

MR i urologi - binyrer - gynækologi

Edvard Marinovskij
AUH, Skejby



Nyrer

- Indikationer:
 - Suppleant til UL og CT
 - Vurdering af nyrerecipienter og potentielle nyredonorer
 - Evaluering af nyrearteriestenose

Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
→ kræver højere grad samarbejde mellem pt. og personale i fht. CT og UL
- T2: anatomi (vævskontrast MR > CT); dilatation af nyrehulrum; trombose af v.renalis og VCI

Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
→ kræver højere grad samarbejde mellem pt. og personale i fht. CT og UL
- T2: anatomi (vævskontrast MR > CT); dilatation af nyrehulrum; **trombose af v.renalis og VCI**

Nyrer - Teknik - Tumortrombe



Ax T2



CT (+K)



Cor T2



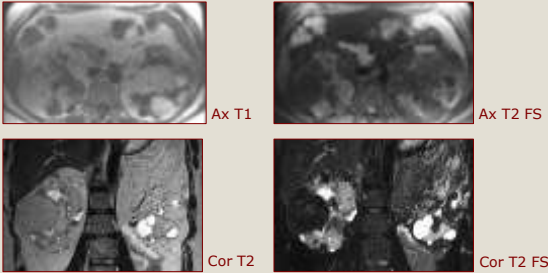
Cor Scout

Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- **FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt**


regionmidtjylland **midt**

Nyrer – Teknik - Fedtsaturation



Ax T1 Ax T2 FS
Cor T2 Cor T2 FS


Angiomyolipomer (AML) hos en patient med tuberos sklerose og nedsat nyrefunktion

Tilbage til start 

regionmidtjylland **midt**

Nyrer - Teknik


- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt
- T1 evt. med FS: blod vs. fedt

Tilbage til start 

regionmidtjylland **midt**

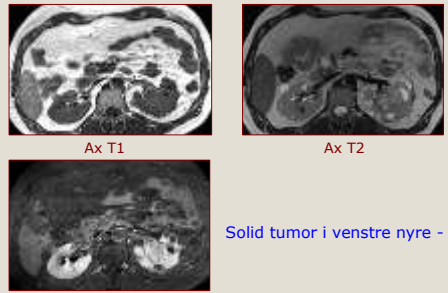
Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt
- T1 evt. med FS: blod vs. fedt
- Kontrast: Solid eller cystisk proces? Infektion

Tilbage til start 


regionmidtjylland **midt**

Nyrer - Teknik - Solid eller cystisk proces?



Ax T1 Ax T2
Ax T1 FS + GD

Solid tumor i venstre nyre - RCC

Tilbage til start 

regionmidtjylland **midt**

Nyrer - Teknik - Forkalkninger



Cor T2 UL
Cor CT (-K) Sag T2


Tilbage til start 

regionmidtjylland **midt**

Nyrer - Teknik - Solid eller cystisk proces?

Nyretumorer:

- Hos *voksne*: MR suppleant til UL og CT:
 - nedsat nyrefunktion
 - allergi over for CT-kontrast
 - kontrol efter kryoablation af nyretumor
- Hos *børn*: MR suppleant til UL + followup

Tilbage til start 

Nyrer - Teknik - Solid tumor

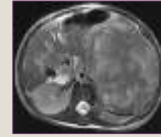
Maligne nyretumorer hos børn

- 89 % Wilms tumor (WT); 11 % non-Wilms
- WT: gennemsnitlig alder 3 år
- Metastaser til lunger og lever

Maligne nyretumorer hos børn - Wilms tumor



Cor T2



Ax T2 FS



Ax T1

Maligne nyretumorer hos børn - Wilms tumor -DD

- neuroblastom (lymfeknuder, omkranser karrene, forkalkninger, forhøjede urinkatekolaminer)
- kongenit mesoblastisk nefrom (pt's alder < 7 mdr.)
- clear celle sarkom (knoglemets)
- malign rhabdoid tumor (synkron hjernetumor)

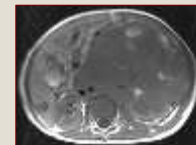
Wilms tumor - DD - Neuroblastom



Cor T2



Ax T2 FS

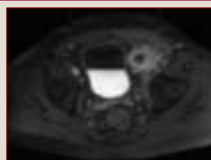


Ax T1

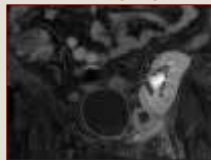
Nyrer - Teknik - Kontrast - Absces



Ax T2 FS



Ax T1 FS + GD



Cor T1 FS + GD

Billeddiagnostisk udredning af nyresyge patienter

- Nedsat nyrefunktion: eGFR < 60 ml / min / 1,73 mm²
- Tjek eGFR hos:
 - Patienter med **kendt nyresygdom**
 - **Prædisponerende faktorer** for nyresygdom (diabetes...)
 - Patienter **over 65 år** (mange ældre har ikke erkendt nyresygdom)
 - Alle børn **under 2 år** (de mindste børn har ikke færdigudviklede nyrer)

Sundhedsstyrelsen. Retningslinjer for undersøgelse af nyresyge patienter med gadoliniumholdige kontraststoffer ved MR-skanning, 2013.

Billeddiagnostisk udredning af nyresyge patienter

- Risikovurdering
- Alternative undersøgelser
- Præparatvalg – afhængig af risikoen for udvikling af NSF (nefrogen systemisk sklerose) indeles Gd-holdige kontraststoffer i høj, mellem og **lav risiko** præparater
- Dosisvalg – så lidt kontrast som muligt

Sundhedsstyrelsen. Retningslinjer for undersøgelse af nyresyge patienter med gadoliniumholdige kontraststoffer ved MR-skanning, 2013.

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 1

Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt
- T1 evt. med FS: blod vs. fedt
- Kontrast: Solid eller cystisk proces? Infektion
- *Diffusion Weighted Imaging (DWI)*

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 2

Nyrer – Teknik - DWI



Cor T2

Solid malignitetssuspekt proces? Lavt eGFR

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 3

Nyrer - Teknik - DWI

- DWI - funktionel teknik, der afspejler vandets bevægelse i vævene:

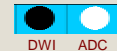


- Tumor / Infektion / Iskæmi: Lav diffusion



DWI ADC

- Cyste: Høj diffusion

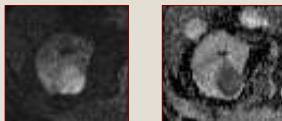


DWI ADC

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 4

Nyrer - Teknik - DWI / ADC

Solid tumor (RCC) – lav diffusion



Simpel cyste



DWI b=800

ADC

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 5

Nyrer - Teknik - DWI / ADC



Cor T2 FS



DWI b=800



ADC

Pyelonefrit kompliceret med abscesdannelse

Fig. 1. Billeddiagnostik 10. 6

Nyrer - Teknik - Absces



CT (+K)



UL

Nyrer - Teknik

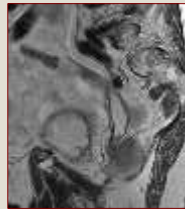
- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt
- T1 evt. med FS: blod vs. fedt
- Kontrast: Solid eller cystisk proces? Infektion
- *Diffusion Weighted Imaging (DWI)*
- MR-urografi

Nyrer - Teknik - MR-urografi (MRU)

- T2 – statisk MRU
- T1 – kontrastekskretions - MRU



T2 –statisk MRU



Sag T2

Nyrer - teknik - MR-urografi



Cor T2



T2 –statisk MRU

Nyrer - Teknik

- ≥ 1 T skanner
- *Respiratory triggering* eller *breath hold* teknik
- T2: anatomi; dilatation af nyrehulrum; trombose af v. renalis og VCI
- FS (fedtsaturation) mhp. makroskopisk fedt
- T1 evt. med FS: blod vs. fedt
- Kontrast: Solid eller cystisk proces? Infektion
- *Diffusion Weighted Imaging (DWI)*
- MR-urografi
- MR-angiografi

Nyrer - Teknik – MR-angiografi (med kontrast)



Arteriosklerose

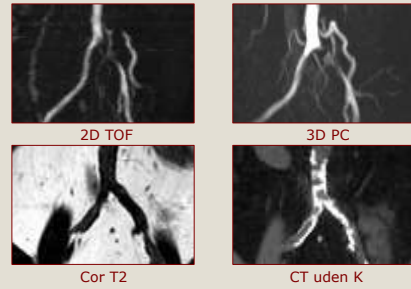


Fibromuskulær dysplasi

MR-angiografi hos patienter med moderat til svært nedsat nyrefunktion

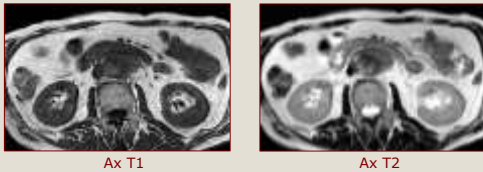
- Ikke-kontrastbaserede MR-angiografiteknikker (time-of-flight (TOF) og fasekontrast (PC))
- MR-angiografi med kontrast

MR-angiografi af bækkenkar uden anvendelse af i.v. kontrast



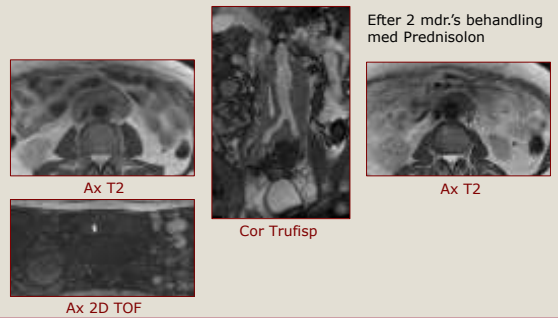
Retroperitoneal fibrose (RPF)

- - 40-60 år; mænd: kvinder = 2:1
- - Primær (autoimmun), ca. 90 %
- - Sekundær (medicin, trauma, kirurgi, aneurisme, stråleterapi)



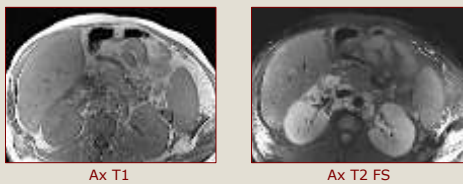
"Aktiv" retroperitoneal fibrose

"Aktiv" retroperitoneal fibrose



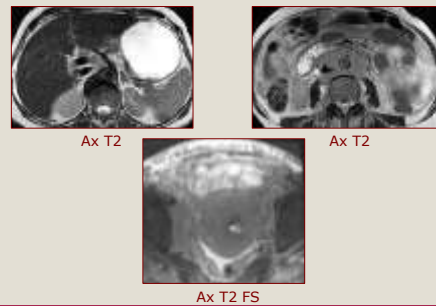
Retroperitoneal fibrose, DD

Retroperitoneal lymfadenopati hos en patient med streptokokinfektion



Retroperitoneal fibrose, DD

Lymfom – DSB-lymfom



Take home points

- Nyrer: MR - problemløsende modalitet (UL og CT er primære undersøgelser)
- Vælg sekvenser efter diagnostisk problemstilling
- Husk nyrefunktion!
MR-teknikker uden kontrast (standard sekvenser, DWI/ADC, MRU, TOF/PC-angio)

Binyrer - Teknik

- Chemical Shift Imaging (CSI)
T1 in / out of phase (fedt og vand i fase / ude af fase)
mhp. mikroskopisk (intracellulært) fedt
- T2
- T2 FS
mhp. makroskopisk fedt
- Dynamisk undersøgelse med kontrast

Binyreadenom

- Oftest ikke-funktionel læsion
- Ses ved 3-8,7 % af autopsier
- Indeholder intracellulært (mikroskopisk) fedt
- CSI: T1 ude af fase – fald i signalintensitet (binyre / milt) → "fedt"
"Fedt" → adenom
Intet "fedt" → adenom eller anden tumor
- **CSI MR er alternativ til sekventiel CT efter kontrast**
- Lavt signal på T2 (≈ lever, homogent)
- Hurtig wash out

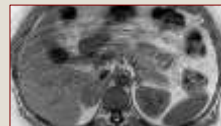
Binyreadenomer



Cor T2



Ax T2 FS



Ax T1 i fase



Ax T1 ude af fase

Metastaser

- Lunge, mamma, tarm, pancreas, melanom
- Oftest asymptomatiske "incidentalomer"
- CSI: ingen ændringer (aldrig fedt).
- Højt, inhomogent signal på T2; signal ≈ primær tumor
- Langsom wash out

Primært adrenalt carcinom



Cor T2



T1 i fase



T1 ude af fase

- Sjældne
- Hos de fleste > 6 cm på diagnosetidspunktet
- 40 % hyperfunktionel
- MR-mæssigt ligner metastaser

Fækromocytom

- Oftest symptomatisk (forhøjet BT)
- 10% multipelt, 10 % ekstraadrenalt, 10% malignt
- Meget højt signal på T2
- CSI: ingen ændringer (intet fedt)
- Langsom wash out



Ax T2

Tilbage til indholdet

Binyrer – sjældne fund

- Cyste
- Hæmatom
- Myelolipom
- Tuberkulose
- Hæmangiom
- Ganglioneurom / neuroblastom
- Lymfom

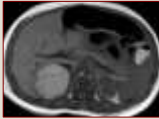
Tilbage til indholdet

Binyrehæmatom

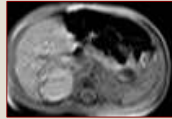


Cor T2

- Hyppigste binyreudfyldning hos nyfødte
- Sjældent hos voksne



Ax T1



Ax T1 FS

Nyfødt. I graviditeten konstateret højsidig nyrecyste. Postnatal UL: binyrehæmatom? Metanefriner i urinen er normale. MIBG-negativ proces.

Tilbage til indholdet

Myelolipom

- Hamartom (fedt + hæmatopoietisk væv)
- Højt signal på T1 og T2
- T2 FS : fald i signalintensitet → "fedt"



Ax T2



Ax T2 FS



Ax T1 i fase



Ax T1 ude af fase

Tilbage til indholdet

Neuroblastom med levermetastaser



Ax T2



AxT1



Cor T2



Ax T2

Tilbage til indholdet

Nedre urinveje - Urinblære

- Indikationer
 - tumor
 - fistel
- Teknik
 - T2 i tre planer (anatom, invasion af blærevæggen (MR er bedst))
 - T2 FS (invasion af perivesikale fedt)



Ax T2



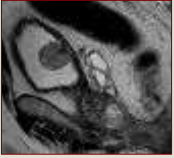

Sag T2

Neuroendokrin tumor i blæredivertiklen

Tilbage til indholdet

regionmidtjylland **midt**

Nedre urinveje - Urinblære

Sag T2
Ax T2

Histologi: Ikke-invasiv papillær urotelial tumor, lav malignitetsgrad

Erik B. Sørensen, MD, PhD

regionmidtjylland **midt**

Nedre urinveje - Vesikovaginal fistel





Sag T2
Ax T2

Strålebehandlet CCU
Granulosacelletumor


Erik B. Sørensen, MD, PhD

regionmidtjylland **midt**

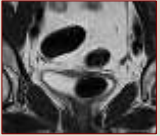
Nedre urinveje - Urinblæresten




Sag T2



Ax T2



Cor T2

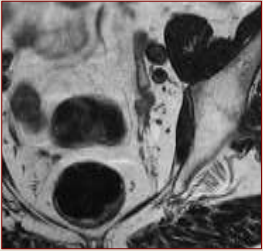


CT (-K)

Erik B. Sørensen, MD, PhD

regionmidtjylland **midt**

Nedre urinveje - Ureter



Cor T2

Tumor i distale ureter med gennemvækst

Erik B. Sørensen, MD, PhD

regionmidtjylland **midt**

Nedre urinveje - Ureterocele



Ax T2



Sag T2





Cobra head sign

Erik B. Sørensen, MD, PhD

regionmidtjylland **midt**

Nedre urinveje - Uretral divertikel

- MR er den bedste undersøgelse
- Midterste del af uretra
- Typisk hesteskokonfiguration

Sag T2
Ax T2

Erik B. Sørensen, MD, PhD

Uretral divertikel - DD- Bartholin cyste

- Nedre 3.del af posterolaterale vaginale væg & i relation til labia majora
- Oftest tilfældigt fund



Sag T2



Sag T2

Uretral divertikel - DD- Gartners cyste (mesonefrisk cyste)

- Anterolateral vaginal væg
- Urogenitale misdannelser?
- Oftest tilfældigt fund

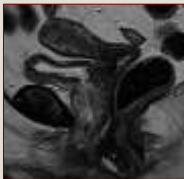


Sag T2



Ax T2

Nedre urinveje - Uretra



Sag T2



Cor T2

Histologi: Lavt differentieret karcinom

Prostatacancer

- MR er bedre end transrektal UL-skanning (TRUS) til detektion, lokalisation og T-stadieinddeling af prostatacancer
- Indikation for multiparametriske MR (mMR): forhøjet PSA og inkonklusiv TRUS-biopsi.

Prostatacancer

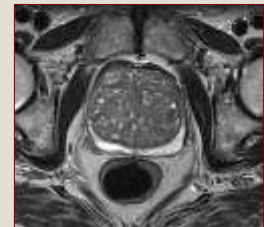
- Multiparametriske MR (mMR):
 1. 1,5 eller 3 T MR-skanner
 2. Anatomiske billeder:
 - T2: cancer - ↓ SI
 - T1: DD (blødning), LK, neurovaskulært bundt, knoglemets
 3. Funktionelle teknikker:
 - DWI / ADC: cancer - lav ADC
 - dynamisk kontrast undersøgelse (DCE): cancer - hurtig ind- og udvaskning af kontrast
 - evt. proton- MR-spektroskopi

Prostata anatomi



Ax T2

44-årig mand, normal prostata

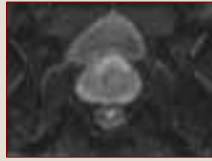


Ax T2

70-årig mand, benign prostata hyperplasi (BPH)



Ax T2



Ax DWI b=800

76-årig mand med stigende PSA. TRUS med biopsi – kun Gleason 6 i lille udstrækning. Mistanke om anterior tumor.

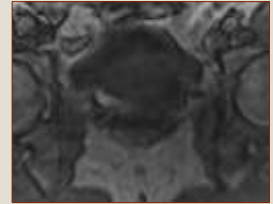
Cancer: T2 - ↓ SI
ADC - ↓ SI



ADC



Ax T2



Ax T1

Blødning efter prostatas biopsi

Take home points

- Nedre urinveje: MR - suppleant til de øvrige billeddiagnostiske modaliteter
- Binyrer:
CSI MR er alternativ til sekventiel CT efter kontrast