
副腎・甲状腺領域における核医学（負荷）検査

金沢大学 バイオトレーサ診療学（核）

道岸隆敏

副腎皮質シンチグラフィは疾患を診断する検査法ではなく、病変の局在を診断する方法である。ACTH非依存性クッシング症候群では、皮質腺腫、結節性副腎過形成、皮質癌の鑑別に有用である。原発性アルドステロン症では病変が小さく、CTで皮質腺腫が検出できないことや、両側過形成で腫大がないことがある。これらの場合にデキサメタゾンを投与しACTH分泌を抑制すると、皮質腺腫では正常副腎が描画されなくなって腺腫のみが描画され、他方、両側過形成ではデキサメタゾン投与前と同じく両側副腎が対称性に描画される。

片側性副腎偶然腫では、生化学的検査で異常が見られない場合に、これに一致するI-131アドステロールの集積増加を認めればホルモン非産生皮質腺腫と診断し、経過を観察してよい。

甲状腺中毒症のうち、日常臨床で最も重要なグレーブス病と無痛性甲状腺炎の鑑別には、TSHレセプター抗体の測定よりもI-123摂取率測定が優れる。

甲状腺の自律性は T_3 抑制試験によって評価することができ、グレーブス病の寛解判定や自律性機能性甲状腺結節の診断に用いられる。しかし、核医学検査をできる施設が限られることや手技が煩雑なことから、グレーブス病薬物療法ガイドラインでは、最小量の抗甲状腺薬（隔日に1錠内服）で6月以上甲状腺機能正常を維持できる場合を抗甲状腺薬の中止基準としている。

可逆性甲状腺機能低下症ではI-123摂取率が高い。不要な甲状腺ホルモン補充療法を受けている患者を診ることが少なからずある。甲状腺ホルモン投与前に、甲状腺機能低下症が可逆性か不可逆性かを鑑別しなければならない。

過塩素酸カリウムは試薬であって医薬品でないことから、有機化障害の診断に用いられた（ヨード）過塩素酸カリウム放出試験を実施するには院内倫理委員会などの承認が必要である。

Studies with radio-pharmaceuticals in the evaluation of adrenal and thyroid diseases

Takatoshi Michigishi MD

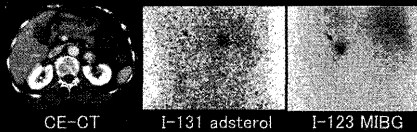
Nuclear Medicine, Kanazawa University

核医学における負荷検査 (副腎・甲状腺領域)

金沢大学 バイオトレーサ診療学(核)
道岸隆敏

Adrenal Scintigraphy

Incidentaloma in patient with thyroid cancer (Pheochromocytoma)



I-131 adsterol scan in Cushing syndrome

1. ACTH依存性クッシング症候群
ACTH過剰分泌による両側副腎過形成
スキャンを行う意義は乏しい
2. ACTH非依存性クッシング症候群
皮質腺腫, 結節性過形成*, 皮質癌の鑑別
*ACTH-independent macronodular adrenal
hyperplasia, AIMAH

I-131 adsterol scan in Cushing syndrome

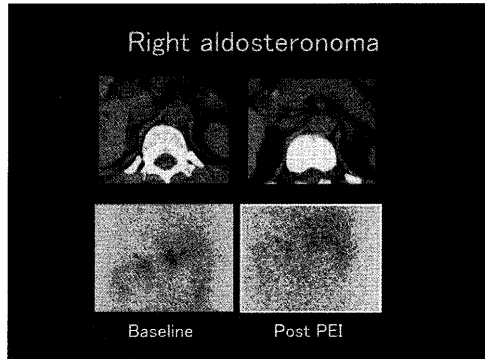
- ACTH非依存性クッシング症候群
正常副腎はACTH分泌抑制のために萎縮し、
I-131アドステロールを取り込まない
- a. 皮質腺腫 腺腫のみ集積増加
 - b. 結節性過形成 非対称性の両側集積増加
 - c. 皮質癌 通常、癌に集積せず、両側とも描画されない

Cushing syndrome Left cortical adenoma



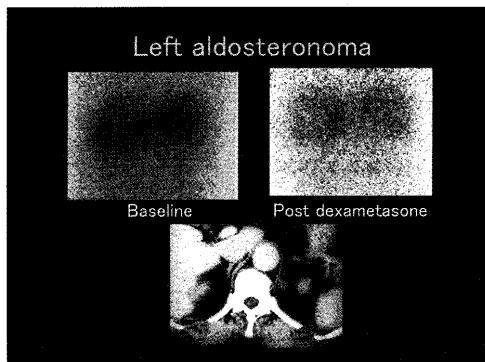
Primary aldosteronism

- a. 皮質腺腫(原因の70-90%)
小さく、CT で検出できないこともある
 - b. 両側過形成 約60%はCTで腫大せず正常像
 - c. 皮質癌
- 腺腫は主に手術され、両側過形成は内科的に治療⇒鑑別が重要



Dexamethasone suppression in Primary aldosteronism

- アルドステロン過剰はACTH分泌を抑制しないので、両側の副腎が描画される
デキサメタゾン投与にてACTH分泌を抑制すると、正常副腎が描画されなくなる
- a) 皮質腺腫 腺腫のみが描画される
 - b) 両側過形成 対称性に両側が描画



Radionuclide studies of Thyroid diseases

甲状腺中毒症 Thyrotoxicosis と 甲状腺機能亢進症 Hyperthyroidism

甲状腺中毒症

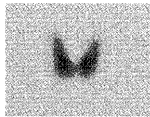
血中甲状腺ホルモンの増加
Hyperthyroxinemia

1. 甲状腺機能亢進症
 グレーヴス病
 プランマー (Plummer) 病
 中枢性甲状腺機能亢進症
2. 破壊性甲状腺炎
 亜急性甲状腺炎
 無痛性甲状腺炎, 出産後甲状腺炎
3. 人工的甲状腺中毒症

グレーヴス病と 無痛性甲状腺炎の鑑別

	I-123 uptake	Flow	TRAb	Thyro-toxicosis
Graves	Normal to High	(+) to (+++)	(+) or (-)	Persistent
Painless thyroiditis	Low	(-) to (++)	(-) or (+)	Transient

グレーヴス病 無痛性甲状腺炎



I-123 uptake
3h 53.0%
24h 64.9%



I-123 uptake
3h 2.3%
24h 0.8%

T3抑制試験

甲状腺の自律性 autonomy を調べる

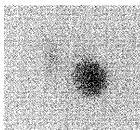
1. グレーヴス病の寛解の判定
2. 自律性機能性甲状腺結節の診断

T3 75 μ g/日 (25 μ g x 3) を8日間投与し, その前後に I-123 摂取率と血中T4を測定

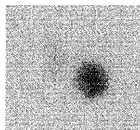
正常: I-123 摂取率は前値より50%以上低下
血中T4は前値より30%以上低下

高齢者は, 甲状腺中毒症症状を出現しやすく慎重に

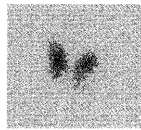
自律性機能性甲状腺結節



Baseline
25.0%



Post T3
27.0%



After PEI
21.7%

(I-123 24h uptake)

グレーヴス病とは？

TSHレセプター抗体が陽性の病態

刺激型とブロッキング型の優位性が変動すると機能が変化

1. Hyperthyroid Graves' disease
2. Euthyroid Graves' disease
3. Hypothyroid Graves' disease

Patients with Graves disease cared in 2004

Hyperthyroid Graves	215
(Include pts with negative for TRAb)	
Euthyroid Graves	1
Hypothyroid Graves	7
(Five pts are from hyperthyroid Graves)	

Patients with hyperthyroid Graves disease cared in 2004

1. ATD	132	Continue	98
		Remission	34
2. I-131	63	Hypothyroid	59*
		(*2 pts treated after surgery)	
3. Surgery	9	Hypothyroid	5

抗甲状腺薬による グレーヴス病の治療

1. 2年間の服用にて寛解は30%-50%

寛解の判定

- 1) T3抑制試験が正常化
- 2) TRAbは必ずしも陰性化しない

2. 寛解後の再燃が20%-30%と多い

グレーヴス病の治療

I-131治療を積極的に！
ことに抗甲状腺薬2年間で寛解とならない場合

Practical Prediction of Remission in Patients with Graves disease

MMI 5 mgもしくはPTU 50 mg 隔日投与で6月間以上Euthyroid (normal FT4 and TSH)
46/57 (81%) patients were in remission.

40%(4/10) of TBII positive patients and 71% of TSAb positive patients continued to be in remission.

Thyrotoxicosis relapsed in 5 /47 (11%) TBII negative and 2/25 (8%) TSAb negative patients.

Kashiwai T et al. Endocr J 2003;50:45-49

Hypothyroidism and Excess intake of iodine

Hypothyroidism

1. 可逆性甲状腺機能低下症
I-123摂取率が基準値より高い
24時間値63±12%
2. 不可逆性甲状腺機能低下症
I-123摂取率が基準値より低値
24時間値が5±5%

Reversible Hypothyroidism

Wolff-Chaikoff effect

大量のヨードを投与して血中のヨード濃度を急に高くすると甲状腺でのヨードの有機化が抑制される

血中ヨード高濃度が続くと、甲状腺へのヨードの取り込みが減少して細胞内のヨード濃度を下げ、48時間後にはこの有機化の抑制から逸脱する

ヨード過剰が遷延する例は、低ヨード食により有機化抑制から逸脱し、TSH高値に反応して甲状腺ホルモンを合成するようになるのでI-123摂取率は高くなる

甲状腺ホルモン補充療法

TSH 基準値: 0.27-4.65 $\mu\text{IU}/\text{mL}$

- 1) 顕性甲状腺機能低下症
(TSH $>40\mu\text{IU}/\text{mL}$)
- 2) 潜在性甲状腺機能低下症
(TSH 4.65-40 $\mu\text{IU}/\text{mL}$)
Minimally symptomatic hypothyroidism
(TSH 10-40 $\mu\text{IU}/\text{mL}$)