

**DR. MED. VET.
BARBARA HELLWIG**

Tierklinik Kalbach, Frankfurt
Klinikleiterin

Fachtierärztin für Kleintiere
Fachtierärztin für Innere Medizin
der Klein- und Heimtiere
Zusatzbezeichnung Kardiologie
Zusatzbezeichnung Dermatologie

„Wenn Boten ihre eigenen Wege gehen –
Funktionsstörungen der Schilddrüse und
Atopien bei Hund und Katze“

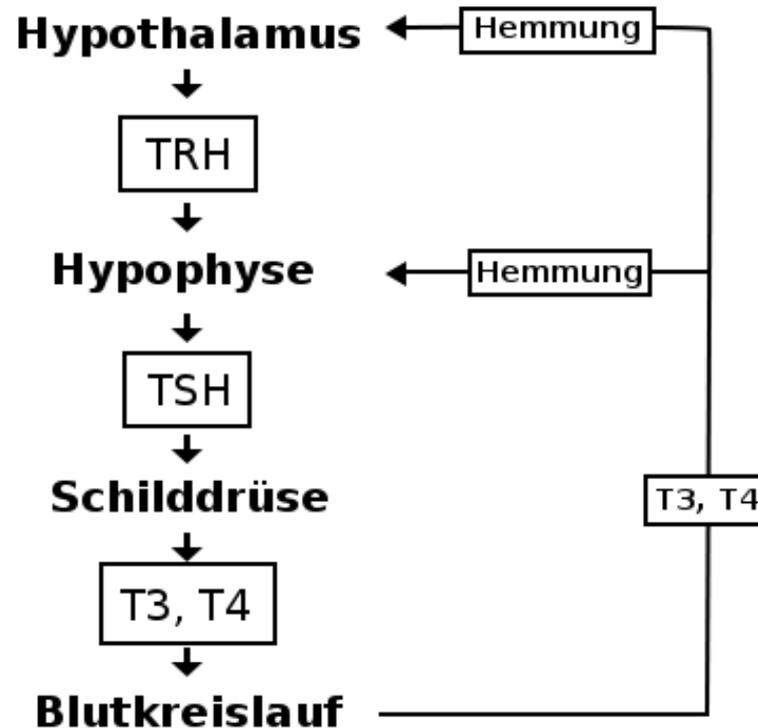
Vortrag:

**Symptome, Diagnose, Therapie von
Hypo- und Hyperthyreosen bei Hund und Katze**

Wenn Botenstoffe verrückt spielen – Canine Hypothyreose und Feline Hyperthyreose

Dr. Barbara Hellwig, Tierklinik Kalbach, Frankfurt

Schilddrüsenregelkreis



TRH: Thyreotropin-releasing Hormon

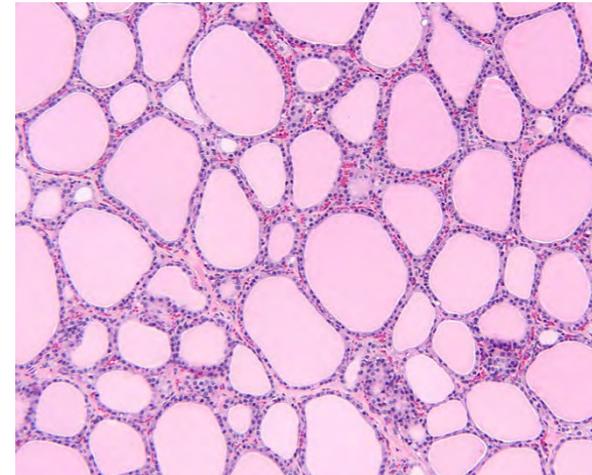
TSH: Thyreotropin / Thyreoidea stimulating Hormon

T3: Trijodthyronin

T4: Thyroxin

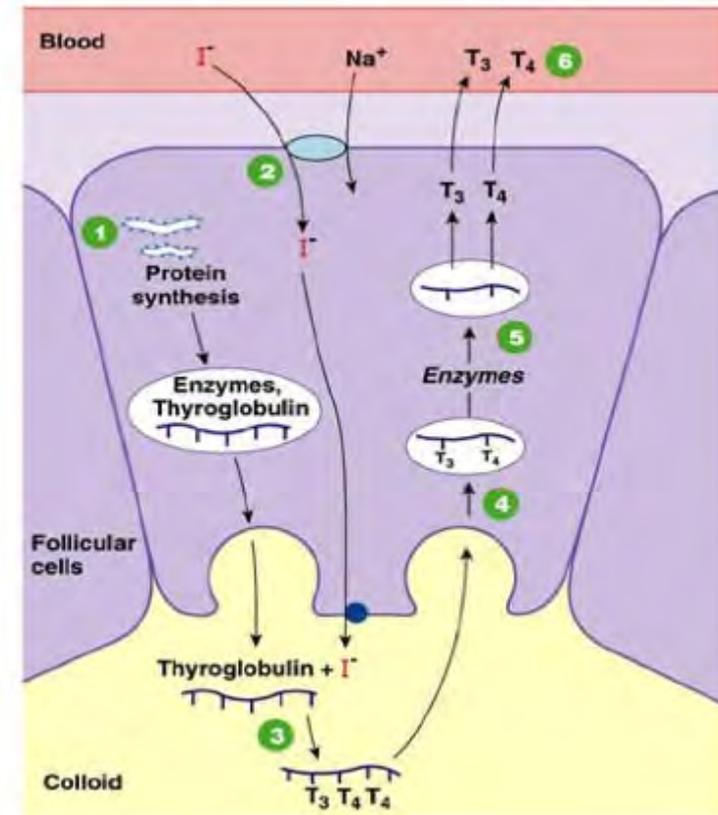
Schilddrüsenphysiologie

- Schilddrüsengewebe besteht aus Follikeln
 - außen Schilddrüsenzellen, zentral Kolloid
- Schilddrüsenzellen produzieren T4 und T3 (wenig)
- Speicherung von T4 und T3 im Kolloid
- T3/T4 sind an Thyreoglobulin gebunden
- T3/T4-Thyreoglobulin-Komplex in Vesikeln im Kolloid liegend



T3/T4 Synthese

- 1) Synthese von Enzymen und Thyreoglobulin in der Follikelzelle
- 2) Jodaufnahme in die Zelle aus dem Blut
- 3) Bindung von Jod an Thyreoglobulin
→ Entstehung von T3/T4
(Speicherung im Kolloid)
- 4) Wiederaufnahme von Thyreoglobulin-T4/T3 in die Zelle
- 5) Abspaltung von Thyreoglobulin
- 6) T3/T4 werden in die Zirkulation abgegeben



T3 und T4

- Abgabe in die Zirkulation im Verhältnis 1:100
- T3 → wirksames Hormon
- T4 → Speicherform
- Umwandlung von T4 zu T3 in den Organen (v.a. Leber und Niere)
- T3/T4 im Plasma proteingebunden
 - Thyroxinbindendes Globulin
 - Thyroxinbindendes Präalbumin
 - Serumalbumin

Canine Hypothyreose

4 Formen

- Kongenitale Hypothyreose
 - (angeborene Funktionsstörung der Schilddrüse)
- Primäre Hypothyreose
 - (Erkrankungen der Schilddrüse)
- Sekundäre Hypothyreose
 - (Erkrankungen der Hypophyse)
- Tertiäre Hypothyreose
 - (Funktionsstörung des Hypothalamus)

Kongenitale Hypothyreose

- **Ätiologie**

- SD-agenesie, -aplasie, -ektasie
- Störungen der Hormonbildung
- mangelnde Jodaufnahme

- **Klinik**

- Kretinismus, Welpenfell, Hypotrichie, Hautinfektion



Primäre Hypothyreose

- **Ätiologie**

- Lymphozyt. Thyroiditis → Gewebszerstörung
- Idiopath. Atrophie
- Neoplastische Zerstörung



- **Klinik**

- Apathie, Adipositas, dermatol. Probleme....

Sekundäre Hypothyreose

- **Ätiologie**

- Mißbildung der Hypophyse (Zyste, Hypoplasie)
- Zerstörung der Hypophyse (Tumor)
- Suppression der TSH-bildenden Zellen
(Hyperadrenokortizismus, euthyroid-sick-syndrome)
- iatrogen (Medikamente, OP, Bestrahlung)

- **Klinik**

- wie primäre Hypothyreose
- Symptome der Grunderkrankung

Tertiäre Hypothyreose

- **Ätiologie**

- hypothalamische Mißbildung
- hypothalamische Zerstörung

- **Klinik**

- häufig in Kombination mit anderen Endokrinopathien

Klinik Hypothyreose

- **Metabolisch**
 - Apathie, Kälteintoleranz, Gewichtszunahme
- **Dermatologisch**
 - Alopezie, Schuppen, Hyperpigmentation, Infektionen
- **Ophthalmologisch**
 - Lipideinlagerung Kornea, Korneaulzerationen
- **Kardiologisch**
 - Bradykardie, Hypokontraktilität
- **Neuromuskulär**
 - Schwäche, Larynxparalyse
- **Hämatologisch**
 - nicht-regenerative Anämie, Hypercholesterinämie, Hypertriglyceridämie
- **Fortpflanzung**
 - Anöstrus, verlängerte Blutungszeit während des Östrus

Klinik Hypothyreose

- **Metabolisch**

- Adipositas
- Kälteintoleranz
- Apathie



Klinik Hypothyreose

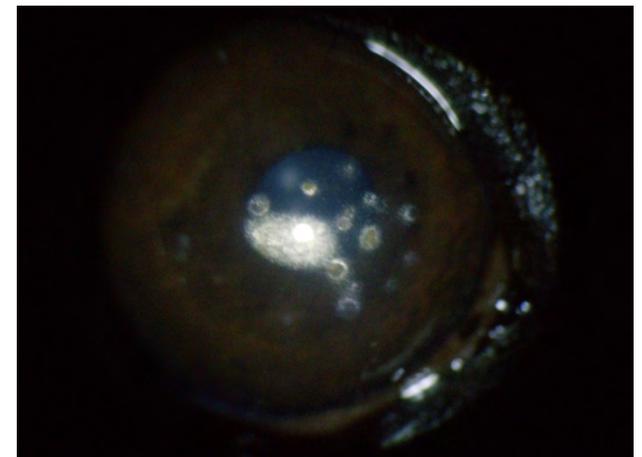
- **Dermatologisch**

- Hypotrichie
- Schuppen
- Krusten
- Pyodermie



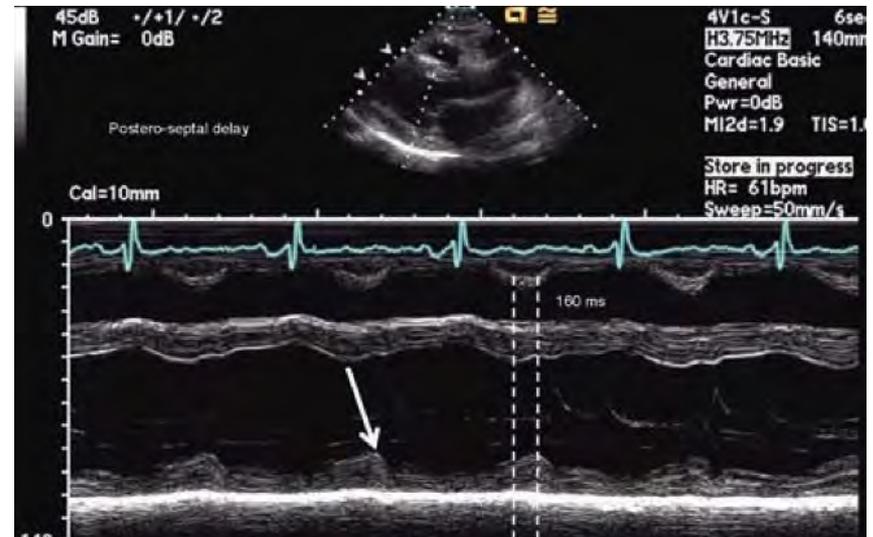
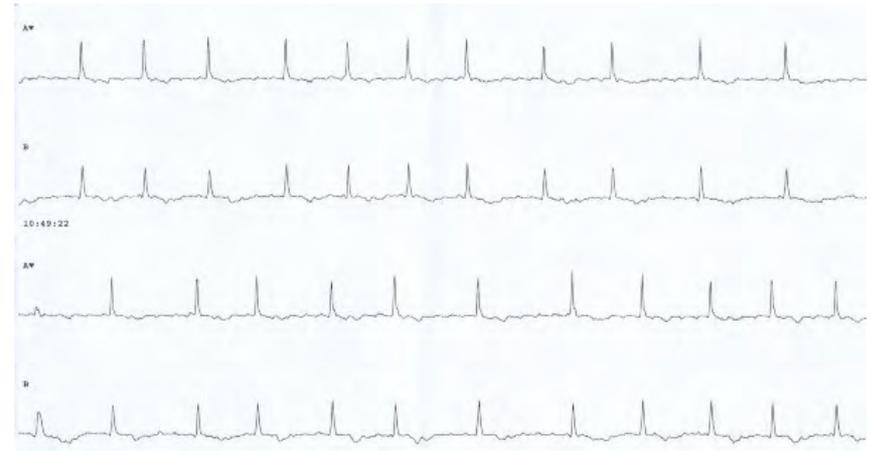
Klinik Hypothyreose

- **Ophthalmologisch**
 - Lipideinlagerungen
 - Ulzeration Kornea
 - Uveitis



Klinik Hypothyreose

- **Kardiologisch**
 - Bradykardie
 - Hypokontraktilität
 - Kardiale Arrhythmien
(normokardes
Vorhofflimmern)



Klinik Hypothyreose

- **Neurologisch**
 - Schwäche
 - Larynxparalyse
 - Megaösophagus
 - Facialisparese



Klinik Hypothyreose

- **Veränderte Blutwerte**

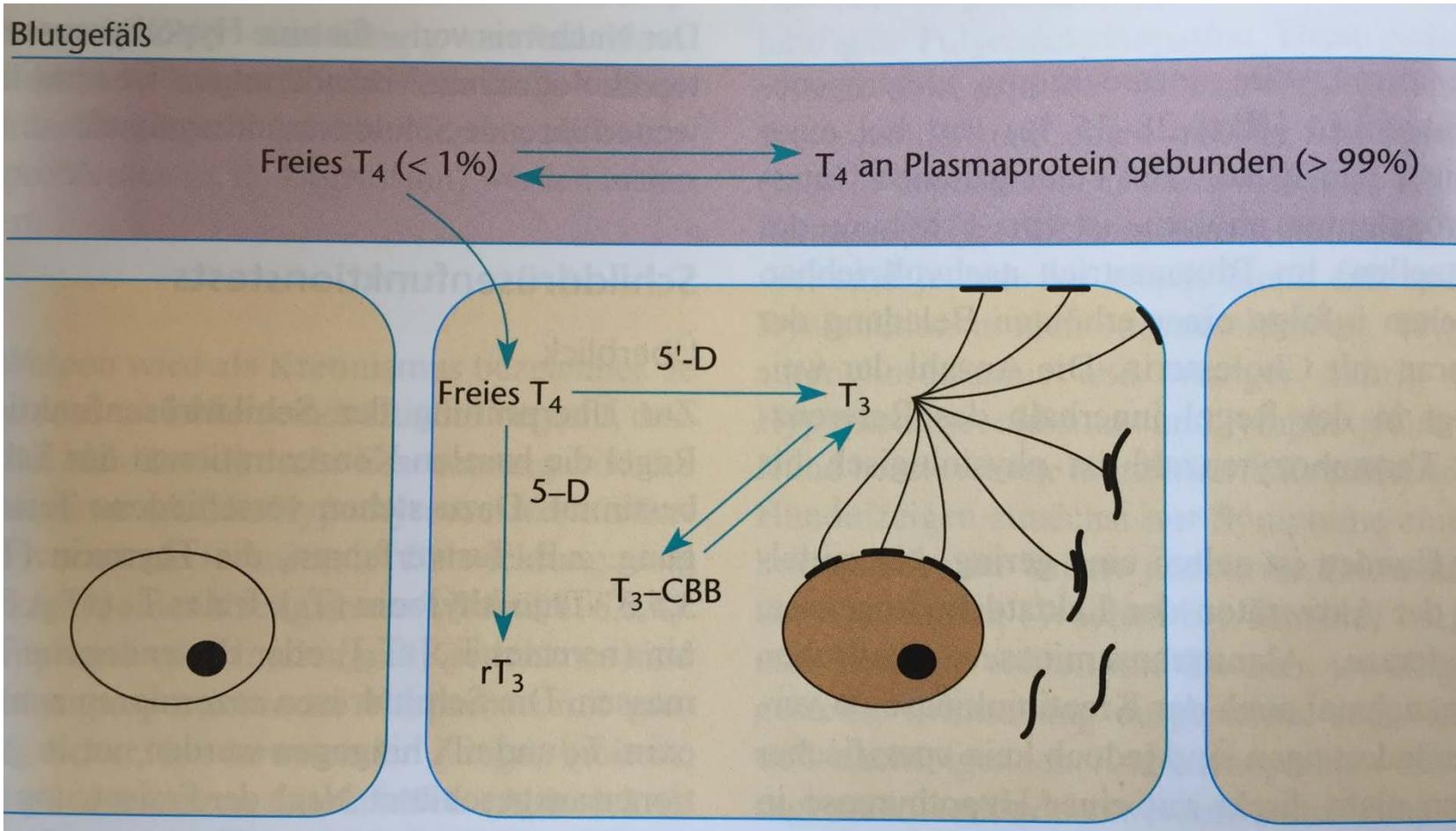
Hämatologie					
Erythrozyten (RBC):	6,01	5,65	8,87	M/ μ l	
Hämatokrit (HCT):	36,7	37,3	61,7	%	
Hämoglobin (HGB):	12,5	13,1	20,5	g/dl	
Mittleres Erythrozytenvolumen (MCV):	64,5	61,6	73,5	μ m ³	
Mittlerer Hämoglobingehalt der Erythrozyten (MCH):	22,9	21,2	25,9	pg	
Mittlere Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten (MCHC):	35,5	32	37,9	g/dl	
Erythrozytenverteilungsbreite (Variationskoeffizient) (RDWc):	16,6	13,6	21,7	%	
Retikulozyten (%) (%RETIC):	0,6			%	
Retikulozyten (Anzahl) (RETIC):	38,9	10	110	/ μ l	
Leukozyten (WBC):	8,85	5,05	16,76	/ μ l	
Neutrophile (%) (%NEU):	67,2			%	
Lymphozyten (%) (%LYM):	18,2			%	
Monozyten (%) (%MONO):	7,7			%	
Eosinophile (%) (%EOS):	6,4			%	
Basophile (%) (%BASO):	0,5			%	
Neutrophile (Anzahl) (NEU):	5,95	2,95	11,64	/ μ l	
Lymphozyten (Anzahl) (LYM):	1,61	1,05	5,1	/ μ l	
Monozyten (Anzahl) (MONO):	0,68	0,16	1,12	/ μ l	
Eosinophile (Anzahl) (EOS):	0,57	0,06	1,23	/ μ l	
Basophile (Anzahl) (BASO):	0,04	0	0,1	/ μ l	
Thrombozyten (Anzahl) (PLT):	453	148	484	/ μ l	
Mittleres Thrombozytenvolumen (MPV):	9,5	8,7	13,2	μ m ³	
Thrombozytenverteilungsbreite (Variationskoeffizient) (PDWc):	11,7	9,1	19,4	%	
Thrombokrit (PCT):	0,37	0,14	0,46	%	
Klinische Chemie					
Harnstoff-Stickstoff (BUN):	24	7	27	mg/dl	
Kreatinin (CREA):	1,3	0,5	1,8	mg/dl	
Harnstoff/Kreatinin-Verhältnis (UREA/CREA):	10				
Phosphat (Phos-):	4,4	2,5	6,8	mg/dl	
Natrium (Na+):	152	144	160	mg/dl	
Kalium (K+):	5,2	3,5	5,8	mg/dl	
Natrium/Kalium-Verhältnis (Na+/K+):	29				
Chlorid (Cl-):	116	109	122	mg/dl	
Bilirubin (gesamt) (TBIL):	0	0	0,2	mg/dl	
Alanin-Amino-Transferase (ALT):	101	10	125	U/l	
Alkalische Phosphatase (ALKP):	265	23	212	U/l	
gamma-Glutamyl-Transferase (GGT):	13	0	10	U/l	
Glukose (GLU):	99	70	143	mg/dl	
Cholesterin (gesamt) (CHOL):	432	110	320	mg/dl	
Gesamtprotein (TP):	6,4	5,2	8,2	g/dl	
Albumin (ALB):	3,1	2,2	3,9	g/dl	
Globulin (GLOB):	3,3	2,5	4,5	g/dl	
Albumin/Globulin-Verhältnis (ALB/GLOB):	0,9				

Diagnostik Hypothyreose

- **Basiswissen:**

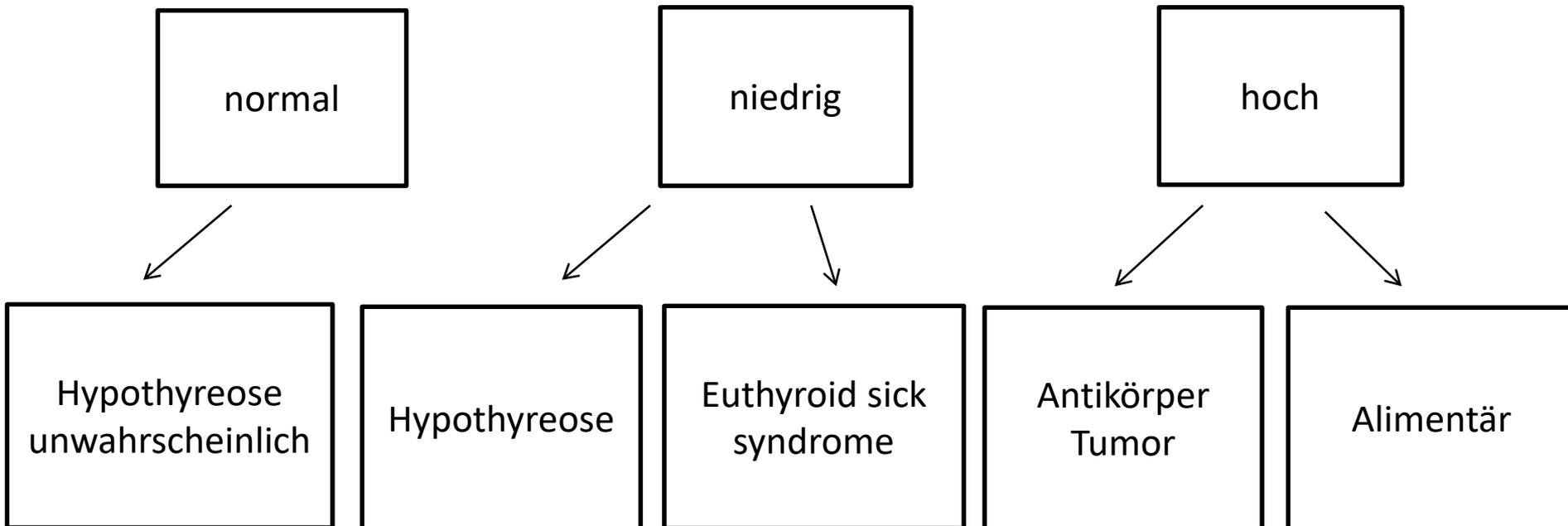
- Sekretion aus der Schilddrüsenzelle $T4 \gg T3$
- $T4$ im Gefäßsystem proteingebunden ($> 99\%$)
- $T4$ dient als Reservoir
- $fT4$ im Gefäßsystem ($< 1\%$) gelangt in die Zelle
- Intrazellulär Dejodiniierung \rightarrow Entstehung von $T3$
- Ausübung der physiologischen Schilddrüsenfunktion in der Zelle an Membranrezeptoren, Mitochondrien...

T4 - fT4 - T3



Diagnostik Hypothyreose

- 1. Voraussetzung: Anamnese und Klinik!!
- 2. Screening-Test:
 - Bestimmung von Gesamt-T4 oder fT4



Schilddrüsendiagnostik

- **T4 / fT4 im Normbereich**

- Euthyreose (Klinik und Anamnese überprüfen) ggf. Messungen in ein paar Monaten wiederholen und Suche nach anderen Erkrankungen
- weiterführende Diagnostik: TSH, Autoantikörper
 - Auto-T4 Antikörper
 - Auto-T3 Antikörper
 - Thyreoglobulin Antikörper

Schilddrüsendiagnostik

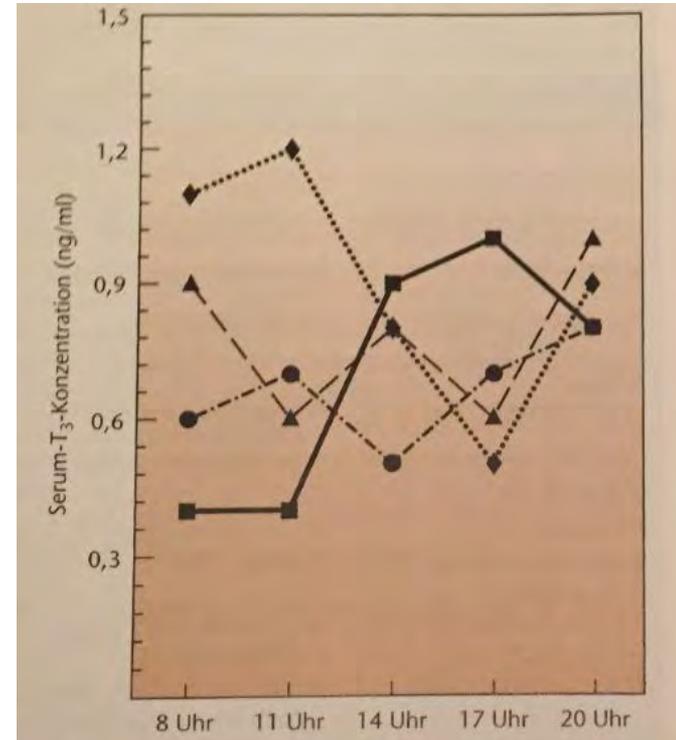
- **T4 / fT4 zu niedrig**

- Hypothyreose

- Tagesschwankung

- Medikamente

- nicht-thyroidale Erkrankungen (euthyroid sick)



Medikamente

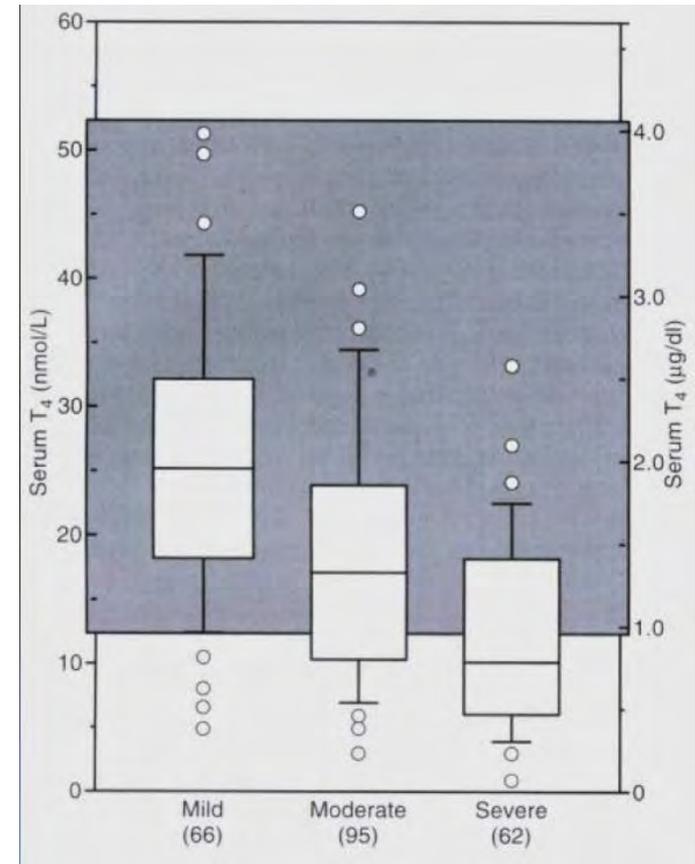
	TT4	ft4	TSH
Glukokortikoide	↓	↓	≈
Kaliumbromid	≈	≈	≈
Phenobarbital	↓	≈ oder ↓	≈ oder ↑
Trimethoprim Sulfa	↓	↓	↑
Betablocker	≈	≈	≈
Carprofen	≈	≈	≈ oder ↓
Meloxicam	≈	≈	≈

Diagnostik Hypothyreose

- Differenzierung hypothyreot - euthyroid sick
 - T4 / fT4 Wert zu niedrig
 - TSH Wert nur bei 2/3 der Hunde erhöht
 - fT4 Wert (Dialyseverfahren) bessere Aussagekraft als herkömmliche Tests

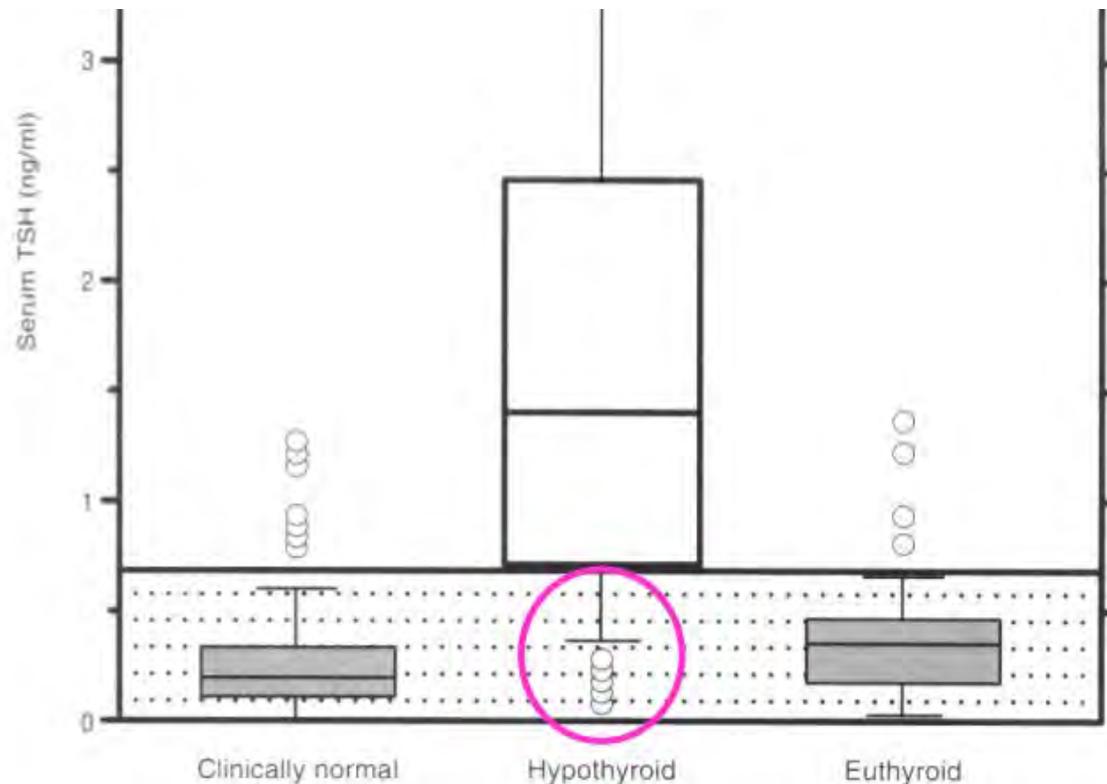
T4 Messungen beim euthyroid sick syndrome

Je schwerer die Erkrankung, desto wahrscheinlicher liegen die T4 - Werte unterhalb des Referenzbereichs und maskieren eine Hypothyreose



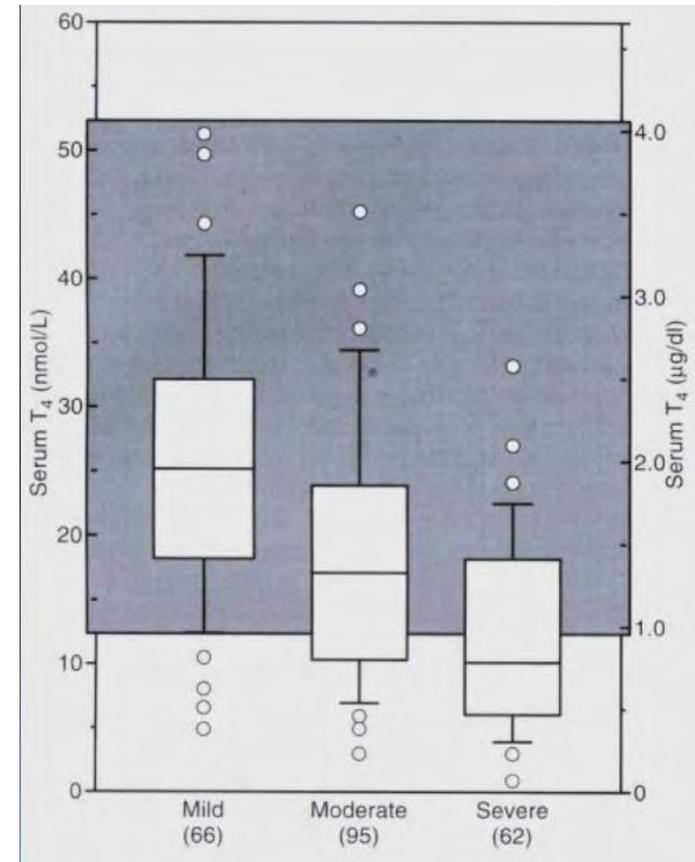
TSH

- Als Parameter zur Differenzierung Hypothyreose \leftrightarrow euthyroid sick syndrome



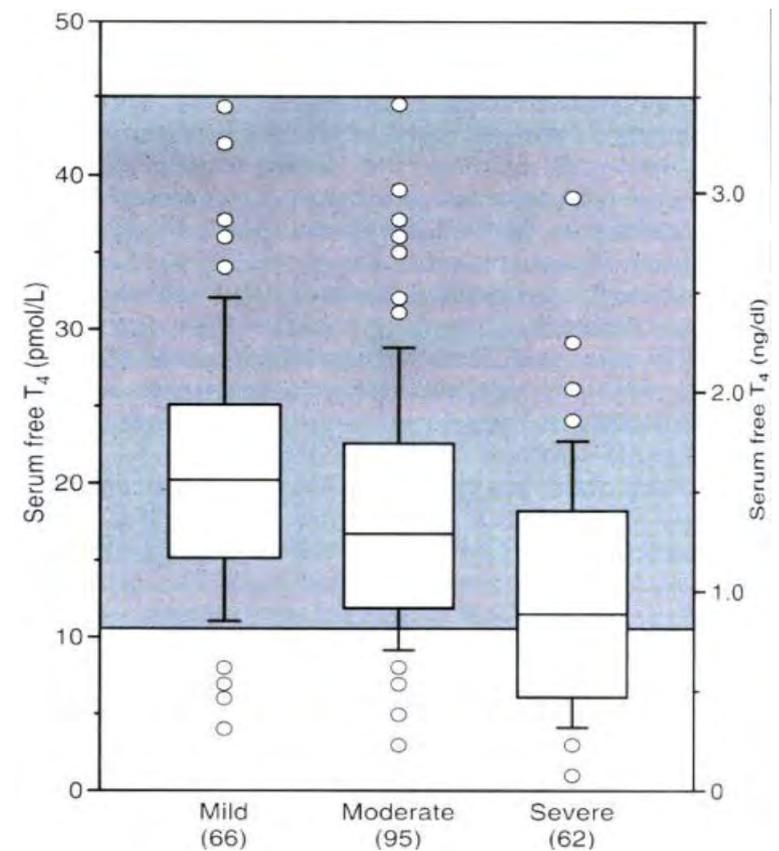
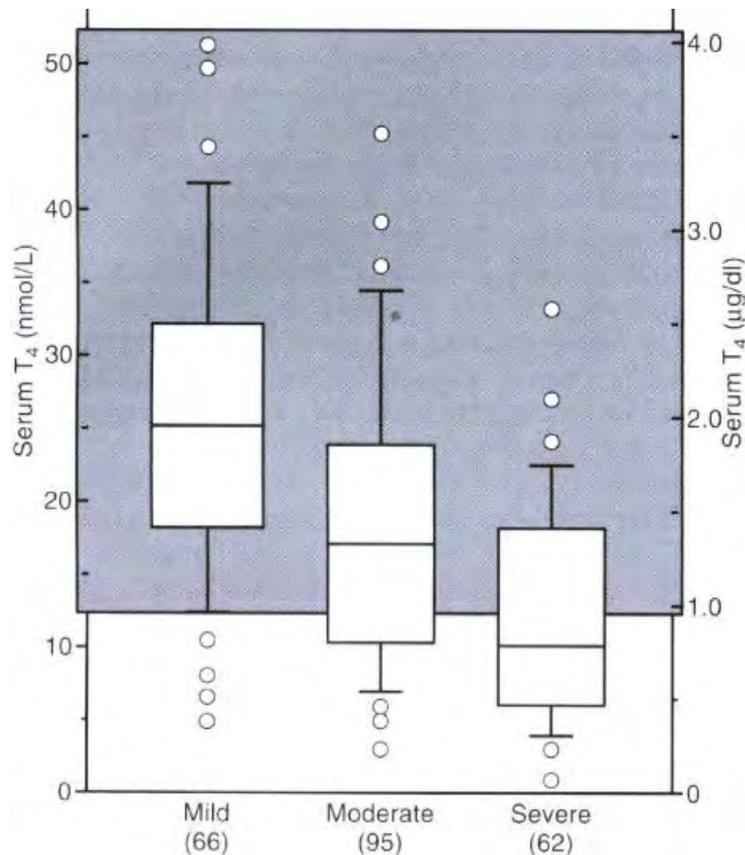
BoxPlot Darstellung

- Referenzbereich farblich unterlegt
- Hauptmenge der Daten innerhalb der „T-Begrenzung“
- Box beinhaltet die mittleren 50% aller Daten (25 – 75%)
- Medianwert = mittiger Balken
- Punkte = Ausreißer



T4 – fT4

Differenzierung Hypothyreose - euthyroid sick



Antikörper

- treten bei **Lymphozytärer Thyreoiditis** auf
- Auto T4 - / Auto T3 - Antikörper
- Thyreoglobulin - Autoantikörper
 - treten auch in Abwesenheit von Auto T3 -/T4 - AK auf
- Vorhandensein von AK → keine Aussage über den Schweregrad der Schilddrüsenfunktionsstörung
- Bestimmung von Autoantikörpern ist bei auffällig hohen oder niedrigen Antikörpern indiziert

Antikörper

„12-month prospective study of 234 thyreoglobulin antibody-positive dogs which had no laboratory evidence of thyroid dysfunction“

- nach einem Jahr
 - ca. 20% → Thyreoglobulin AK pos, fT4 ↓ / TSH ↑
 - ca. 15% → Thyreoglobulin AK neg, fT4 / TSH normal
 - ca. 65% → Thyreoglobulin AK pos, fT4 / TSH normal

TSH Stimulationstest

J Vet Intern Med 2009;23:856–861

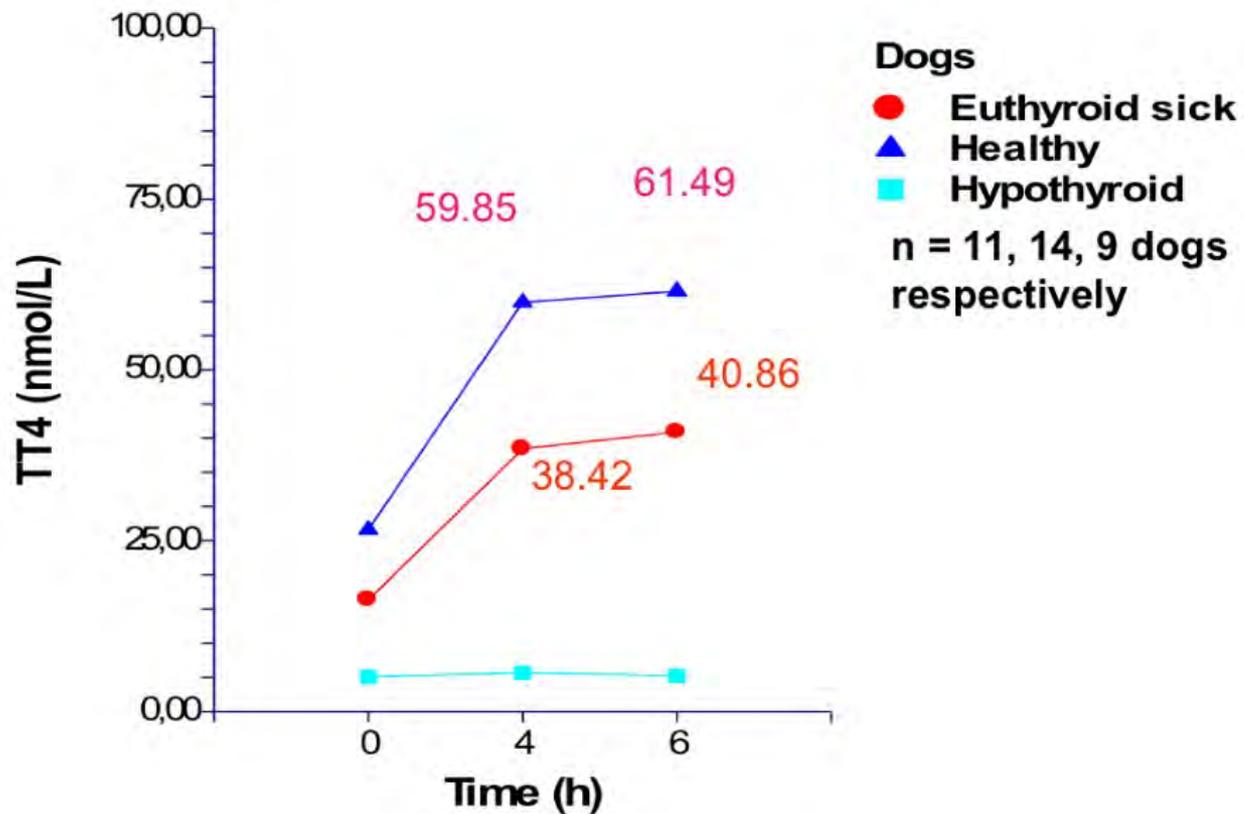
Comparison of 2 Doses of Recombinant Human Thyrotropin for Thyroid Function Testing in Healthy and Suspected Hypothyroid Dogs

F.S. Boretti, N.S. Sieber-Ruckstuhl, B. Wenger-Riggenbach, B. Gerber, H. Lutz, R. Hofmann-Lehmann, and C.E. Reusch

- 15 Hunde mit Hypothyreose Verdacht
- 18 Hunde Kontrollgruppe
- 75 und 150 μg iv / Hund
- T4 Messungen T0 und 6 Std
- normales Ergebnis bei 9 Hd, die mit der niedrigeren Dosis unklar gewesen sind



TSH Stimulationstest



Sonographie Schilddrüse

J Vet Intern Med 2005;19:491–498

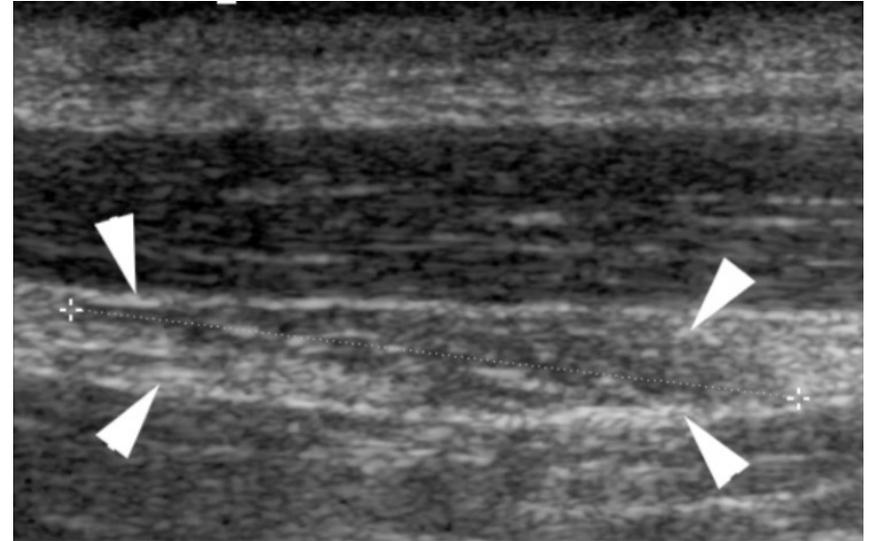
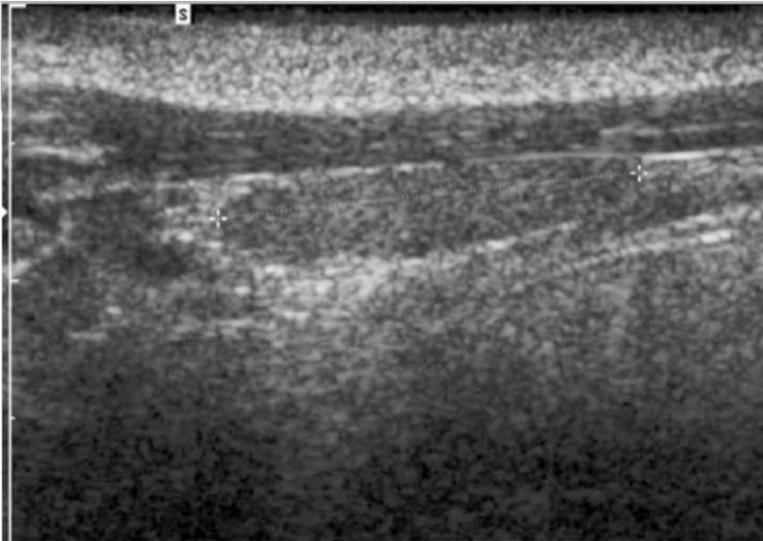
Thyroid Sonography as an Effective Tool to Discriminate between Euthyroid Sick and Hypothyroid Dogs

Sven Reese, Ulrike Breyer, Cornelia Deeg, Wilfried Kraft, and Bernd Kaspers

- n = 166
 - hypothyreot mit Thyreoglobulin AK 30
 - hypothyreot ohne Tg AK 23
 - euthyroid sick 26
 - gesunde Kontrollgruppe 87
- gute Differenzierung zw. hypothyreot und euthyreot / euthyreot sick

Sonographie Schilddrüse

Sonographische Darstellung einer euthyreoten und einer hypothyreoten Schilddrüse



Szintigraphie

J Vet Intern Med 2007;21:25–32

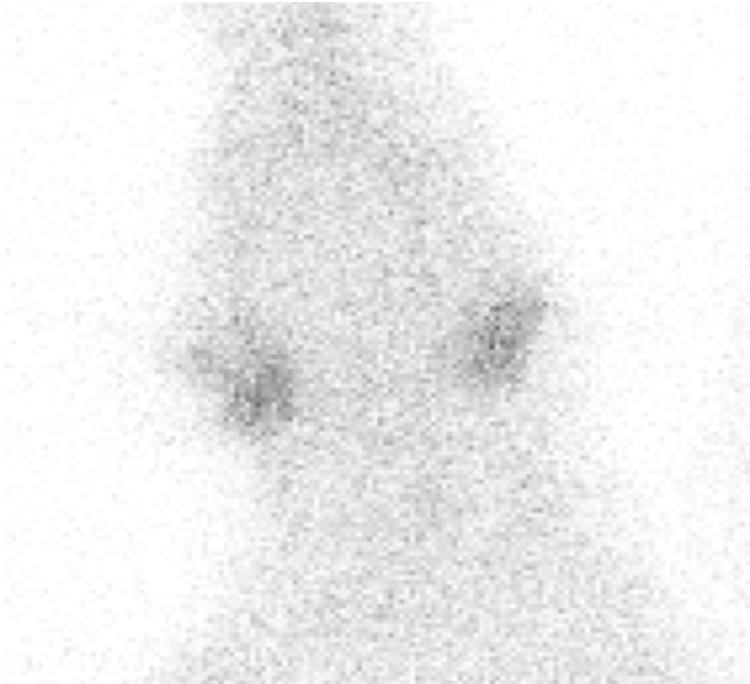
Assessment of Thyroid Function in Dogs with Low Plasma Thyroxine Concentration

M.M. Diaz Espineira, J.A. Mol, M.E. Peeters, Y.W.E.A. Pollak, L. Iversen, J.E. van Dijk, A. Rijnberk, and H.S. Kooistra

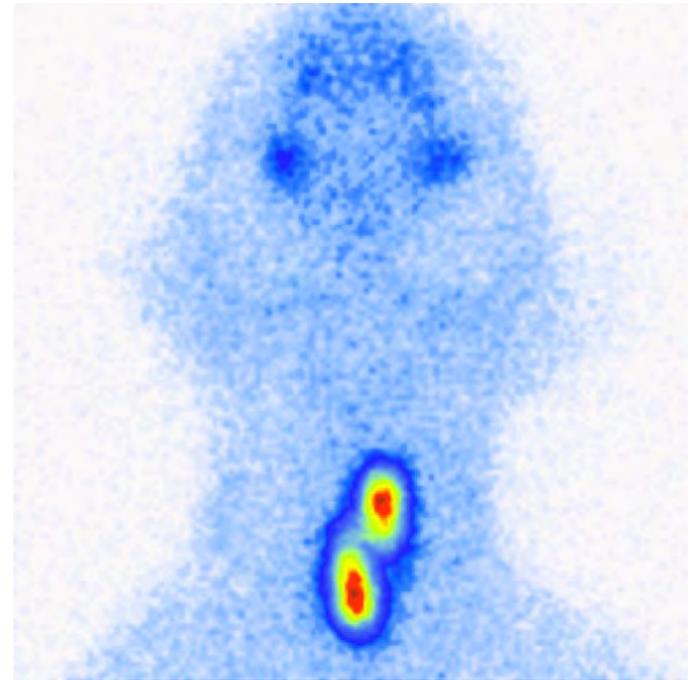
Background: Differentiation between hypothyroidism and nonthyroidal illness in dogs poses specific problems, because plasma total thyroxine (TT₄) concentrations are often low in nonthyroidal illness, and plasma thyroid stimulating hormone (TSH) concentrations are frequently not high in primary hypothyroidism.

- 30 Hunde mit niedrigen T₄ / fT₄ Werten
- Diagnose per pathohistologischer Untersuchung
 - 14 prim. Hypothyreose
 - 13 nicht-thyroidale Erkrankung
 - 2 sekundäre Hypothyreose
 - 1 metastatische Schilddrüsenveränderung
- keine Differenzierung über T₄ / fT₄ / TSH zu erzielen
- Szintigraphie beste Möglichkeit zur Differenzierung

Szintigraphie



Hypothyreose



Hyperthyreose

Zusammenfassung

Niedrige T4 - / fT4 Werte

Hypothyreose

TSH hoch → einfache Diagnose

TSH niedrig → Klinik, Anamnese,
Ausschluß eines euthyroid sick
syndrome

TSH niedrig → weiterführende
Untersuchung z.B.
Schilddrüsenultraschall, TSH-
Stimulations Test, Szintigraphie

Euthyroid sick syndrome

TSH kann auch bei nicht-thyroidalen
Erkrankungen hoch sein!!

Differenzierung zu Hypothyreose über
weiterführende Untersuchungen

Suche nach parallel vorliegenden
Erkrankungen

Therapie Hyperthyreose

Substitution L-Thyroxin:

- hohe individuelle Schwankungen bei der Absorption
- T4 Kontrollen nötig und sinnvoll
- keine Interferenz mit Auto-Antikörpern
- erste Kontrolle 4 Wochen nach Therapiestart
- dauerhaft alle 6 Monate
- Kontrolle / Blutentnahme ca. 4 Stunden „post pill“
- wichtig: immer mit oder immer ohne Fressen geben

L-Thyroxin Tabletten®

- **Forthyron®**
 - 200, 400, 600, 800 µg Tabletten
 - 2 x tgl. 10 µg/kg



- **Thyroxanil®**
 - 200, 600 µg Tabletten
 - 2 x tgl. 10 µg/kg



Leventa®

- Orale Lösung 1 mg/ml
- Dosierung 20 µg/kg 1 x tgl.
- Aufbewahrung im Kühlschrank
- Absorption stark nahrungsabhängig



T4 - Kontrollen

- Blutentnahme ca. 4 Stunden nach der Tablettengabe
- erste Kontrolle 4 Wochen nach Therapiestart
- 4 Wochen nach jeder Dosisanpassung
- Kontrollwert sollte im oberen Referenzbereich liegen
- Thyreotoxikose ist beim Hund selten
- TSH Wert nicht nützlich für die Überprüfung der richtigen Einstellung

Therapieüberwachung

Text: Die angegebenen Referenzbereiche beziehen sich auf adulte Tiere.

T4 (Gesamtthyroxin) 3,8 1 4 ug/dl

(EIA):



Text: Eine erniedrigte T4-Konzentration weist auf eine Hypothyreose hin, kann jedoch auch durch nicht-thyreoidale Erkrankungen (NTI) oder durch die Gabe bestimmter Medikamente bedingt sein. Gelegentlich können hypothyreote Hunde Werte im unteren Referenzbereich aufweisen.

Bei Hunden mit klinischer Symptomatik und einer erniedrigten oder niedrig normalen T4-Konzentration empfehlen wir zur Bestätigung der Diagnose die Bestimmung des caninen TSH.

Eine T4-Konzentration oberhalb des Referenzbereiches kann bei gesunden Hunden auftreten. Eine Erhöhung des T4 infolge einer Schilddrüsenneoplasie ist bei Hunden selten.

Bei Hunden unter Schilddrüsenhormon-Supplementierung liegen die T4-Konzentrationen 3-6 Stunden nach Medikamentengabe im oberen oder gering oberhalb des Referenzbereichs.

<1.0	ug/dl	erniedrigt
1.0 - 4.0	ug/dl	normal
>4.0	ug/dl	erhöht
2.1 - 5.4	ug/dl	Bereich für Therapiekontrolle

TSH-Kontrollen?

- Mensch: TSH ist der Kontrollwert der Wahl
 - TSH hoch → Dosis zu niedrig
 - TSH normal → Dosis korrekt
 - TSH niedrig → Dosis zu hoch
- Hund: ca. 1/3 der Hunde haben kein erhöhtes TSH vor Therapiestart, daher kein Absinken zu erwarten
- sinnvoll bei Hunden, die SEHR hohe Ausgangswerte hatten

Feline Hypothyreose

- Kongenitale Hypothyreose häufiger als beim Hund
- Primäre Hypothyreose SEHR selten
- Symptome für beide Formen wie beim Hund
- Hypothyreose als Komplikation nach Therapie

- Ursachen für prim. Hypothyreose bei der Katze
 - Endstadium lymphozytäre Thyroiditis
 - Defekt bei der Jodisierung
 - Jodmangel infolge reiner Fleischfütterung

Feline Hyperthyreose

Eckdaten:

Hyperplasie 80%

Adenom 15%

Karzinom 5%

unilaterale Veränderung 20%

bilaterale Veränderung symmetrisch 10-15%

SD-gewebe auch im cran. Mediastinum bei 3-5%

Pathogenese

Multifaktoriell, vermutlich v.a. Umweltfaktoren

Deutlicher Anstieg der Erkrankungsfälle seit 1980 –
bis dahin war die Erkrankung unbekannt!

- Futter / Futterzusätze (Jod, Sojaisoflavone)
- Katzenstreu
- Indoorhaltung
- Bewegungsreduktion

Klinik

- Durchschnittliches Alter bei Erstdiagnose 13
- Auftreten 4 – 20 Jahre
- Gewichtsverlust
- Hyperaktivität / Ruhelosigkeit
- Polyphagie
- Schlechte Fellqualität
- Erbrechen / Durchfall
- Polydipsie / Polyurie



Klinische Untersuchung

- Kachexie
- Struppiges Haarkleid
- Exsikkose
- Aggressivität
- Streßempfindlichkeit
- Tachykardie / syst. Herzgeräusch
- Palpatorisch vergrößerte Schilddrüsen



Laboruntersuchung

- **Blutbild**
 - meist ohne Befund
 - evtl. Hämokonzentration, Neutrophilie, Lymphopenie, Eosinopenie, Monozytopenie
- **Blutchemie**
 - Erhöhung von ALT, ALKP und AST (> 80% der Ktz)
 - Erhöhung von Creatinin und BUN (ca. 30% der Ktz)
 - Hyperphosphatämie (ca. 20% der Ktz)
- **Urinuntersuchung**
 - Meist unauffällig → USG > 1035

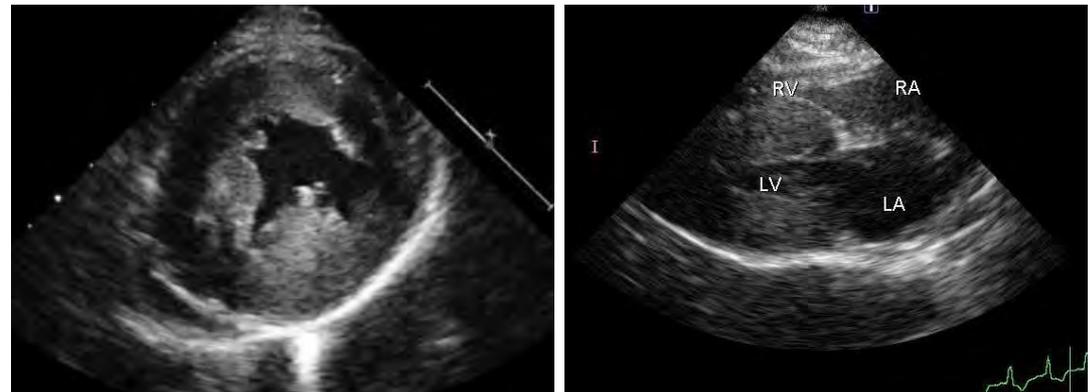
Laborbefunde

Hämatologie					
Erythrozyten (RBC):	9,92	6,54	12,2	M/ μ l	
Hämatokrit (HCT):	39,1	30,3	52,3	%	
Hämoglobin (HGB):	14,3	9,8	16,2	g/dl	
Mittleres Erythrozytenvolumen (MCV):	39,4	35,9	53,1	μ m ³	
Mittlerer Hämoglobingehalt der Einzelerthrozyten (MCH):	14,4	11,8	17,3	pg	
Mittlere Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten (MCHC):	36,6	28,1	35,8	g/dl	
Erythrozytenverteilungsbreite (Variationskoeffizient) (RDWc):	25,2	15	27	%	
Retikulozyten (%) (%RETIC):	0,2			%	
Retikulozyten (Anzahl) (RETIC):	20,8	3	50	/ μ l	
Leukozyten (WBC):	9,18	2,87	17,02	/ μ l	
Neutrophile (%) (%NEU):	51,9			%	
Lymphozyten (%) (%LYM):	44			%	
Monozyten (%) (%MONO):	1,3			%	
Eosinophile (%) (%EOS):	2,7			%	
Basophile (%) (%BASO):	0,1			%	
Neutrophile (Anzahl) (NEU):	4,76	1,48	10,29	/ μ l	
Lymphozyten (Anzahl) (LYM):	4,04	0,92	6,88	/ μ l	
Monozyten (Anzahl) (MONO):	0,12	0,05	0,67	/ μ l	
Eosinophile (Anzahl) (EOS):	0,25	0,17	1,57	/ μ l	
Basophile (Anzahl) (BASO):	0,01	0,01	0,26	/ μ l	
Thrombozyten (Anzahl) (PLT):	457	151	600	/ μ l	
Endokrinologie					
Thyroxin (gesamt) (TT4):	>> 7,0				
Klinische Chemie					
Harnstoff-Stickstoff (BUN):	26	10	30	mg/dl	
Kreatinin (CREA):	0,9	0,3	2,1	mg/dl	
Phosphat (Phos-):	4	3,4	8,5	mg/dl	
Natrium (Na+):	148	142	164	mg/dl	
Kalium (K+):	3,4	3,7	5,8	mg/dl	
Calcium (Ca+):	10,6	8	11,8	mg/dl	
Bilirubin (gesamt) (TBIL):	0,6	0,1	0,6	mg/dl	
Alanin-Amino-Transferase (ALT):	1.380	20	100	U/l	
Alkalische Phosphatase (ALKP):	178	10	90	U/l	
Glukose (GLU):	97	70	150	mg/dl	
alpha-Amylase (gesamt) (AMYL):	676	300	1.100	U/l	
Gesamtprotein (TP):	7,4	5,4	8,2	g/dl	
Albumin (ALB):	3,8	2,2	4,4	g/dl	
Globulin (GLOB):	3,6	1,5	5,7	g/dl	

Komorbiditäten

- **Kardiologische Veränderungen**

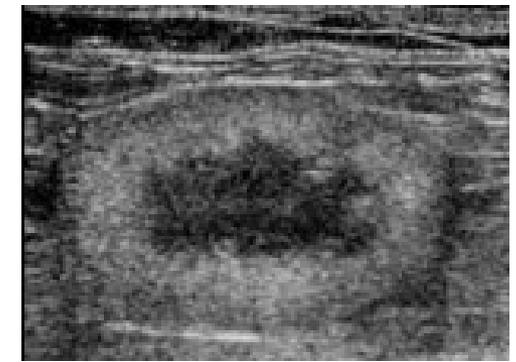
- linksventrikuläre Hypertrophie
- pochender Herzschlag bei Thoraxpalpation
- Tachykardie
- Galopprrhythmus



Komorbiditäten

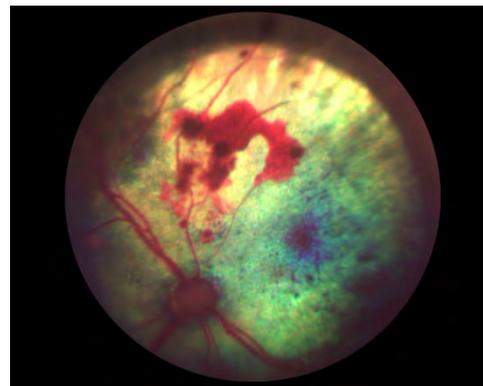
- **Renale Veränderungen**

- Azotämie
- Isosthenurie (USG 1008 – 1020)
- Hyperthyreose erhöht die GFR, dadurch kann eine leichte oder beginnende Niereninsuffizienz maskiert werden!
- wichtig: Kontrolle der Nierenwerte
Therapiestart



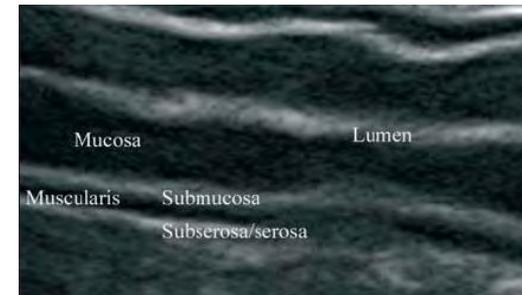
Komorbiditäten

- **Systemische Hypertension**
 - Sensibilisierung von β -Blockern
 - systemische Vasokonstriktion
 - Aktivierung des RAAS



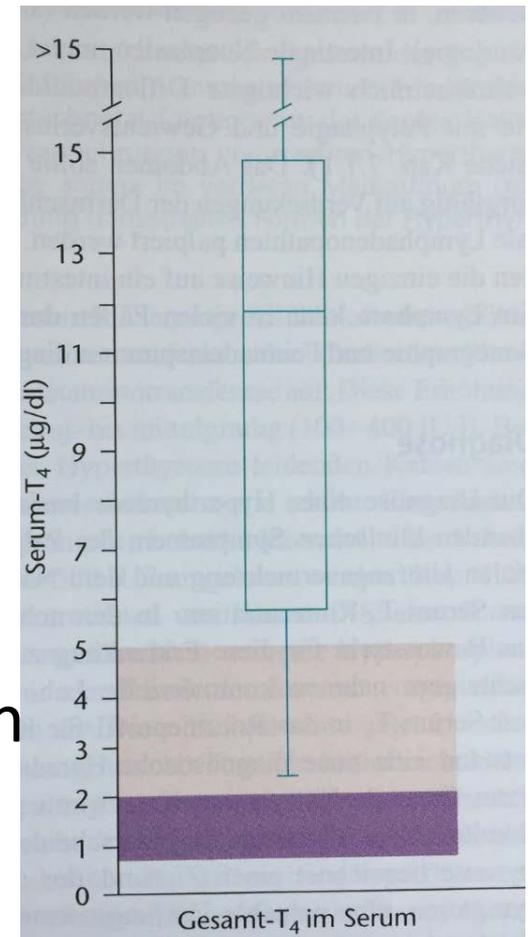
Komorbiditäten

- **Gastrointestinale Veränderungen**
 - Durchfall, Erbrechen, Massenkot
 - Malassimilation
 - IBD / chron. Entzündungen
 - erhöhte intestinale Motilität
- **Differentialdiagnose Lymphom!!**



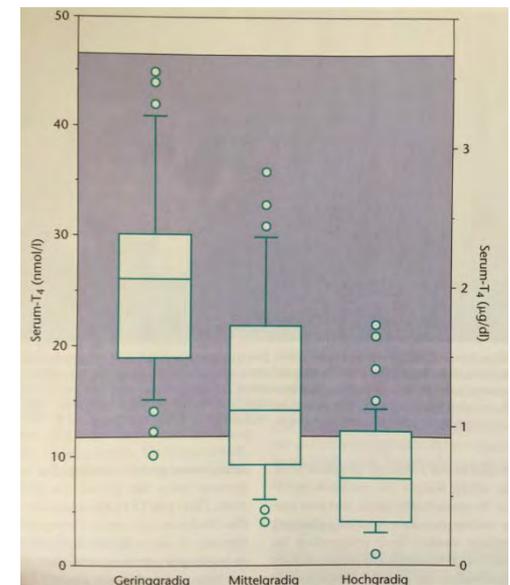
Diagnostik

- Anamnese
- klinische Untersuchung
- weiterführende Untersuchungen
- Serum T4 Konzentration
- Schilddrüsenpalpation
- **Grafik:** T4 Werte hyperthyreoter Katzen
- violett: euthyreoter Bereich
- rosa: Graubereich



T4 Messungen

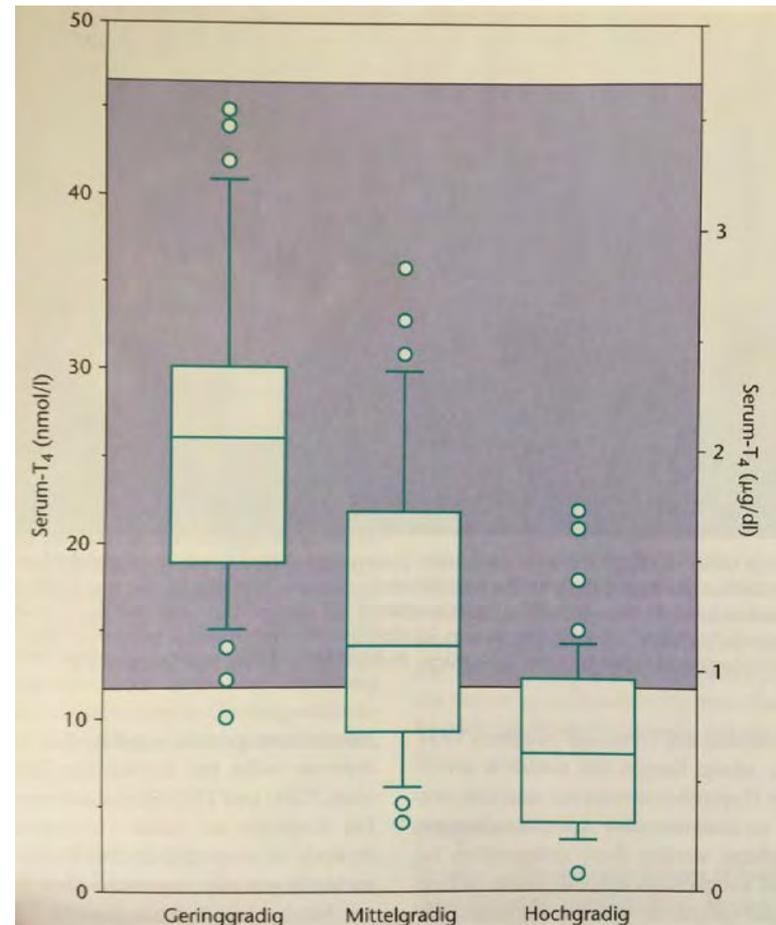
- **Hoher Wert** → Diagnose Hyperthyreose sehr wahrscheinlich
- **Graubereich** → Bereich von euthyroid sick Tieren
- **Niedriger Wert** → Hyperthyreose sehr unwahrscheinlich
- **Im Zweifel** → Begleittherapie und Nachttesten!



Euthyroid sick syndrome

Deutliche Senkung der T4 Werte bei erkrankten Katzen!

CAVE: maskierte Hyperthyreose!



Schilddrüsenpalpation

Thyroid enlargement and its relationship to clinicopathological parameters and T4 status in suspected hyperthyroid cats

- N = 161 (klinisch verdächtig für Hyperthyreose)
- scoring system 0-6
- **Ergebnis:** je größer der Palpationsbefund, desto höher die Wahrscheinlichkeit einer Hyperthyreose

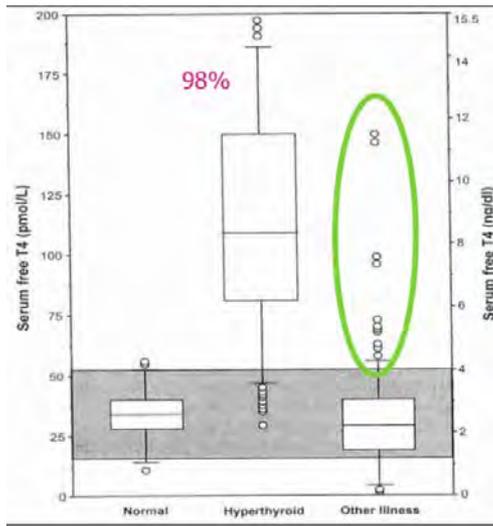
Schilddrüsenpalpation



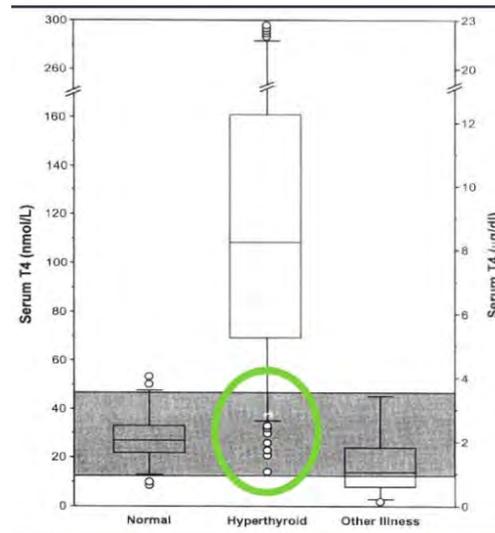
left	right	mm	score
n.p.	n.p.	0	0
•	•	1 - 3	1
•	•	3 - 5	2
•	•	5 - 8	3
•	•	8 - 12	4
•	•	12 - 25	5
•	•	> 25	6

fT4 vs TT4 vs T3

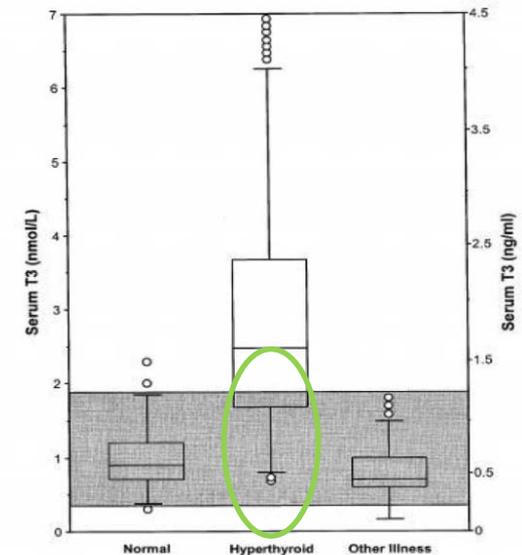
fT4



TT4



T3



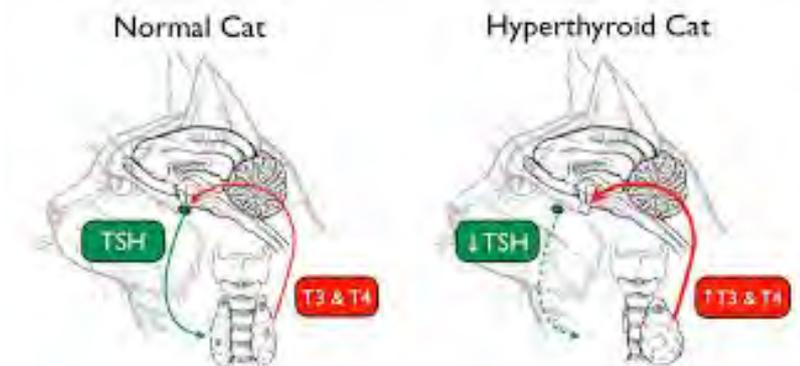
Jede Methode hat ihre Limitationen!!

TSH Messung

- Kein Katzen –spezifischer Test erhältlich
- 96% Übereinstimmung mit TSH des Hundes

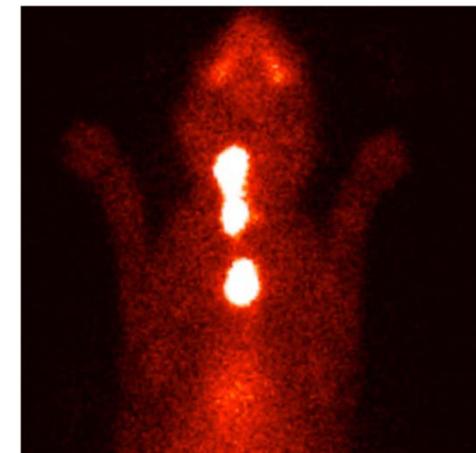
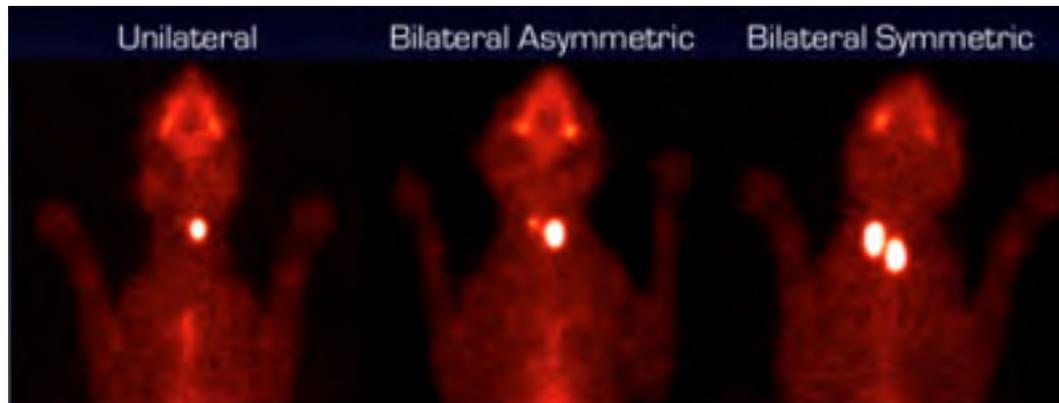
Peterson et al. JVIM 2015

- gut zur Diagnostik iatrogenen Hypothyreose
- 98% hyperthyreote Katzen haben supprimierte TSH Werte



Szintigraphie

- Vorteil: auch ektopisches Schilddrüsengewebe kann dargestellt werden
- Technetium 99m (Pertechnat)
- Gibt genaue Aussage über die biologische Aktivität des Schilddrüsengewebes



Therapie

- Futter
- Medikamente
 - Tabletten
 - Orale Lösung
 - Salbe
- Thyreoidektomie
- Radiojodtherapie



Futter

- **Hill's y/d** – jodarmes Futter
- Voraussetzung: kein Freigänger / keine sonstige Jodquelle (Wasser, Essensreste)

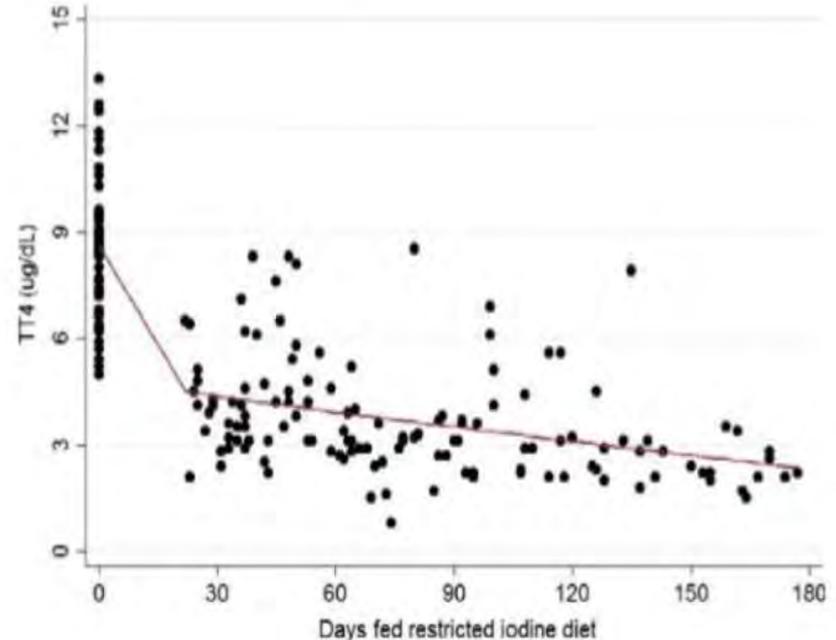


Fig 1. Median serum TT4 ($\mu\text{g/dL}$) during feeding of an iodine-restricted diet (fractional polynomial regression line (red) fitted to the data).

Medikamente

- **Thiamazol**

- Anfangsdosis je nach Ausgangswert: 1 – 2 x tgl. 2,5 mg



- **Carbimazol**

- Anfangsdosis 2 x tgl. 5 mg oder 1 x tgl. 10 mg

Salbe

- **Thiamazol-Salbe 5 mg/0,1 ml**
- Anwendung:
 - Dosierung wie Tabletten
 - auf die unbehaarte Innenseite der Pinnae
 - im täglichen Seitenwechsel

J Vet Intern Med 2011;25:1357–1365

The Efficacy and Safety of a Novel Lipophilic Formulation of Methimazole for the Once Daily Transdermal Treatment of Cats with Hyperthyroidism

Results: No significant differences between groups were detected at day 0. Both formulations were effective in treating hyperthyroidism. No significant differences were detected in thyroxine concentrations, body weight, blood pressure, heart rate, alkaline phosphatase, alanine aminotransferase, creatinine, urea, and urine specific gravity (USG) between groups.

Kontrollen

Consensus statement 2014: Empfehlungen für Kontrollen

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***

Kontrolluntersuchungen

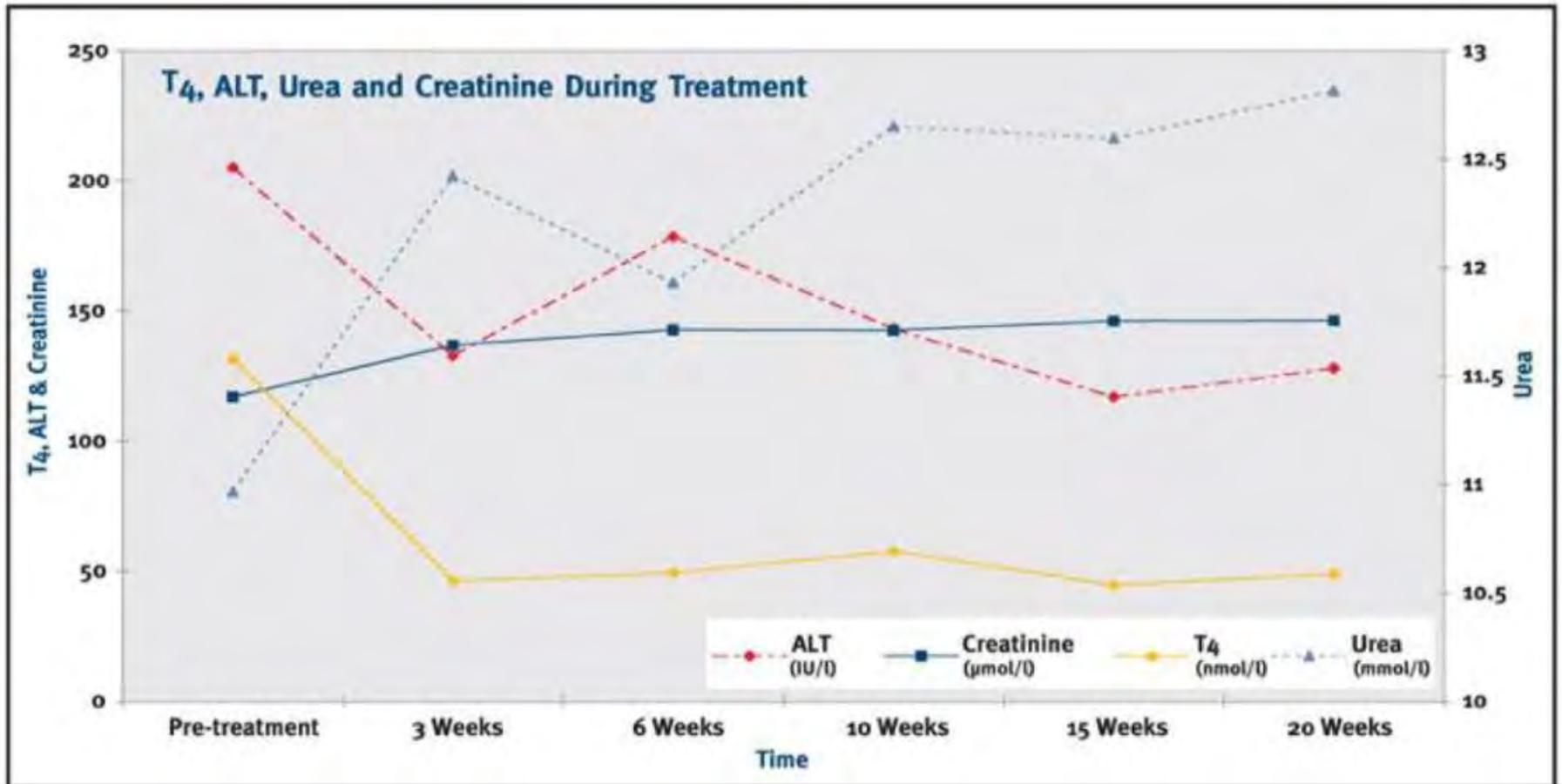
Monitoring of Hyperthyroid Cats Treated with Anti-Thyroid Drugs Dechra Hyperthyroidism European KOL Panel Recommendations

	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	Green	Green	Green	Green	Green
Physical examination	Green	Green	Green	Green	Green
Bodyweight and body condition score	Green	Green	Green	Green	Green
Total T4	Green	Green	Yellow	Green	Green
Complete blood count (CBC)	Green	Red	Red	Red	Red
Full biochemistry profile	Green	Red	Red	Red	Red
Liver profile	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Renal profile	Green	Green	Green	Green	Green
Urinalysis (SG, dipstick, sediment, culture)	Green	Green	Green	Green	Green
Blood pressure (ideally) and/or ophthalmic examination	Green	Green	Green	Green	Green

Green	Recommended
Yellow	Optional
Red	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 range) is reached

Unter Therapie...

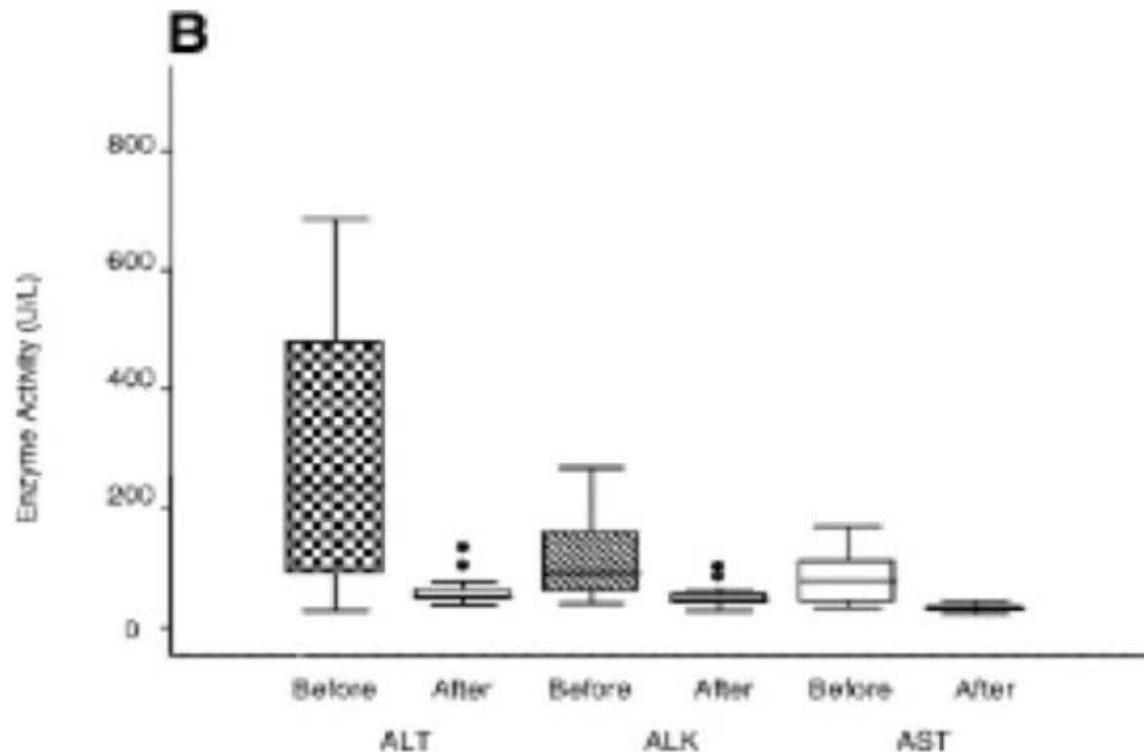


Leberwerte

J Vet Intern Med 2007;21:1217–1223

Liver Function in Cats with Hyperthyroidism Before and After ^{131}I Therapy

Allyson C. Berent, Kenneth J. Drobatz, Lisa Ziemer, Victoria S. Johnson, and Cynthia R. Ward



Überlebenszeiten mit CNE

- CNE Katzen → 2 Jahre
- ohne CNE → 4 Jahre
- Therapieform macht keinen Unterschied für die Überlebenszeit

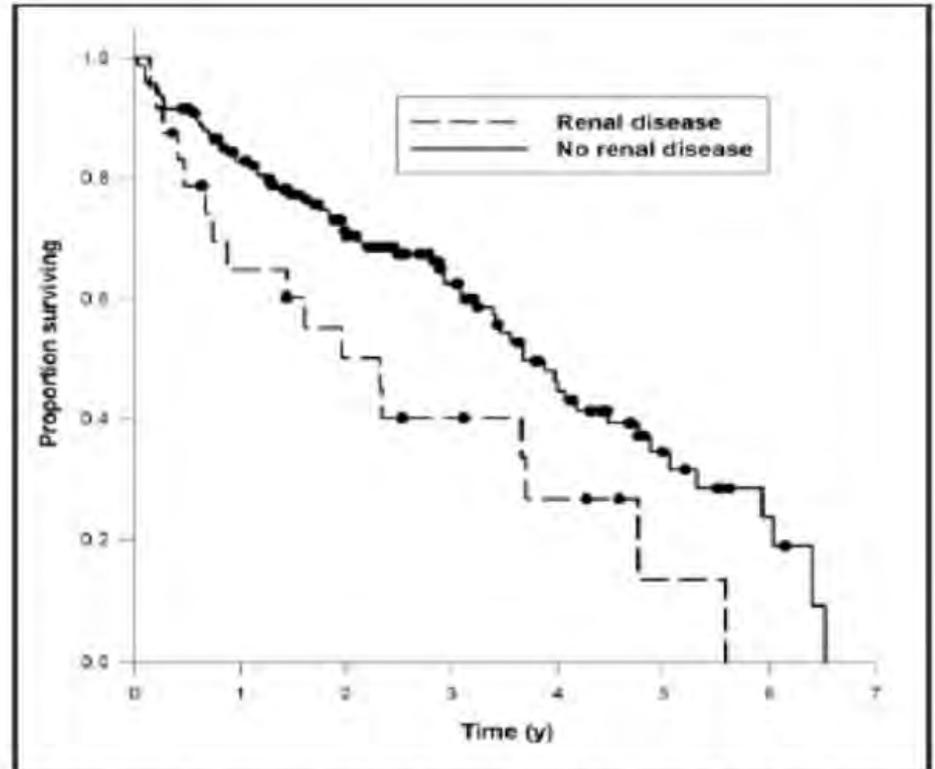


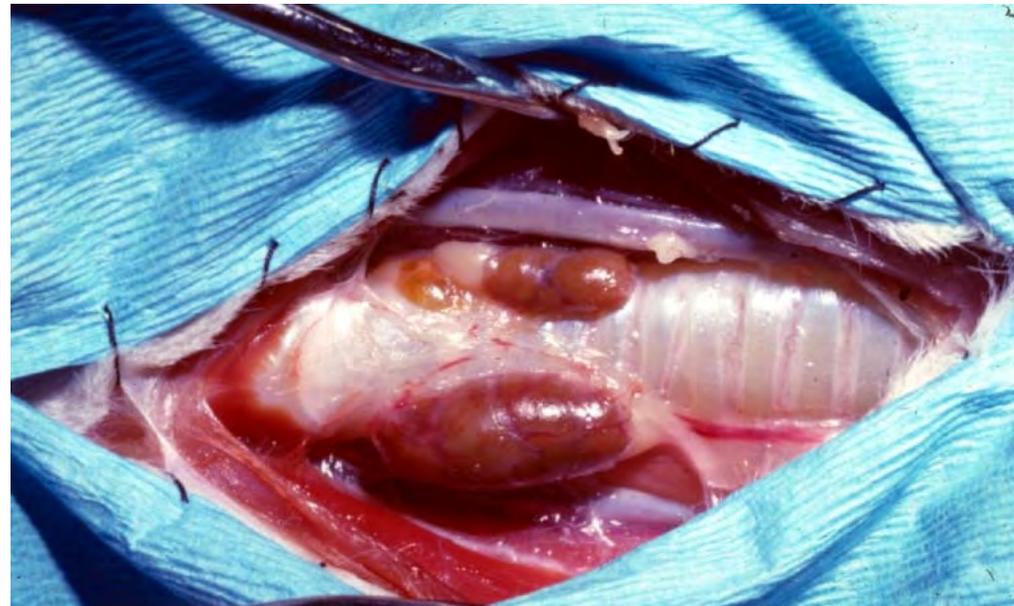
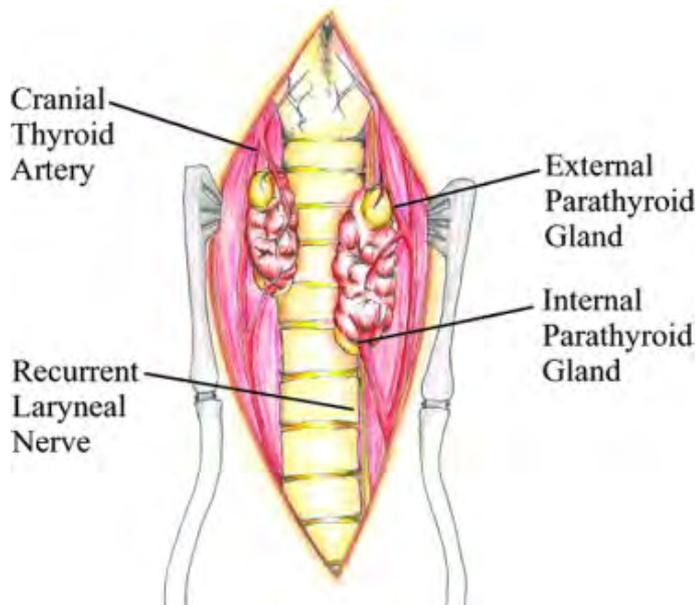
Figure 2—Kaplan-Meier curves of survival times for 167 hyperthyroid cats treated with methimazole, ^{131}I , or methimazole followed by ^{131}I and grouped according to whether they did or did not have serum biochemical evidence of renal disease prior to initiation of treatment. Circles represent censored individuals.

Kurative Therapie

- **Thyreoidektomie**
- **Radiojodtherapie**
- in jedem Fall zuvor: **medikamentöse Therapie**
 - Reduktion der kardialen Auswirkung der Hyperthyreose
 - Überwachung der Nierenfunktion bei reduzierter GFR
 - Senkung des systemischen Blutdrucks

Thyreoidektomie

- Unilateral – bilateral?
- CAVE: postoperative Hypocalzämie
- CAVE: postoperative Hypothyreose



Radiojodtherapie

- Hohe Erfolgsrate – auch bei ektopischem Gewebe
- Radioaktives Jod¹³¹
- HWZ des radioaktiven Isotops 8 Tage
- bei Zerfall Entstehung von β -Strahlung
- Zerstörung des Gewebes im Umkreis von 2 mm
- Applikation von Jod¹³¹ s.c. oder i.v.
- im Anschluß ca. 7 Tage stat. Aufenthalt



Radiojodtherapie

- Ziel
 - Euthyreose in einer Sitzung
 - Hypothyreose vermeiden!
 - Dosierung kann anhand Szintigraphie-Befund angepaßt werden
- Nebenwirkungen
 - vorübergehende Schluckbeschwerden
 - persistierende Hypothyreose
- Überlebenszeiten bis 5 Jahre



Ende



