



33. Jahrestagung der Rheinisch-Westfälischen  
Gesellschaft für Nuklearmedizin

# Latente Hyperthyreose und Kontrastmittelgabe: Rolle der Schilddrüsenszintigraphie

E. Fricke

# Röntgenkontrastmittel und Schilddrüsenfunktion

## q Jodinduzierte Hyperthyreose

vornehmlich in Gebieten mit endemischem Jodmangel

häufiger bei Patienten mit höherem Lebensalter  
klinische Relevanz

## q Jodinduzierte Hypothyreose

Vorkommen in Ländern mit ausreichender Jodversorgung

Effekt von der „Plummerung“ her bekannt  
klinisch wenig relevant

# Häufigkeit von jodinduzierten Hyperthyreosen

Tabelle 3

Jodinduzierte Hyperthyreosen nach Applikation jodhaltiger RöKM bei nicht selektierten, größeren Patientengruppen

Autor	Anzahl der RöKM-Untersuchungen	Jodinduzierte Hyperthyreosen	Häufigkeit (%)
Lederbogen (29)	ca. 5 Mio. Kontrastmitteluntersuchungen pro Jahr in Deutschland	etwa 100 thyreotoxische Krisen pro Jahr, davon ca. 38 % jodinduziert	0,00076
de Bruin (7)	24 600 CT-Scans	7	0,028
Nolte (38)	1 177 Koronarangiographien	4	0,34
Hintze (25)	788 Koronarangiographien	2	0,25

Aus J. Rendl u. B. Saller: Schilddrüse und Röntgenkontrastmittel  
Deutsches Ärzteblatt, 98. Jahrgang, Heft 7, S. 402-406, 16. Februar 2001



## W. Nolte et. al.:

„Prophylactic application of thyrostatic drugs during excessive iodine exposure in euthyroid patients with thyroid autonomy: a randomized study“

European Journal of Endocrinology 1996, 134: 337- 41

- 51/1177 Patienten **vorbestehende latente Hyperthyreose**
- 4/51 (**7,8 %**) Patienten manifeste Hyperthyreose innerhalb von 30 Tagen nach KM-Gabe (2/4 trotz Prophylaxe mit Perchlorat oder Thiamazol)



# Warum SD-Diagnostik vor KM bei latenter Hyperthyreose?

- q Verzögerung von diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen (SD-Szintigraphie, Radiojodtherapie)
- q **verminderte Wirksamkeit der Thyreostatika** bei hohem Jodgehalt der Schilddrüse
- q erhöhte **kardiovaskuläre Mortalität** bei manifester Hyperthyreose
  - ⇒ Steigerung des myokardialen Sauerstoffverbrauchs
  - ⇒ arrhythmogene Wirkung der Schilddrüsenhormone
  - ⇒ kardiale Dekompensation bei vorbestehender Herzinsuffizienz
- q **Letalitätsrisiko bei thyreotoxischer Krise 20 - 30 %**



# Differentialdiagnosen der TSH-Erniedrigung

- q **Schilddrüsenhormongabe**
- q **Medikamentenwirkung, z.B. Glukokortikoide, Dopamin**
- q **Schwere extrathyreoidale Erkrankungen**
- q **Stattgehabte Jodexposition**
  
- q **Schilddrüsenautonomie**
- q **Immunthyreopathie Typ M. Basedow**



# Schilddrüsenautonomie

- q Vorkommen gehäuft in „höheren Lebensalter“ (> 40 Jahre) sowie in Jodmangelgebieten
- q Pathogenese:

## Mutationen in Gensequenzen des **TSH-Rezeptors**

- ⇒ Stimulation des Rezeptors und der nachgeschalteten Signalkette
- ⇒ Überexpression des **Natrium-Jodid-Symporters**

# Hyperthyreose bei SD-Autonomie

- q Höhe der Jodexposition durch das Kontrastmittel
  - Gehalt an freiem Jodid im Kontrastmittel
  - endogene Abspaltung von Jodid
  - Menge des applizierten Kontrastmittels
- q Menge und Aktivität des autonomen Gewebes  
Beurteilung durch die **Schilddrüsenszintigraphie**

# Jodgehalt von Kontrastmitteln

Tabelle 2

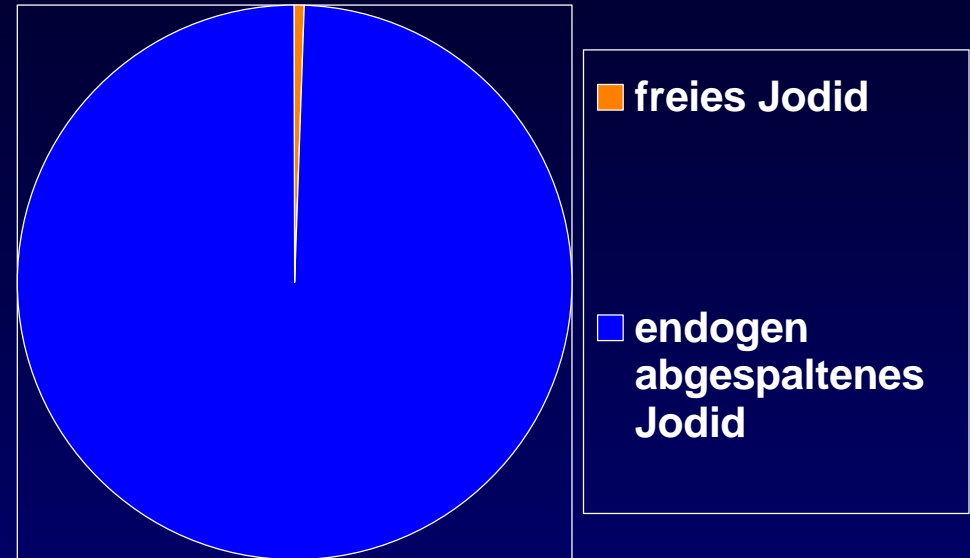
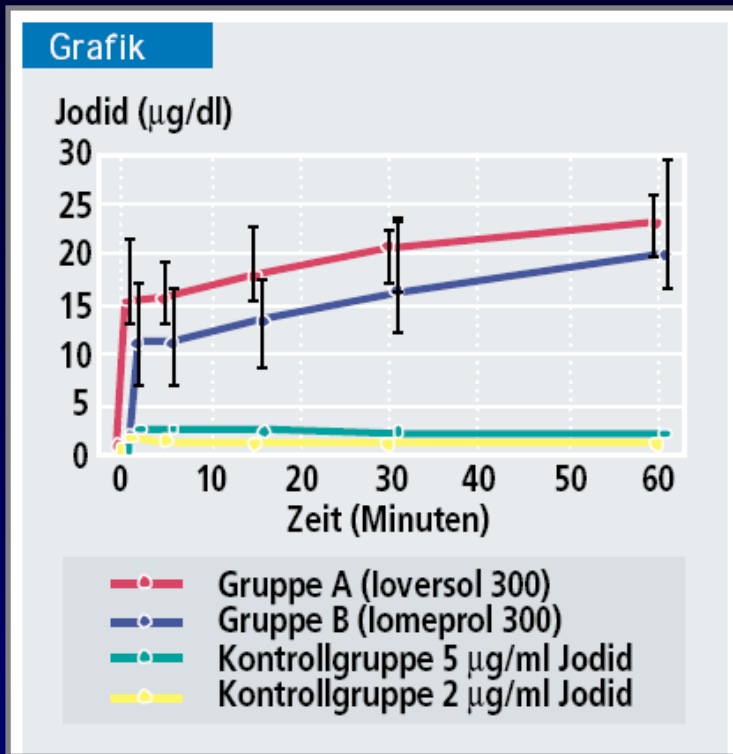
Freies, anorganisches Jodid in nichtionischen Röntgenkontrastmitteln

Kontrastmittel		Freies anorganisches Jodid	Freies anorganisches Jodid	Gesamtjod
Handelsname	Wirkstoff	$\mu\text{g/ml}$	$\text{‰ Gesamtjod}$	$\text{mg/ml}$
Imeron 300	0,612 g Iomeprol	$2,32 \pm 0,33$	0,008	300
Isovist 300	0,641 g Iotrolan	$17,02 \pm 0,37$	0,06	300
Omnipaque 240	0,518 g Iohexol	$8,27 \pm 0,08$	0,03	240
Omnipaque 300	0,647 g Iohexol	$10,82 \pm 0,37$	0,04	300
Omnipaque 350	0,755 g Iohexol	$15,19 \pm 0,07$	0,04	350
Optiray 240	0,509 Ioversol	$30,16 \pm 0,16$	0,13	240
Optiray 300	0,509 g Ioversol	$23,29 \pm 0,12$	0,08	300
Optiray 320	0,509 g Ioversol	$15,21 \pm 0,05$	0,05	320
Optiray 350	0,509 g Ioversol	$6,99 \pm 0,16$	0,02	350
Solutrast 300	0,408 g Iopamidol	$0,50 \pm 0,001$	0,002	300
Ultravist 240	0,499 Iopromid	$2,45 \pm 0,04$	0,01	240
Ultravist 300	0,623 g Iopromid	$2,33 \pm 0,01$	0,008	300
Ultravist 370	0,769 g Iopromid	$3,39 \pm 0,07$	0,009	370

aus Rendl et al. (42)

Aus J. Rendl u. B. Saller: Schilddrüse und Röntgenkontrastmittel  
Deutsches Ärzteblatt, 98. Jahrgang, Heft 7, S. 402-406, 16. Februar 2001

# Exposition mit freiem Jodid

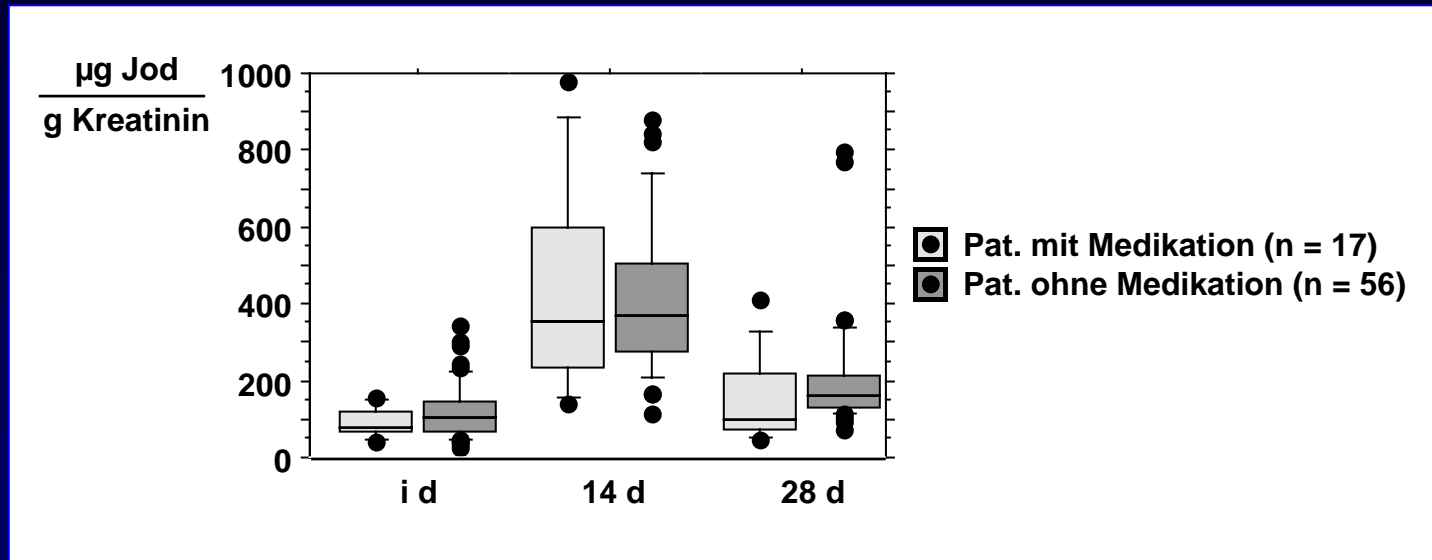


## Gabe von 80 ml KM:

- mittlere Belastung mit freiem Jodid **5-6 mg/d über eine Woche**
- Gesamtmenge an Jodid **30 bis 40 mg in der Woche nach KM**

Aus J. Rendl u. B. Saller: Schilddrüse und Röntgenkontrastmittel  
Deutsches Ärzteblatt, 98. Jahrgang, Heft 7, S. 402-406, 16. Februar 2001

# Jodexposition: Verlauf



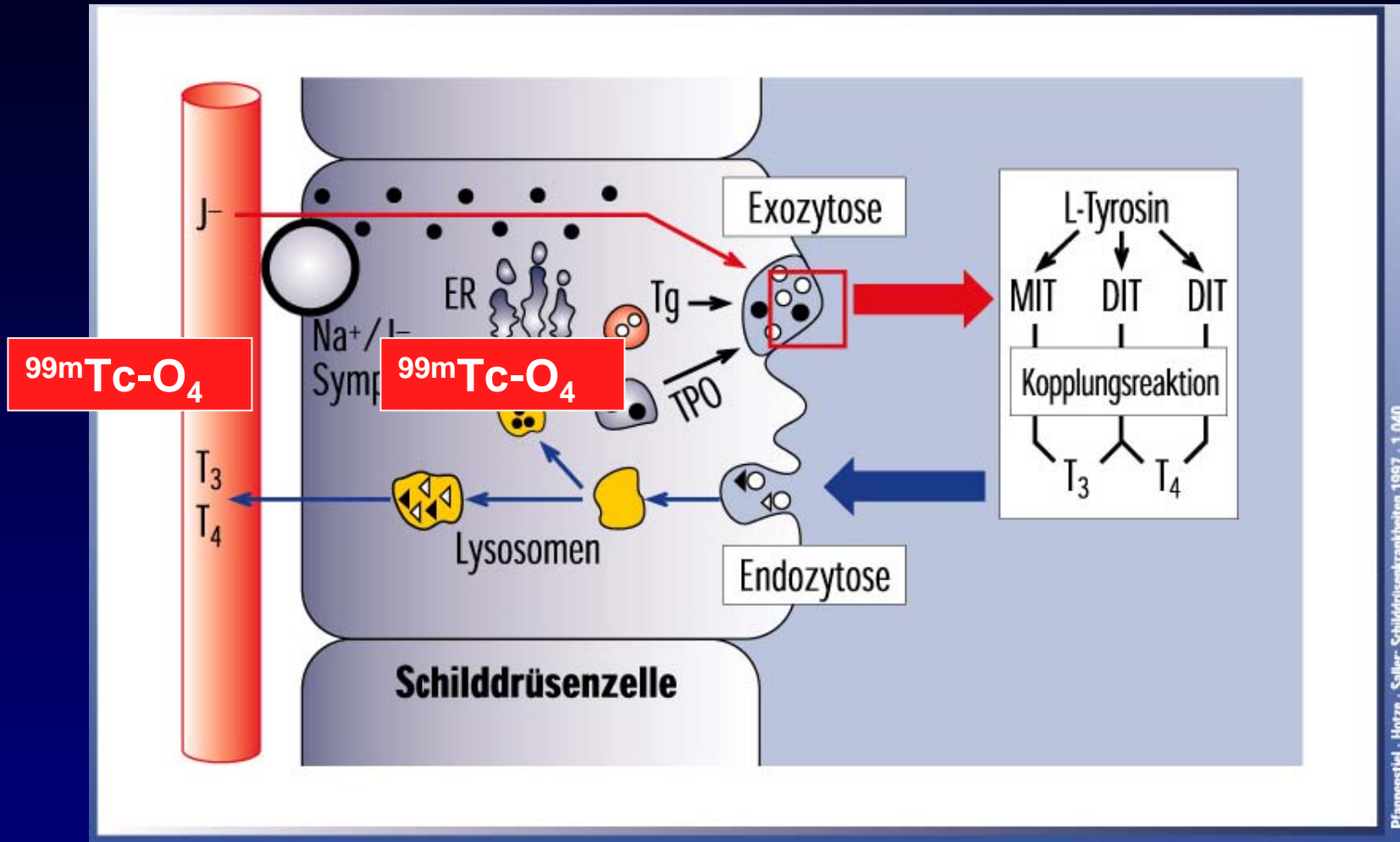
**2 Wochen** nach KM-Gabe war die Jodausscheidung im Urin noch auf mehr als **Dreifache des Ausgangswertes** erhöht.

Aus Fricke et al.: Scintigraphy for Risk Stratification of Iodine-Induced Thyrotoxicosis...  
The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 2004, 89(12):6092-6096

# Hyperthyreose bei SD-Autonomie

- q Höhe der Jodexposition durch das Kontrastmittel
  - Gehalt an freiem Jodid im Kontrastmittel
  - endogene Abspaltung von Jodid
  - Menge des applizierten Kontrastmittels
- q Menge und Aktivität des autonomen Gewebes  
Beurteilung durch die **Schilddrüsenszintigraphie**

# Szintigraphie: Prinzip



Plannenstiel · Hotze · Sailer · Schilddrüsenkrankheiten 1997 · 1.040

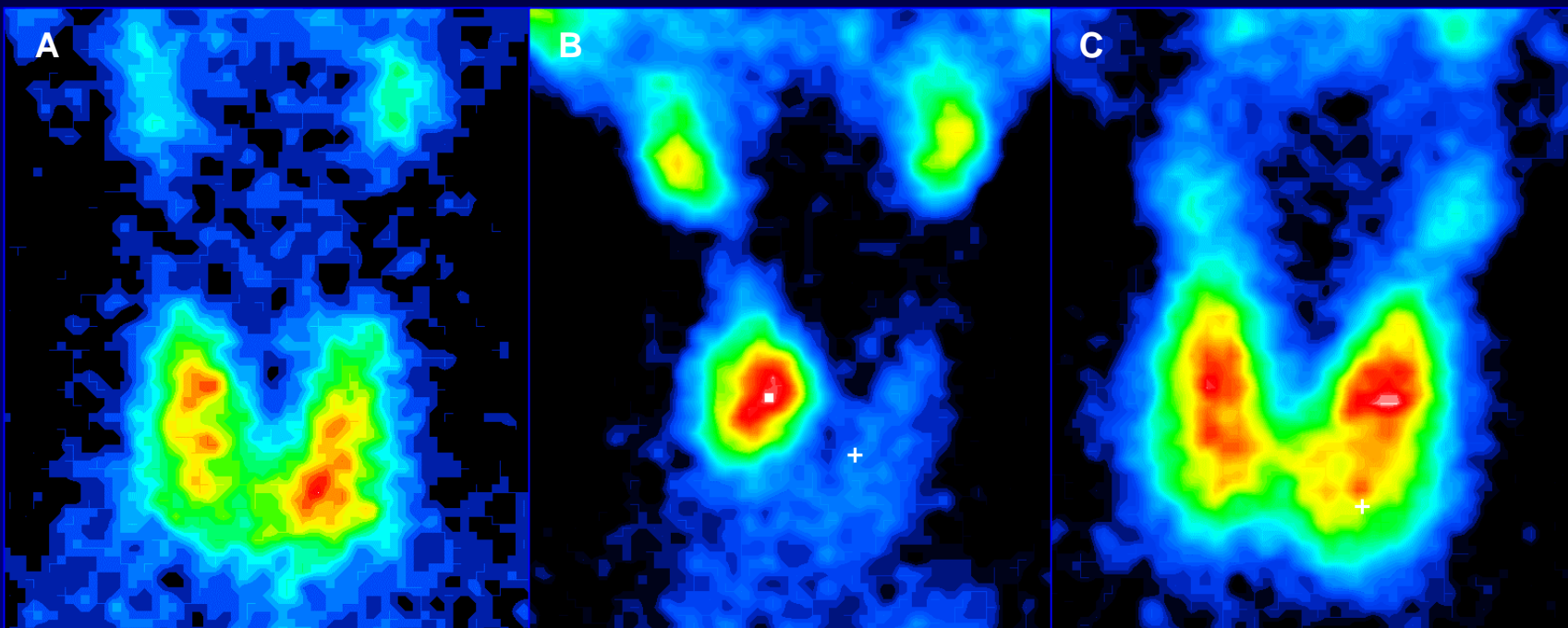
Aufnahme von Pertechnetat korreliert mit der **Jodid-Clearance**  
Quantifizierung möglich - **TcTU**



**TcTU:** prozentuale Aufnahme von  $^{99m}\text{Tc}$ -Pertechnetat in die Schilddrüse

Maß für den **Jodumsatz** der Schilddrüse und damit ihrer **Funktion**

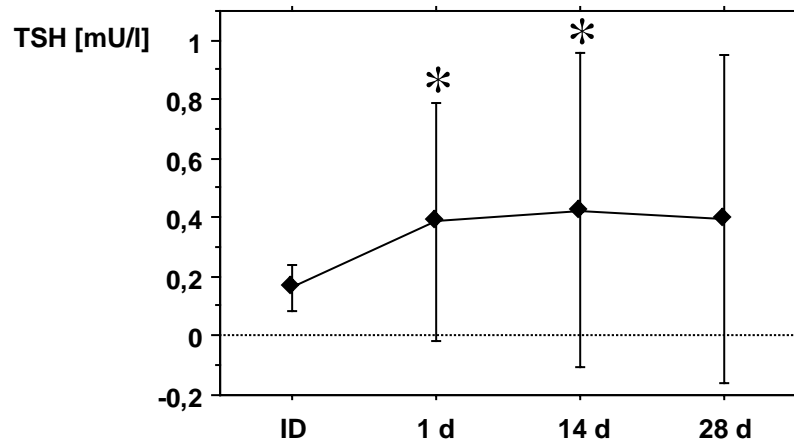
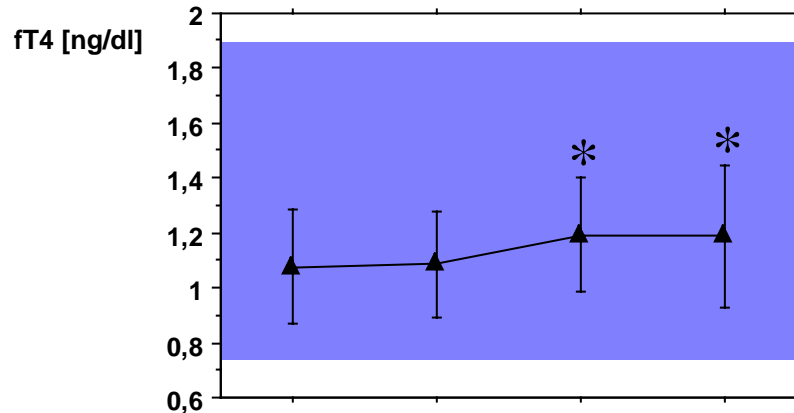
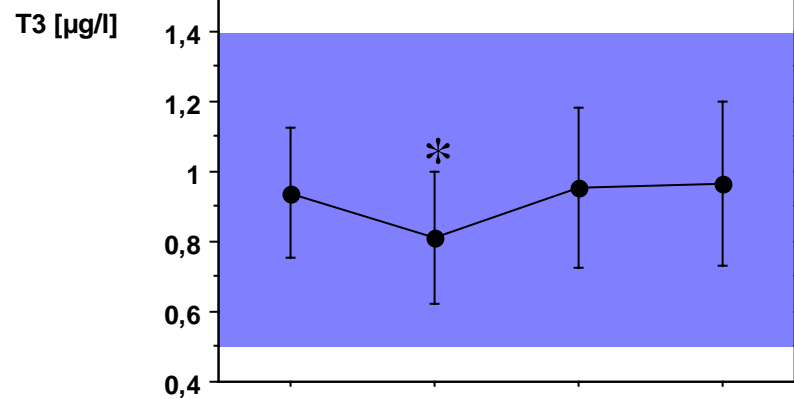
Bei **supprimiertem** SD-Regelkreis ist der TcTU ein Maß für die funktionelle Aktivität des **autonomen Gewebes**.



**TcTU 0.5 %**

**TcTU 1.2 %**

**TcTU 2.1 %**



**56 Patienten mit  
latenter Hyperthyreose**

**TcTU  $\leq$  1.0 %**

**keine SD-Medikation**

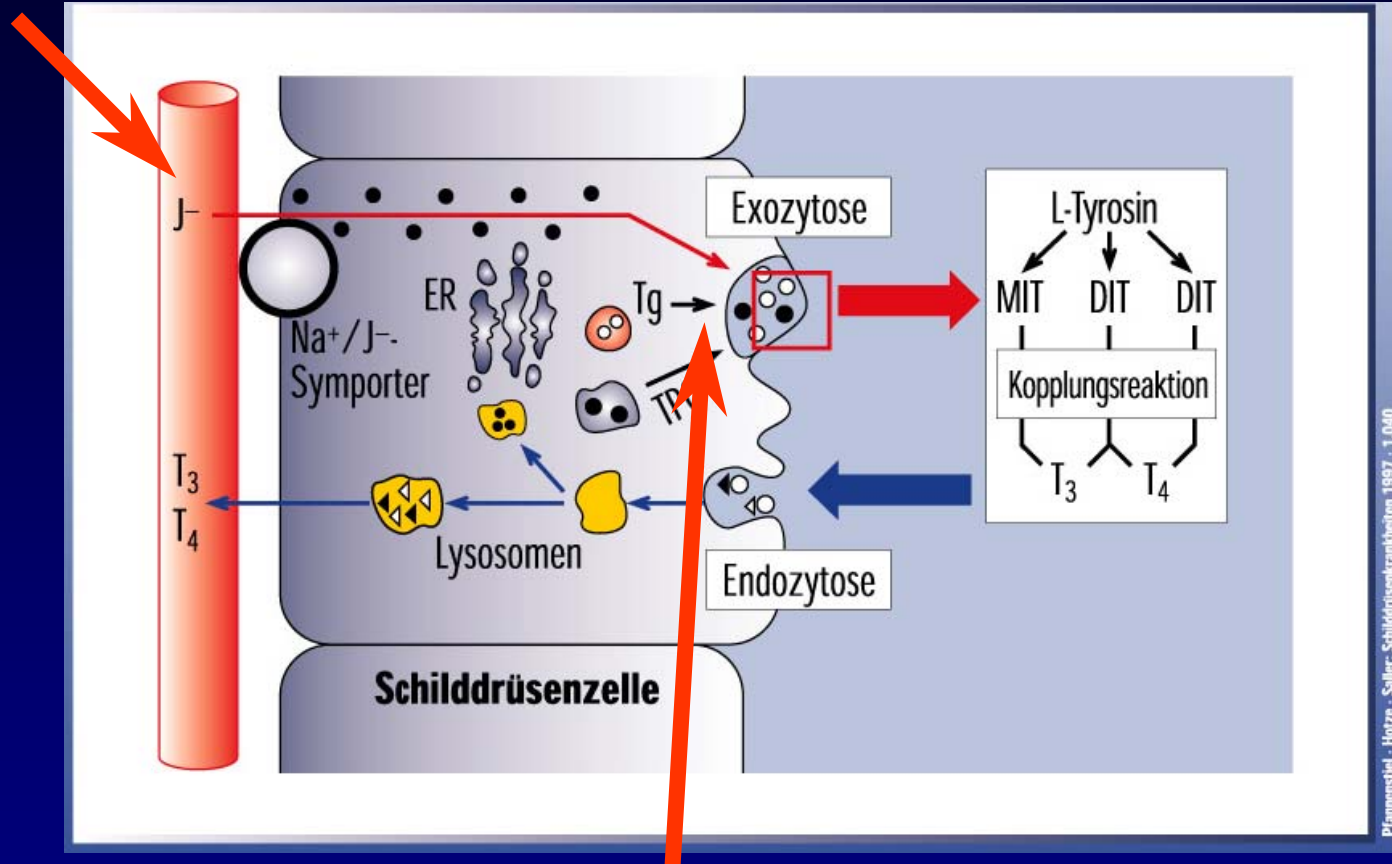
**keine  
manifeste  
Hyperthyreose**



# Thyreoprotektive Medikation

Perchlorat (Irenat<sup>®</sup>)

**kompetitive** Hemmung der Aufnahme von Jodid



Thyreostatika, z.B. Thiamazol

**kompetitive** Hemmung der Schilddrüsenperoxidase

# Thyreoprotektive Medikation

## □ Perchlorat

max. Gewebsspiegel nach ca. **4 Stunden**

Blockade der Jodaufnahme hält nur **wenige Stunden** an

**Affinität** der SD-Zelle für Perchlorat ist deutlich **niedriger** als für Jodid

**Dosierung:** 3 x 300 mg/Tag p.o.  
über 14 Tage

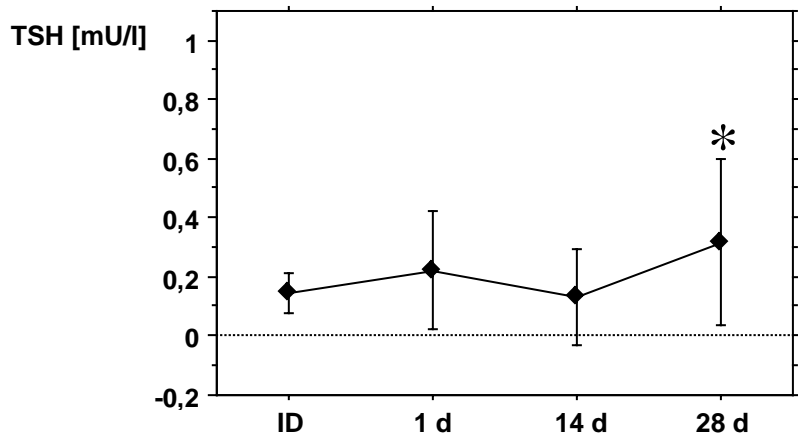
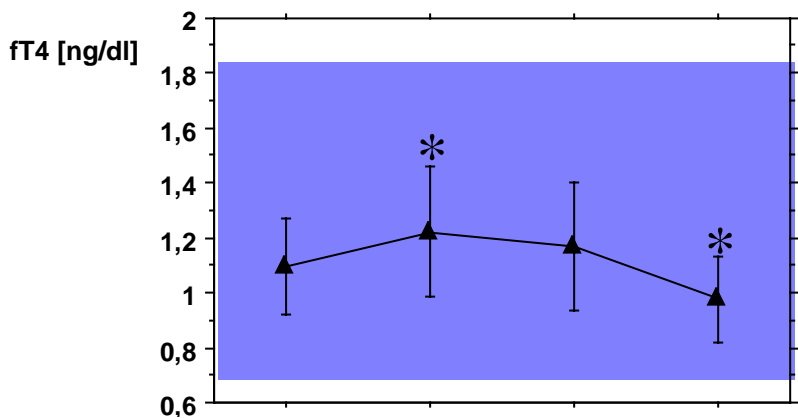
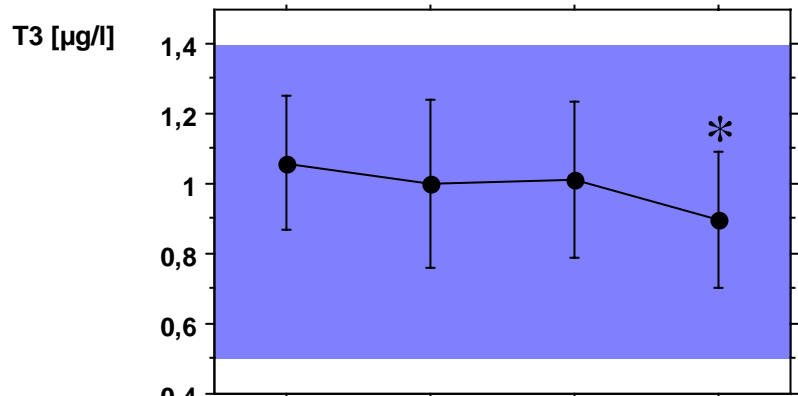
## □ Thiamazol

pharm. Wirksamkeit **24 Stunden**

hohes Verhältnis Jod/Thiamazol  
begünstigt die Oxidation

**Dosierung:** 20-60 mg/Tag p.o.

über 7-14 Tage



## 17 Patienten mit latenter Hyperthyreose

**TcTU > 1.0 %**

thyreoprotektive Medikation

- Perchlorat (Irenat<sup>®</sup>)
- Kombination mit Thiamazol

**2 manifeste Hyperthyreosen**

- ☹️ trotz Medikation mit Irenat<sup>®</sup>
- ☹️ nach Absetzen der thyreoprotektiven Medikation wegen **Nebenwirkungen**

# Nebenwirkungen von Perchlorat

- q Rate von NW liegt bei **2 – 5 %**
- q Auftreten von Nebenwirkungen dosisabhängig
- q leichte NW Exantheme
  - Arthralgien
  - gastrointestinale Beschwerden
- q schwere NW Leukopenie / Agranulozytose (**0,1 – 0,5 %**)
  - Thrombopenie
  - aplastische Anämie

# Nebenwirkungen von Thiamazol

- q Rate von NW liegt global bei **5 - 15 %**
- q Auftreten von Nebenwirkungen dosisabhängig
- q leichte NW allergische Hautreaktionen
  - Arthralgien
  - gastrointestinale Beschwerden
  - Konjunktivitis
- q schwere NW Leukopenie / Agranulozytose **0,1 %**
  - cholestatischer Ikterus

# Empfehlungen vor KM-Gabe

## q Anamnese

- Alter
- vorbestehende SD-Erkrankung
- Medikation

## q Klinischer Befund

- Palpation der SD
- klin. Zeichen der Hyperthyreose

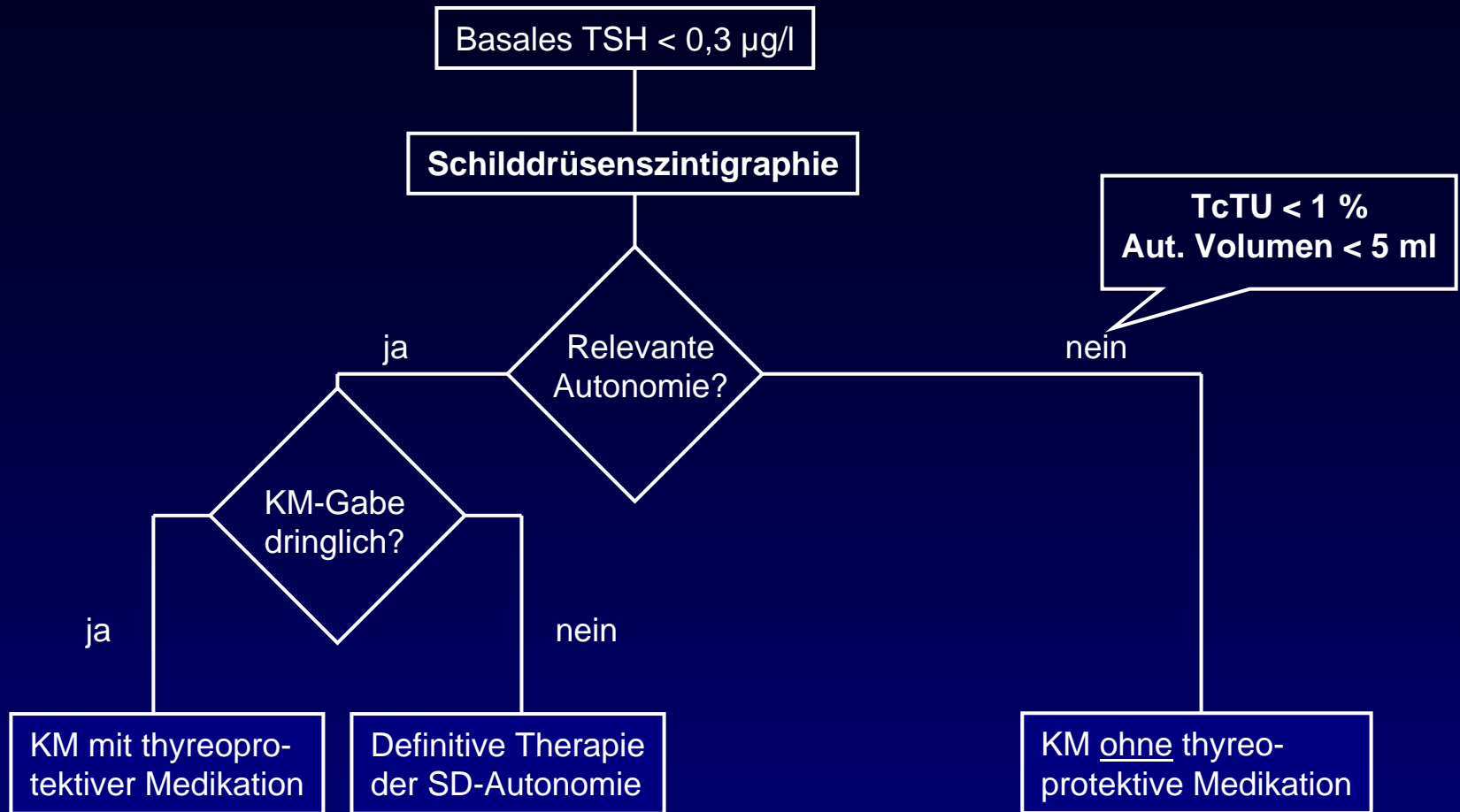
## q Bestimmung des **basalen TSH-Wertes** insb. bei Patienten > 40 Jahre

## Keine KM-Gabe bei:

- manifester Hyperthyreose
- floridem M. Basedow
- großem autonomen Volumen ( $\geq 10$  ml)

## Ausnahme: vitale Indikationen





Autonomes Volumen < 10 ml:	3 x 20 Tropfen Perchlorat über 14 Tage 1 x 20 mg Thiamazol über 7 Tage
Autonomes Volumen > 10 ml:	3 x 20 Tropfen Perchlorat über 14 Tage 3 x 20 mg Thiamazol über 7 Tage 1 x 20 mg Thiamazol für weitere 7 Tage

Therapiebeginn in jedem Fall ca. 4 Stunden vor Kontrastmittelgabe

# Guidelines

## Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology

**Table 1** Simple guidelines for iodinated contrast medium and thyroid function in adults

### Absolute contraindication

Iodinated contrast media should not be given to patients with manifest hyperthyroidism

### Development of thyrotoxicosis after iodinated contrast media

No risk

Patients with normal thyroid function

At risk

Patients with Graves' disease

Patients with multinodular goiter and thyroid autonomy, especially if they are elderly and/or live in areas of dietary iodine deficiency

Recommendations

Prophylaxis is generally not necessary

Patients at risk should be closely monitored by endocrinologists after iodinated contrast medium injection

In selected high-risk patients, prophylactic treatment may be given by an endocrinologist; this is more relevant in areas of dietary iodine deficiency

Intravenous cholangiographic contrast media should not be given to patients at risk

### Radioactive iodine treatment

Recommendation

Patients undergoing therapy with radioactive iodine should not have received iodinated contrast media for at least 2 months before treatment

### Isotope imaging of the thyroid

Recommendation

Isotope imaging of the thyroid should be avoided for 2 months after iodinated contrast medium injection

Aus van der Molen et. al.: Effect of iodinated contrast media on thyroid function in adults  
Eur Radiol (2004) 14:902-907



**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**

