

Inhaltsverzeichnis

Anmerkungen zu den Protokollen . . XVII

T. Flohr und R. Brüning

Teil I Herz

1 Technische Grundlagen und Anwendungen der Mehrschicht-CT 3

T. Flohr

- 1.1 Einleitung 4
- 1.2 Technische Grundlagen der Mehrschicht-CT 6
 - 1.2.1 Detektor-Design 6
 - 1.2.2 Mehrschicht-Spiral-CT Aufnahme- und Bildrekonstruktionstechniken 8
- 1.3 Anwendungen 18
 - 1.3.1 Standardanwendungen 18
 - 1.3.2 Spezielle Anwendungen 21
- Literatur 24

2 Neue Perspektiven für die Mehrschicht-CT 27

T. Flohr

- 2.1 Kombination von CT mit anderen Modalitäten 28
- 2.2 CT zur Strahlentherapie-Planung 29
- 2.3 Flächendetektor-CT 30
- 2.4 CT-Geräte mit zwei Strahler-Detektor Paaren (Dual Source CT) 32
- Literatur 35

3 Strahlenexposition und Strahlenschutz bei der Mehrschicht-CT 37

G. Brix und H.D. Nagel

- 3.1 Einleitung 38
- 3.2 Dosisgrößen in der CT 38
 - 3.2.1 Organodosi s und effektive Dosis 38
 - 3.2.2 Operationelle Dosisgrößen in der Praxis 39
 - 3.2.3 Diagnostische Referenzwerte 41
- 3.3 Mehrschicht-CT-spezifische Einflussfaktoren auf die Strahlenexposition 42
 - 3.3.1 Detektoreffizienz 42

- 3.3.2 Strahlgeometrie 42
- 3.3.3 Overbeaming 42
- 3.3.4 Overranging 43
- 3.3.5 Röhrenleistung und Rotationszeit 43
- 3.3.6 EKG-Triggerung 43
- 3.4 Aktuelle Untersuchungspraxis an Mehrschicht-CT-Systemen 43
 - 3.4.1 Deutsche Mehrschicht-CT-Erhebung 2002 43
 - 3.4.2 Methodische Gründe für den Dosisanstieg bei der Mehrschicht-CT 46
- 3.5 Vorschläge zur Optimierung von Mehrschicht-CT-Untersuchungen 46
 - 3.5.1 Vermeidung des Overbeamings 46
 - 3.5.2 Umgang mit vermehrtem Bildrauschen 46
 - 3.5.3 Technische Maßnahmen 47
- 3.6 Zusammenfassung 47
- Literatur 47

4 Kontrastmittelapplikation beim Mehrschicht-CT 49

D. Fleischmann

- 4.1 Einleitung 50
- 4.2 Kontrastmittel für die Computertomographie 50
- 4.3 Grundlagen der arteriellen und parenchymalen Kontrastierung 52
 - 4.3.1 Frühe arterielle Kontrastmittel-Dynamik 52
 - 4.3.2 Kontrastierung des normalen Leberparenchyms 53
 - 4.3.3 Kontrastierung hypervaskulärer Leberläsionen und gut perfundierter Organe 53
- 4.4 Kontrastmittel-Transitzeit (t_{CMT}) und individuelles Timing der Aufnahme 54
- 4.5 Vorsichtsmaßnahmen bei der automatischen Bolustriggerung 54
- 4.6 Doppel-Injektionsautomaten und Kochsalzspülung 55
- 4.7 Vermeidung des Valsalva-Manövers 55
- 4.8 Injektionsstrategien für die CTA 56
- 4.9 Injektionsstrategien für die Darstellung der Leber und parenchymaler Organe 59
- Literatur 60

5	Koronarkalkmessung61	7.7	Nachbearbeitung und Bildinterpretation82
	<i>R. Fischbach</i>		Literatur86
5.1	Indikationen62	8	Bypass-Darstellung87
5.2	Vorbereitung der Patienten62		<i>A. Küttner</i>
5.3	Lagerung der Patienten62	8.1	Indikationen88
5.4	Untersuchungsbereich62	8.2	Vorbereitung der Patienten88
5.5	Untersuchungsparameter62	8.3	Aufnahmeparameter88
5.6	Tipps und Tricks62	8.4	Tipps und Tricks88
5.7	Anatomie64	8.5	Bemerkungen89
5.8	Indikationen64	8.6	Untersuchung der Bypass-Durch- gängigkeit und der Grunderkrankung in den nativen Blutgefäßen90
5.8.1	Symptomatische Patienten mit Verdacht auf koronare Herzerkrankung 64	8.7	Messung der Kreislaufzeit und Aufnahme90
5.8.2	Personen mit erhöhtem koronarem Risiko ohne klinische Symptome 64	8.8	Bildrekonstruktion91
5.8.3	Patienten mit koronarer Atherosklerose und Therapie mit Lipidsenker 65	8.9	Visualisierungstechniken91
5.9	Inzidenz, Risikofaktoren65	8.10	Angaben aus der Literatur92
5.10	Stadieneinteilung65		Literatur92
5.11	Charakteristika des CT66	9	Darstellung von Koronarstents93
5.12	Differentialindikation67		<i>D. Maintz</i>
	Literatur67	9.1	Patientenvorbereitung94
6	Abbildung der Koronargefäße69	9.2	Lagerung des Patienten94
	<i>A. Küttner</i>	9.3	Aufnahmebereich94
6.1	Indikationen70	9.4	Aufnahmeparameter94
6.2	Kontraindikationen70	9.5	Einleitung94
6.3	Vorbereitung der Patienten70	9.6	Stent-Typen94
6.4	Aufnahmeparameter70	9.7	CT-Darstellung von Stents94
6.5	Tipps und Tricks71	9.7.1	Einfluss des Stent-Typs 94
6.6	Rational für die Untersuchung72	9.7.2	Einfluss des Aufnahmegerätes 95
6.7	Anatomie73	9.7.3	Einfluss der Bildrekonstruktion 96
6.8	Ausschlusskriterien durch Calcium- Score73	9.7.4	Einfluss des Stent-Durchmessers 96
6.9	Nachbearbeitung und Bildinterpretation74	9.7.5	3D-Rekonstruktionen 96
6.10	Neue technische Entwicklungen75	9.8	Indikationen/Überlegungen vor der Untersuchung eines Patienten mit Stent. .96
	Literatur78		Literatur98
7 F	unktionale Darstellung des Herzens79	10	Darstellung der Koronarien bei hohen Herzfrequenzen99
	<i>A.H. Mahnken, M. Heuschmid und A. Küttner</i>		<i>M. Hoffmann und A. Küttner</i>
7.1	Indikationen80	10.1	Indikationen 100
7.2	Vorbereitung der Patienten80	10.2	Patientenvorbereitung 100
7.3	Tipps und Tricks80	10.3	Lagerung des Patienten 100
7.4	Rational für die Untersuchung80	10.4	Topogramm/Aufnahmebereich 100
7.5	Anatomie81	10.5	Tabelle der Aufnahmeparameter 100
7.6	Aufnahme81	10.6	Tipps und Tricks 100

10.7	Klinische Anwendungen.....	101
10.8	Herzfrequenzen > 100 Schlägen pro Minute.....	104
10.9	Problematik der Strahlendosis	105
	Literatur	106

Teil II Kopf und Hals

11	Akute neurovaskuläre Ereignisse: Diagnose zerebraler Ischämien	109
	<i>B. Ertl-Wagner</i>	
11.1	Indikationen für die CT bei Patienten mit Verdacht auf eine akute zerebrale Ischämie	110
11.2	Patientenvorbereitung und Lagerung..	110
11.3	Aufnahmeparameter	111
11.4	Tipps und Tricks.....	111
11.5	Bemerkungen.....	111
11.6	Infarktfrühzeichen	113
11.7	CT-Angiographie	114
	Literatur	117
12	Akute neurovaskuläre Ereignisse: Diagnose und Klassifikation intra- kranieller Blutungen in der MSCT ...	119
	<i>B. Ertl-Wagner</i>	
12.1	Indikationen für die CT bei Patienten mit Verdacht auf eine intrakranielle Blutung	120
12.2	Patientenvorbereitung und Lagerung..	120
12.3	Aufnahmeparameter	120
12.4	Tipps und Tricks.....	120
12.5	Bemerkungen.....	121
12.6	Intrakranielle Blutungen.....	122
12.7	Epidurale Hämatome.....	123
12.8	Subdurale Hämatome	123
12.9	Subarachnoidalblutungen (SAD).....	125
	Literatur	126
13	CTA intrakranieller Aneurysmen	127
	<i>D. Morhard</i>	
13.1	Indikationen	128
13.2	Patientenvorbereitung und -lagerung.....	128
13.3	Topogramm	128

13.4	Aufnahmeparameter	128
13.5	Tipps und Tricks.....	128
13.6	Anmerkungen	129
	Literatur	134

14 Darstellung der zerebralen Venen und Sinus in der MS-CT

B. Ertl-Wagner

14.1	Indikationen für die zerebrale CT-Venographie.....	136
14.2	Patientenvorbereitung und Lagerung	136
14.3	Topogramm und Aufnahmebereich ..	136
14.4	Aufnahmeparameter	136
14.5	Tipps und Tricks.....	136
14.6	Bemerkungen.....	138
	Literatur	140

15 Gehirnperfusion.....

R. Brüning und M. Wiesmann

15.1	Indikationen	142
15.2	Vorbereitung der Patienten.....	142
15.3	Lagerung der Patienten	142
15.4	Topogramm/Aufnahmebereich	142
15.5	Tabelle der Aufnahmeparameter	142
15.6	Tipps und Tricks.....	142
15.7	Einführung in die CT-Perfusion.....	143
	Literatur	147

16 Schädel-Hirn Trauma.....

T. Struffert

16.1	Indikationen	150
16.2	Vorbereitung des Patienten.....	150
16.3	Lagerung des Patienten	150
16.4	Untersuchungsbereich	150
16.5	Aufnahmeparameter	150
16.6	Tipps und Tricks.....	150
16.7	Rational für die Untersuchung	151
16.8	Nachbearbeitung und Bild- interpretation.....	151
16.9	Epidurales Hämatom (EDH)	152
16.10	Subdurales Hämatom (SDH)	152
16.11	Kontusion	152
16.12	Diffuse axonale Verletzung (DAI), Hirnstammkontusion.....	154
16.13	Herniation, Einklemmung	156
16.14	Hirnödem.....	156
	Literatur	157

17 Nasennebenhöhlen und Gesichtsschädel..... 159
F. Dammann

17.1 Indikationen..... 160

17.2 Patientenvorbereitung 160

17.3 Lagerung des Patienten 160

17.4 Topogramm/Aufnahmebereich 160

17.5 Tabelle der Aufnahmeparameter..... 160

17.6 Tipps und Tricks..... 160

17.7 Bemerkungen..... 160

17.8 Koronare Schichten 161

17.9 Dosis 162

17.10 Intravenöse Kontrastmittel-
 applikation 163

17.11 3D-Rekonstruktionen 164

17.12 Differentialdiagnose 164

17.13 Chronische Sinusitis 165

17.14 Anatomische Varianten 165

17.15 Postoperative Befunde 169

17.16 Differentialdiagnose von weichteil-
 dichten Raumforderungen..... 169

17.17 Trauma 170

Literatur 173

18 Nasopharynx, Oropharynx und Mundhöhle..... 175
M. Keberle

18.1 Indikationen..... 176

18.2 Vorbereitung der Patienten..... 176

18.3 Topogramm 176

18.4 Aufnahmeparameter 176

18.5 Rekonstruktionen..... 176

18.6 Kriterien für gute Bildqualität 176

18.7 Tipps und Tricks..... 176

18.8 Bemerkungen..... 178

18.9 Tumor-Staging..... 178

18.10 Entzündungsprozesse..... 180

18.11 Lymphknoten..... 180

Literatur 180

19 MDCT des Hypopharynx und des Larynx 181
R. Brüning

19.1 Indikationen..... 182

19.2 Patientenvorbereitung, Lagerung,
 Topogramm/Aufnahmebereich 182

19.3 Tabelle der Aufnahmeparameter..... 182

19.4 Tipps und Tricks..... 182

19.5 Einleitung 182

19.6 Anatomie..... 184

19.7 Tumoren des Hypopharynx und Larynx..... 186

19.8 Laryngocele 188

Literatur 189

20 Artefakte in der MSCT..... 191
R. Raupach und T. Flohr

20.1 Einleitung 192

20.2 Strahlaufhärtungs-Artefakte..... 192

20.3 Partialvolumen-Artefakte..... 193

20.4 Bewegungsartefakte 194

20.5 Spiralartefakte (Windmühlenartefakte) 195

20.6 Kegelstrahl-Artefakte..... 197

20.7 Metallartefakte 198

20.8 Objekte außerhalb des Messfeldes (Schulterartefakte) 198

Literatur 199

21 Indikationen für die PET-CT 201
P. Herzog und R.A.Schmid

21.1 Indikationen in der Erprobung für die PET/CT [1]..... 202

21.2 Einleitung 202

21.3 Indikationen und Radio-
 pharmazeutika..... 202

21.4 Leitlinien und Patienten-
 vorbereitung..... 204

21.5 Auswertung 206

21.6 Schlussfolgerung 211

Literatur 211

Teil III Thorax

22 Kinder-MSCT-Untersuchungen 215
H. Greess und R. Brüning

22.1 Indikationen..... 216

22.2 Topogram / Scan Range 216

22.3 Scanparameter..... 216

22.4 Tipps und Tricks..... 216

22.5 Patientenvorbereitung 216

22.6 Patienten-Positionierung 217

22.7 Einführung zur Dosisreduktion 218

22.8	Orales und intravenöses Kontrastmittel bei Kindern.	220	26.3	Aufnahmeparameter	250
22.9	Onkologische Fallbeispiele bei Kindern.	220	26.4	Bildgebung des Bronchialkarzinoms ..	251
	Literatur	223	26.5	Bildgebung des Lungenrundherdes ..	252
				Literatur	256
23	CT des Herzens und der großen Gefäße: Leitfaden für Patienten mit angeborenen Herzfehlern	225	27 P	arenchymveränderungen der Lunge	257
	<i>J.-F.-Paul und A. Küttner</i>			<i>R. Eibel</i>	
23.1	Indikationen für die MSCT	226	27.1	Indikationen	258
23.2	Vorbereitung der Patienten	226	27.2	Aufnahmeparameter	258
23.3	Aufnahmeparameter	226	27.3	Tipps und Tricks	258
23.4	Tipps und Tricks	226	27.4	Einleitung	259
23.5	Klinische Bemerkungen	226	27.5	Die zentralen Luftwege: reichen axiale Schichten aus?	260
23.6	Überlegungen zur Strahlendosis	229	27.6	Bronchiektasen	260
	Literatur	229	27.7	Rundherde	261
24	Multidetektor- CT-Diagnostik der infektiösen Lungenerkrankungen ..	231	27.8	Diffuse Lungenerkrankungen	264
	<i>M. Horger und A. Küttner</i>		27.9	Kollagenosen	268
24.1	Indikationen für die MSCT	232	27.10	Ideopathische interstitielle Pneumonien	268
24.2	Vorbereitung der Patienten und Aufnahmeparameter	232		Literatur und Vorschläge zur weiterführenden Information	269
24.3	Tipps und Tricks	232	28 MSC	T-Darstellung der Lungenembolie	271
24.4	Aufnahmeparameter	232		<i>A. Küttner und A.F. Kopp</i>	
24.5	Anatomie	233	28.1	Indikationen	272
24.6	MDCT Bildgebung der Pneumonien ..	234	28.2	Vorbereitung der Patienten	272
	Literatur	240	28.3	Aufnahmeparameter	272
25	Ösophagus	241	28.4	Tipps und Tricks	272
	<i>T. Grüntjens und R. Brüning</i>		28.5	Klinische Manifestation der Lungenembolie und Geschichte der Darstellung von Lungen- embolien	273
25.1	Indikationen	242	28.6	Multischicht-CT und Darstellung einer peripheren Embolie	274
25.2	Vorbereitung, Tipps und Tricks	242	28.7	Neue klinische Implikationen	275
25.3	Lagerung, Topogramm, Aufnahme- bereich, Rekonstruktionen	242	28.8	Klinisch-diagnostische Algorithmen ..	276
25.4	Tabelle der Aufnahmeparameter	242	28.9	Lungenembolien bei Schwangeren ..	277
25.5	Einleitung	242	28.10	Aufnahmetechnik	277
25.6	Anatomie	243		Literatur	278
25.7	Ösophaguskarzinom	244	29	Mediastinum	281
25.8	Differentialdiagnosen	246		<i>K. Sommer und R. Brüning</i>	
	Literatur	248	29.1	Indikationen	282
26 Br	onchialkarzinom und Lungenrundherde	249	29.2	Vorbereitung der Untersuchung	282
	<i>M. Das, R.W. Günther und J.E. Wildberger</i>		29.3	Lagerung, Topogramm und Aufnahmebereich	282
26.1	Indikationen	250			
26.2	Tipps und Tricks	250			

29.4 Tipps und Tricks 282

29.5 Tabelle Aufnahmeparameter 282

29.6 Einleitung 282

29.7 Anatomie 283

29.8 Mediastinale Raumforderungen 284

29.9 Verlaufskontrolle mediastinaler
Raumforderungen nach
Chemotherapie 289

Literatur 290

30 Pleura und Thoraxwand 291
S. Burisch, I. Sauter und R. Eibel

30.1 Pleura 292

30.2 Thoraxwand 297

Literatur Pleura 299

Literatur Thoraxwand 300

31 Aorta thoracica 301
A. Küttner

31.1 Indikationen 302

31.2 Patientenvorbereitung 302

31.3 Aufnahmeparameter 302

31.4 Tipps und Tricks 302

31.5 Anatomische und technische
Überlegungen 303

31.6 Begriffsbestimmung der aortalen
Krankheitsbilder 304

31.7 Bildrekonstruktion 305

31.8 Darstellungstechniken 305

Literatur 308

Teil IV A bdomen

32 Diffuse Lebererkrankungen 311
T. Helmberger

32.1 Indikationen 312

32.2 Vorbereitung der Patienten 312

32.3 Aufnahmebereich 312

32.4 Tabelle der Aufnahmeparameter 312

32.5 Tipps und Tricks 312

32.6 Ausgewählte Erkrankungen 312

32.6.1 Einleitung 312

32.6.2 Zusammenfassung 316

Literatur 316

33 Fokale Leberläsionen 317
T. Helmberger

33.1 Indikationen 318

33.2 Vorbereitung der Patienten 318

33.3 Aufnahmebereich 318

33.4 Tabelle der Aufnahmeparameter 318

33.5 Tipps und Tricks 318

33.6 Anatomische Überlegungen 319

33.7 Ausgewählte fokale Leberläsionen ... 319

33.8 Maligne Tumore 322

33.9 Fokale Infektionen 324

33.10 Zusammenfassung 326

Literatur 326

34 MSCT der oberen Harnwege 329
U.G. Müller-Lisse und E. Copenrath

34.1 Indikationen 330

34.2 Vorbereitung der Patienten 331

34.3 Lagerung der Patienten 331

34.4 Topogramm, Aufnahmebereich 331

34.5 Aufnahmeparameter 331

34.6 Tipps und Tricks 331

34.7 Bemerkungen 331

34.8 Staging 333

34.9 Erscheinungsbild verschiedener
Läsionen der Niere und der
Harnwege im CT 333

34.10 Erscheinungsbild verschiedener
Läsionen 335

34.11 Die MSCT im Vergleich mit
anderen radiologischen Verfahren
bei Nieren- und Harnwegsläsionen ... 335

Literatur 336

35 Pankreas und Retroperitoneum 337
U. Baum und K. Anders

35.1 Indikationen 338

35.1.1 Pankreas 338

35.1.2 Retroperitoneum 338

35.2 Vorbereitung der Patienten 338

35.2.1 Orales Kontrastmittel 338

35.2.2 Spasmolytische Medikation 338

35.3 Lagerung der Patienten 338

35.4 Topogramm/Aufnahmebereich 338

35.4.1 Topogramm 338

35.4.2 Aufnahmebereich 338

35.5 Aufnahmeparameter 339

35.6 Tipps und Tricks 339

35.7	CT-Befunde	339	38.3.1	Durchführung der CTAP	367
35.7.1	Pankreas	339	38.3.2	Durchführung der CTHA	368
35.7.2	Retroperitoneum	342	38.3.3	Durchführung der CT-Mesentericographie ..	369
35.8	Vergleich mit anderen bildgebenden Verfahren	346	38.4	Tipps und Tricks der CTAP	370
35.8.1	Pankreas	346		Literatur	371
35.8.2	Retroperitoneum	347			
	Literatur	348			
36	Gastrointestinaltrakt	349	39	CT-gesteuerte Abszessdrainage	373
	<i>A.J. Aschoff</i>			<i>A.H. Mahnken</i>	
36.1	Indikationen	350	39.1	Einleitung	374
36.2	Vorbereitung und Lagerung der Patienten, Topogramm/ Aufnahmebereich	350	39.2	Indikationen	374
36.3	Tabelle der Aufnahmeparameter	350	39.3	Anatomie und Zugangsweg	374
36.4	Tipps und Tricks	350	39.4	Patientenvorbereitung	376
36.5	Tumore des oberen GI-Traktes	351	39.5	Technik	376
36.6	Kolorektale Karzinome	352	39.6	Punktionsverfahren	377
36.7	Gastrointestinale Blutungen	353	39.7	Aufnahmeparameter	378
36.8	Mesenteriale Ischämie	354	39.8	Postinterventionelles Vorgehen	379
36.9	Sigmadivertikulitis, Abszesse und ihre Drainagewürdigkeit	354	39.9	Ergebnisse	379
	Literatur	358	39.10	Tipps und Tricks	379
			39.11	Vergleich zwischen Ultraschall-, CT- und MRT-Kontrolle	380
37	CT-Kolonographie	359		Literatur	380
	<i>A.J. Aschoff</i>		40	CT-gesteuerte diagnostische Punktionen	381
37.1	Indikationen	360		<i>A.H. Mahnken, A. Wallnöfer, T. Helmberger</i>	
37.2	Vorbereitung und Lagerung der Patienten, Topogramm/ Aufnahmebereich	360	40.1	Einleitung	382
37.3	Aufnahmeparameter	360	40.2	Punktionsmaterial	382
37.4	Tipps und Tricks	360	40.3	Patientenvorbereitung	383
37.5	Klinische Bemerkungen	362	40.4	Technik	383
	Literatur	364	40.5	Organbezogene Punktions- verfahren	384
38	Invasive CT-Diagnostik: arterioportale CT (CTAP), arteriohepatische CT (CTHA) und CT-Mesentericographie	365	40.5.1	Lunge	384
	<i>P. Begemann / A.H. Mahnken</i>		40.5.2	Mediastinum	384
38.1	Indikationen und klinische Relevanz von CTAP und arterio- hepatischer CT	366	40.5.3	Leber	385
38.2	Einleitung	366	40.5.4	Pankreas	386
38.3	Durchführung von arterio- hepatischer CT (CTAP) und arteriohepatischer CT (CTHA)	367	40.5.5	Retroperitoneum	386
			40.5.6	Nieren und Nebennieren	386
			40.5.7	Knochen	386
			40.6	Aufnahmeparameter	387
			40.7	Ergebnisse	387
			40.8	Tipps und Tricks	387
				Literatur	388