



MR sektionen BFC Lund

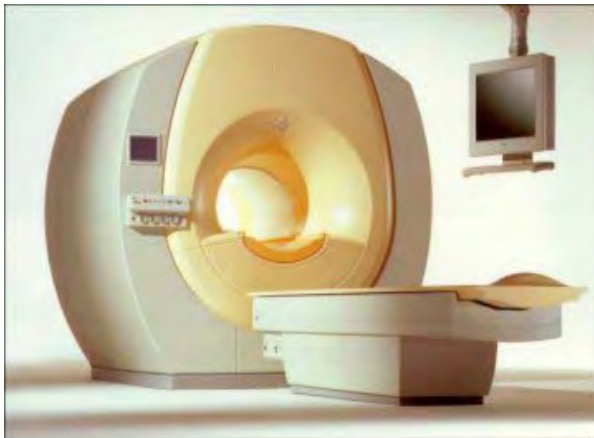
Författad av Bengt Olsson

Rtg ssk, MR sektionen Lund

Metodbok

MR-undersökningar

Lunds Universitetssjukhus



Uppdaterad 131121

Hand

Spole: Flex S, M

Kod: M 6700

Tid: 50 min

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Patienten kan antingen få ligga på *magen* med handen upp ovanför huvudet eller på *ryggen* med handen utmed sidan. Lägg mycket stöd och fixera handen så patienten känner att det är lätt att ligga stilla.

På bilderna ska man se handen m fingrarna upp och tummarna inåt i bilden

På mage: Ändra i protokollet till Head first och till Supine

På rygg: Ändra till Feet first (och ev Supine?)

Det finns ännu så länge inget inget fastställt protokoll, utan sekvenser väljs utifrån frågeställning från fall till fall.



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Helrygg metastas

Spole: Spine + NV Spole

Kod: M2500

Tid: 40 min pol

50 min ineliggande

Kontrast:

Övrigt: Körs ej på MR1

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

Sag: Köres i två omgångar med stort FOV.

1.Ländrygg t.o.m början av nedre delen av bröstryggen

2.Halsrygg t.o.m mer än halva bröstryggen

Tra: Snitten läggs över ev metastasförändringar
Så parallellt med diskarna som möjligt.

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl.

Snittjocklek /Gap	Sag	Tra
	4/1 mm	4/1 mm

Sammanfoga 2 sekvenser till 1

Gå in i "apelsinen". Leta i miniatyrlistan upp de 2 sekvenser du vill sammanfoga. Hö klicka på en av dem. Välj "Mobi View". Justera fönstringen så att den blir lika på de båda halvorna. Man kan bläddra mellan snitten med piltangenterna. Välj "Smooth fusning mode". Klicka på "Store fuse images". Namnge sekvensen tex T1 sag. "Ok"



Philips 1,5 T

övre

T1 tse4 sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

undre

T1 tse4 sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

T2 tse22 tra 3:51

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

I localizer H 0mm

II localizer F 380 mm

övre

I T1 tse sag 3:08

I T2 stir sag 2:26

undre

II T1 tse sag 3:08

II T2 stir sag 2:26

T2 tse tra 2:25

GE Akut 1,5 T

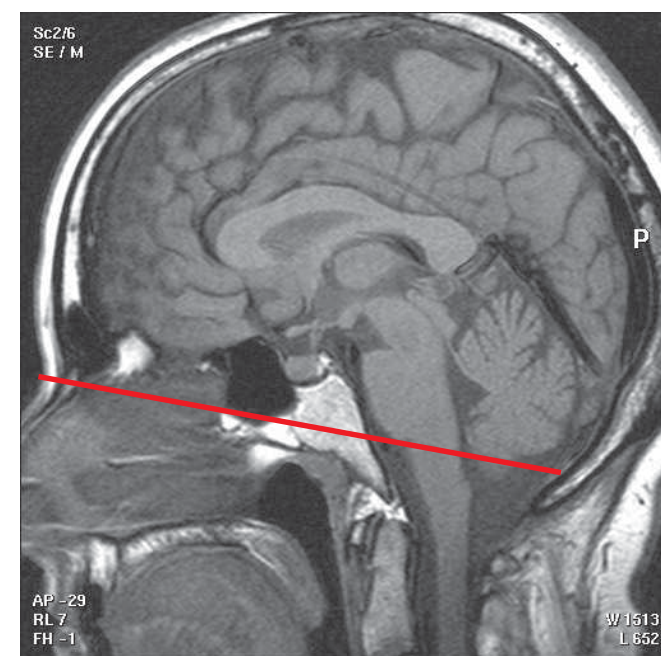
MS

Spole: Head
Kod: M1080
Tid: 30 min
Kontrast:Gd
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
MR Neuro Kontrast
Akut MR

Tra: OM plan

T2 tFLAIR sag körs på patient som
inte har känd MS



Philips 1,5 T

T2 FLAIR 3mm tra IVK	3:51
Diff tra IVK	0:35
T2 tse15 sag IVK	2:29
T1 tra IVK	3:11

extra

T2 FLAIR 3mm sag	3:51
------------------	------

Philips 3 T

T2 FLAIR 3mm tra IVK	4:24
Diff tra IVK	0:35
T2 tse15 sag IVK	2:24
T1 tra IVK	4:07

extra

T2 FLAIR 3mm sag	5:05
------------------	------

Siemens Skyra 3T

T2FLAIR tra IVK	2:44
ep2D diff 3scan IVK	1:42
T2 tse sag IVK	1:26
T2 swi3D tra 1,5mm IVK (v.b.)	4:54
T1 tse r tra IVK	2:15

extra

T2 FLAIR sag 3mm	2:44
------------------	------

GE Akut 1,5T

T2 FLAIR fs 3mm tra IVK	
DWI tra IVK	
T2 fse sag IVK	
T1 tra IVK	

extra

T2 FLAIR fs 3mm sag	
---------------------	--

Stereotaxi Implantat

Spole: Head

Kod: M1000 + M1083

Tid: 70 min

Kontrast:

Övrigt: Ram

Lab: MR Rtg2

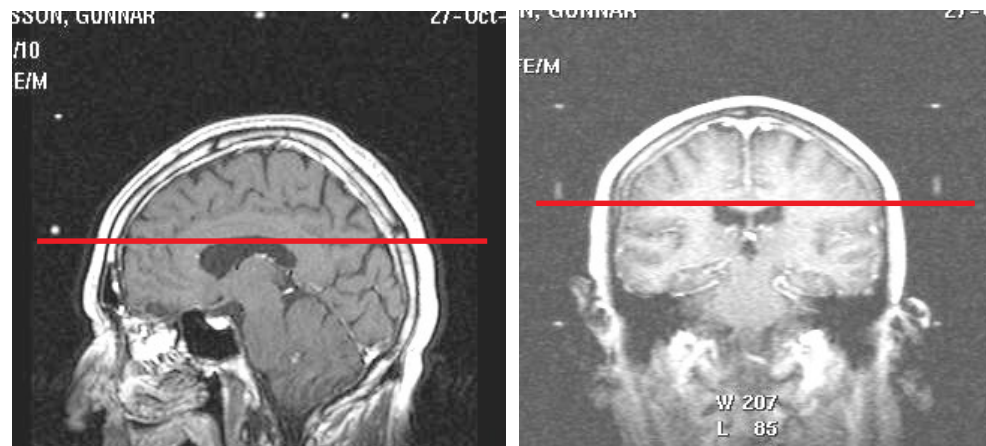
Markörer i ramen måste synas i alla bilder.

På surveybilderna måste ramen vara parallell med kanterna på FOV.

T1 3D TFE **tra** IVK: Ovinklad, hela hjärnan.

T1 cor samt T2 tra positioneras av Neurokirurg. Ovinklad.

Skicka till *Elekta* servern och *Stealthplan*



Philips 1,5 T

Survey

T1 sag 1:47

T1 3D TFE 1x1x2 **tra** 6:25

T1 IR 2mm cor 10:25

T2 tse11 1,5 mm tra 7:07

Körs i 2.a hand

T1 3D TFE 1x1x1 **tra** 12:50

Extra vid GPI

(Globus Pallidus Interus)

T1 IR 2mm tra IVK

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

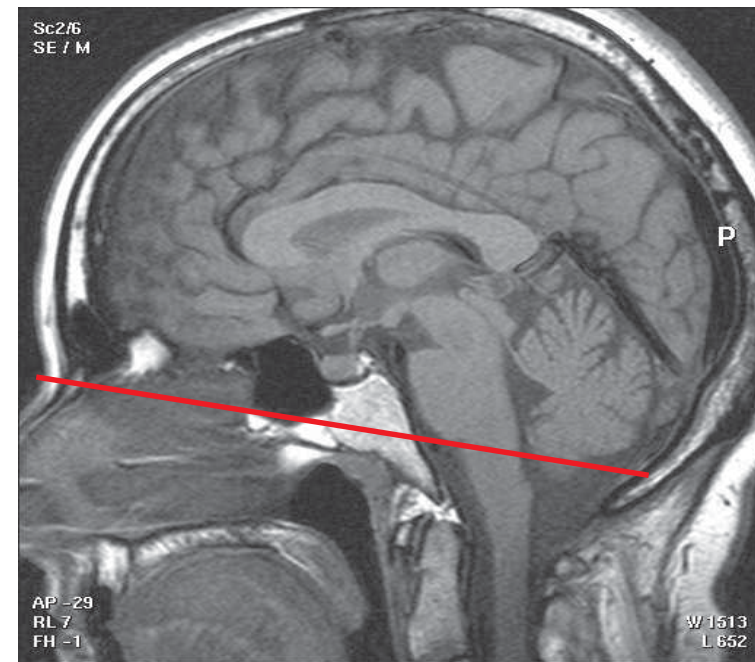
Hydrocephalus

Spole:Head
Kod: M1000
Tid: 30 min
Kontrast: ev Gd
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
MR Neuro kontrast
Akut MR

Tra: OM-plan

DUAL och PDT2 är ej
flödeskompenserad!



Philips 1,5 T

sT2 FLAIR tra	3:51
Diff tra	0:35
DUAL tse14 3mm sag	2:36
T2 DRIVE sag	6:49

ev. kontrast	
T1 tra IVK	3:02

Philips 3 T

T2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
DUAL tse 3mm sag	3:24
T2 3D DRIVE sag	7:14

ev. kontrast	
T1 tra IVK	3:44

Siemens Skyra 3T

T2 FLAIR tra	2:44
ep2D diff 3scan	1:42
PdT2 tse sag 3mm	3:56
T2 spc sag iso 0,5	5:10

ev kontrast	
T1 tse r tra IVK	2:15

GE Akut 1,5T

T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
PDT2 sag	
T2 fse sag	

Medulloblastom

Spole: Spine
Kod: M 2580
Tid: 30 min
Kontrast:Gd
Övrigt: Skalle P+C först

Kulvert MR2
MR Rtg 2
MR Neuro kontrast

Kontrast: Det ges numera kontrast bara 1 gång!
Alltså enkeldos på ryggen

Sag: Köres i 3 FOV över hela ryggraden.

Tra: Genom patologi (fråga radiolog). Om ingen patologi ses körs alltid tra genom conus och övre cauda equina.

OBS!!!

Detta protokoll skall följas när det gäller tumörer i hjärnan med frågeställning” tumörseeding” i ryggmärgen. Detta under förutsättning att det är begärt både skalle och rygg av en radiolog!

Philips 1,5 T

Kontrast	
T1 3mm sag IVK hals	4:14
T1 3mm sag IVK bröst	4:14
T1 3mm sag IVK länd	4:14
T1 tra IVK	4:35

Om patienten är:
Under 3 år:
FOV 200 224/256 3:13

Över 3 år:
FOV 250 304/512 4:43

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

över 3 år
Kontrast
I localizer H 0mm
II localizer F 380 mm
T1 tse sag 384 IVK hals 4:53
T1 tse sag 384 IVK bröst 4:53
T1 tse sag 384 IVK länd 4:53

T1 tse tra IVK 2:24

GE Akut 1,5 T

Ryggmissbildning

Spole: Spine, Spine 15+NV 16

Kod: M2500

Tid: 50 min (poliklinisk))

60 min (inneliggande)

Kontrast:

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

Sag+Cor: Köres i två omgångar
med stort FOV.
1.Ländrygg t.o.m början
av nedre delen av bröst-
ryggen

2.Halsrygg t.o.m mer än
halva bröstryggen

Rekonstruera även till tra snitt
från T2Drive/Space. Skall täcka
plakoden eller konus

Hela ryggen ska alltså
täckas in

Tra: Lägg till T1 tra och T2 tra över
plakoden (där bråcket
sitter)

Philips 1,5 T

Övre

T1 tse4 sag 3:34

T1 tse4 cor 3:05

T2 DRIVE tse74 sag 5:39

Nedre

T1 tse4 sag 2:27

T1 tse4 cor 2:25

T2 DRIVE tse74 sag 5:93

Över plakoden

T1 tra

T2 tra

Extra

B-FFE sag 5:14

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

Övre

FOV 360

FOV 250

T1 tse sag 3:08

4:40

T1 tse cor 2:53

3:12

T2 spc sag p2 iso 5:57

6:11

Nedre

T1 tse sag 3:08

4:40

T1 tse cor 2:53

4:46

T2 spc sag p2 iso 5:57

6:11

Över plakoden

T1 tse tra 4:46

4:46

T2 tse tra 4:35

4:35

Extra vid preop utredning

T2 spc sag p2 iso 0,6 mm 11:57

GE Akut 1,5 T

Ländrygg kompression

Spole: Spine

Kod: M2432

Kontrastmedel:

Tid: 60 min

Övrigt: Fotplatta samt väst

MR Rtg2

Pat. ska ha en speciell väst på sig som fästes ihop med fotplattan och som sedan vid kompressionsbildtagningen dras åt.

Före kompression:

Tra: Parallellt med berörda diskar. Ta med något mer av kotan ovanför än den nedanför disken. Varje nivå för sig! Tre-delat.

Under kompression:

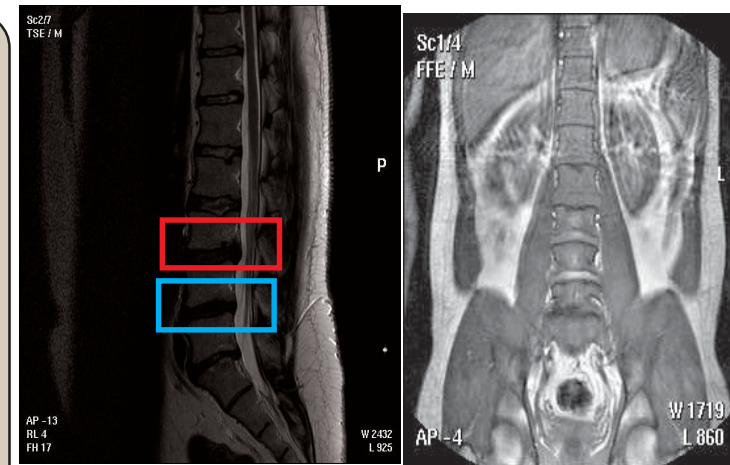
Totalt tryck på fotplattan är c:a halva kroppsvikten, hälften under varje fot (blir ca 15-20 kg på vardera foten).

Obs! Förbered pat. på att detta kan kännas jobbigt. Notera i remissen om patienten har ont. Detta är bra för rtg-läkaren att veta. Det är t.o.m bra om patienten känner likadan smärta som i stående position.

Tra T2: Som ovan

Tra T1: Centrera så att disken ligger i mitten av stacken

På de 3-delade transversella snitten: Se till att packen med de lägsta snittnumren (1-7) kommer längst ner på ryggen och packen med de högsta snittnumren kommer högst upp på ryggen.



Philips 1,5 T

T2 tse17 sag	3:41
T1 tse4 HR sag	3:15
T2 tse17 HR 3x7 tra	4:30

Kompression	
T2 tse17 sag	3:41
T2 tse17 HR 3x7 tra	4:30
T1 HR 3x6 tra	4:10

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5 T

Ländrygg tumor/infl

Spole: Spine

Kod: M2481

Kontrastmedel: Gd

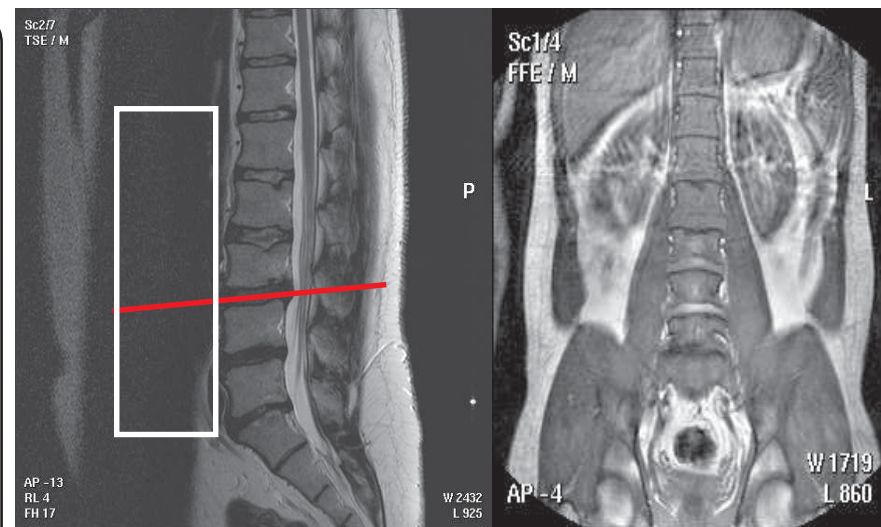
Tid: 40 min (pol)
50 min (innetiggande)

Kulvert MR2 MR neuro kontrast
MR Rtg2
MR Lkro

Tra: Snitten läggs över det sjuka området. Så parallellt med diskarna som möjligt

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap: Sag Tra
 4/1mm 3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	2:27
T2 STIR sag	3:50
ev	
T1 tse4 tra	3:40

kontrast

T1 tse4 sag IVK	2:27
T1 tse4 tra IVK	3:40

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	2:27
T2 STIR sag	3:50
ev	
T1 tse4 tra	3:40

kontrast

T1 tse4 sag IVK	2:27
T1 tse4 tra IVK	3:40

GE Akut 1,5 T

Ländrygg deg+postop

Spole: Spine

Kod: M2400 - deg
M2481 - postop

Kontrastmedel: Gd om postop

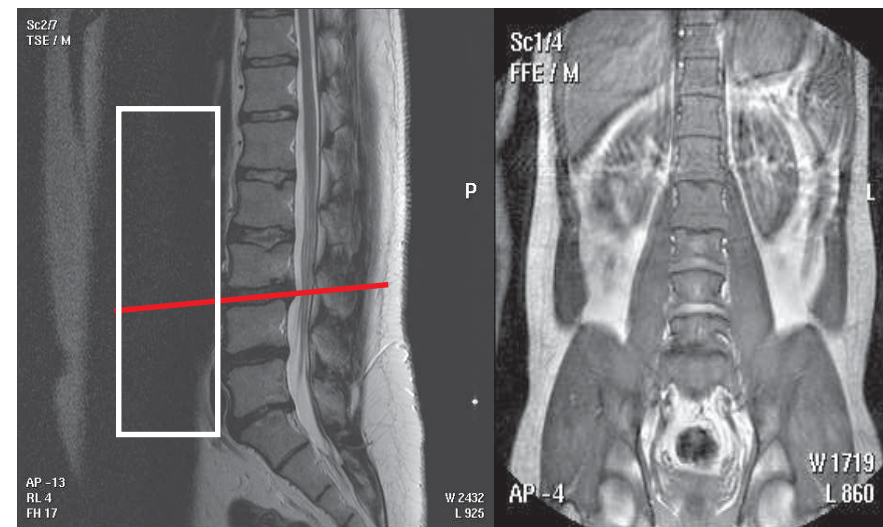
Tid: Deg: 20 min (pol)
30 min (inneliggande)
Postop: 40 min (pol)
50 min (inneliggande)

MR Kulvert Neuro MR
MR Rtg2 MR neuro kontrast

Cor STIR: Skall centreras så att även S-I leder och höftleder till trochanter minor är med.
Tra: Snitten läggs över det sjuka området. Så parallellt med diskarna som möjligt

Post op: Gd T1 tra ska inkludera opererad nivå.
På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	4/1mm	3/1 mm



Philips 1,5 T

Deg	
T2 tse17 sag	3:41
T1 tse4 sag	2:21
T2 tse22 tra	3:51
T2 STIR cor	3:50

Post op	
T2 tse17 sag	3:41
T1 tse4 sag	2:21
T2 tse22 tra	3:51
T1 tse4 tra	3:40
T2 STIR cor	3:50

kontrast	
T1 tse4 tra IVK	3:40

Philips 3 T

Deg	
T2 tse sag	4:56
T1 tse patch sag	5:31
T2 tse31 tra	4:46
T2 STIR cor	4:48

Post op	
T2 tse sag	4:56
T1 tse patch sag	5:31
T2 tse31 tra	4:46
T1 tse3 tra	4:10
T2 STIR cor	4:48

kontrast	
T1 tse3 tra IVK	4:10

Siemens Skyra 3T

Deg	
T2 tse sag 384	2:56
T1 tse sag 384	4:33
T1 tirm sag dark fluid extra	2:24
T2 tse tra 448	4:35
T2 STIR cor	3:54

Post op	
T2 tse sag 384	2:56
T1 tse sag 384	4:33
T1 tirm sag dark fluid extra	2:24
T1 tse tra	2:25
T2 tse tra 448	4:35
T2 STIR cor	3:54

kontrast	
T1 tse tra IVK	2:25

GE Akut 1,5 T

AVM Utredning

Kod: M1081+ M1075

Tid: 50 min

Kontrast:Gd

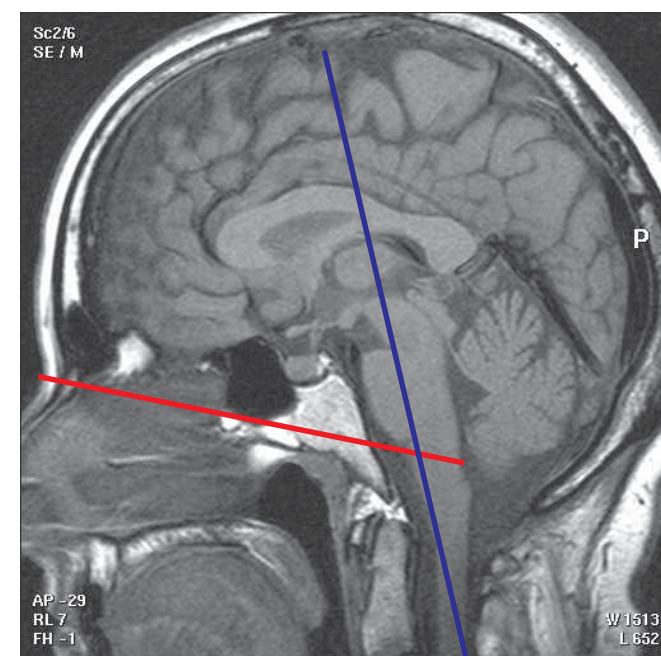
Övrigt:

Lab: MR Kulvert, MR Rtg 2
MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan

Cor: Parallellt med pons bakkant.

TOF/3DI MC: Genom kärlmissbildningen



Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:29
sT2 FLAIR tra	3:51
Diff tra	0:34
sT2 tse15 tra	2:28
T1 tra	3:11
3DI /MC tra	3:50
<i>kontrast</i>	
T2 tse15 HR cor IVK	3:51
T1 tra IVK	3:08

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
sT2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
T2 tse15 tra	1:48
T1 tra	4:07
s3DI MC HR tra	7:34
<i>kontrast</i>	
T2 tse15 HR cor IVK	1:48
T1 tra IVK	4:07
<i>extra</i>	
SWI Tra/Sag	
Centra Keyhole 4D CE	
MRA sag IVK	0:37

Siemens Skyra

T2 tse sag p2	1:26
T2 tirm tra dark fluid	2:44
ep2D diff 3scan trace p2mono	1:46
T2 tse tra	2:10
T1 tse r tra	2:15
TOF 3D	5:33
<i>kontrast</i>	
T2 tse cor 448 3mm IVK	3:29
T1 tse r tra IVK	2:15
<i>extra</i>	
T2 swi3D tra /sag p2 1,5mm	4:54

GE Akut 1,5T

Aneurysm + Coilat Aneurysm

Kod: M1000, M1075

Tid: 30 min

Kontrast:

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

Akut MR

Tra: OM-plan. Centrera på circulus Willisi vid sella.

Satbandet ska vara kranialt om slabben.

MIP i 2 projektioner

Tunnskikts MIP i 3 projektioner

(på frågeställning: aneurysm och aneurysmkontroll)

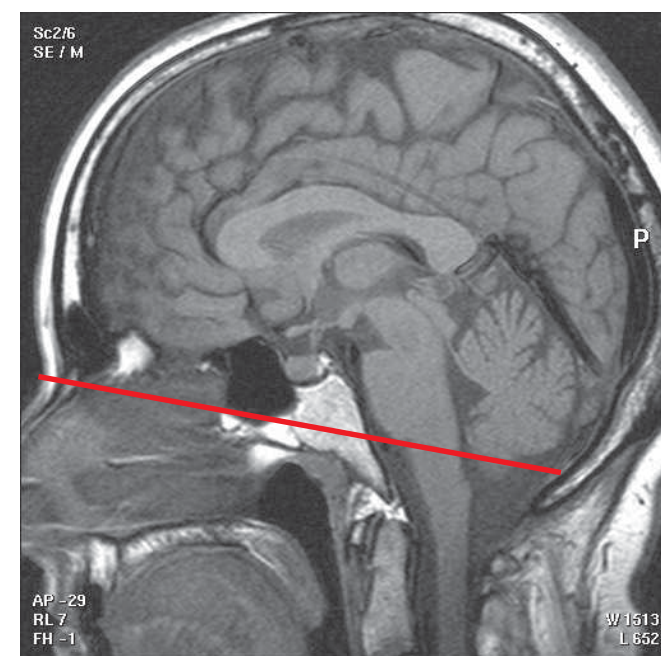
Om Coilat aneurysm:

Vinkling: OM-plan.

Centrera över det coilade aneurysmet/
aneurysmen så att, om möjligt, nederkanten av
stacken kommer en bit nedanför carotissifonen
på survey PCA sag.

(Om det finns fler aneurysm som ej är coilade
behövs fler snitt i 3DI tra. Men försämra ej
upplösningen.)

MIP i 2 projektioner



Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:29
Diff tra	0:34
3DI/MC tra	3:50
T2 tse15 HR 2mm tra	3:51
sT2 FLAIR tra	3:51

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
Diff tra	0:35
s3DI MC HR tra	7:34
T2 tse15 HR 3mm tra	3:48
T2 FLAIR tra	4:48

Extra vid coilat aneurysm
kontrast

2D Bolustrak (timing) cor	1:17
3D MRA tra IVK	0:49

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
ep2D diff 3scan trace p2 mono	1:42
TOF 3D circ willisi tra	5:33
T2 tse tra 448 3mm	3:29
T2 FLAIR tra	2:44

GE Akut 1,5T

T2 sag
DWI tra
3D TOF tra
T2 propeller tra
T2 FLAIR fs tra

Halsrygg Deg+ halsens mjukdelar

Spole: Spine, NV- spole

Kod: M2000

Tid: 20 min pol

30 min inneliggande

Kontrast:

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

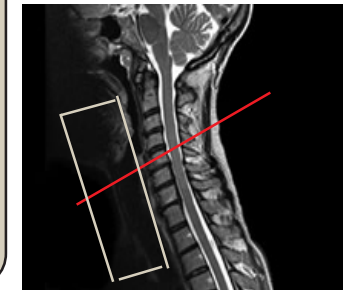
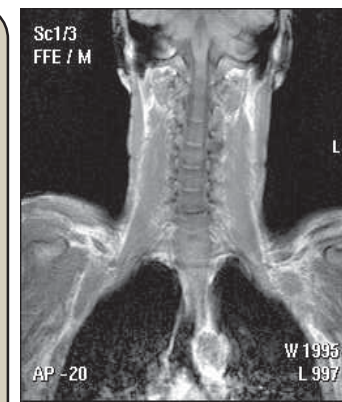
Tra: Vinkla ett par grader caudalt i förhållande till diskplanet för att följa rotskidorna.

Vid degenerativ frågeställning: från C4-C7

Vid R.A: från Foramen Magnum och nedåt, vinkelrät mot medulla

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	3/1 mm	3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 tse18 sag	3:52
T2 STIR sag	3:15
T2 3D tse39 tra 1.5mm	6:05

Extra

T2 tse4 B-FFE tra 1.5mm	2:28
T1 tse4 sag	4:43

Philips 3 T

T2 tse18 sag	3:45
T2 STIR sag	5:25
T2 3D tse39 tra 1.5mm	5:05

Extra

T2 tse4 B-FFE tra 1.5mm	2:28
T1 tse4 sag	4:43

Siemens Skyra 3T

T2 SPACE sag	5:54
T2 tirm sag p2 2mm	4:10

Extra

T1 tse sag 384	4:53
T1 tirm dark fluid sag p2	2:30

Transversella snitt rekonstrueras ur
T2 SPACE sag

GE Akut 1,5 T

Halsrygg MS

Spole: Spine, NV- spole

Kod: M2081

Tid: 20 min pol

30 min inläggande

Kontrast: Gd

Övrigt:

MR Kulvert

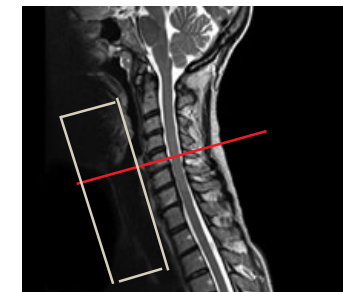
MR Rtg 2

MR Lkro

MR Neuro kontrast

Tra: Snitten läggs över eventuella MS-plaque.
På de sekvenser som innehåller en "restslab"
läggs den framför och parallellt med ryggraden
för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	3/1 mm	3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 STIR tse10 sag	2:35
<i>kontrast</i>	

T1 tse4 sag IVK	4:43
-----------------	------

extra

Vid plack och tumörer:

T2 FFE 3mm tra	4:08
-----------------------	------

Philips 3 T

T2 STIR tse10 sag	3:30
<i>kontrast</i>	

T1 tse4 sag IVK	3:46
-----------------	------

extra

Vid plack och tumörer:

T2 FFE 3mm tra	4:00
-----------------------	------

Siemens Skyra 3T

T2 tirm sag p2	4:10
<i>kontrast</i>	

T1 tse sag IVK	3:08
----------------	------

extra

Vid plack och tumörer:

T2 me2D tra p2 2mm	4:47
---------------------------	------

GE Akut 1,5 T

Halsrygg trauma

Spole: Spine +ev Flex L (dual)

Kod: M2000

Tid: 50 min pol

60 min ineliggande

Kontrast:

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

Tra: Vinkla ett par grader caudalt i förhållande till diskplanet för att följa rotskidorna. Centrera över aktuellt område

OBS ! Man kan inte göra undersökningen med patienten liggande på någon typ av traumatransfermadrass eller spineboard. Det medför dålig bildkvalitet. Patienten måste istället flyttas över till undersökningsbordet med exempelvis skopbår.

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl.

För att förbättra signalen kan man utöver ryggsolen lägga Flex L ovanpå halsryggen. Läggs som en "åtta" över och under varandra.

Snittjocklek/Gap: **Sag** **Tra**
 3/1 mm 3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 tse18 sag	3:52
T1 tse4 sag	4:43
PD tse5 sag	5:42
T2 STIR tse10 sag	3:15
T2 3D tse39 1.5mm tra	6:05

extra

T1 3mm tra	4:20
T2 FFE blödn. sag	2:45

Philips 3 T

T2 tse sag	4:22
T1 tse sag	3:54
PD tse sag	3:33
T2 STIR sag	5:24
T2 3D tse 19 tra	5:41

extra

T1 3mm tra	4:20
T2 FFE blödn sag	2:45

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag 384	3:39
T1 tse sag 384	4:53
Pd tse sag p2	4:02
T2 tirm sag p2	4:10
T2 me2D tra p2 2mm	4:47

extra

T2 swi3D sag p2 1,5mm	2:41
T2 star fl2D sag	4:30
T1 tirm dark fluid sag p2	2:30

GE Akut 1,5 T

Halsrygg tumor/inlf

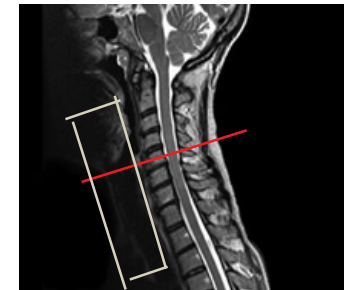
Spole: Spine, NV Spole
Kod: M2081
Tid: 40 min pol
50 min ineliggande
Kontrast: Gd
Övrigt:

MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
MR neuro kontrast

Tra: Vinkla ett par grader caudalt i förhållande till diskplanet för att följa rotskidorna.
Centrera över aktuellt område.

På de sekvenser som innehåller en "restslab"
läggs den framför och parallellt med ryggraden för
att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap: **Sag** **Tra**
 3/1 mm 3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 tse18 sag	3:52
T2 STIR tse10 sag	3:15
T1 tse4 sag	4:43

kontrast

T1 tse4 sag IVK	4:43
T1 tra IVK	4:42

extra

T2 FFE blödn sag	2:49
------------------	------

Philips 3 T

T2 tse18 sag	3:45
T2 STIR tse10 sag	4:19
T1 tse4 sag	5:16

kontrast

T1 tse4 sag IVK	5:16
T1 tra IVK	4:26

extra

T2 FFE blödn sag	2:45
------------------	------

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag 384	3:39
T2 tirm sag p2	4:10
T1 tse sag 384	4:53

kontrast

T1 tse sag 384 IVK	4:53
T1 tse tra IVK	

GE Akut 1,5 T

Spole: Spine
Kod: M2200
Tid: 20 min pol
30 min innel
Kontrast:
Övrigt:

Centrera så hela halsryggen är med på surveyen så att man lätt kan räkna kotorna.

Tra: Läggs på ev. aktuell nivå. På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärlet

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	4/1mm	4/1 mm



T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	4:54
T2 STIR sag	3:50
T2 FFE tra	5:26

GE Akut 1,5 T

T2 tse sag koträkning	0:50
T2 tse sag 384	2:56
T1 tse sag 384	2:18
T2 STIR sag	2:02
T2 tse tra 448	3:03

Bröstrygg Tumor/inflamm

Spole: Spine

Kod: M2281

Tid: 30 min pol
40 min innel

Kontrast: Gd

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg

MR Lkro

Neuro MR

Centrera så hela halsryggen är med på surveyen så att man lätt kan räkna kotorna.

Tra: Läggs på ev. aktuell nivå. På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap:	Sag 4/1mm	Tra 4/1 mm
-------------------	--------------	---------------



Philips 1,5 T

T2 STIR tse10 sag	3:50
T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	4:54

kontrast

T1 tse4 sag IVK	4:54
T1 tse4 tra IVK	2:27

extra

T2 FFE blödn. sag	2:45
-------------------	------

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag 384	1:38
T1 tse sag	3:08
T2 STIR sag	2:26

kontrast

T1 tse sag IVK	3:08
T1 tse tra IVK	2:25

extra

T1 tirm sag darkfluid	2:37
-----------------------	------

GE Akut 1,5 T

Handled Ospec Reg Skåne

Spole: Flex S, Handleds-spole

Kod: M 6600

Tid: 40 min

Övrigt: Körs på 3T MR1 i handleds-spole. I undantagsfall på 1,5 T.

Kan köras utan eller med gips (dock ej gips MR1 handledsspole)

Kulvert MR1
(MR Rtg2)
(MR Lkro)

Patienten kan antingen få ligga på *magen* med handen upp ovanför huvudet eller på *ryggen* med handen utmed sidan. Lägg mycket stöd och fixera handen så patienten känner att det är lätt att ligga stilla.

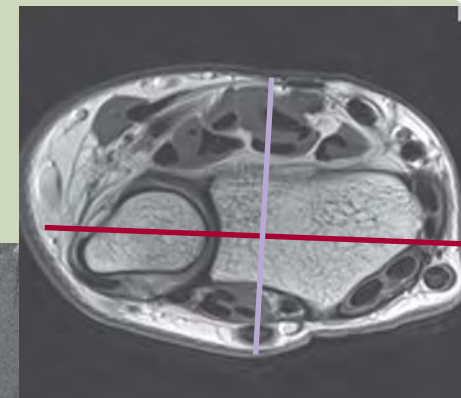
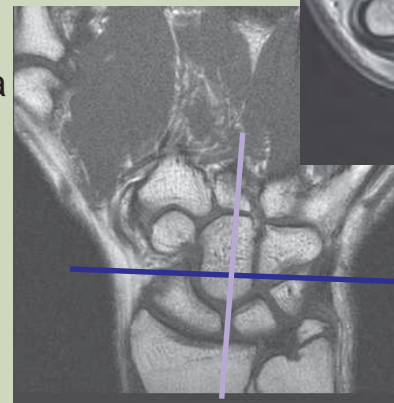
På bilden ska man se handen med fingrarna upp.

På rygg: "Head first"
Trots att Pat åker in med benen först.

Tra: Parallellt med handleden

Cor: Vinkelrät mot leden

Sag



Philips 1,5 T

PD tse SPAIR 3mm cor	4:37
T1 tse HR 3mm cor	2:26
T1 tse 3mm tra	2:26
PD SPAIR 3mm tra	2:30
PD SPAIR 3mm sag	2:30

extra

3D WATS 0.75mm cor	4:16
--------------------	------

Philips 3 T

PD tse SPAIR 2mm cor	4:37
T1 tse HR 2mm cor	2:26
T1 tse 2mm tra	2:26
PD SPAIR 2mm tra	2:30
PD SPAIR 2mm sag	2:30

extra Brosk

3D WATS c cor	2:46
BTFE SPIR cor	4:42
PD DR tse cor	4:56

extra Ligament

3D FFE IP cor	4:19
---------------	------

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Knä Reg Skåne

Spole: Knä spole, flex M

Kod: M 6900

Tid: 30 min

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

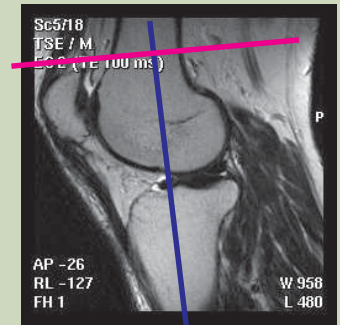
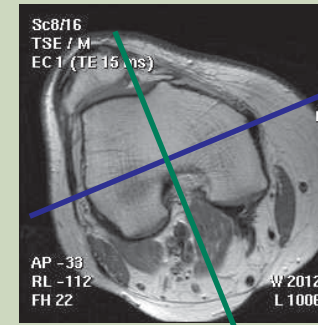
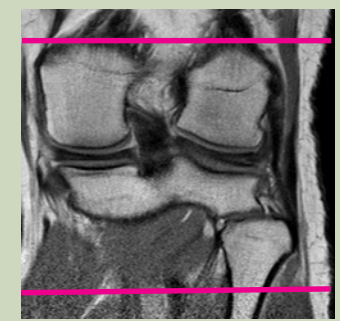
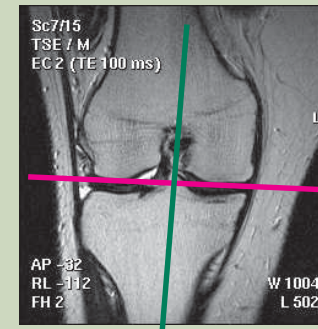
Survey **cor**: Läggs parallellt med femurkondylenas bakkant på survey tra

Survey **sag**: Vinkelrät mot tibias ledyta på survey cor och parallellt med femurkondylerna på survey tra

Sag: Som ovan. Ska täcka hela femur och tibiakondylerna samt menisker

Cor: Som ovan. Ska täcka hela femur och tibiakondylerna

Tra: Fr.o.m patellas övre kant och nedåt till caput fibulae där den är som tjockast.



Philips 1,5 T

Knä rutin

Pd SPAIR 3mm sag	3:42
Pd SPAIR 3mm cor	3:42
T1 3mm sag	4:09
Pd SPAIR 3mm tra	2:53

Tillägg för Brosk

mFFE sag	4:28
3D BTFE SPIR sag	2:53
3D WATSc sag	4:39

Philips 3 T

Knä rutin

Pd SPAIR 3mm sag	3:29
Pd SPAIR 3mm cor	3:04
T1 3mm sag	2:37
Pd SPAIR 3mm tra	3:11

Tillägg för Brosk

3D BTFE sag	2:13
3D WATSc sag	5:12

Siemens Skyra

GE Akut

Romp fistel

Spole: 1,5 T - XL Torso

3T - Cardiac

Kod: M 5580

Tid: 50 min

Kontrast: Gd direkt + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Rectum

MR Rtg2 Rectum

MR Lkro Rectum

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml + 150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumiremblandning per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera på symfyssen. Injicera Gd direkt. Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Gd T2 4mm sag: Skall täcka ett större område i snittplan

Förberedelser:

Lumirem

(1/2 flaska Lumirem + lika delar vatten)

Metylcellulosa

Venflon

Buscopan 2ml

2 st 50 ml sprutor

Gel

Plastpip + slang

Handskar

Servetter

Ev. tampong till kvinl. pat.

Blöja som underlägg på britsen



Philips 1,5 T

Gd T2 4mm sag	3:10
visa	
Gd T1 3mm sag	5:43
Gd T1 3mm tra	3:42
Gd T2 3mm tra	3:15

extra

Gd T2 SPIR 3mm tra	2:15
Gd T2 SPIR 3mm sag	2:15

Philips 3 T

Gd T2 4mm sag	3:41
visa	
Gd T1 3mm sag	4:09
Gd T1 3mm tra	4:33
Gd T2 3mm tra	4:57
Gd T2 SPAIR 3mm tra	4:50

extra

Gd T2 SPAIR 3mm tra	4:43
Gd T2 SPAIR 3mm sag	4:43

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

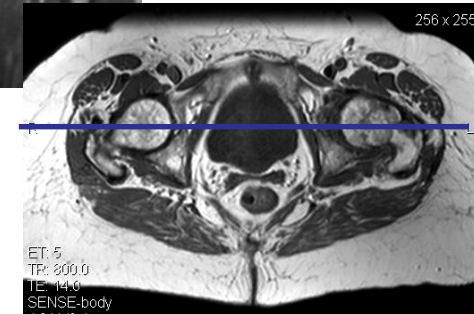
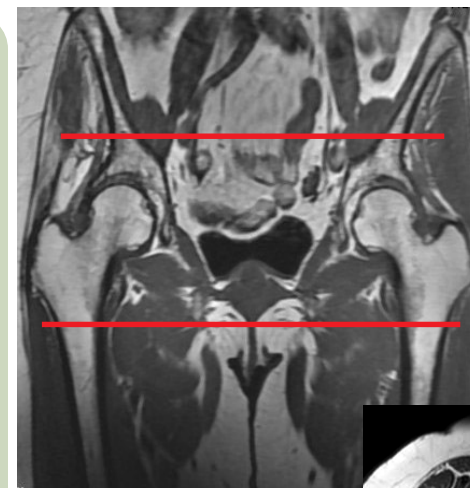
Bäcken Höfter,detalj

Spole: XL Torso
Kod: M 2800
Tid: 30 min
Övrigt:

Kulvert MR2
MR Rtg2
MR Lkro

Välj vilket protokoll som ska köras - höfter eller bäcken. Centrera därefter.

Tra: Över höfterna
Tra: Över hela bäckenet



Philips 1,5 T

HÖFTER

tSTIR 5 mm cor	4:09
T1 4mm HR cor	2:54
T1 4mm HR tra	3:30
T2 SPAIR 5mm tra	3:26

BÄCKEN

tSTIR 6mm cor	4:36
T1 5mm HR cor	3:25
T1 5mm HR tra	3:30
T2 SPAIR 6mm tra	3:15

Extra på höfter

3D WATSc (brosk) 1.20mm	3:54
DUAL tra	4:15

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

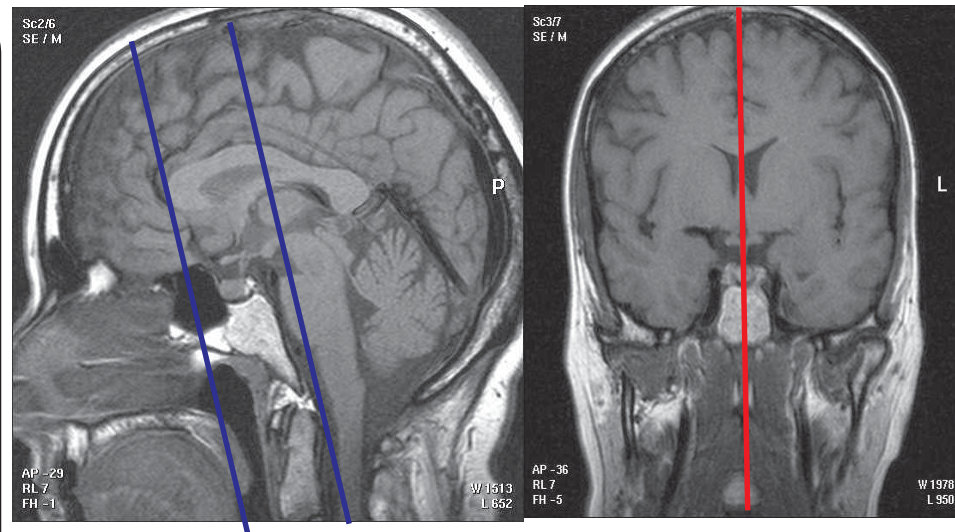
Sella Hypofys

Spole: Head
Kod: M1481
Tid: 30 min
Kontrast: Gd
Övrigt: Ej 3T

Lab: Kulvert MR2
MR Rtg 2
MR Lkro
Akut MR

Cor: Vinklas längs pons bakkant.
Läggs från pons framkant så att
hypofysen inkluderas
Sag: I medellinjen

Även barn < 10 år körs med kontrast



Philips 1,5 T

T13mm **sag** 4:07

kontrast

sT2 tse **cor** IVK 3:08

T1 3mm **cor** IVK 4:07

T1 3mm **sag** IVK 4:07

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

T1 fse 3mm **sag**

kontrast

T2 propeller **cor** IVK

T1 fse 3mm **cor** IVK

T1 fse 3mm **sag** IVK

Sinustrombos

Spole: Head

Kod: M1000 + M1075

Tid: 40 min

50 min-vid frågeställning
tromb i v jugularis

Tid: Skyra 30 min

Kontrast:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

Neuro Mr

Akut MR

Tra: OM-plan

Tr 2D: Snett transversellt så att man täcker sinus transversus-sigmoideus och bulbus v jugularis

Cor: Längs pons bakkant. Bakre snittet längst bak på skallbenet.

Extra vid osäker diagnostik

Radiolog bestämmer hur "3DI ven cor" ska ligga. Obs! Lägga inte till denna om sinus sag. sup. eller transv. redan är vita på T1 sag, för då kan man inte skilja mellan flöde och trombotiserande vita vener.

I andra hand körs Gd T1 3DTFE/ Gd 3D MPRAGE

Extra vid misstanke om tromb i v jugularis

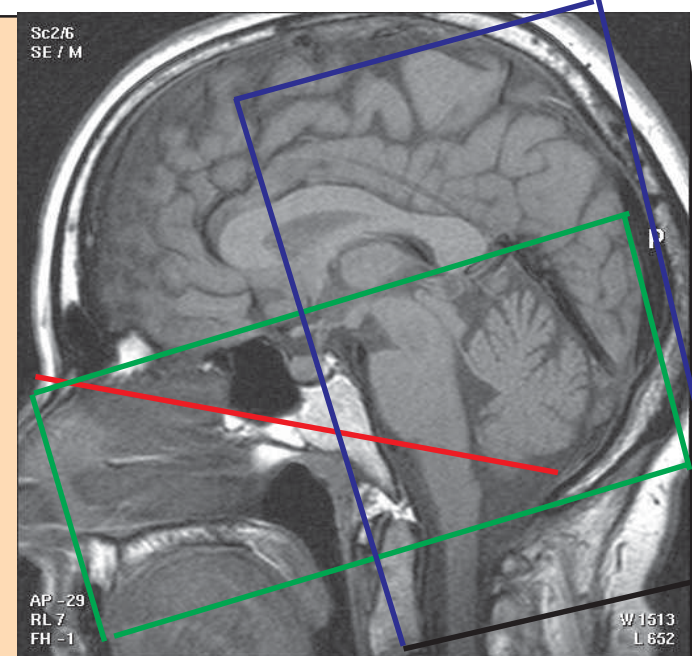
Om misstanke om tromb i vena jugularis körs 3DI/MC tra ur carotis dissektion. Samma centrering som carotis diss, men lägg sat bandet nedanför istället. Man måste i detta fall använda Head Neck/NV spolen.

Efterarbete:

Rekonstruera 3D TFE till cor på MR-konsolen.

Tjocklek: 1mm, Slice gap: 0, Vinkling: längs pons bakkant.

s3D VEN PCA sag: Gör mippar, "sag" och "cor/tra"



Philips 1,5 T

T1 sag	1:47
Diff tra	0:35
s3D VEN PCA sag	5:00
sT2 FLAIR tra	3:51
sT2 tse15 tra	2:28
T2 tse15 HR cor	3:43

extra om osäker diagnostik

3DI ven cor	6:40
T1 3D TFE sag IVK	8:10

extra om tromb v jugularis

3DI/MC tra	9:36
------------	------

Philips 3 T

T1 sag	2:11
Diff tra	0:35
s3D VEN PCA sag	5:00
sT2 FLAIR tra	4:24
sT2 tse15 tra	1:12
T2 tse15 HR cor	3:14

extra om osäker diagnostik

3DI ven cor	6:40
T1 3D TFE sag IVK	8:10

extra om tromb v jugularis

3DI/MC tra	5:44
------------	------

Siemens Skyra 3T

T1 FI2Dsag	2:28
ep2D diff 3scan	1:42
T2 tirm tra dark fluid	2:44
T2 tse tra 512	2:20
FI PC 3D 10 10 10	5:58
T2 tse cor 448 3mm	3:29

extra

PC 2D projection sag extra	0:32
PC 2D projection tra extra	0:32

GE Akut 1,5T

T1 sag	
DWI tra	
Inhance 3D sag	
T2 FLAIR fs tra	
T2 propeller tra	
T2 fse cor	

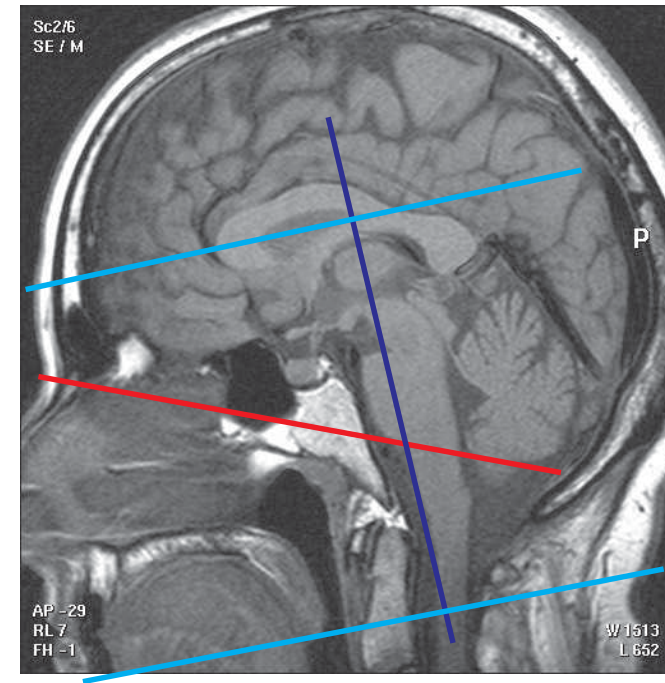
Kranialnerver

Spole: Head
Kod: M1081
Tid: 50 min
Kontrast: Gd
Övrigt: Skyra

Lab: MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan

Tra: Från planum sphenoidale till foramen
magnum
Vinkelrät mot pons bakkant



Philips 1,5 T

Philips 3 T

T2 tse sag	2:24
T2 Flair tra	3:12
T1 3D 1x1x1 tra	8:19

kontrast

T2 3D DRIVE tra IVK	7:00
T1 3D 1x1x1 tra IVK	8:19
<i>extra</i>	
T1 3D FFE tra IVK	3:16

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T2 tirm tra dark fluid	2:44
T1 MPR tra	8:41

kontrast

T2 Space DRIVE tra IVK	7:28
T1 MPR tra IVK	8:41
<i>extra</i>	
Vibe FS tra IVK	8:01

GE Akut 1,5T

Tumör kontroll

Spole: Head

Kod: M1081, M1078

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan

Rekonstruera T1 3D sekvens till övriga 2 plan.

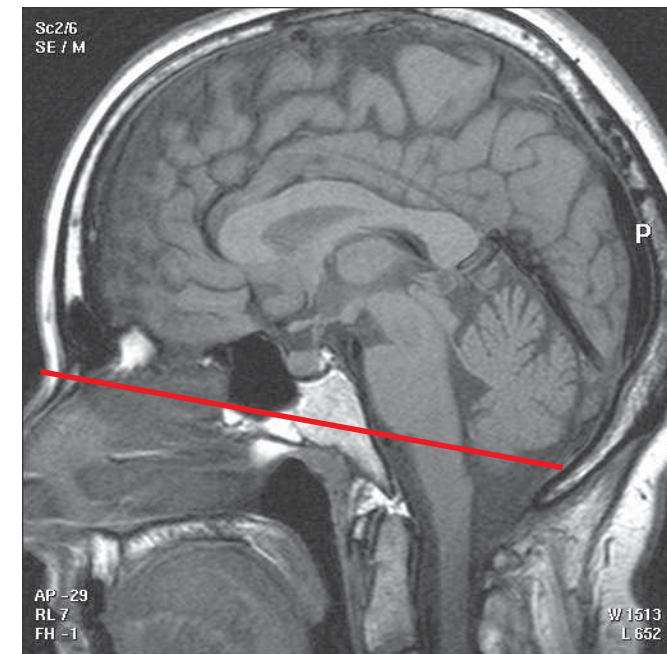
Tjocklek: 1mm gap: 0mm

Ej perfusion vid meningeom samt vid barn.

Perfusion:

Körs helst på 3T. OM-plan. Tryckspruta, grön venflon,

5ml/s. 18 s fördröjning av injektion. Enkeldos (efter vikt).



Philips 1,5 T

Philips 3 T

T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:30

kontrast

PWI IVK	
T2 tse15 sag IVK	1:48
T1 3D 1x1x1 sag IVK ca	9:00

Siemens Skyra 3T

T2 FLAIR tra	2:44
ep2d diff3scan	1:42

kontrast

PWI IVK	
T2 tse sag 512 IVK	2:20
T1 mprage sag ISO 0,9 IVK	

GE Akut 1,5T

MRCP

Spole:XL torso, Body
Kod: M 4500
Tid: 40 min
Kontrast:
Övrigt: Buscopan/NOW
Andningssensor

Lab: MR Buk Rtg2
MR Buk Lkro
Fastande 6 tim

Om patienten har erhållit Primovist bör ej denna undersökning göras!

Förbered pat om andhållning i expiration - dvs "andas in, andas ut och håll andan".
Lägg på andningssensorn.

Survey

Sense Ref Scan: Pat ska håll andan på det första scannet (de sista 3 kan pat andas som vanligt)

sSSH TE 80 BH tra: (singelshot). Skall täcka hela levern

SSH MRCP RAD: Shimbox över lämpligt område. Breathhold x 6

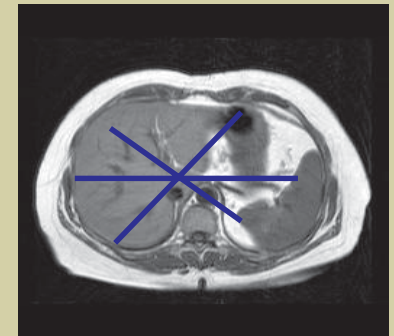
MRCP MS: (Siemens:Haste) Lägg i 3 olika vinklar. Breathhold i 24 s. Om pat ej klarar detta kan man köra:

Extra:

MRCP MS BHx2 (2 x 16 sek)

Efterarbete (vg se sida längre ner):

MIP på MS-sekvenserna



Philips 1,5 T

Survey B-FFE
SENSE Ref scan
sSSH TE80 BH tra 0:15
T2 HR RT tra 2:05
sT1 WATS BH tra 0:18
SSH MRCP RAD cor 0:48

MRCP 3D HR cor 3:16

Extra

MRCP MS BHx2 cor 0:32
MRCP x3 MS BH cor 0:24

Philips 3 T

Survey B-FFE
SENSE Ref scan
sSSH TE80 RT tra 0:39
T2 HR RT tra 2:05
sT1 WATS BH tra 0:18
SSH MRCP RAD BH cor 0:56

MRCP 3D HR cor 3:24

Extra

B-TFE tra 0:58
MRCP x3 MS BH cor 1:04

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Skalle Rutin P

Spole: Head, NV16
Kod: M1000

Tid: 20 min

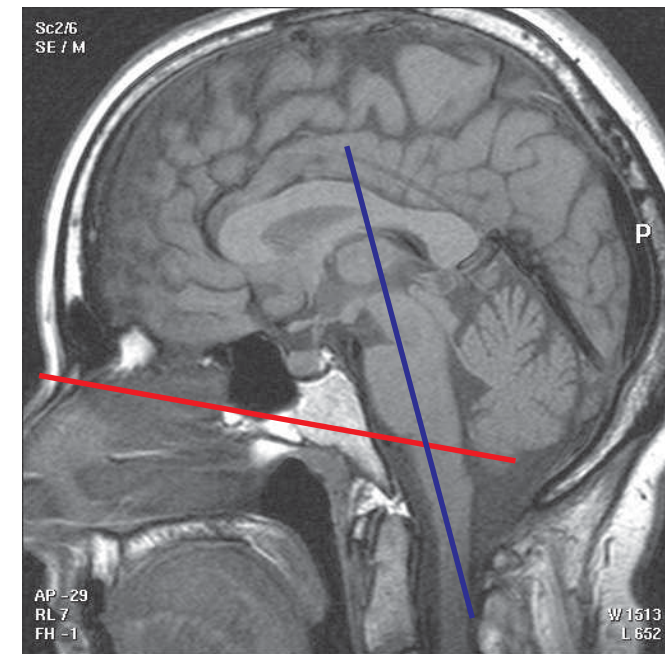
Kontrast:
Övrigt: Använd Smart Exam

Lab: MR Kulvert
Rtg 2 MR
MR Lkro
Neuro MR
Akut MR

Tra: OM-plan
Cor: Parallellt med pons bakkant.

sDW cor: Vid misstanke om lesion i
hjärnstammen.

Vid nyupptäckt tumor ska " T13D sag
IVK" läggas till.



Philips 1,5T

T2 tse sag	2:29
T2 FLAIR tra	2:34
DWI tra	0:34
T1 tra	3:11
T2 tse tra	2:28

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:30
T1 tra	3:18
T2 tse15 tra	1:48

Siemens Skyra

T2 tse sag p2	1:26
T2 FLAIR tra	2:44
ep2d diff3scan trace p2 mono	1:42
T1 tse r tra	2:15
T2 tse tra 512	2:20

GE Akut 1,5 T

T2 fse sag	
T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
T1 tse tra	
T2 propeller tra	

Orbita

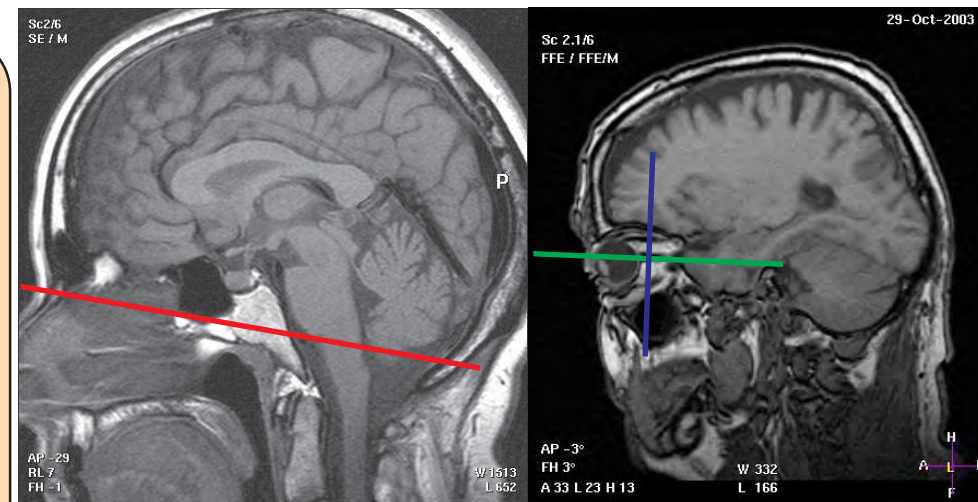
Spole: Head
Kod: M1281
Tid: 50 min
Kontrast: Gd
Övrigt:

Lab: MR Neuro kontrast
MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
Akut MR

Tra: OM-plan
Tra: Gd: Parallellt med n. Opticus
Cor: Vinkelrät mot n. Opticus. Från bulbens bakkant och bakåt t.o.m. chiasma, eller över tydlig patologi.

Patienten skall fixera blicken under undersökningen (får blinka)

Vid opticusgliom kör även T1 tra över hela hjärnan



Philips 1,5 T

T2 tse sag	1:26
T2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
STIR HR 3mm cor	5:46
T1 HR 3mm tra	3:49

kontrast

T2 tse HR 3mm tra IVK	3:51
T1 SPIR 3mm tra IVK	4:12
T1 SPIR 3mm cor IVK	4:12

extra

T1 **tra** IVK

Philips 3 T

T2 tse sag	1:26
T2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
STIR HR 3mm cor	5:46
T1 HR 3mm tra	3:49

kontrast

T2 tse HR 3mm tra IVK	3:51
T1 SPIR 3mm tra IVK	4:12
T1 SPIR 3mm cor IVK	4:12

extra

T1 **tra** IVK

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T2 tirm tra dark fluid	2:44
ep2d diff 3scan trace p2 mono	1:42
T2 tse FS cor 384 3mm	4:22
T1 tse r tra 3mm	4:38
T2 swi3D tra p2 1,5mm IVK (v.b.)	4:54

kontrast

T2 tse FS tra 384 3mm IVK	4:18
T1 tse FS r tra 3mm IVK	4:39
T1 tse FS r cor 3mm IVK	4:39

extra

T1 **tra** IVK

GE Akut 1,5T

T2 fse sag	
T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
STIR 3mm cor	
T1 3mm tra	

kontrast

T2 fse 3mm tra IVK	
T1 fse FS 3mm tra IVK	
T1 fse FS 3mm cor IVK	

extra

T1 **tra** IVK

Pediatrik utredning P el P+C

3 mån-12 år

Spole: Head

Kod: M1081

Tid: 40 min utan Gd

60 min med Gd

Kontrast: ev Gd

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan

Cor: Parallellt med pons bakkant.

Efterarbete:

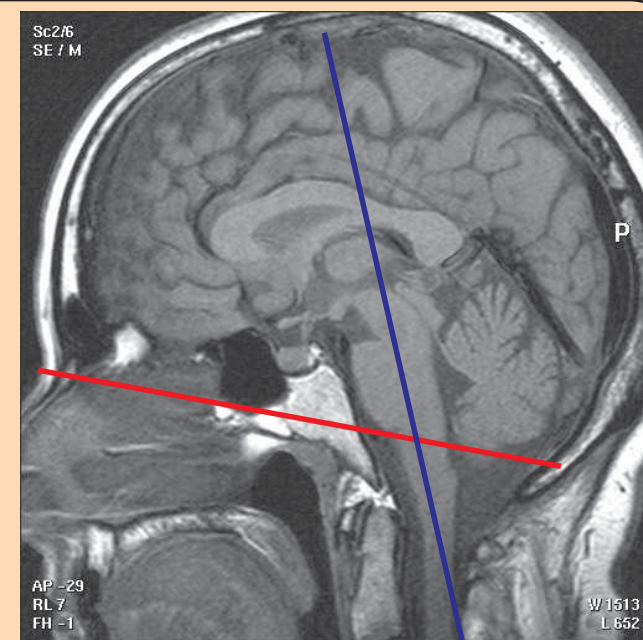
Rekonstruera T1 3D till cor.

Tjocklek: 1mm, Slice gap: 0,

Vinkling: längs pons bakkant.

Efterarbete Skyra T1 IR:

Rekonstruera Modulusbild innan man byter patient.



Philips 1,5 T

Rutin utan kontrast

T1 TFE 3D 1x1x1 tra	8:10
sT2 FLAIR cor	3:51
Diff tra	0:35
T1 IR tse5 tra	5:55
T2 tse15 HR 3mm tra	4:22

Rutin med kontrast

T1 TFE 3D 1x1x1 tra	8:10
sT2 FLAIR cor	3:51
Diff tra	0:35
T1 IR tse5 tra	5:55

kontrast

T2 tse15 HR 3mm tra IVK	4:22
T1 TFE 3D 1x1x1 tra IVK	8:10

Philips 3 T

Rutin utan kontrast

T1 TFE 3D 1x1x1 tra	7:35
sT2 FLAIR cor	9:00
Diff tra	0:35
T1 IR tse5 tra	5:55
T2 tse15 HR 3mm tra	4:22

Rutin med kontrast

T1 TFE 3D 1x1x1 tra	7:35
sT2 FLAIR cor	9:00
Diff tra	0:35
T1 IR tse5 tra	5:55

kontrast

T2 tse15 HR 3mm tra IVK	4:22
T1 TFE 3D 1x1x1 tra IVK	8:10

Siemens Skyra 3T

Rutin utan kontrast

T1 MPRAGE tra iso 0,9	8:08
T2 cor FLAIR 3mm	8:44
ep 2D diff 3scan	1:42
T1 tir tra 3mm	5:55
T2 tse tra 512 3mm	4:33

Rutin med kontrast

T1 MPRAGE tra iso 0,9	8:08
T2 cor FLAIR 3mm	8:44
ep 2D diff 3scan	1:42
T1 tir tra 3mm	5:57

kontrast

T2 tse tra 512 IVK 3mm	4:33
T1 MPRAGE tra iso 0,9 IVK	8:08

GE Akut 1,5T

Pulserande Tinnitus

Spole: Head

Kod: M1081,M1075

Tid: 50 min

Kontrast: Gd

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan

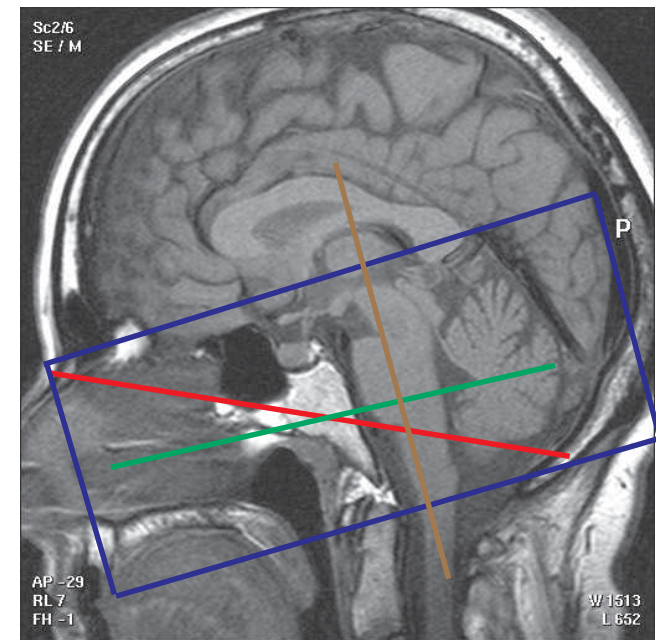
Tra: 3D volym: Slabbens nederkant i nivå med övre kanten på C1. OM-plan

Tra: 2D volym: Snett transversellt så att man täcker sinus transversus-sigmoideus och bulbus v jugularis

Tra: Gd DRIVE+T2 spc: Vinkelrät mot pons bakkant med mittsnittet strax nedanför mitten av pons.

Efterarbete (vg se sidor längre ner):

3D1 Artär eller TOF: MIP med stort FOV så att sinus transversus/sigm är inkluderad



Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:29
sT2 FLAIR tra	3:51
Diff tra	0:35
3DI tra	6:40
2D PC tra	1:14

kontrast

sT2 tse15 tra IVK	2:28
T1 2mm tra IVK	2:59
T2 3D DRIVE tra IVK	6:49

extra

T1 2mm cor IVK	4:44
-----------------------	------

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
sT2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
3DI tra	5:57
2D PC tra	0:49

kontrast

sT2 tse15 tra IVK	1:48
T1 2mm tra IVK	4:07
T2 3D DRIVE tra IVK	5:26

extra

T1 2mm cor IVK	4:44
-----------------------	------

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T2 tirm tra dark fluid	2:44
ep 2D diff 3scan	1:42
TOF 3D circ willisi tra	5:33
PC 2D projection tra	0:34

kontrast

T2 tse tra 512 IVK	2:20
T1 tse r tra 2mm IVK	4:38
T2 spc tra iso 0,5 IVK	4:20

GE Akut 1,5T

Demens

Spole: Head

Kod: M1000

Tid: 40 min Philips

30 min Skyra

Kontrast: ev GD

Övrigt: 3T med tryckspruta

Helst på 3T

Lab: MR Kulvert

MR neuro kontrast

MR Rtg 2

MR Lkro

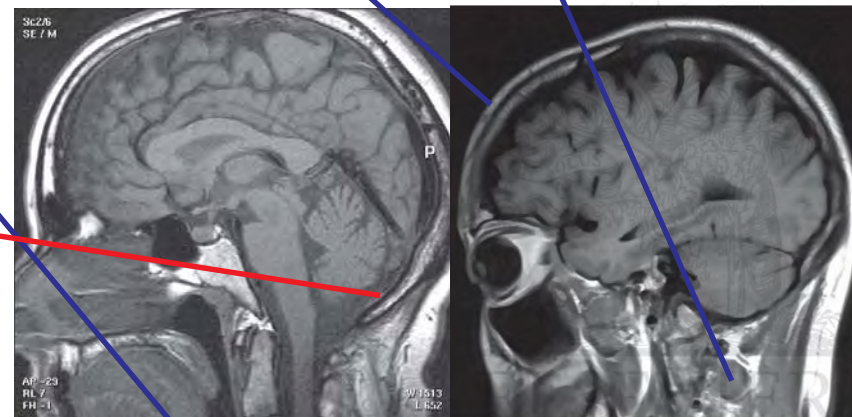
Rutin är utan GD. Gd ges vid tumör eller om frågeställningen är CBD (corticobasal degeneration)

Tra: OM-plan

Cor: Läggs vinkelrät mot temporallobens längsaxel på sag bild.

3T: Kontrast med tryckspruta 5ml/s. Grön venflon.
Starta tryckspruta och scan samtidigt

Efterarbete: Rekonstruera T13D cor till tra (OM plan)
Tjocklek: 1mm gap: 0mm



T1 3D TFE **cor** ska täcka in fr.o.m pannan t.o.m. sista hudbiten occipitalt.

Cor: Läggs vinkelrät mot temporallobens längsaxel på sag bild.

Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:29
sT2 FLAIR tra	3:51
Diff tra	0:35
T2 FFE blödn tra	4:26
T1 3D TFE 1x1x1 cor ca	11:00

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
T2 FLAIR tra	4:24
Diff tra	0:35
T2 FFE blödn tra	4:26
T1 3D TFE 1x1x1 cor	11:00

extra	
PWI ssh tra IVK	1:36

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T2 FLAIR tra	2:44
ep diff 3scan trace p2 mono	1:42
T1 MPRAGE cor iso 0,9	8:08
T2 swi3D tra p2 1,5mm IVK	4:54

extra	
ep2D perf p2 test IVK	1:45

GE Akut 1,5T

Epilepsi

Spole:Head

Kod: M1000 el M1081

Tid: 50 min Philips

40 min Skyra

Kontrast: ev Gd

Övrigt: Helst på 3T

Lab: MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

MR neuro kontrast

Detta protokoll används för alla patienter med känd epilepsi, som ännu inte genomgår utredning inför Ep kirurgi.

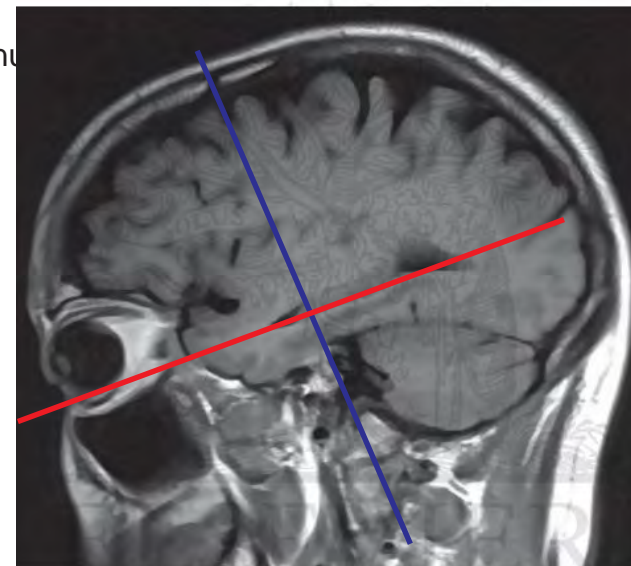
Om det önskas MR efter första krampanfall körs Skalle Rutin.

3D sekvens ska täcka hela skallen

Utan GD som rutin. Om tumör el dyl upptäcks: Ge GD

Cor: Vinkelrät mot
temporalloberna

Tra: Vinkla längs temporalloberna



© ELSEVIER, INC. - NETTERIMAGES.COM

Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:29
Diff tra	0:35
sT2 FLAIR tse51 cor	3:51
T1 3D TFE 1x1x1 tra ca	11:00
T2 FFE blödn cor	4:27
sT2 tse15 tra	2:28

ev Kontrast

T1 3D TFE 1x1x1 tra IVK	11:00
--------------------------------	-------

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
Diff tra	0:35
T2 FLAIRtse36 3mm cor	4:24
T1 3D TFE 1x1x1 tra	11:00
T2 FFE blödn cor	3.15
T2 tse15 tra	1:48

ev Kontrast

T1 3D TFE 1x1x1 tra IVK	11:00
--------------------------------	-------

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T1 mprage tra iso 1mm	8:08
Ep2d diff 3scan	1:42
T2 FLAIR cor	4:32
T2 tse tra 512	2:20
T2 swi3D tra p2 1,5 mm	4:54

ev Kontrast

T1 mprage tra iso 1mm IVK	8:08
----------------------------------	------

GE Akut 1,5T

Neuronavigering C eller P+C

Spole: Head
Kod: M1080 el M1081
Tid: 30 min
Kontrast: Gd
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
Neuro MR
Akut MR

Gd T1 3D **tra**: Endast de transversella snitten skall läggas ovinklat. Näsan ska vara med så att ingen invikning sker. Stacken ska täcka området från under näsan till en bit ovanför skalpen. Hela skallen ska vara med.

OBS !! Patienten får inte ha hörlurar på sig, då de ger avtryck i huden. Använd inte heller stödkuddar vid skallbenet, utan sätt kuddarna från hörselgången och nedåt. Detta orsakar annars problem med neuronavigatorns bildhantering.

Skicka de transversella bilderna direkt till Stealthplan servern från ViewForum.

Om det gäller EP utredning ska T1 3D TFE köras både före och efter kontrast.



Philips 1,5 T

Ej EP utredning C

kontrast

T2 tse15 sag IVK	2:20
T1 3D TFE 1x1x2 tra IVK	6:25

EP utredning P+C

T1 3D TFE 1x1x2 tra	6:25
<i>kontrast</i>	
T2 tse15 sag IVK	2:20
T1 3D TFE 1x1x2 tra IVK	6:25

Philips 3 T

Ej EP utredning C

kontrast

T2 tse15 sag IVK	2:20
T1 3D TFE 1x1x2 tra IVK	6:25

EP utredning P+C

T1 3D TFE 1x1x2 tra	6:25
<i>kontrast</i>	
T2 tse15 sag IVK	2:20
T1 3D TFE 1x1x2 tra IVK	6:25

Siemens Skyra 3T

Ej EP utredning C

kontrast

T2 tse sag p2 IVK	1:26
T1 mprage tra p2 iso IVK 1,0	5:15

EP utredning P+C

T1 mprage tra p2 iso 1,0	5:15
<i>kontrast</i>	
T2 tse sag p2 IVK	1:26
T1 mprage tra p2 iso IVK 1,0	5:15

extra

T2 spc tra p2 iso 1,0	6:42
(Flair)T2 spc da-fl tra p2 iso 1,0	6:42

GE Akut 1,5T

Ej EP utredning C

kontrast

T2 fse sag IVK	
T1 fspgr 3D tra IVK	

EP utredning P+C

T1 fspgr 3D tra	
<i>kontrast</i>	
T2 fse sag IVK	
T1 fspgr 3D tra IVK	

Ansikte/Skallbas/halsens mjukdelar

Spole: Head/NV
3T neurovaskulär spole
Kod: M1581
Tid: 50 min, Skyra 40 min
Kontrast: Gd
Övrigt:
Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
MR neuro kontrast

Körs helst på 1,5 T

Centrering beroende på var förändringen sitter.

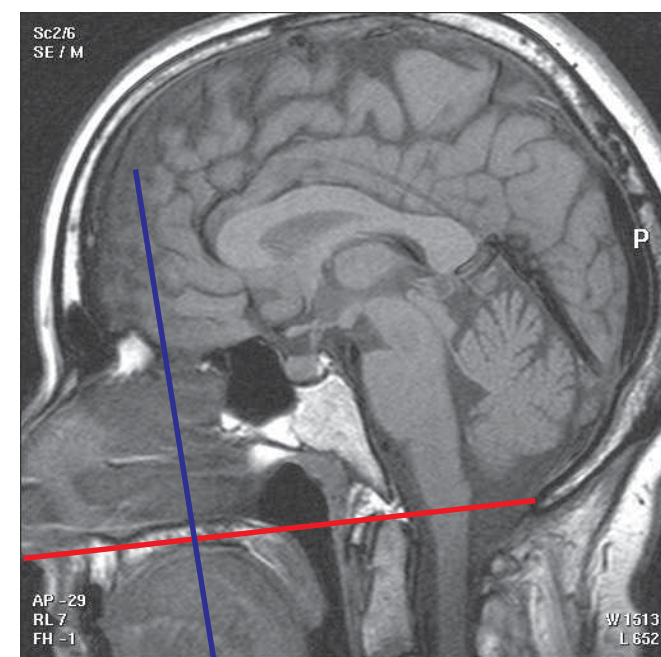
Tra: Parallellt med hårda gommen

Cor: Vinkelrät mot hårda gommen

OBS ! Är det en odontologisk us av ansiktet kör vi

Gd T1 SPIR tra istället för Gd T1 SPIR cor.

Om parotis: Försök att undvika att lägga något (stödkuddar, hörselkåpor el dyl) som kan trycka direkt på parotiskörteln. Speciellt viktigt på barn.



Philips 1,5 T

T1 sag	1:47
T2 STIR cor	4:54
T2 tse15 HR 3mm tra	4:13
T1 tse3 HR 3mm tra	5:18
<i>Kontrast</i>	
T1 tse3 HR 3mm tra IVK	5:18
T1 tse3 HR 3mm cor IVK	3:56
T1 SPIR tse3 HR 3mm cor/tra IVK	5:18
tra om odontologisk us	

Philips 3 T

T1 sag	2:11
T2 STIR cor	4:33
T2 tse15 HR 3mm tra	3:51
T1 tse3 HR 3mm tra	4:49
<i>Kontrast</i>	
T1 tse3 HR 3mm tra IVK	4:49
T1 tse3 HR 3mm cor IVK	3:35
T1 SPIR tse3 HR 3mm cor/tra IVK	
tra om odontologisk us	

Siemens Skyra 3T

T1 tse sag	2:18
T2 STIR cor	4:26
T1 tse HR tra 3mm	4:05
T2 tse tra 512 3mm	3:59
<i>Kontrast</i>	
T1 tse HR tra 3mm IVK	4:05
T1 tse HR cor 3mm IVK	4:05
T1 tse FS cor/tra 3mm IVK	4:52
tra om odontologisk us	

GE Akut 1,5T

Carotis P

Spole: NV spole
Kod: M1875
Tid: 30 min
Kontrast:
Övrigt: MIP

Lab: MR Kulvert
MR rtg 2
Akut MR

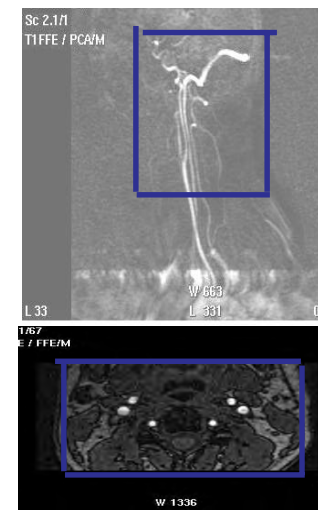
Snitten ska sträcka sig från Hypofysen till Carotis bifurkationen

Om *Vertebraldissektion* se protokoll för detta!

Kontroll av carotis dissektion körs med Gd som carotisrutin
protokollet

Om fyndet är osäkert enligt radiolog ska undersökningen först
kompletteras med PD SPIR tra och sen ev. med Gd 3D cor ur
carotis rutin

Efterarbete (vg se sidor längre ner):
MIP: bil, dx, sin



Philips 1,5 T

Survey	
Survey PCA sag	0:41
3DI/MC tra	9:36
PD tse tra	4:44

Kontroll av dissektion

Survey	
Survey PCA sag	0:41
PD tse tra	4:44

Kontrast

Gd 2D Bolustrak cor
Gd 3D HR cor

Extra

PD tse5 SPIR 3mm tra	4:44
----------------------	------

Philips 3 T

Survey	
Survey PCA sag	0:41
3DI/MC tra	5:44
PD tse tra	5:52

Kontroll av dissektion

Survey	
Survey PCA sag	0:41
PD tse tra	4:44

Kontrast

Gd 2D Bolustrak cor
Gd 3D HR cor

Extra

PD tse5 SPIR 3mm tra	4:44
----------------------	------

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Localizer PC sag
Inhance 3D inflow IR cor
Pd fse tra

Carotis C

Spole: NV spole

Kod: M1875

Tid: 30 min

Kontrast: Gd i tryckspruta

Övrigt: MIP,MPR, Kreatininvärde

Tryckspruta: Ja

Kontrast mängd: 20 ml

Nacl: 20 ml

Rosånål

Tryck: 2.0 ml/s

Lab: MR Kulvert

MR rtg 2

MR neuro kontrast

Centrera över carotider, ha med cirkulus Willisi

Survey: (Spole: Head/neck).

Survey 2: Innehåller tra och cor

Bolus track 2D: Ha med huvud och övre torax

3D HiRes: Ha med circulus Willisi och arcus.

GD BolusTrack och 3D HR ligger grupperade tillsammans

Ha "Autoview öppet"

Torrkörning: Kör igång Bolustrack. När preparationsfasen är gjord stannar sekvensen och väntar. Starta Bolustrack. Starta 3D HR strax därefter.

Körning med Kontrast:

Kör igång Bolustrack. När preparationsfasen är gjord stannar sekvensen och väntar.

Starta Bolustrack och tryckspruta samtidigt.

När kontrasten kommit till carotisartär startas 3D HR.

Efterarbete (vg se sidor längre ner): **MIP:** bilateralt, vä och höger.

MPR: från strax under carotis bifurkation t.om. arteria cerebri media.



Philips 1,5 T

Survey PCA sag 0:41

Survey 2 0:38

2D Bolustrak cor 1:04

3D HR cor 1:11

kontrast

Gd 2D Bolustrak cor

Gd 3D HR cor

Philips 3 T

Survey PCA sag 0:40

Survey 2 0:38

2D Bolustrak cor 3:15

3D HR cor 1:08

kontrast

Gd 2D Bolustrak cor

Gd 3D HR cor

Siemens Skyra 3T

Flash Loc 0:22

vessels neck 0:27

FI3D cor pre 0:12

kontrast

Care Bolus cor 1:32

FI3D cor post 0:12

GE Akut 1,5T

Njurartärer

Spole: XL Torso, Body

Kod: M 5275

Tid: 50 min

Kontrast: Gd

Övrigt: Buscopan/NOW

Andningssensor

Kreatininvärde

Lab: MR Buk

Helst 3T

Fastande 4 tim

Survey

Sense Ref Scan: Hålla andan på det första scannet (på de andra 3 andas pat som vanligt)

sSSH TE80 BH tra: Pat håller andan. Inkludera binjurar

sT1 WATS BH tra: Pat håller andan. Inkludera binjurar.

GD BolusTrack och 3D HR ligger grupperade tillsammans

Ha **"Autoview öppet"**

Torrkörning: Kör igång Bolustrack. När preparationsfasen är gjord stannar sekvensen och väntar. Starta Bolustrack. Starta 3D HR strax därefter.

Körning med Kontrast: Kör igång Bolustrack. När preparationsfasen är gjord stannar sekvensen och väntar. Starta Bolustrack och tryckspruta samtidigt.

När kontrasten kommit till bukaortan: **"Håll Andan"** och starta 3D HR omedelbart.

Efterarbete (vg se sida längre ner):

MIP cor

MPR tra (från truncus-coeliacus till aorta-bifurkationen)



Philips 1,5 T

Survey

SENSE Ref Scan 0:59

sSSH TE80 BH tra 0:15

sT1 WATS BH tra 0:20

Bolus Trak 2D 0:51

3D HR 0:19

Kontrast

Gd Bolus Trak 2D 0:51

Gd 3D HR 0:19

Gd sT1 WATS BH 0:19

EXTRA

B-TFE BH cor 0:19

Philips 3 T

Survey

SENSE Ref Scan 0:59

sSSH TE120 RT tra 0:32

s3DT1 WATS BH tra 0:19

THRIVE BH tra 0:14

Kontrast

Gd Bolus Trak 2D 1:16

Gd Buk MRA 0:18

T1 HR BH tra 0:20

EXTRA

B-TFE BH cor 0:18

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Käkleder TMJ

Spole: Flex S

Kod: M 1700

Tid: 40 min

Kontrast:

Övrigt: Bitkloss

Spole: Flex Small samt speciell huvudhållare.

Lägg en handduk runt huvudet och käklederna.

Lägg sedan spolhalvorna över handduken vid käklederna. Placera hörselskyddskåporna över spolarna som då hålls på plats.

Tänk på vilken sida på skallen de båda spolarna hamnar!

Pat ska ha stängd mun.

Ge patienten en bitkloss som ska sättas mellan framtänderna vid de sista gapande sekvenserna.

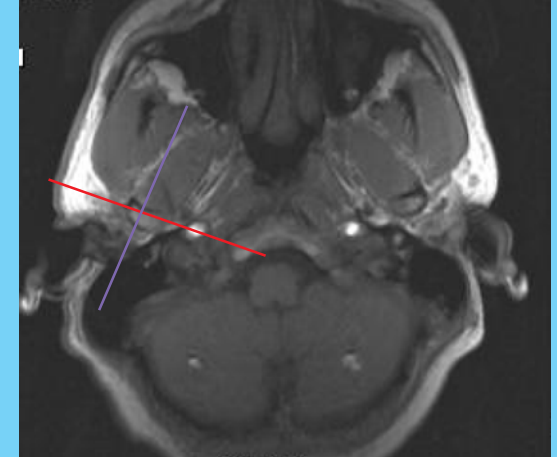
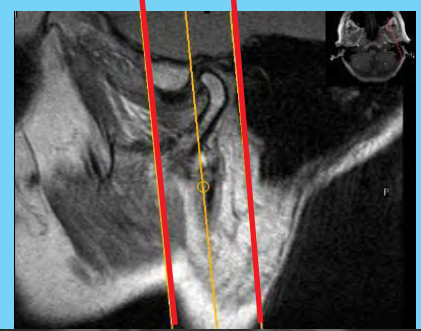
Survey: Under Coil kombination: välj 1 och 2

Sag: Lägg stacken lite mer ut mot den laterala sidan

Cor: Centrera på kompaktan i framkanten. Ska även centreras på sag-bilder. Centra längs caputs längdriktning. Bakkanten på boxen ska ligga några mm bakom caputs bakre yta - se bild!!

Gapande: Be pat sätta in bitklossen. Kör en ny Survey.

Movie: 5 dynamiska scan på 26 sek körs. Pat får bita om en "trappa" i 5 olika lägen.



Philips 1,5 T

PD **sag** bilat 2mm 2:44

T2 **sag** bilat 2mm 1:44

PD **cor** dx 2mm 2:25

PD **cor** sin 2mm 2:25

gapande

Survey

PD **sag** bilat 2mm 2:18

extra

Movie 3mm 5x26 s

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5 T

Romp Tumor P+C

Spole: 1,5 T - XL Torso
3T - Cardiac

Kod: M 5581

Tid: 60 min

Kontrast: Gd + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Rectum
MR Rtg2 Rectum
MR Lkro Rectum

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml + 150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumiremblandning per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera på symfysen. Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Förberedelser:

Lumirem
(1/2 flaska Lumirem + lika delar vatten)

Metylcellulosa

Venflon

Buscopan 2ml

2 st 50 ml sprutor

Gel

Plastpip + slang

Handskar

Servetter

Ev. tampong till kvinnl. pat.

Blöja som underlägg på britsen



Philips 1,5 T

T2 sag	3:10
T1 HR sag	5:43
T1 tra	3:43
T2 tra	3:15

kontrast

Gd T1 HR sag	5:43
Gd T1 tra	3:42

extra

T2 SPIR tra	2:15
T2 SPIR sag el cor	2:15

Philips 3 T

T2 tse18 sag	3:39
T1 tse3 sag	4:15
T1 tse3 tra	5:00
T2 tse 18 tra	2:38

kontrast

Gd T1 tse3 sag	5:00
Gd T1 tse3 tra	4:03

extra

T2 SPAIR tra	2:46
T2 SPIR sag el cor	2:46

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Fotled Akillessena Reg Skåne

Spole: Fot/Fotledsspole
Flex
Kod: M7100
Tid: 30 min
Övrigt:

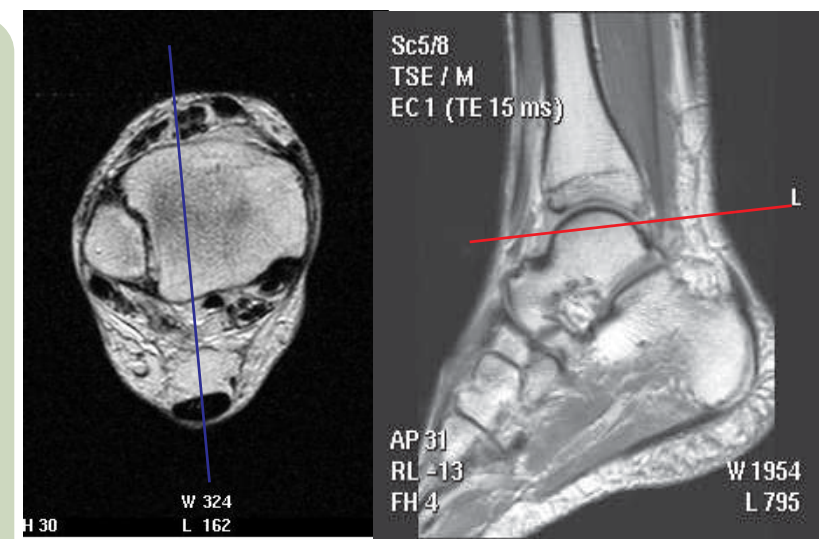
Kulvert MR2
MR Rtg2

Foten ska vara dorsalflekterad (dvs foten ska "vinklas uppåt" - vinkelrät mot underbenet)

Sag: Parallellt med Akillessenan

Tra: Vinkelrät mot Akillessenan

Obs: Senan går en bra bit in under hälen och sträcker sig långt upp parallellt bakom Tibia



Philips 1,5 T

T2 tSTIR 3mm sag	5:25
DUAL 2mm sag	5:32
DUAL 3mm tra	4:08

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Lever Hemangiom

Spole: XL Torso

Kod: M4481

Tid: 40 min

Kontrastmedel: Gadolinium

Övrigt: Buscopan/NOW

Andningstrigging

Kallelse: MR Buk

MR Buk Rtg2

Fastande 4 tim

Lägg på andningssensorn (RT). Informera pat om att hålla andan i expiration - dvs "andas in, andas ut och håll andan"
Ref scan: Hålla andan på första scannet och andas som vanligt på de tre sista

Tra: Hela levern ska vara med!

Tra: Kör först ett "torr"scan. Kolla att bilderna är bra.

Dynamisk us.

En sjuksköterska går in och ger kontrast. Vänta tills ni börjar ge koksalt, då ska första dynamiska startas (artärfas). Direkt efter startas andra scannet för att fånga portovenös fas. Därefter omgångar med ca 30 sek mellanrum. Pat ska hålla andan.



Philips 1,5 T

SENSE REF scan

DUAL tse RT tra 3:54

sT1 WATS BH tra 0:21

T2 HR RT tra 2:24

sSH TE 165 RT tra 0:20

DWIBS se FSAT tra 4:17

kontrast

e-Thrive Dyn BH tra 1 scan

GD Thrive Dyn BH tra 4 scan

GD Thrive Dyn BH tra 1 scan

extra

T1 TFE RT tra 0:33

sSSH TE80 FB tra 0:15

sTHRIVE tra 0:20

Philips 3 T

SENSE REF scan

B-TFE RT tra 1:18

SSH TE120 RT tra 0:51

DUAL FFE tra 0:22

THRIVE BH tra 0:22

DWIBS se FSAT tra 4:17

kontrast

e-Thrive Dyn BH tra 1 scan

GD Thrive Dyn BH tra 4 scan

GD Thrive Dyn BH tra 1 scan

extra

T2 HR RT tra 2:05

B-TFE BH cor 1:07

T1 TFE ip BH tra 0:24

T1 TFE ip BH tra 0:24

T2 TFE BH tra 0:39

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Perthes höfter

Spole: Spine+Flex L (Dual)

Kod: M 2800

Tid: 40 min

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

OBL: Lägg parallellt med collum på både höger och vänster sida



Philips 1,5 T

T2 tSTIR cor	3:30
T1 HR cor	4:39
Dx T1 HR OBL	4:39
Sin T1 HR OBL	4:39
Dx STIR OBL	3:30
Sin STIR OBL	3:30

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut 1,5 T

Höft fraktur

Spole: XL Torso, Flex (Dual)

Kod: M 2900

Tid: 30 min

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

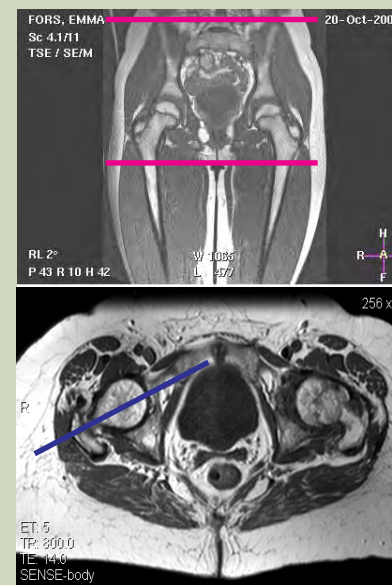
Tra bilat. Körs med Q-bodycoil.
Ska täcka båda höfterna och hela bäckenet.

Efter detta centreras övriga bildserier över aktuell höft med SENSE Flex-coil.

Cor: Parallellt med collum femoris

Snitten läggs över aktuell höft.

Om *pertrochantärfraktur* kör också transversella bilder över aktuellt område. Kan gå långt ner i femur.



cervikal fraktur

pertrochantär fraktur

Philips 1,5 T

STIR tra bilat. 4:09

STIR cor

T1 cor 3:42

Om pertrochantärfraktur,
kör:

STIR tra 3:42

T1 tra 4:27

Philips 3T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Stereotaxi Biopsi

Spole: Head

Kod: M1080 + M1083

Tid: 70 min

Kontrast: Gd

Övrigt: Ram

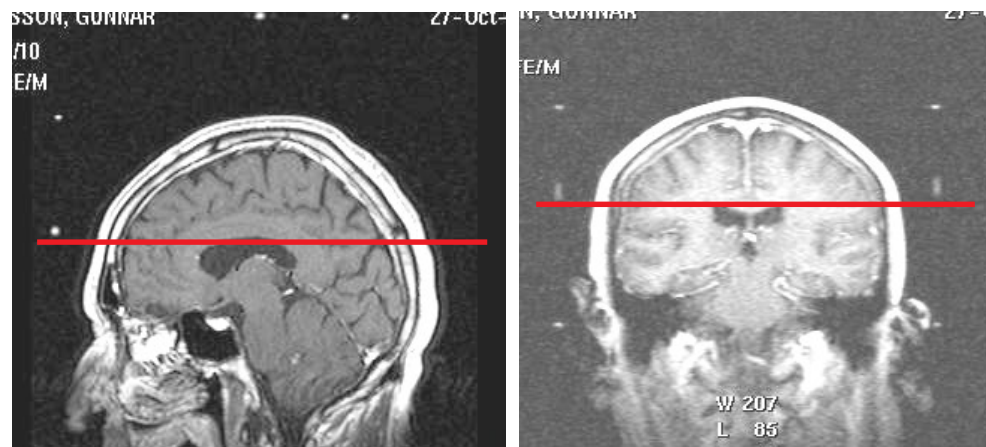
Lab: MR Rtg2

Markörer i ramen måste synas i alla bilder.

På surveybilderna måste ramen vara parallell med kanterna på FOV.

T1 3D TFE **tra** IVK: Ovinklad, hela hjärnan.

Skicka T1 3D TFE tra IVK till *Elekta* servern



Philips 1,5 T

Kontrast

Survey

T1 3D TFE 1x1x2 **tra** IVK 6:25

Extra om tumor ej laddar

T1 3mm **tra** IVK 5:31

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

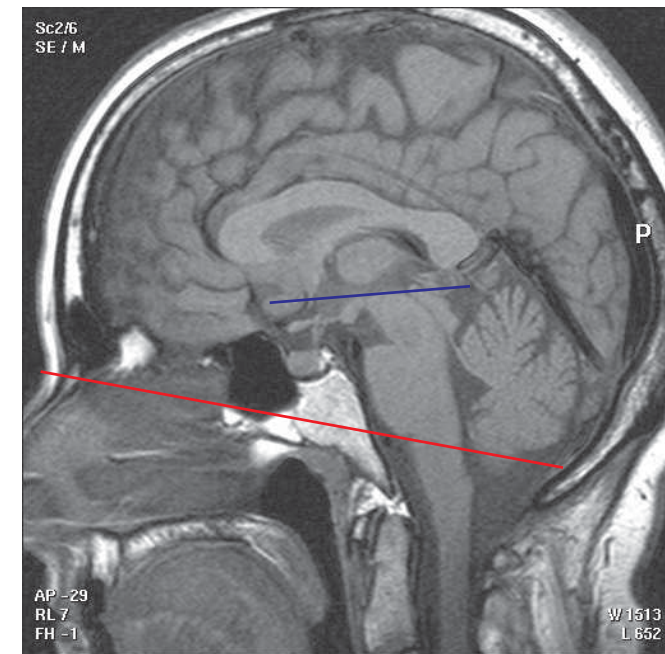
GE Akut 1,5T

Stereotaxi preop/funktionell utan ram

Spole: Head
Kod: M1000+M1083
Tid: 40 min
Kontrast:
Övrigt:

Lab: Kulvert MR2
MR Rtg2
Neuro MR (På Skyran ska
Hjalmar B vara med eller så
kör Johanna eller Amir)

Cor + tra: AC-PC-plan
(commissurerna)
Tra: OM-plan



Philips 1,5 T

Survey	
T1 sag	1:47
T1 IR 2mm cor	7:50
T2 tse11 1mm tra	7:55
T2 tse15 tra	3:28

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

Localizer	0:13
T2 tse sag	1:26
T2 spc tra p2 1.0 iso test	12:27
T2 tse tra 256.8.tse8	22:05
vprage	5:15
DTI 30dir. klin 55	4:30

GE Akut 1,5T

Plexus Brachialis

Spole: Spine, Spine + Flex L
Torso

Kod: M2100

Tid: 30 min

Kontrast:

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg 2

MR Lkro

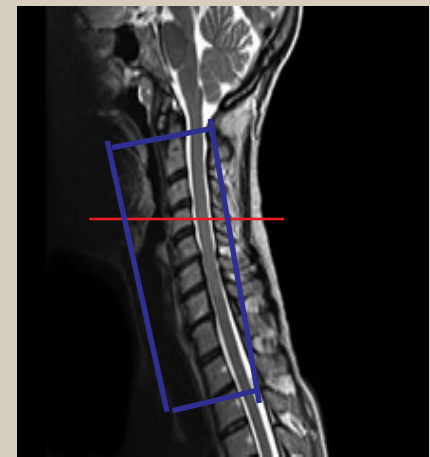
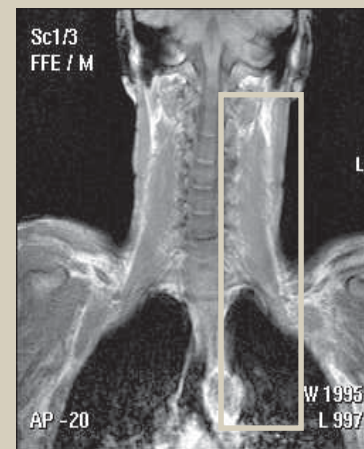
Neuro MR

Centrera i Jugulum

Cor: Parallellt med nedre delen av halsryggens spinalkanals bakkant och framåt

Sag: Från lateral kant på kotkroppen och i lateral riktning. Övre kanten på C2. Köres bilateralt, alltså x2

Tra: Oftast från C4 och nedåt



Philips 1,5 T

T2 STIR 4mm **cor** 5:30

T1 HR 4mm **cor** 4:19

T1 HR 4mm **sag** x2 3:27

extra

T1 HR 4mm **tra** 3:23

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 STIR 4mm **cor** 2:26

T1 4mm **cor** 2:53

T1 4mm **sag** x 2 4:53

extra

T1 4mm **tra**

GE Akut 1,5 T

Bröstrygg MS

Spole: Spine

Kod: M2281

Tid: 10 min om tillägg till annan rygg.
20 min om endast Bröstrygg MS

Kontrast: GD

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg

MR Lkro

Neuro MR

Centrera så hela halsryggen är med på surveyen så att man lätt kan räkna kotorna.

Tra: Läggs på ev. aktuell nivå. På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	4/1mm	4/1 mm



Philips 1,5 T

T2 STIR sag 2:35

kontrast

T1 sag IVK 3:20

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tirm sag p2 4:10

kontrast

T1 tse sag IVK 3:08

GE Akut 1,5 T

Tumor

Spole: Efter organ
Kod: Organberoende
Tid: 50 min
Kontrast: Gd
Övrigt: FOV efter organ

Kulvert MR2
MR Rtg2
MR Lkro
Akut MR

I Tumor protokollet väljs spolen efter vilket organ som ska undersökas och därmed bestäms hur stort FOV blir.

Ofta får man själv ändra snittjocklek, mellanrum mellan snitten, antal snitt mm beroende på hur mycket som ska undersökas och hur stort detta är.

OBS! Vid skelett tumor. Se till att STIR cor/sag, liksom T1 SE cor/sag, omfattar HELA det aktuella skelettbenet och helst även inkluderar proximal och distal led.

Om us ska köras som vid föregående us, kör då verkligen som vid föregående us, oavsett att vi har en ny tumörrutin.

Vid mjukdelstumor:
Markera palpabel förändring eller symtomområde med fettkapsel

Extra:

Vid skelett tumor:

T1 SE cor
Samma FOV och snittplan som STIR cor/sag. Läkare prioriterar som "Tumörrutin-Skelettumör"

Philips 1,5 T

T2 tSTIR cor/sag
T2 tse tra
T1 tse tra

kontrast
Gd T1 tse tra
Gd T1 tse SPIR sag

extra
T1 se cor

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Njurar

Spole: XL Torso, Body

Kod: M 5281

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt: Buscopan/NOW

Andningssensor

Kreatininvärde

Lab: MR Buk

MR Buk Rtg2

Fastande 4 tim

Informera patienten om att hålla andan i expiration - dvs "andas in, andas ut och håll andan"

Lägg på andningssensorn

SENSE Ref scan: Pat ska hålla andan på det första scannet. De 3 sista kan pat andas som vanligt.

Tra: Hålla andan i expiration.

Gd DYN BH tra: Kör förs ett "torr"scan. Kolla att bilderna är bra. Dynamisk. En sjuksköterska går in och ger kontrast på samma gång som man scannar. Scanningen sker i 4 dynamiska scan med ca: 30s mellanrum. Pat ska hålla andan.

Efter den dynamiska sekvensen körs en extra T1 FFE / THRIVE som endast innehåller ett scan.



Philips 1,5 T

SENSE Ref scan
T1 FFE IP BH tra 0:20
sSH TE80 BH tra 0:15
sDUAL FFE BH tra 0:16
sT1 WATS BH tra 0:18
T2 HR RT cor

T1 FFE DYN BH tra (torr)
Kontrast
Gd T1 FFE DYN BH tra 1:43

Gd T1 FFE BH tra (ett scan)

EXTRA

B-TFE cor

Philips 3 T

SENSE Ref scan
T1 FFE IP BH tra 0:51
DUAL FFE BH tra 0:15
T2 HR RT tra 1:15
T2 SPAIR RT tra 1:15
T2 HR RT cor

THRIVE DYN BH tra (torr)
Kontrast
Gd THRIVE DYN BH tra 1:17

Gd THRIVE BH tra (ett scan)

EXTRA

T1 FFE tra 0:24
T1 tse SPAIR RT tra 1:35
B-TFE cor 1:16

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Pancreas

Spole: XL Torso

Kod: M 4381

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt: Buscopan/NOW
Andningssensor

Lab: MR Buk i.v.
MR Buk i.v. Rtg 2

Fastande 4 tim

Informera patienten om att hålla andan i expiration - dvs "andas in, andas ut och håll andan".

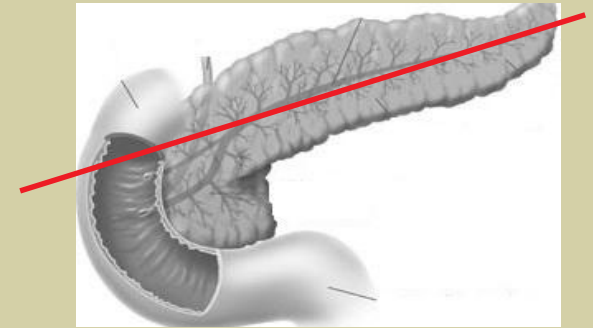
Lägg på andningssensorn

Transversella snitt skall centreras längs med pancreassvansen, se bild ovan. Läggs på cor survey.

Ref scan: Pat ska hålla andan på det första scannet. På de 3 sista kan pat andas som vanligt.

e-THRIVE: Kör först ett "torr" scan. Kolla att bilderna är bra.

Dynamisk: En sjuksköterska går in och ger kontrast på samma gång som scanningen startar. Scanningen sker i 4 omgångar med ca 30 s mellanrum. Därefter körs sista scannet direkt.



Philips 1,5 T

Survey B-FFE	
SENSE Ref scan	
T2 SPIR HR RT tra	0:57
T2 HR RT tra	2:24
sT1 FFE IP BH tra	0:17
sT1 WATS BH tra	0:20
DWIBS tra	3:00
<i>kontrast</i>	
e-Thrive Dyn BH tra	1 scan
GD Thrive Dyn BH tra	4 scan
GD Thrive Dyn BH tra	1 scan
<i>extra</i>	
sDUAL FFE BH tra	0:21
THRIVE BH tra	0:20
THRIVE BH cor	0:20

Philips 3 T

Survey B-FFE	
SENSE Ref scan	
B-TFE RT tra	0:58
T2 SPAIR RT tra	1:26
T2 tse RT tra	2:55
DWIBS tra	3:00
<i>kontrast</i>	
e-Thrive Dyn BH tra	1 scan
GD Thrive Dyn BH tra	4 scan
GD Thrive Dyn BH tra	1 scan
GD sT1 WATS BH tra	0:20
<i>extra</i>	
DUAL FFE BH tra	0:20
THRIVE BH tra	0:20

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

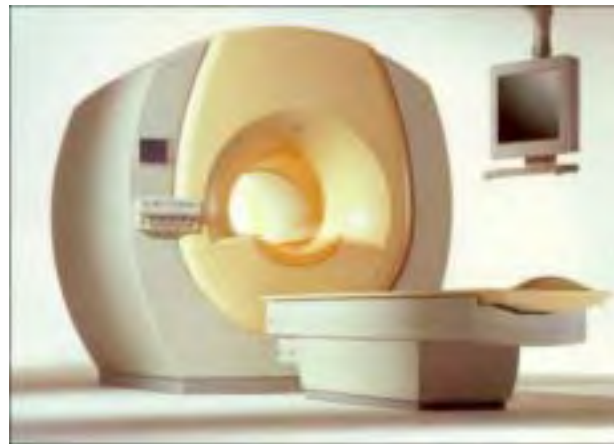


Författad av Emma Robertson & Bengt Olsson
Rtg ssk, MR-avd Lund

Metodbok

MR-undersökningar

Lunds Universitetssjukhus



Uppdaterad 090114

Höft arthros singel

Spole: XL Torso, Flex, Dual coil

Kod: M 2900

Tid: 30 min

Övrigt:

Kulvert MR2

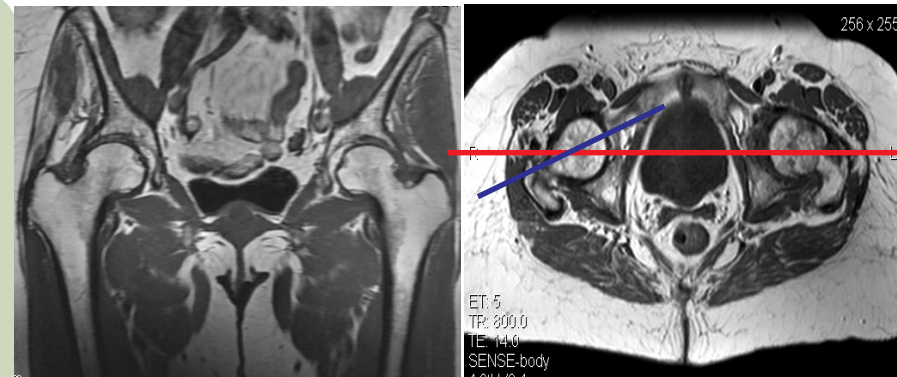
MR Rtg2

MR Lkro

Cor bilat: Körs med Q-bodycoil.
Ska täcka båda höfterna.

Efter detta läggs övriga bildserier
över aktuell höft.

Cor: Parallellt med collum femur



Philips 1,5 T

STIR 5mm **cor bilat.** 4:09

T1 tse 4mm HR **cor** 3:27

T1 tse 4mm HR tra 3:55

T2 tse SPAIR 4mm HR tra 3:47

Extra

3D WATSc (brosk) 1.20mm sag
3:54

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Scaphoideum

Spole: Flex S, Handleds-spole

Kod: M 6607

Tid: 20 min

Övrigt: **Körs på 3T MR1 i handledsspole.**

I undantagsfall på 1,5 T

MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

Patienten kan antingen få ligga på *magen* med handen upp ovanför huvudet eller på *ryggen* med handen utmed sidan. Lägg mycket stöd och fixera handen så patienten känner att det är lätt att ligga stilla.

På bilderna ska man se handen m fingrarna upp och tummarna inåt i bilden

Cor: Vinkelrät mot leden



Philips 1,5 T

T2 tSTIR 3mm cor	4:15
T1 HR 2.5mm cor	3:57

Philips 3 T

T2 tSTIR 2mm cor	4:53
T1 HR 2mm cor	2:26

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Sternum

Spole: XL torso, Flex L, Spine

Kod: M 3500

Tid: 40 min

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Spole väljs efter hur patienten kommer att ligga, bukläge eller på ryggen?

Philips 1,5 T

tSTIR 3mm cor	3:50
T1 3mm cor	3:14
T2 SPIR 4mm tra	4:26
T1 HR 3mm tra	4:45
extra	
T1 SPIR 4mm tra	4:11
tSTIR 3mm sag	3:50
T1 3mm sag	3:42

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Höft Arthrografi

Spole: Dual Coil (Flex M+L)

Kod: M 2935

Tid: 40 min

Övrigt:

MR Rtg2

MR Lkro

Philips 1,5 T			
Survey			
Survey sag			
T2 SPAIR 4mm	cor		3:35
T1 SPIR tse3 3mm	cor/obl		4:51
T1 SPIR tse3 3mm	cor/obl		4:51
T1SPIR tse3 3mm	tra/obl		4:51
T1 tra 3mm			4:00
T1 cor 3mm			4:00
EXTRA			
T1 tse3 4mm	cor/obl		4:16
T1 tse3 4mm	cor/obl		4:16

Ett gadoliniumbaserat kontrastmedel har blivit injicerat i leden tidigare på ett röntgenlab. Patienten ska transporteras på en brits och förflytta sig i lugn takt över till MR-britsen.

Patienten får lov att stödja på benet efter us, men skall ta det lugnt med fysisk aktivitet resten av dagen.

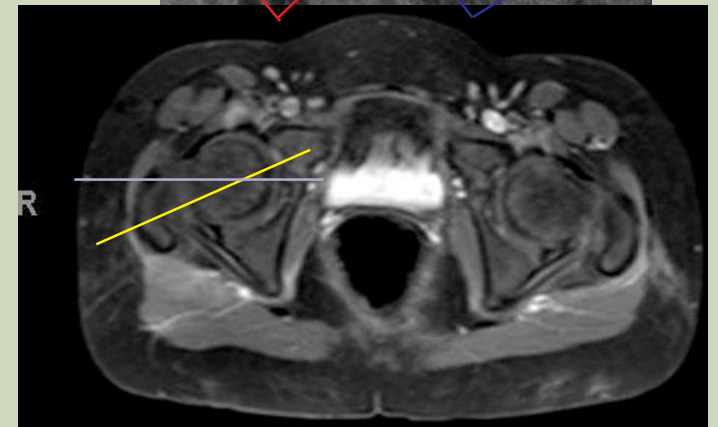
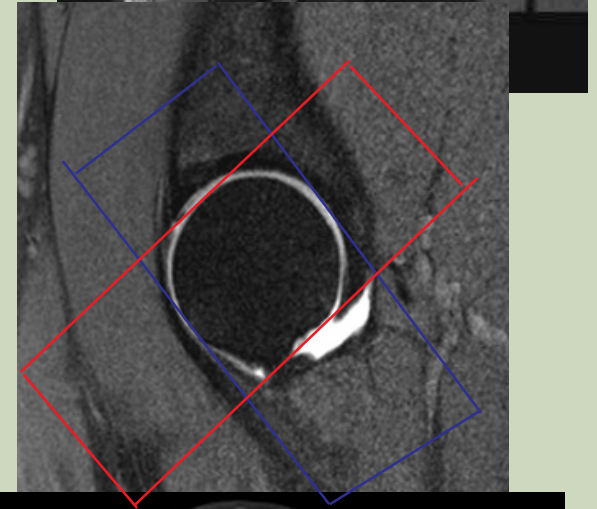
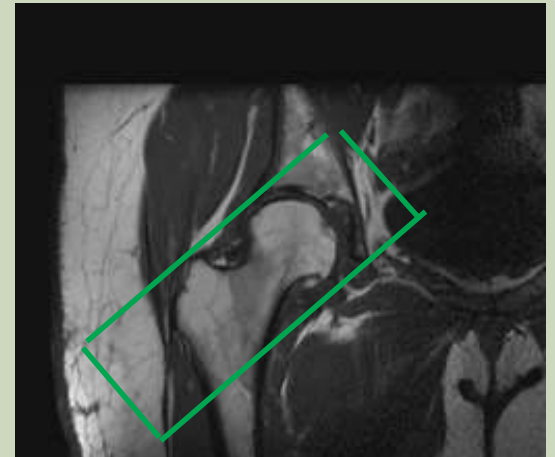
T2 SPAIR cor: Centrera cor som vanligt. **Längs collum på transversell survey.**

T1SPIR cor/obl 1,2: Centrera över höften. Hela acetabulum skall vara med. Nollställ alla vinklingar. Vinkla sen **30°** och **-30°** från cor plan, på sag survey. **Vinkla rakt på tra survey.**

T1 SPIR tra/obl: Nollställ alla vinklingar. **Vinkla sen längs collum femoris på cor survey.**

T1 tra: Lägg tra på cor och sag helt ovinklat.

T1 cor: Centrera som vanligt. **Längs collum på transversell survey.**



Underkäke, KBF

Spole:

Kod: M 1500

Tid: 40 min

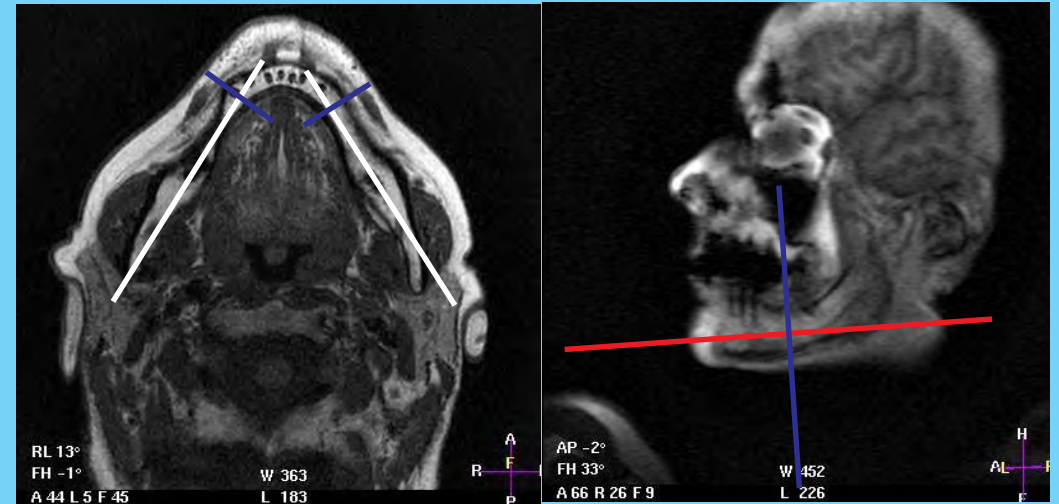
Kontrast:

Övrigt: 1,5T

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro



Spole: Flex Small

Tänk på vilken sida på skallen de båda spolarna hamnar!
Pat ska ha stängd mun.

Survey: Under Coil kombination: välj 1 och 2

Survey sag DX

Survey sag SIN

T1 **tra**: Parallellt med mandibularis underkant

T2 DRIVE **DX & SIN**: Över tandlöst område, vinkelrät mot tangenten på underkäken. Angränsande befintlig tand ska vara med (om den finns)

Survey

Survey sag DX

Survey sag SIN

T1 **tra** 2:05

T2 DRIVE **cor** DX 4:31

T2 DRIVE **cor** SIN 4:31

Philips 1,5 T

Neonatal <3 mån

Spole: Head

Kod: M1000

Tid: 60 min

Kontrast: ev Gd

Övrigt: 3T Skyra

Kulvet MR 1

Neuro MR

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
T1 tir tra 3mm	4:26
T2 tse tra 512 3mm	3:56
ep2D diff 3scan trace p2 mono	1:42
T1 mprage sag iso 0,9	8:08

Extra

T1 mprage sag iso 0,9 IVK	8:08
MRS svs TR/TE 2000/30 20x20x20/x3	
GM/WM/Bas gangl	

Förberedelser

Undersökningen utförs med eller utan narkos. Utan narkos bör barnet vara nymatat. Medföljande vårdpersonal ansvarar för sedering i form av Kloralhydrat och i vissa fall även Glykos, samt saturationsövervakning.

Vid perfusionsundersökning krävs i.v. infart i armen, minst en "gul"neoflon och helst en "blå" venflon. Porta Cath och CVK fungerar också. Silastickateter kan användas om inte perfusion ska utföras. Metalldelen placeras så långt från fotändan som möjligt och fixeras. Den får inte komma i direkt kontakt med huden.

För att barnet ska kunna ligga stilla på ett skonsamt sätt, lindas barnet i ett lakan och placeras på rygg i vakuumkudden. Tre hörselskydd sätts på före vakuum anläggs.

1. Öronproppar av tvåkomponentmassa appliceras i yttre hörselgången.
2. MiniMuffs "små gula kåpor" sätts över ytterörat för att dämpa ljudet ytterligare och stabilisera tvåkomponentmassan.

3. Hörselkåpor

Undersökning

Vid ischemifrågeställning utförs även MRS och perfusion. MR-spektroskopin positioneras i grå och vit substans samt thalamus, se MRS i metodboken.

Kontrasten sprutas i.v. för hand i samband med perfusionen. Kontrast följt av NaCl ska sprutas snabbt med en fördröjning på 18 sek efter att perfusionssekvensen startats. Använd små sprutor och trevägskran för att lättare kunna administrera kontrasten och NaCl snabbt.

Dosering

Kontrastdosering = enkeldos, efter vikt.

NaCl-dosering = minst kontrastmängden x 3.

Positionering

Tra:OM plan Cor: Parallellt med pons bakkant

Rekonstruera

T13D/MPRAGE sag till cor, 1mm gap:0

Myom

Spole: XL Torso, Body
Kod: M 5581
Tid: 60 min
Kontrast: Gd i tryckspruta
Övrigt: Buscopan/NOM

Lab: MR Buk
MR Buk Rtg 2
MR Buk Lkro

Fastande 4 tim

Centrera på symfyisen.

Bolus track 2D: (Q-body coil) Next Fast Scan: Yes (Finns under Dyn/Ang) "Add"

Bolustrack och 3D HR läggs in samtidigt ("Add")

Ha "Autoview öppet"

Startas som vanligt. Bolustrack går igång först, därefter kan man starta 3D sekvensen omedelbart med "Start Scan" som nu har ändrat namn till "Next scan"

Detta kan först köras utan kontrast för se så allt stämmer (ev även för subtraktion)

Gör sen likadant med kontrast

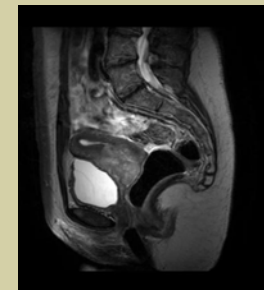
När subtraktionsbilderna syns i Autoviewfönstret starta trycksprutan.

Vänta tills kontrasten kommer till bukaorta. "Håll andan", Starta omedelbart 3D sekvensen med "Next scan"

Efterarbete (vg se sida längre ner):

MIP cor

MPR tra



Förberedelser:

Venflon

Buscopan 2ml

Tryckspruta: Ja

Kontrast mängd: 20 ml

Nacl: 20 ml

Tryck: 2.0 ml/s

Förbered pat på att hålla andan - dvs "andas in, andas ut och håll andan"

Philips 1,5 T

T1 HR sag	5:43
T2 sag	3:10
T1 tra	3:43
T2 tra	3:15

Kontrast med tryckspruta

Gd Bolus Trak 2D	0:51
Gd 3D HR	0:19
Gd T1 HR sag	5:43
Gd T1 tra	3:42

Extra	
T2 SPIR cor	2:15

Philips 3 T

T2 tse18 sag	4:08
T1 tse3 sag	5:11
T2 tse18 tra	2:38
T1 tse3 tra	5:00

Kontrast med tryckspruta

Gd Bolus Trak 2D	1:16
Gd MRA	0:18
Gd T1 tse3 sag	5:11
Gd T1 tse3 tra	5:00

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Romp känd rectalcancer

Spole: 1,5 T - XL Torso

3T - Cardiac

Kod: M 5580

Tid: 50 min

Kontrast: Gd direkt + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Rectum

MR Rtg2 Rectum

MR Lkro Rectum

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml + 150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumiremblandning per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera på symfysen. Injicera Gd direkt. Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Förberedelser:

Lumirem

(1/2 flaska Lumirem + lika delar vatten)

Metylcellulosa

Venflon

Buscopan 2ml

2 st 50 ml sprutor

Gel

Plastpip + slang

Handskar

Servetter

Ev. tampong till kvinnl. pat.

Blöja som underlägg på britsen



Philips 1,5 T

Gd T2 sag	3:10
Gd T1 HR sag	5:43
Gd T1 tra	3:42
Gd T2 tra	3:15
Gd T2 SPIR tra	2:15
Gd T2 SPIR sag el cor	2:15

Philips 3 T

Gd T2 tse18 sag	3:39
Gd T1 tse3 sag	5:00
Gd T1 tse3 tra	4:03
Gd T2 tse 18 tra	2:38
Gd T2 SPAIR tra	2:46
Gd T2 SPAIR sag el cor	2:46

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Vertebralis dissektion

Spole: NV spole

Kod: M1875

Tid: 50 min

Kontrast:

Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2

MR-hjärna ska undersökas först för att detektera ischemisk lesion.

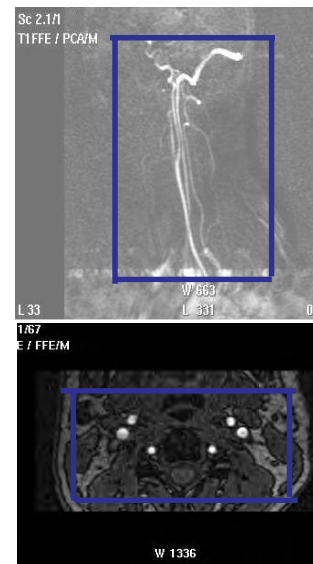
Snitten ska sträcka sig från Hypofysen ända ner till Arcus. Alltså ska både 3DI och PD köras i 2 stackar.

Om fyndet är oklart ska man fortsätta med Gd-förstärkt MRA (se carotis rutin).

Visa för läkare.

Efterarbete:

MIP: Bilat, Dx, Sin



Philips 1,5 T

Survey	
Survey PCA sag	0:41
3DI/MC tra	9:36
PD tse tra	4:44

Kontroll av dissektion

Survey	
Survey PCA sag	0:41
PD tse tra	4:44

kontrast

Gd 2D Bolustrak cor
Gd 3D HR cor

Philips 3 T

Survey	
Survey PCA sag	0:41
3DI/MC tra	9:36
PD tse tra	4:44

Kontroll av dissektion

Survey	
Survey PCA sag	0:41
PD tse tra	4:44

kontrast

Gd 2D Bolustrak cor
Gd 3D HR cor

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Skalle Rutin P+C

Kod: M1081

Perfusion:M1078

Tid: 30 min

Kontrast:Gd

Övrigt:Använd Smart Exam

Lab: MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

MR neuro kontrast

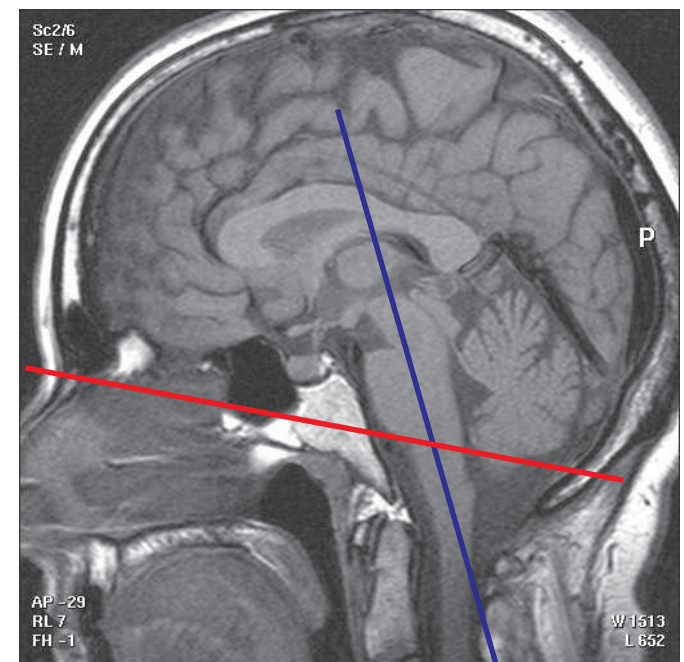
Akut MR

Tra: OM-plan

Cor: Parallellt med pons bakkant.

sDW cor: Vid misstanke om lesion i
hjärnstammen.

Vid nyupptäckt tumor ska " T13D
sag IVK" läggas till.



Philips 1,5 T

T2 tse sag	2:29
T2 FLAIR tra	2:34
DWI tra	0:34
T1 tra	3:11

kontrast

T2 tse tra IVK	2:34
T1 tra IVK	3:11
T1 cor IVK	3:02

extra

T1 3D TFE 1x1x1 sag IVK ca 9-10

extra INNAN Gd!

Diff cor	
T2 FFE blödn cor	4:26

Philips 3T

T2 tse15 sag	2:24
T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:35
T1 tra	4:07

kontrast

T2 tse15 tra IVK	1:48
T1 tra IVK	4:07
T1 cor IVK	4:07

extra

T1 3D TFE 1x1x1 sag IVK ca 9:00

extra INNAN Gd!

Diff cor	
T2 FFE blödn cor	4:26

Siemens Skyra

T2 tse sag p2	1:26
T2 tirm tra dark fluid	2:44
ep2d diff3scan trace p2 mono	1:42
T1 tse r tra	2:15

kontrast

T2 tse tra 512 IVK	2:20
T1 tse r tra IVK	2:15
T1 tse r cor IVK	2:15

extra

T1 mprage sag iso IVK 0,9

GE Akut 1,5T

T2 fse sag	
T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
T1 tse tra	

kontrast

T2 propeller tra IVK	
T1 tse tra IVK	
T1 tse cor IVK	

extra

T1 fspgr 3D **tra** IVK

Binjurar

Kod: M 5381

Tid: 40 min

Kontrast: GD

Övrigt: Buscopan/NOW
Andningssensor
Kreatininvärde

Lab: MR Buk
MR Buk Rtg2

Informera patienten om att hålla andan i expiration - dvs "andas in, andas ut och håll andan"
Lägg på andningssensorn

SENSE Ref scan: Pat ska hålla andan på det första scannet. De 3 sista kan pat andas som vanligt

BH Tra: Hålla andan i expiration



Philips 1,5 T

Ref scan
T2 SPIR tra
T2 HR RT tra
Dual FFE tra
T1 TFE 3D tra
Extra
B-TFE cor
Gd Dyn T1 BH **tra**

Philips 3 T

Ref scan
sSSh TE120 RT tra 0:32
3D TFE RT tra 2:37
T2 tse RT tra 1:33
Dual FFE tra
Extra
Gd Dyn T1 BH tra

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Stroke

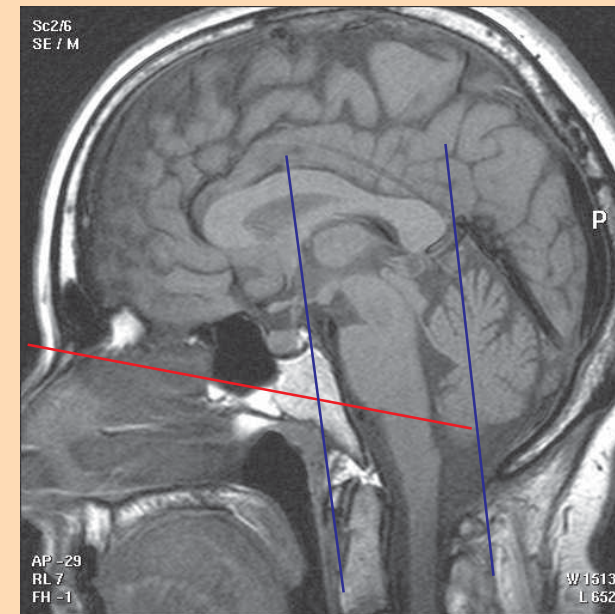
Spole: Head
Kod: M1000
Tid: 20 min

Kallelse:

MR Kulvert
Neuro MR
MR Rtg 2
MR Lkro
Akut MR

Tra: OM-plan

Vid misstanke om bakre
skallgrops ischemi
kör även en Diff **cor**.
Läggs och vinklas över
hjärnstammen.



Philips 1,5 T

T2 tse15 sag	2:24
T2 FLAIR tra	2:34
Diff tra	0:30
T2 FFE blödn tra	4:26
extra	
Diff cor	0:30

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:30
T2 FFE blödn tra	4:26
extra	
Diff cor	0:30
eventuellt PADRE sekvens (se flik under "Stroke")	

Siemens 3T

T2 tse sag p2	1:26
T2 FLAIR tra	2:44
ep2d diff3scan trace p2 mono	1:42
T2 swi3D tra p2 1,5mm	4:54
extra	
Diff cor	

GE Akut 1,5T

T2 fse sag	
T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
SWAN blödn tra	
extra	
DWI cor	

DBS (Postop)

Deep Brain Stimulator

Spole: Head Spectroscopispole

Kod: M1000

Tid: 40 min

Kontrast:

Övrigt:

Lab: Kulvert MR2

Spolen skall kopplas till den yttersta kontakten på magnetkameran.

SAR < 0,2 W/kg Helkropp

Neurokirurg eller sjuksköterska från NK skall närvara vid undersökningen och övervaka patienten.

Se även säkerhetssidan (DBS)

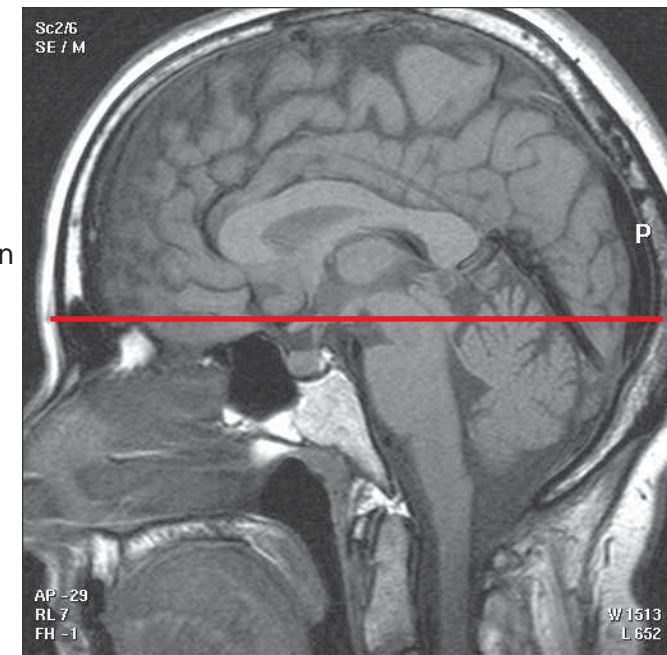
Överflyttnings brits skall finnas till hands i undersökningsrummet om patienten får ett anfall.

Övervakning med Mag Life (puls och saturation)

Efterarbete:

Rekonstruera T1 3D TFE till cor på MR-konsolen.

Tjocklek: 1mm, Slice gap: 0, Vinkling: längs pons bakkant.



Philips 1,5 T MR 2

Survey
T1 3D TFE 1x1x1 tra 12:00

SAR < 0,2 W/kg
på alla sekvenser

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Vagusstimulator

Spole: Head Spectroscopi
spole

Kod: M1000

Tid: 40 min

Kontrast: ev Gd

Övrigt: MR1, MR2

Lab: MR Kulvert

Undersökningen får endast utföras på MR1 eller MR2 (3T och 1,5T MR-avdelningen, kulvertplan) med sändande skallspole (spektroskopispole).

OBS! För övriga instruktioner: Se
Säkerhetssidan(Vagusstimulator).

T2 FLAIR **cor**: Parallellt med pons bakkant.

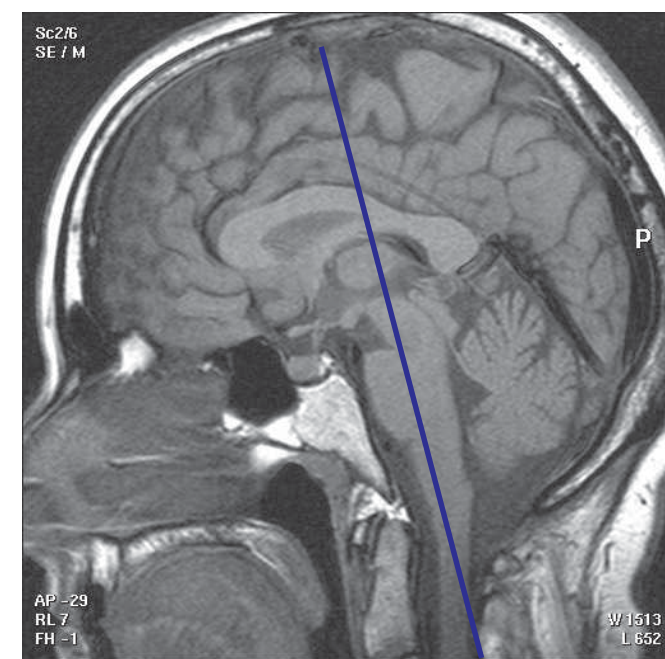
Efter MR-undersökningen får patienten gå till neurolog-
mottagningen där stimulatorn kontrolleras och programmeringen
återställs enligt leverantörens anvisningar.

Efterarbete:

Rekonstruera T1 3D TFE till 2 övriga plan

Tjocklek: 1mm, Slice gap: 0mm.

Vinkla cor längs pons bakkant.



Philips 1,5 T (MR2)

T1 3D TFE 1x1x1 sag	9:00
T2 FLAIR cor	12:06

ev

T1 3D TFE 1x1x1 IVK sag	9:00
-------------------------	------

Philips 3 T (MR1)

T1 3D TFE 1x1x1 sag	9:00
T2 FLAIR cor	11:06

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Epilepsi Kirurgi

Spole: Head

Kod: M1000+M1084

Tid: 60 min

Kontrast: ev Gd

Övrigt: 3T Skyra

Lab: Neuro MR

MR neuro kontrast

Gäller patienter som skall genomgå utredning inför EP kirurgi. Radiolog ska vara med och bestämma undersökningsområde.

Cor: Vinkelrät mot temporalloberna

Tra: Vinkla längs temporalloberna

Tra: OM plan

Körs alltid på Skyra.

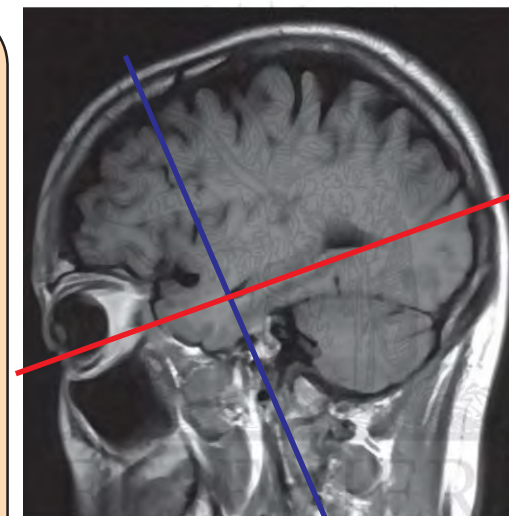
Utan GD som rutin. Om tumör el dyl

upptäcks: Ge GD

SPECT och EEG fynd ska finnas tillgängligt.

När det önskas bilder för "Curryanalys" lägg till T1 3D 1x1x1 tra ur "**Co reg neurofys**". Vinklas OM plan.

Skallbenet skall inkluderas uptill och näsan inkluderas nedtill



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
ep2D diff 3scan trace mono tra	1:42
T1 MPRAGE cor iso 1,0mm	8:08
T2 FLAIR cor	4:32
T2 swi3D tra p2 1,5 mm	4:54
T1 tir cor 1,2	8:50
T1 tir tra 1,2	8:50

ev kontrast

T1 tse r tra IVK	2:15
T1 tse r cor IVK	2:15

Efterarbete Skyra T1 IR:
Rekonstruera Modulusbild innan man byter patient.

Parkinson Plus

Spole: Head

Kod: M1000

Tid: 50 min

Kontrast: ev Gd

Övrigt: Philips 3T

Lab: Kulvert MR1

Tra: OM-plan

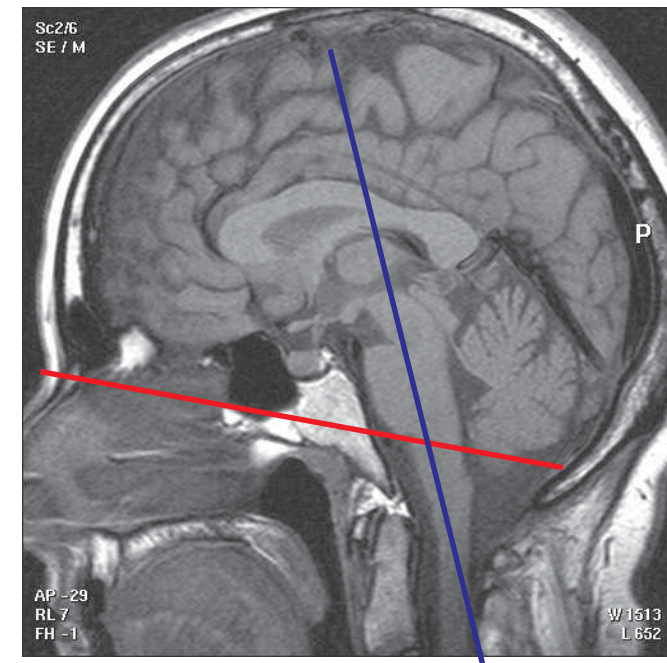
Cor: Längs pons bakkant

DTI **tra:** Skall täcka hela hjärnan, från
parenchymets övre kontur till foramen
magnum

T2 bilderna som tillhör DTI sekvensen
ska sparas i PACS.

T1 IR **tra:** läggs in av radiolog

T1 IR **cor:** läggs in av radiolog



Philips 1,5 T

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
Diff tra	0:30
Dual tra	5:34
T2 FLAIR tra	4:48
DTI tra (48 riktningar)	6:50
T1 3D TFE 1x1x1 sag	10:00

extra

GD Perfusion **tra**

T1 IR **tra**

T1 IR **cor**

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Bäcken metastas

Spole: Body,Torso XL

Kod: M 2800

Tid: 30 min

Övrigt:

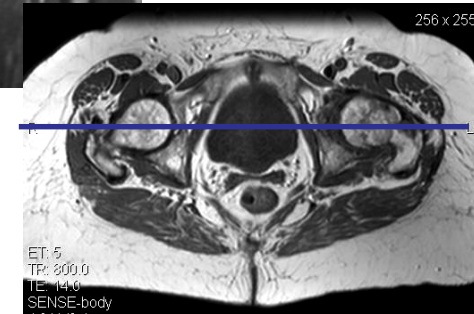
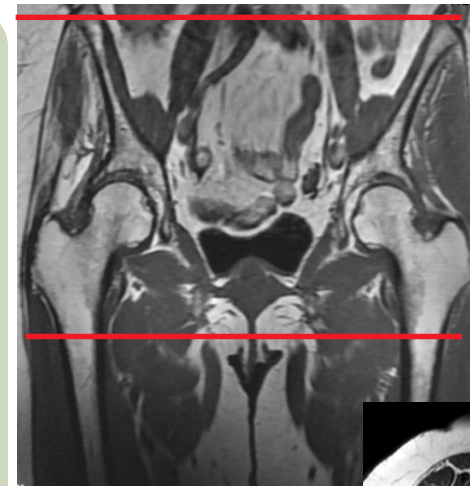
Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Centreras över hela bäckenet

När frågeställningen är diffusa bäckenbesvär som kan vara orsakad av annat än metastas körs även en T1 cor, dvs samma protokoll som bäcken rutin



Philips 1,5 T

tSTIR cor	4:36
T1 cor	2:54
T1 tra	3:30
T2 SPAIR tra	4:40

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Romp P+C Endometrios

Spole: 1,5 T - XL Torso

3T - Cardiac

Kod: M 5581

Tid: 50 min

Kontrast: Gd + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Rectum

MR Rtg2 Rectum

MR Lkro Rectum

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml + 150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumirem per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera på symfyssen.

Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Dyn: Kör först ett "torr"scan. Kolla att bilderna är bra. En sjuksköterska går sen in och ger kontrast på samma gång som man scannar. Scanningen sker i 4 omgångar med ca: 30s mellanrum. Direkt efter körs ytterligare 1 dyn scan. Pat ska hålla andan

Positionera snitten(**tra**) utefter uterus läge

Förberedelser:

Lumirem

(1/2 flaska Lumirem+lika delar vatten)

Metylcellulosa

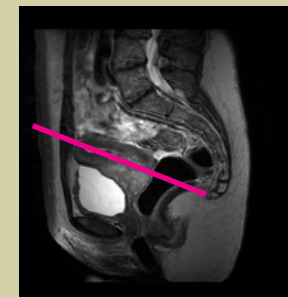
Venflon

Buscopan 2ml

2 st 50 ml sprutor

Gel

Plastpip + slang



Kontrastindränkt tampong som sätts in så högt som möjligt.

Philips 1,5 T

Survey	
SENSE refscan	0:57
T2 sag	3:10
T1 sag	5:43
T2 tra	3:15
T1 tra	3:43

e-Thrive Dyn BH tra	1 scan
GD Thrive Dyn BH tra	4 scan
GD Thrive Dyn BH tra	1 scan

Gd T1 tra	4:33
Gd T1 sag	4:09
Gd T2 <u>SPiR</u> tra	4:50

Philips 3 T

Survey	
SENSE refscan	0:57
T2 sag	3:41
T1 sag	4:09
T2 tra	4:57
T1 tra	4:33

e-Thrive Dyn BH tra	1 scan
GD Thrive Dyn BH tra	4 scan
GD Thrive Dyn BH tra	1 scan

Gd T1 tra	4:33
Gd T1 sag	4:09
Gd T2 <u>SPAIR</u> tra	4:50

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Aorta Dissektion

Spole: Sense Body

Kod: M 3330, 3375

Tid: 1,5 Timme

Övrigt: Gd i tryckspruta

Buscopan

Andningssensor

EKG kabel/PPU

Kreatininvärde

Kulvert MR2

Philips 1,5 T

Survey

Ref Scan

T1 BB BH tra (thorax) 2:12

T1 BB BH tra (abdomen) 2:12

B-TFE BH tra (thorax) 1:37

B-TFE BH tra (abdomen) 1:37

B-TFE BH sag 0:40

T1 TSE HR sag 2:42

Bolus Trak 0:51

3D HR sag

kontrast

Gd Bolus Trak 0:51

Gd 3D HR sag

T2 HR RT tra 1:07

GFR värde räknas ut och skall vara
<30 ml/min/1,73 m²

FÖRBEREDELSE

Tryckspruta: Ja

Kontrastmängd: 30 ml

NaCl: 50 ml glasflaska

Tryck: 2 ml/s

Förbered pat på att hålla andan

Andningssensor och EKG kabel/PPU

GENOMFÖRANDE

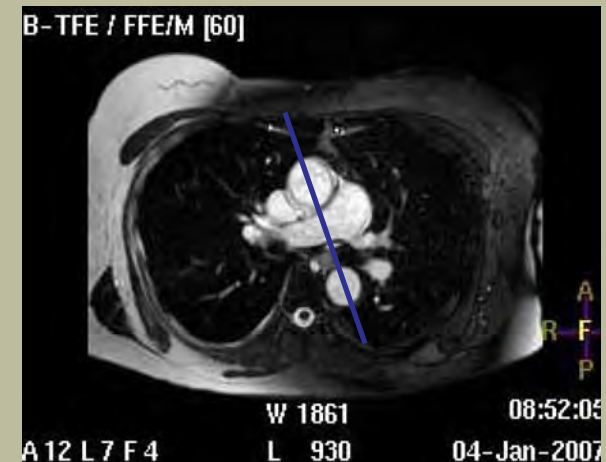
Angio: 1 dynamiskt scan

Hela aortan skall vara med, från aortabågen
till bifuraktionen

EFTERARBETE

MIP sag

MPR tra (3 mm, 0 gap)



Aorta Vaskulit

Spole: Sense Body

Kod: M 3375, 3381

Tid: 120 min

Övrigt: Gd i tryckspruta

Buscopan

Andningssensor

EKG kabel/PPU

Kreatininvärde

Kulvert MR2

Philips 1,5 T

Survey

Ref Scan

T2 tSTIR cor 4:22

T1 BB BH tra (thorax) 4:00

T2 SPIR RTtra (thorax) 3:21

T1 BB BH tra (abdomen) 4:00

T2 SPIR RTtra (abdomen) 3:21

T2 HR RT tra 2:14

Bolus Trak

3D HR sag

kontrast

Gd Bolus Trak

Gd 3D HR sag

Gd T1 BB SPIR RT tra (thorax) 2:30

Gd T1 BB SPIR RTtra (abdomen) 2:30

GFR värde räknas ut och skall vara
<30 ml/min/1,73 m²

FÖRBEREDELSE

Tryckspruta: Ja

Kontrastmängd: 30 ml

NaCl: 50 ml glasflaska

Tryck: 2 ml/s

Förbered pat på att hålla andan

Andningssensor och EKG kabel/PPU

GENOMFÖRANDE

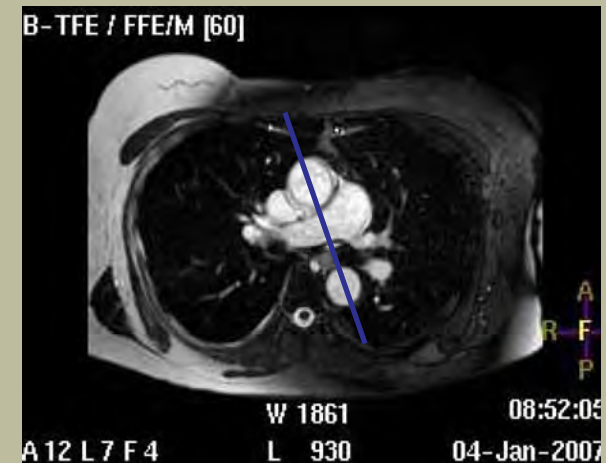
Angio: 1 dynamiskt scan

Hela aortan skall vara med, från halvägs
på halsen och ned till bifuraktionen

EFTERARBETE

MIP sag

MPR tra (3 mm, 0 gap)



Subclavia vaskulit

Spole: Sense Body/Cardiac

Kod: M 3075, M 3381

Tid: 120 min

Övrigt: GD i tryckspruta

Andningssensor

EKG-kabel/PPU

Kreatininvärde

Kulvert MR2

GFR värde räknas ut och
skall vara
<30 ml/min/1,73 m²

FÖRBEREDELSE

Tryckspruta: Ja

Kontrastmängd: 20 ml

NaCl: 50 ml glasflaska

Tryck: 2 ml/s

Andningssensor och EKG kabel/PPU

Förbered pat på att hålla andan

GENOMFÖRANDE

Hela arcus aorta skall vara med och upp till halva halsen på alla bildserier

Angio: 1 dynamiskt scan

Timing så att kontrasten har kommit till aorta

EFTERARBETE

MIP cor

MPR tra (3 mm, 0 gap)

Philips 1,5 T

Survey

Ref Scan

T2 tSTIR cor 4:22

T2 HR RT tra 3:44

T2 SPIR tra RT 3:09

T1 BB BH tra 4:00

Bolus Trak

3D HR cor

~~kontrast~~

Gd Bolus Trak

Gd 3D HR cor

Gd T1 BB SPIR tra RT 3:20

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Diaphragma

Spole:Sense Body/Cardiac

Kod: M 3000

Tid: 50 min

Övrigt: 1,5 T

Andningssensor

EKG-kabel/PPU

Kulvert MR2

FÖRBEREDELSE

Tryckspruta: Nej

Förbered pat på att hålla andan

GENOMFÖRANDE

Hela diaphragma med på alla serier

Philips 1,5 T

Survey

Ref Scan

T2 tSTIR cor RT 1:44

T1 BB cor BH 4:20

T2 STIR sag RT 1:44

T1 BB sag BH 4:20

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Mandibel/Munbotten

Spole: Head,NV spole

Kod: M 1581

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt:

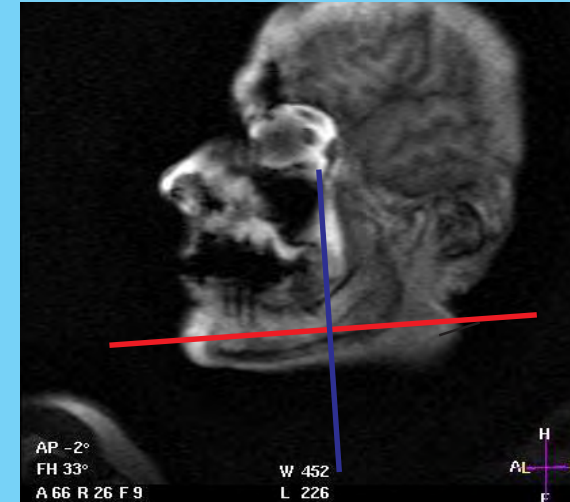
Kulvert MR2

MR rtg2

Centrering beroende på läge av förändringen.

Tra: Parallellt med mandibelbasen

Cor: Vinkelrät mot mandibelbasen



Philips 1,5 T

T1 sag	2:08
T2 STIR tra	3:42
T2 STIR cor	3:50
T2 tse15 tra	2:55
T1 tse3 HR 3mm tra	2:08

<i>kontrast</i>	
Gd T1 tse3 HR 3mm tra	2:08

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5 T

Ansikte/Skallbas/halsens mjukdelar

Spole: Head/NV

3T neurovaskulär spole

Kod: M1581

Tid: 50 min, Skyra 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

MR neuro kontrast

Körs helst på 1,5 T

Centrering beroende på var förändringen sitter.

Tra: Parallellt med hårda gommen

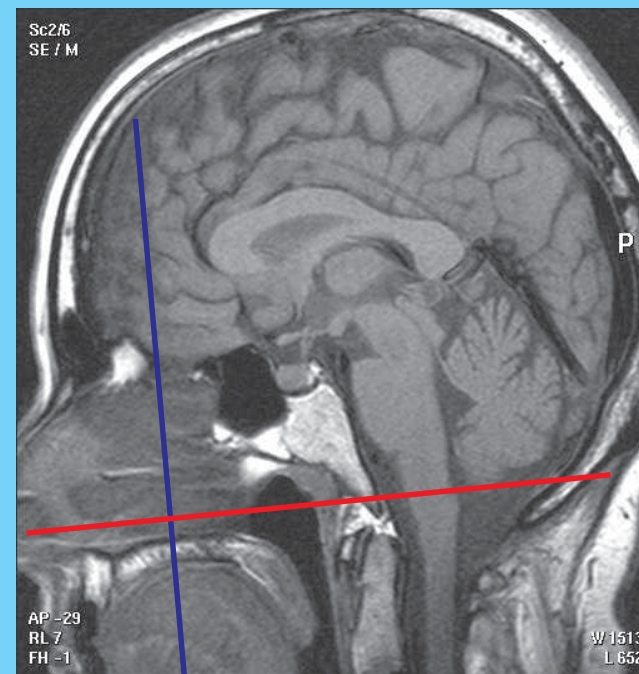
Cor: Vinkelrät mot hårda gommen

OBS ! Är det en odontologisk us av ansiktet kör vi

Gd T1 SPIR tra istället för Gd T1 SPIR cor.

Om parotis: Försök att undvika att lägga något (stödkuddar, hörselkåpor el dyl) som kan trycka

direkt på parotiskörteln. Speciellt viktigt på barn.



Philips 1,5 T

T1 sag	1:47
T2 STIR cor	4:54
T2 HR 3mm tra	4:13
T1 HR 3mm tra	5:18

Kontrast

T1 HR 3mm tra IVK	5:18
T1 HR 3mm cor IVK	3:56
T1 SPIR HR 3mm cor/tra IVK	5:18
tra om odontologisk us	

Philips 3 T

T1 sag	2:11
T2 STIR cor	4:33
T2 HR 3mm tra	3:51
T1 HR 3mm tra	4:49

Kontrast

T1 HR 3mm tra IVK	4:49
T1 HR 3mm cor IVK	3:35
T1 SPIR HR 3mm cor/tra IVK	5:18
tra om odontologisk us	

Siemens Skyra 3T

T1 tse sag	2:18
T2 STIR cor	4:26
T1 tse HR tra	4:05
T2 tse tra 512	3:59

Kontrast

T1 tse HR tra IVK	4:05
T1 tse HR cor IVK	4:05
T1 tse FS cor/tra IVK	4:52
tra om odontologisk us	

GE Akut 1,5 T

Fot Naviculare fraktur

Spole: Fotledsspole, Flex

Kod: M 7200

Tid: 40 min

Övrigt:

Kulvert MR2

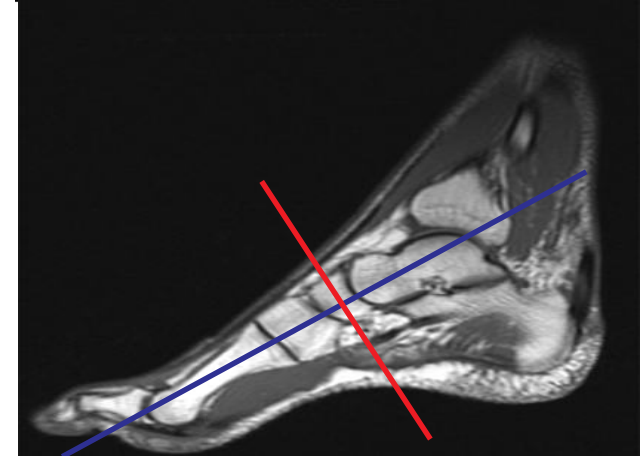
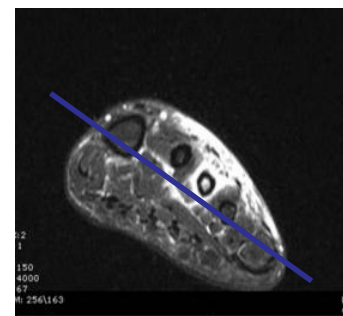
MR Rtg2

MR Lkro

Patienten i ryggläge

Cor: Parallellt med metatarsalbenen

Tra: Vinkelrät mot metatarsalbenen



Philips 1,5 T

T2 STIR sag 3mm 4:50

T2 STIR **cor** 3mm 4:50

T2 SPAIR **tra** 3mm 3:46

T1 **tra** 3mm 4:30

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Cervix Lean Projekt

Spole:

3T Cardiac

1,5T Torso

Kod: M 5580

Tid: 60 min

Kontrast: GD

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Rectum helst MR1

Fastande 4 tim

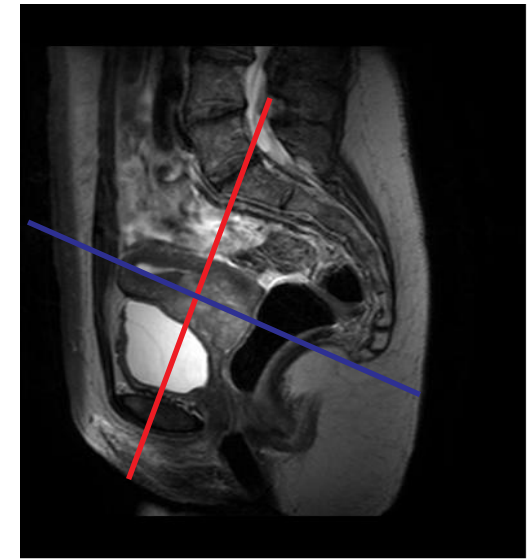
Ska laxera

Buscopan 2ml

Kontrastindränkt tampong som sätts in så högt som möjligt.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. När radiologen pratat med patienten ber man patienten lägga sig på sidan. Assistera radiologen genom att fylla på sprutorna med Lumirem. Brukar bli ca 200-300ml. Torkaså att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera strax ovan symfysen. Injicera Gd direkt. Injicera *Buscopan* (om detta ej är kontraindicerat).

Positionera snitten(**tra** och **cor**) utefter uterus läge



Philips 1,5 T

Ref scan	
Gd T2 sag	3:10
Gd T1 sag	5:43
Gd T2 tra	3:15
Gd T2 cor	3:15
Gd T1 tra	3:43
<i>Extra</i>	
Gd T2 SPAIR tra	4:00
Gd T2 SPAIR cor	4:00

Philips 3 T

SENSE refscan Card	0:57
Gd T2 sag	3:41
Gd T1 sag	4:09
Gd T2 tra	4:57
Gd T2 cor	4:57
Gd T1 tra	4:33
<i>Extra</i>	
Gd T2 SPAIR tra	4:50
Gd T2 SPAIR cor	4:50

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Klinisk Fmri

Spole: Head
Kod: M1000
Om Gd: M1081,M1027
Om Perf: M1078
Kontrast: Gd, enkeldos vid behov.
Grön nål om perfusion

Övrigt: Körs på Skyra

Bokning

Tid: Undersökningstid bokas efter ordination.

60 min om max 2 fMRI-sekv ska utföras.

Om flera fMRI-sekv ska utföras bokas 20 min extra per sekvens.

Perfusion 10 min extra

- | | |
|---|------|
| 1. Localiser | 0.13 |
| 2. t1_mprage-tra (arbetsbilder för Neuro 3D, om-plan) | 5.15 |
| 3. klinisk_fmri...paradigm efter ordination | 3.36 |
| 4. DTI 30dir klin 55 | 4.23 |

5. PAUS Ta bort hörselkåpor och kuddar som ligger fel för neuronavigering.
Ge ev kontrast (Tumör oftast med Gd, EP oftast utan Gd)

- | | |
|---|------|
| 6. Localiser | 0.13 |
| 7. t1_mprage-tra (ovinklat för överlagring och neuronavigering) | 5.15 |

Prova ut goggles, så att pat ser bra(kan kompensera för -5 till +2 i synfel).
Informera pat och gå igenom vad som skall göras. Informationen är viktig och kolla att pat uppfattar alla moment som skall göras.
Montera goggles på huvudspolen efter att pat fått hörselskydd och stödkuddar.

Glöm inte att ev namna om paradigm så att det är tydligt vad man kör.
Aktivera och använd Neuro 3D när paradigmets körs, så att man kan se aktiveringen och att pat gör rätt och ligger stilla. Kolla också med pat mellan paradigmerna att allt fungerar.

Efterarbete

Skicka mpragesekvenser samt DTI+ maskinens efterrekonstruktioner till pacs.
Skicka ovinklad mprage till stealthplan (neuronavigering)
Skicka mprage(både vinklade och ovinklade), DTI + maskinens efterrekonstruktioner samt paradigm(endast grundbilder som heter klinisk_fmri_osv) till Q.

Flytta sen bilderna med bildflyttningsprogrammet(Flytta bilder från q2 till R)

Öppna sen f_MRI_batch_2 och beräkna bilderna på sedvanligt sätt. Se separat manual.

Färdigberäknade bilder skickas automatiskt till pacs och hamnar under en ny flik.

Myosit

Spole: XL Torso, Q Body

Kod: Efter organ

Tid: Beroende på antal organ.

Underben: 20 min

Femur: 20 min

Underben + femur: 30 min

Humerus: 20 min

Underarm: 20 min

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Myosit (efterfrågade organ kan vara humerus, u-amar, femur, u-ben)

Coil väljs efter organ och storlek på patienten.

Centrera över önskade organ, bilateralt. Tjocka glesa snitt för att täcka ett stort område och få bra signal.

Snittjocklek: ca 8mm

Gap: anpassas så att önskade området täcks in (ex 10-12 mm)

Philips 1,5 T

tSTIR cor 3:50

tSTIR tra 4:26

T1 tra 4:45

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

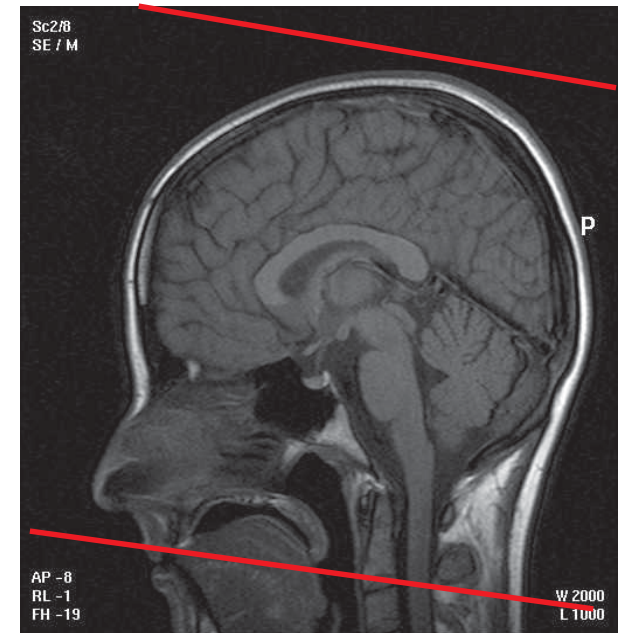
CO-Registrering Neurofys

Kod: M1000
Tid: 20 min
Kontrast: Nej
Övrigt: 1,5T

Lab: Kulvert MR2
MR Rtg2
Neuro MR

Tra skall vinklas enl OM plan

Skallbenet skall inkluderas upptill och
näsan inkluderas nedtill



Philips 1,5 T

Survey
T2 tse 15 sag 2:20
T1 3D TFE 1x1x1 tra ca10:00

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2 1:26
T1 mprage tra iso IVK 0,9 5:15

GE Akut 1,5T

Skalle strålbehandlingsmask

Spole: Flex L ev M

Kod: M1081

Tid: 30-50 min beroende på
valt protokoll

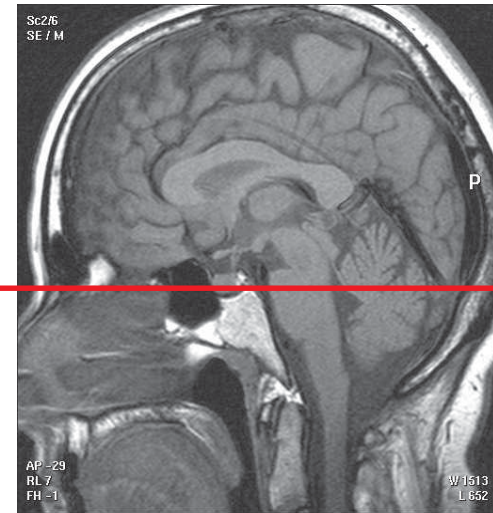
Kontrast: Gd

Övrigt: 1,5T

Lab: Kulvert MR2
MR Rtg2

Patienten kommer med personal från onkologen. De har med sig en specialgjord plastmask för just den aktuella patienten. Onkologpersonalen hjälper till att lägga upp och fixera patienten som då ligger i samma läge som vid strålbeandlingen. En lämplig spolen läggs runt aktuellt område. Flex L vid skalle, vid ansikte kan ev en Flex M användas. De transversella snitten ska vara ovinklade. Samma vinkel som vid eventuell CT-undersökning. Inga speciella sekvenser, utan undersökningen enligt sedvanligt protokoll, designat av neuro-radiolog.

Tra Ovinklat



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Axel Arthrografi

Spole: Flex M el L
el Dual

Kod: M 6235
Tid: 40 min

Övrigt:

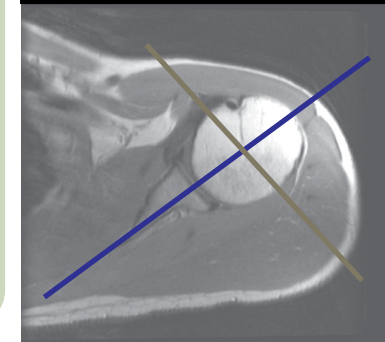
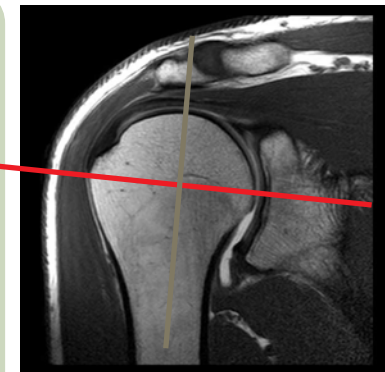
Kulvert MR 2
MR Rtg 2

Ett gadoliniumbaserat kontrastmedel har blivit injicerat i leden tidigare på ett röntgenlab. Patienten ska förflytta sig i lugn takt, ev på en brits el rullstol, över till undersökningsbordet. Patienten skall ta det lugnt med fysisk aktivitet resten av dagen. Pat. ska ligga på rygg med armen vid sidan av kroppen. Tummen ska vara rakt upp eller utåtroterad. Lägg gärna handen under låret så ligger den mer fixerad.

Cor: Läggs parallellt med
M.Supraspinatus

Sag: Vinkelrät mot M.Supraspinatus

Tra: Från cranialt om caput och nedåt av



Philips 1,5 T

T1 SPIR	cor	4:34
T1 SPIR	tra	4:34
T1 SPIR	sag	3:49
T2 SPAIR	cor	4:24

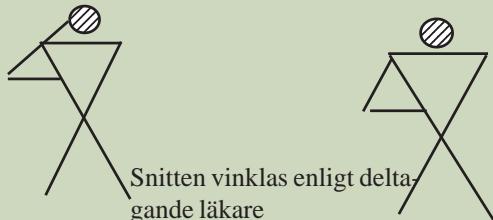
EXTRA

T1 SPIR

T1 SPIR

ABER:
abduktion
external
rotation
(handen bakom huvudet)

ADIR:
adduktion
internal
rotation
(handen bakom ryggen)



Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Lever Primovist

Spole: Torso

Kod: M 4481

Tid: 60 min

Kontrast: Primovist 0,1 ml/kg
kroppsvikt

Övrigt: Buscopan/NOW
Andningstriggnig
Tryckspruta 1,5 ml/s
Rosa el blå venflon

Körs helst på MR1 och MR2

Lab: MR Buk

Fastande 4 tim

T2 tse HR RT tra:

Om resp-triggnigen blir

dålig kör T2 BH tra eller sSH tra istället

Torrkörning: Kör igång "Bolus Trak". Starta "Bolus Trak" efter prepfasen. Starta "Art e-THRIVE" direkt och kolla ev.invikning

Kontrast: Kör igång "Bolus Trak". Efter att prepfasen är gjord stannar sekvensen och väntar. Starta "Bolus Trak 2D" och trycksprutan samtidigt.

När kontrasten kommit till bukaorta och fyller upp A. Pulmonalis/lungkärnen, säg "sluta andas" och starta "Pri Art e-THRIVE" direkt samtidigt med att patienten håller andan*. När den är färdig andas med pat 2ggr, kör sedan igång "Pri DynVen e-THRIVE". Kör sedan resterande "Pri e-THRIVE" efter 2, 7, 10 och 20 minuter

*För att kunna få en direkt andhållning när "Pri Art e-THRIVE" startar, kan man andas med patienten under tiden då "Bolus Trak" sekvensen körs. (*andas in, andas ut, andas in andas ut...*) När "Pri Art e-THRIVE" startar säg: "Sluta andas"



Philips 1,5 T

SENSE Ref scan	
Dual FFE BH tra	0:31
T2 tse HR RT tra	2:40
e-THRIVE BH tra	0:16
Bolus Trak 2D	
Art e-THRIVE BH	2:33
kontrast	
Bolus Trak 2D	
Pri DynArt e-THRIVE tra	0:16
Pri DynVen e-THRIVE tra	0:16
2min e-THRIVE tra	0:16
Pri e-THRIVE 4 min tra	0:16
Pri e-THRIVE 7 min tra	0:16
Pri e-THRIVE 10 min tra	0:16
DWIBS se FSAT tra	4:17
Pri e-THRIVE20 min tra	0:16

extra

Pri sT1 WATS BH tra	0:31
Pri T1TFE RT tra	0:46

Philips 3 T

SENSE Ref scan	
DUAL FFE BH tra	0:17
T2 tse cor	1:15
Pri T2 HR RT tra	2:42
nativ e-THRIVE tra	0:17
Bolus Trak 2D	
Art e-THRIVE tra	2:38
kontrast	
Bolus Trak 2D	
Pri Dyn art e-THRIVE tra	0:17
Pri Dyn ven e-THRIVE tra	0:17
Pri 2min e-THRIVE tra	0:17
Pri THRIVE 4min tra	0:17
Pri THRIVE 7min tra	0:17
Pri THRIVE 10 min tra	0:17
DWIBS se FSAT tra	4:17
Pri THRIVE 20min tra	0:17

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

BO 131030

Helbuk

Spole: Torso

Kod: M 4000

Tid: 60 min

Kontrast: Nej

Övrigt: Buscopan/NOW
Andningstrigging

Lab: MR Buk, MR2
MR Lkro
Fastande 4 tim

Om pat är kort kan undersökningen göras i en körning utan att flytta patienten.
Undersökningen skall omfatta från cardia till symfysen.

Andingssensor. Informera pat om andhållning "Andas in, andas ut och håll andan"

Spolen (Sense Body) läggs på på längden om det är en mindre patient och skall täcka så mycket som möjligt av buken. Annars läggs spolen på tvären och får flyttas mellan övre och nedre buk.

Ref scan behöver köras för cor sekvens samt för både övre och nedre buk.

B-TFE cor RT: Lägg över hela buken.
ev ggr 2

B-TFE övre BH tra: Lägg över levern

B-TFE nedre BH tra: Lägg över bäckenet. Skall täcka t.o.m. nedom symfysen.

Tra sekvenserna skall överlappa varandra



Philips 1,5 T

B-TFE cor BH övre	1:52
SENSE Ref scan övre buk	
T2 tse HR övre RT tra	1:36
s T1 WATS övre BH tra	0:26
DWIBS övre tra	3:52

B-TFE cor BH nedre	1:52
SENSE ref scan nedre buk	
T2 HR nedre tra	2:33
s T1 WATS nedre BH tra	0:26
DWIBS nedre tra	3:52

extra	
B-TFE övre BH tra	0:42
B-TFE nedre BH tra	0:42

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Herniografi

Spole:Torso

Kod: M 4000

Tid: 30 min

Kontrast: Nej

Buscopan: Nej

Övrigt:

Lab: MR Lkro

Patienten ska ligga på magen.

Fråga om det finns någon öm punkt eller att magen buktar sig vid ev bråck. I så fall sätts en e-vitamin kapsel på det stället. Centrera de coronara bilderna så att mitten kommer över det aktuella området. Symfysen skall var med på bilderna. Är besvären mer diffusa centrera strax ovan symfysen.

Bilderna skall först tas när patienten är helt avslappnad i magen. Ta sedan samma bilder med maximal krystning ("K" i sekvensnamnet).

Instruera patienten att krysta som om man vore hård i magen och inte bara spänna magmuskulerna

Sag: Bildfältet skall täcka femoralis/iliaca kärlen på båda sidorna

Philips 1,5 T

Survey B-FFE

Ref Scan

BTFE cor 0:23

K-BTFE cor 0:23

SSH TE 80 0:14

K-SSH TE 80 0:14

BTFE tra 0:19

K-BTFE tra 0:19

SSH TE 80 tra 0:10

K-SSH TE80 tra 0:10

BTFE sag 0:19

K-BTFE sag 0:19

Philips 3 T


Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Klinisk fMRI - MR1

Paradigm:



Paradigm för klinisk fMRI finns på fMRI-datorn längst till höger i foldern '*fMRI_klinik*' på skrivbordet. En hjälp-textfil finns för varje paradigm (f.n. motor/sensor, verb to noun och bilda ord). Dubbeklicka på genvägen för det valda paradigmat varpå E-prime (presentationsprogrammet) startar. För att

sedan starta paradigmat klickar man på ikonen . Därefter kommer ett antal dialogrutor angående data för försökspersonsnumrering. Detta används ej för klinisk fMRI och inga ändringar behövs därför göras – välj 'OK' resp. 'Yes' på samtliga frågor. Paradigmat startar och inleds med en eller flera instruktionsbilder. Valfri tangent trycks ned för att fortsätta till nästa bild. För språkparadigm ingår även ett övningsblock, vilket kan repeteras om patienten så önskar. När samtliga instruktioner och övningar är klara, visas en bild som förvarnar patienten om att experimentet snart startar. I detta läget kan kameran startas varpå paradigmat fortsätter automatiskt 6 sekunder därefter.

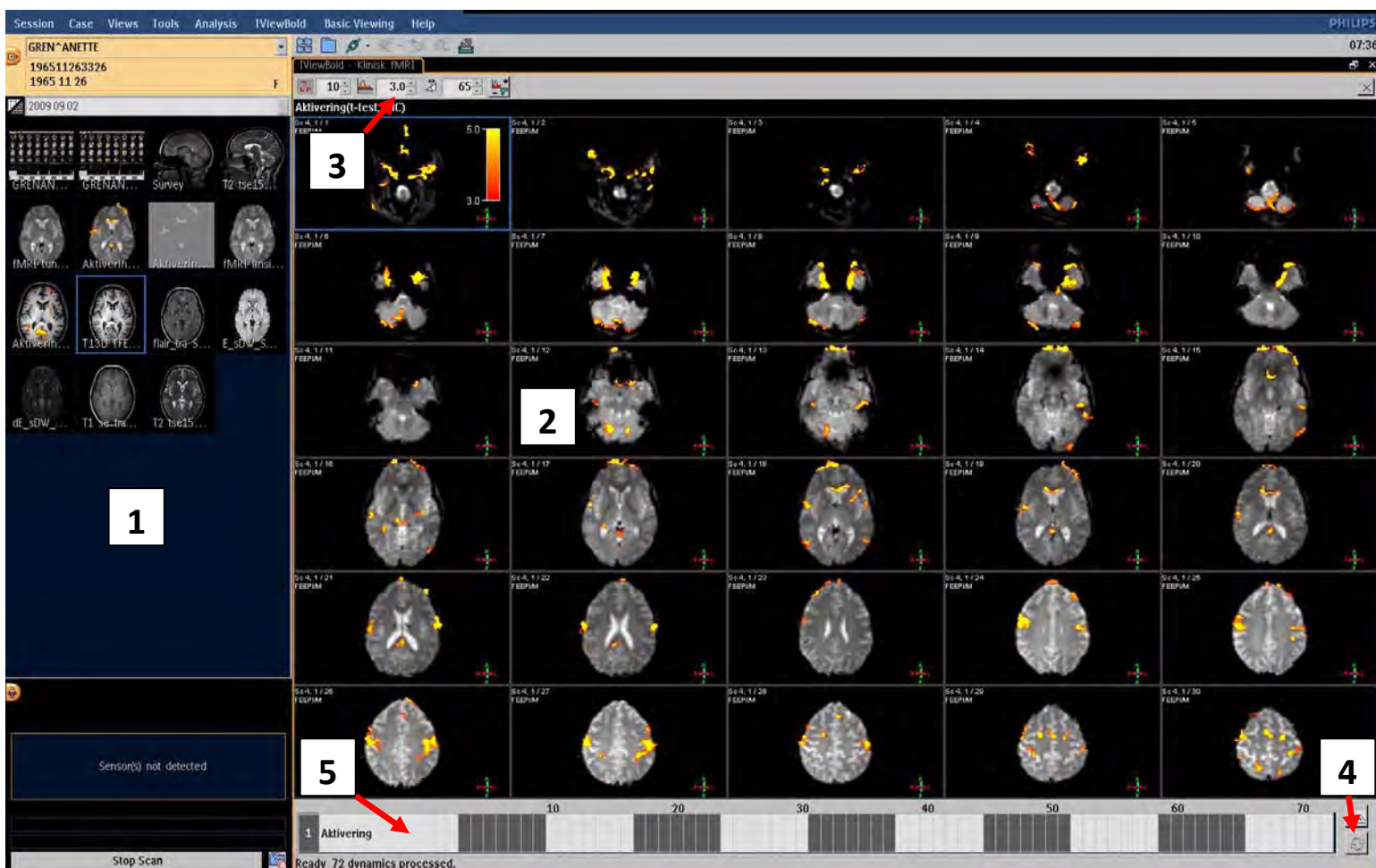
För motor/sensor-paradigmat gäller att texten 'starta' resp. 'vila' visas. Om sensorisk stimulering ska göras, föreslås att man kör detta paradigm via fMRI-datorn för att enklare få information om när skiften mellan aktivering och vila ska ske. Antingen görs detta så att sköterskan vid kameran kan se skiftena och meddela detta till medhjälparen inne vid kameran eller ev. kan skärmen användas i kamerarummet så att den person som utför stimuleringen själv kan se när skifte ska göras.

Scannern:

Exam card '*Klinisk fMRI*' finns under '*Hospital\Skalle A-K*'. Detta innehåller morfologiska sekvenser, EPI för fMRI och extrasekvenser (t.ex. perfusion och diffusion). Separata EPI-sekvenser finns för alla olika paradigm (de ovan nämnda samt sensorik, och i förekommande fall för vänster resp. höger). EPI-sekvenserna är exakt likadana; bara namnen skiljer dem åt för att säkerställa att rätt data/namn väljs då batchen körs. De är också kopplade till realtidsutvärderingen (IViewBold). IViewBold kan

öppnas med knappen , så fort en EPI-sekvens startats. I IViewBold-fönstret ligger en EPI-volym och paradigmet tidsförlopp kan följas grafiskt längst ned. Statistik beräknas i realtid och aktivering överlagras på EPI-volymen för kontroll av att önskad aktivering erhålls. Grundinställningen för mosaikvisningen av volymen är 4x4 bilder. Man kan lägga till kolumner och rader genom tangentkombinationerna [*ctrl+högerpil*] resp. [*ctrl+nedåtpil*]. Lämpligen väljs på detta sätt 6x6 bilder för de 36 snitten. Då paradigmat har avslutats och T1-3D TFE har körts, kan denna användas som underlag för överlagringen. Detta görs genom att dra och släppa T1-sekvensen på den redan analyserade EPI-serien. Om flera paradigm har körts eller om ny analys av ett tidigare kört paradigm ska göras kan man dra och släppa detta paradigm i visningsfältet och därefter klicka på  för ny beräkning, vilket tar ca. 15 sekunder. Figuren nedan visar IviewBold-fönstret och ett antal kontroller.

EPI-sekvenser samt T1-3D TFE skickas till '*Q_MR_Avd*' och analys görs med hjälp av fMRI-batchen som ligger på datorn MU19999 (granskningen). Användarnamn och lösen på denna dator är MU19999/MU19999. Manual för fMRI-batch ligger i pappersformat vid datorn samt i en folder på skrivbordet märkt 'fMRI'.



IViewBold: Panelen till vänster (1) visar de sekvenser som körts samt ev. beräknade serier. Bildvisningsfältet (2) visar den aktuella sekvensen. Övrigt: Tröskelinställning (3), uppdatering av serie (4), grafisk vy över paradigmet (5).

Urinblåsa

Spole: 3T Cardiac

Kod: M 5681

Tid: 60 min

Kontrast: Gd + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW
3T

Lab: MR Rectum

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml +150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumiremblandning per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen.

Pat har KAD. Fyll urinblåsan med 150 ml Nacl

Centrera på symfysen. Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Förberedelser:

Lumirem
(1/2 flaska Lumirem+lika delar vatten)
Metylcellulosa
Venflon
Buscopan 2ml
2 st 50 ml sprutor
Gel
Plastpip + slang
Blöja som underlägg på britsen.
Par ska ha KAD

Philips 1,5 T

Philips 3 T

T2 tse18 sag	3:39
T1 tse3 sag	4:15
T2 tse 18 tra	2:38
T1 tse3 tra	5:00
T2 SPAIR tra	6:17

kontrast

Gd T1 tse3 tra	4:03
Gd T1 tse3 sag	5:00

extra

T2 SPAIR sag	2:46
--------------	------

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Mesotheliom

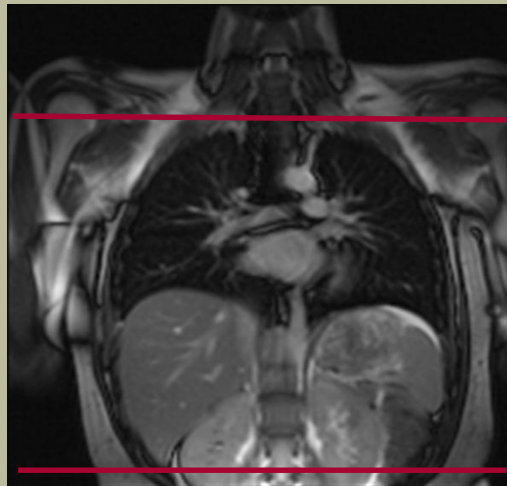
Spole:Sense Body

Kod: M 3000

Tid: 50 min

Övrigt: 1,5 T

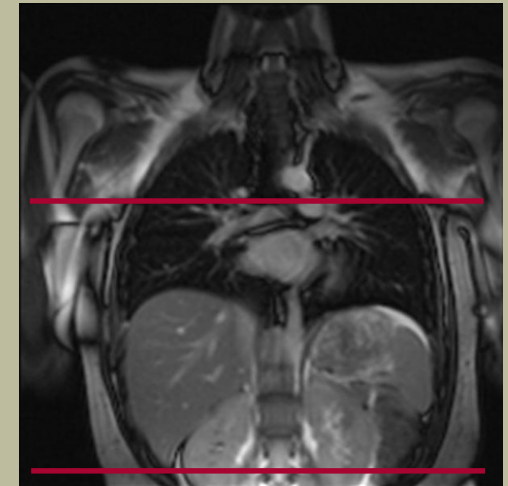
Kulvert MR2



Torax/Övre buk:
Snitten ska täcka från
Toraxapertur till 2 cm
nedom costa XII

Diafragma sträcker sig från ca.
costa VII till costa XII

Förbered patienten
på att hålla andan



Diafragma/Övre buk:
Snitten ska täcka från
Carinatill 2 cm nedom
costa XII

Philips 1,5 T

Torax/Övre buk
Survey
Ref Scan
STIR cor
T1 tra BH
T1 cor BH
T2 tra HR

kontrast
Gd T1 tra
Gd T1 cor

Diafragma/Övre buk
Survey
Ref Scan
STIR cor
T1 tra BH
T1 cor BH
T2 tra HR

kontrast
Gd T1 tra
Gd T1 cor

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Metodbeskrivning MR hjärta

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Protokoll för MR-hjärta	3
TOF/Conduit	4
Viabilitet med pacemaker	5
Sekvenser	6
Survey, Ref Scan, Interactive.....	6
Survey.....	6
Ref-scan (Sense Card).....	6
Interactive.....	6
Funktion (Cine).....	6
Funktionsavbildning vid Arytmi.....	7
Viabilitet.....	9
Tidig viabilitetssekvens (delayed enhancement med SPIR).....	9
Viabilitet vid Arytmi.....	9
Flöde.....	10
Flödesmätning vid Arytmi.....	10
Anatomiska sekvenser.....	11
bTfE.....	11
T1-TSE.....	11
T1-TSE med SPIR.....	11
T2- TSE.....	11
Ödemsekvens.....	12
Kontrastförstärkt MR-angio (MRA)	13
Rekonstruktion av MRA.....	13
Lungvener - efterarbete.....	14
På MR-maskinen.....	14
På ViewForum.....	14
Perfusion	15
Hemokromatos/Järninlagring-T2*	16
Speciella forskningsprotokoll	17
Perfusion med adenosinbelastning (tex EECP studien).....	17
DOR-protokoll.....	18
Strain rekonstruktion.....	18
Problemlösning och kommentarer	19
Pacemaker vid MR och andra säkerhetsföreskifter.....	19
Dålig EKG-triggning.....	19
Förmaksflimmer och ojämn rytm.....	19
Patienten kan inte hålla andan.....	19
Tromb.....	19
Turbulenta flöden.....	19
Lagring av MR-bilder på Digital Jacket	21

Protokoll för MR-hjärta

Akut viabilitet TID:55min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **T2 STIR**, kortaxel täck hela vänsterkammaren

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Viabilitet TID:45min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Kort viabilitet TID: beroende på pat tillstånd.

Ge kontrast direkt

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)
- Fortsätt om patienten tolererar det---
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **Flöde** aorta tra

Funktion TID:20min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Funktion** (SA [M2D], 2ch, 3ch, 4ch,)
- **Flöde** aorta tra och prox

Constrictio TID:60min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **T2 STIR** (SA 5 snitt, 4ch)
- **T1** (SA 5 snitt, 4ch)
- **Realtid cine djupandning** (SA midventrikulärt, 4ch)

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Kardiomyopati TID:45min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Hypertrof kardiomyopati TID:55 min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Flöde** inplane och throughplane vid obstruktionen (t.ex. 3ch eller LVOT)
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Myokardit TID:55

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **T2 STIR** (SA 5-7 snitt)

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

ARVC TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (sa, 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX)
- **Funktion** stack [M2D] – SA samt transversal från diafragma till pulmklafter utan SENSE, 3 snitt i RVOT
Singel snitt: 2ch, 3ch, 4ch, LVOT, 2CHDX
- **T1** (3 tunna snitt transversal, 3 tunna snitt i RVOT, 1 snitt 2CHDX)

Ge kontrast

- **Flöde** aorta tra o prox samt pulmonalis
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, tra, 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX)

Coarctation TID 90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D] SA, 5 tunna snitt aortabåge/sned sag
Singel snitt: 2ch, 3ch, 4ch, LVOT
- **T1** aortabåge samt 90° vinklat mot det trånga området vid coarctationen
- **Angio** (sagittal, 1 dynamic scans – över aorta)
- **Flöde** aorta non-BH (tra, en bit efter coarctation samt diafragma pulmonalis)
- **Flöde** aorta-BH (över det trånga området inplane och throughplane för att fånga max hastigheten)
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Lungvensangio TID:20min

- **Survey – Refscan**
- **Anatomi** (bTFE) (tra & cor)
- **Angio** (sagittal, 1 dynamic scan)

Efterarbete – se “Lungvener - efterarbete”

QP/QS TID:20min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (sa, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor)
- **Funktion** (SA, sned transversal [M2D], 2ch, 3ch, 4ch, RVOT)
- **Flöde** aorta & pulmonalis, non-BH

GUCH TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D]- SA, tra –från diafragma till toppen av arcus, 3 tunna snitt aortabåge/sned sag
Single snitt - 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX
- **Angio** (sagittal, 2 dynamic scans timing nr 1 i pulmonalis artärfas)
- **Flöde** aorta, pulmonalis
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch och RVOT)

Vid TCPC görs även följande

- **Flöde** (venc 80-100) V cava inf, V cava sup

Vid misstanke på lungartärgrenstenos görs även följande

- **Flöde** båda lungartärerna

TOF/Conduit TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D]- SA, tra –från diafragma till toppen av arcus, 3 tunna snitt aortabåge/sned sag
Single snitt - 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

- **T1** 5 mm snitt: tra, 3 snitt över lungartärerna, 3 snitt RVOT med hög upplösning
- **Angio** (sagittal, 2 dynamic scans med första i pulmonalis artärfas)
- **Flöde** aorta, pulmonalis
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch, tra och RVOT)

Vid misstanke på lungartärgrenstenos görs även följande

- **Flöde** båda lungartärerna

Morfologi (tumör/tromb)

TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **T1** tra
- Riktade snitt genom förändringen
 - T1
 - T1-SPIR
 - T2
 - T2-STIR
 - Funktion

- **Perfusion** positionerad genom förändringen. Halvdos,

Ge resten av kontrasten

- **Tidig viabilitet** genom förändringen
- **T1** genom förändringen
- **Flöde** aorta
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Diafragmarörlighet

Lägg spolen med fokus över diafragma (ej över hjärtat!)

- **Survey – Refscan**
- **Anatomi** (bTFE) (cor)
- **Realtids-cine** (maximal inandning och utandning i frontalsnitt, lägg planet där diafragma är som högst)
- **Realtids-cine** (maximal inandning och utandning i sagittalsnitt)
- **Realtids-cine** (snifftest – låt patienten andas in snabbt genom näsan, ”sniffa” i frontalsnitt)
- **Realtids-cine** (inandning mot tryck på magen, dvs mot motstånd)

Viabilitet med pacemaker

...

Sekvenser

Survey, Ref Scan, Interactive

Survey

(Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 450, RFOV 100, stacks 3, slice 10 mm, NSA 1, Flip° 50, TR 2.3, TE 0.9)

Inga parametrar ändras. Kontrollera i bilden att signalen är maximal över hjärtat, detta betyder att spolen är rätt positionerad över hjärtat. Är signalen ej maximal över hjärtat tas patienten ut ur kameran och spolens position ändras.

Ref-scan (Sense Card)

(Coil d, NSA 8)

Lägg centreringen i höjddet över hjärtat.

Interactive

(Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 350, RFOV 80, stacks 1, slice 8 mm, NSA 1, Flip° 45, TR 2.9, TE 1.45)

Positionera shimboxen över hjärtat vinklat mot sternum i en sagittalbild från basen av hjärtat till och med aortabågen. De stora intrathorakala kärlen ska vara med i boken. Begränsa boxens storlek i en transversalbild för att undvika luft i möjligaste mån. Lägg bildplanet mitt i vänsterkammaren på en sagittalbild. Vid "Start scan" ändras fönstret till 4-fält. Följande grundplan skall positioneras, kom ihåg att välja optimal foldover-riktning för varje plan (i Scan parameters).

- **Kortaxel (Shortaxis) SA samt SA1**
- **4-kammarbild 4CH** (i SA läggs planet ner mot höger kammarens inferiora hörn)
- **2-kammarbild (2CH)** (i SA läggs planet inferiort till anterior i vänsterkammaren så att vänsterkammaren delas i två lika stora delar – justera planet i 4ch-bilden)
- **3-kammarbild (3CH)** (flytta upp SA till aortas utflöde i 4-kammarbilden och lägg planet genom aorta i SA-bilden)

Funktion (Cine)

Cine (sbFE BH3ch etc)

(Coil SENSE-cardiac, FOV ~350, RFOV 100, stacks 1, slice 8 mm, NSA 1, Flip60°, TR ~3, TE ~1.5, SENSE och CLEAR enligt nedan, 30 heart phases, cardiac synch retrospective, R-R 20,30, breath-hold)

Funktion samlas alltid (förutom Lungvensangio) in i tre långaxlar och en stack med parallella kortaxelbilder (M2D). Funktionsbilderna kan även samlas in efter att kontrast givits. Bilderna blir då ljusare.

Långaxelbilder samlas in med hög signal/brus-förhållande för att kunna se klaffar och små strukturer. Detta innebär utan SENSE men med CLEAR, vilket är samma sak som SENSE=1.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Tänk på att hålla FOV (field of view) låg, pga att ingen SENSE=1 är det inte problem med SENSE-invikningsartefakter.

Långaxelbilder samlas alltid in i följande snitt:

- 2-kammare (2CH)
- 3-kammare (3CH)
- 4-kammare (4CH)
- LVOT, planeras från 3Ch (LVOT)

Kortaxelbilder samlas in i parallella snitt som en serie (eller stack), det kallas M2D i Philipsmiljö. Bilderna tas över hela hjärtat från apex till basen av förmaken. Standardinställning är SENSE faktor 2. Tre snitt brukar kunna samlas in per andhållning, blir det för lång tid för patienten kan det ändras till ett eller två snitt per andhållning. För att undvika SENSE-invikningsartefakter måste FOV hållas tillräckligt stor, kontrollera i Surveybilderna att insamlingsfältet för bilderna är utanför patienten i det plan som faskodningen är inställd (AP eller RL).

- shortaxis (SA M2D)
-

Högerkammarfunktion samlas in i parallella snitt (M2D) i transversella snitt. Dessutom tas en bild i högerkammarens utflödestrakt (RVOT) som planeras på transversella bilder som en sned sagittal vy och en bild över högerkammarens inflöde från trikuspidalis (2CHDX) som planeras på de transversella bilderna. Vid kongenitala frågeställningar samlas funktionsbilder i cine in från diafragma till toppen av arcus aortae. Vid ARVC eller annan frågeställning om högerkammarfunktion samlas bilder in från diafragma till och med pulmonalisklaffen. Vid ARVC samlas de transversella snitten in utan SENSE för att få så bra signal till brus som möjligt, då kan också FOV hållas låg för att få bättre upplösning och kortare insamlingstid.

- Högerkammare (RV M2D)
- Högerkammarens utflödestrakt (RVOT)
- Högerkammarens inflödestrakt eller 2-kammare (2CHDX)

Kommentar: ibland kan patienten hålla andan på ett sätt som gör att interactivesnitten hamnar fel. Samla då in ett kortaxelsnitt (SA) och planera långaxlarna utifrån dem. Planera sedan utifrån 4ch en ny kortaxelposition SA.

Funktionsavbildning vid Arytmi

RealTime Cine

Denna sekvens ger avbildning av funktionen med lägre upplösning avseende tid och rum men ger en direktavbildning av vad som händer slag för slag. Dessa bilder kan användas för att visuellt bedöma varierande hjärtfunktion vid oregelbunden rytm. Bilderna kan inte kvantitativt analyseras i ViewForum. Antalet Dynamic Scans avgör hur lång insamlingen blir. Sekvensen finns under ”Extrasekvenser hjärta”

Cine 1HB

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Denna sekvens ger en M2D avbildning av hjärtat som kan analyseras i ViewForum där ett hjärtslag ger en cineloop. Den är dock retrospektivt triggad vilket betyder att endast det slag som har samma hjärtfrekvens som man ställt in på kameran kommer att samlas in. Sekvensen finns under "Extrasekvenser hjärta"

Viabilitet

(3D-MCS)

(Standardinställningar för shortaxis: Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 400, RFOV 85, stacks 3, slice 8 mm, NSA 1, Flip ° 15, TR 3.9, TE 1.16, scan mode 3D, contrast enhancement T1, TFE prepuls – invert, delay(dvs TI) ~230 (efter 10 min), cardiac synch trigger, R-R window 20,30, heart phases single phase, breath-hold, SENSE no, CLEAR yes)

Viabilitetsbilder insamlas tidigast 10 minuter efter kontrast givits, optimalt är 15 minuter. Korrekt inversionstid (TI) måste väljas, därför körs 4 insamlingar i kortaxel med inversionstid 210, 230, 250, 270. Utifrån dessa bilder väljs bäst inversionstid, dvs den bild där myokardiet är mest svart. TI ökar ju längre tiden gått efter kontrastgivandet, sänkt njurfunktion ger lägre TI, lägre dos kontrast ger längre TI. SENSE används inte pga att det sänker signal-brus-förhållandet och har efter vår erfarenhet ge suboptimala bilder.

- shortaxis (SA1) 3 stacks läggs för att täcka hela vänster kammare, kontrollera planeringen på långaxelsnittet)

- 4-kammare (4CH) (TI behöver ofta ökas med c:a 10 jämfört med SA)
- 3-kammare (3CH)
- 2-kammare (2CH)

Om det är arytm eller EKG-triggningsproblem som resulterar i avvisade hjärtslag, dvs att någon RF-puls inte genereras så blir inversionstiden fel. Då kan bilderna behöva tas om. Rekommendationen är att köra genom ovanstående bilder SA1, 4CH, 3CH och 2CH med den TI som man först valde. Om någon av bilderna inte blev bra kör om den bilden först med samma TI och därefter med ny TI.

Tidig viabilitetssekvens (delayed enhancement med SPIR)

Denna sekvens körs som 4CH direkt efter given kontrast, för att visa på ev förekomst av misstänkta tromber.

Har man missat att samla in den och vill köra den efter viabilitet kan man öka inversiontiden (TI) på en vanlig viabilitetssekvens

Viabilitet vid Arytmi

Viabilitetssekvensen förutsätter ett jämviktsläge, om hjärtslag ej ger bildinsamling (rejectas) blir inversionstiden fel och bilden blir dålig. I dessa fall kan en bTFE-viabilitetssekvens användas. bTFE-viabilitetssekvensen ger 1 bild per hjärtslag. Den är ej standard då den inte ger lika tydlig bild av vid små infarkter. Sekvensen finns under ”Extrasekvenser hjärta”.

Flöde

Flödesbilder (QF/NonBH)

(Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 300, RFOV 100, slice 6 mm, NSA 1, Flip° 15, TR 9.7, TE 6.2, 35 heart phases, cardiac synch retrospective, PC velocity (Venc) 200 cm/s, matrix 128 reconstr 258, scan% 100, scan mode 2D, FFE, contrast enhancement T1, flow compensation, quantitative flow yes) (OBS! Vid turbulent flöden eller höga hastigheter ändrar man till maximala gradienter och höjer Vencen, TE står redan på shortest)

Dessa görs lämpligen i väntan på att 10-15 minuter gått efter att kontrast givits, men kan också köras tidigare eller senare i undersökningen. SENSE används inte rutinmässigt vid non-BH (fri andning) men på alla BH (andhållningssekvenser).

1. På alla patienter (förutom Lungvensangio) insamlas

- *Flöde i aorta ascendens (QF Ao Asc) i transversell vy.* Denna används för hjärtminutvolymsbestämning.

2. Dessutom samlas i de flesta fall in:

- *Flöde nära aortaklaffarna proximal aorta i andhållning (QF-BH Ao Prox).* Denna används för att utesluta aortastenoser. Pga att max hastigheten är det intressanta och ej absolut kvantifiering av volymen så kan BH-sekvensen användas.

3. Vid shuntfrågeställning (QP/QS) insamlas även

- *Flöde i pulmonalis (QF Pu) i non-BH.*

4. Vid TOF och GUCH-protokoll och misstanke på pulmonaligrenartärstenos insamlas även vid behov

- *Flöde i de två pulmonalartärerna, för sidofördelning av perfusionen till lungorna med non-BH.*

5. Flödesmätning i sinus coronarius

- Sinus coronarius går i AV-plansfåran och tömmer sig i höger förmak. Genom att planera snitten på en kortaxelbild där man ser mynningen av sinus coronarius in i höger förmak kan flödesplanet.

Flödesmätning vid Arytmi

QF NonBH är retrospektivt triggad och behöver därför en regelbunden rytm. Vid arytmi kan QF RealTime användas. Sekvensen finns under "Extrasekvenser hjärta".

Anatomiska sekvenser

bTfE

En sekvens som bygger på samma MR-fysik som cine-bilderna. Ger hög signal i blod, dvs white blood eller bright blood (jämfört med T1 och T2 black blood eller dark blood). Rutinmässigt ingår en bTfE i transversella snitt över hjärtat, det är viktigt att få med de stora kärlen. FOV anpassas för storleken av patienten och bilderna samlas in i andhållning. Om patienten har svårt att hålla andan kan antalet snitt per andhållning justeras.

T1-TSE (T1 BB BH)

Vid anatomisk frågeställning ingår en stack med parallella T1-TSE över hjärtat, dessa samlas in transversellt.

Vid kardiomyopati-protokoll ingår T1-bilder före och efter kontrast för bedömning av global och regional kontrastuppladdning. Det är viktigt att direkt kopiera sekvensen före kontrast och samla in bilderna identiskt efter kontrast. Signalen i bilden påverkas på ett komplext sätt av hur parametrarna är valda. Följande bilder samlas in före och efter kontrast.

- 4-kammare (1 snitt)
- shortaxis (3 snitt, utlagda så de täcker apikalt, midventrikulärt och mer basalt)

T1-TSE med SPIR (T1 BB BH)

Om något snitt vid T1 visar hög signal körs detta snitt med SPIR för att säkerställa att det är fett. För att lägga till SPIR så går man in under kontrast och väljer ”yes” på SPIR. Därefter måste man kontrollera att shimming är ställd på ”volume”.

T2- TSE

Används vid tumörfrågeställning pga att vissa tumörer (t.ex. fibrom) har speciellt utseende på T2-TSE. Något enstaka snitt över förändringen räcker.

Ödemsekvens

T2 STIR (T2w/STIR/BB)

Black blood-sekvens där man får hög signal i t ex ödem. Vi har tidigare använt 15 mm snittjocklek efter rekommendation från Mathias Friedrich. Våra erfarenheter och senare publikationer använder dock 8 mm vilket nu är standard.

Efter akut ST-höjningsinfarkt kan T2-STIR avgöra hur stor riskarean för infarkten varit. Vid denna frågeställning tas en stack kortaxelsnitt som täcker vänsterkammaren

Vid frågeställning om t.ex. myokardit tas 3 långaxel och 3 kortaxel.

- 4-kammare (4CH)
- 3-kammare (3CH)
- 2-kammare (2CH)
- shortaxis (singelshot, 3 snitt, utlagda midventrikulärt så de täcker något åt apex och något basalt i vänster kammare, kontrollera planeringen på långaxelsnitten)

Kontrastförstärkt MR-angio (MRA)

MR-angioprotokoll finns under MRA Hjärta, SENSE-faktor 2 används vid angion.

Två sekvenser används, bolustrack och själva angiosekvensen.

Bolustrack ger bilder kontinuerligt och används för att följa kontrasten genom kärlen. När kontrasten anländer till den struktur som ska avbildas sätts själva angiografi-insamlingen igång. Bolustracken samlas in med coil selection "Q-body" medan MRA:n körs med cardiac-SENSE.

Planering av MR-angiografi

Bolustracken planeras som en frontal bild genom höger förmak och RVOT. Inga ytterligare inställningar behöver göras.

Angiosekvensen planeras standardmässigt som sagittalprojektion. Detta för att SENSE ska kunna användas utan invikningsartefakter. Vid insamlingen ska det insamlade bildelementet, voxeln vara så liten kub som möjligt. Detta innebär att hålla upplösningen i x-y-z-led så bra som möjligt. Upplösningen i x-y-led avgörs av bildfältets storlek (Field of view, FOV). Håll FOV i Anterior-Posterior riktning (vid sagittal insamling) så låg som möjligt utan att få invikning. Upplösningen i z-led bestäms av snittjockleken som helst bör vara 1,5 mm men får maximalt vara 2 mm. Upplösningen blir således alltid lägre i z-led jämfört med x-y-led. Ställ in antalet snitt så att de strukturer som ska avbildas kommer med. Ju fler snitt desto längre insamlingstid. Om insamlingstiden blir för lång pga att många snitt krävs för att täcka önskade strukturer kan FOV ökas och Rectangular FOV sänkas till 85-90% detta sänker insamlingstiden men sänker också upplösningen.

Observera att Philipskameran i Info-sidan anger två parametrar: Acq. acquired voxel size dvs insamlad voxelstorlek och Rec. Reconstructed voxel size dvs rekonstruerad voxel storlek. Det är Acq. Voxel size som man ska hålla så liten och så lik som möjligt.

Bolustracksekvensen är kopplad till angiosekvensen i exam-card. Kör båda sekvenserna först utan kontrast "torrt" för att se kontrollera att det inte finns invikning, men detta gör också att datorn är förberedd då kontrasten ges. Om man gör någon ändring efter torrkörningen måste torrkörningen köras om annars blir det en fördröjning mellan bolustrack och angion då kontrasten ges. Vid start av sekvensen kommer en ruta upp där bolustrack startas. Därefter kommer direkt upp en ny ruta där man trycker när kontrasten är i den struktur man vill avbilda.

Sekvensen innehåller i standardutförande 2 stycken 10-sekundersblock.

Infusionshastighet 2 ml/s och kontrastmängd 20 ml, NaCl 40 ml, detta ger 10 sekunders "boluslängd" vilket är lämpligt vid ovanstående protokoll.

Rekonstruktion av MRA

Efter angion görs **MPR**:r i transversal och coronar projektion med 2 mm snittjocklek av den ena eller båda faserna. Dessutom görs en **MIP** med 360 graders rotation i frontal vy.

Lungvener - efterarbete

På MR-maskinen

- Klicka "ÖGAT" och välj MPR funktion
- Det ska göras COR och TRA MPR av grundserien. Slice thickness 1.2mm, 0 gap. Lungvener ska vara med.
- Skicka angiosekvens till ViewForum MR2

På ViewForum

- Viewing worklist
- Välj aktuell patient från listan
- Välj aktuell undersökning från listan
- Välj aktuell sekvens från "Series"-listan
- Klicka "ÖGAT"
- Klicka "sekvensnamnrutan"
- Klicka "Analysis", sedan "Volyne analysis"
- Klicka "sekvensnamnrutan"
- Klicka "ÖGAT"
- Välj "Projektion MIP"
- Klicka "Lasso"
- Skär ut allt onödigt på angiobilden med att klicka i bilden. Avsluta med dubbelklick
- Klicka "Lasso"
- Klicka "Filmruta"
- Välj "Shake" under stored protocols
- Klick Edit
- Det ska bli 360° rotering och 25 projektions
- Generate
- Arkivera bilderna

Ska patienten till lungvensablation?

Ring till Röntgenarkivet och beställ en CD-bränning. Tlf: 73064

Arkivet ska skicka CD:n till Kristoffer Nibble på kard.lab

Perfusion

Vid första-passage av kontrast kan perfusionen av strukturer studeras. Placera snitten i systolefas vid planeringen så att de täcker stor del av VK, dvs anpassa distansen mellan snitten (slice gap). Kör först en testkörning (torrkörning utan kontrast) och kontrollera att det ej är invikning. Hela sekvensen behöver ej samlas in, det räcker med c:a 5 slag.

Därefter ges ½-dos Gd-kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) och NaCl 20 ml. Patienten instrueras att ”andas in – och andas ut” sedan startas sekvensen och därefter ges kontrasten, instruktioner att ”andas in – och andas ut” fortsätts till kontrasten har anlänt till höger kammare, då instrueras patienten ”håll andan så länge du kan, var helt stilla nu”.

För närvarande är standardsekvensen ”Perf5 100409”. Den ligger under Ekstrasekvenser.

Hemokromatos/Järninlagring-T2*

Bestämning av järninnehåll i myokard kräver bra T2* som ej finns på Philips-systemet. Patienter skickas till Malmö för undersökning på Siemenskameran.

Speciella forskningsprotokoll

Perfusion med adenosinbelastning (tex EECF studien)

Survey, RefScan, Interactive

Funktion Långaxel

Strain Långaxel (vid EECF studien)

Cine planeringssekvens för sinus coronarius (vid EECF studien). Tre snitt samlas in som M2D. Lägg bildplanet parallellt med AV-planet i 2-kammar och 3-kammarvy där sinus coronarius ses. Lägg den övre delen av insamlingsvolymen där sinuscoronarius är i end-diastole och den undre där sinus coronarius är i end-systole.

Flöde Sinus Coronarius i vila (QF sin cor vila, vid EECF studien). Positioneras på ovanstående planeringssekvens.

Adenosininfusion

Ge adenosin 5 minuter, kontrollera blodtryck varje minut och fråga patienten om symptom. Ej musik utan håll kanalen öppen så att patienten kan rapportera symptom direkt.

First pass perfusion vid belastning (PERF ADEN)

Standard är 3 snitt i protokollet, detta för att vara säker på att kameran kan samla in snitt på varje hjärtslag vid högre frekvens som många patienter får vid adenosinbelastning. Placera snitten i systolefas vid planeringen så att de täcker stor del av VK, dvs anpassa distansen mellan snitten (slice gap). Matrisen bör vara så hög som möjligt för bästa bilder. Kom ihåg att ändra hjärtfrekvensen på kameran.

Kör först en testkörning (torrkörning utan kontrast) och kontrollera att det ej är invikning. Hela sekvensen behöver ej samlas in, det räcker med c:a 5 slag.

Efter 3 minuter ges ½-dos Gd-kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) och NaCl 20 ml. Patienten instrueras att ”andas in – och andas ut” sedan startas sekvensen och därefter ges kontrasten, instruktioner att ”andas in – och andas ut” fortsätts till kontrasten syns i höger kammare, då instrueras patienten ”hålla andan så länge du kan, var helt stilla nu”.

Flöde sinus coronarius (QF Sin Cor Aden, vid EECF studien)

Efter 5 minuter Adenosin stängs infusionen av. Låt patienten vila efter adenosinprovokationen och samla in Anatomibilderna, (bTFE). Funktionsbilder ska ej tas här, patienten har oftast ett ökat hjärtarbete efter adenosinprovokationen.

First pass perfusion i vila efter belastning (PERF VILA)

Persufionsekvensen i adenosin kopieras och namnet ändras till PERF VILA. 10 min efter första ½-dosen kontrast ges nu ytterligare en ½-dos kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) med bildtagning på samma sätt som vid adenosinprovokationen.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Ge efter detta ytterligare en enkeldos kontrast (t ex 14 ml till en person på 70 kg – dvs sammanlagt ska patienten få dubbeldos, t ex 28 ml till en person på 70 kg). Vänta sedan ytterligare 10 minuter innan viabilitetsbilderna tas.

Flödesmätning aorta (asc och prox)

Funktion Kortaxel (SA)

Viabilitet (SA1, 4ch, 3ch, 2ch)

DOR-protokoll

1. Survey och referensscan samt Interactive (se ovan).
2. Funktion långaxlar och kortaxel.
3. Strain i 3 långaxlar ”2Dvelinplane”. Inte andhållning. Viktigt med rejält FOV även om inte SENSE hör till sekvensen.
4. Tidig viabilitet
5. Flödesmätning i aorta (asc och prox), .
6. Viabilitetsmätning i kortaxel och långaxel.

Strain rekonstruktion

Direkt efter körningen (eller åtminstone medan data finns kvar på MR-datorn) så görs rekonstruktion av strainbilderna enl följande:

1. Växla till Scanlist mode
2. Töm scanlist (om den inte redan är tom).
3. Välj Prev. scan, välj 2. select reconstruction, välj 2Develinplane
4. PCimages: M, P
5. PC rec.fl.dir. först AP alt FH eller LR och sedan den andra, antingen FH, LR eller AP (ordningen ej nödvändig men man måste hålla reda på vilken man gjort)
6. 4 stycken olika rekonstruktioner ska göras (2 per hastighetsmätning).
7. Gå sedan till scanlist och ”Start scan” ➔ Klart!
8. Flytta dessa rekonstruktioner från MR2 till Digital Jacket.
9. Kontakta Erik Bergvall – gärna samma dag – så att han kan vidarebehandla bilderna.

Problemlösning och kommentarer

Pacemaker vid MR och andra säkerhetsföreskrifter

Här ligger säkerhetsföreskrifter rörande våra MR-kameror: <http://147.220.31.227/>.

Dålig EKG-triggning

Används pulstriggning, PPU. ECG-triggering måste ställas om till PPU för varje sekvens, kameran "minns" inte att det är PPU.

Förmaksflimmer och ojämn rytm

Använd RealTime Flow för flöde och RealTime Cine för funktion. Använd Cine 1HB för att ge en M2D-stack med bilder där volymer och EF kan beräknas. Vid ojämn rytm ger de vanliga funktionsbilderna en lägre funktion pga medelvärdesbildning. Flödesmätning med retrospektiv triggning ger felaktiga volymsflöden vid arytmier. Prospektiv triggning kan också användas. För viabilitet kan bTFE-viabilitet användas

Patienten kan inte hålla andan

Öka antal NSA till 3-4, SENSE-faktor 2. Använd Foldover suppression (ställ till Yes) och minska FOV och RFOV, SENSE-artefakter pga invikning undviks då NSA>1 och Foldover suppression används. Ställ om sekvensen till utan andhållning (Respiratory compensation ställs till no). Kör sekvensen. För viabilitet kan även bTFE viabilitets-sekvensen användas med Respiratory compensation med triggerering, kudden som monitorerar andningsläget används då.

Tromb

Ser man något som man misstänker kan vara en tromb körs lämpligen:

- En **tidig viabilitetssekvens** – TI 2 min efter kontrast ca 250 ms.
- Samma effekt fås om viabilitetssekvensen efter 10-20 min körs med hög TI (c:a 400 ms)
- **T1-TSE** utan och med "fatsat" (t ex SPIR) för att utesluta/påvisa lipom eller liknande.
- **T2-TSE pga att tumörer**
- **Perfusion** med snitt genom förändringen – för att utesluta/påvisa blodflöde i förändringen (exempelvis tumör av olika slag).

Turbulenta flöden – hur man får bra funktionsbilder trots turbulensen

Vill man minska flödesartefakterna av turbulenta flöden (vid t ex flödesmätning) kan man pröva följande:

- Maximala gradienter.
- Så kort TE (ekotid) som möjligt.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

- Hög venc.

Turbulenta flöden – hur de påvisas

Vill man påvisa turbulenta flöden kan man t ex pröva:

- Epi-sekvenser.
- Att höja TE (ekotiden) på sin vanliga bTFE-sekvens ("bFFE"-sekvens).

Helrygg tumor/infl

Spole: Spine + NV Spole

Kod: M2581

Tid: Philips

60 min pol

70 min ineliggande

Skyra

50 min pol

60 min ineliggande

Kontrast: Gd

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

MR neuro kontrast

Sag: Köres i två omgångar med stort FOV.

1.Ländrygg t.o.m början av nedre delen av bröstryggen

2.Halsrygg t.o.m mer än halva bröstryggen

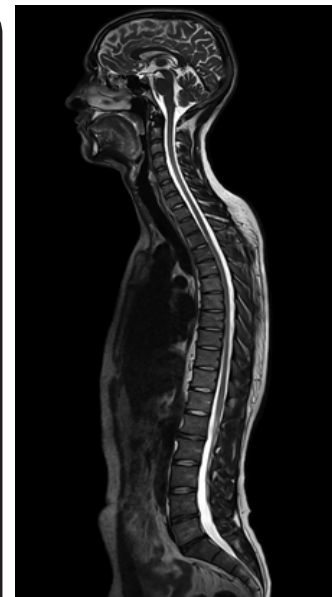
Tra: Snitten läggs över ev aktuell/sjuk nivå.

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl. Så parallellt med diskarna som möjligt.

Snittjocklek /Gap	Sag	Tra
	4/1 mm	4/1 mm

Sammanfoga 2 sekvenser till 1

Gå in i "apelsinen". Leta i miniatyrlistan upp de 2 sekvenser du vill sammanfoga. Hö klicka på en av dem. Välj "Mobi View". Justera fönstringen så att den blir lika på de båda halvorna. Man kan bläddra mellan snitten med piltangenterna. Välj "Smooth fusning mode". Klicka på "Store fuse images". Namnge sekvensen tex T1 sag. "Ok"



Philips 1,5 T

Övre

T2 tse sag 3:54

T1 tse sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

Undre

T2 tse sag 3:54

T1 tse4 sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

Kontrast

T1 tse sag IVK Ö 3:34

T1 tse sag IVK N 3:34

T1 tse tra IVK 3:40

Extra

T2 tse22 tra 3:51

T2 tse18 sag 2:26

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

I localizer H 0mm

II localizer F 380 mm

I T2 tse sag 384 1:38

I T1 tse sag 3:08

I T2 STIR sag 2:26

I T1 tirm sag dark fl extra 2:37

II T2 tse sag 384 1:38

II T1 tse sag 3:08

II T2 STIR sag 2:26

II T1 tirm sag dark fl extra 2:37

Kontrast

I T1 tse sag IVK 3:08

II T1 tse sag IVK 3:08

T1 tse tra IVK 2:25

GE Akut 1,5 T

Helrygg deg

Spole: Spine + NV Spole

Kod: M2500

Tid: 50 min pol

50 min ineliggande

Kontrast:

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

Neuro MR

Sag: Köres i två omgångar med stort FOV.

1.Ländrygg t.o.m början av nedre delen av bröstryggen

2.Halsrygg t.o.m mer än halva bröstryggen

Tra: Snitten läggs över ev aktuell/sjuk nivå.

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl. Så parallellt med diskarna som möjligt.

Snittjocklek /Gap	Sag	Tra
	4/1 mm	4/1 mm

Sammanfoga 2 sekvenser till 1

Gå in i "apelsinen". Leta i miniatyrlistan upp de 2 sekvenser du vill sammanfoga. Hö klicka på en av dem. Välj "Mobi View". Justera fönstringen så att den blir lika på de båda halvorna. Man kan bläddra mellan snitten med piltangenterna. Välj "Smooth fusning mode". Klicka på "Store fuse images". Namnge sekvensen tex T1 sag. "Ok"



Philips 1,5 T

Övre

T2 tse sag	3:54
T1 tse sag	3:10
T2 STIR tse10 sag	3:50
T2 FFE tra	5:26

Undre

T2 tse sag	3:54
T1 tse4 sag	3:10
T2 STIR tse10 sag	3:50
T2 tse tra	3:50

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

I localizer H 0mm
II localizer F 380 mm

I T2 tse sag 384	2:56
I T1 tse sag	3:08
I T2 STIR sag	2:26
I T1 tirm dark fl sag extra	2:37

II T2 tse sag 384	2:56
II T1 tse sag	3:08
II T2 STIR sag	2:26
II T1 tirm dark fl sag extra	2:37

T2 me2D tra p2 2mm halsr	4:47
T2 tse tra 448 bröst/ländr	4:35

GE Akut 1,5 T

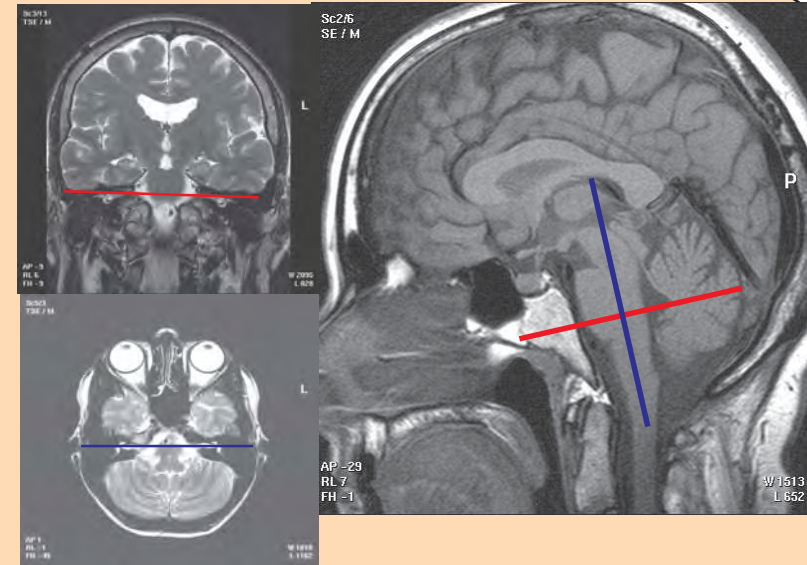
Temporalben kolesteatom kontroll

Spole: Head
Kod: M1600
Tid: 20 min
Kontrast:
Övrigt: MR1

Lab: MR Kulvert MR1

Cor: Längs pons bakkant, läggs över temporal benen

Tra: Vinkelrät mot pons bakkant. Mittsnittet strax nedom mitten av pons.



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Non-EPI diff **cor** Sl: 3,5mm gap: 0mm 3:40

T2 **cor** Sl: 3,5 mm gap: 0mm 2:00
(kopiera snitt position från Non Epi)

3D Drive **tra** Sl: 0.7mm 5:30

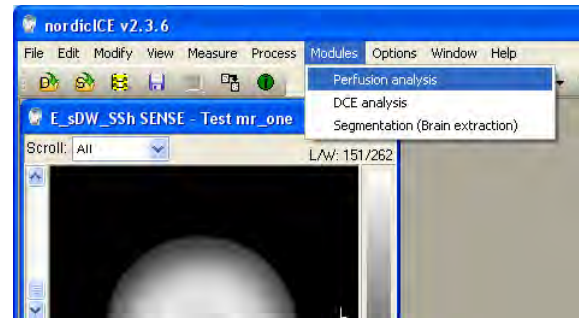
T1 **tra** Sl: 2mm 2:15

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Beräkning av bilder

Öppna perfusionsmodulen genom
Modules → *Perfusion analysis*

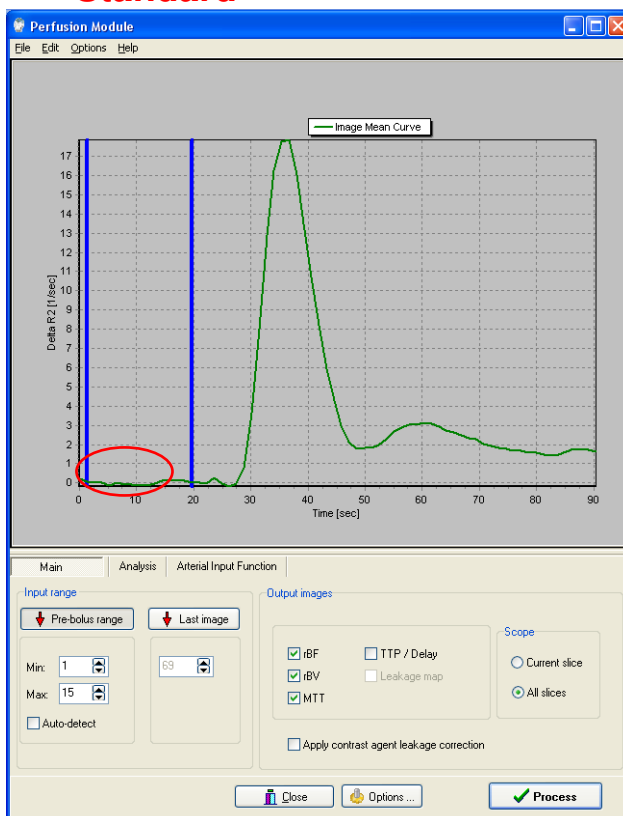


I fönstret finns tre flikar, se 1-3 nedan.

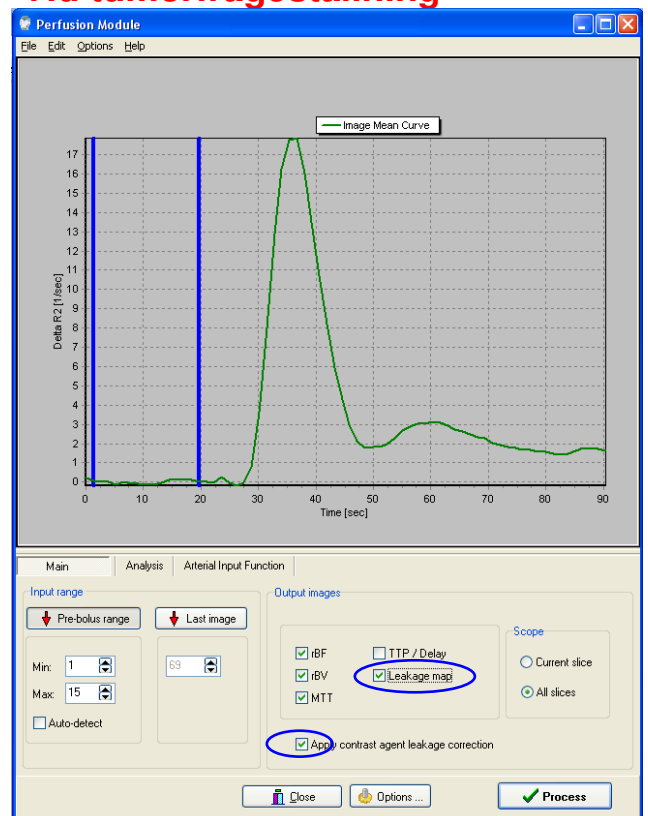
1) **Main:**

Kontrollera att inställningarna nedan stämmer!

Standard



Vid tumörfrågeställning

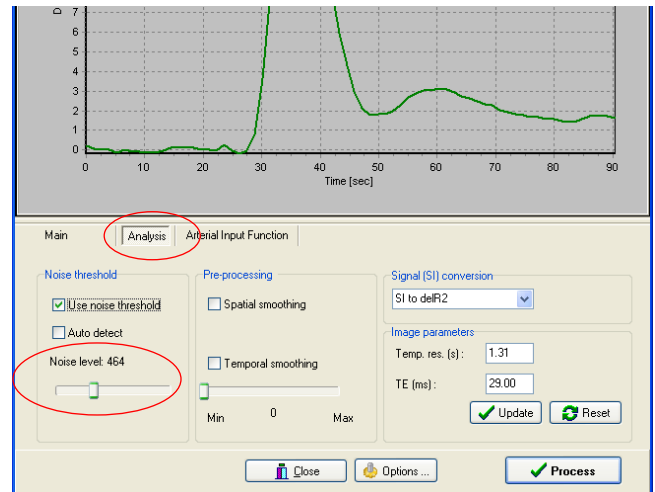


2) Analysis:

Ändra *Noise level* så att lagom antal pixlar beräknas (röda pixlar beräknas ej).

Kontrollera att övriga inställningar stämmer med figur nedan, om inte – ändra.

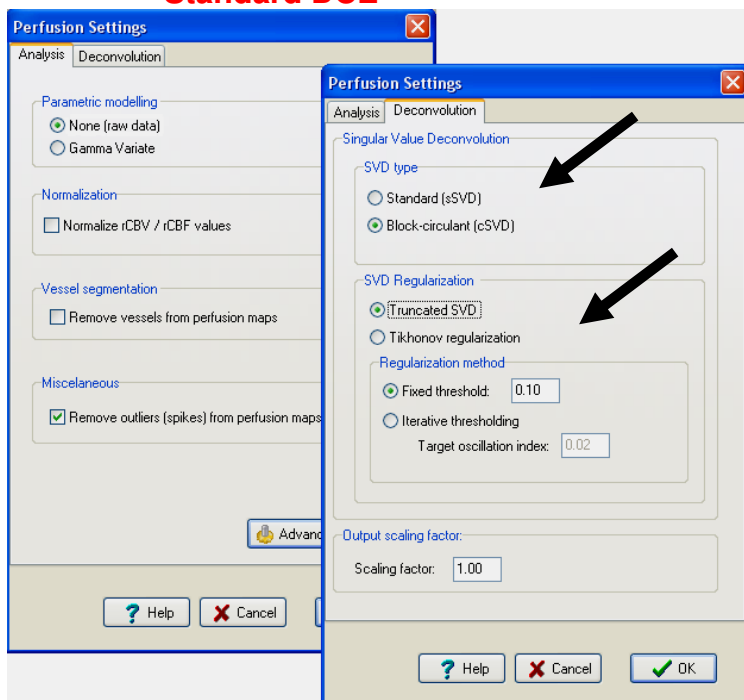
OBS! Temp Res. Och TE sätts automatiskt.



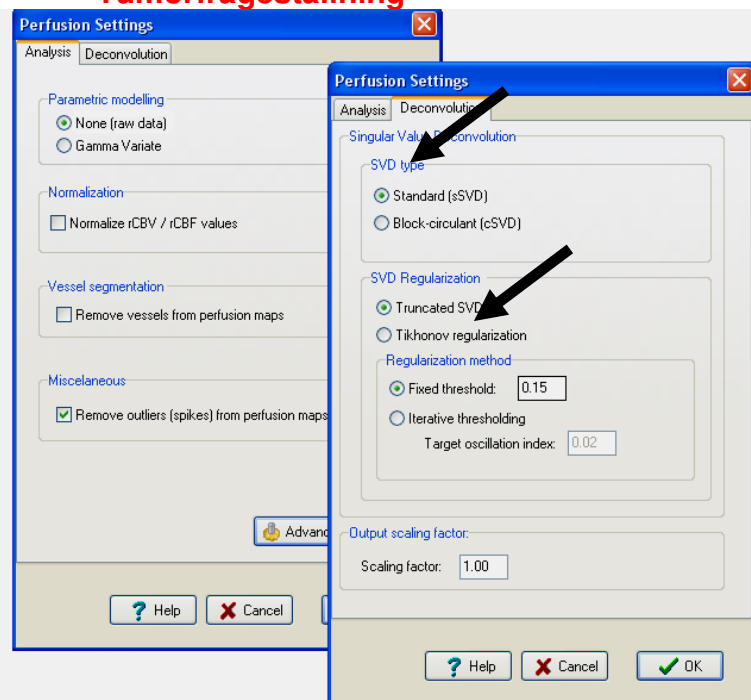
Gå in på *Options*:

Kontrollera att samtliga inställningarna överensstämmer med bilderna nedan, annars ändra (missa inte att det finns två flikar – Analysis och Deconvolution).

Standard DCE



Tumörfrågeställning

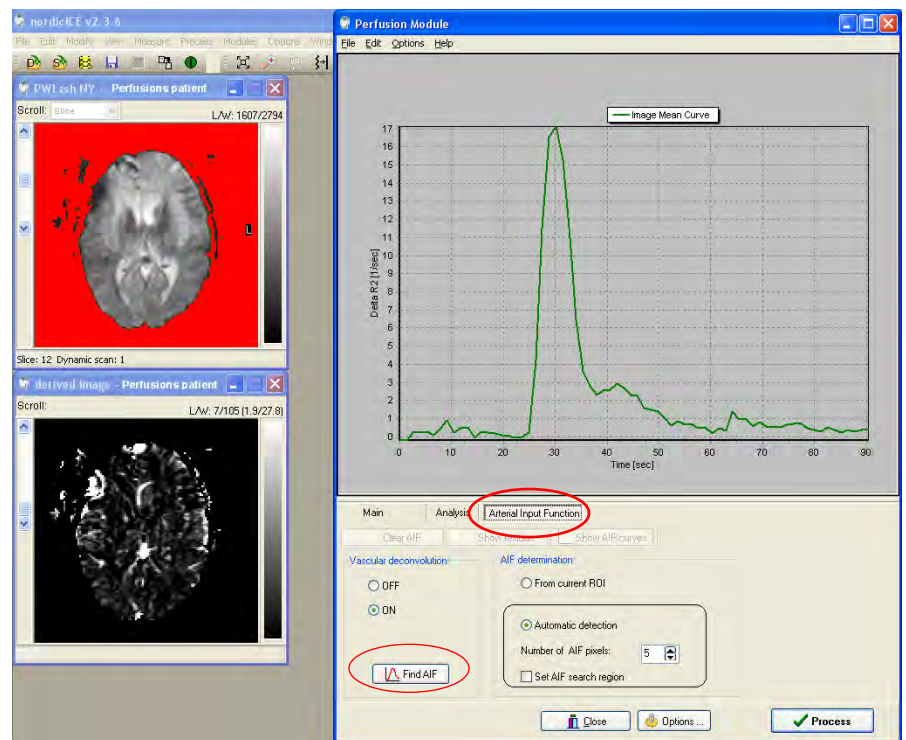


Tryck OK när allt är kontrollerat.

3) Arterial Input Function:

Kontrollera att inställningarna överensstämmer med bilden nedan.

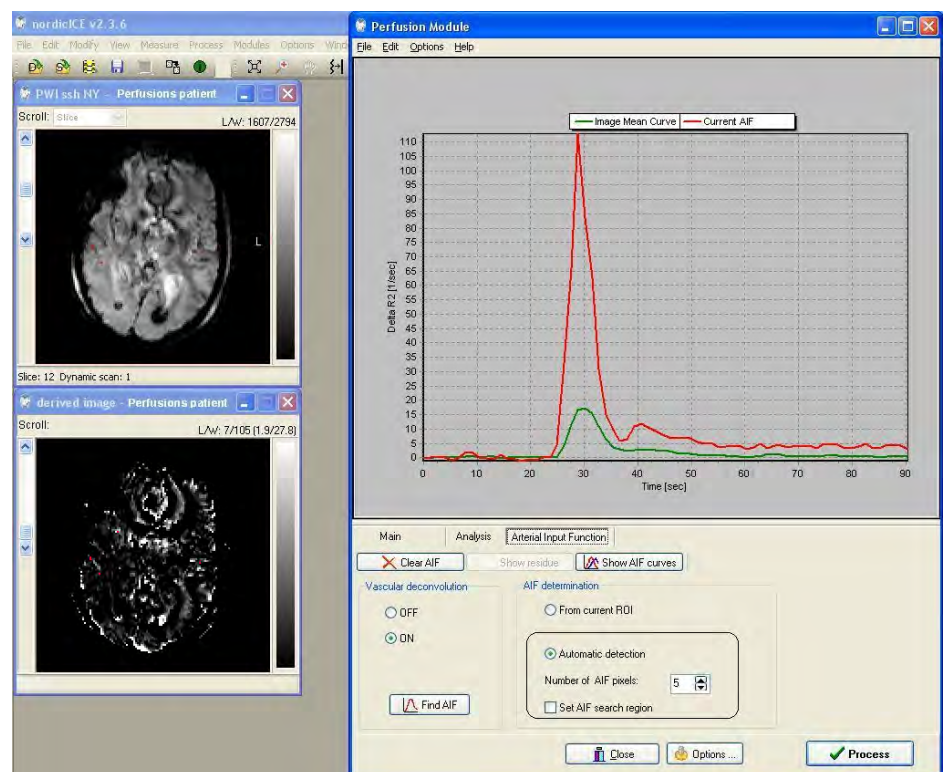
Behåll *Perfusion Module*-fönstret öppet och välj ett snitt så att fissura sylvi visas, tryck OK och klicka därefter på *Find AIF*.



Ytterligare en kurva visas nu i diagrammet och röd-markerade voxlar visar valet av Arterial Input Function:

Tryck *show AIF curves*. Väljs bort avvikande AIF:er och tryck OK.

Samtliga inställningarna är nu valda, fortsatt med knappen *Process*. De tre (alternativt fyra vid tumör) bildsekvenserna kommer då att beräknas. Kontrollera de beräknade serierna ser korrekta ut.



Spara bilderna i nordicICE-databasen genom att:

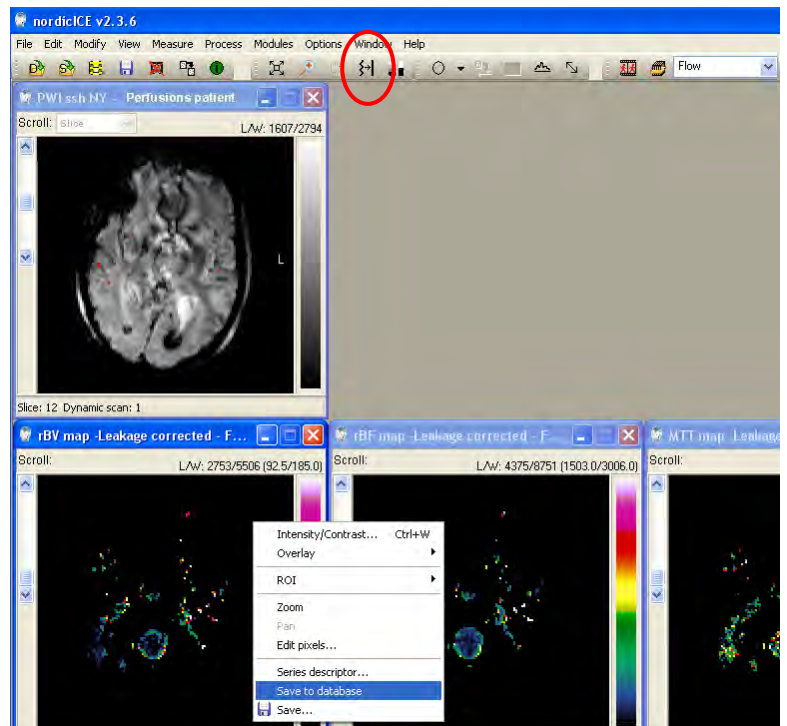
Högerklicka på rCBV-sekvensen och välj därefter *Save to database*. I fönstret som kommer upp skall sekvensen beskrivas i fältet med *Series description*.

OBS! Ta bort pixligheten av bilderna "smoothing" genom att klicka i den inringade knappen, se bild tillhöger.

Detta måste göras innan och för ALLA bildserier som ska sparas

Kontrollera att beskrivningen stämmer och tryck på OK.

Upprepa för rCBF, MTT samt, vid tumörutredning, Leakage (K2).

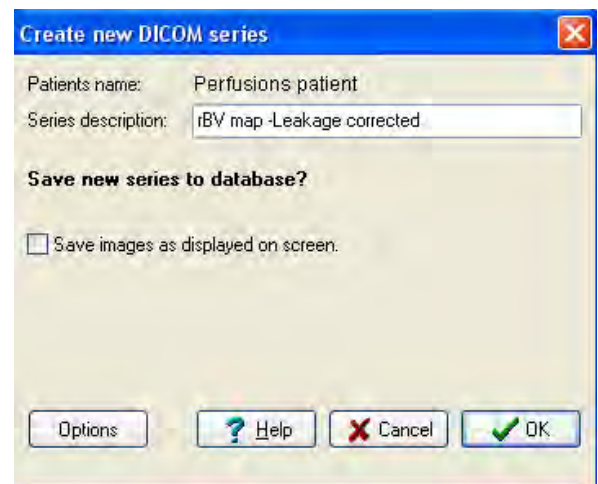


Upprepa proceduren ovan nu med rutan **"Save images as displayed on screen"** markerad, (för att spara färgbilder).

OBS! Se till att "smoothing" verktyget är aktiverat före färgbilderna sparas.

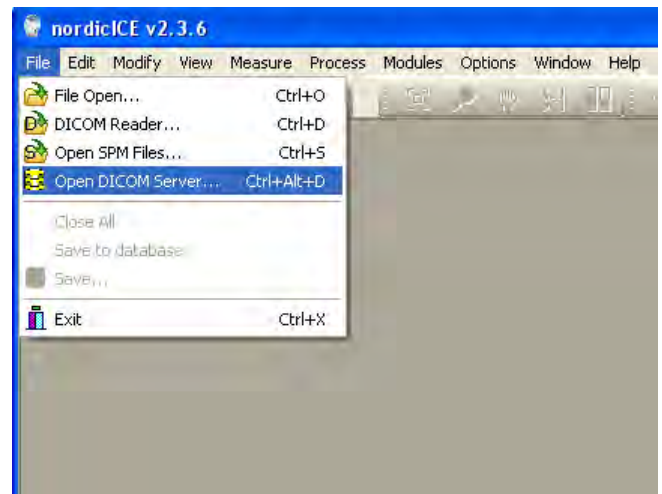
Högerklicka på respektive bild ännu en gång, och välj *Save to database* och lägg till "color" till beskrivningen under *Series description*.

Stäng perfusionsmodulen.



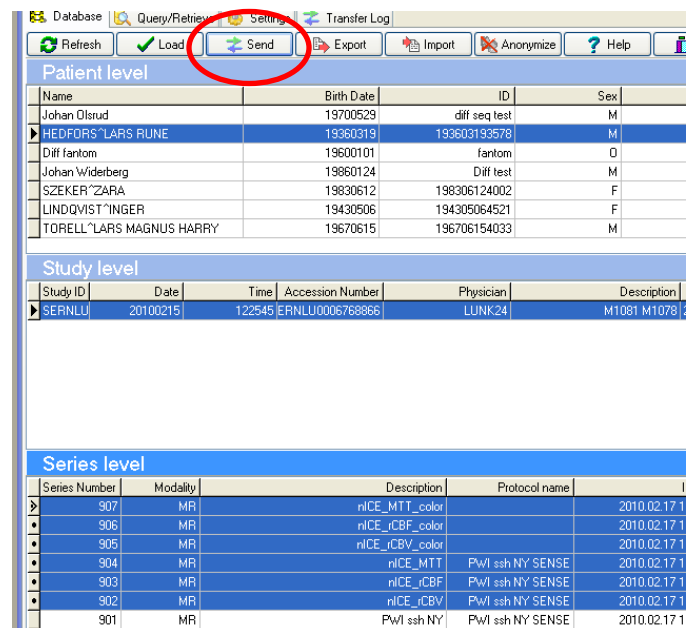
Arkivera bilder

- Öppna DICOM-databasen genom *File* → *Open DICOM Server*
- Välj Refresh för att de beräknade serierna skall visas.



- Markera *Patient level*, *Study level* och markera därefter de sex beräknade bildserierna i *Series level* som skall exporteras genom att hålla inne tangenten 'ctrl' och markera serierna. Tryck därefter på *Send*-ikonen i verktygsfältet.

Klicka OK.



- Avsluta NordicICE genom *File* → *Exit*

Skalle Screening

Spole: Head

Kod: M1000

Tid: 15 min

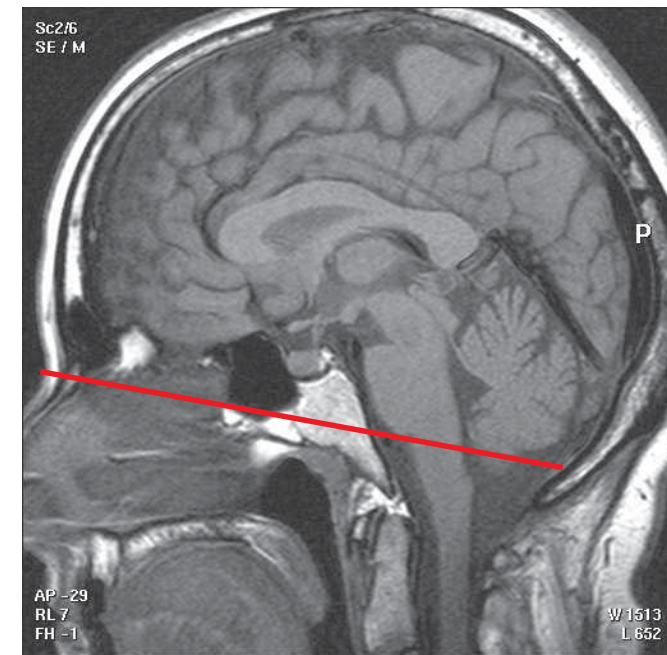
Kontrast:

Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
Neuro Mr

Tra: OM-plan

Denna undersökning behöver ej
visas innan patienten skickas.



Philips 1,5 T

T1 sag	2:11
T2 FLAIR tra	2:34

Philips 3 T

T1 sag	2:11
T2 FLAIR tra	4:34

Siemens Skyra 3T

T1 sag	2:11
T2 FLAIR tra dark fluid	2:44

GE Akut 1,5T

MRCP Skyra

Spole: Bukspole

Kod: M 4500

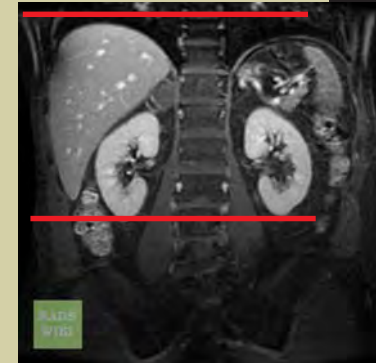
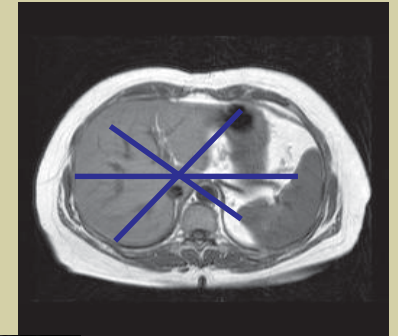
Tid: 40 min

Kontrast:

Övrigt: Buscopan/NOW
Gating

Lab: MR Buk Skyra
Fastande 6 tim

Förbered pat om andhållning i expiration - dvs
”andas in, andas ut och håll andan”.
Använd ”gating”



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

Haste	0:15
T2 haste cor p3 mbh	0:48
T2 tse tra p2 trig 448	2:13
T1 vibe fs tra p2 3mm BH	0:18
T2 spc rst cor p3 trig 384	3:59
T2 haste fs cor p2 thick sl BH extra	0:27
ep 2D diff b50 1000 p2	3:09
T1 vibe opp-in tra p2 BH	0:18
T2 haste tra p2 mbh 320	0:56
T2 blade tra p2 trig 320	2:34

GE Akut 1,5T

Romp Skyra

Spole: Bukspole

Kod: M 5581

Tid: 50 min

Kontrast: Gd + Lumirem

Övrigt: Buscopan/NOW

Lab: MR Buk Skyra

Fastande 4 tim

Blanda en 1/2 flaska Lumirem med lika delar kranvatten (150 ml +150 ml). Tillsätt 2 skedar Metylcellulosa. Vispa så att det blir en slät och jämn blandning.

Informera patienten om undersökningen ordentligt. Be patienten lägga sig på sidan. Ge ca 200-300 ml Lumiremblandning per rectum. Torka så att det ej finns synligt kontrastmedel kvar. Patienten får lägga sig på rygg igen. Centrera på symfyssen. Injicera Buscopan (om detta ej är kontraindicerat).

Förberedelser:

Lumirem

(1/2 flaska Lumirem+lika delar vatten)

Metylcellulosa

Venflon

Buscopan 2ml

2 st 50 ml sprutor

Gel

Plastpip + slang

Handskar

Servetter

Ev.tampong till kvinnl. pat.

Blöja som underlägg på britsen



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

localizer	0:21
T2 tse sag	3:44
T1 tse sag	2:47
T1 tse tra p2 512	4:10
T2 tse fs tra 512	3:13
T2 tse tra 512	2:30
<i>kontrast</i>	
T1 tse sag IVK	2:47
T1 tse tra p2 512 IVK	4:10
<i>extra</i>	
T2 tse fs cor p2 512	3:56

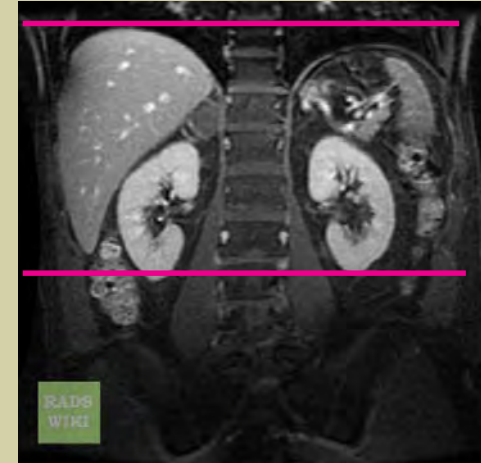
Lever Skyra

Spole: Bukspole
Kod: M 4081
Tid: 40 min
Kontrast: Gd i.iv
Övrigt: Gating
Buscopan/NOW

Lab: MR Buk Skyra

Använd "gating" som andningstriggning.
Informera patienten om att hålla andan i expiration - dvs "andas in, andas ut, håll andan"

Tra: Hela levern ska vara med.



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Haste Localizer	0:15
T2 haste cor mbh	0:42
T2 haste cor mbh 320	0:36
T2 SPAIR rst cor p3trig	3:59
fl 2D sr dynamic cor IVK	0:42
T1 vibe opp-in tra p2 BH IVK	0:18
T1 vibe tra p2 320 dixon BH IVK	0:19
T2 tse fs tra p2 trig 448 IVK	3:02
T2 blade tra fs p2 trig IVK	4:08
ep 2D diff p2 dark vessel IVK	3:04

Pancreas

Spole: Bukspole

Kod: M 4381

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

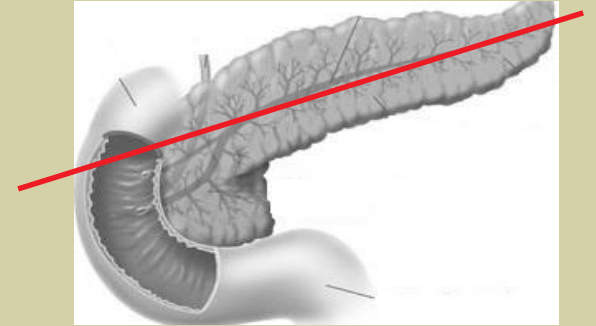
Övrigt: Buscopan/NOW
Gating

Lab: MR Neuro kontrast

Fastande 4 tim

Informera patienten om att hålla andan i expiration -
dvs "andas in, andas ut och håll andan".

Transversella snitt skall centreras längs med
pancreassvansen, se bild ovan. Läggs på cor
survey.



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

haste localizer	0:15
T2 haste cor p3 mbh	0:48
T2 blade tra p2 trig 320	5:04
T2 blade fs tra p2 trig 320	5:56
T1 vibe tra p2 320 dixon BH	0:19
T1 vibe tra p2 3mm BH	0:15
kontrast	
T1 vibe tra p2 3mm BH IVK	3:09

Njurartärer Skyra

Spole: Bukspole

Kod: M 5275

Tid: 50 min

Kontrast: Gd i tryckspruta

Övrigt: Buscopan/NOW

Gating

Kreatininvärde

Lab: MR Neuro kontrast

Fastande 4 tim

Tryckspruta: Ja
Kontrast mängd: 20 ml
Nacl: 20 ml

Rosa nål,
Tryck: 2.0 ml/s
Andningssensor: Gating

Förbered pat på att hålla andan - dvs "andas in, andas ut och håll andan"

Efterarbete (vg se sida längre ner):

MIP cor

MPR tra (från truncus-coeliacus till aorta-bifurkationen)



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Haste localizer	0:15
T2 haste tra p2 mbh320	0:56
T1 vibe fs tra p2 3mm BH	0:15
T1 vibe tra p2 3mm BH	0:15
fl3D cor pre	0:16
care bolus cor	1:32
fl 3D cor post	0:16
T1 vibe fs tra p2 3mm BH	0:15

Lever primovist Skyra

Spole: XL Torso

Kod: M 4481

Tid: 60 min

Kontrast: Primovist (leverspecifikt)

Övrigt: Gating

Buscopan/NOW

Lab: MR Buk Skyra
Fastande 4 tim

Tryckspruta
Andningstriggning: Gating
Kontrast: Primovist
0,1 ml/kg kroppsvikt
Nacl: 20 ml
Tryck: 1,5 ml/s
Rosa el blå venflon



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

haste localizer	0:15
T2 haste cor p3 mbh	0:48
T2 tse tra p2 trig 448	4:35
T1 vibe opp-in tra p2 BH	0:17
T1 vibe fs tra p2 3mm BH	0:15
care bolus cor	1:32
T1 vibe fs tra p2 3mm BH art IVK	0:15
T1 vibe fs tra p2 3mm BH ven IVK	0:15
----- II----- 2min	0:15
-----II-----7min	0:15
-----II-----10min	0:15
ep 2D diff b50_1000 p2 IVK	3:09
T1 vibe fs tra p2 3mm BH 20min IVK	0:15

GE Akut 1,5T

Tunntarm Barn

Spole: XL Torso

Kod: M 4681

Tid: 60 min

Kontrastmedel: se nedan.

Övrigt: Buscopan/NOW (Ges ej direkt.
Ges vid 2 tillfällen, hälften vardera)
Resp trigging

MR tunntarm Rtg 2

Får dricka rikligt med klara drycker
(t.ex vatten,te,kaffe utan mjölk)
fram till 1 timme innan undersök-
ningen.

Ev mediciner tas som vanligt.
Nål satt på barn avd 2 timmar innan
us.

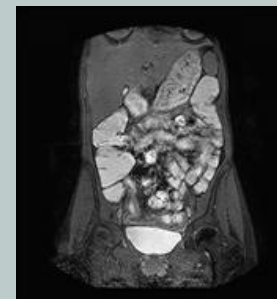
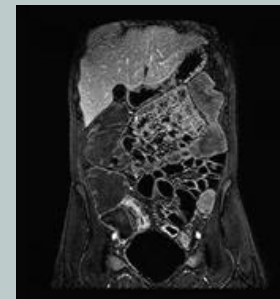
Pat kommer till MR avd 70 min
innan undersökningen.

Sorbitol skall drickas 1 timme innan us, under ca 10-15 min tid.
Pat bör om möjligt ligga på höger sida fram till undersökningen.

<12 år: 35 ml Sorbitol 70% i 200 ml vatten.
12-15 år: 45 ml Sorbitol 70% i 200 ml vatten.
>15 år: 50 ml Sorbitol 70% i 200 ml vatten.

Därefter dricks 200-500 ml vatten eller saft
fram till undersökningen.
Pat ska tömma blåsan innan bildtagning.

Buscopan ges vid 2 tillfällen, hälften vardera.
Pat i ryggläge.
Resp trigging.
Det är inlagt 2 rekonstruktioner i varje
DWIBS-sekvens.



Philips 1,5 T

Survey
Ref scan
8x DYN B-FFE cor

buscopan

B-FFE BH cor	0:58
Single-shot tse T2 RT cor	2:00
B-FFE BH tra	1:38
Single-shot tse T2 RT tra	4:00

buscopan+gadolinium

Gd THRIVE T1 BH IVK cor	0:20
Gd THRIVE T1 BH IVK tra x2	0:20
Gd DWIBS x2	1:33

HM, BO 130903

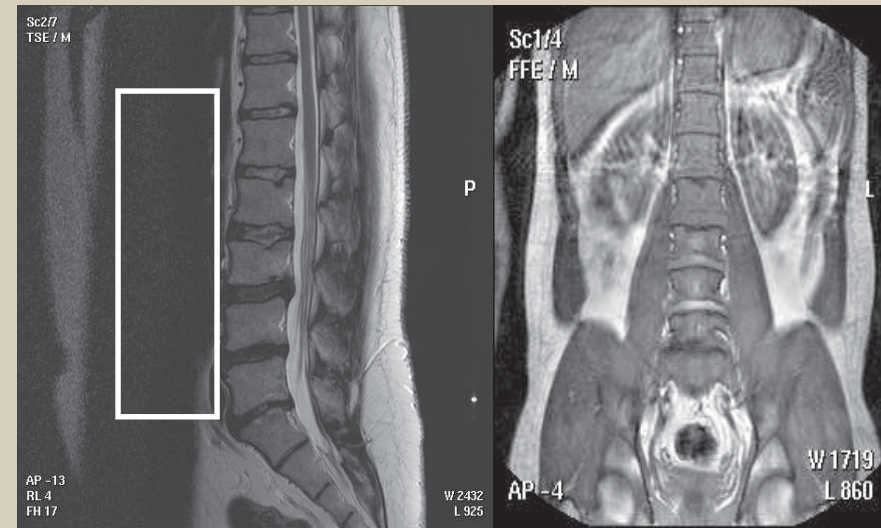
Ländryggsöversikt

Spole: Spine
Kod: M2407
Tid: 20 min
Kontrast:
Övrigt:

Kulvert MR 2
MR Rtg 2
MR Lkro
Neuro MR

Cor STIR: Snitten ska täcka in ryggraden, S-l
leder och höftleder

Snittjocklek/Gap: Sag Cor
 4/1mm 5/1 mm



Philips 1,5 T

T1 tse4 sag	3:00
T2 STIR cor	3:51

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T1 tse sag 384	4:33
T2 STIR cor	3:54

GE Akut 1,5 T

Barn buk Lilla bäcken

Spole:För storleken lämplig spole.

Spine 15 + Flex L
XL Torso, Pediatric

Kod: M 4081

Tid: Om ej narkos: 50 min
tillägg för extra sekvenser, se nedan.

Kontrastmedel: Gd

Övrigt: Buscopan/NOW
Resp triggning

MR Rtg 2 barnbuk

Fastande 4 timmar

Nål satt på avd

Nål i foten om MR Angio

Resp triggning

Ev kan rektal kontrast ges (Lumirem)

Philips 1,5 T

Survey

Ref scan

T2 STIR cor RT (hela buken)

5:10

T1 tra

3:41

T2 sag

4:54

T2 SPAIR tra

4:50

kontrast

Gd T1 tra

3:41

Gd T1 SPIR tra

4:48

ev

GD T1 sag

Om kärifrågeställning: B-FFE cor (ev tra) 5 min

Om preop kärlutredning: MR Angio: Gd T1 Dyn (flera sekvenser) 20 min

Om rektal kontrast: 10 min

HM, BO 131030

Barn buk P

Spole: För storleken lämplig spole.

Spine 15 + Flex L
XL Torso, Pediatric

Kod: M 4000

Tid: Om ej narkos: 40 min
tillägg för extra sekvenser, se nedan.

Kontrastmedel:

Övrigt: Buscopan/NOW
Resp trigging

MR Rtg 2 barnbuk

Fastande 4 timmar

Nål satt på avd

Nål i foten om MR Angio
Resp trigging

Philips 1,5 T

Survey
Ref scan
T2 STIR cor RT
T1 tra RT
T2 tra RT
T2 sag RT

Om tumör i mjukdelar/bukvägg:
T2 SPAIR tra RT 5 min

Barn buk P+C

Spole:För storleken lämplig spole.

Spine 15 + Flex L
XL Torso, Pediatric

Kod: M 4081

Tid: Om ej narkos: 60 min
tillägg för extra sekvenser, se nedan.

Kontrastmedel: Gd

Övrigt: Buscopan/NOW
Resp trigging

MR Rtg 2 barnbuk
Fastande 4 timmar
Nål satt på avd

Nål i foten om MR Angio
Resp trigging

Philips 1,5 T

Survey
Ref scan
T2 STIR cor RT
T1 tra RT
T2 tra RT
T2 sag RT

kontrast

Gd T1 tra RT
Gd T1 SPIR tra

Om leverfrågeställning: Gd T1 WATS tra RT (över lever) 5 min

Om tumör i mjukdelar i bukvägg: T2 SPAIR tra RT 5 min

Om kärlfrågeställning: B-FFE cor ev tra RT 5 min

Om preop kärlutredning: MR Angio: Gd T1 Dyn (flera sekvenser) 20 min

Aorta utan kontrast

Spole:Sense Body

Kod: M 3000

Tid: 40 min

Övrigt: Andningssensor
EKG kabel/PPU

Kulvert MR2

Philips 1,5 T

Survey

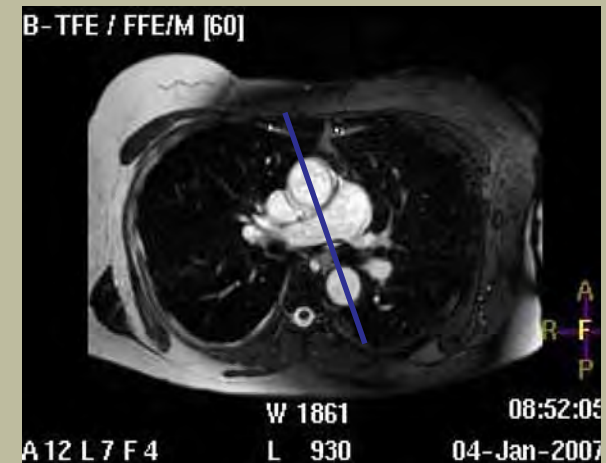
Ref Scan

T1 BB BH tra 3:20

B-TFE BH tra 3:15

B-TFE BH sag 3:04

T1 TSE HR sag 3:44



FÖRBEREDELSE

Förbered pat på att hålla andan

Andningssensor och EKG kabel/PPU

GENOMFÖRANDE

Hela aortan skall vara med, från aortabågen till bifuraktionen

BREATH HOLD

Om man får för lång scantid per breathhold:

Gå in under fliken "motion"

"Max slices per BH"

Minska antalet från exempelvis 4 till 2

Medför att scantiden per breathhold minskar

Man får hålla andan fler gånger

AVM Postembolisering

Kod: M1000

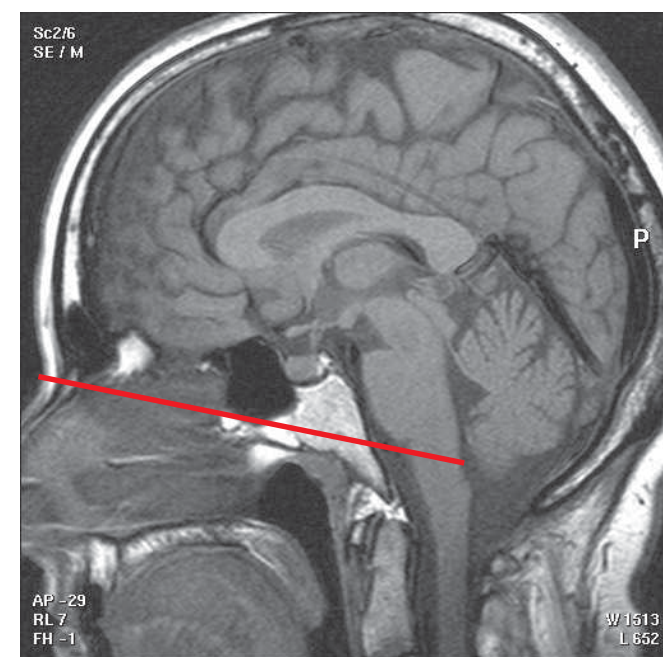
Tid: 40 min

Kontrast:

Övrigt:

Lab: MR Neuro

Tra: OM-plan



Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

T2 tse sag p2	1:26
T2 tse tra 512	2:20
T2 tirm tra dark fluid	2:44
T1 tse r tra	2:15
T2 swi3D tra p2 1,5mm	4:54
T2 swi3D sag p2 1,5mm	4:54
ep2D diff 3scan trace p2 mono	1:42

Bäcken Höfter Ospec (inkl trauma) Reg Sk

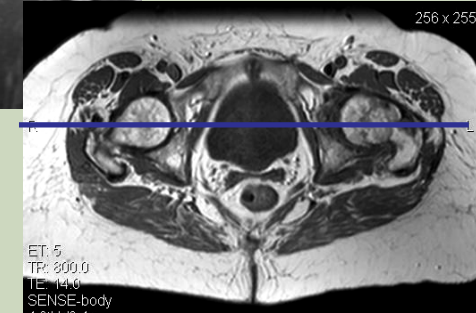
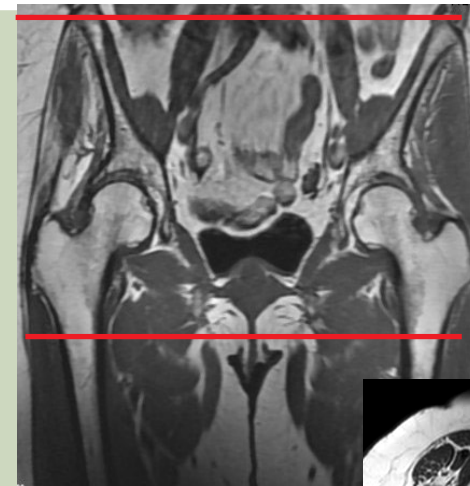
Spole: Body,Torso XL
Kod: M 2800
Tid: 30 min
Övrigt:

Kulvert MR2
MR Rtg2
MR Lkro

Stort FOV så att hela bäcken och båda höfter kommer med.
Detta bäcken protokoll används för generella frågeställningar, metastas, fraktur, höftfraktur.
Ersätter således även gamla höftfraktur rutin.

Extra:

Om pertrochantärfraktur kör också transversella bilder över aktuellt område. Kan gå långt ner i femur.



Philips 1,5 T

tSTIR	cor	4:36
T1	cor	2:54
T1	tra	3:30

Om pertrochantärfraktur,
kör:

STIR tra	3:42
T1 tra	4:27

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Fotled Ospec Reg Skåne

Spole: Fot/fotledsspole, Flex

Kod: M 7100

Tid: 40 min

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

Foten ska vara plantarflexerad (dvs foten ska böjas neråt).

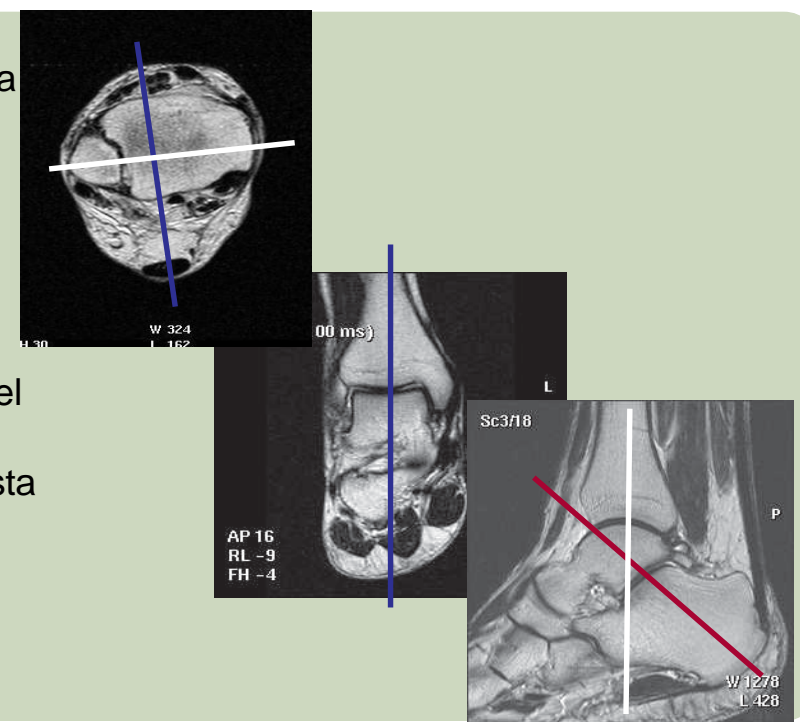
Detta är dock svårt i den speciella fot/fotledsspolen

Sag: Vinkelrät mot fotleden.

Tra läggs som en stack så vinklerät mot senorna som möjligt, dvs 20-30 grader vinkel mot tibias längsaxel (ungefär som en linje dragen från mitten av subtalus leden till yttersta punkten på tuber calcanei)

Sag och cor: 3mm snitt.

Tra: 4mm för bättre täckning



Philips 1,5 T

Pd SPAIR sag 3mm	3:40
Pd SPAIR cor 3mm	3:40
Pd SPAIR tra 4mm	3:40
T1 se sag 3mm	3:00

Philips 3 T

Pd SPAIR sag 3mm	3:40
Pd SPAIR cor 3mm	3:40
Pd SPAIR tra 4mm	3:40
T1 se sag 3mm	3:00

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Axel Ospecifik Reg Skåne

Spole: Flex M, L el Dual Coil

Kod: M6200

Tid: 30 min

Övrigt: 1,5T

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Pat. ska ligga på rygg med armen vid sidan av kroppen. Tummen ska vara rakt upp eller utåtroterad. Lägg gärna handen under låret så ligger den mer fixerad

Cor: Läggs parallellt med M.Supraspinatus

Sag: Vinkelrät mot M.Supraspinatus. Skall täcka en caputbredd inåt.

Tra: Från cranialt om caput och nedåt

Om man på de coronara snitten vinklar mer än 45 grader spegelvänder sig bilden. Dx ser ut som Sin och

tvärtom.

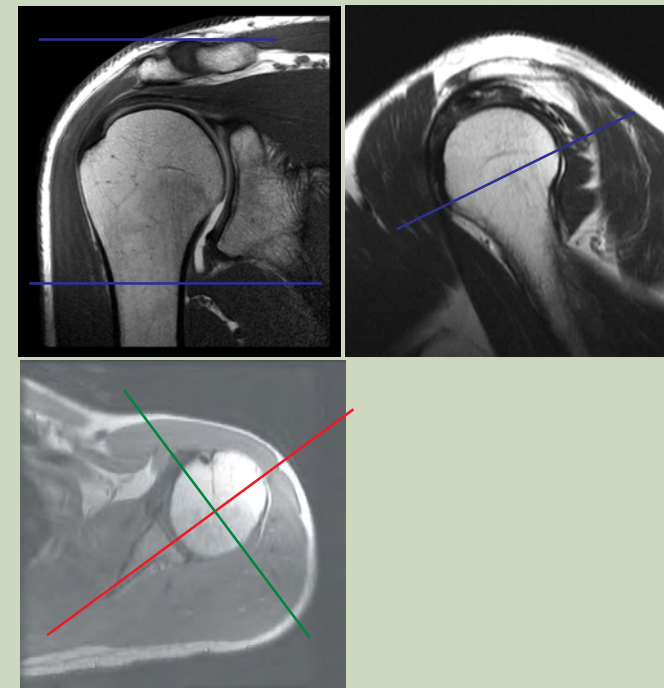
För att vända rätt går man in i Pacs.

Välj matris.

Välj önskad serie.

Hö klick.

Spegla horisontellt.



Philips 1,5 T

T1 cor	2:42
Pd SPAIR cor	3:53
Pd SPAIR tra	4:05
T2 tse sag	2:45

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Lever Primovist kort protokoll

Spole: Torso

Kod: M 4080

Tid: 40 min

Kontrast: Primovist 0,1 ml/kg
kroppsvikt

Övrigt: Buscopan/NOW
Andningstrigging

Körs helst på MR1 och MR2

Lab: MR Lever i.v.
MR Lever i.v.
Fastande 4 tim

Patienten har fått Primovist innan pat
läggs i MR kameran.

Lägg på andningssensorn. Informera
patienten om att hålla andan i
expiration - dvs "andas in, andas ut,
håll andan"

SENSE Ref scan: Pat ska hålla andan
på det första scannet. De 3 sista får
pat andas som vanligt.

Tra: Hela levern ska vara med.
BH tra: Hålla andan i exp.



Philips 1,5 T

SENSE Ref scan

Dual FFE BH tra	0:31
T2 tse HR RT tra	2:40
Pri e-THRIVE 10 min tra	0:16
DWIBS se FSAT tra	4:17
Pri e-THRIVE 20 min tra	0:16

Philips 3 T

SENSE Ref scan

Dual FFE BH tra	0:17
T2 tse HR RT tra	1:15
Pri THRIVE 10 min tra	0:17
DWIBS se FSAT tra	4:17
Pri THRIVE 20min tra	0:17

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Temporalben P

Spole: Head
Kod: M1600
Tid: 15 min
Kontrast:
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
Neuro MR
Akut MR

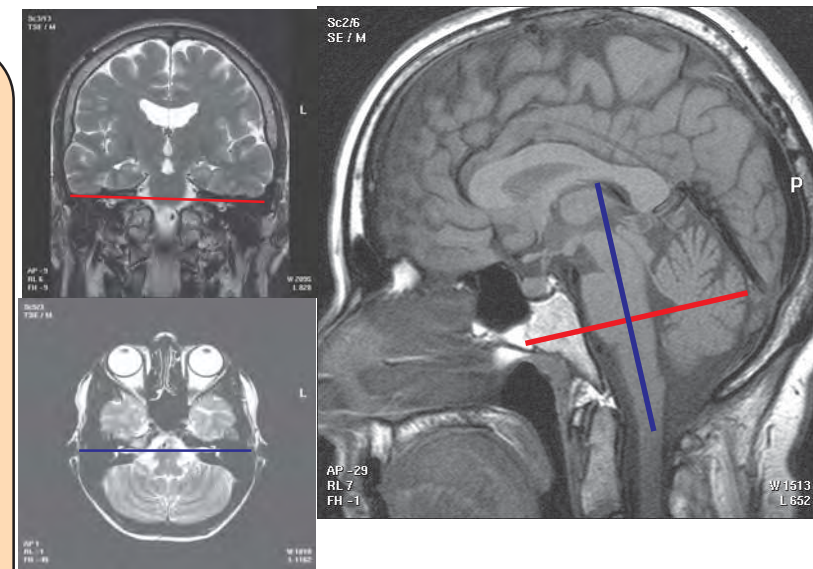
Det finns 2 olika rutiner för Temporalben:
Utan kontrast (Temporalben P)
Med kontrast (Temporalben C)

Cor: Längs pons bakkant

Tra: Vinkelrät mot pons bakkant. Mittsnittet strax nedan mitten av pons.

Efterarbete:

MPR: På Ciss/3D DRIVE: Gör MPR cor
Thickness: 1mm
Dist faktor: 0mm
Längs pons bakkant



Philips 1,5 T

Utan kontrast

T2 tse15 3mm cor	2:00
T2 DRIVE tra	8:37

Philips 3 T

Utan Kontrast

T2 tse 3mm cor	1:59
T2 3D DRIVE 0.7mm tra	5:26

Siemens Skyra 3T

Utan kontrast

T2 tse cor 448 3mm	1:18
T2 spc tra iso 0,5	4:20

GE Akut 1,5T

Utan kontrast

T2 fs 3mm cor	
3D FIESTA-C, alt CUBE tra	

Temporalben C

Spole: Head
Kod: M1680
Tid: 20 min
Kontrast: Gd
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg 2
MR Lkro
MR neuro kontrast

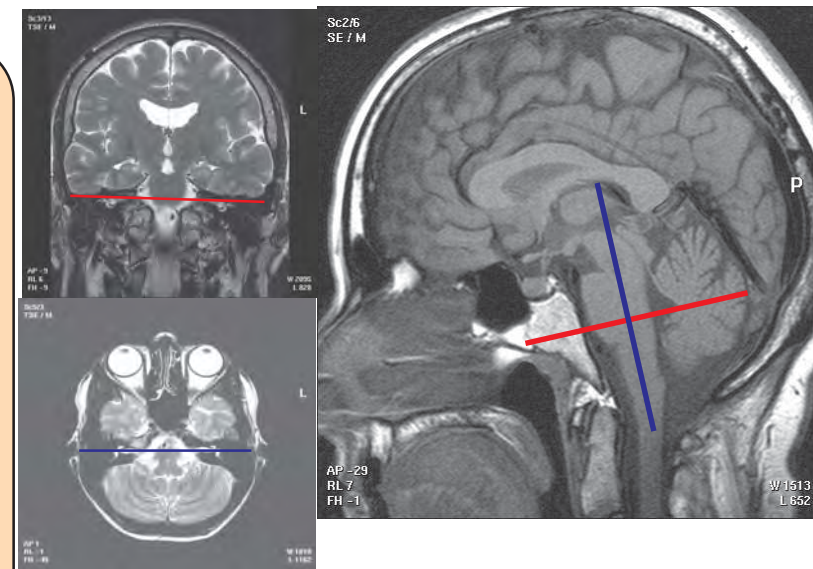
Det finns 2 olika rutiner för Temporalben:
Utan kontrast (Temporalben P)
Med kontrast (Temporalben C)

Cor: Längs pons bakkant

Tra: Vinkelrät mot pons bakkant. Mittsnittet strax nedan mitten av pons.

Efterarbete:

MPR: På Ciss/3D DRIVE: Gör MPR cor
Thickness: 1mm
Dist faktor: 0mm
Längs pons bakkant



Philips 1,5 T

Med kontrast

T2 tse15 3mm cor IVK	2:00
T1 HR 2mm tra IVK	2:37
T2 DRIVE tra IVK	8:37

Philips 3 T

Med kontrast

T2 tse 3mm cor IVK	1:59
T1 2mm tra IVK	4:07
T2 3D DRIVE 0.7mm tra IVK	5:26

Siemens Skyra 3T

Med kontrast

T2 tse cor 448 3mm IVK	1:18
T1 tse r tra IVK	2:15
T2 spc tra iso 0,5 IVK	4:20

GE Akut 1,5T

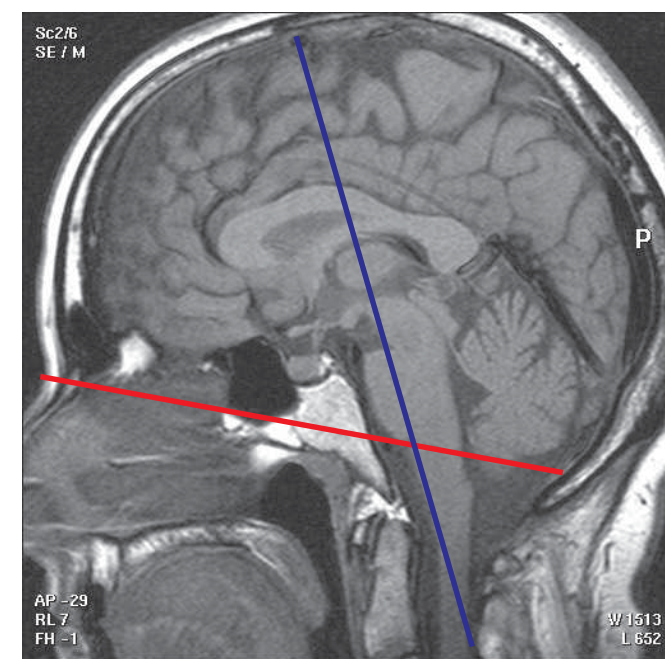
Meningeom kontroll

Spole: Head
Kod: M1081
Tid: 30 min
Kontrast: Gd
Övrigt:

Lab: MR Kulvert
MR Rtg2
MR Lkro
MR Neuro kontrast

Tra: OM-plan
Cor: Parallellt med pons bakkant

Rekonstruera T1 3D sekvens till övriga 2 plan.
Tjocklek: 1mm gap: 0 mm



Philips 1,5 T

T2 FLAIR **tra** 2:34
Diff **tra** 0:34

kontrast

T2 tse15 sag IVK 2:28
T1 3D 1x1x1 sag IVK 9:00

Philips 3 T

T2 FLAIR **tra** 4:48
Diff **tra** 0:30

kontrast

T2 tse15 sag IVK 1:48
T1 3D 1x1x1 sag IVK 9:00

Siemens Skyra 3T

T2 FLAIR **tra** 2:44
ep2d diff3scan 1:42

kontrast

T2 tse sag 512 IVK 2:20
T1 mprage sag ISO 0,9 IVK

GE Akut 1,5T

T2 FLAIR fs **tra**
DWI **tra**

kontrast

T2 fse sag IVK
T1 fspgr 3D **tra** IVK

Fot Morton Reg Skåne

Spole: Fot/fotledsspole, Flex

Kod: M 7200

Tid: 20 min

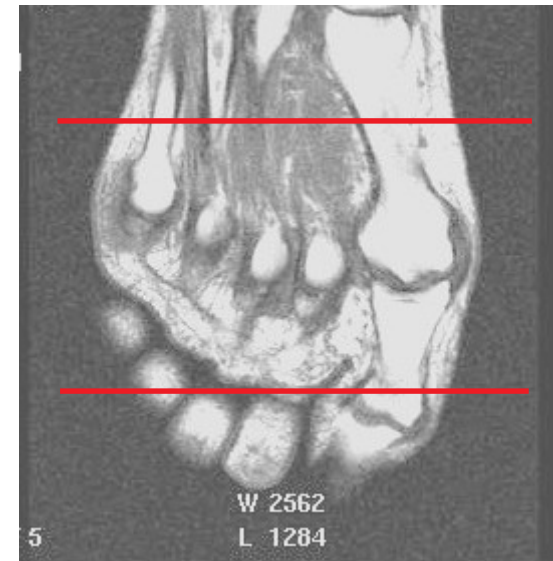
Övrigt: 1,5T

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Tra: Vinkelrät mot metatarsalbenen
2/3-delar av metatarsalbenen samt
proximala hälften av tårnas
grundfalanger ska vara med



Philips 1,5 T

T2 STIR tra 2:42
T1 tra 3:53

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

S-I leder Reg Skåne

Spole: XL torso, Spine+FLex L

Kod: M 2600

Tid: 30 min

Övrigt:

Kulvert MR2

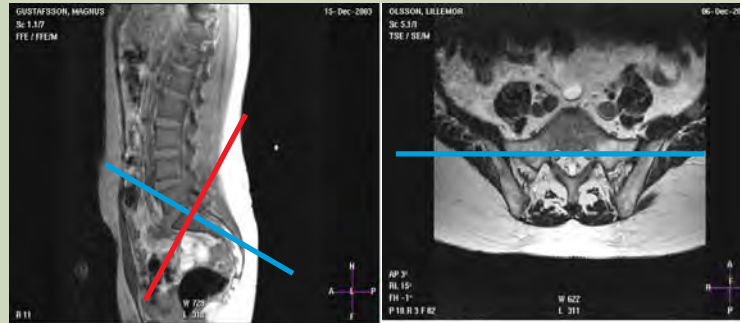
MR Rtg2

MR Lkro

Neuro MR

Cor: Parallellt med sacrum

Tra: Vinkelrät mot sacrum



Philips 1,5 T

T2 tSTIR cor	3:59
T2 tSTIR tra	3:59
T1 3mm cor	4:53

extra

T1 SPIR 3mm cor	5:28
T1 SPIR 3mm tra	4:02

Philips 3 T

T2 tSTIR cor	2:12
T2 tSTIR tra	2:28
T1 3mm cor	2:31

extra

T1 SPIR 3mm cor	
T1 SPIR 3 mm tra	

Siemens Skyra 3T

T2 tSTIR cor	3:54
T2 tSTIR tra	3:54
T1 3mm cor	2:31

extra

T1 SPIR cor	2:12
T SPIR tra	2:28

GE Akut 3T

Fot Ospecifik Reg Skåne

Spole: Fotledsspole, Flex

Kod: M 7200

Tid: 40 min

Övrigt:

Kulvert MR2

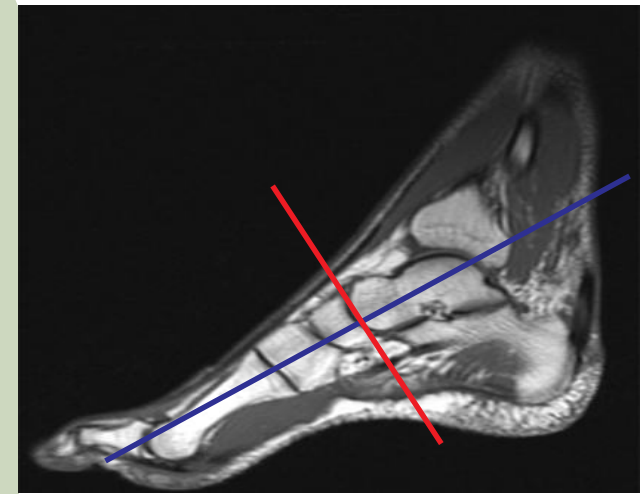
MR Rtg2

MR Lkro

Patienten i ryggläge

Cor: Parallellt med metatarsal-
benen

Tra: Vinkelrät mot metatarsal-
benen



Philips 1,5 T

STIR sag
T1 SE sag
T1 SE **cor**
STIR **tra**

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Fot Osteomyelit Reg Skåne

Spole: Fotledsspole, Flex

Kod: M 7200

Tid: 40 min

Övrigt:

Kulvert MR2

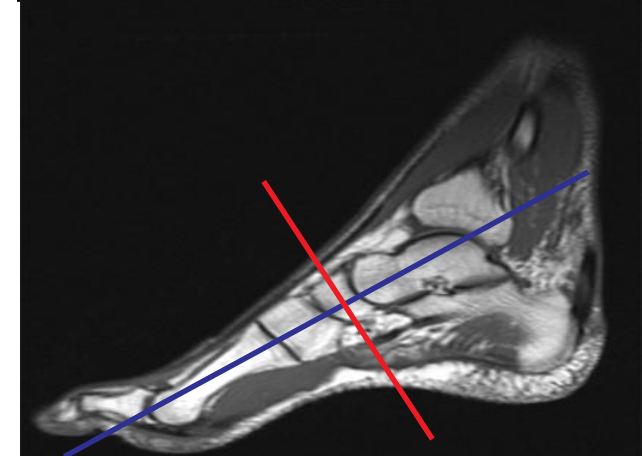
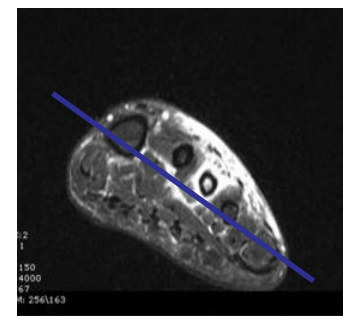
MR Rtg2

MR Lkro

Patienten i ryggläge

Cor: Parallellt med metatarsalbenen

Tra: Vinkelrät mot metatarsalbenen



Philips 1,5 T

T2 STIR sag	4:50
T1 sag	5:13
T1 cor	5:13
T2 STIR cor	4:30
T1 tra	4:30

extra om misstänkt abcess

Gd T1 SPIR tra	4:50
Gd T1 SPIR sag	4:50

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Fot abcess Reg Skåne

Spole: Fotledsspole, Flex

Kod: M 7281

Tid: 45 min

Övrigt:

Kulvert MR2

MR Rtg2

MR Lkro

Patienten i ryggläge

Tra: Vinkelrät mot metatarsalbenen



Philips 1,5 T

T2 STIR **sag** 4:50

T2 STIR **tra** 4:30

T1 **tra** 4:30

kontrast

Gd T1 SPIR **tra** 4:50

Gd T1 SPIR **sag** 4:50

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

MR Urografi

Spole: Spine 15 + Flex L
XL Torso

Kod: M 5681

Tid: 90 min

Kontrastmedel: Gd

Övrigt: Furosemid

MR Rtg 2 barnbuk.

Nål satt på barn mott/avd.

Om KAD: Läkare bestämmer om vid genomgång
av remissen angående KAD.

KAD sätts på barn mott/avd. Om KAD skall vara
öppen, kopplas urinpåse på avd.

Ingen fasta.

Hydrering:

Pat i sedering/narkos:

Ringer acetat lösning. Kopplas direkt
vid nålsättning på MRavd.

4 ml/kg/h första 10 kg
+ 2 ml/kg/h nästa 10 kg
+ 1 ml/kg/h över 20 kg

Exempel: pat väger 23 kg

10x4 =40 ml

10x2=20 ml

3x1 =3 ml

Summa: 63 ml

Vakna patienter:

Dricker 200 – 400 ml vatten innan us.

Furosemid: i.v.

Ev KAD, fråga läkare.

OM KAD: öppen, vid t.ex.

refluxfrågeställning.

OM KAD ÖPPEN: Urinpåse kopplas på
avd.

Tryckspruta: 0,1 ml/sek

(max 0,25 ml/sek) bör ha en egen
"ingång" till patienten.

Navigatorn centreras 2/3 delar över
levern, 1/3 över lungan

Gör cor MIP på MRCP sekvens.

Försök undvika spinalkanalen. 15
bilder.

Pat byter om till sjukhuskläder, blöja
under pat.

Survey BTfE

Ref scan

Survey

T2 tse HR cor

T2 SPIR tse HR RT tra övre

T2 SPIR tse HR RT tra nedre

T1 TFE IP FB cor

ge Furosemid

MRCP cor

Ssh MRC dyn cor navigator

s3D "preoponly" cor endast prep fas körs

s3D ANGIO IVK cor starta trycksprutan när 2:a serien startar. Angiosekv: 35 scan, 9 min

*extra vid ektopiska uretärer **

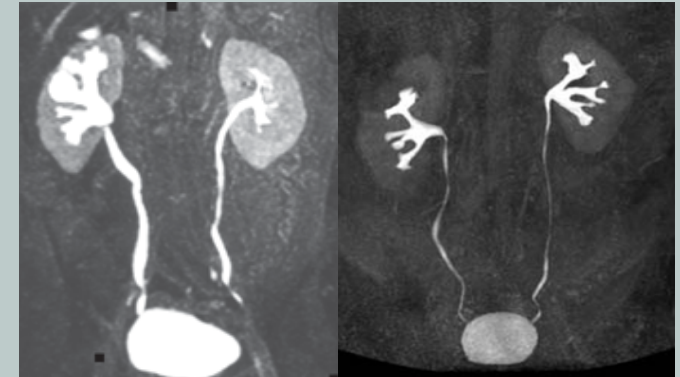
THRIVE HR IVK tra

T2 tse IVK tra

T2 tse IVK sag

VISTA IVK tra

Philips 1,5 T



*Centreras över lilla bäcken
t.om. blåsbotten.

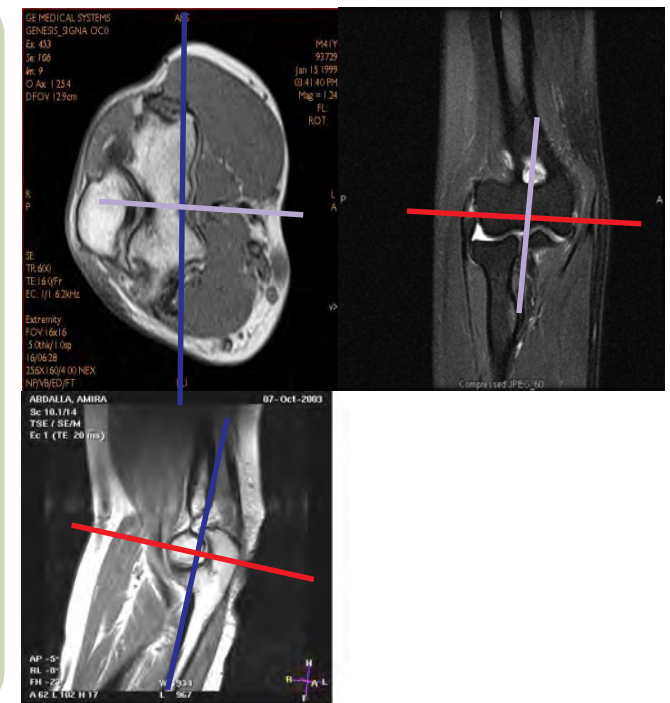
Armbåge Reg Skåne

Spole: Flex med
Kod: M 6400
Tid: 50 min

Övrigt:

Kulvert MR2
MR Rtg2
MR Lkro

Patienten ska ligga på rygg med handen supinerad !
Se till att patienten ligger bekvämt och stilla!



Philips 1,5 T

Pd SPAIR tse **cor**
Pd SPAIR tse **sag**
Pd SPAIR tse **tra**
T1 se **sag**

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Metodbeskrivning MR hjärta

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Protokoll för MR-hjärta	3
TOF/Conduit	5
Viabilitet med pacemaker	5
Sekvenser	6
Survey, Ref Scan, Interactive.....	6
Survey.....	6
Ref-scan (Sense Card).....	6
Interactive.....	6
Funktion (Cine).....	6
Funktionsavbildning vid Arytmi.....	7
Viabilitet.....	9
Tidig viabilitetssekvens (delayed enhancement med SPIR).....	9
Viabilitet vid Arytmi.....	9
Flöde.....	10
Flödesmätning vid Arytmi.....	10
Anatomiska sekvenser.....	11
bTFE.....	11
T1-TSE.....	11
T1-TSE med SPIR.....	11
T2- TSE.....	11
Ödemsekvens.....	12
Kontrastförstärkt MR-angio (MRA)	13
Rekonstruktion av MRA.....	14
Lungvener - efterarbete.....	14
På MR-maskinen.....	14
På ViewForum.....	14
Perfusion	16
Hemokromatos/Järninlagring-T2*	17
Speciella forskningsprotokoll	18
Perfusion med adenosinbelastning (tex EECP studien).....	18
DOR-protokoll.....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Strain rekonstruktion.....	19
Problemlösning och kommentarer	20
Pacemaker vid MR och andra säkerhetsföreskifter.....	20
Dålig EKG-triggning.....	20
Förmaksflimmer och ojämn rytm.....	20
Patienten kan inte hålla andan.....	20
Tromb.....	20
Turbulenta flöden.....	20
Lagring av MR-bilder på Digital Jacket	22

Protokoll för MR-hjärta

Akut viabilitet TID: 65min

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Funktion (2ch, 3ch, 4ch och SA [M2D])
- T2 STIR, kortaxel täck hela vänsterkammaren

Ge kontrast

- Tidig viabilitet (4ch)
 - Anatomi (bTFE) (tra)
 - Flöde aorta tra
 - Looklocker 10-15 min efter kontrast
 - Viabilitet (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

Viabilitet/Kardiomyopati

TID: 60min

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Funktion (2ch, 3ch, 4ch och SA [M2D])

Ge kontrast

- Tidig viabilitet (4ch)
 - Anatomi (bTFE) (tra)
 - Flöde aorta tra
 - Looklocker 10-15 min efter kontrast
 - Viabilitet (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

Viabilitet amyloidos TID :60min

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Funktion (2ch, 3ch, 4ch och SA [M2D])

Ge kontrast

- Tidig viabilitet (4ch)
 - Looklocker 3 min efter kontrast
 - Viabilitet (SA 5 snitt, 4ch)
 - Anatomi (bTFE) (tra)
 - Flöde aorta tra
 - Looklocker 10-15 min efter kontrast
 - Viabilitet (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

OBS AMYLOIDOS :viabilitet redan efter 3-5 minuter, även sen viab.

Kort viabilitet TID: beroende på pat tillstånd.

Ge kontrast direkt

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Looklocker 10-15 min efter kontrast
- Viabilitet (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

---Fortsätt om patienten tolererar det---

- Funktion (2ch, 3ch, 4ch och SA [M2D])
 - Flöde aorta tra
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

Funktion TID: 20min

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Anatomi (bTFE) (tra)
- Funktion (SA [M2D], 2ch, 3ch, 4ch,)
- Flöde aorta tra

Constrictio TID: 80min

- Survey – Refscan
- Interactive (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- Funktion (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- T2 STIR (SA 5 snitt, 4ch)
- T1 (SA 5 snitt, 4ch)
- Realtid cine djupandning (SA midventrikulärt, 4ch)
- Gridtagging (4ch)

Ge kontrast

- Tidig viabilitet (4ch)
- Flöde aorta tra och prox
- Anatomi (bTFE) (tra)
- Looklocker 10-15 min efter kontrast
- Viabilitet (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Hypertrof kardiomyopati

TID: 65 min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta tra och prox
- **Flöde** inplane och throughplane vid obstruktionen (t.ex. 3ch eller LVOT)
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Myokardit TID: 65 min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch och SA [M2D])
- **T2 STIR** (SA 5-7 snitt)

Ge kontrast

- **Tidig viabilitet** (4ch)
- **Flöde** aorta
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker 9-10 min** efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

***Viktigt att köra igång looklocker
Och viabilitet inom 10 minuter.***

ARVC TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (sa, 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX)
- **Funktion** stack [M2D] – SA samt transversal från diafragma till pulmklafter utan SENSE, 3 snitt i RVOT
Singel snitt: 2ch, 3ch, 4ch 2CHDX
- **T1** (3 tunna snitt transversal, 3 tunna snitt i RVOT, 1 snitt 2CHDX)

Ge kontrast

- **Flöde** aorta tra samt pulmonalis
- **Anatomi** (bTFE) (tra)
- **Looklocker** 10-15 min efter kontrast
- **Viabilitet** (SA1, tra, 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX)
- Extra vid misstänkt klaffsjukdom---
LVOT, flöde prox

Coarctation TID 90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D] SA, 5 tunna snitt aortabåge/sned sag
Singel snitt: 2ch, 3ch, 4ch, LVOT
- **T1** aortabåge samt 90° vinklat mot det trånga området vid coarctationen
- **Angio** (sagittal, 1 dynamic scans – över aorta)
- **Flöde** aorta non-BH (prox, tra, en bit efter coarctation samt diafragma pulmonalis)
- **Flöde** aorta-BH (över det trånga området inplane och throughplane för att fånga max hastigheten)
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Lungvensangio TID:20min

- **Survey – Refscan**
- **Anatomi** (bTFE) (tra & cor)
- **Angio** (sagittal, 1 dynamic scan)

Efterarbete – se “Lungvener - efterarbete”

QP/QS TID: 30 min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (sa, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor)
- **Funktion** (SA, sned transversal [M2D], 2ch, 3ch, 4ch, RVOT)
- **Flöde** aorta & pulmonalis, non-BH

GUCH TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D]- SA, tra –från diafragma till toppen av arcus, 3 tunna snitt aortabåge/sned sag
Single snitt - 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX
- **Angio** (sagittal, 2 dynamic scans timing nr 1 i pulmonalis artärfas)
- **Flöde** aorta, pulmonalis
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch och RVOT)

Vid TCPC görs även följande

- **Flöde** (venc 80-100) V cava inf, V cava sup

Vid misstanke på lungartärgrenstenos görs även följande

- **Flöde** båda lungartärerna

TOF/Conduit TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **Funktion** Stack [M2D]- SA, tra –från diafragma till toppen av arcus, 3 tunna snitt aortabåge/sned sag
Single snitt - 2ch, 3ch, 4ch, RVOT, 2CHDX
- **T1** 5 mm snitt: tra, 3 snitt över lungartärerna, 3 snitt RVOT med hög upplösning
- **Angio** (sagittal, 2 dynamic scans med första i pulmonalis artärfas)
- **Flöde** aorta, pulmonalis
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch, tra och RVOT)

Vid misstanke på lungartärgrenstenos görs även följande

- **Flöde** båda lungartärerna

Morfologi (tumör/tromb)

TID:90min

- **Survey – Refscan**
- **Interactive** (SA, 2ch, 3ch, 4ch)
- **Funktion** (2ch, 3ch, 4ch, LVOT och SA [M2D])
- **Anatomi** (bTFE) (tra, cor, sag)
- **T1** tra
- Riktade snitt genom förändringen
 - T1
 - T1-SPIR
 - T2
 - T2-STIR
 - Funktion

- **Perfusion** positionerad genom förändringen. Halvdos,

Ge resten av kontrasten

- **Tidig viabilitet** genom förändringen
- **T1** genom förändringen
- **Flöde** aorta
- **Viabilitet** (SA1, 2ch, 3ch, 4ch)

Diafragmarörlighet

Lägg spolen med fokus över diafragma (ej över hjärtat!)

- **Survey – Refscan**
- **Anatomi** (bTFE) (cor)
- **Realtids-cine** (maximal inandning och utandning i frontalsnitt, lägg planet där diafragma är som högst)
- **Realtids-cine** (maximal inandning och utandning i sagittalsnitt)
- **Realtids-cine** (sniffstest – låt patienten andas in snabbt genom näsan, ”sniffa” i frontalsnitt)
- **Realtids-cine** (inandning mot tryck på magen, dvs mot motstånd)

Viabilitet med pacemaker

Samma som vanlig viabilitet men med reducerad energideponering (SAR).

Doktor får minimera sekvenser efter frågeställning. Rådfråga fysiker om oklarheter.

Sekvenser

Survey, Ref Scan, Interactive

Survey

(Coil Cardiac Torso 32 ch, FOV 450, RFOV 100, stacks 3, slice 10 mm, NSA 1, Flip°50, TR 2.3, TE 0.9)

Inga parametrar ändras. Kontrollera i bilden att signalen är maximal över hjärtat, detta betyder att spolen är rätt positionerad över hjärtat. Är signalen ej maximal över hjärtat tas patienten ut ur kameran och spolens position ändras.

Ref-scan (Cardiac Torso 32 kanaler)

(Coil d, NSA 8)

Lägg centreringen i höjdlid över hjärtat.

Interactive

(Coil Cardiac Torso, FOV 350, RFOV 80, stacks 1, slice 8 mm, NSA 1, Flip°45, TR 2.9, TE 1.45)

Positionera shimboxen över hjärtat vinklat mot sternum i en sagittalbild från basen av hjärtat till och med aortabågen. De stora intrathorakala kärlen ska vara med i bosen. Begränsa boxens storlek i en transverasalbild för att undvik luft i möjligaste mån. Lägg bildplanet mitt i vänsterkammaren på en sagittalbild. Vid "Start scan" ändras fönstret till 4-fält. Följande grundplan skall positioneras, kom ihåg att välja optimal foldover-riktning för varje plan (i Scan parameters).

- **Kortaxel (Shortaxis) SA samt SA1**
- **4-kammarbild 4CH** (i SA läggs planet ner mot höger kammarens inferiora hörn)
- **2-kammarbild (2CH)** (i SA läggs planet inferiort till anterior i vänsterkammaren så att vänsterkammaren delas i två lika stora delar – justera planet i 4ch-bilden)
- **3-kammarbild (3CH)** (flytta upp SA till aortas utflöde i 4-kammarbilden och lägg planet genom aorta i SA-bilden)

Funktion (Cine)

Cine (sbFE BH3ch etc)

(Coil Cardiac Torso, FOV ~350, RFOV 100, stacks 1, slice 8 mm, NSA 1, Flip60°, TR ~3, TE ~1.5, SENSE och CLEAR enl nedan, 30 heart phases, cardiac synch retrospective, R-R 20,30, breath-hold)

Funktion samlas alltid (förutom Lungvensangio) in i tre långaxlar och en stack med parallella kortaxelbilder (M2D). Funktionsbilderna kan även samlas in efter att kontrast givits. Bilderna blir då ljusare.

Långaxelbilder samlas in med hög signal/brus-förhållande för att kunna se klaffar och små strukturer. Detta innebär utan SENSE men med CLEAR, vilket är samma sak som SENSE=1.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Tänk på att hålla FOV (field of view) låg, pga att ingen SENSE=1 är det inte problem med SENSE-invikningsartefakter.

Långaxelbilder samlas alltid in i följande snitt:

- 2-kammare (2CH)
- 3-kammare (3CH)
- 4-kammare (4CH)
- LVOT, planeras från 3Ch (LVOT)

Kortaxelbilder samlas in i parallella snitt som en serie (eller stack), det kallas M2D i Philipsmiljö. Bilderna tas över hela hjärtat från apex till basen av förmaken. Standardinställning är SENSE faktor 2. Tre snitt brukar kunna samlas in per andhållning, blir det för lång tid för patienten kan det ändras till ett eller två snitt per andhållning. För att undvika SENSE-invikningsartefakter måste FOV hållas tillräckligt stor, kontrollera i Surveybilderna att insamlingsfältet för bilderna är utanför patienten i det plan som faskodningen är inställd (AP eller RL).

- shortaxis (SA M2D)

Högerkammarfunktion samlas in i parallella snitt (M2D) i transversella snitt. Dessutom tas en bild i högerkammarens utflödestrakt (RVOT) som planeras på transversella bilder som en sned sagittal vy och en bild över högerkammarens inflöde från trikuspidalis (2CHDX) som planeras på de transversella bilderna. Vid kongenitala frågeställningar samlas funktionsbilder i cine in från diafragma till toppen av arcus aortae. Vid ARVC eller annan frågeställning om högerkammarfunktion samlas bilder in från diafragma till och med pulmonalisklaffen. Vid ARVC samlas de transversella snitten in utan SENSE för att få så bra signal till brus som möjligt, då kan också FOV hållas låg för att få bättre upplösning och kortare insamlingstid.

- Högerkammare (RV M2D)
- Högerkammarens utflödestrakt (RVOT)
- Högerkammarens inflödestrakt eller 2-kammare (2CHDX)

Kommentar: ibland kan patienten hålla andan på ett sätt som gör att interactivesnitten hamnar fel. Samla då in ett kortaxelsnitt (SA) och planera långaxlarna utifrån dem. Planera sedan utifrån 4ch en ny kortaxelposition SA.

Funktionsavbildning vid Arytmi

RealTime Cine

Denna sekvens ger avbildning av funktionen med lägre upplösning avseende tid och rum men ger en direktavbildning av vad som händer slag för slag. Dessa bilder kan användas för att visuellt bedöma varierande hjärtfunktion vid oregelbunden rytm. Bilderna kan inte kvantitativt analyseras i ViewForum. Antalet Dynamic Scans avgör hur lång insamlingen blir. Sekvensen finns under ”Extrasekvenser hjärta”

Finns också färdiga 2,3 och 4 kammarbilder i arytmiprotokoll på kameran.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Cine 1HB

Denna sekvens ger en M2D avbildning av hjärtat som kan analyseras i ViewForum där ett hjärtslag ger en cineloop. Den är dock retrospektivt triggad vilket betyder att endast det slag som har samma hjärtfrekvens som man ställt in på kameran kommer att samlas in. Sekvensen finns under "Extrasekvenser hjärta"

SBtfe ms ssh SA

Denna M2D single shot sekvens, retrospektivt hjärtriggad, ger en hel cineloop i bra kvalitet exempelvis i SA plan under en eller två andhållningar (ändra antal efter vad patienten klarar). Kan också provas under fri andning när patienten inte kan hålla andan.

Ligger i arytmiprotokoll på kameran.

Viabilitet

(3D-MCS)

(Standardinställningar för shortaxis: Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 400, RFOV 85, stacks 3, slice 8 mm, NSA 1, Flip °15, TR 3.9, TE 1.16, scan mode 3D, contrast enhancement T1, TFE prepuls – invert, delay(dvs TI) ~230 (efter 10 min), cardiac synch trigger, R-R window 20,30, heart phases single phase, breath-hold, SENSE no, CLEAR yes)

Viabilitetsbilder insamlas tidigast 10 minuter efter kontrast givits, optimalt är 15 minuter. Korrekt inversionstid (TI) måste väljas, därför körs 4 insamlingar i kortaxel med inversionstid 210, 230, 250, 270. Utifrån dessa bilder väljs bäst inversionstid, dvs den bild där myokardiet är mest svart. TI ökar ju längre tiden gått efter kontrastgivandet, sänkt njurfunktion ger lägre TI, lägre dos kontrast ger längre TI. SENSE används inte pga att det sänker signal-brus-förhållandet och har efter vår erfarenhet ge suboptimala bilder.

OBS! Vid Amyloidos och myokardit ska bildtagning påbörjas tidigare, se under ”protokoll för MR hjärta”.

- shortaxis (SA1) 3 stacks läggs för att täcka hela vänster kammare, kontrollera planeringen på långaxelsnittet)
- 4-kammare (4CH) (TI behöver ofta ökas med c:a 10 jämfört med SA)
- 3-kammare (3CH)
- 2-kammare (2CH)

Om det är arytmi eller EKG-triggningsproblem som resulterar i avvisade hjärtslag, dvs att någon RF-puls inte genereras så blir inversionstiden fel. Då kan bilderna behöva tas om. Rekommendationen är att köra genom ovanstående bilder SA1, 4CH, 3CH och 2CH med den TI som man först valde. Om någon av bilderna inte blev bra kör om den bilden först med samma TI och därefter med ny TI.

Tidig viabilitetssekvens (delayed enhancement med SPIR)

Denna sekvens körs som 4CH direkt efter given kontrast, för att visa på ev förekomst av misstänkta tromber.

Har man missat att samla in den och vill köra den efter viabilitet kan man öka inversiontiden (TI) på en vanlig viabilitetssekvens

Viabilitet vid Arytmi

Viabilitetssekvensen förutsätter ett jämviktsläge, om hjärtslag ej ger bildinsamling (rejectas) blir inversionstiden fel och bilden blir dålig. I dessa fall kan en bTFE-viabilitetssekvens användas. bTFE-viabilitetssekvensen ger 1 bild per hjärtslag. Den är ej standard då den inte ger lika tydlig bild av vid små infarkter. Sekvensen finns under ”Extrasekvenser hjärta”.

Man kan också pröva en sekvens som samlar in på vartannat hjärtslag, IR TFE BH 2Beats. Generellt blir TI högre än om man samlar på varje hjärtslag. Sekvensen finns i arytmi-protokollet.

Flöde

Flödesbilder (QF/NonBH)

(Coil SENSE-cardiac 1-5, FOV 300, RFOV 100, slice 6 mm, NSA 1, Flip° 15, TR 9.7, TE 6.2, 35 heart phases, cardiac synch retrospective, PC velocity (Venc) 200 cm/s, matrix 128 reconstr 258, scan% 100, scan mode 2D, FFE, contrast enhancement T1, flow compensation, quantitative flow yes) (OBS! Vid turbulenta flöden eller höga hastigheter ändrar man till maximala gradienter och höjer Vencen, TE står redan på shortest)

Dessa görs lämpligen i väntan på att 10-15 minuter gått efter att kontrast givits, men kan också köras tidigare eller senare i undersökningen. SENSE används inte rutinmässigt vid non-BH (fri andning) men på alla BH (andhållningssekvenser).

1. På alla patienter (förutom Lungvensangio) insamlas

- *Flöde i aorta ascendens (QF Ao Asc) i transversell vy.* Denna används för hjärtminutvolymsbestämning.

2. Dessutom samlas in vid aortaklaffsjukdom:

- Vid misstanke om aortainsufficiens eller annan sjukdom på aortaklaffen tas flöde nära aortaklaffarna proximalt i aorta under andhållning (*QF-BH Ao Prox*). Denna används för att utesluta aortastenoser. Pga att max hastigheten är det intressanta och ej absolut kvantifiering av volymen så kan BH-sekvensen användas. Sekvens finns som tillval i de flesta protokoll.

3. Vid shuntfrågeställning (QP/QS) insamlas även

- Flöde i pulmonalis (QF Pu) i non-BH.

4. Vid TOF och GUCH-protokoll och misstanke på pulmonalisgrenartärstenos insamlas även vid behov

- Flöde i de två pulmonalartärerna, för sidofördelning av perfusionen till lungorna med non-BH.

5. Flödesmätning i sinus coronarius

- Sinus coronarius går i AV-plansfåran och tömmer sig i höger förmak. Genom att planera snitten på en kortaxelbild där man ser mynningen av sinus coronarius in i höger förmak kan flödesplanet. Läggs tvärs mot flödesplanet, ungefär som en 2ch.

Flödesmätning vid Arytmi

QF NonBH är retrospektivt triggad och behöver därför en regelbunden rytm. Vid arytmi kan QF RealTime användas. Sekvensen finns under "Extrasekvenser hjärta".

Anatomiska sekvenser

bTfE

En sekvens som bygger på samma MR-fysik som cine-bilderna. Ger hög signal i blod, dvs white blood eller bright blood (jämfört med T1 och T2 black blood eller dark blood). Rutinmässigt ingår en bTfE i transversella snitt över hjärtat, det är viktigt att få med de stora kärlen. FOV anpassas för storleken av patienten och bilderna samlas in i andhållning. Om patienten har svårt att hålla andan kan antalet snitt per andhållning justeras.

T1-TSE (T1 BB BH)

Vid anatomisk frågeställning ingår en stack med parallella T1-TSE över hjärtat, dessa samlas in transversellt.

Vid kardiomyopati-protokoll ingår T1-bilder före och efter kontrast för bedömning av global och regional kontrastuppladdning. Det är viktigt att direkt kopiera sekvensen före kontrast och samla in bilderna identiskt efter kontrast. Signalen i bilden påverkas på ett komplext sätt av hur parametrarna är valda. Följande bilder samlas in före och efter kontrast.

- 4-kammare (1 snitt)
- shortaxis (3 snitt, utlagda så de täcker apikalt, midventrikulärt och mer basalt)

T1-TSE med SPIR (T1 BB BH)

Om något snitt vid T1 visar hög signal körs detta snitt med SPIR för att säkerställa att det är fett. För att lägga till SPIR så går man in under kontrast och väljer ”yes” på SPIR. Därefter måste man kontrollera att shimming är ställd på ”volume”.

T2- TSE

Används vid tumörfrågeställning pga att vissa tumörer (t.ex. fibrom) har speciellt utseende på T2-TSE. Något enstaka snitt över förändringen räcker.

Ödemsekvens

T2 STIR (T2w/STIR/BB)

Black blood-sekvens där man får hög signal i t ex ödem. Vi har tidigare använt 15 mm snittjocklek efter rekommendation från Mathias Friedrich. Våra erfarenheter och senare publikationer använder dock 8 mm vilket nu är standard.

Efter akut ST-höjningsinfarkt kan T2-STIR avgöra hur stor riskarean för infarkten varit. Vid denna frågeställning tas en stack kortaxelsnitt som täcker vänsterkammaren

Vid frågeställning om t.ex. myokardit tas 3 långaxel och 3 kortaxel.

- 4-kammare (4CH)
- 3-kammare (3CH)
- 2-kammare (2CH)
- shortaxis (singelshot, 3 snitt, utlagda midventrikulärt så de täcker något åt apex och något basalt i vänster kammare, kontrollera planeringen på långaxelsnitten)

Kontrastförstärkt MR-angio (MRA)

MR-angioprotokoll finns under MRA Hjärta, SENSE-faktor 2 används vid angion.

Två sekvenser används, bolustrack och själva angiosekvensen.

Bolustrack ger bilder kontinuerligt och används för att följa kontrasten genom kärlen. När kontrasten anländer till den struktur som ska avbildas sätts själva angiografi-insamlingen igång. Bolustracken samlas in med coil selection "Q-body" medan MRA:n körs med cardiac-SENSE.

Planering av MR-angiografi

Bolustracken planeras som en frontal bild genom höger förmak och RVOT. Inga ytterligare inställningar behöver göras.

Angiosekvensen planeras standardmässigt som sagittalprojektion. Detta för att SENSE ska kunna användas utan invikningsartefakter. Vid insamlingen ska det insamlade bildelementet, voxeln vara så liten kub som möjligt. Detta innebär att hålla upplösningen i x-y-z-led så bra som möjligt. Upplösningen i x-y-led avgörs av bildfältets storlek (Field of view, FOV). Håll FOV i Anterior-Posterior riktning (vid sagittal insamling) så låg som möjligt utan att få invikning. Upplösningen i z-led bestäms av snittjockleken som helst bör vara 1,5 mm men får maximalt vara 2 mm. Upplösningen blir således alltid lägre i z-led jämfört med x-y-led. Ställ in antalet snitt så att de strukturer som ska avbildas kommer med. Ju fler snitt desto längre insamlingstid. Om insamlingstiden blir för lång pga att många snitt krävs för att täcka önskade strukturer kan FOV ökas och Rectangular FOV sänkas till 85-90% detta sänker insamlingstiden men sänker också upplösningen.

Observera att Philipskameran i Info-sidan anger två parametrar: Acq. acquired voxel size dvs insamlad voxelstorlek och Rec. Reconstructed voxel size dvs rekonstruerad voxel storlek. Det är Acq. Voxel size som man ska hålla så liten och så lik som möjligt.

Bolustracksekvensen är kopplad till angiosekvensen i exam-card. Kör båda sekvenserna först utan kontrast "torrt" för att se kontrollera att det inte finns invikning, men detta gör också att datorn är förberedd då kontrasten ges. Om man gör någon ändring efter torrkörningen måste torrkörningen köras om annars blir det en fördröjning mellan bolustrack och angion då kontrasten ges. Vid start av sekvensen kommer en ruta upp där bolustrack startas. Därefter kommer direkt upp en ny ruta där man trycker när kontrasten är i den struktur man vill avbilda.

Sekvensen innehåller i standardutförande 2 stycken 10-sekundersblock.

Infusionshastighet 2 ml/s och kontrastmängd 20 ml, NaCl 40 ml, detta ger 10 sekunders "boluslängd" vilket är lämpligt vid ovanstående protokoll.

Rekonstruktion av MRA

Efter angion görs **MPR**:r i transversal och coronar projektion med 2 mm snittjocklek av den ena eller båda faserna. Dessutom görs en **MIP** med 360 graders rotation i frontal vy.

Lungvener - efterarbete

På MR-maskinen

- Klicka "ÖGAT" och välj MPR funktion
- Det ska göras COR och TRA MPR av grundserien. Slice thickness 1.2mm, 0 gap. Lungvener ska vara med.
- Skicka angiosekvens till ViewForum MR2

På ViewForum

- Viewing worklist
- Välj aktuell patient från listan
- Välj aktuell undersökning från listan
- Välj aktuell sekvens från "Series"-listan
- Klicka "ÖGAT"
- Klicka "sekvensnamnrutan"
- Klicka "Analysis", sedan "Volyne analysis"
- Klicka "sekvensnamnrutan"
- Klicka "ÖGAT"
- Välj "Projektion MIP"
- Klicka "Lasso"
- Skär ut allt unödigt på angiobilden med att klicka i bilden. Avsluta med dobbelklick
- Klicka "Lasso"
- Klicka "Filmruta"
- Välj "Shake" under stored protocols
- Klick Edit
- Det ska bli 360° rotering och 25 projektions
- Generate
- Arkivera bilderna

Det finns sparad en mall på VF som heter MRA mip hjärta, då får man en snurrmip varvet runt.

Ska patienten till lungvensablation?

Ring till Röntgenarkivet och beställ en CD-bränning. Tlf: 73064

Arkivet ska skicka CD:n till Kristoffer Nibble på kard.lab

Perfusion

Vid första-passage av kontrast kan perfusionen av strukturer studeras. Placera snitten i systolefas vid planeringen så att de täcker stor del av VK, dvs anpassa distansen mellan snitten (slice gap). Kör först en testkörning (torrkörning utan kontrast) och kontrollera att det ej är invikning. Hela sekvensen behöver ej samlas in, det räcker med c:a 5 slag.

Därefter ges ½-dos Gd-kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) och NaCl 20 ml. Patienten instrueras att ”andas in – och andas ut” sedan startas sekvensen och därefter ges kontrasten, instruktioner att ”andas in – och andas ut” fortsätts till kontrasten har anlänt till höger kammare, då instrueras patienten ”håll andan så länge du kan, var helt stilla nu”.

För närvarande är standardsekvensen ”Perf5 100409”. Den ligger under Ekstrasekvenser.

Hemokromatos/Järninlagring-T2*

Bestämning av järninnehåll i myokard kräver bra T2* som ej finns på Philips-systemet. Patienter skickas till Malmö för undersökning på Siemenskameran.

Speciella forskningsprotokoll

Perfusion med adenosinbelastning (tex EECF studien)

Survey, RefScan, Interactive

Funktion Långaxel

Strain Långaxel (vid EECF studien)

Cine planeringssekvens för sinus coronarius (vid EECF studien). Tre snitt samlas in som M2D. Lägg bildplanet parallellt med AV-planet i 2-kammar och 3-kammarvy där sinus coronarius ses. Lägg den övre delen av insamlingsvolymen där sinuscoronarius är i end-diastole och den undre där sinus coronarius är i end-systole.

Flöde Sinus Coronarius i vila (QF sin cor vila, vid EECF studien). Positioneras på ovanstående planeringssekvens.

Adenosininfusion

Ge adenosin 5 minuter, kontrollera blodtryck varje minut och fråga patienten om symptom. Ej musik utan håll kanalen öppen så att patienten kan rapportera symptom direkt.

First pass perfusion vid belastning (PERF ADEN)

Standard är 3 snitt i protokollet, detta för att vara säker på att kameran kan samla in snitt på varje hjärtslag vid högre frekvens som många patienter får vid adenosinbelastning. Placera snitten i systolefas vid planeringen så att de täcker stor del av VK, dvs anpassa distansen mellan snitten (slice gap). Matrisen bör vara så hög som möjligt för bästa bilder. Kom ihåg att ändra hjärtfrekvensen på kameran.

Kör först en testkörning (torrkörning utan kontrast) och kontrollera att det ej är invikning. Hela sekvensen behöver ej samlas in, det räcker med c:a 5 slag.

Efter 3 minuter ges ½-dos Gd-kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) och NaCl 20 ml. Patienten instrueras att ”andas in – och andas ut” sedan startas sekvensen och därefter ges kontrasten, instruktioner att ”andas in – och andas ut” fortsätts till kontrasten syns i höger kammare, då instrueras patienten ”hålla andan så länge du kan, var helt stilla nu”.

Flöde sinus coronarius (QF Sin Cor Aden, vid EECF studien)

Efter 5 minuter Adenosin stängs infusionen av. Låt patienten vila efter adenosinprovokationen och samla in Anatomibilderna, (bTFE). Funktionsbilder ska ej tas här, patienten har oftast ett ökat hjärtarbete efter adenosinprovokationen.

First pass perfusion i vila efter belastning (PERF VILA)

Persufionsekvensen i adenosin kopieras och namnet ändras till PERF VILA. 10 min efter första ½-dosen kontrast ges nu ytterligare en ½-dos kontrast (t ex 7 ml till en person på 70 kg) med bildtagning på samma sätt som vid adenosinprovokationen.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

Ge efter detta ytterligare en enkeldos kontrast (t ex 14 ml till en person på 70 kg – dvs sammanlagt ska patienten få dubbeldos, t ex 28 ml till en person på 70 kg). Vänta sedan ytterligare 10 minuter innan viabilitetsbilderna tas.

Flödesmätning aorta (asc och prox)

Funktion Kortaxel (SA)

Viabilitet (SA1, 4ch, 3ch, 2ch)

Strain rekonstruktion

Direkt efter körningen (eller åtminstone medan data finns kvar på MR-datorn) så görs rekonstruktion av strainbilderna enl följande:

1. Växla till Scanlist mode
2. Töm scanlist (om den inte redan är tom).
3. Välj Prev. scan, välj 2. select reconstruction, välj 2Develinplane
4. PCimages: M, P
5. PC rec.fl.dir. först AP alt FH eller LR och sedan den andra, antingen FH, LR eller AP (ordningen ej nödvändig men man måste hålla reda på vilken man gjort)
6. 4 stycken olika rekonstruktioner ska göras (2 per hastighetsmätning).
7. Gå sedan till scanlist och "Start scan" ➔ Klart!
8. Flytta dessa rekonstruktioner från MR2 till Digital Jacket.
9. Kontakta Erik Bergvall – gärna samma dag – så att han kan vidarebehandla bilderna.

Problemlösning och kommentarer

Pacemaker vid MR och andra säkerhetsföreskrifter

Här ligger säkerhetsföreskrifter rörande våra MR-kameror: <http://147.220.31.227/>.

Dålig EKG-triggning

Används pulstriggning, PPU. ECG-triggering måste ställas om till PPU för varje sekvens, kameran "minns" inte att det är PPU.

Förmaksflimmer och ojämn rytm

Använd RealTime Flow för flöde och RealTime Cine för funktion. Använd Cine 1HB för att ge en M2D-stack med bilder där volymer och EF kan beräknas. Vid ojämn rytm ger de vanliga funktionsbilderna en lägre funktion pga medelvärdesbildning. Flödesmätning med retrospektiv triggning ger felaktiga volymsflöden vid arytmier. Prospektiv triggning kan också användas. För viabilitet kan bTFE-viabilitet användas

Patienten kan inte hålla andan

Öka antal NSA till 3-4, SENSE-faktor 2. Använd Foldover suppression (ställ till Yes) och minska FOV och RFOV, SENSE-artefakter pga invikning undviks då NSA>1 och Foldover suppression används. Ställ om sekvensen till utan andhållning (Respiratory compensation ställs till no). Kör sekvensen. För viabilitet kan även bTFE viabilitets-sekvensen användas med Respiratory compensation med triggering, kudden som monitorerar andningsläget används då.

Tromb

Ser man något som man misstänker kan vara en tromb körs lämpligen:

- En **tidig viabilitetssekvens** – TI 2 min efter kontrast ca 250 ms.
- Samma effekt fås om viabilitetssekvensen efter 10-20 min körs med hög TI (c:a 400 ms)
- **T1-TSE** utan och med "fatsat" (t ex SPIR) för att utesluta/påvisa lipom eller liknande.
- **T2-TSE pga att tumörer**
- **Perfusion** med snitt genom förändringen – för att utesluta/påvisa blodflöde i förändringen (exempelvis tumör av olika slag).

Turbulenta flöden – hur man får bra funktionsbilder trots turbulensen

Vill man minska flödesartefakterna av turbulenta flöden (vid t ex flödesmätning) kan man pröva följande:

- Maximala gradienter.
- Så kort TE (ekotid) som möjligt.

Metodbeskrivning– MR hjärta (Philips 1.5T)

- Hög venc.

Turbulenta flöden – hur de påvisas

Vill man påvisa turbulenta flöden kan man t ex pröva:

- Epi-sekvenser.
- Att höja TE (ekotiden) på sin vanliga bTFE-sekvens ("bFFE"-sekvens).

Lagring av MR-bilder på Digital Jacket

MR-bilderna på undersökning av alla försökspersoner samt patienter som ingår i studie (förutom Lundahjärta) skickas till servern "Digital Jacket". På ViewForum MR1 och MR2 har den namnet Klinisk Fysiologi Digital Jacket.

Digital Jacket kan hittas på nätverket genom att söka efter server (Välj köra filer etc och skriv:) "\\147.220.31.30". Där hittas bl a DigiJack Incoming. Den som är ansvarig för studien är ansvarig för att bilderna läggs över på DigJack User, den server där all forskninginformation lagras.

PADRE MRI – klinisk körning (EJ projekt)

Lab: MR1

Kod: M1000

Kontakta: Karin Markenroth Bloch, 177023 / 0708-322504

Summering

Protokoll:

Spole: SENSE-Head-8

ExamCard: **Hospital--> Skalle A-K --> Extrasekvenser --> PADRE GRE. Ändra inte upplösning eller snitt-tjocklek.**

Tre automatiska postprocessing steg utförs (nedan markerade med °).

- **PADRE GRE** **TRA (OM-planet)**
 - PADRE post-processing
 - PAR/REC export
 - fasbildsfiltrering

Efterarbete:

MinIP av **PADRE GRE postprocessad serie** måste göras manuellt (se utförlig manual sist i dokumentet).

- Orientation: **Transverse**
- Stack Type: **Parallel**
- Nr. of Projections: **100**
- Thickness: **10**
- Gap: **-9**

Skicka alla bilder till PACS och till digjack_incoming (Q-disken).

Meddela gärna Karin Markenroth Bloch att patienten är körd.

För utförlig beskrivning av projektet och alla steg i körning och efterarbete, se kommande sidor!

Metodbeskrivning

SWI (Susceptibility-weighted imaging) är en bildtagningsteknik som ger susceptibilitetsviktade bilder. Denna teknik har visat sig ge bra kontrast för blödningar och vener. PADRE (Phase difference enhanced imaging) är en work-in-progress teknik från Philips Healthcare som också ger susceptibilitetsviktade bilder.

Kör gärna denna metod parallellt med T2/FFE/blod eller VenBold, för att radiologerna ska skaffa sig erfarenhet och kunna se om bilderna är användbara.

Ansvarig fysiker är Karin Markenroth Bloch tfn. 77023 (0708-322504)

Ansvarig radiolog i projektet är Danielle van Westen, tfn. 73003

Vid problem med insamlingen kontakts i första hand fysiker.

Upplösning:

Den förinställda upplösningen är:

- FOV:**192 x220 mm²**
- Rader:**256**
- Kolumner:**224**
- Antal snitt:**80**
- Snittjocklek:**1.5 mm**

Man kan ändra antalet snitt, men inte upplösning eller snitt-tjocklek.

Uppläggning:

SENSE-Head-8 spolen ska användas

Sekvenserna skall tas med transversella snitt av hjärnan på vanligt sätt vinklade längs med OM-planet.

Slabben ska placeras så att det översta snittet börjar där hjärnan börjar.

Efterarbete

Se till så att de efterbearbetningar som ligger efter sekvenserna blir gjorda (markeras med en grön bock). Om inte PADRE efterbearbetningarna görs automatiskt måste detta göras manuellt enligt instruktionen nedan.

Efter detta ska minIP göras på de efterbearbetade bilderna, detta görs enligt beskrivning på sidan 3 av denna manual.

Bildöverföring:

När all efterbearbetningen är klar, dvs. fasbildsgenerering, PADRE post-processing och minIP generering, ska samtliga bilder skickas till PACS.

Danielle van Westen (tn 73003)


Författad av Stefanie Eriksson 2011-09-16

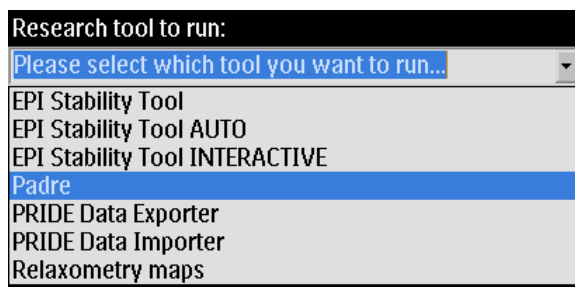
Modifierad Karin Markenroth Bloch 2012-02-09

PADRE efterbearbetning

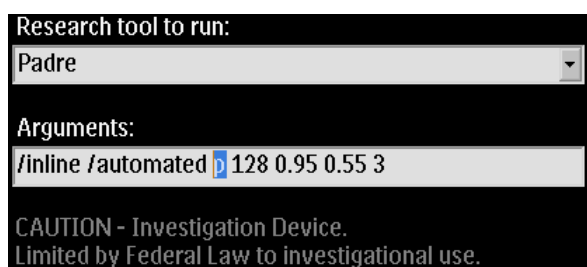
Ska göras om den automatiska efterbearbetningen inte fungerar för någon av de körda PADRE-sekvenserna.




- Klicka på .
- Högerklicka på en bildserie som innehåller både magnitud och fasbilder.
- Välj PRIDE- Research i listan
- Välj Padre i drop-down listan som kommer fram i det nya fönstret



- Fönstret "Research tool to run" dyker upp. Det markerade **p**:et står för Padre-mode post-processing. Denna kan ändras till **ve** eller **te** för vessel-enhancement mode respektive tissue-enhancement mode om så önskas.




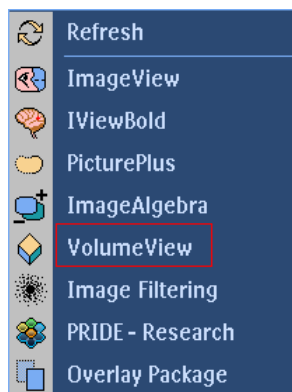
Submit Job

- Klicka på .
- PADRE-serien skapas, vilket tar några minuter. Kontrollera sedan att bilderna kan ses i databasen.

Skapa minIP:


Ska göras för alla PADRE post-processed bilder.

- Klicka på  för att granska samtliga bildserier.
- Högerklicka på den post-processade PADRE serien som ska göras till minIP.
- Välj VolumeView i listan. Ett VolumeView-fönster öppnas.



- Klicka på kärträdets uppe till vänster i fönstret och byt från maxIP till minIP.



- Tryck sedan på knappen generate  för att få fram fönster projektningsinställningar.
- Gör följande inställningar
 - Orientation: **Transverse**
 - Stack Type: **Parallel**
 - Nr. of Projections: **100**
 - Thickness: **10**
 - Gap: **-9**



- Tryck sedan på **Generate** för att skapa minIP-serien.
- VolumeView fönstret måste stängas för att kunna göra nya volymserier.

Thorax

Spole: XL Torso/Cardiac

Kod/Tid

P: M 3000 30 min

P+C: M 3081 40 min

Övrigt: Andningssensor

Kulvert MR2

Philips 1,5 T

THORAX P

Survey

REF SCAN

BFFE breathhold INSP COR

T2 SSH TE80 bh INSP COR

T2W TSE BLADE RT COR

T2 STIR RT TRA

THRIVE bh INSPx3 TRA

DWI TRA

KONTRAST +C

THRIVE fatsat bh INSP x3 TRA

THRIVE fatsat bh INSP x3 COR

extra

MRA

GFR beräknas enligt rutin.

Förberedelser.

Hela thorax skall vara med på bilden.

Andningssensor placeras på buken.

Det behövs ingen ekg triggning.

Förbered patienten på att hålla andan.

På sekvenser markerade med INSP ska patienten andas in ett andetag och hålla andan.

THRIVE INSPx3

Lång sekvens ca 1 minut, därför låt patienten andas in och hålla andan.

När ca 15-20 sek gått tryck paus scan nere i vänsterhörnet och låt patienten vila. Därefter be patienten hålla andan igen och tryck start scan igen. Upprepa beroende på hur länge patienten kan hålla andan.

Vid ev. MRA

Tryckspruta : Ja

Kontrastmängd : 20 ml

Nacl 50 ml, infusionspåse.

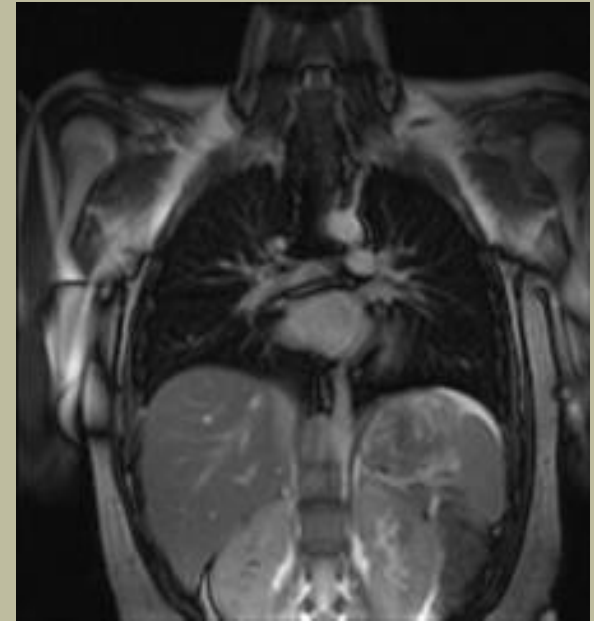
Tryck 2 ml/s

Angio 1 eller 2 dyn scan beroende på om enbart lungkärl ska vara med eller också artärfasen.

Hela kärlträdet i Thorax ska vara med.

Efterarbete: MIP, 25 bilder

MPR, tjocklek: 1,5 mm. Gap: 0 mm



Thymus

Spole: XL Torso/Cardiac

Kod: M 3000

Tid: 30 min

Övrigt: MR2

Andningssensor

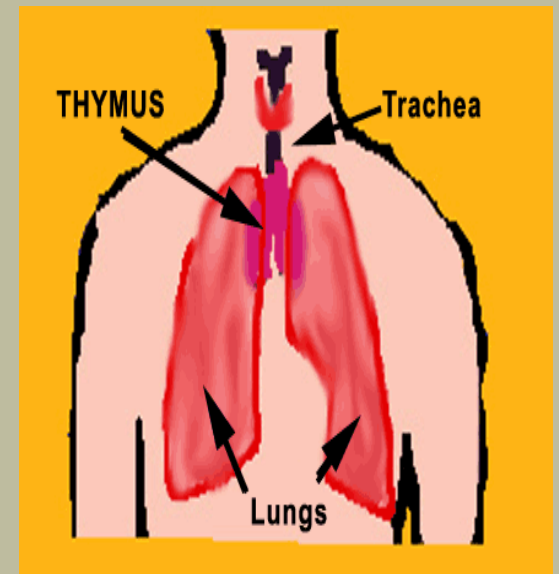
Kulvert MR2

Thymus ligger i övre delen av bröstkorgen bakom bröstbenet.

Lägg snitten från ca 1 dm ovan jugulum ner till halva hjärtat.

Andningssensor på buken.

Förbered patienten på att hålla andan på några av sekvenserna.



Philips 1,5 T

Ref scan

T2 tra rt TRA

T2 STIR rt TRA

B FFE bh TRA

DUAL FFE TRA

extra

BFFE SAG+COR

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Helrygg tumor/infl Barn

Spole: Spine + NV Spole

Kod: M2581

Tid: Philips

60 min pol

70 min inneliggande

Skyra

50 min pol

60 min inneliggande

Kontrast: Gd

Övrigt:

MR Kulvert

MR Rtg 2

MR Lkro

MR neuro kontrast

Sag: Köres i två omgångar med stort FOV.

1.Ländrygg t.o.m början av nedre delen av bröstryggen

2.Halsrygg t.o.m mer än halva bröstryggen

Tra: Snitten läggs över ev aktuell/sjuk nivå.

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl. Så parallellt med diskarna som möjligt.

Snittjocklek /Gap

Sag

Tra

3/1 mm

3/1 mm

Sammanfoga 2 sekvenser till 1

Gå in i "apelsinen". Leta i miniatyrlistan upp de 2 sekvenser du vill sammanfoga. Hö klicka på en av dem. Välj "Mobi View". Justera fönstringen så att den blir lika på de båda halvorna. Man kan bläddra mellan snitten med piltangenterna. Välj "Smooth fusning mode". Klicka på "Store fuse images". Namnge sekvensen tex T1 sag. "Ok"



Philips 1,5 T

Övre

T2 tse sag 3:54

T1 tse sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

Undre

T2 tse sag 3:54

T1 tse4 sag 3:10

T2 STIR tse10 sag 3:50

Kontrast

T1 tse sag IVK Ö 3:34

T1 tse sag IVK N 3:34

T1 tse tra IVK 3:40

Extra

T2 tse22 tra 3:51

T2 tse18 sag 2:26

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

I localizer H 0mm

II localizer F 380 mm

I T2 tse sag 384 1:38

I T1 tse sag 3:08

I T2 STIR sag 2:26

I T1 tirm sag dark fl extra 2:37

II T2 tse sag 384 1:38

II T1 tse sag 3:08

II T2 STIR sag 2:26

II T1 tirm sag dark fl extra 2:37

Kontrast

I T1 tse sag IVK 3:08

II T1 tse sag IVK 3:08

T1 tse tra IVK 2:25

GE Akut 1,5 T

Bröstrygg Tumor/inflamm Barn

Spole: Spine
Kod: M2281
Tid: 30 min pol
40 min innel

Kontrast: Gd
Övrigt:

Kulvert MR2
MR Rtg
MR Lkro
Neuro MR

Centrera så hela halsryggen är med på surveyen så att man lätt kan räkna kotorna.

Tra: Läggs på ev. aktuell nivå. På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärlet

Snittjocklek/Gap:	Sag	Tra
	3/1mm	3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 STIR tse10 sag	3:50
T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	4:54

kontrast

T1 tse4 sag IVK	4:54
T1 tse4 tra IVK	2:27

extra
T2 FFE blödn. sag 2:45

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag 384	1:38
T1 tse sag	3:08
T2 STIR sag	2:26

<i>kontrast</i>	
T1 tse sag IVK	3:08
T1 tse tra IVK	2:25

extra
T1 tirm sag darkfluid 2:37

GE Akut 1,5 T

Ländrygg tumor/infl Barn

Spole: Spine

Kod: M2481

Kontrastmedel: Gd

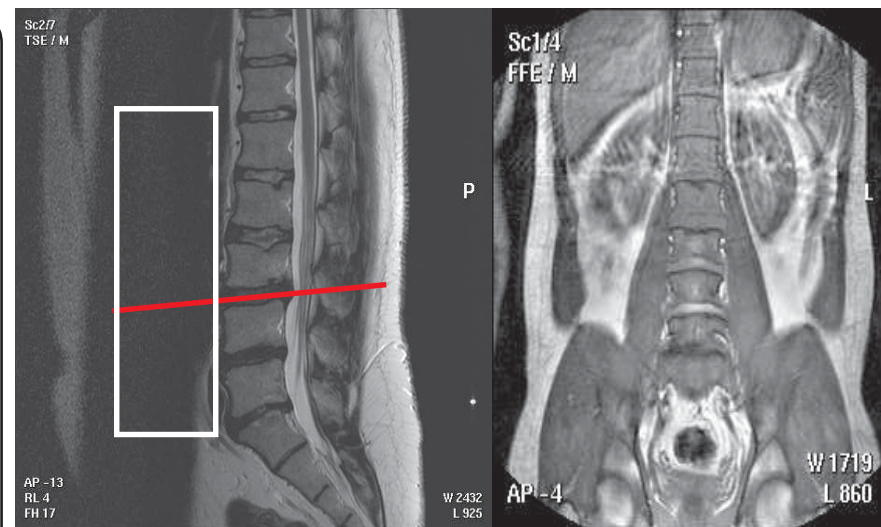
Tid: 40 min (pol)
50 min (innetiggande)

Kulvert MR2 MR neuro kontrast
MR Rtg2
MR Lkro

Tra: Snitten läggs över det sjuka området. Så parallellt med diskarna som möjligt

På de sekvenser som innehåller en "restslab" läggs den framför och parallellt med ryggraden för att släcka artefakter från kärl

Snittjocklek/Gap: Sag Tra
 3/1mm 3/1 mm



Philips 1,5 T

T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	2:27
T2 STIR sag	3:50
ev	
T1 tse4 tra	3:40

kontrast

T1 tse4 sag IVK	2:27
T1 tse4 tra IVK	3:40

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse17 sag	3:54
T1 tse4 sag	2:27
T2 STIR sag	3:50
ev	
T1 tse4 tra	3:40

kontrast

T1 tse4 sag IVK	2:27
T1 tse4 tra IVK	3:40

GE Akut 1,5 T

Epilepsi kirurgi barn

Spole:Head

Kod: M1000+M1084

Tid: 60 min

Kontrast: ev Gd

Övrigt: Körs på 3T Skyra

Neuro MR

MR neuro kontrast

Gäller patienter som skall genomgå utredning inför EP kirurgi. Radiolog ska vara med och bestämma undersökningsområde.

Cor: Vinkelrät mot temporalloberna

Tra: Vinkla längs temporalloberna

Tra: OM plan

Körs alltid på Skyra 3T.

Utan GD som rutin. Om tumör el dyl upptäcks: Ge GD.

SPECT och EEG fynd ska finnas tillgängligt.



© ELSEVIER, INC. - NETTERIMAGES.COM

Philips 1,5 T

Philips 3 T

Siemens Skyra 3T

T2 tse sag p2	1:26
ep2D diff tra	1:42
T1 MPRAGE cor iso 1 mm	7:07
T2 FLAIR cor	8:44
T2 swi3D tra	4:44
T1 tir cor 1,2	8:50
T1 tir tra 1,2	8:50
DTI 30 dir tra	4:08
ev kontrast	
T1 MPRAGE cor iso 1 mm IVK	7:07
extra	
T2 tse tra 512 3mm (läggs över lesion)	3:59

När det önskas bilder för "Curryanalys" lägg till T1 3D 1x1x1 tra ur "Co reg neurofys". Vinklas OM plan. Skallbenet skall inkluderas uptill och näsan inkluderas nedtill

Efterarbete Skyra T1 IR:
Rekonstruera Modulusbild innan man byter patient.
Skicka till PACS+Q och vidare i pipeline.

Skalle Post op

Spole: Head

Kod: M1081

Tid: 40 min

Kontrast: Gd

Övrigt:

Lab: MR Kulvert

MR Rtg2

MR Neuro kontrast

Akut MR

Post OP Hjärna körs inom 48 timmar efter operation.

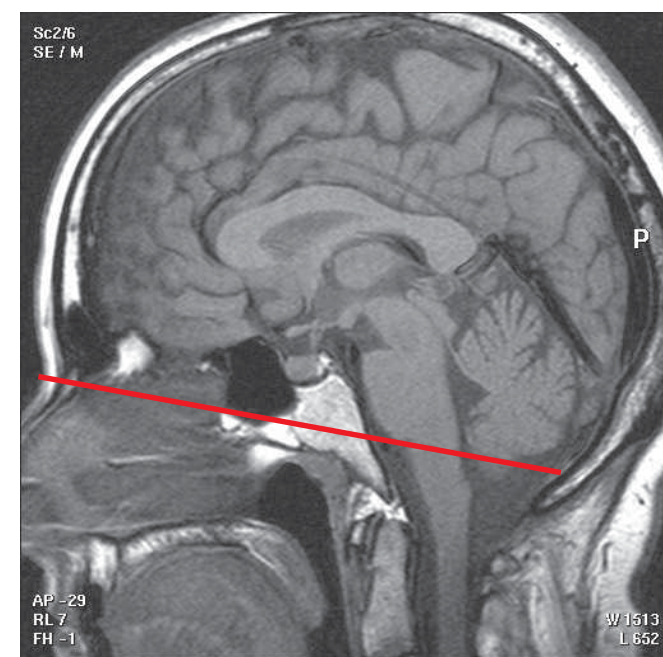
Tra: OM-plan

Rekonstruktioner:

T1 3D utan GD: Rekonstruera till tra

T1 3D med GD: Rekonstruera till tra och cor

Tjocklek: 1mm gap: 0mm



Philips 1,5 T

T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:30
T1 3D 1x1x1 sag	9:00

kontrast

T2 tse15 sag IVK	1:48
T1 3D 1x1x1 sag IVK	9:00

Philips 3 T

T2 FLAIR tra	4:48
Diff tra	0:30
T1 3D 1x1x1 sag	9:00

kontrast

T2 tse15 sag IVK	1:48
T1 3D 1x1x1 sag IVK	9:00

Siemens Skyra 3T

T2 FLAIR tra	2:44
ep2d diff3scan	1:42
T1 mprage sag ISO 0,9	

kontrast

T2 tse sag 512 IVK	2:20
T1 mprage sag ISO 0,9 IVK	

GE Akut 1,5T

T2 FLAIR fs tra	
DWI tra	
T1 fspgr 3D tra	

kontrast

T2 fse sag IVK	
T1 fsgpr 3D tra IVK	

Höfter småbarn för lägesbestämning

Spole: Spine 15 + Flex L

Kod: M2900

Tid: 50 min

Övrigt:

MR Rtg 2

Kulvert MR2

Barnet kommer välmatat till MR avdelningen, ev med
sjuksköterska som kan ge något som lugnar barnet.

Kolla med avd innan.

Det bästa är om barnet somnar så vi får bra bildkvalité.

Barnet ligger i helbensgips

Philips 1,5 T

Survey

FFE blod tra

FFE blod cor

Visa

extra

T2 SPAIR tra

T2 SPAIR cor

Philips 3 T

Siemens Skyra

GE Akut

Trigeminus

Spole: Head
Kod: M1081
Tid: 50 min

Kontrast: Gd
Övrigt:

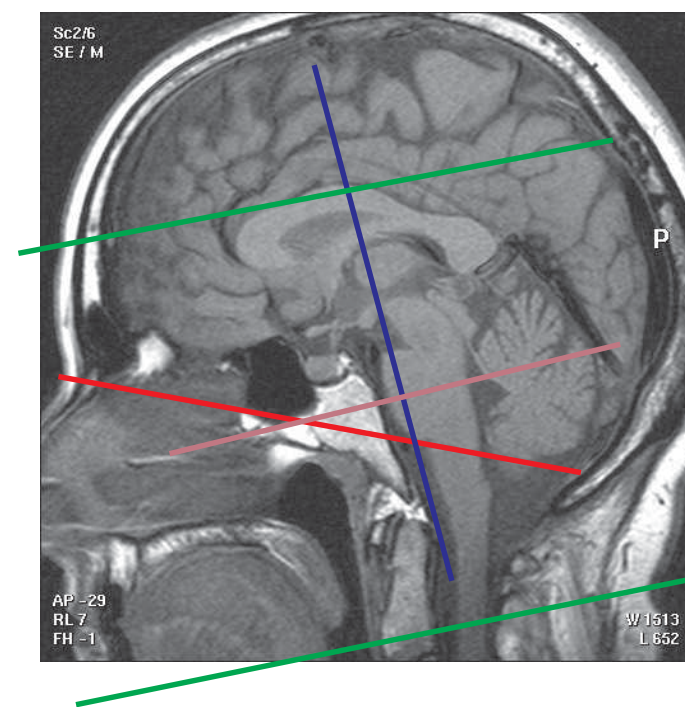
Lab: Kulvert MR1

Tra: OM-plan

Tra T2: Vinkelrät mot pons bakkant.
Snitten ska inkludera området
mellan C2 och tredje ventrikeln.

Cor: Parallellt med pons. Ska täcka
från pons till ansikte.

Tra: Mittsnittet på mitten av pons



Philips 1,5 T

Philips 3 T

T2 tse15 sag	2:24
T2 tse15 HR tra	1:12
Diff tra	0:35
T2 FLAIR tra	4:24
T1 HR cor	4:43

kontrast	
T2 3D DRIVE tra IVK	5:26
T1 HR tra IVK	4:43
T1 HR cor IVK	4:07
T1 IR tra IVK	3:18

Siemens Skyra 3T

GE Akut 1,5T

Metodbok, klinisk fMRI

Kamera: Skyra

Sekvenser:

Sekvens	Tid
Localizer	00:13
T1_mprage_tra_p2_iso_1.0_OM-plan	05:15
Klinisk_fmri_motor_dx	03:36
Klinisk_fmri_motor_sin	03:36
Klinisk_fmri_sens_dx	03:36
Klinisk_fmri_sens_sin	03:36
Klinisk_fmri_motor_tunga	03:36
Klinisk_fmri_bilda_ord	03:36
Klinisk_fmri_verb_till_subst	03:36
T1_mprage_tra_p2_iso_1.0_ivk_rakt	05:15
XM_DTI_30dir	04:08

Den första MPRAGE-sekvensen används för realtidsutvärdering av fMRI (OM-plan, liksom alla fMRI-sekvenser). Alla fMRI-sekvenserna är identiska, men namngivningen följer med i slutanalys. Välj de sekvenser som motsvarar de begärda paradigmen enligt remiss.

fMRI-sekvenserna, samt "T1_mprage_tra_p2_iso_1.0_ivk_rakt" ska skickas till Q:/ för vidare analys med fMRI-batchen (separat manual). Övrigt skickas till PACS.




Förberedelser:

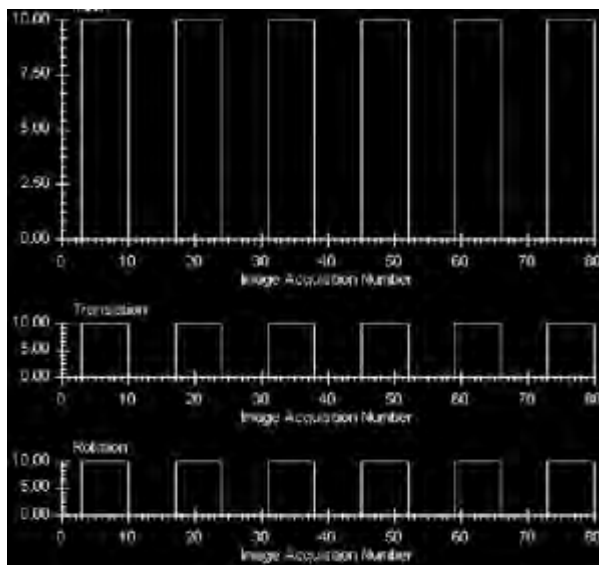
- Starta projektor i US-rum. Denna måste vara igång för att glasögonen för stimulipresentation ska fungera. Med patienten sittande på bordet kan glasögonen lättast anpassas (bredd mellan okularen, ev. synkorrektion). När patienten kan se bilden tydligt, kan glasögonen monteras på spolen och avståndet till ögonen justeras.
- Starta E-primedatorn. Paradigm ligger på skrivbordet under mappen "Kliniska paradigm". Det finns tre paradigm att välja på: "motorik", "bilda ord" och "verb till subst". Dubbelklicka på rätt fil för att öppna paradigm i E-prime. Klicka sedan på ikonen med en lila springande figure ("Run") för att köra paradigm.
- De dialogrutor som sedan visas kan ignoreras genom att svara "Yes" på alla frågor.
- För motorikparadigm kommer skärmen att visa en instruktionsskärm med avslutande text: "Väntar på att kameran startar". Härifrån kan pulssekvensen startas. Paradigmat kommer att fortsätta automatiskt genom trigging från kameran.

- För språkparadigmen gäller samma princip, men i dessa finns flera instruktionsskärmar, samt ett övningsblock som kan upprepas vid behov. För att visa nästkommande skärm, kan valfri tangent tryckas ned.

Körning/realtidsvärdering:

Med applikationen "Neuro 3D" kan automatisk analys av data genomföras medan pulssekvensen körs. Mjukvaran använder den först körda MPRAGE-sekvensen som underlag.

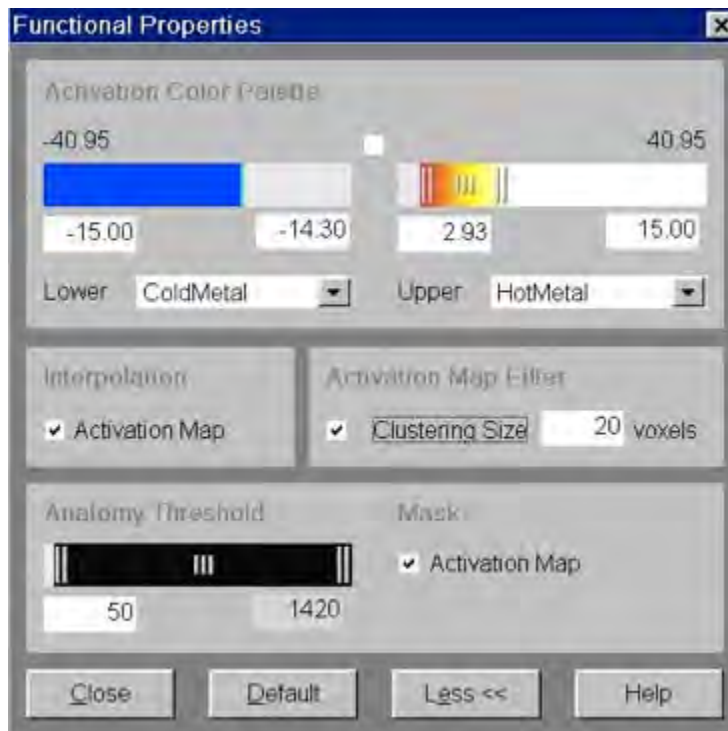
- Starta Neuro 3D-applikationen (Applications->Neuro 3D)
- Ladda MPRAGE-sekvens från "Patient Browser". Dra den körda sekvensen (T1_mprage_tra_p2_iso_1.0_OM-plan) från browsern till Neuro 3D-rutan.
- Starta "Inline Mode" (blå play-knapp) 
- Svara "Yes" på frågan "Do you want to enter the inline Mode without Fieldmap?"
- Starta pulssekvensen. Återvänd till Neuro 3D för att se realtidsvärderingen.
- Starta "Evaluation mode" med ikonen . Denna öppnar ett fönster i samma ruta som den transversella projektionen av MPRAGE-sekvensen ligger. Med detta verktyg kan patientrörelse övervakas. Den övre grafen visar signal i ett ROI (används ej kliniskt). De två understa graferna visar translation resp. rotation. Tre kurvor kommer att ritas upp i båda dessa grafer, visande magnituden av translationen/rotationen. Om dessa är kraftigt varierande och når upp till "1" (motsvarar 1 mm translation eller 1 grads rotation) kan paradigmet behöva köras om, men inspektera även ev. aktivering innan paradigmet körs om.
- Då den transversella projektionen oftast är den lättaste att använda för bedömning, kan man skifta mellan MR-bild och "Evaluation mode" genom att klicka på  upprepade gånger.



Evaluation mode

- Det tar ca. 30 s innan man kan se ev. aktivering (motsvarande ett block av aktivering/vila)

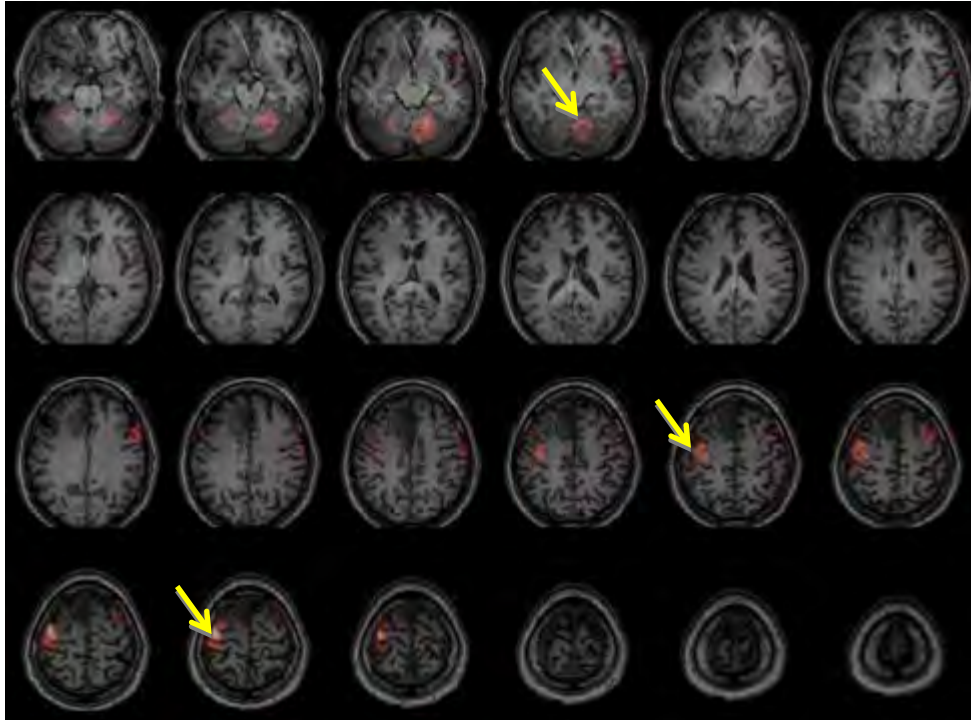
- För att ställa statistisk tröskel: Öppna trösklingsverktyget (Visual – >Functional Properties). Sätt tröskel till 3, vilket borde ge aktivering. Man kan sänka tröskeln till ca. 2, men detta ska ej medföra spridd aktivering i stora delar av hjärnan. Den gul-röda skalan visar positiv aktivering, medan den blå-gröna visar negativ aktivering. Den senare är normalt ointressant och kan döljas genom att dra reglaget långt åt vänster för denna (klicka på rutan mitt emellan de två skalorna för att kunna reglera dom individuellt).
- I trösklingsverktyget kan även filter för klusterstorlek ställas in (More >> Activation Map Filter Clustering Size). Genom att sätta denna till 10-20, plockas enstaka (troligen falska) aktiverade voxlar bort.



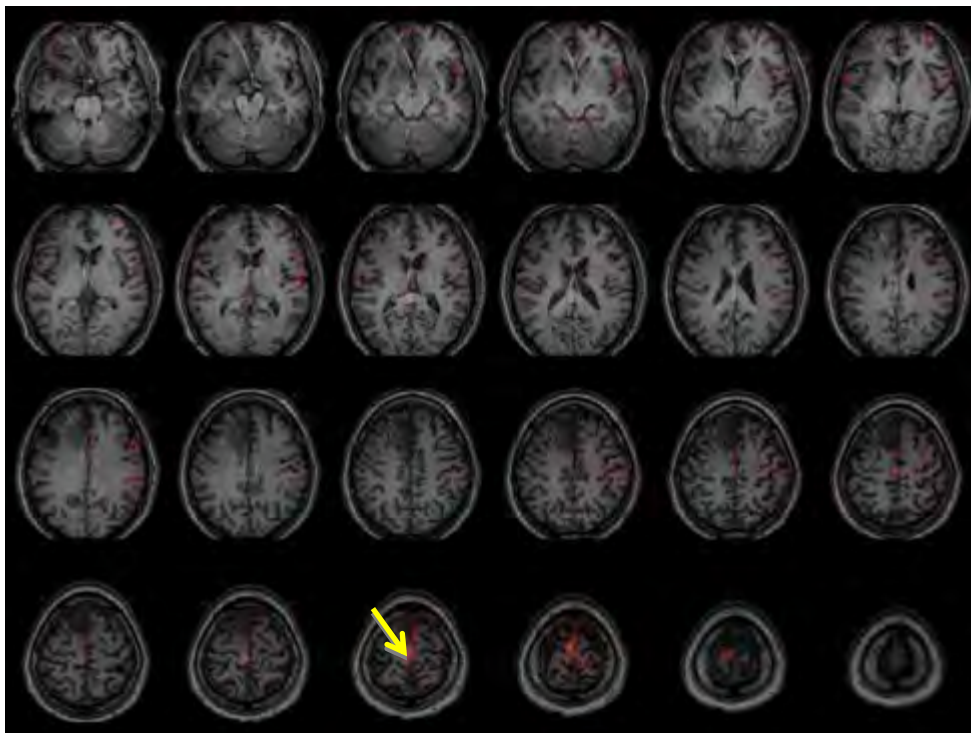
Functional Properties

Typiska aktiveringar:

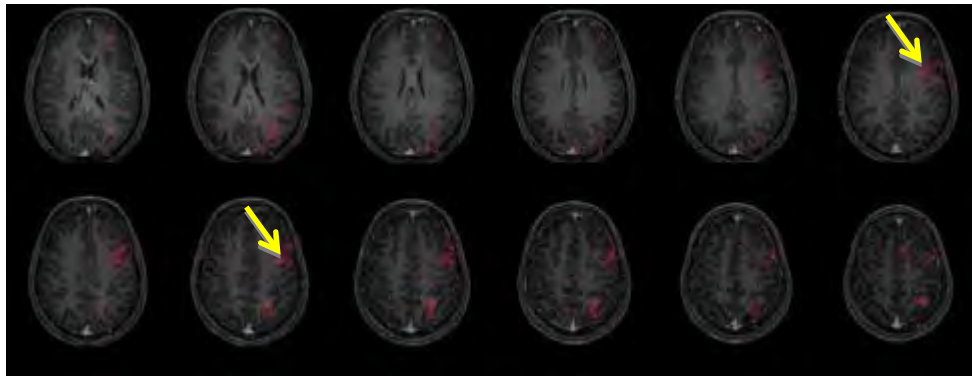
Nedan visas några exempel på aktivering för de vanligaste paradigmen



Motorik, vänster hand.



Motorik, vänster fot (mer centralt, högre upp än motsv. handaktivering).



Bilda ord (Broca's area).

Handled Trauma

Spole: Flex S, Handleds-spole

Kod: M 6607

Tid: 20 min

Övrigt: Kan köras både på 3T och 1,5T

Kan köras utan eller med gips.

MR Kulvert

MR Rtg2

MR Lkro

Patienten kan antingen få ligga på *magen* med handen upp ovanför huvudet eller på *ryggen* med handen utmed sidan. Lägg mycket stöd och fixera handen så patienten känner att det är lätt att ligga stilla.

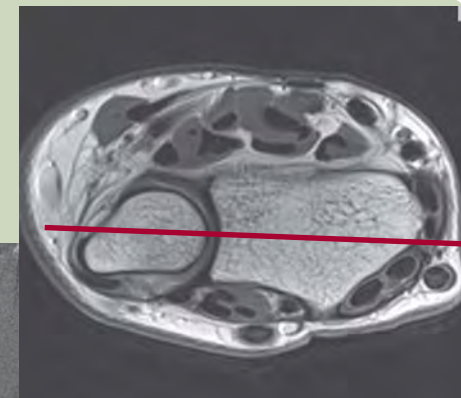
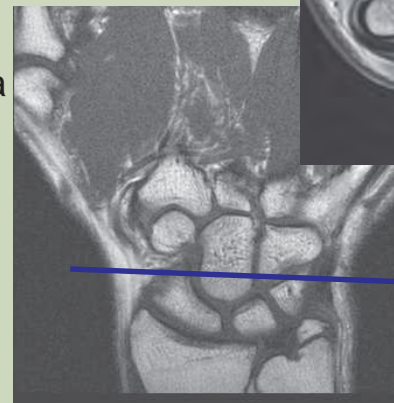
På bilden ska man se handen med fingrarna upp.

På rygg: "Head first"

Trots att Pat åker in med benen först.

Tra: Parallellt med handleden

Cor: Vinkelrät mot leden



Philips 1,5 T

T2 STIR 3mm cor	4:02
T1 HR 3mm cor	4:21

Philips 3 T

T2 STIR 2mm cor	4:53
T1 tse HR 2mm cor	2:26

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Hand tidig RA

Spole: Flex S, Flex M

Kod: M 6781

Tid: 45 min

Övrigt: Gd

Kulvert MR2

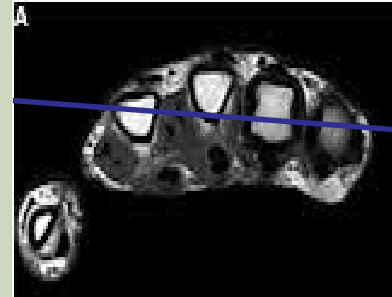
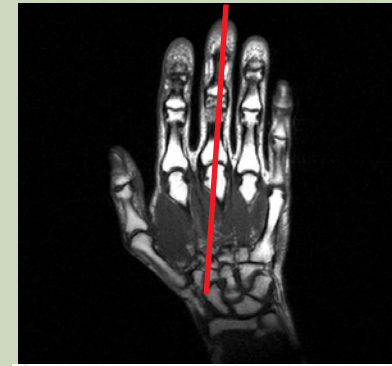
MR Rtg2

MR Lkro

Håll fingrarna ihop.

Raka fingrar, platt hand

Cor: parallellt med metacarpalben och fingrar



Philips 1,5 T

STIR 3mm **cor**

T1 tse 3mm tra

kontrast

Gd T1 tse SPIR 3mm **cor**

Gd T1 tse SPIR 3mm tra

Philips 3 T

STIR 2mm **cor**

T1 tse 2mm tra

kontrast

Gd T1 tse SPIR 2mm **cor**

Gd T1 tse SPIR 2mm tra

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Hand Ospec Region Skåne

Spole: Flex S, Flex M

Kod: M 6700

Tid: 40 min

Övrigt:

MR Kulvert

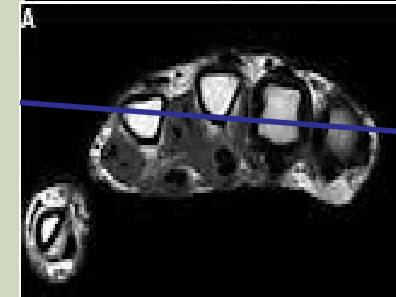
MR Rtg2

MR Lkro

Håll fingrarna ihop.
Raka fingrar, platt hand

Cor: parallellt med metacarpalben och fingrar

Sag: Centreras längs tredje fingret



Philips 1,5 T

Pd SPAIR 3mm **cor**
T1 tse 3mm **cor**
PD SPAIR 3mm **sag**
T2 SPAIR 3mm tra

Philips 3 T

Pd SPAIR 2mm **cor**
T1 tse 2mm **cor**
PD SPAIR 2mm **sag**
T2 SPAIR 2mm tra

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T

Handled indirekt artrografi

Spole: Handledsspole

Kod: M 6635

Tid: 30 min + 30 min

Kontrast : Gd

Övrigt: Körs på 3T MR1 i handledsspole.

Köres i 2 seanser

Kulvert MR1

Patienten kan antingen få ligga på *magen* med handen upp ovanför huvudet eller på *ryggen* med handen utmed sidan. Lägg mycket stöd och fixera handen så patienten känner att det är lätt att ligga stilla.

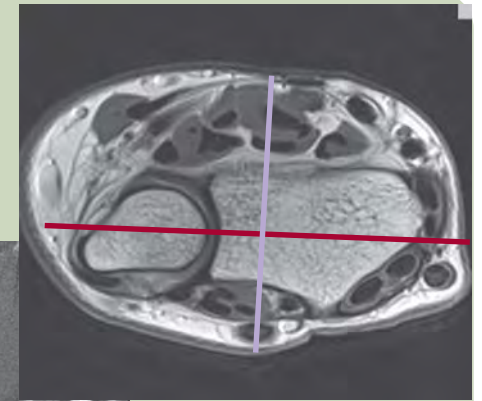
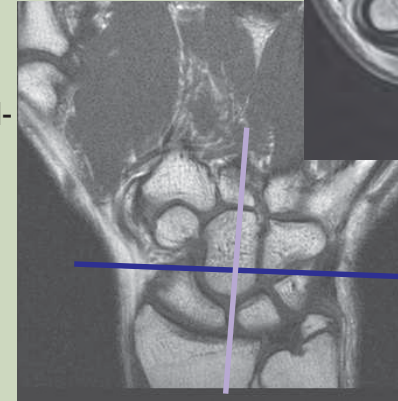
På bilden ska man se handen med fingrarna upp.

Köres i 2 seanser. Efter bildtagning 1 får pat Gd i.v..
Vänta i 30-40 min till bildtagning 2. Pat ska röra handleden under tiden.

Man kan köra en pat emellan.

Tra: Parallellt med handleden

Cor: Vinkelrät mot leden



Philips 1,5 T

Philips 3 T

T1 **cor** 2mm

STIR **cor** 3mm

T1 **tra** 2mm

T1 **sag** 2mm

Kontrast i.v. vänta 30-40 min

Ska röra handleden under tiden

T1 SPIR **cor** IVK 2mm

T1 SPIR **tra** IVK 2mm

Siemens Skyra 3T

GE Akut 3T