

Inhaltsverzeichnis

A Grundlagen

1	Scanparameter und Bildqualität	.....	24
1.1	Scanparameter	.....	24
1.2	Bildqualität	.....	33
2	Automatische Röhrenstrom-Modulation	.....	36
2.1	Definition	.....	36
2.2	Arbeitsweise	.....	36
3	Bildrekonstruktion	.....	41
3.1	Rekonstruktionsparameter	....	41
3.2	Iterative Rekonstruktion	....	46
4	Strahlenexposition und Strahlenschutz	.....	48
4.1	Dosisgrößen in der CT	.....	48
4.2	Aktiver Strahlenschutz	.....	49
5	Kontrastmittel-CT	.....	60
5.1	Allgemeines	.....	60
5.2	Kontrastmittelreaktionen	.....	60
5.3	Kontrastmittel-CT-Parameter	...	65
6	Bildnachverarbeitung	.....	77
6.1	Allgemeines	.....	77
6.2	Zweidimensionale Rekonstruktionen	.....	78
6.3	Dreidimensionale Rekonstruktionen	.....	81
7	Was tun, wenn ...?	.....	84
7.1	Alternative Armlagerung	.....	84
7.2	Sitzende Position bei Hand(gelenk)-CT	.....	84
7.3	Metallimplantate	.....	85
7.4	Adipöse Patienten	.....	85
7.5	Gleichzeitiger Ausschluss von Lungenembolie und Aortendissektion	.....	86
7.6	Geringer Flow bei Kontrastmittel-CT	.....	86
7.7	Probleme mit dem Luftanhalten	.....	87
7.8	CT-Untersuchungen in der Schwangerschaft	.....	88

8	CT-Untersuchung bei Kindern	.....	92			
8.1	Angepasste CT-Protokolle	92	8.2	Kontrastmittel-CT	93
9	Weiterführende Literatur	.....	95			
9.1	Bücher	95	9.3	Internetseiten	95
9.2	Publikationen	.....	95			
B CT-Protokolle							
10	CT Schädel	.....	98			
10.1	Vor der Untersuchung	98	10.3	Bildnachverarbeitung	102
10.2	Untersuchungsablauf	101	10.4	CT-Schädel Untersuchung von „Nicht-Standard-Patient:innen“	107
11	CT Nasennebenhöhlen	.....	110			
11.1	Vor der Untersuchung	110	11.3	Bildnachverarbeitung	112
11.2	Untersuchungsablauf	.....	111			
12	CT Orbita/Gesichtsschädel	.....	115			
12.1	Vor der Untersuchung	115	12.3	Bildnachverarbeitung	119
12.2	Untersuchungsablauf	.....	118			
13	CT Felsenbein/CT Schädelbasis	.....	122			
13.1	Vor der Untersuchung	122	13.3	Bildnachverarbeitung	125
13.2	Untersuchungsablauf	.....	124			
14	CT Kiefer/Zähne	.....	128			
14.1	Vor der Untersuchung	128	14.3	Bildnachverarbeitung	131
14.2	Untersuchungsablauf	.....	130			
15	CT Hals	.....	136			
15.1	Vor der Untersuchung	136	15.3	Bildnachverarbeitung	140
15.2	Untersuchungsablauf	.....	139			

16	CTA Kopfgefäße	.....	.....	.....	.....	.....	.....	141
16.1	Vor der Untersuchung	.....	141	16.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	146
16.2	Untersuchungsablauf	.....	145	16.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	.....	154
17	CTA Venöse Blutleiter des Kopfes (Sinusvenen)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	155
17.1	Vor der Untersuchung	.....	155	17.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	159
17.2	Untersuchungsablauf	.....	158					
18	CTA Kopf-Hals-Gefäße	.....	.....	.....	.....	.....	.....	164
18.1	Vor der Untersuchung	.....	164	18.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	169
18.2	Untersuchungsablauf	.....	167	18.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	.....	182
19	CTA Kopf-Hals-Gefäße zur Hirntodbestimmung (Hirnfunktionsausfall und Zirkulationsstillstand)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	183
19.1	Vor der Untersuchung	.....	183	19.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	187
19.2	Untersuchungsablauf	.....	185					
20	CTA Halsgefäße (A. carotis)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	189
20.1	Vor der Untersuchung	.....	189	20.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	195
20.2	Untersuchungsablauf	.....	193					
21	CT Thorax	.....	.....	.....	.....	.....	.....	207
21.1	Vor der Untersuchung	.....	207	21.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	211
21.2	Untersuchungsablauf	.....	209	21.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	.....	212
22	CT Thorax venös	.....	.....	.....	.....	.....	.....	214
22.1	Vor der Untersuchung	.....	214	22.3	Bildnachverarbeitung	.....	.....	218
22.2	Untersuchungsablauf	.....	217	22.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	.....	219

23	CT Thorax HR (nativ)	.....	221				
23.1	Vor der Untersuchung	.....	221	23.3	Bildnachverarbeitung	.....	223
23.2	Untersuchungsablauf	.....	223	23.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	224
24	CT Thorax Low-Dose (nativ)	.....	226				
24.1	Vor der Untersuchung	.....	226	24.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	229
24.2	Untersuchungsablauf	.....	228	24.5	Literatur	.....	230
24.3	Bildnachverarbeitung	.....	228				
25	CTA Pulmonalarterien	.....	231				
25.1	Vor der Untersuchung	.....	231	25.3	Bildnachverarbeitung	.....	236
25.2	Untersuchungsablauf	.....	233	25.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	237
26	CTA Thorakale Aorta	.....	239				
26.1	Vor der Untersuchung	.....	239	26.3	Bildnachverarbeitung	.....	244
26.2	Untersuchungsablauf	.....	241	26.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	248
27	Double Rule Out (gleichzeitiger Ausschluss von Lungenembolie und Aortendissektion)	.....	251				
27.1	Vor der Untersuchung	.....	251	27.3	Bildnachverarbeitung	.....	255
27.2	Untersuchungsablauf	.....	253	27.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	259
28	CTA Arteria subclavia	.....	261				
28.1	Vor der Untersuchung	.....	261	28.3	Bildnachverarbeitung	.....	265
28.2	Untersuchungsablauf	.....	263	28.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	268
29	CTA Vena subclavia (Arm-CT-Phlebografie)	.....	269				
29.1	Vor der Untersuchung	.....	269	29.3	Bildnachverarbeitung	.....	273
29.2	Untersuchungsablauf	.....	272				

30	CTA Armarterien	.....	.....	.....	.....	.....	276
30.1	Vor der Untersuchung	.....	276	30.3	Bildnachverarbeitung	.....	280
30.2	Untersuchungsablauf	.....	278	30.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	283
31	CT Abdomen-Becken portalvenös	.....	.....	.....	.....	.....	284
31.1	Vor der Untersuchung	.....	284	31.3	Bildnachverarbeitung	.....	289
31.2	Untersuchungsablauf	.....	286	31.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	289
32	CT Leber arteriell und portalvenös	.....	.....	.....	.....	.....	292
32.1	Vor der Untersuchung	.....	292	32.3	Bildnachverarbeitung	.....	296
32.2	Untersuchungsablauf	.....	294	32.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	297
33	CT Leber arteriell, portalvenös und spät	.....	.....	.....	.....	.....	300
33.1	Vor der Untersuchung	.....	300	33.3	Bildnachverarbeitung	.....	304
33.2	Untersuchungsablauf	.....	302	33.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	305
34	CT Pankreas 2 Phasen	.....	.....	.....	.....	.....	308
34.1	Vor der Untersuchung	.....	308	34.4	Bildnachverarbeitung	.....	312
34.2	Untersuchungsablauf	.....	310	34.5	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	313
34.3	Rekonstruktionsaufträge	.....	312				
35	CT Pankreas 3 Phasen	.....	.....	.....	.....	.....	316
35.1	Vor der Untersuchung	.....	316	35.4	Bildnachverarbeitung	.....	320
35.2	Untersuchungsablauf	.....	318	35.5	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	321
35.3	Rekonstruktionsaufträge	.....	319				
36	CT Abdomen-Becken Low Dose	.....	.....	.....	.....	.....	324
36.1	Vor der Untersuchung	.....	324	36.3	Bildnachverarbeitung	.....	326
36.2	Untersuchungsablauf	.....	326	36.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	327

37	CT Nieren venös (nephrografische Phase)	329		
37.1	Vor der Untersuchung	329	37.3 Bildnachverarbeitung	333
37.2	Untersuchungsablauf	331	37.4 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	333
38	CT Nieren kortikomedulläre und nephrografische Phase (arteriell und venös)	335		
38.1	Vor der Untersuchung	335	38.3 Bildnachverarbeitung	339
38.2	Untersuchungsablauf	337	38.4 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	340
39	CT Nieren nephrografische und späte Phase (venös und spät)	342		
39.1	Vor der Untersuchung	342	39.3 Bildnachverarbeitung	346
39.2	Untersuchungsablauf	344	39.4 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	347
40	Splitbolus Nieren-CT nephrografische und späte Phase (venös und spät) in einer Akquisition	348		
40.1	Vor der Untersuchung	348	40.4 Bildnachverarbeitung	352
40.2	Untersuchungsablauf Variante 1	350	40.5 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	353
40.3	Untersuchungsablauf Variante 2	350		
41	CTA Nierenarterien	355		
41.1	Vor der Untersuchung	355	41.3 Bildnachverarbeitung	359
41.2	Untersuchungsablauf	357	41.4 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	360
42	CT Enterografie (CT Dünndarm)	362		
42.1	Vor der Untersuchung	362	42.3 Bildnachverarbeitung	366
42.2	Untersuchungsablauf	364	42.4 Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	366

43	CTA Aorta abdominell					368
43.1	Vor der Untersuchung	368	43.3	Bildnachverarbeitung		372
43.2	Untersuchungsablauf	370	43.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		373
44	CTA Aorta gesamt					376
44.1	Vor der Untersuchung	376	44.3	Bildnachverarbeitung		381
44.2	Untersuchungsablauf	379	44.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		384
45	CT abdominelle Aorta 2 Phasen					387
45.1	Vor der Untersuchung	387	45.3	Bildnachverarbeitung		391
45.2	Untersuchungsablauf	389	45.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		392
46	CTA Becken-Bein					394
46.1	Vor der Untersuchung	394	46.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		399
46.2	Untersuchungsablauf	396	46.5	Literatur		400
46.3	Bildnachverarbeitung	398				
47	CT Thorax-Abdomen-Becken					401
47.1	Vor der Untersuchung	401	47.4	Alternative Akquisitionstechniken		407
47.2	Untersuchungsablauf	404	47.5	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		409
47.3	Bildnachverarbeitung	406				
48	CT Hals-Thorax-Abdomen-Becken (ohne Umlagern)					412
48.1	Vor der Untersuchung	412	48.3	Bildnachverarbeitung		417
48.2	Untersuchungsablauf	415	48.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“		419

49	CT Hals-Thorax-Abdomen-Becken (mit Umlagern)	422			
49.1	Vor der Untersuchung (Teil 1)...	422	49.4	Untersuchungsablauf (Teil 2) ...	427
49.2	Untersuchungsablauf (Teil 1) ...	425	49.5	Bildnachverarbeitung	428
49.3	Vor der Untersuchung (Teil 2)...	426	49.6	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“.	430
50	CT HWS Bandscheiben.....	433			
50.1	Vor der Untersuchung.....	433	50.3	Bildnachverarbeitung	436
50.2	Untersuchungsablauf	435			
51	CT HWS Knochen.....	439			
51.1	Vor der Untersuchung.....	439	51.3	Bildnachverarbeitung	442
51.2	Untersuchungsablauf	441			
52	CT BWS Bandscheiben	445			
52.1	Vor der Untersuchung.....	445	52.3	Bildnachverarbeitung	447
52.2	Untersuchungsablauf	446			
53	CT BWS Knochen.....	450			
53.1	Vor der Untersuchung.....	450	53.3	Bildnachverarbeitung	452
53.2	Untersuchungsablauf	452			
54	CT LWS Bandscheiben	455			
54.1	Vor der Untersuchung.....	455	54.3	Bildnachverarbeitung	457
54.2	Untersuchungsablauf	457			
55	CT LWS Knochen	459			
55.1	Vor der Untersuchung.....	459	55.3	Bildnachverarbeitung	461
55.2	Untersuchungsablauf	460			

56	CT Schulter	.....	.....	.....	464		
56.1	Vor der Untersuchung	.....	464	56.3	Bildnachverarbeitung	.....	466
56.2	Untersuchungsablauf	.....	465				
57	CT Ellenbogen	.....	.....	.....	470		
57.1	Vor der Untersuchung	.....	470	57.3	Bildnachverarbeitung	.....	476
57.2	Untersuchungsablauf	.....	475				
58	CT Handgelenk	.....	.....	.....	480		
58.1	Vor der Untersuchung	.....	480	58.3	Bildnachverarbeitung	.....	483
58.2	Untersuchungsablauf	.....	482	58.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	488
59	CT Hand/Finger	.....	.....	.....	490		
59.1	Vor der Untersuchung	.....	490	59.3	Bildnachverarbeitung	.....	493
59.2	Untersuchungsablauf	.....	492	59.4	Tipps und Tricks für „Nicht-Standard-Patient:innen“	.....	498
60	CT Beckenknochen	.....	.....	.....	500		
60.1	Vor der Untersuchung	.....	500	60.3	Bildnachverarbeitung	.....	502
60.2	Untersuchungsablauf	.....	501				
61	CT Hüfte	.....	.....	.....	512		
61.1	Vor der Untersuchung	.....	512	61.3	Bildnachverarbeitung	.....	514
61.2	Untersuchungsablauf	.....	513				
62	CT Knie	.....	.....	.....	521		
62.1	Vor der Untersuchung	.....	521	62.3	Bildnachverarbeitung	.....	523
62.2	Untersuchungsablauf	.....	522				
63	CT oberes Sprunggelenk (OSG)	.....	.....	.....	526		
63.1	Vor der Untersuchung	.....	526	63.3	Bildnachverarbeitung	.....	528
63.2	Untersuchungsablauf	.....	527				

64	CT Kalkaneus	.....	532
64.1	Vor der Untersuchung	.....	532
64.2	Untersuchungsablauf	.....	533
65	CT Mittelfuß/Fußwurzel	.....	538
65.1	Vor der Untersuchung	.....	538
65.2	Untersuchungsablauf	.....	540
66	CT Fuß	.....	545
66.1	Vor der Untersuchung	.....	545
66.2	Untersuchungsablauf	.....	547
67	CT Polytrauma Variante 1 (Splitbolus)	.....	552
67.1	Vor der Untersuchung	.....	552
67.2	Untersuchungsablauf	.....	553
68	CT Polytrauma Variante 2 (zeitoptimiertes Protokoll)	.....	561
68.1	Vor der Untersuchung	.....	561
68.2	Untersuchungsablauf	.....	563
69	CT Polytrauma Variante 3 (dosisoptimiertes Protokoll)	.....	571
69.1	Vor der Untersuchung	.....	571
69.2	Untersuchungsablauf	.....	573

C CT des Herzens – Grundlagen

70	Anatomie des Herzens	.....	582
70.1	Doppelpumpfunktion des Herzens: Verbindung von Lungen- und Körperkreislauf.	....	582
70.2	Entwicklung des Herzens: vom Herzschlauch zur Vierkammerstruktur	.....	583
70.3	Aufbau der Herzwand: Strukturen und Funktionen der Herzschichten.	.....	585
70.4	Herzklappen: Wächter des Blutflusses.	.....	586

70.5	Blutversorgung des Herzens: arterielle Versorgung und venöser Abfluss	588	70.7	Herzfrequenz	595
70.6	Erregungs- und Reizleitungs- system des Herzens: autonome Steuerung der Herzaktivität	593	70.8	Phasen der Herzaktion: Systole und Diastole	596
71	Von der Herzanatomie zum Elektrokardiogramm (EKG).....		599		
71.1	Grundlagen des EKG: Interpretation und Nomenklatur	599			
72	CT-Schnittbildanatomie des Herzens		602		
73	Kardio-CT		605		
73.1	Indikationen	605	73.9	Kontrastmitteltiming mit Bolustracking oder Testbolus...	618
73.2	Kontraindikationen	607	73.10	Kontrastmittelprotokoll	620
73.3	Vorbereitung	607	73.11	Scantchnik	621
73.4	EKG	609	73.12	Expositionsfenster	623
73.5	Atemtraining	612	73.13	Scanfenster	627
73.6	Gabe von Nitroglycerin	612	73.14	Durchführung der Herz-CTA- Akquisition	627
73.7	Ca-Scoring	613	73.15	Bildanalyse und Nachverarbeitung	632
74	Herz-CT-Untersuchungen von „Nicht-Standard-Patient:innen“		636		
74.1	Herz-CTA bei erhöhter Herzfrequenz (über 63bpm)	636	74.4	Herz-CT bei schlechten Venen (nur blaue Verweilkanüle möglich)	639
74.2	Herz-CTA bei unregelmäßiger Herzfrequenz und/oder Extrasystolen	637	74.5	Herz-CT bei sehr adipösen Personen	640
74.3	EKG-synchronisierte CT-Untersuchungen bei initial hoher und schwankender Herzfrequenz (90–60 bpm)	639	74.6	Darstellung von Koronarstents mit der Herz-CTA	641

75	Transkatheter-Aortenklappen-Implantation (TAVI).....	643			
75.1	Indikationen.....	643	75.7	Untersuchungsplanung der TAVI-CT-Angiografie	646
75.2	Kontraindikationen	643	75.8	Wahl der passenden Scantchnik	648
75.3	Vorbereitung	644	75.9	Kontrastmittelprotokoll und Kontrastmitteltiming	649
75.5	Atemtraining	645	75.10	Rekonstruktion	651
75.6	Ca-Scoring.....	645	75.11	Bildnachverarbeitung	652
76	EKG-getriggerte Aorta.....	662			
76.1	Indikationen.....	662	76.7	Scantchnik	667
76.2	Kontraindikationen	663	76.8	Kontrastmittelprotokoll und Kontrastmitteltiming	669
76.3	Vorbereitung	663	76.9	Rekonstruktion	670
76.4	EKG	664	76.10	Bildnachverarbeitung	671
76.5	Atemtraining	665			
76.6	Untersuchungsplanung.....	665			
77	Umsetzung in der Praxis.....	675			
77.1	Relevante Funktionen für EKG-synchronisierte CT-Untersuchungen	675	77.2	Wahl der passenden Scantchnik	678

D CT-Protokolle der einzelnen EKG-synchronisierten CT-Untersuchungen

78	Ca-Score.....	704			
78.1	Häufige Indikationen.....	704	78.3	Untersuchungsprotokoll und Planung	705
78.2	Vorbereitung	704			
79	Herz-CTA.....	707			
79.1	Häufige Indikationen.....	707	79.3	Untersuchungsprotokoll und Planung	709
79.2	Vorbereitung	707			

80	Full-Cycle-Heart – Darstellung aller Herzhöhlen in allen Herzphasen	713
80.1	Kontrastmittelprotokoll	713
80.2	Scantechnik	713
81	Late-Enhancement-CT-Untersuchung des Herzens	715
82	Präinterventionelle Klappenbildgebung in der CT (TAVI-CT)	716
82.1	Häufige Indikationen	716
82.2	Vorbereitung	716
82.3	Untersuchungsprotokoll und Planung	718
83	EKG-getriggerte Aorta-CTA	721
83.1	Häufige Indikationen	721
83.2	Vorbereitung	721
83.3	Untersuchungsprotokoll und Planung	723
84	Double Rule Out EKG-synchronisiert – Pulmonalarterien-CTA in Kombination mit einer EKG-synchronisierten CTA der Aorta	729
84.1	Häufige Indikationen	729
84.2	Vorbereitung	729
84.3	Untersuchungsprotokoll und Planung	731
85	Triple Rule Out – gleichzeitige Untersuchung von Pulmonalarterien, Aorta und Koronargefäßen des Herzens	738
86	CT vor Katheter-gestütztem Mitralklappenersatz	739
86.1	Transapikaler Zugang	740
86.2	Transseptaler Zugang	741
87	CT zur Darstellung der rechten Herzhöhlen sowie der Trikuspidalklappe und/oder der Pulmonalklappe	743
88	CT vor oder nach Katheter-gestütztem Verschluss des linken Vorhofohrs	744
	Sachverzeichnis	746