

MR-protokoll vid gynekologiska frågeställningar

På uppdrag av SURF har arbetsgruppen tagit fram MR-protokoll som beskriver hur undersökningar bör utföras vid olika gynekologiska frågeställningar. Grundtanken är att likrikta MR-protokollen över landet för att optimera undersökningarna, eftersom undersökningarna inte sällan kommer att eftergranskas på andra centra än utförande klinik (t.ex. vid regionala och nationella MDK). Rekommendationerna bygger mycket på ESURs guidelines. Lokala anpassningar kan behöva göras beroende på maskintyp och prestanda, men också beroende på hur ofta man får gynekologiska frågeställningar på MR-remisserna.

Arbetsgruppen för gynekologisk radiologi:

Henrik Leonhardt (ordförande)

Docent, överläkare, Buk-Kärlsektionen, Radiologi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/S, Göteborg

Johanna Berg

Överläkare, Uro-Gastrosektionen, Röntgen, VO Bild- och Funktion, Skånes Universitetssjukhus

Kai Petersmann, överläkare, Gastrosektion, Röntgenkliniken US, Diagnostikcentrum Region Östergötland, Linköping

Susanne Fridsten

Med.dr, överläkare, Medicinsk ME Nuklearmedicin och sjukhusfysik, Medicinsk Diagnostik, Karolinska Universitetssjukhuset, Solna

Elisabeth Hedlund

Specialistläkare, Perifer intervention-Urosektionen, Akademiska sjukhuset, Uppsala

Filip Torle

Överläkare, Radiologi Uro-Gastro, Helsingborgs sjukhus

Radu Pavel

Överläkare, Radiologi, Hudiksvall

Marina Assarsson

Överläkare, MR-enheten, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå

Jörgen Strinnholm

Överläkare MR-enheten, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå

Tack för värdefulla synpunkter på innehållet i första versionen av dokumentet, februari-mars 2021!:

MR-sjuksköterskor: Erica De Coursey, Stig Eriksson, Åsa Citterio, Håkan Månsson, Johan Kihlberg, Roberto Vargas Paris

Sjukhusfysiker: Maria Ljungberg

Professor, överläkare: Lennart Blomqvist

Tack Lennart Blomqvist för värdefulla synpunkter även på innehållet i andra versionen av dokumentet, september 2024!

Innehåll

Allmänt: Sid 2-4

Aktuella protokoll:

- MR LILLA BÄCKENET (myom/sarkom, adnexexpansiviteter, recidiv); sid 5
- MR CERVIX; sid 6
- MR CORPUS; sid 7
- MR VULVA; sid 8
- MR ENDOMETRIOS; sid 9
- MR ANOMALIER; sid 10

Appendix:

- Bilaga 1. Bilder MR CERVIX, CORPUS, VULVA, ANOMALIER
- Bilaga 2. Motivering till rekommendationer om DWI *b*-värden/ADC

Allmänt

Förkortningar:

AP	AnterioPosterior
DWI	Diffusion-Weighted Imaging
ESUR	European Society of Urogenital Radiology
FDG	FluDeoxyGlucose
FS	FettSuppressionGd
Gd	Gadolinium
GRE	GradientEko
MDK	MultiDisciplinär Konferens
nVP	nationellt VårdProgram
SURF	Svensk UrogenitalRadiologisk Förening
SVF	Standardiserade VårdFörlopp
TSE	Turbo Spin-Eko

Patientförberedelser:

- Patienten bör vara fastande i minst 4 timmar. Att dricka vatten går bra, koffeininnehållande drycker ska undvikas timmarna före undersökningen.
- Patienten bör tömma urinblåsan cirka 1 timme före undersökningens start och därefter behålla urinen i blåsan. Optimalt om blåsan är halvfull.
- Injektion av antiperistaltiska läkemedel - Buscopan 20 mg/ml, 1 ml i.m./i.v./s.c. strax före undersökningen kan ges för att hämma artefakter från tarmrörelser. Om man väljer iv administration kan ytterligare 20 mg till ges under undersökningen för att förlänga effekten av peristaltikhämningen. Glukagon är ett alternativ.
- Saturationsband är inte nödvändigt och ska inte användas vid endometriosutredningar där man vill kunna bedöma eventuella lesioner i bukväggen.
- För att undvika andningsartefakter är det viktigt att använda frekvenskodriktning AP för sagittala och transaxiala sekvenser.
- Vaginal ultraljudsgel kan användas i specifika situationer, t.ex. frågeställningar om cancer(ned)växt i vagina och missbildningar typ vaginalsepta. Patienten applicerar själv cirka 10-20 ml på toaletten strax före undersökningen.
- Mikrolax eller Klyx före undersökning kan minska artefakter genom att tömma rektum från gas och annat innehåll.
- Om möjligt undvika tampong och menskopp.
- Patienter kan undersökas när som helst under menstruationscykeln, men man får vara medveten om att myometriets junctional zone/övergångszon kan vara otydlig under pågående menstruation. Bra om sjuksköterska kan fråga patienten och skriva vilken fas i menstruationscykeln (sista mens första dag) som undersökningskommentar.

Position:

Ryggläge. Om patienten är orolig kan fötterna först underlättas.

Spole:

Phase-array ytspole.

Spatiell upplösning:

Det är mycket viktigt att eftersträva en hög spatiell upplösning, vilket kan erhållas genom en maximal acquisition voxelstorlek 3 x 0,8 x 0,6 mm på T2 med små FOV. Översiktliga T2-viktade transaxiala sekvenser över lilla bäckenet kan göras med större voxel. Även rekonstruktion bör vara på submillimeternivå.

Gap:

0 gap om tekniskt möjligt, annars 10% eller särskilt angivet. När vi anger -50% så menas negativt gap, dvs halv snittjockleks överlappning.

T2-viktade sekvenser:

T2-sekvenserna i samtliga protokoll är 2D T2 utan fettsuppression. 3D T2-sekvenser kan användas som komplement till grundsekvenserna men kan inte ersätta ortogonala tra/cor/sag 2D T2-sekvenser.

T1-viktade sekvenser samt fettsuppressionsmetod för T1-viktade sekvenser:

I första hand rekommenderas T1 gradienteko (GRE) med Dixon som fettsuppressionsmetod. Undantaget är vid höftprotes, då T1 TSE FS (traditionell spektral fettsaturering) rekommenderas. T1-viktade GRE-sekvenser kan göras med kort scantid men ändå tillräcklig spatiell upplösning. Man får anpassa FOV och matris så att den spatiella upplösningen blir tillräcklig. Finns möjlighet till subtraktionsbilder på kontrastförstärkta sekvenser kan det med fördel användas.

Sekvensförslag:

Vibe Dixon (Siemens), Lava-Flex (GE), m-Dixon (Philips). Före i.v. kontrastmedel sparas lämpligen åtminstone In phase + Out of phase + Water-bild i PACS, skrivs som "T1 Dixon all" i protokolltabellerna. Efter i.v. kontrastmedel sparas lämpligen endast Water-bild i PACS, skrivs som "T1 Dixon W" i protokolltabellerna. Om Dixon-tekniken inte finns tillgänglig kan man utföra T1 GRE In phase + Out of phase + FS.

Dixon-metoden, som baseras på chemical shift, ger en mer homogen och mindre artefaktkänslig fettsuppression (FS) jämfört med flera andra tekniker, t.ex. frekvensselektiv fettsaturering. En annan fördel är att tekniken ger bilder både In phase, Out of phase, samt Fat only- och Water only-bilder i samma sekvens. Water-bilden är i praktiken en fettsupprimerad bild som också används efter i.v. kontrastmedel.

Diffusion (DWI):

Transaxial sekvens över lilla bäckenet är grunden, andra projektioner valfritt. Minst 2 b -värden, lägsta minst 100 och högsta b -värde 1000. ADC skall beräknas med minst b 100 som lägsta b -värde. För vissa protokoll, t.ex. MR cervix, kan DWI tra-oblique perpendikulärt mot cervix vara ett komplement.

ADC-karta rekonstrueras och sparas. Detta sker oftast automatiskt, men kontrollera alltid att fönstret och brusnivån är rätt inställt – om det finns helt svarta partier i bilderna måste kartorna göras om manuellt.

Motiveringen till varför SURFs arbetsgrupp rekommenderar 100 (inte b 0) som lägsta b -värde ses i Appendix, Bilaga 2.

Protokoll:

MR LILLA BÄCKENET

Indikation: Exempelvis myom/sarkom, adnexexpansiviteter, tumörrecidiv.

Anteckningar:

På survey-bilder behöver man bedöma om livmodern/expansiviteten är mycket stor och når ovanför lilla bäckenet. Undersökningen får i så fall anpassas med sekvenser även över övre buk, förslagsvis andningstriggad T2 transaxial, singelshot/HASTE T2 cor och T1 GRE Dixon transaxialt (helst före och efter kontrastmedel) + DWI transaxialt. Om det visar sig vara cancer kommer ändå utredningen att gå vidare med DT eller FDG PET-DT.

O-RADS MRI protokoll för oklara adnexexpansiviteter är ännu inte implementerat i Sverige, v g se nVP (Bilaga 1). SURFs uppfattning är att systemet ännu inte är moget för att allmänt tillämpas på röntgenkliniker i landet. Till exempel saknas rekommenderad handläggning av de olika O-RADS MRI kategorierna.

MR-protokoll lilla bäckenet:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	tra	240	3 - 5		Promontorium till symfyssen	
T2 TSE	cor	240	3 (- 4)		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 TSE	sag	240	3		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T1 Dixon all	tra	250	3 - 5	-50%	Promontorium till symfyssen	Rekonstrueras till 1,5 mm
DWI	tra	250	4 - 5		Promontorium till symfyssen	Om ej dynamisk ges Gd-kontrastmedel lämpligen före DWI
Ge Gd: Dosering enligt kroppsvikt efter 2,5-3 min, om dynamiskt 1-2 ml/s						
T1 Dixon W	tra	250	3 - 5	-50%	Promontorium till symfyssen	
T1 Dixon W	sag	250	2,5 - 4	-50%	Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	

Valfria tilläggssekvenser:

T1 Dixon W	cor	250	3 - 5	-50%	Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 FS	tra	250	5		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	Komplement för att se ödem bättre

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.

MR CERVIX

Indikation:

Utredning av cervixcancer, både primär utredning och uppföljning vid radiokemoterapi.

Kontrastmedel:

Grundprotokollet är utan Gd-kontrastmedel. Kontrastmedel behöver endast ges om det är oklart om det är cervix- eller corpuscancer, vid samtidig adnexexpansivitet eller vid uppföljning (ej inför brachyterapi). Vid recidivfrågeställning kan oftast ett allmänt MR lilla bäckenet protokoll användas. Om kontrastmedel ges scannas 2-3 minuter efter kontrastmedelsinjektion, alternativt dynamiskt.

MR cervix-protokoll:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	sag	240	3		Lilla bäckenet ut till sidoväggarna	Vinklingar görs främst med hjälp av denna sag
T2 TSE	tra	240	4		Promontorium till symfyssen	Vinklingar kan också göras med hjälp av denna tra
T2 TSE	cor-oblique ¹	240	3 - 4	0	Uterus	Vinklad parallellt med cervix längdaxel
T2 TSE	tra-oblique ¹	200	2,5 - 4	0	Uterus	Vinklad vinkelrätt mot cervix längdaxel
DWI	tra	240	4 - 5		Promontorium till symfyssen	Valfritt om ena eller båda DWI-sekvenserna används
DWI	tra-oblique ¹		3 - 5		Cervix	DWI-sekvenser med litet FOV (t.ex. Focus, ZOOMit) kan användas
T1 Dixon all	tra	240	3 - 5	-50%	Promontorium till symfyssen	

Valfri tilläggssekvens:

T1 Dixon W	tra	240	3 - 5	-50%	Promontorium till symfyssen	Efter Gd-kontrastmedel
------------	-----	-----	-------	------	-----------------------------	------------------------

¹Kan valfritt utföras som invinklad i 1 eller 2 plan genom cervix (se bilder i Appendix).

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.

Vinklingsexempel för invinklade (oblika) bilder:

Se Appendix, Bilaga 1.

MR CORPUS

Indikation:

Primärutredning av endometrie-cancer preoperativt. Kan även användas vid sarkomfrågeställning eller annan corpus-tumör och vid frågeställning om icke-maligna fokala förändringar i corpus som t.ex. status efter komplicerade operationer. Vid recidivfrågeställning kan oftast ett mer allmänt MR lilla bäckenet protokoll användas, eftersom livmodern med primärtumören i de allra flesta fall har avlägsnats och det här mer handlar om att beskriva lokal recidivväxt inför ställningstagande till eventuell kirurgi (metastasscreening är då redan utförd med DT/PET-DT).

Anteckningar:

Observera att vid en stor corpuscancer med inväxt i cervix, eller om det är oklart om det rör sig om en cervixcancer eller corpuscancer, bör man komplettera med separata vinklingar mot cervix längsaxel.

MR corpus-protokoll:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	sag	240	3		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	Vinkling görs främst med hjälp av denna sag
T2 TSE	tra	240	5		Promontorium till symfyssen	Vinkling kan också göras med hjälp av denna tra
T2 TSE	tra-oblique ¹	200	2,5 - 4	0	Uterus	Vinklad vinkelrätt mot corpus längdaxel
T1 Dixon all	tra-oblique ¹	260	3 - 5	-50%	Uterus	
DWI	tra-oblique ¹	240	4 - 5		Uterus	
Ge Gd-kontrastmedel: Dosering enligt kroppsvikt efter 2,5-3 min, om dynamiskt 1-2 ml/sek.						
T1 Dixon W	tra-oblique ¹	260	3 - 5	-50%	Uterus	Om inte Dixon finns tillgänglig räcker det med T1 GRE + T1 GRE FS
T1 Dixon W	sag-oblique ¹	240	2,5 - 4	-50%	Uterus	

¹Kan valfritt utföras som invinklad i 1 eller 2 plan genom corpus (se bilder i Appendix).

Valfria tilläggssekvenser:

T2 TSE	cor	240	3 - 4		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
DWI	sag	240	4 - 5		Uterus	

¹Kan valfritt utföras som invinklad i 1 eller 2 plan genom cervix (se bilder i Appendix).

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.

Vinklingsexempel för invinklade (oblika) sekvenser:

Se Appendix, Bilaga 1.

MR VULVA

Indikation:

Vulvacancer är en ovanlig tumörform som är centraliserad till nationell nivå med bildgranskning på nMDK. Enligt nVP/SVF undersöks tumörer med MR som palperas/inspekteras med en storlek av ≥ 4 cm eller vid klinisk misstanke på överväxt på närliggande organ. Viktigt att hela vulva är med i bildfältet i samtliga plan, samt ljumskar (lymfkörtlar) i transaxialplan. Om möjligt bör patienten ligga med utåtroterade höfter och knäkudde.

MR vulva-protokoll:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	sag	240	3		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 TSE	tra	240	4 - 5		Promontorium till och med hela perineum	
T2 TSE	cor	240	3 - 4		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 TSE	tra	200	3		Vaginaltopp till och med hela perineum	Vid behov vinkla mot uretra (tra-oblique)
T2 TSE	cor	200	3		Vaginaltopp till och med hela perineum	Vid behov vinkla längs med uretra eller nedre delen av rektum (cor-oblique)
T1 Dixon all	tra	250	3 - 5	-50%	Promontorium till och med hela perineum	
DWI	tra	250	4 - 5		Promontorium till och med hela perineum	
Ge Gd-kontrastmedel: Dosering enligt kroppsvikt efter 2,5-3 min, om dynamiskt 1-2 ml/sek.						
T1 Dixon W	tra	250	3 - 5	-50%	Promontorium till och med hela perineum	
T1 Dixon W	sag	250	2,5 - 4	-50%	Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.

Vinklingsexempel för invinklade (oblika) sekvenser:

Se Appendix, Bilaga 1.

MR ENDOMETRIOS

Indikation:

I första hand utredning av djup endometrios (>5 mm under peritoneum) i lilla bäckenet, inklusive adenomyos. Vid specifika frågeställningar om endometrios i övre urinvägar eller andra ställen i buken får undersökningen modifieras, t.ex. med MR urinvägar eller MR tunntarm. Stora FOV som täcker även bukvägg behövs (sectio-ärr eller andra op-ärr).

Förberedelser:

Mikrolax eller Klyx före undersökning rekommenderas. Vaginal gel kan med fördel användas om man har palperat en förändring i vagina. Undersökningen kan av logistiska skäl utföras när som helst under menstruationscykeln, men man får vara medveten om att adenomyosdiagnostiken är mer utmanande under pågående menstruation.

Anteckningar:

Kontrastmedel ges i regel inte primärt - om malignitet misstänks bör tumörprotokoll användas. Tillägg av kontrastmedelsförstärkta sekvenser rekommenderas vid misstänkt bukväggsendometrios för att säkrare kunna bedöma engagemang av bukväggsfascia. Det kan även vara av värde att ge kontrastmedel inför avancerade fall inför preoperativ bedömning.

MR endometrios-protokoll lilla bäckenet:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	tra	240	3 - 5		Promontorium till symfyssen	
T2 TSE	cor	240	3 - 4		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 TSE	sag	240	3		Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T1 FS	tra	250	3 - 5	-50%	Promontorium till symfyssen	
T1 FS	sag	250	2,5 - 4	-50%	Bukvägg viktig (ej sat-band) Ut till kortikala bäckenväggarna	

Valfria tilläggssekvenser:

T2 HASTE/SSFSE	cor		5		Urinvägar f o m njurar till symfyssen	Vid frågeställning hydronefros
----------------	-----	--	---	--	---------------------------------------	--------------------------------

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.

MR UTERUSANOMALIER

Indikation:

Patienter med frågeställning anomalier i genitalia (DSD=disorders of sex development, FGTC= female genital tract congenital anomalies).

Förberedelser:

Vid frågeställning vaginalsepta kan vaginal ultraljudsgel användas. Patient applicerar själv 10 - 20 ml strax före undersökningen. Detta ordinerar av läkare.

Anteckningar:

Kontrastmedel behöver i regel inte ges. Vid situationer då det ändå skulle vara av värde får man komplettera/återkalla.

MR anomali-protokoll:

Sekvens	Snitt-plan	FOV (mm)	Snitt-tjocklek (mm)	Gap (mm)	Täckningsområde	Kommentar
T2 TSE	sag	240	3	0	Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	Eventuell vinkling görs med hjälp av denna sag
T2 TSE	tra	240	3 - 4	0	Promontorium till symfyssen	
T2 TSE	cor	240	3 - 4	0	Lilla bäckenet ut till kortikala bäckenväggarna	
T2 HASTE/ SSFSE	cor		5 - 6		Urinvägar f o m njurar till symfyssen	Njuranomali och ektopiska ovarier
T1 Dixon all	tra	250	3 - 5	-50%	Hela bäckenet	Spara in /out /water
Visa dr alt komplettera senare v b enligt nedan						
T2 TSE	tra-oblique ¹	200	2 - 3	0	Uterus	Invinklad parallellt med korpus/kavitets längdaxel
T2 TSE	cor-oblique	200	2 - 3	0	Uterus	Invinklad parallellt med längdaxeln av livmodern

För ytterligare information om sekvenser och spatiell upplösning se inledningen.