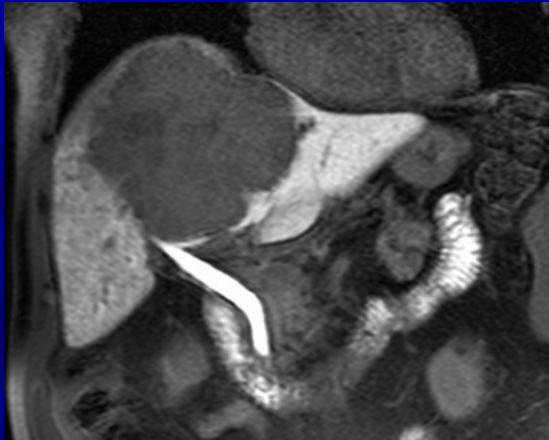


Kontrastní látky v radiologii



Marek Mechl

Radiologická klinika LF MU a FN Brno

- **Rozdělení kontrastních látek dle používání**

- **Koncentrace, osmolalita, viskozita**

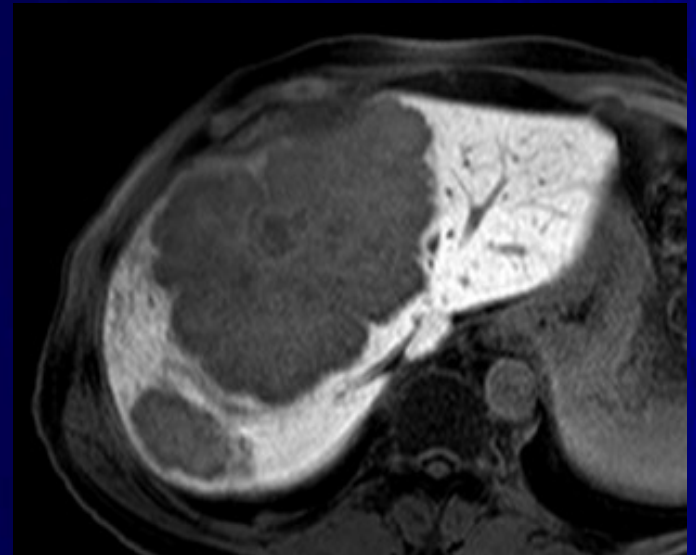
- **Srovnání KL pro zásadní indikace**

(CTA, MRA, končetinové angiografie, celotělově, mozek)

- **Výhody a nevýhody kontrastních látek**

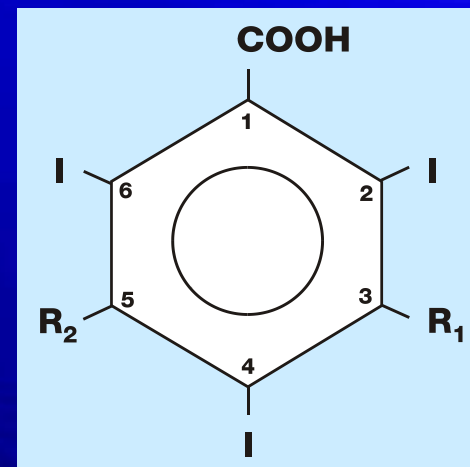
Kontrastní látky

- **Pozitivní** - vodné (jodové), baryové
- **Negativní** - vzduch, CO₂, voda, methylcelulosa....
- **Pro MR**
- **Pro UZ**



Jodové kontrastní látky

- **jód – absorpce RTG záření, nízká toxicita**
- **požadavky na kontrastní látky :**
 - **dobrá rozpustnost ve vodě**
 - **nízká viskozita a osmolalita**
 - **chemická stabilita**
- **jodové kontrastní látky**
 - **výborná distribuce v extracelulárním prostoru, minimální intracelulární distribuce**
 - **většina JKL vyloučena ledvinami**
 - **poločas v plazmě závisí na glomerulární filtraci, normálně 1,5 – 2h, malé množství (do 2%) vyloučeno žlučovými cestami**
 - **JKL normálně neprochází hematoencefalickou bariérou**



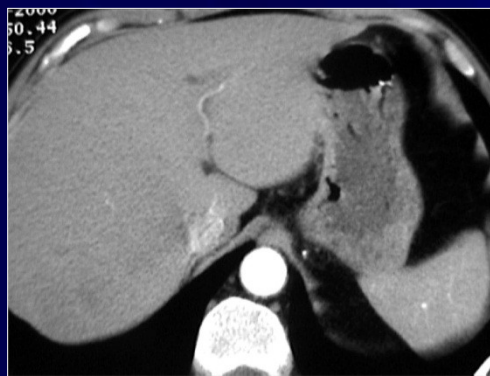
Jodové kontrastní látky

Osmolalita = počet částic rozpuštěných v jednom litru roztoku

Vysokosmolární – disociace na ionty = ionické k.l.

Incidence nežádoucích reakcí 5-12%

- Ionické - Ioxithalamát - Telebrix (Bracco) - monomer
 - Ioxaglat - Hexabrix – dimer
- Neionické - monomery a dimery
 - nemají elektrický náboj (*rozpuštnost je dána OH skupinami*)
 - šetrnější k CNS
 - incidence nežádoucích reakcí 1 - 3%



Neionické kontrastní látky

Obchodní název	Generický název	Výrobce
Ultravist	Iopromid	Bayer Schering
Omnipaque	Iohexol	GE
Iomeron	Iomeprol	Bracco
Optiray	Ioversol	Mallinckrodt
Isovist	Iotrolan	Bayer Schering
Visipaque	Iodixanol	GE

290 mOsm/kg H₂O blood (285-295 mOsm/kg H₂O)

290 mOsm/kg H₂O Visipaque (iodixanol) 320 mg I/ml

500 mOsm/kg H₂O ioxaglate 320 mg I/ml

520 mOsm/kg H₂O iomeprol 350 mg I/ml

702 mOsm/kg H₂O ioversol 320 mg I/ml

770 mOsm/kg H₂O iopromide 370 mg I/ml

780 mOsm/kg H₂O iohexol 350 mg I/ml

796 mOsm/kg H₂O iopamidol 370 mg I/ml

810 mOsm/kg H₂O iopentol 350 mg I/ml

915 mOsm/kg H₂O iobitridol 350 mg I/ml

1870 mOsm/kg H₂O diatrizoate 76% 370 mg I/ml

2130+ mOsm/kg H₂O ioxithalamate 350 mg I/ml

Nízkoosmolární Izoosmolární Hyperosmolární

Ultravist

Množství osmoticky aktivních látek v jednotce hmotnosti rozpouštědla

Telebrix

Viskozita – vyšší koncentrace (nejen) = vyšší viskozita

Koncentrace – vždy je zásadní obsah jódu na 1 ml látky.

Iopromidum 0,499 g (odpovídá 240 mg jódu) v 1 ml Ultravistu 240

Iopromidum 0,623 g (odpovídá 300 mg jódu) v 1 ml Ultravistu 300

Iopromidum 0,769 g (odpovídá 370 mg jódu) v 1 ml Ultravistu 370

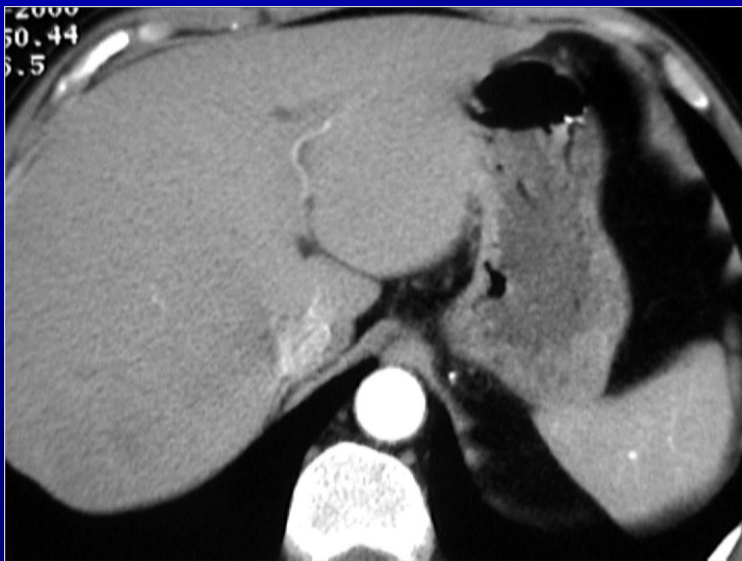
Koncentrace je velmi důležitá především u MDCT angiografie

- rychlý skenovací čas = potřebujeme dodat dostatečný objem jódu v krátkém čase
- závisí to však na typu vyšetření – co požadujeme
 - CTAG, CT jater, ledvin
 - CT mozku, měkkých tkání, krku

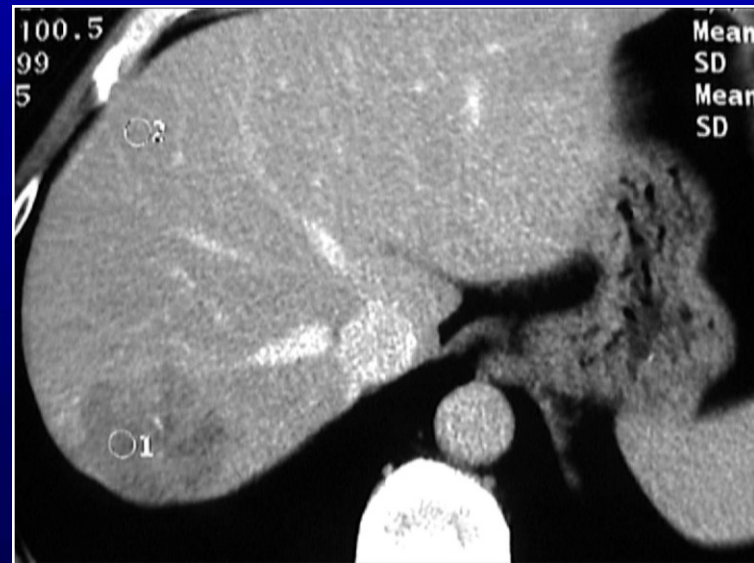
	viskozita 37° C (mPa*S)		osmolalita 37° C (mOsm/kg H ₂ O)	
mg l / ml	300/320	350	300/320	350
ULTRAVIST 300	4,7		586	
OPTIRAY	5,2	8,3	661	790
OMNIPAQUE	6,1	10,6	667	830
IOMERON	4,7	7,5	521	620
VISIPAQUE 320	11,8		290	

	viskozita 37° C (mPa*S)		osmolalita 37° C (mOsm/kg H ₂ O)	
<i>mg l / ml</i>	370	400	370	400
ULTRAVIST 370	10		773	
IOMERON 400		12,6		730
OPTIRAY 350	8,3		790	
OMNIPAQUE 350	10,6		830	

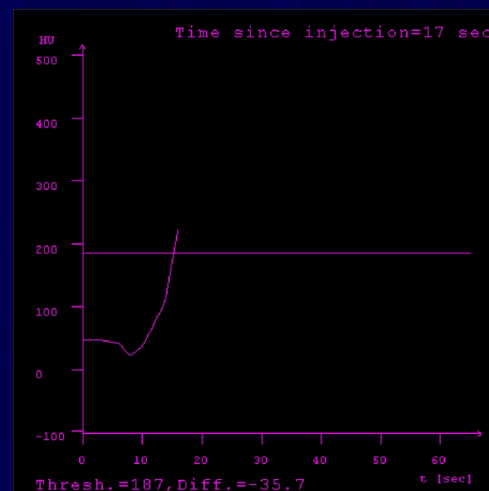
CT jater – fáze arteriální, portální, interstitiální, pozdní



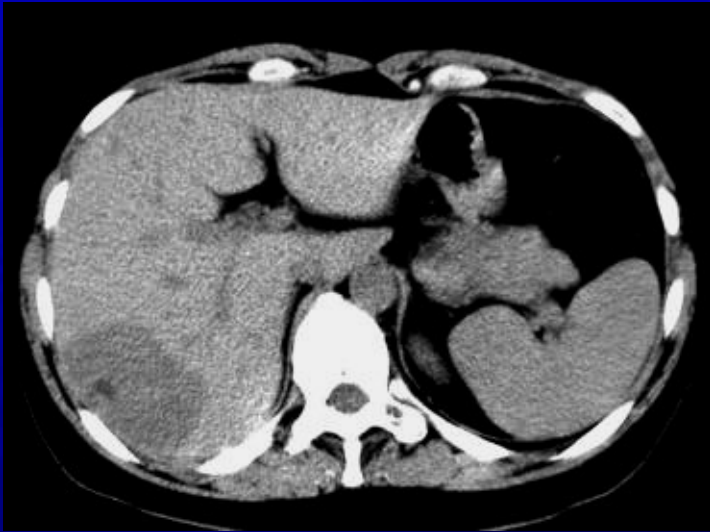
Arteriální fáze



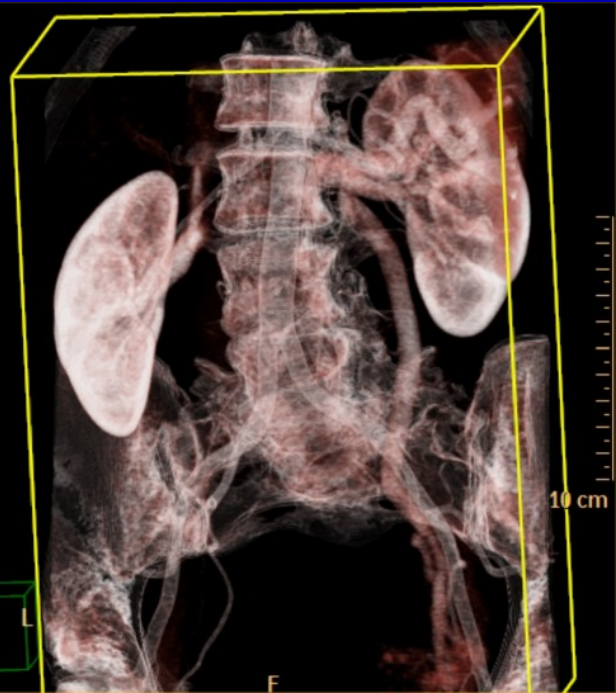
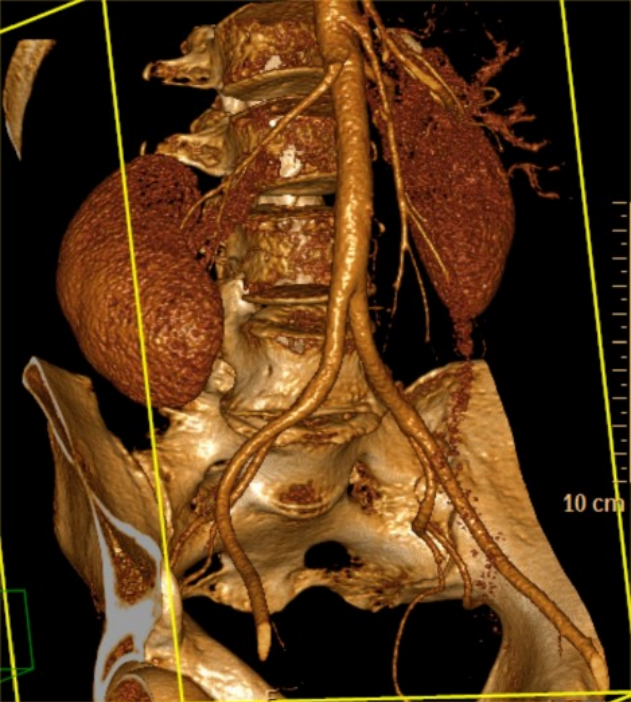
Portální fáze



CT jater - hemangiom

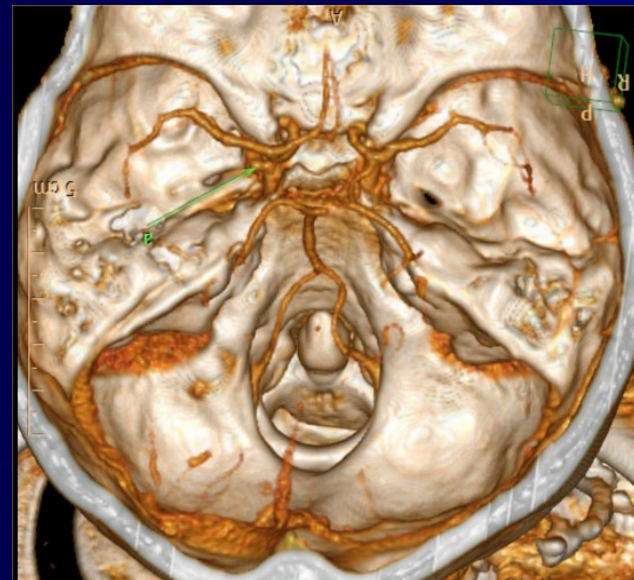
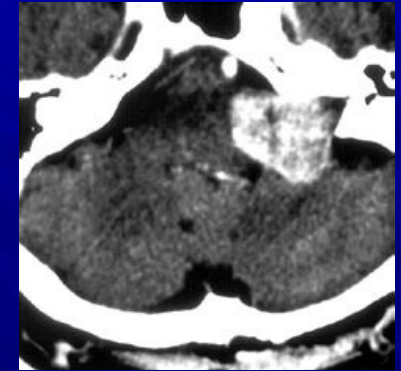
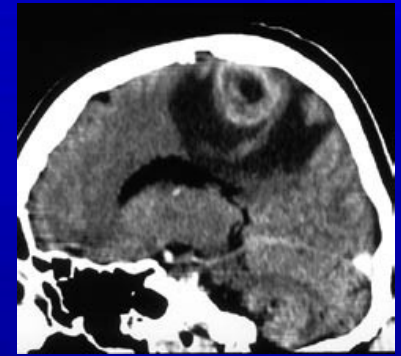
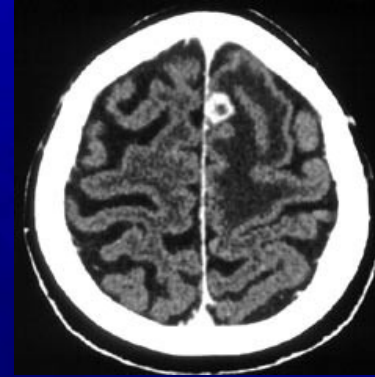
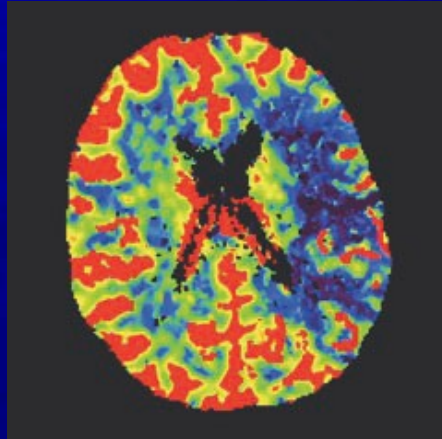


CT angiografie



CT mozku

- „běžné“ postkontrastní vyšetření
- perfúze
- CTAG



- Klasická angiografie**
- DSA – podání k.i. do tepny (nejčastěji)
 - periferní angiografie – plastiky, stenty
 - mozková angiografie – PAG – intervence

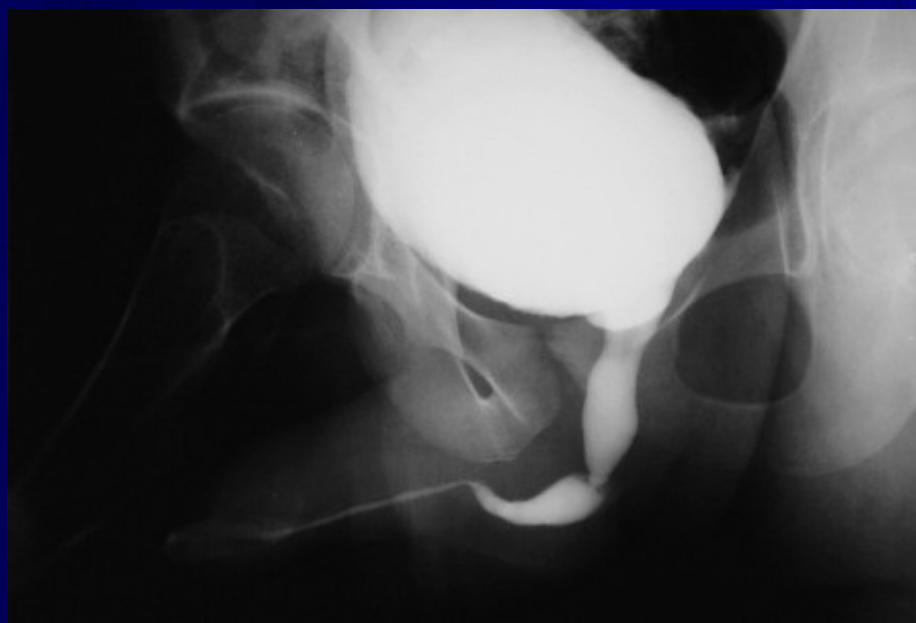
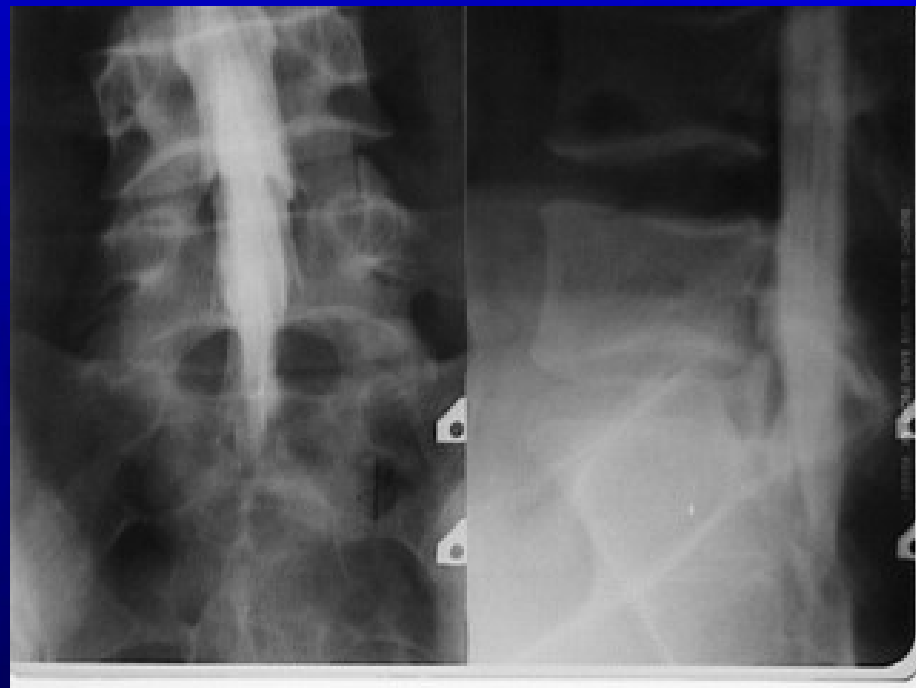
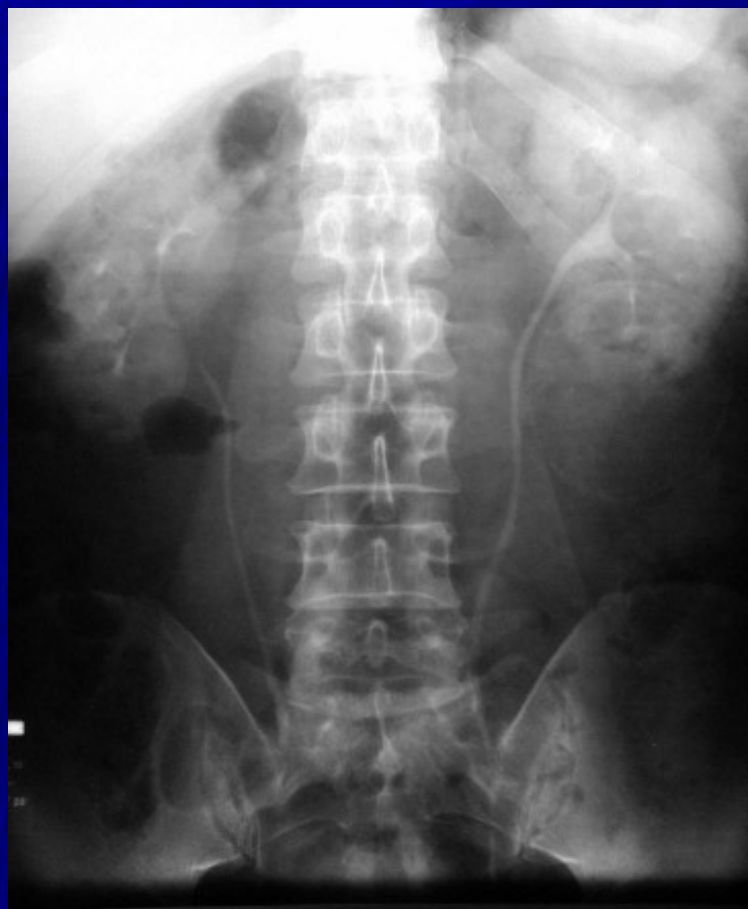


Vylučovací urografie

Nástřiky žl.cest, fistulografie ..

ERCP

Perimyelografie



Vedlejší účinky jodových kontrastních látek

- **cévní vlivy**
 - hemodiluce, vasodilatace, více ionické
- **interakce s buněčnými systémy**
 - zvýšená permeabilita kapilár, leukocyty
- **interakce s krevními bílkovinami**
 - ovlivňují inhibici trombinu
- **účinek na srdce a plíce**
 - snížení kontraktility myokardu
- **účinek kontrastních látek na ledviny**
 - **kontrastní nefropatie**

Kontrastní nefropatie

Akutní zhoršení ledvinných funkcí vzniklé po podání JKL, když byla vyloučena jiná příčina zhoršení

Definice:

zvýšení sérové hladiny kreatininu o více než 25% nebo o 44 $\mu\text{mol/l}$ během 48 h oproti hladině kreatininu před podáním JKL

Incidence 0-10% či 1-2%, u nemocných s rizikovými faktory 25%

Rizikovější je intraarterální podání JKL

Rizikové stavy kontrastní nefropatie:

- nefropatie = glom.filtrace pod 60 ml/min/1,73 m² před i.a. nebo 45 ml/min u i.v.
- diabetes mellitus (diabetická nefropatie)
- perorální antidiabetika (metformin)
- dehydratace
- věk nad 70 let,
- velká dávka JKL
- kardiální dekompenzace
- současné podávání nefrotoxických léků
(*nesteroidní antirevmatika, cisplatina, gentamycin..*)

Kontrastní nefropatie - prevence

- hydratace 100 ml/h per os nebo fyziologický roztok i.v. 4h před podáním a 24h po vyšetření,
- nízkoosmolární a málo viskózní kontrastní látka
- vysadit PAD (48) 24 hodin před vyšetřením – Metformin – laktátová acidóza
- vysazení nefrotoxických léků

- význam acetylcysteinu nebo bikarbonátů nebyl potvrzen

Maximální možná dávka JKL

- u nemocných s normální funkcí ledvin tj. s kreatininem do 100 $\mu\text{mol/l}$ je bezpečné podání k.l. **300ml** s koncentrací 300 mg/ml
- u hodnot kreatininu 130-300 $\mu\text{mol/l}$ nesmí být překročeno množství **150ml**
- Dávku lze vypočítat dle vzorce: **$5 \times \text{váha(kg)} / (\text{hladina krea}/88)$**

Metodický list podávání JKL – Radiologická společnost

Standardy zdravotní péče, Věstník MZČR, částka 9/2011 str.99 – 247

Směrnice ESUR pro používání kontrastních látek, verze 7.0, 2008 8.1, 2012

Vysokoosmolární JKL možno podat
u pacientů ve věku 15-70 let s normální funkcí ledvin bez DM
Premedikace není nutná

Nízkoosmolární JKL podat u rizikových pacientů :

děti do 15 let,
věk nad 70let,
nefropatie,
nestabilní klinický stav,
akutní cévní mozková ischemická příhoda
kumulace kontrastních vyšetření
DM
transplantovaná ledvina,
hypertyreóza, feochromocytom
polyvalentní alergie, asthma bronchiale,
předchozí reakce na JKL

premedikace kortikoidy (Prednison 20mg tbl 12, 6 a 2h před vyšetřením)

Intravenous Contrast Material Exposure Is Not an Independent Risk Factor for Dialysis or Mortality

See the [editorial](#) on this feature by *Radiology* November 2014 issue.

Robert J. McDonald, MD, PhD, Jennifer S. McDonald, PhD,

Health Sciences Research (R.E.C.), and Neurosurgery (D.F.K.), College of Medicine, Mayo Clinic, 200 1st St SW, Rochester, MN 55905; and Department of Radiology, Medical University of South Carolina, Charleston, SC (R.W.K.).

Intravenous Contrast Material–induced Nephropathy: Causal or Coincident Phenomenon?

Robert J. McDonald, MD, PhD, ,

Jennifer S. McDonald, PhD, ,

John P. Bida, PhD, ,

Conclusion

Following adjustment for presumed risk factors, the incidence of CIN was not significantly different from contrast material–independent AKI. These two phenomena were clinically indistinguishable with established SCr-defined criteria, suggesting that intravenous iodinated contrast media may not be the causative agent in diminished renal function after contrast material administration.