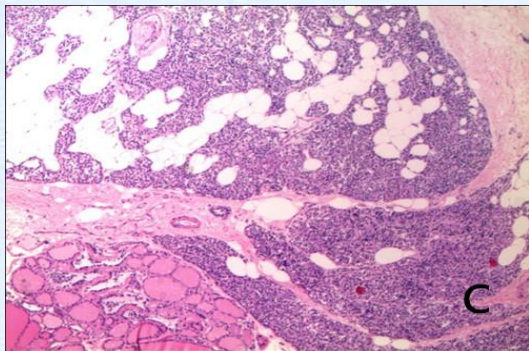
病例3



患者56岁，原发性甲状旁腺功能亢进症，右上甲状旁腺腺瘤。患者PTH80.6pmol/L↑，平面图像中右上甲状旁腺靶比为2.26，SPECT/CT图像中右上甲状旁腺靶比为2.32。

a：甲状旁腺腺瘤二维图像； b：甲状旁腺腺瘤三维图像

病例3



- c : 甲状旁腺腺瘤病理结果 (图像放大10倍) ; d: 甲状旁腺腺瘤超声图像
e : 甲状旁腺腺瘤超声血流信号 ; f : 甲状旁腺腺瘤CT平扫图像
g : 甲状旁腺腺瘤CT增强扫描图像 (明显强化)

参考文献

1. Adler JT, Sippel RS, Chen H. New trends in parathyroid surgery. *Curr Probl Surg* 2010;47:958-1017.
2. 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会, 中华医学会内分泌分会代谢性骨病学组. 原发性甲状旁腺功能亢进症诊疗指南(2015版). *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志* 2014; 7(3):187-198
3. 盛矢薇, 朱瑞森, 樊友本 等. ^{99m}Tc -MIBI SPECT/CT 对原发性甲状旁腺功能亢进症的诊断价值. *上海交通大学学报(医学版)* 2011;31(10):1423-1427, 1453.
4. Sukan A, Reyhan M, Aydin M, et al. Preoperative evaluation of hyperparathyroidism: the role of dual-phase parathyroid scintigraphy and ultrasound imaging. *Ann Nucl Med*, 2008, 22(2) : 123-131

中华医学会核医学分会第十一届委员会 技术与继续教育学组成员名单



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

组长	姚稚明 缪蔚冰
副组长	王茜 范岩 刘纯
传媒管理	林端瑜 余飞
委员	王闯 程兵 黄斌豪 邓群力 袁梦晖 边艳珠 李忠原 黄占文 张卫方 李凤岐 褚玉 潘建英 程祝忠 梅丽努尔·阿布都热西提 肖欢 武兆忠 杨吉琴 农天雷 徐微娜 苏莉 江勇 董萍 黄谋清 马宏星 耿建华 陈亮 杨治平 肖茜 李梦春 郑堃 李从心 向阳
秘书	李旭 郑山