

# Scanprotocol MRI Lever

## Vraagstelling

Wat is een goed en praktisch MRI protocol voor de dagelijkse praktijk voor karakterisatie van leverlaesies?

## Inleiding

'Karakterisatie van leverlaesies' middels MRI is een veel voorkomende aanvraag in de klinische praktijk. Dit protocol heeft als insteek een praktisch en optimaal MRI onderzoek te verrichten.

## Zoeken en selecteren

Er is gezocht naar literatuur aan de hand van de onderstaande vraagstelling:

- P: patiënt met toevallig gevonden focale leverafwijking
- I: scanprotocol CT lever ter karakterisatie focale afwijking
- C: Typische radiologische kenmerken, Biopsie-resectie, FU, ander onderzoek, nl CT
- O: beleid afhankelijk van beeldvorming benigne - maligne

De literatuurzoekactie leverde 366 treffers op, daarvan werden er uiteindelijk zes geselecteerd. Studies die voldeden aan de volgende selectiecriteria:

- Vergelijkend onderzoek
- Onderzoek over '*slice thickness*', *contrast*, *type series*, *fabrikant /type scanner*, *type voorbereiding*, *sequenties/reconstructies*

De evidence-tabellen van de zes geselecteerde studies kunt u in bijlage vinden.

## Parameters scanprotocol MRI Lever

Er zijn maar weinig artikelen evidence based bruikbaar voor dit protocol. Die staan hieronder beschreven. De overige sequenties die voorgesteld worden als standaard sequenties zijn voornamelijk gebaseerd op eigen ervaringen en algemeen gebruik in de literatuur (sequenties die in de literatuur terugkomen bij beschrijving van MRI lever, maar die niet evidence based zijn).

Uit de 6 studies komen deze 3 conclusies, deels overlappende onderzoeken

- Chen: beste methode DWI: free breathing
- Chiu: DWI voor of na contrast toediening geen verschil
- Goshima en Kagawa: Optimale arteriële fase: 7-15 sec na aankomst contrast in de aorta.
- Palmucci: DWI beter dan T2 voor detectie → beide sequenties gebruiken in lever protocol

## Overwegingen

Gebruik niet lever specifiek contrast middel bij eerste MRI onderzoek

Gebruik van leverspecifiek contrast (Primovist) voor differentiatie adenoom-FNH (Focale Nodulaire Hyperplasie) indien:

- CT onderzoek aanwezig, die benigne leverlaesie toont → MRI ter differentiatie adenoom – FNH
- Een MRI onderzoek met contrast (niet lever specifiek) een benigne leverlaesie toont, maar geen onderscheid tussen adenoom en FNH gemaakt kan worden.
- Pitfall: Primovist wordt geëxcreteerd via de galwegen; er wordt beschreven dat er al uptake met stijging signaal intensiteit in het leverparenchym na 70s te zien kan zijn. Hierdoor kan beoordeling benigne – maligne laesie door pseudo wash-out sterk bemoeilijkt worden.
- Multihance: is een leverspecifiek contrastmiddel met biliaire excretie die pas na >30 minuten stijging in signaal intensiteit van het leverparenchym laat zien; een hepatobiliaire fase kan na 1-3 uur additioneel gemaakt worden. De dynamische fase, met beoordeling wash-out kan vergeleken worden met een niet lever specifiek contrastmiddel.

### Specificaties standaard scanprotocol

Bovenstaande overwegingen en de resultaten van de literatuursearch leiden tot onderstaand aanbeveling ten aanzien van het scanprotocol.

Coil: 8 channel body coil

Standaard sequenties:

- Localiser (3 richtingen)
- T2 coronaal (TSE)
- T2 axiaal (TE 80 msec)
  - o optioneel T2 axial (TE >120 – 360 msec)
- T1 axiaal in-uit fase
  - o Optioneel axiaal T1
- DWI axiaal, b=600
- Axiaal T1 FS contrast serie: dynamische serie
  - o Blanco, arterieel, portaal - veneus en equilibrium fase.
  - o T=0, t=bolus tracking, t=70sec, t=3-5 min
  - o Optioneel: coronaal T1 FS na contrast
- Axiaal T2 FS

## Protocol 1.5T (GE)

Sequence	Localiser	T2	T2	T1 in-opp	DWI	Dyn CE	T1	T2 FS	ADC
Orientation	3 pl	Cor	Ax	Ax	Ax	Ax	Cor	Ax	Ax
TR (ms)		700	600	shortest	4000	2,6	2,9	6000	4000
TE (ms)		90	90	4.2 – 2.1	48	1,2	1,3	83	48
TI (ms)									
Flip Angle (deg)		90	90	12	90	12	12	160	90
Freq FOV mm (Phase FOV)		480	480	440	420	440	480	430	420
Matrix size		384 224	352 224	224 192	80 128	224 224	320 256	320 320	80 120
# Slices / Thickness(mm)		Max 7	Max 7	Max 5	Max 4	Max 4	Max 7	Max 7	Max 4
Gap		0.7	0.7	-2.5	0.4	-2	0.7	0.7	0.4
Voxel size (mm)		0.94	0.94		1.64	1.72	0.94	0.84	1.64
NEX		1.9	1.9	1	0.39	0.70	0.63	1.7	
Phase enc Dir		S/I	R/L	R/L	R/L	R/L	S/I	R/L	R/L
Fat suppres		n	n	n	y	y	y	y	y
≅BW(Hz/Px)		325	325		1953	753	488	244	1953
Flow Comp									
≅ETL		1	1		1	1	1	1	
b-values (sec/mm <sup>2</sup> ) (Directions)					≥600				
Contrastagent		-	-	-	-	Gd, 0.1mmol/kg  Saline flush	y	-	
≅Time									

### Specificaties bij additioneel scanprotocol

Extra sequentie: T2 met lange TE; optioneel

Sequence	T2 lange TE
Orientation	ax
TR (ms)	620
TE (ms)	180-360
TI (ms)	
Flip Angle (deg)	90
Freq FOV mm (Phase FOV)	480
Matrix size	384 224
# Slices/ Thickness(mm)	Max 7
Gap	0.7
Voxel size (mm)	0.94
NEX	1.8
Phase enc Dir	R/L
Fat suppres	n
≅BW(Hz/Px)	122
Flow Comp	
≅ETL	1
b-values (sec/mm <sup>2</sup> ) (Directions)	
Contrastagent	n
≅Time	

## Literatuur

- Chen X, Qin L, Pan D, Huang Y, Yan L, Wang G, et al. Liver diffusion-weighted MR imaging: reproducibility comparison of ADC measurements obtained with multiple breath-hold, free-breathing, respiratory-triggered, and navigator-triggered techniques. Radiology 2014 Apr;271(1):113-25.
- Chiu FY, Jao JC, Chen CY, Liu GC, Jaw TS, Chiou YY, et al. Effect of intravenous gadolinium-DTPA on diffusion-weighted magnetic resonance images for evaluation of focal hepatic lesions. Journal of Computer Assisted Tomography 2005 Mar;29(2):176-80.

- Goshima S, Kanematsu M, Kondo H, Shiratori Y, Onozuka M, Moriyama N, et al. Optimal acquisition delay for dynamic contrast-enhanced MRI of hypervascular hepatocellular carcinoma. *AJR* 2009 Mar;American(3):686-92.
- Goshima S, Kanematsu M, Kondo H, Watanabe H, Kawada H, Moriyama N, et al. Evaluation of optimal scan delay for gadoxetate disodium-enhanced hepatic arterial phase MRI using MR fluoroscopic triggering and slow injection technique. *AJR* 2013 Sep;American(3):578-82.
- Kagawa Y, Okada M, Kumano S, Katsube T, Imaoka I, Tanigawa N, et al. Optimal scanning protocol of arterial dominant phase for hypervascular hepatocellular carcinoma with gadolinium-ethoxybenzyl-diethylenetriamine pentaacetic acid-enhanced MR. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2011 Apr;33(4):864-72.
- Palmucci S, Mauro LA, Messina M, Russo B, Failla G, Milone P, et al. Diffusion-weighted MRI in a liver protocol: its role in focal lesion detection. *World Journal of Radiology* 2012 Jul 28;4(7):302-10.

## Bijlagen

### Zoekverantwoording

Database	Zoektermen	Totaal
Medline (OVID)	1 Liver Diseases/ or focal nodular hyperplasia/ (59604) 2 (((liver or hepat*) adj3 l?esion*) or "focal nodulair hyperplasia").ti,ab. (13752) 3 Liver/ (377493) 4 exp Liver Neoplasms/di, pa, ra [Diagnosis, Pathology, Radiography] (52678) 5 1 or 2 or 3 or 4 (468213) 6 exp Magnetic Resonance Imaging/ (318157) 7 ("magnetic resonance imag*" or "MR liver imaging technique").ti,ab. (146069) 8 (MRS or NMR or KST or mri* or mpmri or mp-mri or dwi or mrl).ti,ab. (282684) 9 6 or 7 or 8 (523175) 10 5 and 9 (11942) 11 (recommend* or consensus*).ti. (44155) 12 guideline*.ab. /freq=2 (43228) 13 (guideline* or (ACR adj3 criteria*).ti. (51090) 14 Guideline/ or Practice Guideline/ or guidelines as topic/ or practice guidelines as topic/ (138028) 15 protocol*.ti,ab. (264154) 16 Clinical Protocols/ (20252) 17 "Societies, Medical"/ (52914) 18 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 (514159) 19 10 and 18 (493) 20 limit 19 to (english language and yr="2000 -Current") (386) – 366 uniek	366

Database: Medline (OVID) 2000 – 18-08-2014, Aantal hits: 366

### Evidencetabel

Nb	Reference	Study Type	Patients/ events	Objective	Results	Study Quality
1.	Chen, 2011	Prospectief	39 pts	Verschillende methodes DWI vergelijken, en locatie links-rechts vergelijken qua reproduceerbaarheid.	Navigator getriggerd, breathold en free-breathing DWI worden vergeleken. Free breathing beste reproduceerbaar, rechter leverkwab beste voor DWI	Average
2.	Chiu, 2005	retrospectief	20 pts	Verschil DWI voor en na Gd toediening in ADC waardes	SNR en CNR niet significant verschillend	Low
3	Goshima, 2009	Prospectief	121 pts	Optimale scandelay voor arteriele fase HCC	Verschillende scandelay, 9-12 s na aankomst contrast in aorta beste timing	Average
4.	Goshima, 2012	Prospectief	63 pts	Optimale scandelay voor arteriele fase HCC	Optimale scandelay, 7-12 s na aankomst contrast in aorta beste timing	average

5.	Kagawa, 2011	Prospectief	54 pts	Optimale scandelay voor hcc aankleuring	Aorta aankleuring na 15 +-3s, HCC na 30 +-s5. Piek HCC 14.6 +- 4.6 s na aankomst contrast in aorta	Average
6.	Palmuccim 2012	Retrospectief	52 pts	Detectie leverlaesies op verschillende sequenties	DWI beter dan T2. Geen verschil DWI en CE-MRI (weinig patiënten en laesies, grote variabiliteit in soort laesies; benigne-maligne)	Low