

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung	XI
1 Flussphänomene und MR-Angiographie (MRA)	1
2 Time-of-Flight-MR-Angiographie (ToF-MRA)	3
2.1 Arterien oder Venen?	6
2.2 2D- und 3D-TOF-Techniken	8
2.2.1 2D-Technik	9
2.2.2 3D-Technik (<i>single-slab</i>)	9
2.2.3 3D-Technik (<i>multi-slab</i>)	10
2.3 Techniken zur Kontrastverstärkung	11
2.4 Anwendungen und Einschränkungen der ToF-MRA	11
2.5 Maximum-Intensitäts-Projektionen (MIP)	12
3 Phasenkontrast-MRA (PC-MRA)	15
3.1 Bewegte Spins und Gradienten	15
3.2 Ermittlung der Phasendifferenz	17
3.3 Geschwindigkeitskodierung (VENC)	19
3.4 Anwendungen und Einschränkungen der PC-MRA	20
3.5 Gegenüberstellung: ToF- und PC-MRA	21
4 Die Matrix: Rohdaten im k-Raum	23
4.1 Von der Matrix zum Bild	23
4.2 Linear und zentrisch geordnete Sequenzen	26

4.3	Partielle Fourier-Techniken	27
4.4	Zero filling-Interpolation (ZIP)	29
5	Kontrastmittelverstärkte MRA (CE-MRA)	32
5.1	Kontrastmittel	33
5.2	Dosis	36
5.3	Flussrate	37
5.4	Bildgebungssequenz	38
5.4.1	Optimales TR	38
5.4.2	Optimales TE	40
5.4.3	Optimaler Flipwinkel	41
5.4.4	Schnelle Bildgebungstechniken	42
5.5	Automatische Injektoren	43
5.6	Kontrastmittel-Timing	44
5.7	Bolus-Timing-Techniken	47
5.7.1	Testbolus-Technik	48
5.7.2	Automatische Triggerung	51
5.7.3	Fluoroskopische Triggerung	52
5.7.4	Zeitlich aufgelöste 3D-MRA (4D-CE-MRA)	53
6	Tischverschiebetechniken	57
6.1	Multistationen-Techniken	57
6.1.1	Periphere HF-Oberflächenspulen	58
6.1.2	Verschiebbare Tischplattformen	60
6.1.3	Matrixspulen – Spulenelemente von Kopf bis Fuß	60
6.2	Ablauf der Multistationen-Untersuchung	63
6.3	Software	67
7	Nachverarbeitung der MRA	68
7.1	Bildsubtraktion	69
7.2	Maximum-Intensitäts-Projektion (MIP)	70
7.3	Multiplanare Reformatierung (MPR)	72
7.4	Shaded-Surface-Display (SSD)	73
8	Artefakte in der MRA	75
8.1	Bewegungsartefakte	75

8.2	Kontrastmittel-Timing	77
8.3	Schichtpositionierung	78
8.4	Stentartefakte	79
8.5	Bildsubtraktion	80
9	Sicherheitshinweise	82
10	Patientenmanagement	85
10.1	Kontraindikationen	85
10.2	Patientenaufklärung zur Kontrastmittelgabe	86
10.3	Untersuchungskleidung	87
10.4	Patientenlagerung	88
10.5	Hochfrequenz(HF)-Empfangsspulen	92
10.6	EKG-Triggerung	93
11	MRA der intrazerebralen Gefäße	98
11.1	Indikationen	98
11.2	Vorbereitung und Lagerung	98
11.3	Untersuchungsablauf	100
11.3.1	Localizer	101
11.3.2	3D-Time-of-Flight(ToF)-MRA arteriell	101
11.3.3	2D-Time-of-Flight(ToF)-MRA venös	102
11.3.4	TrueFISP-Localizer	104
11.3.5	3D-FLASH-MRA nativ	104
11.3.6	Carebolus-Timing	105
11.3.7	3D-FLASH-MRA kontrastverstärkt	106
12	MRA der thorakalen Aorta	112
12.1	Indikationen	112
12.2	Vorbereitung und Lagerung	112
12.3	Untersuchungsablauf	114
12.3.1	TrueFISP-Localizer	115
12.3.2	3D-FLASH-MRA dynamisch	115
12.3.3	3D-FLASH-MRA HighRes nativ	116
12.3.4	Testbolus-Timing	117
12.3.5	3D-FLASH-MRA HighRes kontrastverstärkt	118

13	Flussmessung der thorakalen Aorta	123
13.1	Indikationen.....	123
13.2	Vorbereitung und Lagerung.....	123
13.3	Untersuchungsablauf.....	124
13.3.1	TrueFISP-Localizer.....	125
13.3.2	2D-Phasenkontrast(PC)-Flussmessung.....	125
14	MRA der abdominalen Aorta	129
14.1	Indikationen.....	129
14.2	Vorbereitung und Lagerung.....	130
14.3	Untersuchungsablauf.....	131
14.3.1	TrueFISP-Localizer.....	132
14.3.2	3D-FLASH-MRA nativ.....	132
14.3.3	Testbolus-Timing.....	133
14.3.4	3D-FLASH-MRA kontrastverstärkt.....	134
15	MRA der Nierenarterien	137
15.1	Indikationen.....	137
15.2	Vorbereitung und Lagerung.....	137
15.3	Untersuchungsablauf.....	138
15.3.1	TrueFISP-Localizer.....	139
15.3.2	3D-FLASH-MRA nativ.....	139
15.3.3	Testbolus-Timing.....	140
15.3.4	3D-FLASH-MRA kontrastverstärkt.....	141
16	MRA der Becken-Bein-Gefäße	144
16.1	Indikationen.....	144
16.2	Vorbereitung und Lagerung.....	145
16.3	Untersuchungsablauf.....	146
16.3.1	Multistationen-TrueFISP-Localizer.....	148
16.3.2	Multistationen-3D-FLASH-MRA nativ.....	148
16.3.3	Testbolus-Timing.....	150
16.3.4	Multistationen-3D-FLASH-MRA kontrastverstärkt.....	151
17	Ganzkörper-MRA	155
17.1	Indikationen.....	155

17.2	Vorbereitung und Lagerung	156
17.3	Untersuchungsablauf	158
17.3.1	Multistationen-TrueFISP-Localizer	159
17.3.2	Multistationen-3D-FLASH-MRA nativ.....	161
17.3.3	Carebolus-Timing.....	162
17.3.4	Multistationen-3D-FLASH-MRA kontrastverstärkt	163
Stichwortverzeichnis		167
Der Autor		177