

HIPERTIREOIDISMO

Parte I

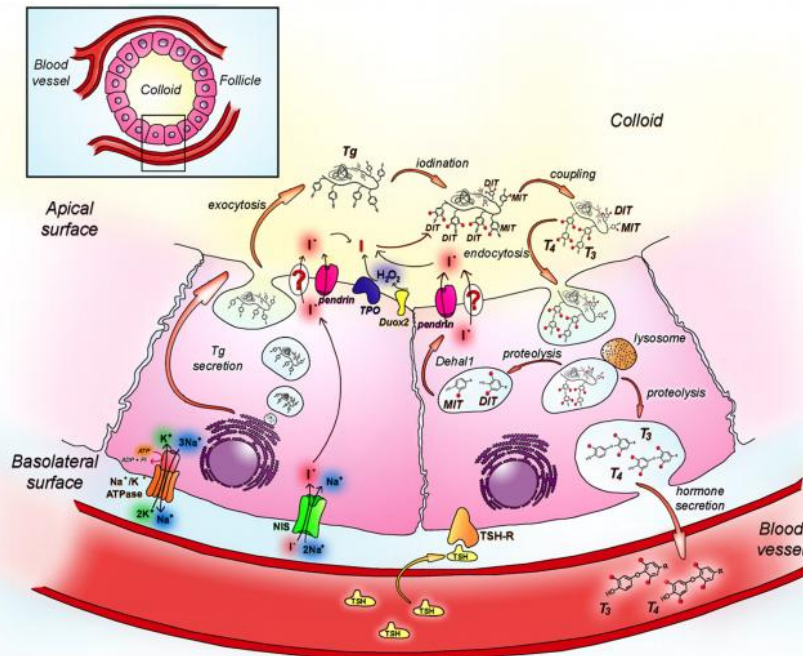
Prof. Dr. Álan Gomes Pöppl

Médico Veterinário - UFRGS
 Residência em Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais - HCV/UFRGS
 Mestrado em Fisiologia - Laboratório de Metabolismo e Endocrinologia Comparada ICBS/UFRGS
 Doutorado em Ciências Veterinárias - PPGCV/UFRGS
 Atuações na Society for Comparative Endocrinology (SCE) e European Society of Veterinary Endocrinology (ESVE)
 Sócio Fundador e Diretor Executivo da Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária - ABEV
 Fundador e Consultor da Equipe PetEndocrine
 Professor Adjunto, Departamento de Medicina Animal, UFRGS
 Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias FaVet/UFRGS
 Coordenador do Serviço de Endocrinologia e Metabologia, e do Programa de Ações em Endocrinologia Veterinária HCV/UFRGS.



1

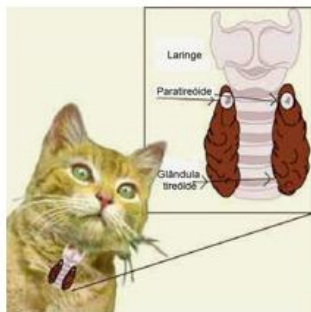
Figure 1.



2

HIPERTIREOIDISMO

- Quadro multissistêmico decorrente da excessiva concentração de hormônios da tireoide na circulação (tireotóxicose)



3

CONCEITOS projeto **ALIVE/ESVE**

• HIPERTIREOIDISMO

- “Excesso de produção de hormônios tireoidianos (HT) pela tireoide”

• HIPERTIREOIDISMO CLÍNICO (*Overt Hyperthyroidism*)

- “Fenômeno caracterizado por aumento na concentração de hormônios tireoidianos (T4t e T4l) na circulação com evidências de supressão de TSH. Praticamente todos gatos afetados apresentam sinais de tireotóxicose e bócio palpável”

• TIREOTOXICOSE

- Manifestações clínicas resultantes do efeito do excesso de HTs 2º ao hipertireoidismo ou fontes exógenas (iatrogenia, dieta)

• HIPERTIREOIDISMO SUBCLÍNICO

- Gatos com hipertireoidismo que apresentam sinais sutis e/ou tireoides discretamente palpáveis com valores marginais de T4 próximos ao limite superior e evidências de supressão do TSH.
- Confirmação via cintilografia, T4 lpd ou reteste posterior
- Cuidado com o tratamento destes casos

4

Article

Agreeing Language in Veterinary Endocrinology (ALIVE): Hypothyroidism, Hyperthyroidism, (Euglycaemic) Diabetic Ketosis/Ketoacidosis, and Diabetic Remission—A Modified Delphi-Method-Based System to Create Consensus Definitions

Stijn J. M. Niessen ^{1,2,3,4,*}, Robert Skjel ⁵, Astrid Wehner ⁶, Miguel Campos ⁷, Sylvie Damiset ⁸, Federico Fracassi ⁹, Peter Graham ¹⁰, Jérémie Konchia ¹¹, Patty Lathan ¹², Rodolfo Oliveira Leal ¹³, Diego Daniel Miceli ¹⁴, Carmel T. Mooney ¹⁵, Maria de los Dolores Perez Alenza ¹⁶, Mark E. Peterson ^{17,18}, Johan P. Schoeman ¹⁹ and on behalf of the ESVE/ESCE membership

Once upon a time, not so long ago...

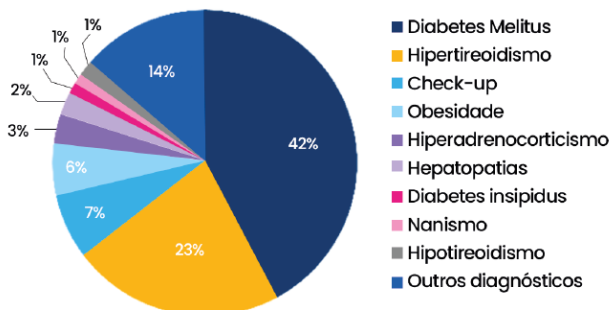


- Agosto 1978, primeiro caso atendido pelo Dr. **Mark Peterson** no AMC, NY
- 1979 publicada série de 5 casos no ACVIM
- 1980 Série de 28 casos ACVIM
- 1983 Série de 131 casos...
- Raros casos de tumores de tireoide relatados no passado não associados à sinais clínicos

5

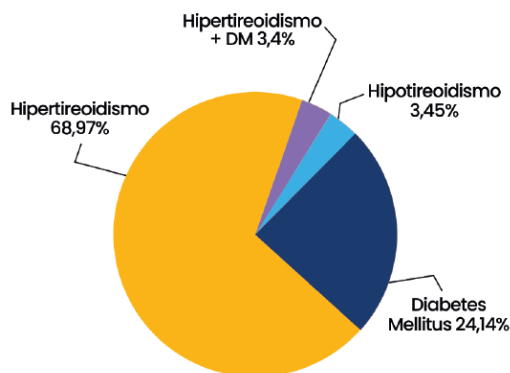
Epidemiologia

- Desde o primeiro relato em 1979, tornou-se rapidamente a doença endócrina mais comum em gatos, e uma das principais doenças de gatos idosos!



Fonte: Pöpl et al, 2016

Casuística HCV-UFRGS 2004-2014



Fonte: Fuchs, Nogueira & Pöpl, 2023

Casuística HCV-UFRGS 2020-2023

6

6

Etiologia

- Hiperplasia adenomatosa/Adenoma “Doença de Plummer” (>95%) :
 - 70% bilateral (simétrica ou assimétrica)
 - 30% unilaterais (atrofia oposta)
- Carcinomas (< 5%)

Coexistência de tecidos adenomatosos e carcinomas na mesma glândula

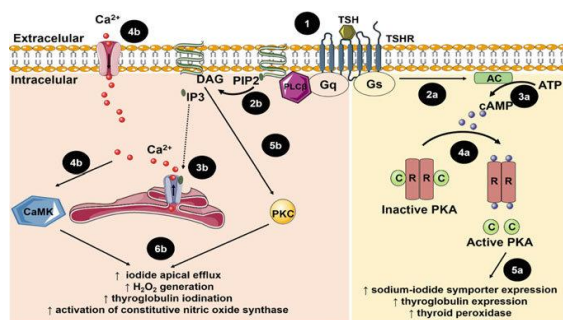
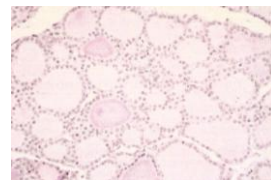
20% de Carcinomas após 4 anos com tratamento médico



7

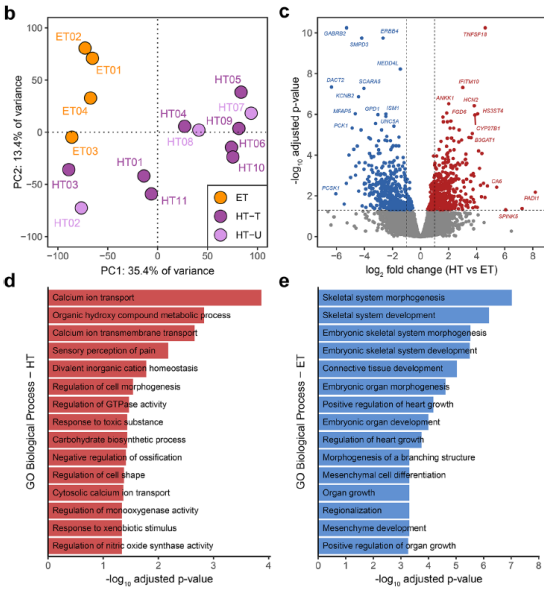
Etiologia

- **Ausência** de AC anti-TSHR ≠ humanos (Graves disease), ou de elevação na concentração de TSH (Hipertireodismo 2º)
- Elevada expressão oncogene c-ras em pacientes com adenomas... Não expresso em tecido normal!
- Alterações na expressão e mutações nos genes de ptns G do receptor para TSH, e do TSHR



8

- ❖ 10 Gatos com HT
- ❖ 7 tratados (tireoidectomia/metimazol)
- ❖ 3 não tratados
- ❖ 4 Gatos ET



Transcriptomic analysis reveals a critical role for activating G_sα mutations in spontaneous feline hyperthyroidism

Thomas K. Hiron^{1,2}, Joana Aguiar^{1,3}, Jonathan M. Williams⁴, Sara Falcone², Paul A. Norman¹, Jonathan Elliott⁵, Robert C. Fowkes^{5,6}, Harriet M. Syme¹ & Lucy J. Davison^{1,2,6}

Feline hyperthyroidism (FHT) is a debilitating disease affecting > 10% of elderly cats. It is generally characterised by chronic elevation of thyroid hormone in the absence of circulating TSH. Understanding of the molecular pathogenesis of FHT is currently limited. However, FHT shares clinical and histopathological similarities with human toxic multinodular goitre, which has been associated with activating mutations in TSH receptor (TSHR) and G_sα encoding genes. Using RNA-seq transcriptomic analysis of thyroid tissue from hyperthyroid and euthyroid cats, we identified differentially expressed genes and dysregulated pathways in FHT, many of which are downstream of TSHR. In addition, we detected missense variants in thyroid RNA-seq reads that alter the structure of both TSHR and G_sα. FHT-associated mutations were absent in germline sequence from paired blood samples. Only a small number of hyperthyroid cats demonstrated TSHR variation, however all thyroids from advanced cases of FHT carried at least one missense variant affecting G_sα. The activating nature of the acquired G_sα mutations was demonstrated by increased cAMP production in vitro. These data indicate that constitutive activation of signalling downstream of TSHR is central to the TSH-independent production of thyroid hormone in FHT, offering a novel therapeutic target pathway in this common disease.



Fatores de Risco Conhecidos

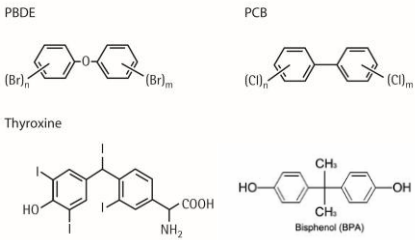
- **Tipo de dieta**

- peixe, fígado, miúdos
- baixo teor iodo na dieta
- baixo teor de selênio na dieta
- Isoflavonas da Soja
- Apresentação em lata (**Bisfenol A – BPA**)



- **Outros desreguladores endócrinos...**

- **PCBs – Bifenilpoliclorados (classe de organoclorados)**
- **PBDEs – Ester difenilpolibromados (antichama / contaminante global)**



Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 75:201–212, 2012
Copyright © Taylor & Francis Group, LLC
ISSN: 1528-7394 print / 1087-2620 online
DOI: 10.1080/15287394.2012.652054



THE FELINE THYROID GLAND: A MODEL FOR ENDOCRINE DISRUPTION BY POLYBROMINATED DIPHENYL ETHERS (PBDEs)?

Donna A. Mensching¹, Margaret Slater², John W. Scott³, Duncan C. Ferguson⁴, Val R. Beasley⁴

Poeira ambiental principal fonte de PBDE, com correlação positiva com T4

Alimentos não foram fonte de PBDE apesar de presente em diversas marcas

Concentração sérica de PBDE não correlacionou-se com T4, só poeira ambiental...

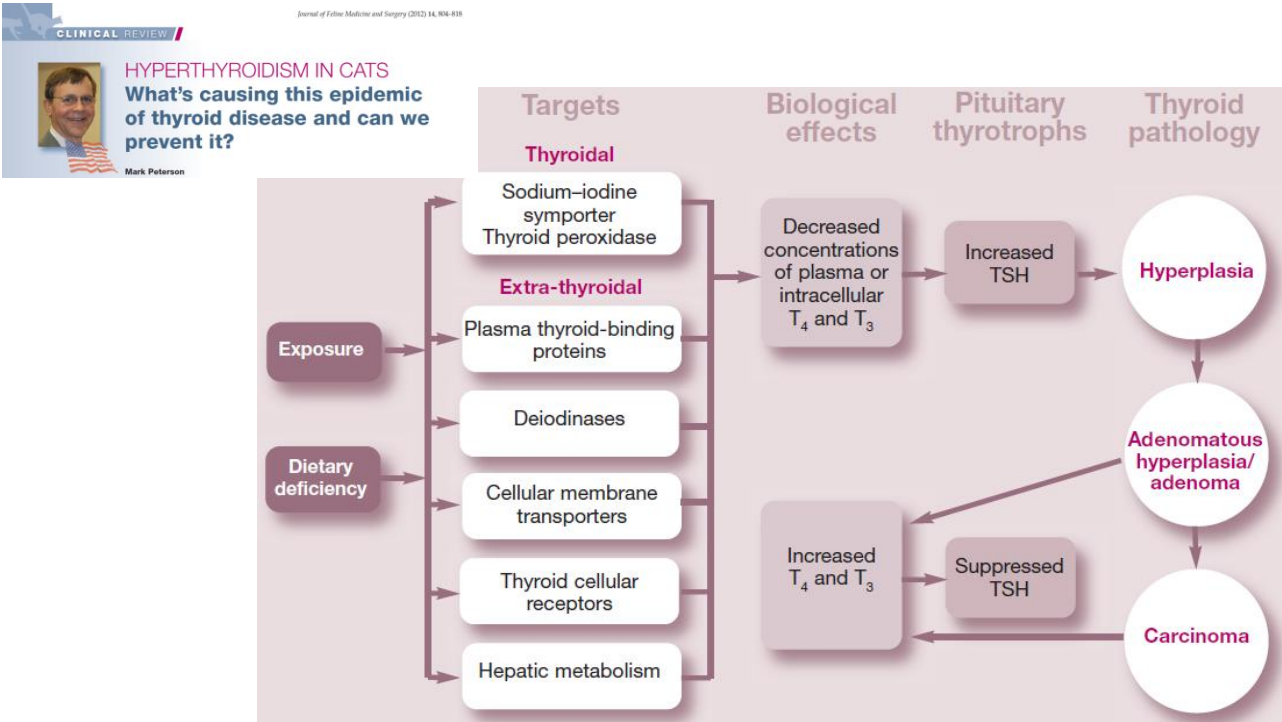
Variável	Gatos Eutireoideos (n 21)	Gatos Hipertireoideos (n 41)	Gatos de Vida Livre (n 6)
Idade (anos)	13,4 (10-16)	13,7 (8 – 17)	---
T4 (ug/dL)	2,3 (1,5 – 4,8)	6,3 (1,61 – 24)	1,47 (1,21 – 2,49)
TSH	0,11 (0,08 – 0,17)	Todos < 0,08	< 0,08 – 0,31
PBDEs soro	2850 (470 – 16000)	2517 (370 – 51000)	883 (460 – 3700)
Soma PBDEs Poeira ambiente	782 (510 – 4900)	17177 (1100 – 95000)	---

Efeitos e Mecanismos de Ação dos Fatores de Risco

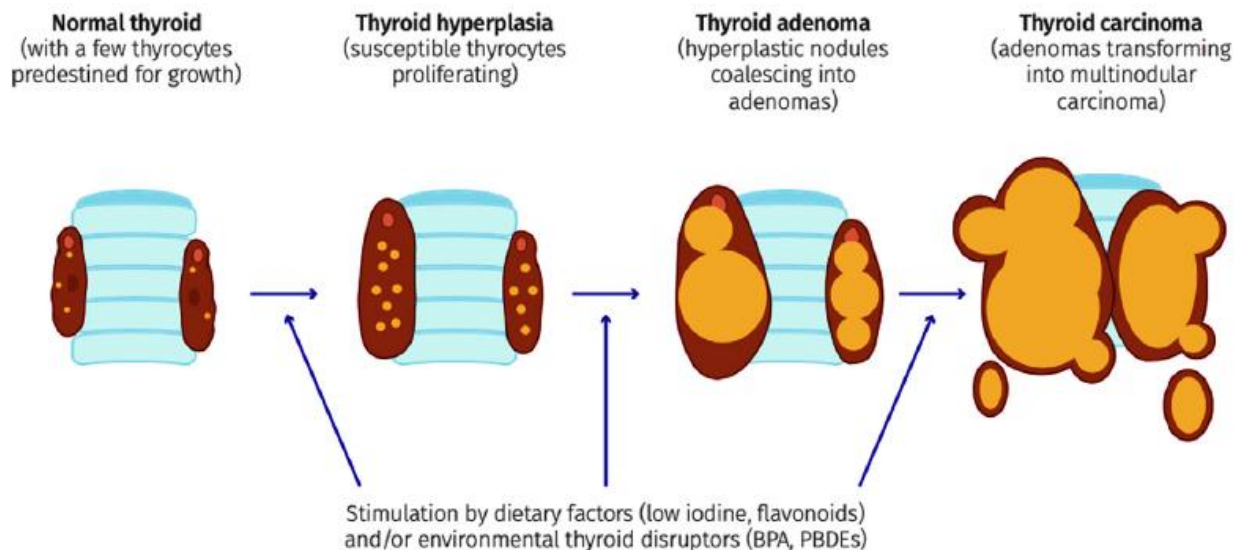
	MECANISMO	EFEITO
Deficiência de Iodo	Substrato formação HT	Redução síntese T4 e T3 e Aumento do TSH
Isoflavonas Soja, Metimazol, Herbicidas	Inibição Tireoide-peroxidase	Redução síntese T4 e T3 e Aumento do TSH
Bifenil Policlorados (PCBs), Retardantes de chama	Ligação competitiva com Proteínas Transportadoras de HTs	Redução transporte de HTs para o Encéfalo
PBDEs	Alteração transporte trans-membrana	Aumento excreção biliar de HTs
PCBs, Deficiência Selênio	Inibição das Deiodinases	Redução da Síntese periférica de T3
Bisfenol, PBDEs, PCBs	Antagonismo Receptor HTs	Alteração na transcrição genica relacionada aos HTs
Pesticidas, PCBs	Inibição receptor de TSH	Redução Produção HTs

13

13



14



Uma Doença Progressiva...

15

15

Tumores SHIM-RAD

- ❖ ***Severe Hyperthyr***
- ❖ ***Huge thyroid size***
- ❖ ***Intrathoracic location***
- ❖ ***Multifocal tumor***
- ❖ ***Resistance to Antithyroid Drugs***

16

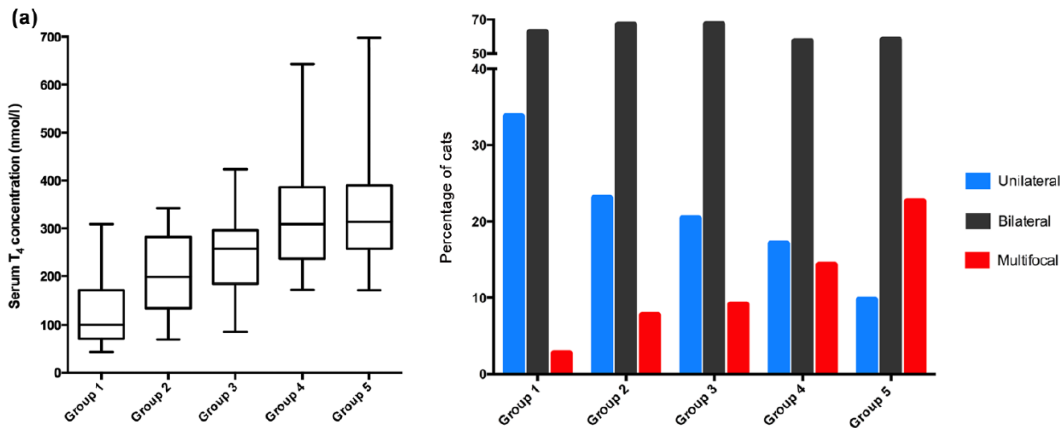
16

Prevalence and degree of thyroid pathology in hyperthyroid cats increases with disease duration: a cross-sectional analysis of 2096 cats referred for radioiodine therapy

Journal of Feline Medicine and Surgery
2016, Vol. 18(2) 90–103
© ISFM and AAFP 2015
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X15572416
jfm.sage.com
SAGE

Uma Doença Progressiva

Mark E Peterson¹, Michael R Broome² and Mark Rishniw^{3,4}



Time from diagnosis	All cats	Group 1 (≤1 year)	Group 2 (>1–2 years)	Group 3 (>2–3 years)	Group 4 (>3–4 years)	Group 5 (>4–6.1 years)
---------------------	----------	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------------

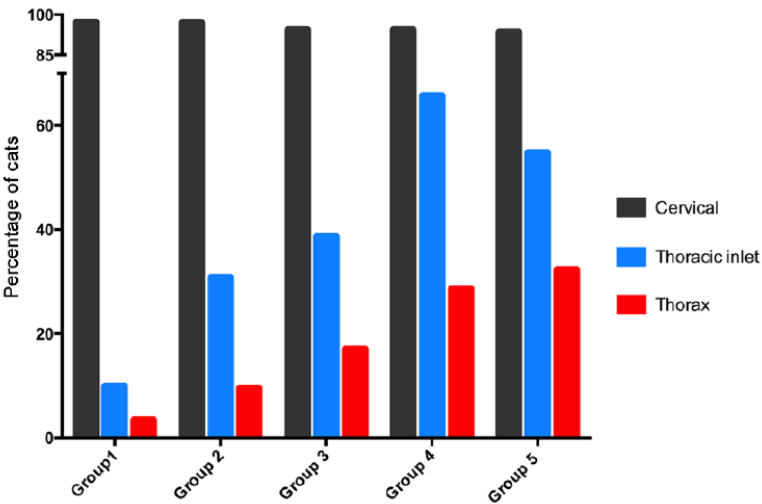
17

Uma Doença Progressiva

Prevalence and degree of thyroid pathology in hyperthyroid cats increases with disease duration: a cross-sectional analysis of 2096 cats referred for radioiodine therapy

Journal of Feline Medicine and Surgery
2016, Vol. 18(2) 90–103
© ISFM and AAFP 2015
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X15572416
jfm.sage.com
SAGE

Mark E Peterson¹, Michael R Broome² and Mark Rishniw^{3,4}



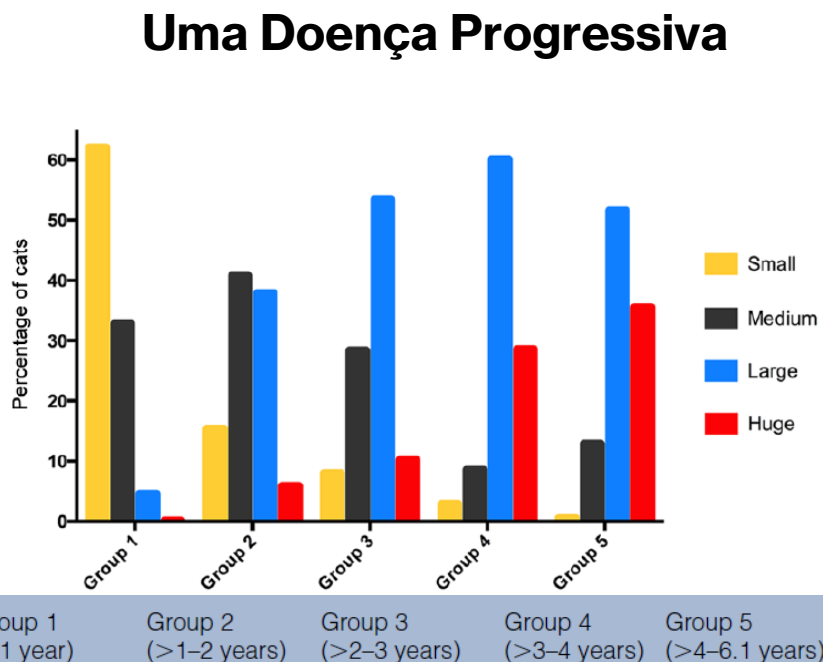
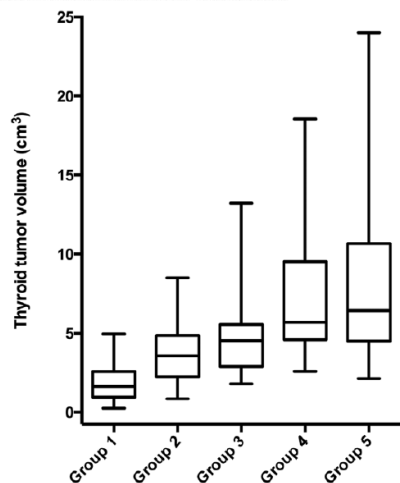
Time from diagnosis	All cats	Group 1 (≤1 year)	Group 2 (>1–2 years)	Group 3 (>2–3 years)	Group 4 (>3–4 years)	Group 5 (>4–6.1 years)
---------------------	----------	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------------

18

Prevalence and degree of thyroid pathology in hyperthyroid cats increases with disease duration: a cross-sectional analysis of 2096 cats referred for radioiodine therapy

Journal of Feline Medicine and Surgery
2016, Vol. 19(2) 92–103
© 2016 and JFMS 2015
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X15572416
jfm.sagepub.com
SAGE

Mark E Peterson¹, Michael R Broome² and Mark Rishniw^{3,4}



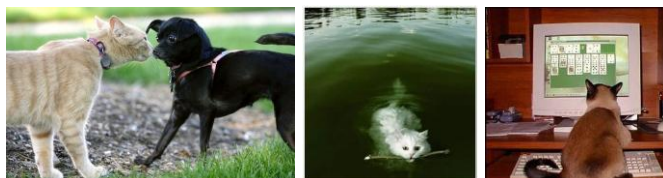
19

Sinais Clínicos

Inicialmente insidiosos e progressivos:

- ✓ Ativo
- ✓ Polifágico
- ✓ Mantém peso inicialmente

Responsável
não percebe
a doença.

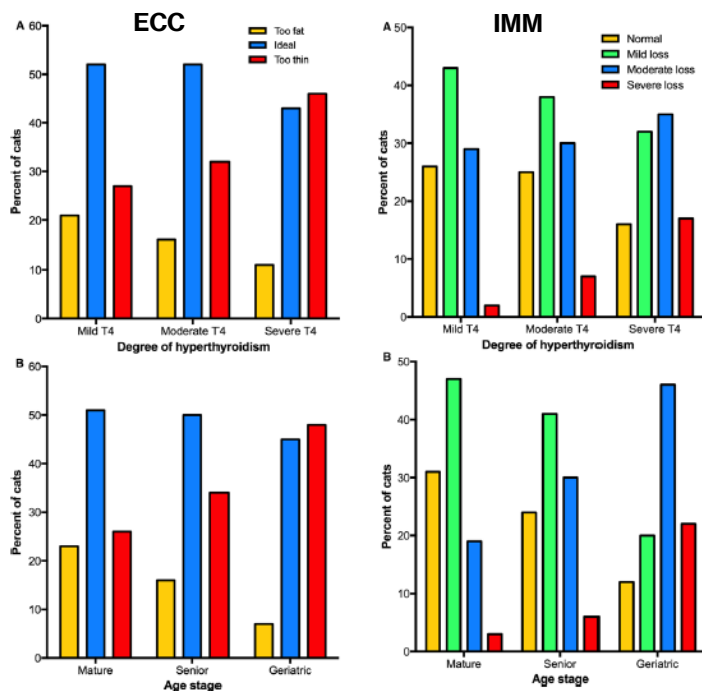


- ☐ “Meu gato está sempre faminto”
- ☐ “Meu gato está ótimo e agindo como se fosse um filhote”
- ☐ “Nem parece que ele tem 16 anos”
- ☐ “Acho que meu gato está emagrecendo porque está muito ativo”
- ☐ “A dieta finalmente está funcionando...”

20

1784

Peterson et al



Journal of Veterinary Internal Medicine

ACVIM

Standard Article

J Vet Intern Med 2016;30:1780-1789

Evaluation of Body Weight, Body Condition, and Muscle Condition in Cats with Hyperthyroidism

M.E. Peterson, C.A. Castellano, and M. Rushlow

• Apresentação inicial:

✓ 75% c/ Redução do IMM →

✓ 35% c/ Redução do ECC →

21

21

Sinais Clínicos

- Perda de peso (>90% casos),
- Desnutrição
- Polifagia (55-77% casos)

- Poliúria/polidipsia (<50%)
- (Pu/Pd) + associada a DRC**

original article

<http://www.kidney-international.org>

© 2007 International Society of Nephrology

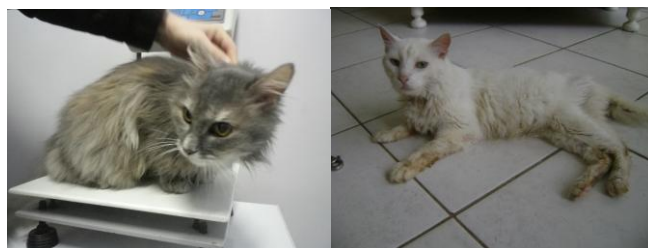
Polyuria of thyrotoxicosis: Downregulation of aquaporin water channels and increased solute excretion

W Wang¹, C Li¹, SN Summer¹, S Falk¹ and RW Schrier¹¹Department of Medicine, University of Colorado Health Sciences Center, Denver, Colorado, USA

22

Sinais Clínicos

- ✓ Vômitos, regurgitação (~50% casos)
- ✓ Diarreia / Aumento volume fecal (30-50% casos)
 - diarreia problema principal? Dç TGI + provável
- ✓ Hiperatividade, difícil manipulação, tremores (40-70% casos)
- ✓ Postura atenta e alerta, insônia
- ✓ Frantic expression



23

Sinais Clínicos

- ✓ Pelagem feia/descuidada
- ✓ Discromia, Onicogrifose/Doliconiquia
- ✓ Alopecia, arrancamento de pelos?
- ✓ Seborreia



24

Sinais Clínicos

- ✓ Intolerância ao calor, aumento da TRº
- ✓ Taquipneia e/ou dispneia
- ✓ Taquicardia, ritmo galope, choque pré-cordial forte, arritmias (>240 bpm e/ou sopro ~30% casos)
- ✓ Hipertensão arterial sistêmica?
- ✓ Miocardiopatia tireotóxica (HIPERTRÓFICA)?



VETERINARY QUARTERLY
2023, VOL. 43, NO. 1, 1-11
<https://doi.org/10.1080/01652176.2023.2234436>



OPEN ACCESS Check for updates

Comparative cardiac macroscopic and microscopic study in cats with hyperthyroidism vs. cats with hypertrophic cardiomyopathy

Izabela Janus^a, Agnieszka Noszczyk-Nowak^a, Joanna Bubak^a, Massimiliano Tursi^c, Cristina Vercelli^c and Marcin Nowak^a

25

“Hipertireoidismo Apático”

- ✓ Redução atividade
- ✓ Redução apetite
- ✓ ICC

Prognóstico ruim,
investigar
outras
doenças
concomitantes
(DRC,
neoplasias,...)



26

RESUMO

Principais Manifestações Clínicas

SISTEMA	COMUNS	MENOS COMUNS/RARAS
Metabolismo	Perda de peso apesar do aumento apetite	Hipertermia, anorexia
Respiratório	Ofegação	Dispneia
Cardiovascular	Taquicardia, ritmo galope, choque precordial forte, hipertrofia ventrículo esquerdo (EcoCardio)	sopro, arritmias, ICC
Tegumentar	Pelagem desarrumada, discromia	Onicogribose
Neuromuscular	Agitação, irritabilidade	Fraqueza e perda de massa muscular
Gastrointestinal	Aumento volume fecal	Diarreia e vômitos
Renal	Poliúria	DRC

27

Thyroid Storms – Surtos...

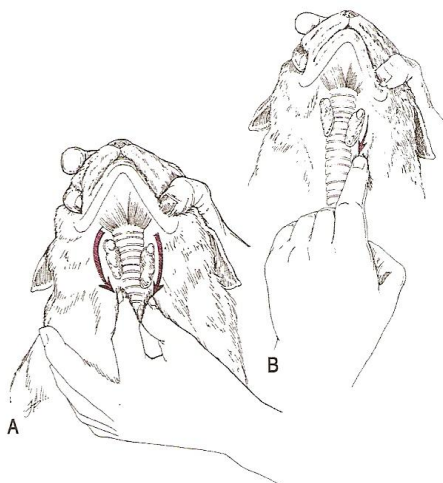


- **OCORRÊNCIA EM GATOS É QUESTIONÁVEL...**
- **Rápida elevação T4 sangue**
- ¹³¹I, palpação forte Tir, Interrupção medicamento, anestesia, situação de estresse
- Atenelol 6,25 mg/gato SID pode ser usado para PREVENIR

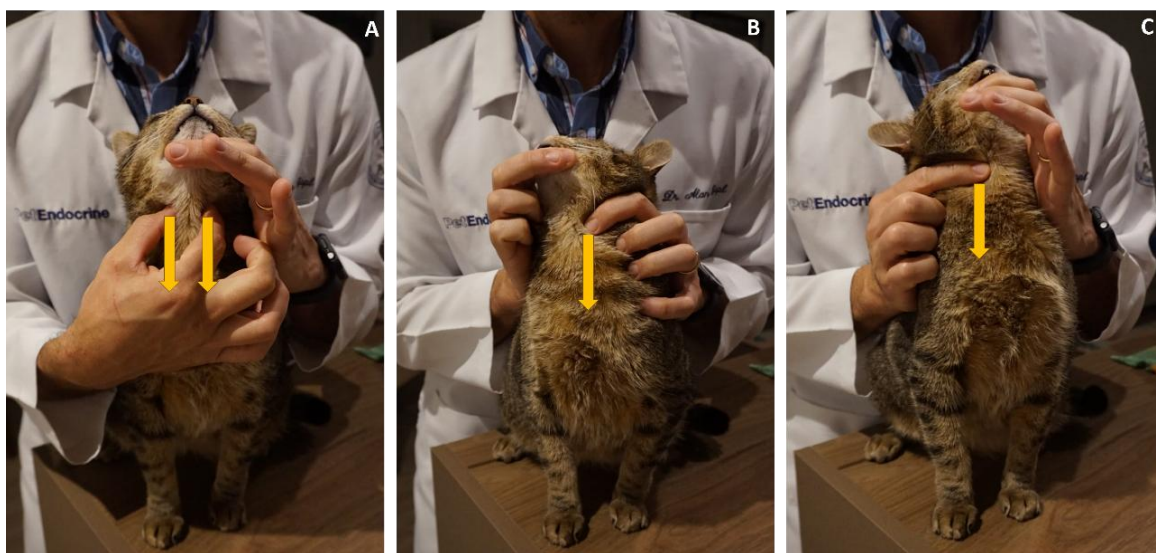
28

Palpação Tireoides

- >90% casos apresentam hipertrofia, nódulos palpáveis ou “flip” uni ou bilateralmente



29



- Técnicas de palpação de tireoide em felinos. 2A) Técnica clássica utilizando polegar e indicador para identificação da cartilagem cricoide e palpação gentil ao longo da traqueia até a entrada do tórax. 2B-C) Técnica “Nersworthy” para palpação individualizada de tireoide esquerda (B) e direita (C). O emprego de ambas as técnicas aumenta a sensibilidade de detecção de alterações. Idealmente posicionar-se por trás do paciente e fazer leve extensão cervical para melhorar a exposição das tireoides. Na técnica “Nersworthy” associa-se leve rotação da cabeça para o lado contrário ao qual pretende-se palpar.

30

30



Palpação Tireoides

Ambas técnicas devem ser aplicadas em conjunto

Não é incomum se perder um nódulo usando uma técnica mas identifica-lo usando a segunda técnica em um mesmo exame

ESCORE:

- 0 = Tireoides não palpáveis
- 1 = 1 - < 3 mm
- 2 = 3 - < 5 mm
- 3 = 5 - < 8 mm
- 4 = 8 - < 12 mm
- 5 = 13 - < 25 mm
- 6 = > 25 mm

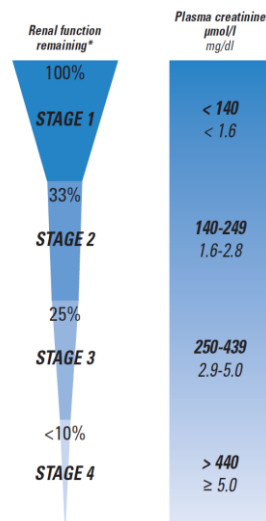


31

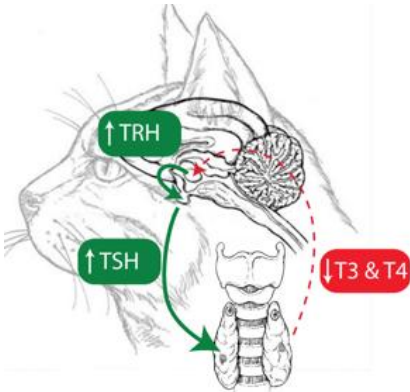
Patologia Clínica no Hipertireoidismo



- **Eritrocitose, macrocitose (<50% casos)**
- **Leucograma de excitação/stress (comum)**
- ✓ **↑ ALT e FA (> 90% casos) qto > T4 > elevação**
- ✓ **↓ Creatinina**
 - ✓ Azotemia (<10 a 20% casos),
 - ✓ **↑ SDMA (~10% casos > chance de azotemia após tto)**
- ✓ **Hiperglicemia leve (estresse)**
- ✓ **Hipocolesterolemia**
- ✓ **Frutosamina reduzida**
- ✓ **Hipocalcemia (rara)**
- ✓ **Hipocalcemia e hiperfosfatemia (~40-50% casos)**
- ✓ **DEU < 1.035 (variável)**
- ✓ **Proteinúria (comum)**



32

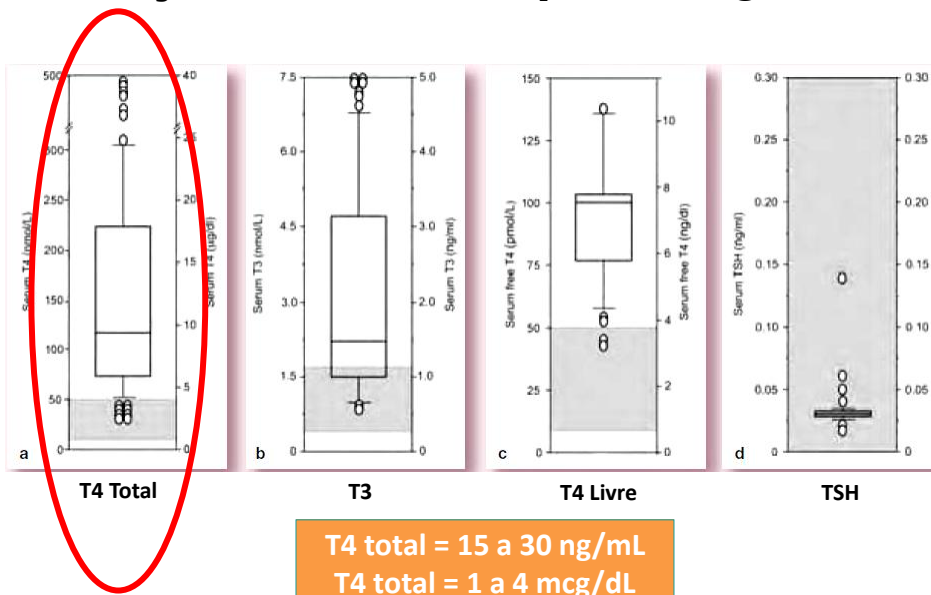


Eixo Hipotálamo- Hipófise- Tireóide

33

33

Mensurações Hormonais para Diagnóstico



34

Um gato hipertireoideo pode estar com T4t normal?

❖SIM! (~10%)

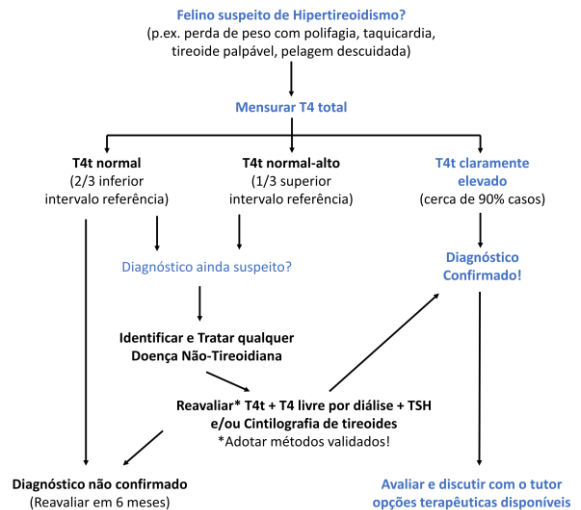
❖Quadro inicial / subclínico

❖Flutuações fisiológicas

❖Doença não-tireoidiana severa

❖T4 total + T4 livre por diálise + TSH?

❖CINTILOGRAFIA?



35

Síndrome do Eutireoideo Doente

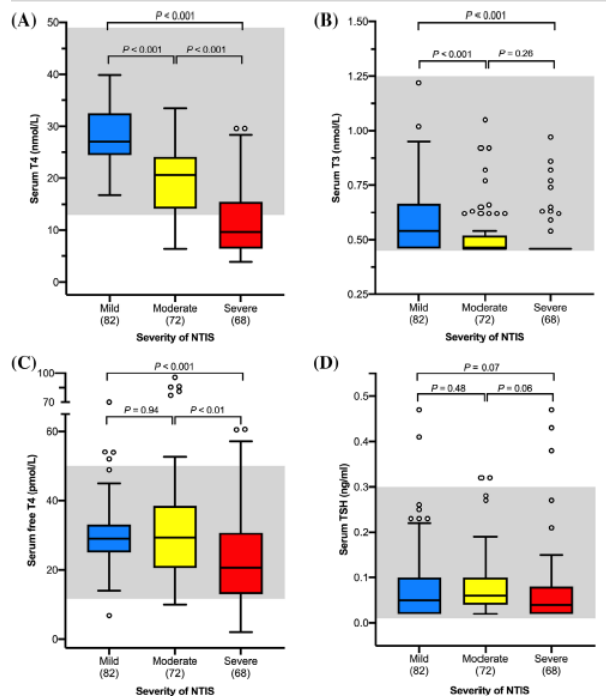
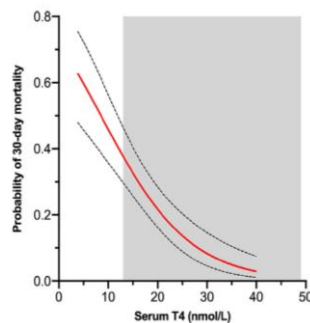
Received: 8 July 2020 | Accepted: 18 September 2020
DOI: 10.1111/jvim.15917

STANDARD ARTICLE

Journal of Veterinary Internal Medicine
ACVIM
American College of Veterinary Internal Medicine

Serum thyroxine and thyrotropin concentrations decrease with severity of nonthyroidal illness in cats and predict 30-day survival outcome

Mark E. Peterson^{1,2} | Danielle L. Davignon² | Nicole Shaw³ | Eric Dougherty⁴ | Mark Rishniw^{2,5} | John F. Randolph²



36

Mitch, SRD, 13 anos, MC

- Queixa de emagrecimento e vômitos/regurgitação há cerca de 2 meses.
- Convive com 25 gatos, alguns positivos para FIV/FelV
- Massa cervical de cerca de 5 cm de diâmetro
- Restrição financeira severa dos responsáveis



37

Mitch, SRD, 13 anos, MC

- Eritr $5,8 \times 10^6/\mu\text{L}$, Ht 25%
- ALT 18 U/L
- Creatinina 1,35 mg/dL



Resultado de Exame Veterinário



Data de entrada: 01/12/2025
Nome do Paciente: Miti
Nome do Responsável: Frederico
Médico Veterinário: Letícia Giroto CRMV-RS 20424
Clínica Veterinária: Ufrgs

O.S.: 1988017
Espécie: Felina
Raça: Srd Felino
Sexo: Macho
Idade: 13a 0m 0d

T4 TOTAL (RIE)
Material: SORO SANGÜÍNEO
Metodologia: RADIOIMUNOENSAIO
Resultado: 1,76 $\mu\text{g/dL}$

Valores de Referência
1,20 a 4,00 $\mu\text{g/dL}$

Material: 4 lâminas - capilaridade/punção aspirativa por agulha fina
Metodologia: microscopia óptica

HISTÓRICO E DESCRIÇÃO DA LESÃO:

Nódulo em região cervical; firme; medindo aproximadamente 5,0 x 4,0 cm; evolução de aproximadamente 3 semanas. Paciente sem clínica ou histórico de hipertireoidismo.

Foram avaliadas lâminas coradas com Papanicolaou Rápido.

DESCRIÇÃO CITOLÓGICA:

Amostra hiper celular com adequada representatividade citológica. População linfóide com perda de escalonamento de maturação, com predomínio de linfócitos grandes (61%), seguidos por linfócitos médios/intermediários (24%) e linfócitos pequenos (15%). Essas células exibem alta relação núcleo:citoplasma, perda de limites citoplasmáticos, cromatina de padrão reticulado e nucléolos variavelmente múltiplos e evidentes. Raríssimos macrófagos e neutrófilos. Fundo de lâmina com acentuada concentração de núcleos livres e corpúsculos linfaglandulares, além de fibras cromatinicas. Bandejas de permeio. Não foram observados microorganismos nas lâminas avaliadas.

INTERPRETAÇÃO:

Linfoma de grandes células.

T4 LIVRE (QUIMIOLUMINESCÊNCIA)

Material: Soro
Método: Quimioluminescência

Resultado: 0,90 ng/dL Intervalo de referência
0,78 a 3,96 ng/dL

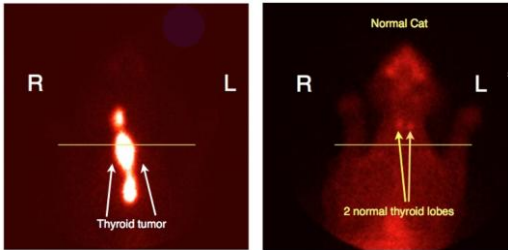
NOTA TÉCNICA:

As concentrações séricas de T4 livre são altas em aproximadamente 95% dos gatos com hipertireoidismo. No entanto, até 20% dos gatos eutireoideos doentes (e alguns clinicamente normais) podem apresentar aumento das concentrações séricas de T4 livre.

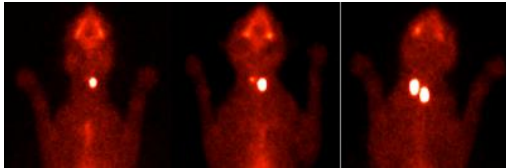
Sempre que possível, o teste deve ser analisado em associação com outras avaliações hormonais, de forma a melhorar a assertividade do diagnóstico.

38

Cintilografia de Tireoide



1. Aplicação Tecnécio (Pertecnato $^{99m}\text{TcO}_4$)
2. Exposição câmara captação gamma
3. Relação captação gl.salivar:tireoide
4. Normal relação = 1



39

THYROID SCINTIGRAPHY FINDINGS IN 2096 CATS WITH HYPERTHYROIDISM

Vet Radiol Ultrasound, Vol. 00, No. 0, 2014, pp 1–12.

MARK E. PETERSON, MICHAEL R. BROOME

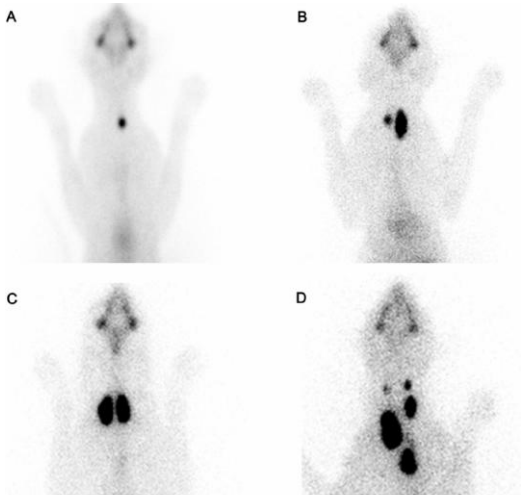


FIG. 2. Thyroid scintigrams illustrating the four major patterns of thyroid disease in the 2096 hyperthyroid cats. (A) Unilateral disease in 665 (31.7%) cats. (B) Bilateral-asymmetric disease in 1060 (50.6%) cats. (C) Bilateral-symmetric disease in 257 (12.3%) cats. (D) Multifocal disease in 81 (3.9%) cats.

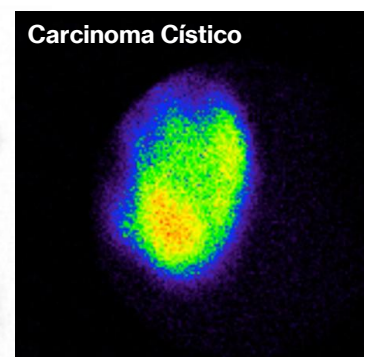
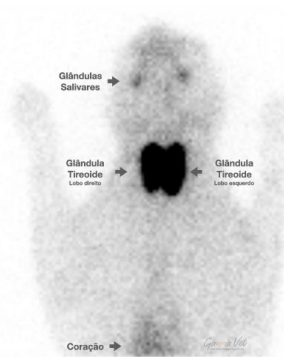
40

40



GammaVet – Rio de Janeiro

41



- Imagens gentilmente cedidas pelo GammaVet - Dr. Gustavo Cobucci e Dr. Marcelo Comodo



Gamma Vet
CENTRO DE IMAGEM AVANÇADA

42

42

SPECIAL ARTICLE



Hazel C Carney
DVM MS DABVP (Canine/Feline)
Co-Chair
WestVet Emergency
and Specialty Center,
5019 North Gauger Avenue,
Garden City, ID 83617, USA
Email: hcarney@westvet.net

Cynthia R Ward
VMD PhD DACVIM
Co-Chair
University of Georgia,
College of Veterinary Medicine,
2200 College Station Road,
Athens, GA 30605, USA
Email: cward@uga.edu

Steven J Bailey
DVM DABVP (Feline)
Exclusively Feline Veterinary
Hospital, 6650 Highland Road,
Ste 116, Waterford,
MI 48327, USA

David Bragette
DVM DACVIM
VCA West Los Angeles
Animal Hospital,
1900 South Sepulveda Blvd.,
Los Angeles, CA 90025, USA

Soraya Dennis
DVM DABVP (Canine/Feline)
Stratham-Newfields Veterinary
Hospital, 8 Main Street,
Newfields, NH 03856, USA

Duncan Ferguson
VMD PhD DACVIM DACVCP
College of Veterinary Medicine –
University of Illinois, Department
of Comparative Biosciences,
3840 Veterinary Medicine Basic
Science Bldg, 2007 South
Lincoln Avenue, Urbana,
IL 61802, USA

Amy Klein
VMD DABVP (Feline)
Cosmic Cat Veterinary Clinic,
220 East Main Street, Branford,
CT 06405, USA

A Renee Rucinsky
DVM DABVP (Feline)
Mid Atlantic Cat Hospital,
201 Orange Hill Road,
Queenstown, MD 21658, USA

2016 AAFP Guidelines for the Management of Feline Hyperthyroidism

VETERINARY PRACTICE GUIDELINES

2023 AAHA Selected Endocrinopathies of Dogs and Cats Guidelines

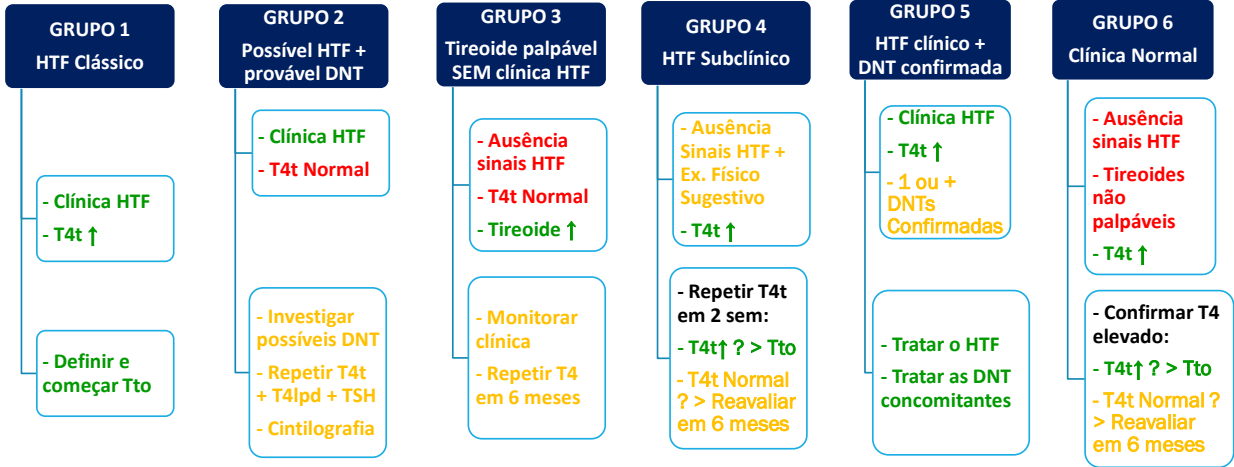
Andrew Bugbee, DVM, DACVIM,¹ Renee Rucinsky, DVM, DABVP (Feline Practice),¹ Sarah Cazabon, DVM,
Heather Kvitko-White, DVM, DACVIM, Patty Lathan, VMD, MS, DACVIM (Small Animal Internal Medicine),
Amy Nicholson, DVM, DABVP (Canine and Feline), Liza Rudolph, BAS, RVT, VTS (Canine and Feline)
(Small Animal Internal Medicine)

ABSTRACT

Canine and feline endocrinopathies reflect an endocrine gland disease or dysfunction with resulting hormonal abnormalities that can variably affect the patient's wellbeing, quality of life, and life expectancy. These guidelines provide consensus recommendations for diagnosis and treatment of four canine and feline endocrinopathies commonly encountered in clinical practice: canine hypothyroidism, canine hypercortisolism (Cushing's syndrome), canine hypoadrenocorticism (Addison's disease), and feline hyperthyroidism. To aid the general practitioner in navigating these common diseases, a stepwise diagnosis and treatment algorithm and relevant background information is provided for managing each of these diseases. The guidelines also describe, in lesser detail, the diagnosis and treatment of three relatively less common endocrinopathies of cats: feline hyperaldosteronism, feline hypothyroidism, and feline hyperadrenocorticism. Additionally, the guidelines present tips on effective veterinary team utilization and client communication when discussing endocrine cases. (*J Am Anim Hosp Assoc* 2023; 59: ■■■. DOI 10.5326/JAAHA-MS-7398)

43

QUEM DEVE SER TRATADO? Uma doença, diferentes cenários...



44

44



@Alan.Pöppl
 @Alan.Pöppl
 alan.poppl@ufrgs.com
 @endocrinohcv_ufrgs
www.ufrgs.br/petendocrine

Obrigado pela
Atenção!



45



HIPERTIREOIDISMO

Parte II

Prof. Dr. Álan Gomes Pöppl

Médico Veterinário - UFRGS
 Residência em Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais - HCV/UFRGS
 Mestrado em Fisiologia - Laboratório de Metabolismo e Endocrinologia Comparada ICBS/UFRGS
 Doutorado em Ciências Veterinárias - PPGCV/UFRGS
 Atuações na Society for Comparative Endocrinology (SCE) e European Society of Veterinary Endocrinology (ESVE)
 Sócio Fundador e Diretor Executivo da Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária - ABEV
 Fundador e Consultor da Equipe PetEndocrine
 Professor Adjunto, Departamento de Medicina Animal, UFRGS
 Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias FaVet/UFRGS
 Coordenador do Serviço de Endocrinologia e Metabolgia, e do Programa de Ações em Endocrinologia Veterinária HCV/UFRGS.



46

OPÇÕES DE TRATAMENTO

❖ REVERSÍVEIS

- Fármacos antitireoide (metimazol)
- Dieta (Y/D Hill's)

❖ “DEFINITIVOS/IR

- Iodo radioativo (^{131}I)
- Tireoidectomia
- Ablação calor/etanol*

• Each form of treatment has advantages and disadvantages that should be considered when formulating a treatment plan for the individual hyperthyroid cat, with the goal of achieving the best long-term “quality of life,” for both the cats and their owners. Treatment choices should be informed by factors such as age, thyroid disease severity, and clinically significant, nonthyroidal comorbidities.

Quanto + Jovem for o paciente + indicado tto definitivo!

Hyperthyroidism in Cats Considering the Impact of Treatment Modality on Quality of Life for Cats and Their Owners

Mark E. Peterson, DVM*

KEYWORDS

• Feline • Thyroid • Antithyroid drug • Methimazole • Thyroidectomy • Radioiodine • Radioactive iodine • Low-iodine diet

KEY POINTS

- Hyperthyroidism develops over time, transitioning from normal thyroid tissue to hyperplasia to adenoma (and, rarely, carcinoma). By the time cats are diagnosed with hyperthyroidism, almost all will have adenomatous disease (tumors), not hyperplasia.
- Hyperthyroidism is a progressive disease, and the underlying thyroid tumors will continue to grow over time, especially if left untreated or if hyperthyroidism is only controlled with antithyroid drugs or diet, and not removed or ablated with surgery or radioiodine.
- In cats, hyperthyroidism can be treated in 4 ways: medical management with methimazole

INTRODUCTION

Hyperthyroidism is the most common feline endocrine disorder and an important cause of morbidity in middle-aged to older cats all around the world, affecting about 10% of senior to geriatric cats.^{1–3} In cats, hyperthyroidism is typically a chronic progressive condition that, left untreated, can become life-threatening.^{1–3} Therefore, almost all hyperthyroid cats will need to be treated, with veterinarians playing a primary role in advising and educating owners about treatment options.

Animal Endocrine Clinic, New York, NY, USA
* 220 Manhattan Avenue, New York, NY 11025.
E-mail address: drpeterson@animalendocrine.com

Vet Clin Small Anim ■ (2020) ■ ■ ■
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.06.004>
0195-5616/20/2020 Elsevier Inc. All rights reserved.

vet.mall.theclinico.com

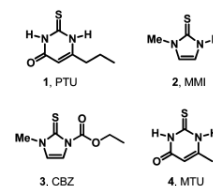
47



Tratamento Medicamentoso

48

Fármacos Anti-tireoidianos



- **Metiltiouracil** → não usado para fins clínicos
- **Propiltiouracil** → não mais recomendado (alta incidência de efeitos adversos)
- **Metimazol/Tapazol** → **Fármaco mais utilizado no mundo!**
- **Carbimazol** → Biotransformado em metimazol (10mg CBZ = ~6 mg MTZ)
 - Menos amargo porém mais associado a efeitos adversos
 - Indisponível no Brasil

- ✓ **Inibição da SÍNTESE de T3 e T4**
- ✓ **Não previne a SECREÇÃO dos HTs**
- ✓ **Não atuam sobre a neoplasia**

49

Mecanismo de Ação por Inibição TPO

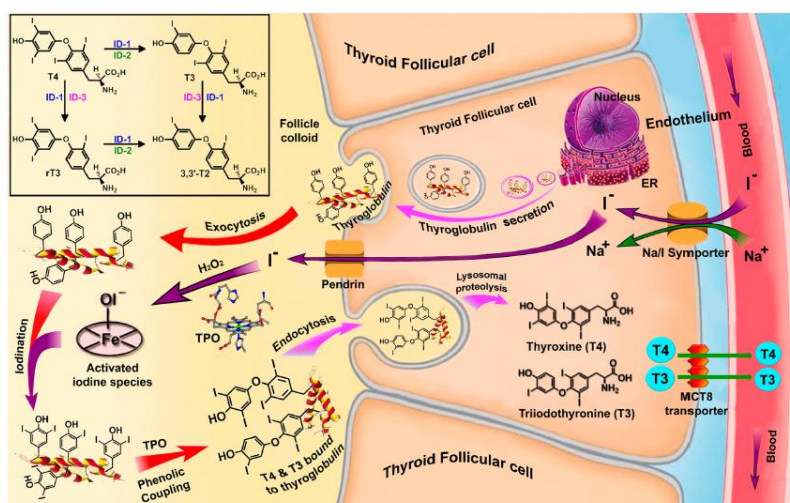


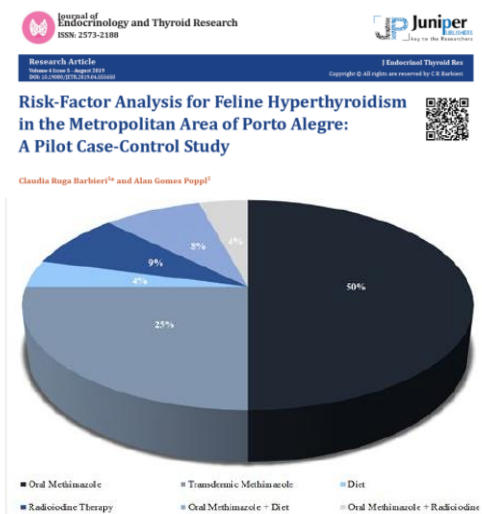
FIGURE 1. Biosynthesis of thyroid hormones from thyroglobulin by thyroid peroxidase and regiospecific deiodination of thyroxine (inset).

50

50

Quais Pacientes Podem ser Tratados com Metimazol/Tapazol?

- Primeira opção terapêutica em >90% casos
- Aplicável como monoterapia longo-prazo
 - Eficácia superior a 75% no controle do hipertireoidismo!!
- Pode ser associado à DIETA restrita em Iodo,
- Indicado no preparo para TIREOIDECTOMIA,
- Enquanto aguarda RADIOIODOTERAPIA,
- Testar função renal pré-tratamento definitivo/irreversível?
- Após recidivas de terapias “definitivas/irreversíveis”?



51

Metimazol/Tapazol

- Dose Inicial: 1,25 a 2,5 mg/gato, q12-24h, VO ou transdérmico
- Após controle pode-se testar manutenção da dose total diária q24h
 - Associado a maior adesão tutores
- Eficácia > 75% no controle clínico e hormonal do HTF
- Controle alcançado com doses entre 2,5-20 mg/gato/dia
- Evitar partir os comprimidos (exposição tutor, degradação, amargor)
- FELIMAZOLE → recomendação inicial 5mg/gato/dia (p.ex. 2,5 mg q12h)
- Recomendação de não partir os comprimidos de felimazole atualmente em “check” - saída do 5 mg do mercado e ausência do 1,25 mg



52

Metimazol transdérmico

- Aplicação tópica em veículos de gel fluorônico de lecitina
- Alternativa após controle inicial com terapia oral, ou para terapia longo-prazo
- Eficácia variando de 66 a 100% cf estudo
- Dose 1,25-2,5mg/0,1mL) bid
➔ **USAR LUVAS!**

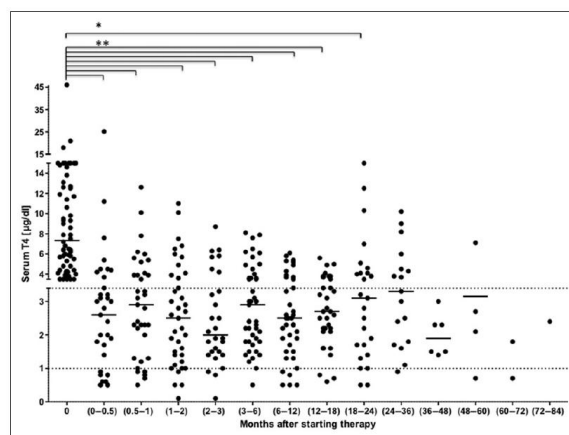


Figure 1 Scatter plot of serum T4 concentrations before and at different time points during long-term transdermal methimazole therapy. The median is indicated by a horizontal line. The horizontal dotted lines represent the reference T4 concentrations.
* $P_{\text{Wilcoxon}} = 0.0004$; ** $P_{\text{Wilcoxon}} < 0.0001$

53

Metimazol transdérmico

- **Vantagens:**
 - Mais fácil aplicação x administração oral
 - Menor incidência de efeitos adversos gastrintestinais
- **Desvantagens:**
 - Menor biodisponibilidade
 - Absorção variável
 - Eficácia retardada (primeira reavaliação com 4 semanas ao invés de 3)
 - Pureza e estabilidade produto
 - Maior incidência de efeitos adversos hepáticos, hematológicos e dermatológicos
 - Prurido e eritema no local podem ser manejados com remoção do produto 30 min após aplicação com algodão úmido



54

54

A predictive algorithm for the optimal daily dosage of thiamazole to control cats with hyperthyroidism

Pak-Kan Tang^{1,*}, Nicola Lötter¹, Rebecca F. Geddes², Rosanne E. Jepson², Yu-Mei Chang¹, Harriet Syme², Jonathan Elliott¹

¹Department of Comparative Biomedical Sciences, Royal Veterinary College, University of London, London NW1 0TU, United Kingdom

²Department of Clinical Science and Services, Royal Veterinary College, University of London, London AL9 7TA, United Kingdom

*Corresponding author: Pak-Kan Tang, Department of Comparative Biomedical Sciences, Royal Veterinary College, University of London, London NW1 0TU, United Kingdom (ptang1@rvc.ac.uk).

Abstract

Background: Hyperthyroidism is the most common endocrinopathy in cats and is frequently managed using anti-thyroid medication.

Hypothesis/Objectives: To develop and validate an algorithm to predict the optimal starting daily dose of thiamazole required to control hyperthyroidism in cats.

Animals: One hundred eighty-eight client-owned cats with hyperthyroidism for algorithm development (2011-2021) and 45 hyperthyroid cats to validate the algorithm (2022-2024).

Methods: Retrospective case-control study. Cats with hyperthyroidism controlled medically using thiamazole within a year since diagnosis were enrolled. Controlled dose of thiamazole was categorized into " ≤ 5 mg" or " > 5 mg." Binary logistic regression was performed to explore predictors associated with thiamazole dose. The performance of the final multivariable model in prediction was assessed by receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. A cohort of cats subsequently diagnosed with hyperthyroidism and managed chronically with thiamazole were used to test algorithm performance.

Results: At hyperthyroidism diagnosis, baseline plasma total thyroxine (TT4); (odds ratio [OR] 1.29 [95% CI, 1.19-1.42] per 10 nmol/L; $P < .001$) and creatinine concentrations (OR 0.83 [95% CI, 0.7-0.96] per 0.1 mg/dL; $P = .02$) were independent predictors for higher thiamazole dose (> 5 mg). The area under the ROC curve was 0.92 (95% CI, 0.88-0.96). In the test cohort, 26 cats controlled on ≤ 5 mg and 19 required > 5 mg thiamazole. The predictive model had overall accuracy of 91.1%, sensitivity of 84.2%, and specificity of 96.2%.

Conclusions and clinical importance: Hyperthyroid cats with higher plasma TT4 and lower creatinine concentrations at diagnosis are likely to require > 5 mg total daily dose of thiamazole to achieve euthyroidism.

- Quanto mais alto o T4 e quanto mais baixa a creatinina, maior a probabilidade de precisar de doses > 5 mg por dia
- Utilidade para estabelecer dose inicial?

55



Monitoramento Terapia com Metimazol

- Dosagem hormonal em 3 semanas + monitoramento hematologia e FUNÇÃO RENAL
- Ajustes conforme resposta clínica e hormonal
- Objetivo manter T4t na metade inferior da faixa de referência

56

Best practice for the pharmacological management of hyperthyroid cats with antithyroid drugs

S. DAMINET*, H. S. KOOISTRA†, F. FRACASSI‡, P. A. GRAHAM§, A. HIBBERT¶, A. LLORET||, C. T. MOONEY**, R. NEIGER‡‡, D. ROSENBERG§§, H. M. SYME¶¶, I. VILLARD|||| and G. WILLIAMS***

	Pre-treatment	2 to 3 weeks after the start of anti-thyroid drugs First check	1 month later (if euthyroid at previous test)*	3 months later (if euthyroid at previous test)*	Every 6 months (once 'stable')
History					
Physical examination					
Bodyweight and body condition score					
Total T4					
Complete blood count (CBC)					
Full biochemistry profile					
Liver profile					
Renal profile					
Urinalysis (USG, dipstick, sediment, culture)					
Blood pressure (ideally) and/or ophthalmic examination					

Recommended

Optional

If adverse event suspected or if inadequate resolution of clinical signs

*If not euthyroid then the dose of anti-thyroid drug should be adjusted and the TT4 checked every 3 weeks until the target value (TT4 concentration in lower half of reference interval) is reached

FIG 1. Monitoring of hyperthyroid cats treated with antithyroid drugs

57

Amiga, SRD, 14 anos, FC

- Histórico progressivo de obesidade, e problemas micção inapropriada, estresse (Gabapentina 50 mg q12h)
- Final de 2023 começo de perda de peso não intencional, aumento nível de atividade, polifagia...



58

58

Histórias Clínicas Clássicas no Consultório

- “Acho que meu gato está senil”
- “Meu gato está sempre faminto”
- “Meu gato está ótimo e agindo como se fosse um filhote”
- “Nem parece que ele tem 16 anos”
- “Acho que meu gato está emagrecendo porque está muito ativo”
- “A dieta finalmente está funcionando...”

59

59

Amiga, SRD, 14 anos, FC

- Redução peso de ~5kg para 2,5kg
- Ht 40%, ALT 167 u/L, FA 384 u/L, Creatina 0,6 mg/dL
- Frutossamina 159 mmol/L (Albumina 3,6 g/L – Glicemia 88 mg/dL)
- **Diagnóstico de Hipertireoidismo em maio de 2024**
 - **T4t > 15 mcg/dL (VR=1,2 - 4,8)**
- **Começo com Felimazole 2,5 mg - q12h**

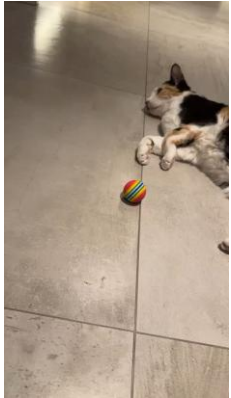
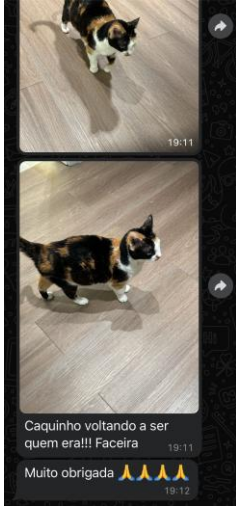


60

60

Amiga, SRD, 14 anos, FC

- **Junho 2024** → Melhora dos sinais de polifagia e agitação associado à queixa de sonolência e redução importante do nível de atividade.
- Interrompida Gabapentina
 - ✓ $T4t < 0,5 \text{ mcg/dL}$
 - ✓ $TSH > 0,13 \text{ ng/mL}$
 - ✓ Creatinina $1,3 \text{ mg/dL}$, Ureia 88 mg/dL
- ✓ **Reduzido Felimazole (2,5 mg q24h)**
- ✓ Ajuste Gaba para 25 mg q12h



61

61

Amiga, SRD, 14 anos, FC

- **Julho 2024** → 2,5 mg q24h
 - $T4t = 13 \text{ mcg/dL}$ e $TSH = 0,03 \text{ ng/mL}$
 - Ajuste Felimazole 2,5 mg manhã + 1,25 mg noite → bom controle clínico
- **Setembro 2024**
 - Relatada recidiva de sinais clínicos de tireotóxicose → ajuste dose para 2,5 mg q12h
- **Outubro 2024** → 2,5 mg q12h
 - $T4 = 2,19 \text{ mcg/dL}$ e $TSH = 0,03 \text{ ng/mL}$
 - Testada administração de uso de 5 mg q24h
- **Janeiro 2025** → 5 mg q24h
 - $T4 = 8,7 \text{ mcg/dL}$
 - Ajuste Felimazole 5 mg manhã + 2,5 mg noite
- **Fevereiro 2025** → 5 mg manhã + 2,5 mg noite
 - Nova queixa de prostração e $T4t = 1 \text{ mcg/dL}$
 - Suspeita qto à empregada administrando
 - Ajuste para 2,5 mg q12h

De: [Redacted]
Enviado: terça-feira, 17 de dezembro de 2024 20:07
Para: Alan Pöpl gomespoppl@hotmail.com
Assunto: Amiga incomodando

Boa noite tudo bem!!!

Alan a Amiga está novamente pedindo comida, ontem roubou minha sopa, miando de novo (não como era antes do início do tratamento), chata, toda hora pedindo comida... Eu quem estou dando o remédio dela (há menos de duas semanas), pois a empregada me disse num sábado que esqueceu de dar na sexta meio dia para ela...Passei eu a dar na hora da janta dela que é quando estou em casa!
Também observamos que ela está com a pata da frente com aqueles vermelhos... Não sei se é estresse pois estamos com obras em casa, mas creio que isso já venha antes das reformas!

62

62

Amiga, SRD, 15 anos, FC

➤ Março 2025

- $T4t < 0,5$ mcg/dL e $TSH = 0,085$ ng/mL
- Redução para 2,5 mg manhã + 1,25 mg a noite

➤ Maio 2025 ➔ $T4t = 4,47$ mcg/dL (VR = 1,2 – 4,8)

- Manutenção dose

➤ Setembro 2025 ➔ 2,5 mg manhã + 1,25 mg noite

- Recidiva tireotoxicose
- $T4t > 15$ mcg/dL e $TSH < 0,03$
- Ajuste dose para 5 mg manhã e 2,5 mg noite

➤ Outubro 2025 ➔ 5 mg manhã + 2,5 mg noite

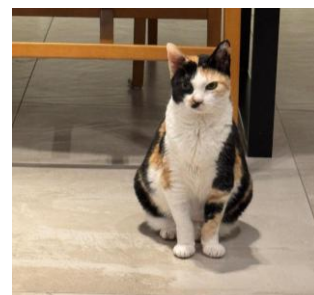
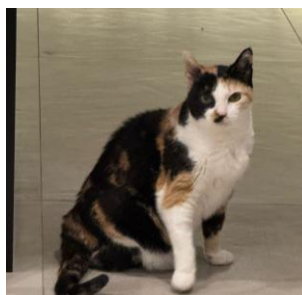
- Apatia leve...
- $T4t = 1$ mcg/dL e $TSH = 0,42$ ng/mL (VR 0,01 a 0,38)
- Novo ajuste ➔ 5mg manhã + 1,25 mg noite

➤ Janeiro 2026 ➔ 5 mg manhã + 1,25 mg noite

- Miados grossos, discreta Pu/Pd, pelo arrepiado
- $T4t = 6,6$ mcg/dL e $TSH = 0,03$ ng/mL (VR 0,01 a 0,38)
- Novo ajuste ➔ 5mg manhã + 2,5 mg noite

➤ Março 2026

- 5 mg manhã + 2,5 mg noite
- Clinicamente OK
- $T4t = 2,29$ mcg/dL e $TSH = 0,03$ ng/mL
- Manutenção dose... Revisão em 3 meses



63

63

Complicações Terapia Anti-tireoidiana

❖ Vômitos com ou sem anorexia, apatia (até 25% dos casos)

- Quadro normalmente leve e transitório que não requer interrupção tratamento
- Manter tto por mais 1-2 dias normalmente induz tolerância ao fármaco
- Eventualmente associar terapia suporte
- Casos persistentes avaliar redução da dose em 50% ou suspensão por 1-2 dias

❖ Alterações hematológicas leves (até 15% casos)

- Leucopenia, eosinofilia, linfocitose
- Não requer interrupção tto ➔ reavaliar em no máximo 2 semanas

❖ Alterações graves (< 3% casos)

- Hepatopatia (icterícia, anorexia, severa elevação enzimas, diátese hemorrágica)
- Trombocitopenia, agranulocitose, anemia
- Miastenia grave

Mais comuns após introdução inicial ou em até 4-8 semanas de tto

Não necessariamente associada à dose maior ou tempo de tratamento

Frente a reações graves deve-se suspender o tratamento definitivamente

64

64

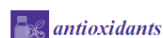
HIPERSENSIBILIDADE AO METIMAZOL

- ❖ Dermatite pruriginosa intensa (cerca de 10% dos casos)
- ❖ Suspender a medicação e oferecer tratamento de suporte (corticoides, ATB, terapia tópica)



65

Associação Metimazol com Anti-Oxidantes?



Antioxidants 2020, 9, 15



Article

Evaluation of Antioxidant Supplementation on Redox Unbalance in Hyperthyroid Cats Treated with Methimazole: A Blinded Randomized Controlled Trial

Alessia Candellone ¹, Paola Badino ¹, Paola Gianella ¹, Flavia Girolami ^{1,*}, Graziella Ravin ², Vittorio Sacttione ¹ and Giorgia Meineri ¹

Antioxidant Compound *	Dose in 1mL of Paste
Curcumin	100 mg
Quercetin	40 mg
Resveratrol	1.5 mg
Vitamin E	15 mg

* Inactives: sunflower oil, malt, soybean oil, glyceryl stearate, lecithin e322.

- ✓ Metimazol + 1 mL pasta AO
 - ✓ Metimazol + placebo
- Monitoreamento 180d
0, 15, 30, 90 e 180

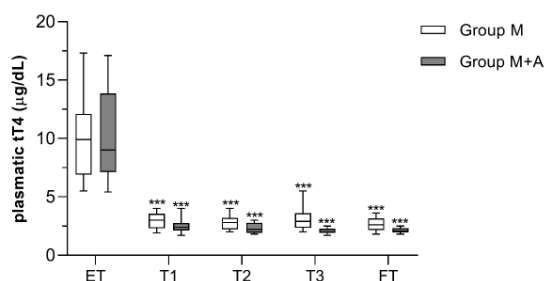


Review

Management of Feline Hyperthyroidism and the Need to Prevent Oxidative Stress: What Can We Learn from Human Research?

Alessia Candellone ^{1,*}, Vittorio Sacttione ¹, Paola Badino ¹, Flavia Girolami ¹, Elisabetta Radice ², Domenico Bergero ¹, Rosangela Odore ¹ and Giorgia Meineri ¹

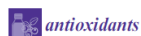
¹ Department of Veterinary Sciences, School of Agriculture and Veterinary Medicine, University of Turin, Largo Braccini, 2, 10095 Grugliasco, Italy; vittorio.sacttione@unito.it (V.S.); paola.badino@unito.it (P.B.); flavia.girolami@unito.it (F.G.); domenico.bergero@unito.it (D.B.); rosangela.odore@unito.it (R.O.); giorgia.meineri@unito.it (G.M.)
² Department of Surgical Sciences, Medical School, University of Turin, Corso Ducale, 34, 10126 Torino, Italy; elisabetta.radice@unito.it
 * Correspondence: alessia.candellone@unito.it
 † Both authors equally contributed to the work.



66

66

Associação com Anti-Oxidantes?



Antioxidants 2020, 9, 15



Article

Evaluation of Antioxidant Supplementation on Redox Unbalance in Hyperthyroid Cats Treated with Methimazole: A Blinded Randomized Controlled Trial

Alessia Candellone ¹, Paola Badino ¹, Paola Gianella ¹, Flavia Girolami ¹, Grazia Ravini ², Vittorio Sactone ¹ and Giorgia Meineri ¹

Antioxidant Compound *	Dose in 1mL of Paste
Curcumin	100 mg
Quercetin	40 mg
Resveratrol	1.5 mg
Vitamin E	15 mg

* Inactives: sunflower oil, malt, soybean oil, glyceryl stearate, lecithin e322.

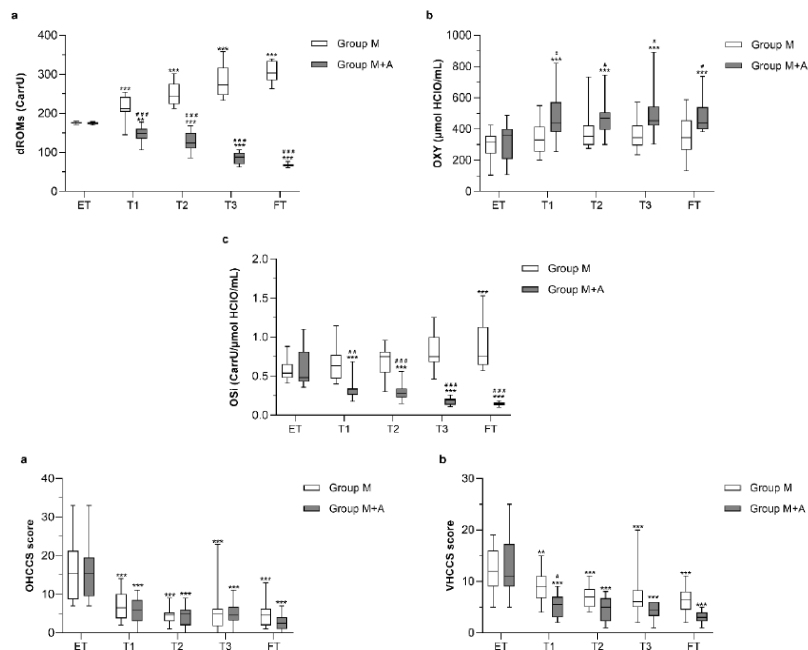


Figure 4. Owner's hyperthyroid cat clinical score (OHCCS) (a) and veterinarian's hyperthyroid cat clinical score (VHCCS) scores (b) in hyperthyroid cats receiving methimazole and placebo (group

67

Randomized Controlled Trial > Vet Rec. 2017 Apr 15;180(15):377. doi: 10.1136/vr.104007.

Epub 2017 Jan 11.

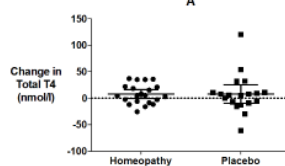
Double-blinded randomised placebo-controlled clinical trial of individualised homeopathic treatment of hyperthyroid cats

A L Bodey ¹, C J Almond ², M A Holmes ³

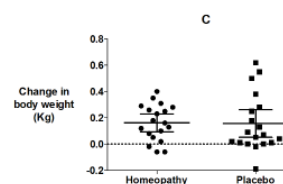
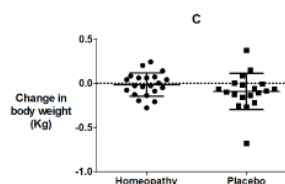
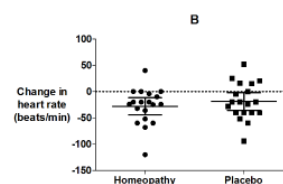
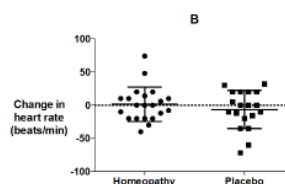
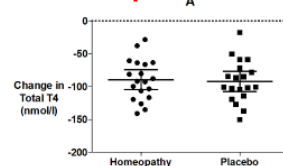
Supplementary Table 2: List of the individualized homeopathic treatments (simillimum) administered to the patients in the homeopathic ('blue') arm of the clinical trial.

Patient ID	Simillimum
2	Thyrodinum 30C and Calcium carbonate 30c
3	Thyrodinum 30C and Causticum 30c
6	Thyrodinum 30C and Pulsatilla 30c
8	Thyrodinum 30C and Calcium carbonate 30c
10	Thyrodinum 30C and Lycopodium 30c
11	Thyrodinum 30C and Lycopodium 30c
14	Thyrodinum 30C and Calcium carbonate 30c
23	Thyrodinum 30C and Calcium carbonate 30c
25	Thyrodinum 30C and Natrum muriaticum 30c
27	Thyrodinum 30C and Lycopodium 30c
33	Thyrodinum 30C and Phosphorus 30c
35	Thyrodinum 30C and Phosphorus 30c
37	Thyrodinum 30C and Arsenicum album 30c
44	Thyrodinum 30C and Lycopodium 30c
45	Thyrodinum 30C and Calcium carbonate 30c
49	Thyrodinum 30C and Phosphorus 30c
50	Thyrodinum 30C and Phosphorus 30c
56	Thyrodinum 30C and Phosphorus 30c
58	Thyrodinum 30C and Natrum muriaticum 30c
62	Thyrodinum 30C and Lycopodium 30c
64	Thyrodinum 30C and Natrum muriaticum 30c

Após 21 dias
Homeopatia x
Placebo



Após 21 dias
FELIMAZOLE 2,5
mgq12h +
Homeopatia x Placebo



68

Mbyá, SRD, 9 anos, FC – *Serial Killer Cat*

- Ambiente semi-rural, sempre teve dificuldades para ganho de peso, caçadora e costume de trazer presentes com frequência
- **Set 2025** → Queixa de ansiedade, miados, inquietação, polifagia e caça intensa...
 - Tireoides palpáveis bilateralmente
 - Ht 41%, ALT 182 U/L, FA 153 U/L, Creatinina 0,9 mg/dL
 - **T4t = 13,3 mcg/dL (VR = 0,8-3,8)**
 - Prescrição de Metimazol 5 mg (1/2 cp q12h), ajuste posterior para Felimazole 5mg q24h
- Dificuldades em manter terapia pelo hábito semi-domiciliado da paciente



69

Mbyá, SRD, 9 anos, FC – *Serial Killer Cat*

- **Nov 2025** → Projeto piloto radioiodoterapia UFRGS (paciente 01)
- Interrompido Felimazole
- Exames após 5 dias
 - Ht 42%, ALT 131 U/L, FA 97 U/L, Creatinina 0,7 mg/dL
 - **T4t = 8,82 mcg/dL, TSH = 0,05 ng/mL**
- Aplicada dose de Iodo¹³¹ ~2,15 mCi



70

Mbyá, SRD, 9 anos, FC – Serial Killer Cat

- **Jan 2026** → Primeiro controle
- Clinicamente tranquila, controle sinais clínicos, ganho de peso
 - Ht 38%, ALT 48 U/L, FA 31 U/L, Creatinina 1,3 mg/dL
 - **T4t = 3,2 mcg/dL**
 - **TSH = 0,97ng/mL**



71

Radioiodoterapia (^{131}I)

- Alta captação em tecidos hiperplásicos hiperfuncionais e baixa captação em tecidos “sãos” (TSH supresso)!
- Suspende Metimazol “ressuprimir” TSH
 - Proteger folículos “normais”
 - Menor importância em casos graves

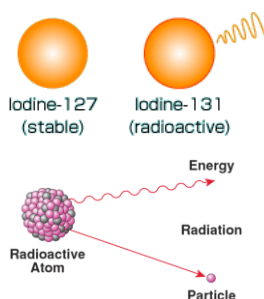
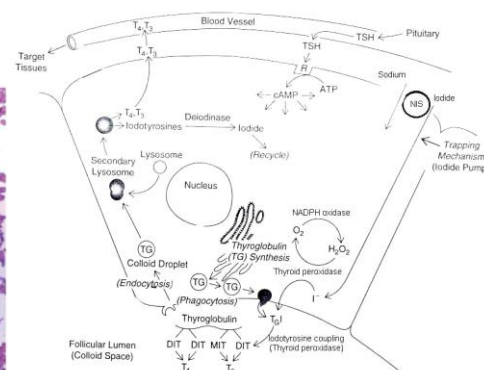
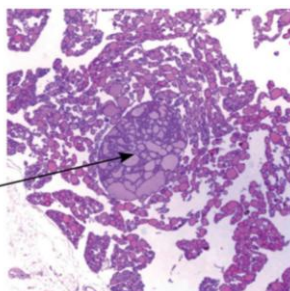


Figure 1. Histopathology of feline hyperthyroidism: a small hyperplastic nodule surrounded by a normal thyroid tissue.

Hyperplastic nodule



72

Radioiodoterapia (^{131}I) → ~2 mCi

❖ No passado 3-5 mCi

❖ “Grau de Hipertir” (Clínico + T4t)

- ❖ Leve → 3 mCi
- ❖ Moderado → 4 mCi
- ❖ Grave → 5 mCi
- ❖ ALTO % DE HIPOTIR IATROGÊNICO

❖ Atualmente

- ❖ Doses variando de 1,5 a 4 (RVC) de acordo com T4 total
 - ❖ % Hipotir > 40%
 - ❖ % de não resposta em casos graves
- ❖ Dose variando de acordo com captação Tc (Justus-Liebig Uni - Giessen)
 - ❖ TcTU < 4% → 1-3 mCi
 - ❖ TcTU > 4% → 4-6 mCi

❖ Peterson's Algoritmo dose ^{131}I

❖ Qto > T4/T3 > Vol Tir > dose

- [T4-T3]
- % captação Tecnécio
- Vol. Tireoidiano
- 80% dose calculada ^{131}I
 - 24h e 48h uptake
 - Tipicamente gatos HiperTir mantem tireoide radioativa por vários dias
 - Alguns gatos em 48h não tem mais captação

73

Radioiodoterapia (^{131}I)

• Resultados (Mark Peterson):

- 3,2% Hipotireoideos (normalmente casos brandos que poderiam ter esperado mais tempo)
- 17,8% Hipotireoideos Subclínicos (T4 baixo sem sinais clínicos, melhoram sozinhos)
- 75% Eutireoideo
- 4,7% Hipertireoidismo persistente (normalmente casos mais graves – SHIM-RAD)

• Lucy Davidson (2017) (2 x 4 mCi)

- 18% Hipotireoidismo c/ dose fixa de 2 mCi

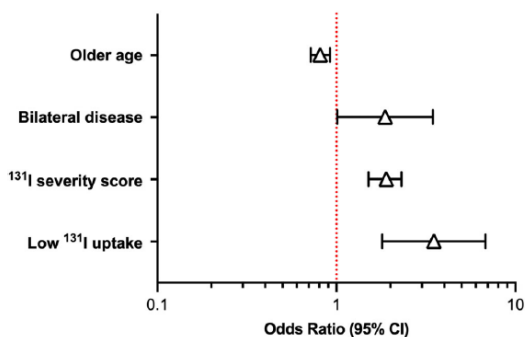


74

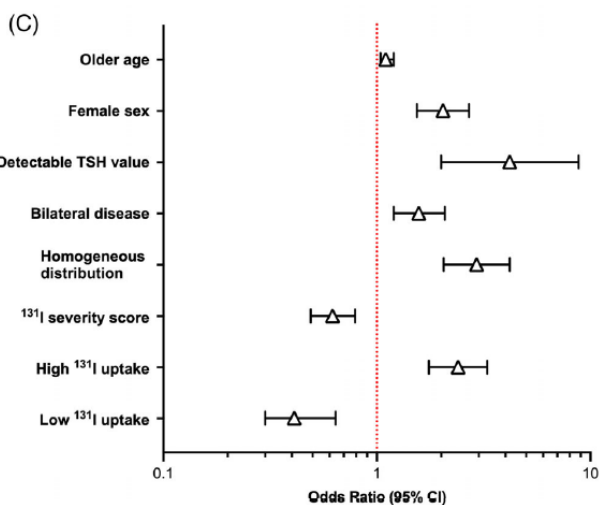
Predicting outcomes in hyperthyroid cats treated with radioiodine

Mark E. Peterson^{1,2} | Mark Rishniw^{2,3}

FATORES RISCO PARA PERSISTÊNCIA HIPERTIREOIDISMO



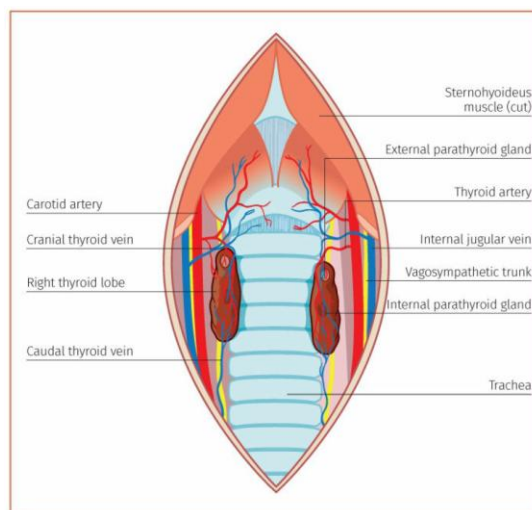
FATORES RISCO HIPOTIREOIDISMO IATROGÊNICO



75

Técnicas cirúrgicas

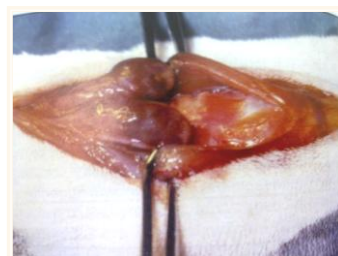
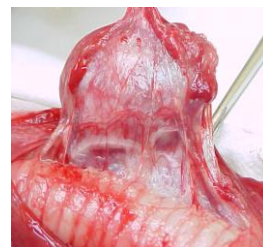
- Extra-capsular
- Intra-capsular
- Intra-capsular modificada
- Tireoidectomia em Estágios com Reimplante de paratireoide



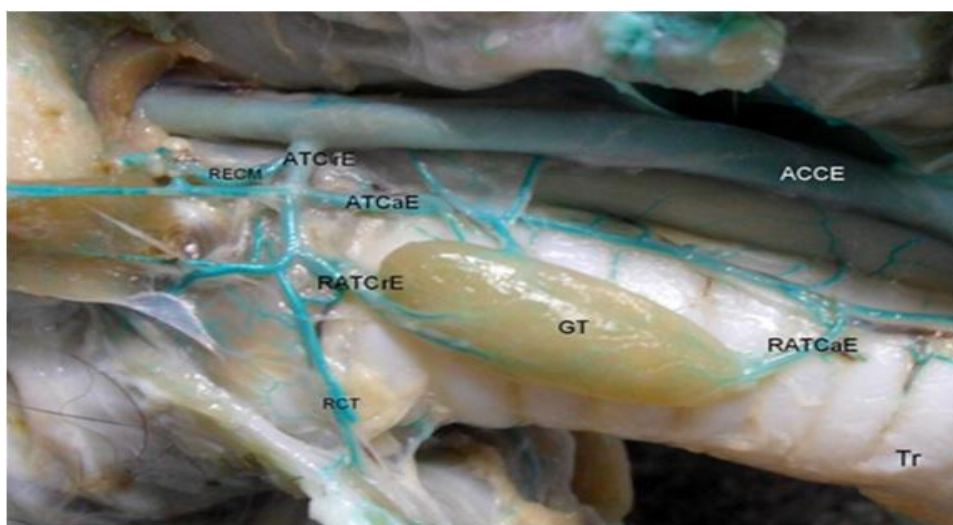
76

Considerações Anestésicas

- Metimazol + propranolol **Ok**
- Anticolinérgicos **X**
- Acetilpromazina, opióides **Ok**
- Tiobarbitúricos, benzo+dissociativos **Ok**
- Pré-oxigenação, Isoflurano **Ok**
- Halotano, metoxiflurano **X**



77



Legenda:

Tr - Traqueia
 ACCE - Arteria Carótica Comum Esquerda
 GT - Gl. Tireóide
 ATCrE - Arteria Tireóidea Cranial Esquerda
 RATCrE - Ramos da Arteria Tireóidea Cranial Esquerda
 ATCaE - Arteria Tireóidea Caudal Esquerda
 RATCaE - Ramos da Arteria Tireóidea Caudal Esquerda
 RECM - Ramo Esternocleidomastóideo
 RCT - Ramo Cricotireóideo

78

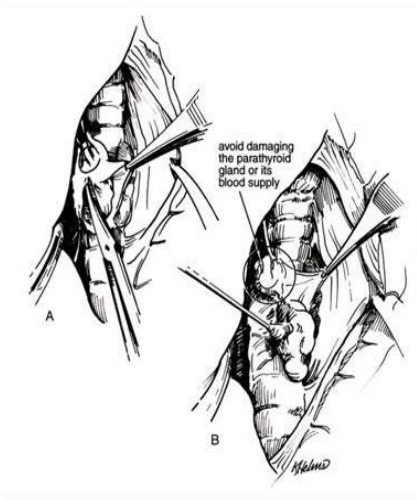
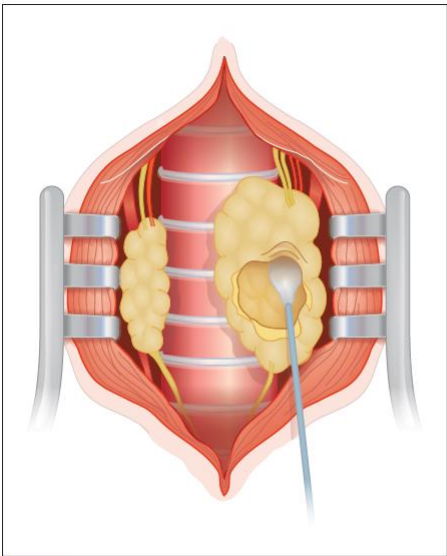


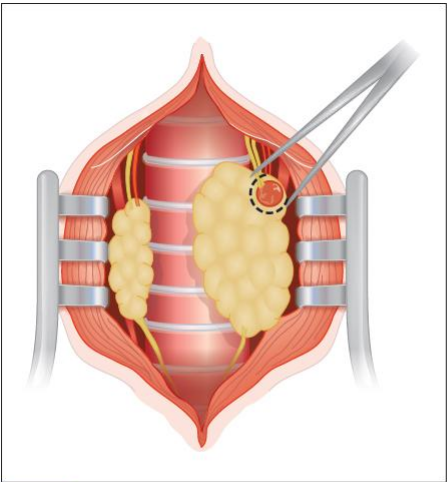
Figure 118-2. Intracapsular technique for thyroidectomy. *A*, The capsule is incised on the ventral surface in an avascular area. Care is taken not to damage the parathyroid gland or its blood supply. *B*, Sterile cotton-tipped swabs moistened with saline are used to gently tease the thyroid parenchyma away from the capsule. The thyroid is removed, and the capsule and parathyroid gland with its associated blood supply remain.



19.13 Intracapsular thyroidectomy: the thyroid capsule is incised and the thyroid lobe is removed. For the modified intracapsular technique, the capsule is subsequently excised.

79

79



19.14 Extracapsular thyroidectomy: the thyroid lobe and capsule are removed whilst preserving vascular supply to the external parathyroid glands. For the modified technique, the thyroid capsule deep to the cranial parathyroid gland is retained.

80

80

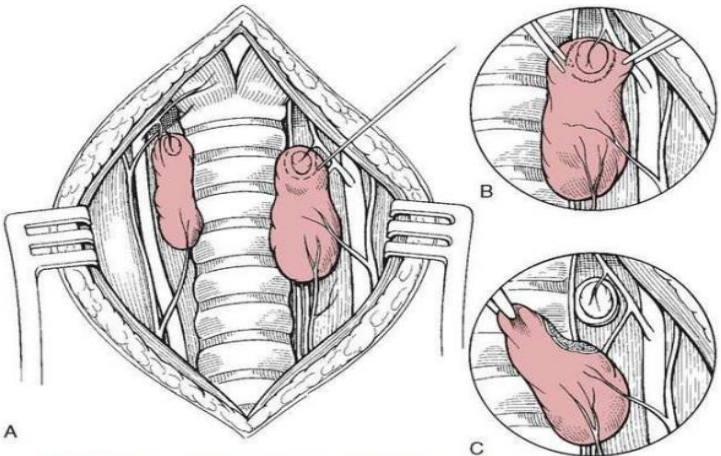


FIG. 23-23 Extracapsular modificada para tireoidectomia. **A** Usando uma pinça-cautério bipolar de ponta fina, cauterizar a cápsula tireoideia aproximadamente a 2 mm da paratireoide externa. **B**, Com tesoura pequena e fina, cortar a glândula na área cauterizada e remover da glândula paratireoide. **C**, Dissecar cuidadosamente toda a glândula tireoide do tecido circundante e glândula paratireoide.

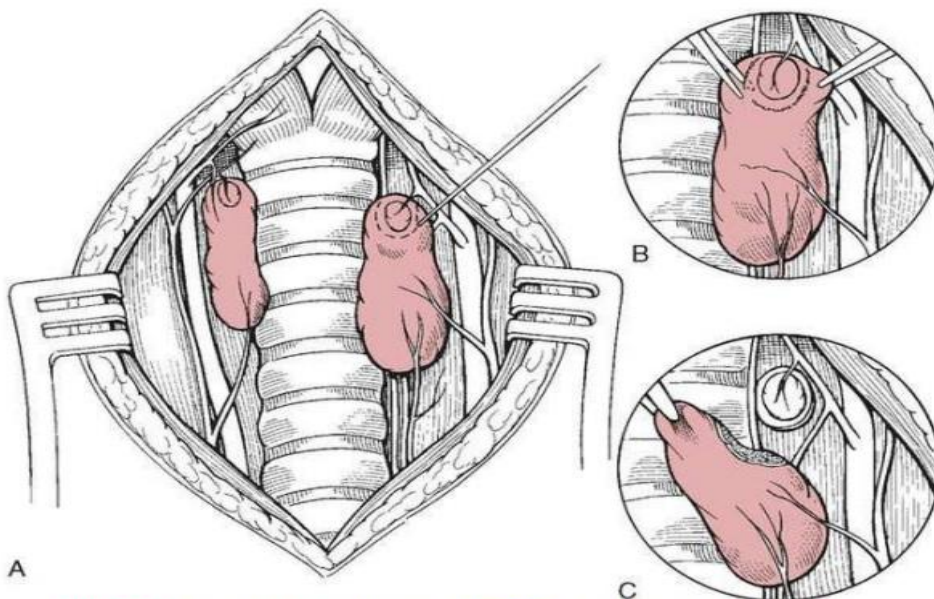
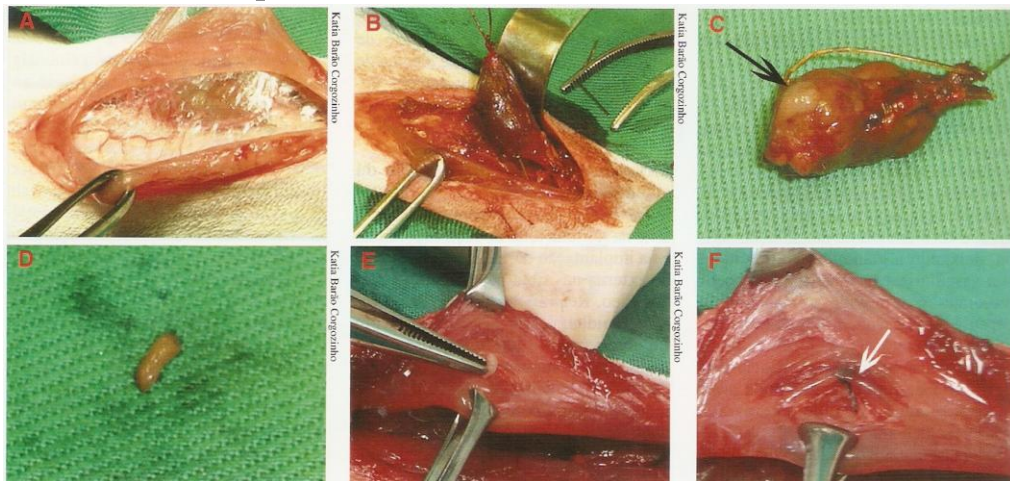


FIG. 23-23 Extracapsular modificada para tireoidectomia. **A.** Usando uma pinça-cautério bipolar de ponta fina, cauterizar a cápsula tireóidea aproximadamente a 2 mm da paratireoide externa. **B.** Com tesoura pequena e fina, cortar a glândula na área cauterizada e remover da glândula paratireoide. **C.** Dissecar cuidadosamente toda a glândula tireoide do tecido circundante e glândula paratireoide.

81

Tireoidectomia em Estágios com Reimplante de Paratireoide



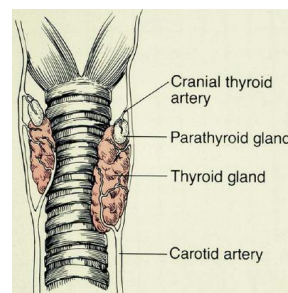
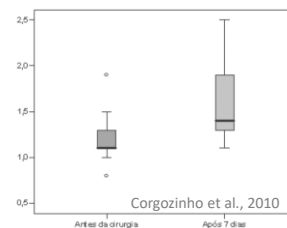
Corgozinho et al. Clin Vet n°82: 42-48, 2009

82

82

Complicações Pós-operatórias

- ❖ Insuficiência renal aguda
- ❖ Hipotireoidismo passageiro ou permanente
- ❖ Paralisia de laringe
- ❖ Hipoparatiroidismo passageiro ou permante
- ❖ **Permanência do hipertireoidismo**
- ❖ **Recidivas**



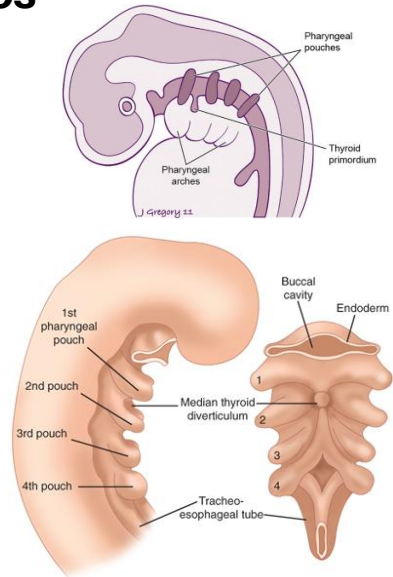
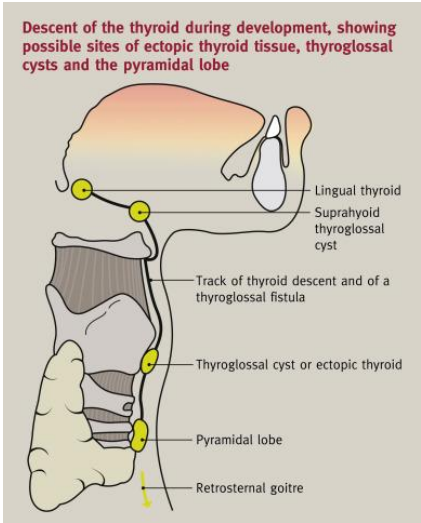
83

TECIDO TIREODIANO ECTÓPICO



84

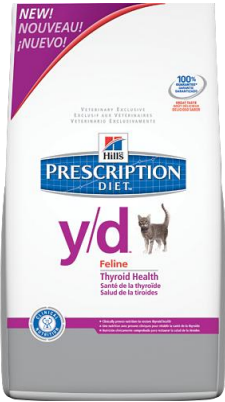
Embrilogia Tireoides e Tecidos Tireoidianos Ectópicos



85

85

Dieta



86

Table 5 Median and range of total thyroxine (TT4) ratio, creatinine ratio and urea ratio at weeks 0, 4 and 8

	Week 0		Week 4		Week 8	
	Median (range)	n	Median (range)	n	Median (range)	n
TT4 ratio	1.67 ^a (0.19–8.56)	221	0.91 ^b (0.09–5.23)	88	0.69 ^b (0.11–9.43)	68
Creatinine ratio	0.63 ^a (0.04–1.58)	201	0.56 ^b (0.13–2.06)	74	0.55 ^{a,b} (0.10–2.21)	59
Urea ratio	0.84 ^a (0.07–3.64)	193	0.76 ^a (0.19–2.60)	61	0.81 ^a (0.14–2.26)	50

Ratio = ratio between the actual value and the upper limit of the reference interval
Different letters within a row indicate significant difference ($P < 0.001$)

Original Article

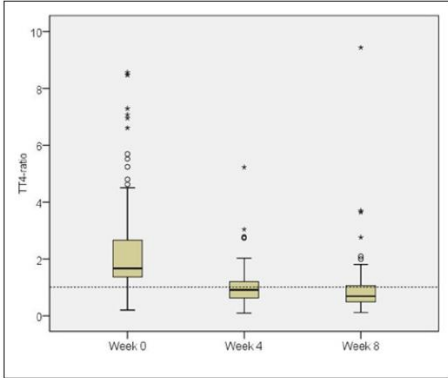


Effects of an iodine-restricted food on client-owned cats with hyperthyroidism

Marieke van der Kooij¹, Iveta Bečvářová², Hein P Meyer², Erik Teske¹ and Hans S Kooistra¹

Journal of Feline Medicine and Surgery
2014, Vol. 18(6) 491–498
© ISFM and AAFP 2013
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X13512627
jfm.sage.com





87

87

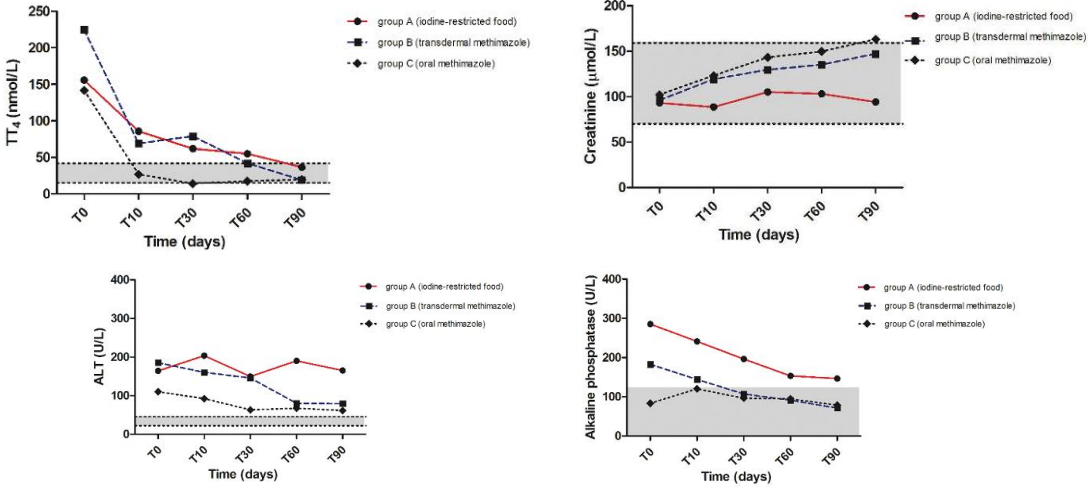
Open Veterinary Journal, (2019), Vol. 9(3): 196–204
ISSN: 2226-4485 (Print)
ISSN: 2218-6050 (Online)

Submitted: 12/02/2019 Accepted: 05/07/2019 Published: 24/07/2019

Original Research
DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ojv.v9i3.3>

Iodine-restricted food versus pharmacological therapy in the management of feline hyperthyroidism: A controlled trial in 34 cats

Giorgio Grossi¹, Andrea Zoia², Paola Palagiano³, Nadia Leoni⁴, Federica Bubini-Regini⁵, Eleonora Malerba¹, Angelo Pelli¹, Giacomo Biagi¹ and Federico Fracassi^{1*}



88

88

Outros Cuidados Médicos

- ✓ Manejo Taquicardia, Pressão Arterial e Proteinúria:
 - ✓ Propranolol 2-5 mg/kg bid x **Atenolol 6-12 mg/kg bid**
 - ✓ **Anlodipina 0,6-1,25 mg/gato**
 - ✓ **IECAs**
- ✓ Manejo Cardiomiopatia
- ✓ Manejo DRC (Dieta, Quelantes P, Fluidoterapia, etc...)
- ✓ Redução dose Metimazol em caso de hipotireoidismo iatrogênico
- ✓ L-Tiroxina 10-20 mcg/kg em caso de Hipotireoidismo iatrogênico (Cirurgia ou ¹³¹I)

89

89

III PONTOS-CHAVE!

1. A prevalência de hipertireoidismo vem se tornando cada vez maior, e é uma das principais doenças de gatos idosos e considerada a principal doença endócrina de felinos, junto da diabetes mellitus
2. Palpação de tireoide é uma etapa obrigatória do exame físico de felinos, especialmente nos com mais de 8 anos.
3. Mensuração do T4 total deve fazer parte dos exames de rotina de qualquer gato com mais de 8 anos. **Não espere uma clínica clássica para lembrar de dosar T4!**
4. Apesar de diversas modalidades terapêuticas, avaliar a função renal do paciente e o impacto inicial e/ou futuro na QoL do tutor e paciente é fundamental para dosar a melhor terapia.
5. **Sempre que possível, a radioiodoterapia deve ser recomendada como terapia de eleição pela baixa incidência de efeitos colaterais e potencial curativo.**

90



 @Alan.Pöppl
 @Alan.Pöppl
 alan.poppl@ufrgs.com
 @endocrinohcv_ufrgs
 www.ufrgs.br/petendocrine

Obrigado pela Atenção!

