

Getrennte Erfassung von jodorganischen Röntgenkontrastmitteln und deren Transformation

Workshop am 27. März 2006

Verwendung und Eigenschaften der jodorganischen Röntgenkontrastmittel

Petra Schuster
Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Inhalt

- **Verwendung der jodorganischen Röntgenkontrastmittel**
- **Übersicht der Röntgenkontrastmittel**
- **Struktur, Eigenschaften und Applikation der jodorganischen Röntgenkontrastmittel**
- **Ausscheidung der jodorganischen Röntgenkontrastmittel**
- **Nebenwirkungen und Toxizitäts-Daten**
- **Verbrauch der jodorganischen Röntgenkontrastmittel**
- **Zusammenfassung**

Verwendung der jodorganischen Röntgenkontrastmittel

- zur radiologischen Darstellung von Weichteilgeweben und Gefäßen
- erzeugen den nötigen Kontrast durch die Absorption der Röntgenstrahlung
- häufige Diagnostikverfahren:
 - Computertomographie (CT)
 - Angiographie (Gefäße)
 - Kardiographie (Herz)
 - Urographie (Harnsystem)
 - Myelographie (Rückenmark)
- Einführung der ersten jodorganischen RKM ca. 1950



CT-Gerät

Übersicht

Röntgenkontrastmittel (RKM)

Negative RKM

- Gase z.B. Luft, CO₂

Positive RKM

Jodhaltige RKM

BaSO₄

Wasserunlösliche RKM

Wässrige Suspensionen

Wasserlösliche RKM

Trijodbenzoesäure Derivate

Ölige RKM

Ionische RKM

Monomere RKM

z.B. Amidotrizoesäure

Dimere RKM

z.B. Ioxaglinsäure

Nichtionische RKM

Monomere RKM

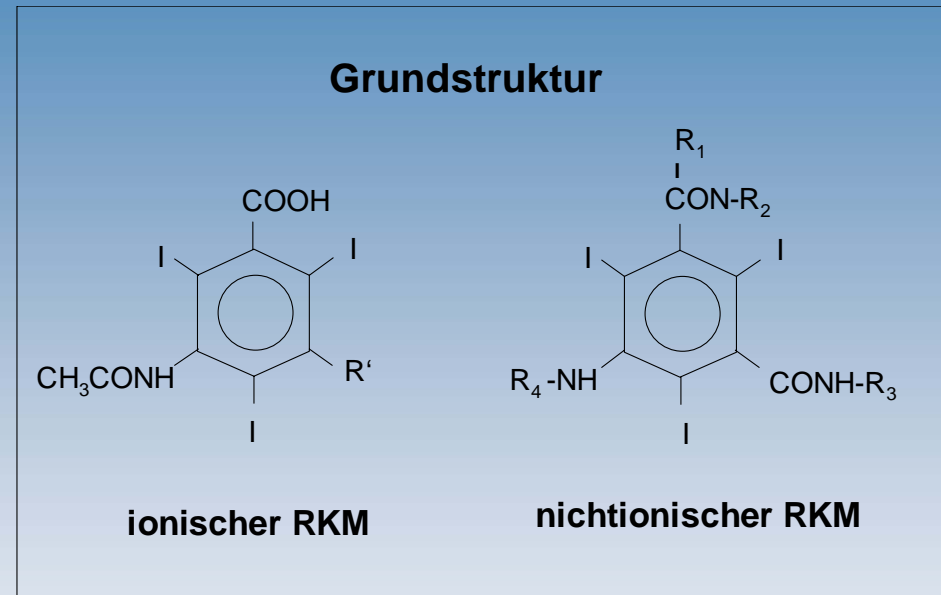
z.B. Iopromid

Dimere RKM

z.B. Iotrolan

Struktur, Eigenschaften und Applikation der jodorganischen Röntgenkontrastmittel

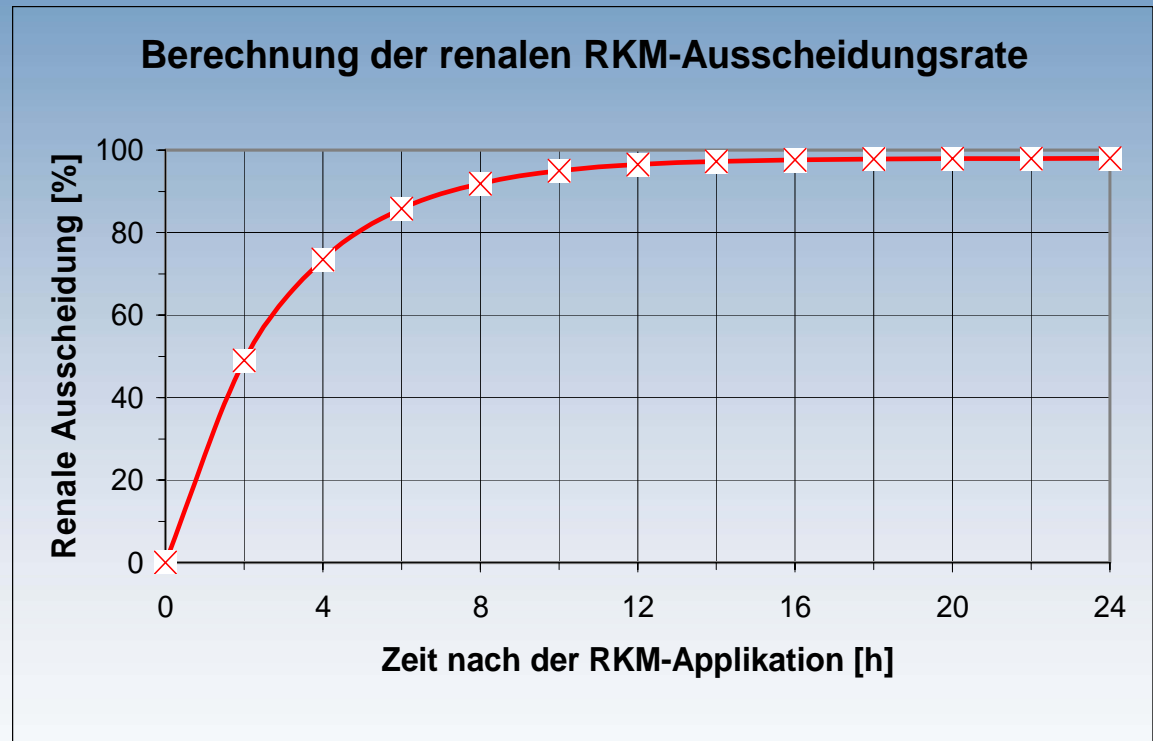
- ca. 30 verschiedene Präparate mit gleicher Grundstruktur
- hydrophil und stabil
- pro Untersuchung werden dem Patienten durchschnittlich 30 g organisch gebundenes Jod appliziert (ca. 100 mL einer rund 300 mg/mL Jod enthaltenen Kontrastmittelmenge)
- Unterscheidung: orale und parenterale RKM



- Jod erzeugt hohe Kontrastdichte
- ist fest an das Benzolmolekül gebunden
- verfügt über geringe Toxizität

Ausscheidung der jodorganischen Röntgenkontrastmittel

- unmetabolisiert über den Urin zu ca. 98 % innerhalb von 24 Stunden
- Halbwertszeit beträgt 2 Stunden
- nach 4 Stunden sind bis zu 73,5 % ausgeschieden
- Ausnahme:
oral und rektal applizierte RKM werden hauptsächlich über den Darm ausgeschieden

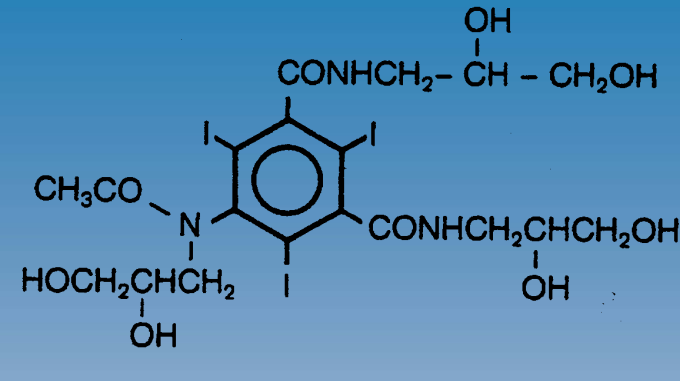


Nebenwirkungen

- **im Allgemeinen gut verträglich für den Menschen**
- mögliche und seltene Nebenwirkungen:
 - Allgemeinreaktionen
 - Übelkeit und Erbrechen
 - Blutdruckabfall
 - Atemnot
 - HerzKreislaufstillstand
 - Nierenschädigung
 - Gewebsreaktionen
- Kontraindikation bei Schilddrüsenerkrankungen und Niereninsuffizienz

Toxizitäts-Daten

- Toxizitätsuntersuchungen an Ratten, Mäusen und aquatischen Organismen



Iohexol*	
	*Hundesrügge, 2000
Akute Toxizität Ratte LD-50	15,0 g I/kg KG
Akute Toxizität Maus LD-50	24,3 g I/kg KG
Fischttoxizität Goldorfe LC-50	> 10,0 g/L
Daphnientoxizität EC-50	> 3,2 g/L
Algentoxizität EC-50	> 3,2 g/L
Bakterientoxizität EC-50	11,0 g/L
Mutagene Wirkung in vitro/vivo	n.n.

- nicht toxisch für aquatische Organismen bis in den g/L-Bereich
- sehr wenige Daten von Metaboliten vorhanden

Verbrauch der jodorganischen Röntgenkontrastmittel

- Verbrauch zu ca. 50 % jeweils in Krankenhäusern und niedergelassenen radiologischen Praxen
- geschätzter Verbrauch der RKM:

Weltweit ¹	3.460 t/a
Deutschland ²	360 – 500 t/a
Berlin ³	15 t/a

- **Kosten der RKM:**
ca. 70 €/100 mL
(Jodgehalt: 300 mg/mL)

1 Sprehe und Geißen, 2000

2 Jekel und Wischnack, 1998; Baus, 2002

3 Ziegler et al., 1997

Beispiele für jodorganische Röntgenkontrastmittel

Handelsname	RKM-Wirkstoff	Verkauf (Wirkstoff) 2001*	Anwendung (Beispiele)	Eigenschaften
Imeron	Iomeprol	83,4 t/a	Computertomographie (CT), u.a.	nichtionisches RKM, fast vollständige Urinausscheidung
Ultravist	Iopromid	64,1 t/a	CT, Angiographie, Urographie	nichtionisches, monomeres RKM, Ausscheidung im Urin 98% in 24h
Gastrografin	Amidotrizoesäure	60,7 t/a	CT, Magen-Darm-Trakt	ionisches, monomeres, orales RKM, 3% im Urin

* BLAC 2003

Zusammenfassung

- wichtige nicht substituierbare Diagnostika
- schnelle unmetabolisierte Ausscheidung über den Urin (ca. 98 % innerhalb eines Tages)
- hydrophile, persistente Stoffe
- keine / geringe Toxizität nachgewiesen
- 50% der Gesamtfracht von Krankenhäusern verursacht
- Rückhalt der RKM an der Quelle entspricht dem Vorsorgeprinzip