

内分泌疾患の維持・管理 4

猫の甲状腺機能亢進症の診断と治療選択肢

竹内和義 (たけうち動物病院, 日本臨床獣医学フォーラム)

はじめに

猫の甲状腺機能亢進症は1979年に初めて報告(Peterson *et al*)され、現在ではアメリカにおける猫の内分泌障害の中で、最も発症頻度の高い疾患となっている。猫の甲状腺機能亢進症が現在のようにポピュラーな疾患になった原因は、診断技術の進歩(獣医師の診断能力の向上も含め)、猫の長寿化、食事内容の変化や環境汚染因子など、様々な要因が関与していると考えられている。食事や環境因子に関しては広範囲な疫学的調査が行われているが、因果関係は未だ実証されていない。アメリカでの発症率に比べて日本での発症率が低いことから、それらの要因が大いに関与している可能性が考えられる^{1, 2, 3, 4)}。このように、国や地域、時代で発症率に差があるため、甲状腺機能亢進症に関する様々な海外の情報は日本の現状に即して解釈する必要がある。本稿では、日本の現状に即した甲状腺機能亢進症の診断法と治療法の概要を解説する。

猫の甲状腺機能亢進症の定義

甲状腺機能亢進症とは、甲状腺に機能異常が起こり、甲状腺ホルモンのトリヨードサイロニン(T3)とサイロキシン(T4)が過剰分泌され、血清中濃度が上昇することにより全身性に多様な障害が起こる疾患である。95%が10

歳以降に発症し、ほぼ98%が良性の腺腫であるがまれに悪性の腺癌が認められる⁵⁾。正規の甲状腺以外から異所性に甲状腺ホルモンが過剰分泌されることがまれにあり、この場合はシンチグラムによって位置を確認する必要があるが、日本では実施不可能である。臨床徴候としては、片側または両側性の甲状腺の肥大、消瘦傾向、筋肉虚弱、被毛粗鋼、心雑音、情緒不安定、攻撃性などを呈する。

甲状腺機能亢進症の診断手順

甲状腺機能亢進症の診断手順は特徴的な臨床徴候の確認からスタートする。一般に高齢猫に発症するため、併発症の存在にも注意が必要である。臨床徴候が曖昧で、さらに食欲が亢進しているケースが多いため、飼い主が病気と思わないことが多く、定期健康診断で発見されることが比較的多い。

①臨床徴候

比較的高齢の猫で多食と体重減少傾向が認められ、その他に表①に示すような臨床徴候がいくつか認められる場合は、甲状腺機能亢進症の可能性が高い。

②消化器症状

間欠的な嘔吐は比較的多くみられ、おそらく食欲亢進による早食い・大食いが原因であろうと考えられている。多食は、エネルギー要求量の増加を補うために起こるが、最終的に不足するため消瘦傾向が現れる。

表① 甲状腺機能亢進症の猫の臨床徴候

症状	%
体重減少	92
多食	61
多飲・多尿	47
活動性の亢進・落ち着きがない	40
消化器系(下痢, 便回数増加・量の増加, 脂肪便)	39
嘔吐	38
皮膚の変化(疎らな脱毛, 毛玉, 乾燥性被毛, 油性脂漏, 皮膚の菲薄)	36
呼吸器症状(呼吸困難, パンティング, 咳, クシャミ)	23
食欲減退, 食欲不振	14
不活発, 無気力	11
虚弱	10
振戦, 発作	7
冷所を好む, 温熱不耐性	5

Feldman & Nelson : Canine and Feline Endocrinology and Reproduction Third Edition, Saunders, 2004, pp157

③循環器系症状

循環器系の異常も甲状腺機能亢進症に伴う所見として比較的多くみられる。頻拍, 収縮期性雑音, 心尖部の強い拍動などが聴診上の特徴的所見である。肥大大型心筋症を併発している可能性が高いため, 聴診で異常が認められた場合は, 超音波検査が必要となる。全身性の高血圧症の発現は, 腎不全を併発していない症例ではそれほど多くないとされている。

④甲状腺腫の触診

多くの文献で90%以上の症例で肥大した甲状腺の触診が可能であると報告されているが, 触診はかなり熟練が必要であり, 筆者の経験では(または日本では)正常より腫大していても, 触診で触知可能な症例は50%未満であると考えている。したがって, 触診によって甲状腺の肥大がないからといって, この疾患を除外すべきでない。

甲状腺の触診はまず猫を犬座位に保定し, そっと首を伸ばすようにして, 喉頭部の直下から親指と人差し指で輪状軟骨の両側を頸静脈溝に沿ってゆっくり, あまり強い力をかけないようにしながら下にずらして行う。あまり強く圧力をかけると, 甲状腺組織が押されて触知しにくくなる⁷⁾。超音波検査で確認する場合は, 10MHz前後の超音波プローブで行うことが望ましい(図①)。



図① 甲状腺機能亢進症の猫の超音波画像。上が短軸像8.2mm×5.2mm, 下が長軸像で28.3mm×7.1mmと計測されている。この検査では13MHzのプローブで測定したが, 9MHz程度でも描出は可能である

臨床スクリーニング検査

一般スクリーニング検査で, 確定診断できる検査項目はないが, 臨床徴候とともに以下のような血液検査上の特徴が認められた場合は, 甲状腺機能亢進症の可能性が高い。

血液学検査

甲状腺機能亢進症では, 軽度から中等度の赤血球增多症と大赤血球症が認められる。あるアメリカの研究では131頭の甲状腺機能亢進症の猫で, PCV, MCV, RBC, Hbがそれぞれ47%, 44%, 21%, 17%と上昇していた。イギリスでの同様の研究結果では, 赤血球系のパラメーターの変化は乏しかった。理論的には, 甲状腺ホルモンの増加によりエリスロポエチンの産生が増加するので, 赤血球增多症が起こる確率が高い。したがって, 赤血球增多症がある場合は甲状腺機能亢進症を鑑別診断リストとして考慮する必要がある。白血球系の変化では特に特徴的なものはない。

血液化学検査

肝臓酵素活性の上昇が血液化学検査上の最も特徴的な所見である。日常臨床検査で、高齢猫に肝臓酵素活性の上昇が認められた場合、甲状腺機能亢進症の類症鑑別が重要になる。一般に90%以上の甲状腺機能亢進症の猫でALT, ALKP, AST, LDHのうちの少なくとも1項目に上昇が観察される。またある研究では、治療効果判定に関して、ALTとALKP活性がT4値と非常に強い相関があることが示された。その他の所見では、尿毒症を伴わない血清Pの上昇がおよそ20%に(最近の研究では36~43%のデータもある)認められる。この変化はALKP活性の上昇による骨代謝の変化による。BUNの上昇も20%以上の症例で認められる。

各種甲状腺機能検査法

臨床徴候および血液スクリーニング検査によって甲状腺機能亢進症を強く疑う場合は、確定診断のために甲状腺機能検査を実施する。従来は、TRH刺激試験、TSH刺激試験、T3抑制試験など各種の負荷試験が行われていたが、現在これらの煩雑な検査は特別な症例を除いてほとんど実施しない。特に刺激試験は異常な興奮・流涎など強い反応が一過性に認められるため、検査時に十分な注意が必要である。またT3抑制試験は飼い主に内服を任せるため、確実に内服できたことが信頼できないと検査が成立しないので要注意である。したがって本稿では、各種負荷試験に関しては専門書に委ね割愛する。

血清総T4値の測定が最も簡便で費用も安く検査精度も高いが、甲状腺以外の様々な疾患・病的因子に影響されてみかけの低値を示す傾向がある(血清総T4が20~25%の確率で基準参考値内<中~高レベル>に低下する)。そのため基準参考値より上昇している場合は、ほぼ間違いなく甲状腺機能亢進症と診断できるが、基準参考値内にある場合は甲状腺機能亢進症を否定することは難しい。つまり感度(有病正診率)が高く、特異性(無病正診率)が低いのである。また、症状が軽度の甲状腺機能亢進症では、総血清T4濃度は基準参考値の上限で変動するため、繰り返し検査する必要がある。

血中基礎甲状腺ホルモン濃度

基礎血清総T4濃度

なんといっても、基礎血清総T4濃度の測定が最も信頼性が高い検査法で、しかも安価で簡便である。基礎血清T4濃度は、猫の甲状腺機能亢進症の91%で基準参考値以上であり、基準参考値内のもは9%に過ぎない(Peterson *et al.* 2001)。つまり、T4濃度が基準参考値を超えていればほぼ間違いなく甲状腺機能亢進症であると診断できる。検査手技に関しては、RIA法の信頼性が高い。ELISA法によって不可解な結果が認められた場合は、RIA法で再確認する必要がある。一般にホルモン検査は検査機関に外注する必要があるが、ヴェット・テスト スナップT4(アイデックス・ラボラトリーズ)は、院内で即座にT4の測定が可能なので大変便利である。検査精度に関しては、検査機関によるRIA法には劣るが、甲状腺機能のスクリーニング検査として、また治療効果のモニタリングとしては最適である。

血清総T3濃度

Petersonらの報告によると、猫の甲状腺機能亢進症の67%では血清総T3濃度は基準参考値以上を示したが、33%は基準参考値内であった(Peterson *et al.* 2001)。最近の多くの文献でも、血清総T3の診断的意義は低く評価されているので、飼い主の経済的負担を軽減する意味も含めてT3の検査は特別の場合を除いて必要ないと考えられる。

平衡透析法によるフリーT4(fT4 ED)

T4濃度が基準参考値内に低下している猫の甲状腺機能亢進症が約9%あるため、臨床徴候や血液スクリーニング検査で、この疾患を強く疑う場合にはfT4 EDの測定が推奨される。205例の軽度の猫の甲状腺機能亢進症に限定した研究では、血清総T4が基準参考値より高かったのは125例(61%)で、fT4が高値を示したのは191例(93.2%)であった。したがって、甲状腺機能亢進症の確定診断には、必ずT4とfT4を同時に測定する必要がある⁶⁾。



猫の甲状腺機能亢進症の治療

抗甲状腺製剤について

アメリカでの抗甲状腺製剤の使用基準は、①放射性ヨード療法や外科療法が不可能な症例、②外科療法または放射性ヨード療法を行う前に、患者をより良好な状態にして、外科手術や長期入院に適合しやすい状態にするための短期的補助療法、③短期療法によって一時的に甲状腺機能を正常状態にし、永久的甲状腺機能亢進症治療が適用可能か判断するための療法などである。しかし、上記の基準は日本の実情を反映していないため参考にならない。これらの基準は、外科療法・放射線療法による根治療法が治療の主流であるアメリカの現状を前提としたものである。つまり、治療により甲状腺ホルモン濃度を正常化すると潜在的腎疾患が表面化し尿毒症に発展することがあるので、慢性腎不全が疑われる場合、非可逆的な外科および放射性ヨード療法などを試みる前に、試験的投与を行い長期的な反応を事前にシミュレーションしておく必要があるためである¹⁾。多くの甲状腺機能亢進症に関する文献はアメリカから発信されているため、抗甲状腺製剤による内科療法は補助的な療法のように誤解されやすい。しかし日本の現状では、チアマゾール(メルカゾール—中外製薬)による内科療法が主流となる。

[チアマゾール(Thiamazole)およびメチマゾール(Methimazole)]

チアマゾール(メルカゾール 5mg/錠—中外製薬)とメチマゾール(Tapazole—Jonesmedical Industries, St, LouisMO)は、チオ尿素化合物で、猫の甲状腺機能亢進症に対する放射性活性のない内科的療法薬の主役である(図②)。アメリカでは動物用の抗甲状腺製剤としてメチマゾールが販売されているが、日本では認可されていないため、筆者はほぼ同じ作用を示すチアマゾールを使用している。正式な文献データが乏しいため、両者を正確に比較することはできないが、ほぼ同一の作用を有していると考えてよい。作用機序は、ヨードがサイログロブリンのチロシル基と結合することや、ヨードサイロニン自体の結合過程を阻害してサイロキシン(T4)およびトリヨードサイロニン(T3)の合成を阻害する。

メチマゾールは甲状腺中毒症を非常に効果的に改善し、正常甲状腺機能状態を維持する。ある研究では、262例の自然発生甲状腺機能亢進症の猫に10～15mg/head/dayのメチマゾールを毎日投与した結果、治療開始後2～3週間以内に87%の症例で、T4が基準参考値かそれ以下に低下した。また2～3週を経過しても甲状腺の機能が亢進していた猫に、15～20mg/head/dayに用量を上げることにより2例を除いてすべての症例で改善がみられた。このことは、メチマゾールは99%以上の猫において甲状腺機能亢進症の血清T4値を低下させる効果があり、真にメチマゾールに耐性を示す猫は非常にまれであることを示している。

メチマゾールには以下に示すような副作用がまれにあり、激しい場合は別の治療選択肢を考慮しなければならないが、実際にはそれほど多くない。

臨床的副作用

- 食欲不振
- 嘔吐
- 傾眠
- 顔面・頸部の擦過傷
- 出血
- 黄疸

また、メチマゾール療法により¹⁰⁾4例に重症筋無力症が発症したと報告されている。1例の猫は治療を中止し、2例では重症筋無力症をコントロールするためにプレドニゾロンが使用された。4番目の猫に関しては記述がなかった。

また甲状腺機能亢進症の猫は多食傾向にあるため、抗甲状腺製剤の投与を開始すると、食欲が低下する(または、本来の食欲に戻る)ため、はじめて処方する場合は飼い主にこの点を充分説明しておく必要がある。

メチマゾール投与後にみられる血液学的検査上の異常

- 好酸球増加症
- リンパ球増加症
- 白血球減少症
- 血小板減少症
- 顆粒球減少症

出血傾向が認められる症例でも、血小板数は普通減少していない。このことは、この疾患による出血傾向の原因は血小板減少症だけではないことを示唆している¹⁰⁾。筆者も



図② チアマゾール(右)とメチマゾール(左)。メチマゾール(Tapazole)は日本では販売されていない。裸錠で剤型が小さいので猫には飲ませやすい。チアマゾール(メルカゾール—中外製薬)は糖衣錠で剤型がやや大きい。容量も効果もほぼ同等なので海外のメチマゾールの投与基準をそのまま適用してよい



図③ チアマゾール投与によって鼻出血を呈した13歳の甲状腺機能亢進症の猫。この猫は、外科療法により甲状腺を摘出した。図①の超音波画像はこの猫のものである

チアマゾールの投与により出血傾向が認められた症例を経験しているが、血小板数は低下していなかったため、何らかの免疫的な機序で血小板機能が低下するものと考えられる(図③)。

免疫学的な作用

- 抗核抗体(ANA : 21.8%—238例中)、クームス(1.9%—160例中)に陽性反応が認められたと報告されている。抗核抗体のタイターが上昇する危険性は、治療期間および用量に比例して上昇する。これらの異常所見が認められても、臨床的にループス様症候群の症状(例:皮膚病, 多発性関節炎, 糸球体腎炎, 血小板減少症, 発熱など)および溶血を示す猫は認められていない¹⁰⁾。

ホルモン濃度のモニタリング

- T3はT4がかなり低値の場合でも基準参考値内のままであることが多く、甲状腺の状態を正確に反映しないため、一般にT4値のみを治療の効果判定の指標とする。
- 血清サンプルはメチマゾールの投与のタイミングとは関係なく採取して構わない。もし、血清T4が基準参考値に低下し、腎機能パラメーターも改善または安定していれば、抗甲状腺薬の継続もしくは永久的療法(日本では外科のみ)を考慮する。もし、腎機能パラメーターおよび腎疾患に関連した臨床徴候が治療中に悪化した場合は、治療方法を再検討する必要がある。

ほとんどの猫は特別な治療を併用しなくても良好な状

態の維持が可能であるが、メチマゾールの用量は、腎機能が適切にコントロールされていることを確認しながら徐々に減量し、甲状腺機能亢進症を可能な限り良好にコントロールできる最小の用量に調整する。



その他の抗甲状腺薬

[カルビマゾール: carbimazole]

カルビマゾール(Neo-Mercazole—Roche Pharmaceuticals, Nutley, NJ)は、イギリスおよびカナダで入手できるメチマゾールと同様のチオ尿素化合物である。カルビマゾールはそれ自身が抗甲状腺作用を有するが、生体内ではほとんどが完全にメチマゾールに変換される。カルビマゾールはメチマゾールにくらべ生物学的活性が低いため、甲状腺機能亢進症をコントロールするには高用量の投与が必要となる。

5 mg/catのカルビマゾールを8時間ごとに経口投与することにより、34頭中31頭の自然発生甲状腺機能亢進症の猫を15日以内(平均5.7日)で正常甲状腺状態にすることができた。カルビマゾールは猫の甲状腺機能亢進症の治療に効果的であり、おそらくメチマゾールより副作用が少ないと考えられる。カルビマゾールはメチマゾールに代謝されるにもかかわらず、なぜ副作用が少ないかは明らかではない。

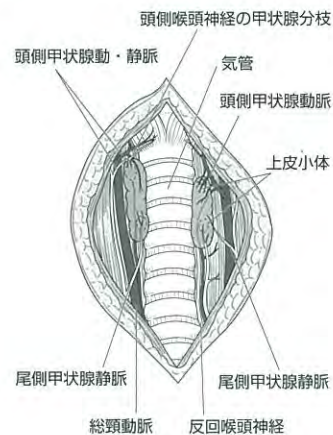
表② 猫の甲状腺機能亢進症に対する各治療法の長所と短所

治療法	長所	短所
経口抗甲状腺製剤	<ul style="list-style-type: none"> * 通常は甲状腺中毒症を良好に改善 * 麻酔や入院の必要がない * 効果が可逆的で副作用・副反応が認められた場合に中止が可能 	<ul style="list-style-type: none"> * 毎日の投薬が必要 * 定期検査が必要 * 医原性甲状腺機能低下症がまれに起こる * 副作用がまれに起こる
放射性ヨード療法	<ul style="list-style-type: none"> * 根治的療法 * 異所性甲状腺組織にも対応可能 * 通常1回の治療でよい * 麻酔や手術の必要なし 	<ul style="list-style-type: none"> * 高度な専門施設が必要 * 長期入院が必要(10~14日) * 医原性甲状腺機能低下症の可能性 * コストが高い * 日本では不可
外科療法	<ul style="list-style-type: none"> * 根治的療法 * 通常は甲状腺中毒症を良好に改善 * 高度な医療設備は不要 	<ul style="list-style-type: none"> * 麻酔が必要 * 外科による合併症(喉頭麻痺・甲状腺機能低下症・上皮小体機能低下症になる可能性) * 異所性甲状腺が切除できない可能性あり

Feldman EC, Nelson RW; Feline hyperthyroidism, in Canine and Feline Endocrinology and reproduction, ed2. Philadelphia, WBSaunders Co. 1996,p150,



図④ 外科的に甲状腺を摘出する直前の写真。図①の超音波画像と同じ症例。このくらい腫大していても触診での確認は簡単ではない



図⑤ 甲状腺のシェーマ

5mg/catの用量による導入療法は、厳格に8時間ごとの投与間隔を守る必要がある。5匹の猫で5mg/catの用量のカルビマゾールを午前8時~午後8時までの12時間で3回に分割投与した報告では、治療に反応したのは1例のみであった¹³⁾。したがって、カルビマゾールの使用は、かなり厳格に8時間ごとに投与しなくてはならないという飼い主への負担も大きい。使用はメチマゾール投与による副作用が認められる症例に限られる。

[プロピルチオウラシル: Propylthiouracil, プロパジール—中外製薬, チウラジール—東京田辺製薬]

プロピルチオウラシル(以下PTU)は、非常に効果的に甲状腺ホルモン合成を阻害し、甲状腺機能亢進症の治療効果も高いが、猫への使用は推奨できない。この薬は、メチマゾールやカルビマゾールと同属の薬で、末梢でのT4か

らT3への変換阻害作用とチオ尿素によるその他の作用も有する。沈うつ、食欲不振、皮膚の合併症(例: 皮疹、顔面浮腫、搔痒)などが若干の猫に認められる。最も重大な問題は、PTUで治療したおよそ10%の甲状腺機能亢進症の猫で、肝炎、クームス陽性溶血性貧血、血小板減少症、血清抗核抗体陽性などが発現することである^{14, 15)}。正常猫へのPTU投与でも、沈うつ、体重減少、リンパ節炎、食欲不振、溶血性貧血、クームス陽性、抗核抗体陽性などの症候群がおよそ50%に認められている。

[胆嚢造影剤]

胆嚢造影剤による甲状腺機能亢進症の治療がヒトで研究され、X線不透過性有機ヨード剤のヨウ素酸塩(イポダート: Iodate)がある程度の成功をみた。ヨウ素酸塩はラットとヒトにおいて、主に甲状腺外で、T4がより生物学的

活性のある T3 に変換するのを阻害する作用を有する。さらにヨウ素酸塩は、直接的には甲状腺刺激ホルモンの作用をブロックし、間接的には代謝の過程でヨードを放出して甲状腺ホルモンの分泌を抑制する¹⁶⁾。

日本でも数年前までイポダートが胆嚢造影剤として市販されていたが、残念ながら現在は販売されていない。ヨウ素酸塩を含んだイポダート以外の造影剤は、臨床研究データがないので利用できないのが日本の現状である。

結論

猫の甲状腺機能亢進症は、長年のコントロールや完治(外科または放射線療法で)が可能である。最適な治療法を選択するためには、すべての利点・欠点を考慮し、飼い主および動物側の要因も併せて評価しなければならない(表②)。高齢猫の症例が多いため外科的療法は飼い主の同意が得られにくいだが、外科手技は比較的簡単であり上皮小体の解剖学的位置を十分認識して行えば、特別重大な併発症の心配はない(図④, 図⑤)。しかし筆者の経験では、ほとんどの症例はチアマゾールで良好なコントロールが得られるので、外科的療法はチアマゾール療法に問題がある症例で考慮すればよいと思う。

参考文献

1. Martin, K.M. *et al.*: Evaluation of dietary and environmental risk factors for hyperthyroidism in cats. *JAVMA* 217(6): 853-856; 2000.
2. Kass, P.H. *et al.*: Evaluation of environmental, nutritional, and host factors in cats with hyperthyroidism. *J. Vet. Intern. Med.* 13(4): 323-329; 1999
3. Edinboro, C.H. *et al.*: Epidemiologic study of relationships between consumption of commercial canned food and risk of hyperthyroidism in cats. *JAVMA* 224 (6):879-886; 2004.
4. White, H.L. *et al.*: Effect of dietary soy on serum thyroid hormone concentrations in healthy adult cats. *AJVR* 65 (5):586-591; 2004.
5. Broussard, J.D. *et al.*: Changes in clinical and laboratory findings in cats with hyperthyroidism from 1983 to 1993- *JAVMA* 206 (3):302-305; 1995.
6. Peterson ME *et al.*: Measurement of serum concentrations of free thyroxine, total thyroxine, and total triiodothyronine in cats with hyperthyroidism and non thyroidal illness. *J Am Vet Med Assoc* 218:529, 2001
7. Norsworthy, G.D. *et al.*: Palpable thyroid and parathyroid nodules in asymptomatic cats. *J. Feline Med. Surg.* 4 (3):145-151; 2002.
8. Feldman & Nelson : *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction* Third Edition, Saunders, 2004.
9. Ellen N. Behrend: *Medical Treatment of Feline Hyperthyroidism, Compendium Continuing Education* Vol.21 No.3 1999 .
10. Peterson ME, Kintzer PP, Hurvitz AI: Methimazole treatment of 262 cats with hyperthyroidism. *J Vet Int Med* 2:150-157, 1998
11. Graves TK, Olivier NB, Nachreiner RF: Changes in renal function with treatment of hyperthyroidism in cats. *Am J Vet Res* 55:1745-1749, 1994
12. Shelton GD, Josph R, Richter K, et al: Acquired myasthenia gravis in hyperthyroid cats on tapazole therapy (abstract) *J Vet Int Med* 11:120, 1997
13. Mooney CT, Thoday KL, Doxey DL: Carbimazole therapy of feline hyperthyroidism. *J Small Anim Pract* 33:228-235, 1992
14. Peterson ME: Propylthiouracil in treatment of feline hyperthyroidism. *JAVMA* 179:485-487, 1981
15. Peterson ME, Hurvitz AI, Leib MS: Propylthiouracil-associated hemolytic anemia, thrombocytopenia and antinuclear antibodies in cats with hyperthyroidism *JAVMA* 184:806-808, 1984
16. Murray LAS, Peterson ME: Iopodate treatment of hyperthyroidism in cats. *JAVMA* 211:63-67, 1997

抗甲状腺薬以外の治療薬

[放射性ヨウ素 (RADIOIODINE)]

放射性ヨウ素は、猫の甲状腺機能亢進症の治療に絶大な効果を持っている。特に異所性甲状腺組織が存在する場合は、外科的療法が適用できないため、ヨード 131 療法が唯一の永久的治療法選択肢となる。ヨード 131 療法の最終的目標は、1 回の投与で正常甲状腺状態を維持しなおかつ甲状腺機能低下症にならないようにすることである。アメリカでも気軽に利用できる療法ではないが、近年は私設のヨード 131 治療センターが各地に新設され、急速に利用しやすくなっている。残念ながら日本では利用できない治療法である。

[β-アドレナリン阻害薬 (β-Adrenergic Blocker)]

β-アドレナリン阻害薬は、甲状腺ホルモン濃度には影響を示さないが、甲状腺機能亢進症による興奮性、高血圧、心肥大などの神経、筋および心血管系症状の緩和に効果を示す。これらの薬剤は、抗甲状腺薬と併用して使用でき、また抗甲状腺薬の投与に耐えられない状態であれば単独で使用することもできる。プロプラノロール (propranolol) は、興奮性をコントロールし、安静時の心拍数を正常域に安定させる必要がある場合や手術前の 7 ~ 14 日間に 2.5 ~ 5 mg/cat を 8 時間ごとに投与する。アテノール (atenol) は、2 mg/kg または、6.25 mg/cat で 1 日 1 回投与する。β-アドレナリン阻害薬は、心筋機能を低下させるため、うっ血性心不全の猫に使用する場合は注意が必要である。