

# A-kursus i urogenital radiologi

## CT-skanning: Urologi

*25. - 27. november 2014*

Overlæge Gratién Andersen  
Røntgen og Skanning  
Aarhus Universitetshospital i Skejby

# CT-skanning

Urologi I

# Billeddiagnostiske muligheder ved urinvejssygdomme

- Konventionel røntgen
- Ultralyd
- CT skanning
- MR skanning
- Renografi
- Nuklearmedicinske undersøgelser
- Pyelografi, cystografi, MCU..

# CT-urografi

# Indikationer

**Hæmaturi**

**Mistanke om tumor**

**Staging**

RCK, uroteltumor, nefroblastom, lymfom

**Sten**

Størrelse, placering, obstruktionsgraden...

**Hydronefrose**

Årsag (Sten, tumor, kongenit anomali..)

**Traume**

Blødning, kontusion, vaskulær skade, uroplani

**Komplikationer**

Postoperativ blødning, ureterlæsion, infektion

**Kontrol**

Tumor, sten, traume, infektion, etc....



# Kontraindikation (*Relativ*)

- Graviditet
- Børn og unge
- Kontrastallergi
- Nedsat nyrefunktion

MR eller ultralyd

# Kontrastfaser

- Tom skanning
- Arteriel fase
- Kortikomedullær fase
- Nefrografisk fase
- Wash-out fase
- Udskillelsesfase



# Kontrastskanning

- Prækontrast skanning
  - Arteriel fase
  - Kortikomedullær fase
  - Skanning i nefrografisk fase
  - Wash-out fase
  - Skanning i udskillelsesfase
- Sten - forkalkning  
Nyrearterie  
Hypervaskulær T.  
Nyretumor  
Tumor opladning  
Uroteltumor

# Kortikomedullær fase

- 35-45 sek efter kontrastinjektion
- Kontrast opladning i arterie og vena renalis
- Kortikal opladning
- Opladning af hypervaskulære tumorer
- Risiko for at man kan overse andre tumorer

# Nefrografisk fase

- 80-100 sek efter kontrastinjektion
- Ensartet kontrast opladning i cortex og medulla
- Ideel fase for visualisering af de fleste forandringer
- Ukarakteristisk opladning af hypervaskulære tumorer
- Risiko for fejltolkning af små cyster (Partiel volume/pseudo-enhancement)

# Pyelogram fasen

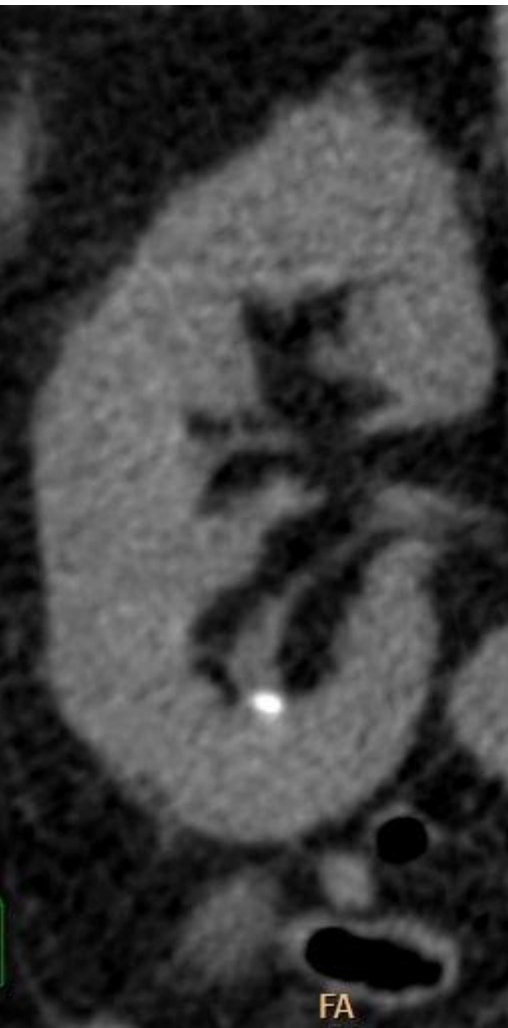
- 3-5 min efter kontrastinjektion
- Kontrast i pelvis og ureter
- Ideel for visualisering af urotel forandringer
- Kan ikke bruges til evaluering af nyreparenkymet
- Problemer: Ureterobstruktion, ekstrarenal pelvis

# Kontrastfaser

Prækontrast

Arteriel

Kortikomedullær



# Kontrastfaser



Nefrografisk

Udskillelse

RP



# Protokoller

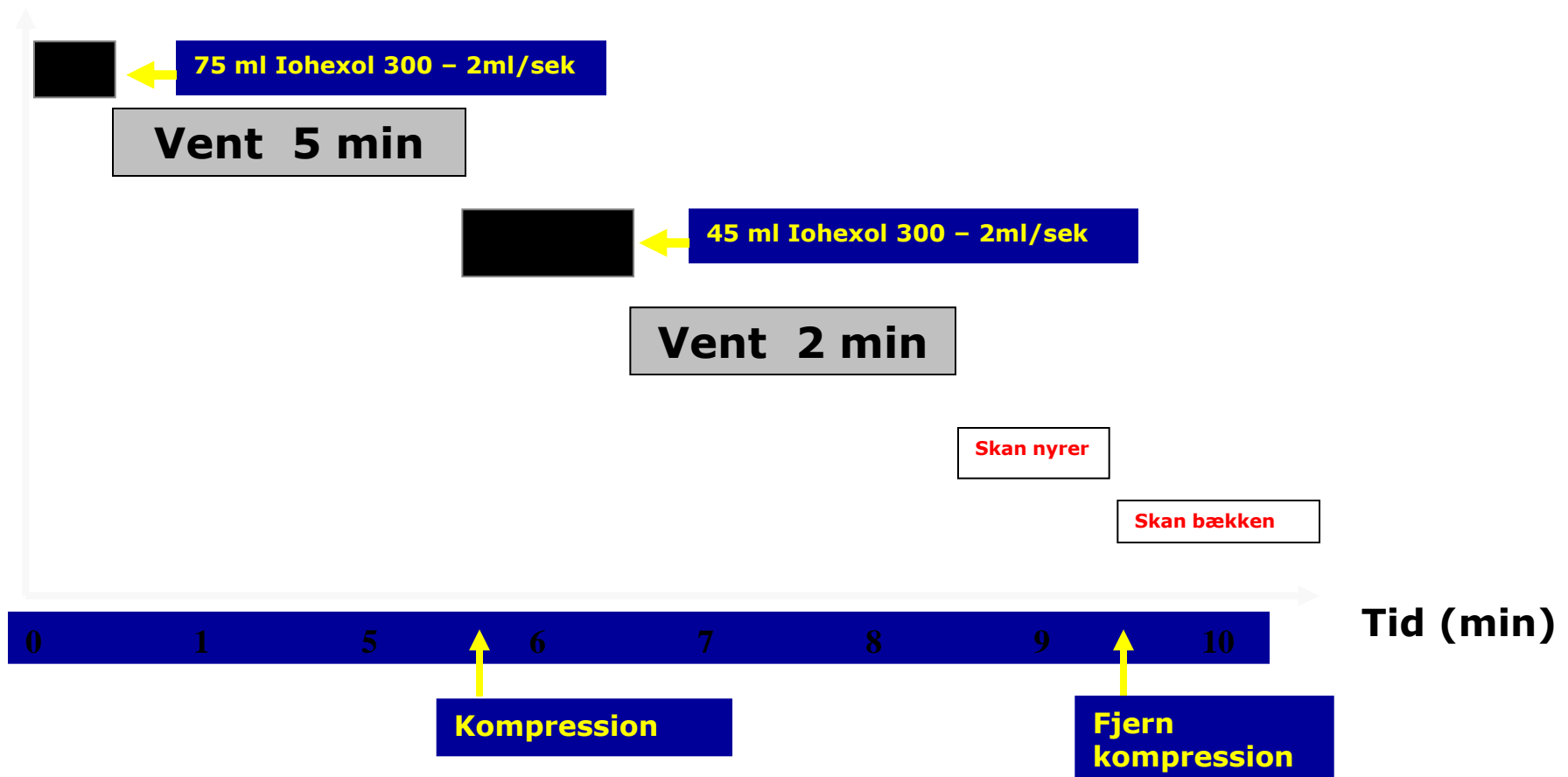
- CTU: CT urografi
- Hybrid CTU (CT + IVU)
- Hybrid CTU (CT + Scout)
- CTU - Split bolus (Kombination af serier)
- CT urinveje med flere separate faser (3 og 4)

# MDCTU med 3 faser (Michigan Uni.)

- Tom skanning af abdomen og bækken
- 250 ml saltvand IV ca. 15 min før.....
- 150-175 ml Omnipaque 300 mgI/ml IV
- Nefrografisk fase over nyrer, ca. 100 sek delay
- Abdominal skanning i udskillelsesfase, ca. 7.5 min delay



# MDCTU kombineret 2 faser (Standford Uni.)



2:45+100\_visi270

R

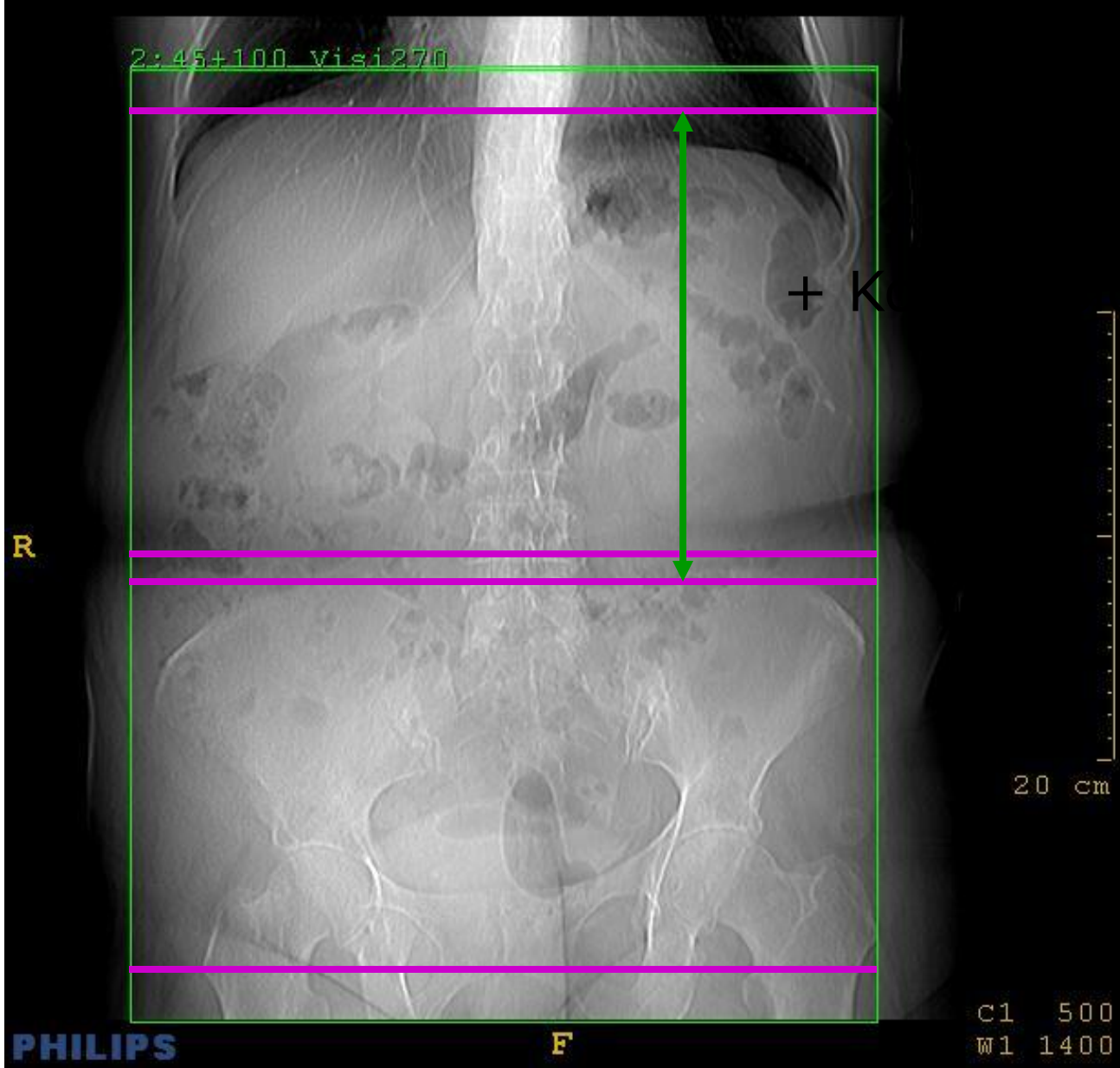
+ K... on

20 cm

PHILIPS

F

C1 500  
W1 1400



2:45+100\_visi270

R

+ Kontrastion

- Kontrastion

C1 500  
W1 1400

PHILIPS

F

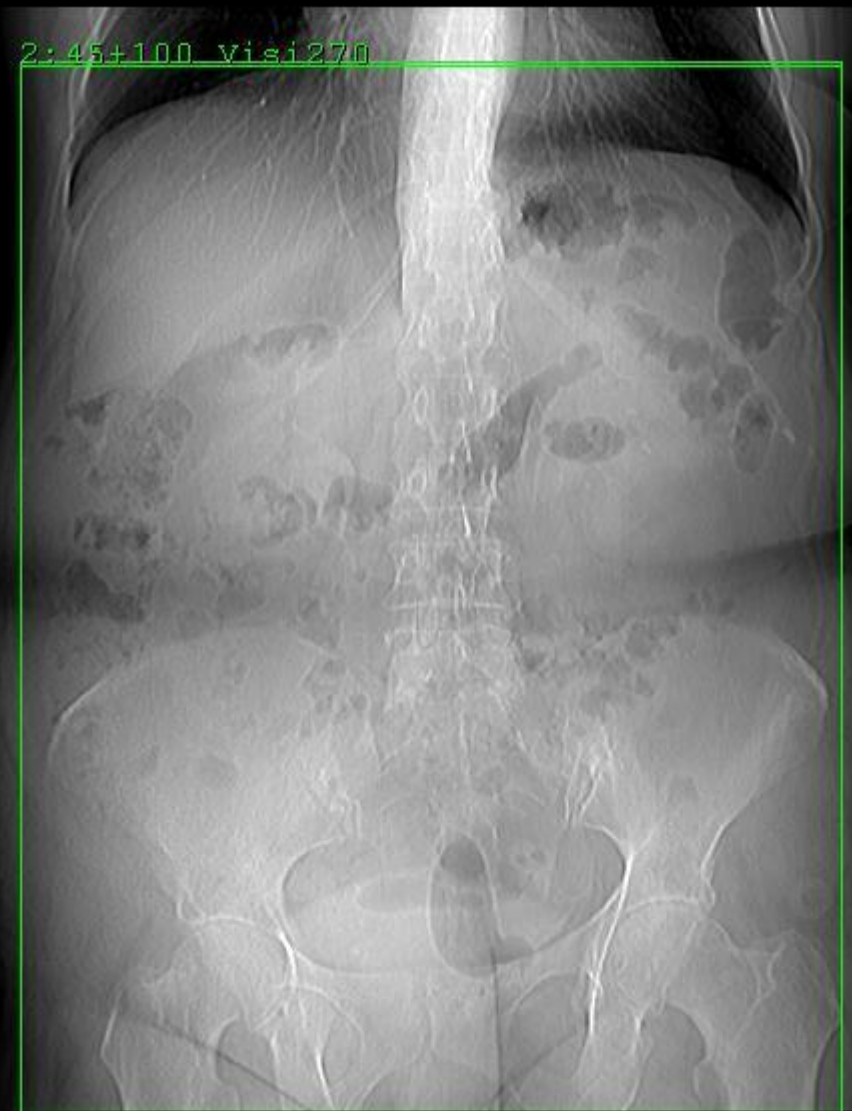


# Protokoller -Skejby-

- Tom skanning fra nyrene til symfysen (lav dosis)
- 30-40 ml kontrast IV: 320 mg/ml
- Pause på 8 min
- Kontrast skanning med 70-120 ml 320 mg/ml
- Skanning fra diafragma til symfysen (inkl. lever)
- Delay: 70-80 sek.

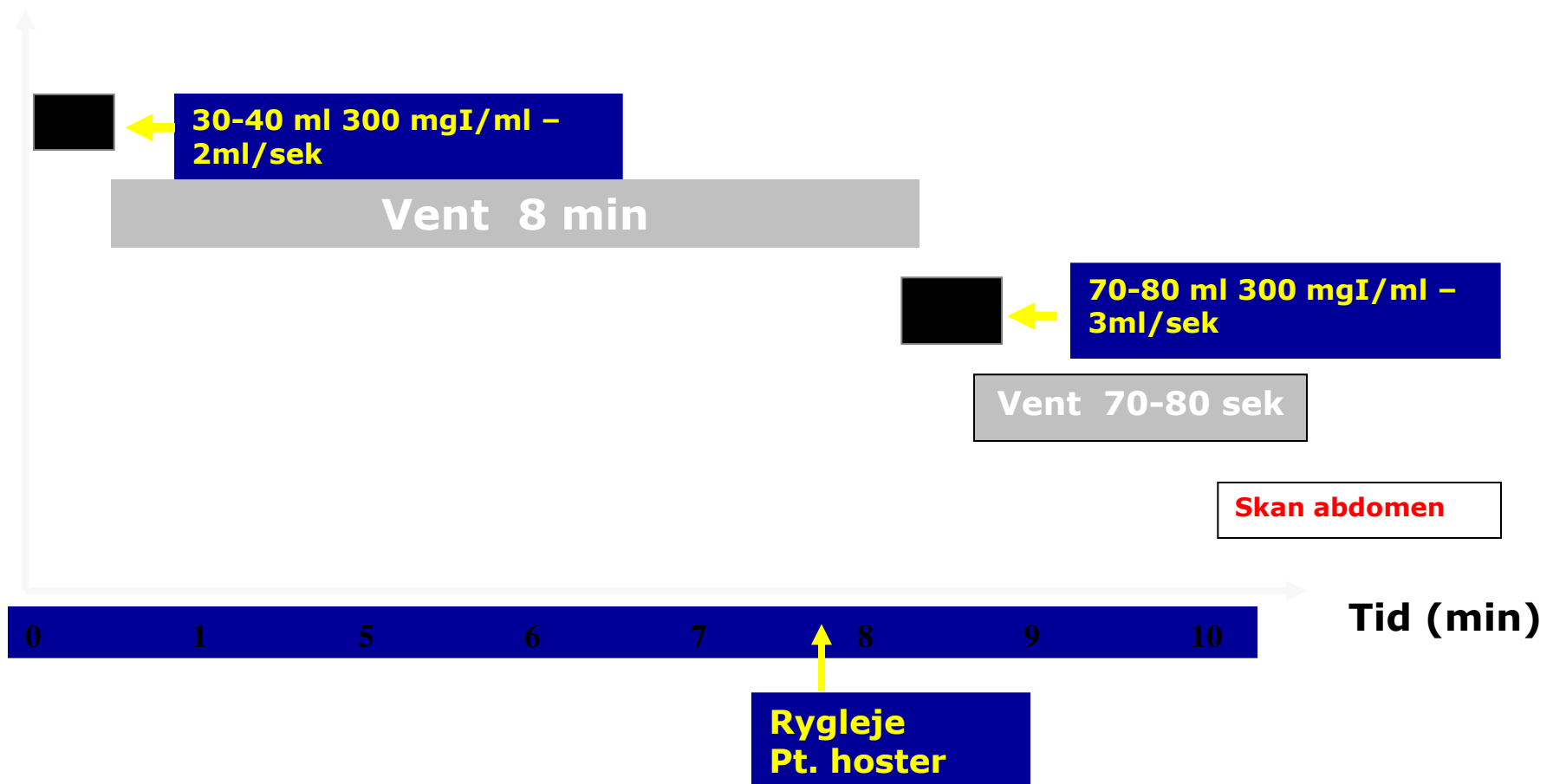


Tom skanning



Kontrast skanning

# MDCTU kombineret 2 faser -Skejby-



# For at optimere undersøgelsen

- Patienten skal være velhydreret
- Man skal vente mindst 8 min. mellem 1. og 2. kontrastinjektion
- Patienten skal sidde op, eller hoste før skanningen i udskillelsesfase
- Abdominal/ureter kompression ?

# 64 - slice skanner

- Tom skanning
  - Slice thickness: 2 mm
  - Increment: 1mm
  - Kv:120
  - mAs: (1 mAs/kg)
  - Filter: Standard
  - DOM



# 64 - slice skanner

- Kontrast skanning
- Slice thickness: 2 mm
- Increment: 1mm
- Kv:120
- mAs: 100-200
- Filter: Standard
- DOM
- MPR: Koronal rekonstruktion

# Stråledosis\*

## (64 slice)

- Patient 50-60 kg: 100 mAs      ca. 6 mSv
- Patient 60-90 kg: 150mAs      ca. 7-9 mSv

\*Stråledosis: kun kontrastserien

# Kontrast

- Iso- / lavosmolær
- non-ionisk kontrast
- Koncentration: 270 - 350 mgI/ml
- 100 - 150 ml
- Inj. hastighed 2 - 4 ml/sek

# Kontrast (Split bolus MDCTU)

- 100 - 150 ml :
  - 20 + 80 ml
  - 35 + 95 ml
  - 40 + 80 ml
  - 50 + 50 ml
  - 50 + 100 ml
  - 75 + 45 ml
- Der mangler dokumentation på de bedste kombinationer

# IV saltvand: Bedre nedløb?

- McTavish et al:
  - 250 ml 0.9% NACL lige efter inj. af 100ml kontrast (bedre nedløb)
- Inampudi et al:
  - 250 ml 0.9% NACL lige før inj. af 100ml kontrast (begrænset effekt på nedre ureter)
- Maher et al:
  - 100 ml 0.9% NACL efter 1. Kontrast bolus (ingen effekt)

# Diuretica?

- Små studier
- Lav dosis Furosemide IV (5-10 mg)
- 3-5 min før CTU
- God fremstilling af ureter hos alle patienter

# Diuretica?

- Catheine Roy et al. (Strasbourg)\*
- Conclusion:
  - Intermediate-dose furosemide (20 mg) before MDCTU is a very simple add-on for accurate depiction of pelvicalyceal details and collecting system wall without artefacts. The procedure is associated with a constant and complete visualisation of the entire ureter.

# Uden eller med kompression?

- Skanning af nyrer og øvre ureter med kompression
- Distal ureter skannes efter fjernelse af kompression
- Flere studier har undersøgt forholdene af nedre ureter (+/- kompression): Ingen signifikante forskelle



# Hvordan skal vi se på billederne?

- Urinveje:
  - *Aksiale billeder*
  - *W/L: Abdomen, kar og knogle indstillinger*
  - *Koronal MPR, evt. justeret efter nyrernes akser*
  - *Sagital MPR efter behov*
  - *5-7 mm MIP/VIP i koronal plan*
  - *3D rekonstruktion*
- Retroperitoneum, vena cava, aorta
- Abdominale organer: Binyrer, lever, milt, pancreas...
- Knogler

# Problemer og begrænsninger

- Sen-nefrogafisk fase ( $> 100$  s)
  - er optimal for evaluering af nyreparenkymet men ikke for resten af abdomen
- Ureters peristaltiske bevægelser:
  - Segmenter af ureter uden kontrast

# Problemer og begrænsninger

- Stor papil impression kan forveksles med uroteltumor
- Høj densitet i hulrummene kan sløre en lille forandring
- Artefakt fra kontrasten (pelvis, blæren)

# Problemer og begrænsninger

- Tidskrævende: Mange billeder til evaluering
  - (undersøgelser med 3 og 4 faser)
- Patientens tilstand:
  - Urolig, kan ikke samarbejde ....
  - Overvægt
  - "Beam-hardening" artefakter fra klips, skruer og hofteproteser

# **Nigel Cowan et al:** MDCTU for diagnosing upper urinary tract urothelial tumour

(BJU. Volume 99 Issue 6 Page 1363 - June 2007)

106 patienter med hæmaturri

Sammenligningen er målrettet for urotelforandringer

- **MDCTU**

- sensitivitet 0.97
- specificitet 0.93
- PPV 0.79
- NPV 0.99

- **RUP (Pyelografi)**

- sensitivitet 0.97
- specificitet 0.93
- PPV 0.79
- NPV 0.99

# Fordele og ulemper MDCTU

## **Fordele**

- Mulighed for at evaluere både urinvejene og abdomen
- Høj sensitivitet ved sten problematik, tumorer og urotel forandringer
- Visualisering af både lumen og uretervæg samtidig
- Mulighed for staging af en tumor ved samme skanning
- Mulighed for afsløring af sygdomme i andre organer

# Fordele og ulemper MDCTU

## **Ulemper**

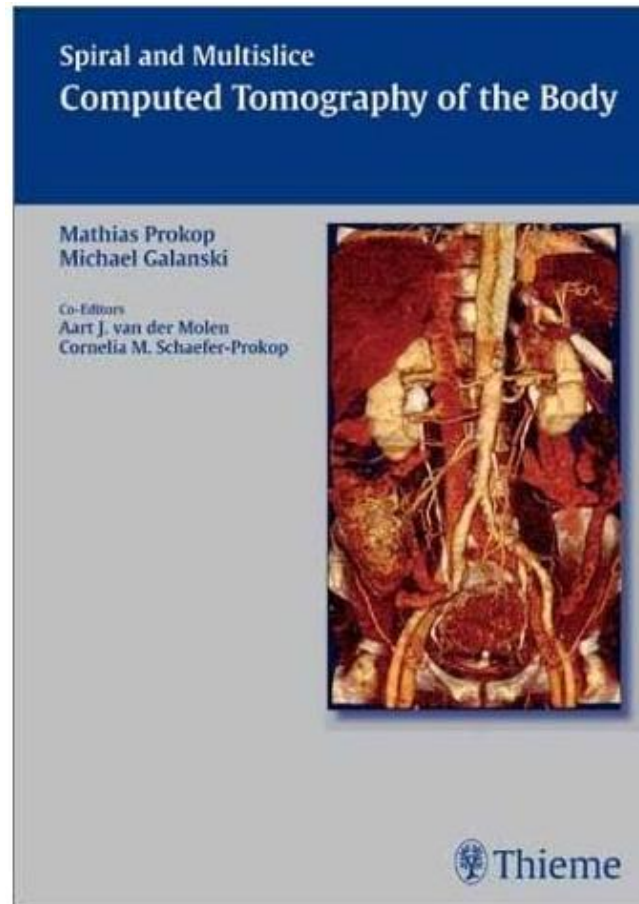
- Der er ingen konsensus for bedste undersøgelsesteknik
- Det er svært at evaluere distale uretersegment
- Visualisering af blæretumorer?
- Kontrast
- Stråledosis

**BØGER**



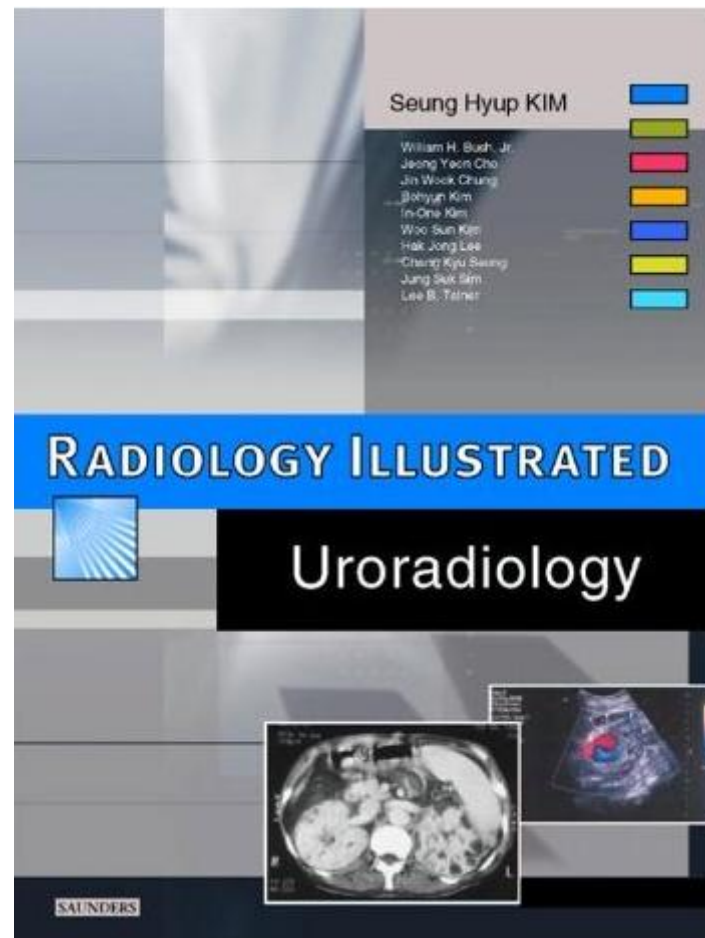
# Spiral and Multislice: Computer Tomography of the Body

Mathias Prokop & Michael Galanski (Thieme)



# Radiology Illustrated - Urology

Seung Hyup Kim, William H. Bush et al.  
(SAUNDERS)



# CT Urography - An Atlas

Stuart G. Silverman & Richard H. Cohan  
(Wolters Kluwer - Lippincott Williams & Wilkins)

 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

