

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Anschriften	11

Teil 1

Grundlagen

1	Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomografie	14
	<i>Stephan Klumpp, Martin J. Schmidt</i>	
1.1	Das Proton als kleinster Baustein der Magnetresonanztomografie	14
1.2	MR-Signal	15
1.2.1	Relaxation	15
1.2.2	Wichtung einer Aufnahme­sequenz	18
1.2.3	Auswahl einer Schicht und Ortskodierung der Bildelemente	21
1.2.4	Spezielle Sequenztypen	22
1.3	Technischer Aufbau eines Magnetresonanztomografen	24
1.3.1	Magnet	24
1.3.2	Patiententisch	25
1.3.3	Gradientensystem	25
1.3.4	Hochfrequenzsystem	25
1.3.5	Sende- und Empfangsspulen	25
1.3.6	Sicherheitsaspekte	26
1.4	Artefakte	26
1.4.1	Bewegungsartefakt	26
1.4.2	Suszeptibilitartsartefakt	26
1.4.3	Einfaltungsartefakt (Einfaltung)	27
1.4.4	Chemical-Shift-Artefakt	27
1.4.5	Trunkationsartefakt	28
1.4.6	Flussartefakt	28
	Literatur	28
2	Anatomie des Zentralnervensystems	29
	<i>Martin J. Schmidt</i>	
2.1	Einleitung	29
2.2	Rückenmark (Medulla spinalis)	30
2.3	Rautenhirn (Rhombenzephalon)	31
2.3.1	Verlängertes Mark (Medulla oblongata, Myelenzephalon)	31
2.3.2	Hinterhirn (Metenzephalon)	31
2.4	Mittelhirn (Mesenzephalon)	33
2.5	Vorderhirn (Prosenzephalon)	33
2.5.1	Zwischenhirn (Diencephalon)	34
2.5.2	Endhirn (Telencephalon)	36
2.6	Atlas	53
2.7	Postnatale Entwicklung des Gehirns beim Hund	53
2.7.1	Postnatale Gyri­fikation des Gehirns beim Hund	54
2.7.2	Allgemeine Formentwicklung des Gehirns	55
2.7.3	Postnataler Verlauf der Myelinisierung	55
2.8	Das Gehirn des alten Hundes	55
2.8.1	Vaskuläre Altersveränderungen (Mikroblutungen)	58
2.9	Übersicht über die Gefäßversorgung des Zentralnervensystems	59
2.9.1	Gefäßversorgung des Gehirns	59
2.9.2	Gefäßversorgung des Rückenmarks	63
	Literatur	63

3	Bildinterpretation	65
	<i>Martin J. Schmidt, Antje Hartmann</i>	
3.1	Einleitung	65
3.2	Morphologische Beschreibung einer Läsion	65
3.2.1	Lokalisation	65
3.2.2	Anzahl der Läsionen.	71
3.2.3	Form einer Läsion	71
3.2.4	Signalelement	72
3.2.5	Häufigkeit von Läsionen	72
3.2.6	Zeitlicher Verlauf der klinischen Symptome	72
3.3	Signalintensitäten	73
3.3.1	Physiologisches Signalverhalten	73
3.3.2	Pathologisches Signalverhalten	74
3.4	Auswahl geeigneter MRT-Sequenzen	75
3.4.1	T1-Wichtung	77
3.4.2	T2-Wichtung	77
3.4.3	Fluid Attenuated Inversion Recovery	77
3.4.4	Gradientenecho-Sequenz T2-Stern (T2*)	78
3.4.5	Short Tau Inversion Recovery	78
3.4.6	Schichtorientierung	78
3.5	Untersuchungsprotokolle	79
3.6	Kontrastmittelanreicherung	80
3.6.1	Kontrastanreicherung in Tumorgewebe	80
3.6.2	Meningeale Kontrastmittelanreicherung	81
3.6.3	Ringförmige Kontrastmittelanreicherung	81
3.6.4	Vermeintlich pathologische Kontrastmittelanreicherung	82
3.7	Grenzen der bildgebenden Diagnostik	82
	Literatur	82

Teil 2

Krankheitsbilder und MRT-Befunde

4	Vaskuläre Erkrankungen des Zentralnervensystems	86
	<i>Martin J. Schmidt</i>	
4.1	Einleitung	86
4.2	Zentralnervöse Blutungen	86
4.2.1	Primäre und sekundäre Hirnblutungen.	86
4.2.2	Primäre und sekundäre Rückenmarksblutungen	92
4.2.3	MRT-Diagnose zentralnervöser Blutungen.	93
4.3	Infarkte.	95
4.3.1	Hämorrhagischer Infarkt	95
4.3.2	Ischämischer Infarkt	95
4.3.3	MRT-Diagnose von Infarkten	102
	Literatur	104
5	Entzündliche Erkrankungen des Zentralnervensystems	107
	<i>Martin J. Schmidt, Marina Hoffmann, Andrea Tipold</i>	
5.1	Einleitung	107
5.2	Entzündungsmuster in der MRT	107
5.3	Erregerbedingte Entzündungen des Zentralnervensystems	108
5.3.1	Virale Erreger	108
5.3.2	Prionen	114
5.3.3	Bakterielle Erreger.	115
5.3.4	Parasiten (Protozoa und Nematodenlarven).	122
5.3.5	Pilzinfektionen	128
5.3.6	Algen	130

5.4	Idiopathische Entzündungen	130
5.4.1	Granulomatöse Meningoenzephalitis.	130
5.4.2	Nekrotisierende Enzephalitiden	134
5.4.3	Steroid-responsive Meningitis-Arteritis.	136
5.4.4	Eosinophile Meningoenzephalitis	137
5.4.5	Meningoenzephalitis der Greyhounds	137
5.4.6	Idiopathische hypertrophe Pachymeningitis.	138
5.4.7	Idiopathische Zerebellitis.	139
	Literatur	139
6	Traumatische Erkrankungen des Zentralnervensystems	143
	<i>Martin J. Schmidt</i>	
6.1	Indikation zur Magnetresonanztomografie	143
6.2	Schädel-Hirn-Trauma.	143
6.2.1	Biomechanik des Schädel-Hirn-Traumas	144
6.2.2	Kontaktverletzungen	144
6.2.3	Beschleunigungsverletzungen.	145
6.2.4	Intrakranielle Drucksteigerung	150
6.2.5	Bissverletzungen des Schädels	152
6.2.6	Chronische Gewebsdefekte	152
6.3	Wirbelfrakturen.	154
6.3.1	Morphologie der Fraktur	154
6.3.2	Beurteilung der Stabilität einer Wirbelfraktur	155
6.3.3	Traumatische atlanto-axiale Subluxationen	157
6.3.4	Sakrokokzygeale Fraktur	158
	Literatur	160
7	Angeborene Missbildungen des Nervensystems.	162
	<i>Martin J. Schmidt</i>	
7.1	Einleitung	162
7.2	Entwicklung und Störungen des Neuralrohrs (Neuralrohrdefekte, Dysraphien).	162
7.2.1	Neuralrohrdefekte im Kopfabschnitt des Neuralrohrs	164
7.2.2	Neuralrohrdefekte im Rückenmarksabschnitt des Neuralrohrs	167
7.2.3	Split-Cord-Syndrom	170
7.2.4	Kaudales Regressionssyndrom	170
7.3	Defekte bei der Entstehung der Hemisphären.	174
7.3.1	Holoprosenzephalie	174
7.3.2	Kortikale Dysplasien (Migrationsstörungen)	175
7.4	Kongenitaler Hydrocephalus internus	179
7.4.1	Vergrößerte Ventrikel versus Hydrocephalus – Anzeichen einer intraventrikulären Drucksteigerung	179
7.5	Enzephaloklastische Enzephalopathien.	181
7.5.1	Porenzephalie	181
7.5.2	Hydranenzephalie	182
7.5.3	Zystische Malformationen	183
7.6	Fehlbildungen des Kleinhirns.	185
7.6.1	Dandy-Walker-Malformation	185
7.6.2	Zerebelläre Hypoplasie	186
7.6.3	Chiari-ähnliche Malformation	187
7.7	Knöcherne Malformationen mit Auswirkung auf das Nervensystem	190
7.7.1	Atlantookzipitales Overlap-Syndrom	190
7.7.2	Dorsale Dens-Angulation.	191
7.7.3	Wirbelmissbildungen	191
	Literatur	194

8	Metabolisch-toxische Enzephalopathien	197
	<i>Martin J. Schmidt, Ruth Dennis</i>	
8.1	Allgemeine Wirkmechanismen von Neurotoxinen im Zentralnervensystem	197
8.1.1	MRT-Befunde bei metabolisch-toxischen Enzephalopathien	197
8.2	Funktionelle Toxikosen	197
8.2.1	Pyrethroide und Neonicotinoide	197
8.2.2	Metaldehyd	198
8.2.3	Antibiotika	198
8.3	Strukturelle Toxikosen	198
8.3.1	Schwermetalle	198
8.3.2	Organophosphate	199
8.3.3	Bromethalin	199
8.3.4	Alkohole (Methanol und Ethylenglykol)	199
8.3.5	Kohlenmonoxid (Rauchvergiftung)	200
8.3.6	Metronidazol	202
8.4	Metabolische Enzephalopathien	202
8.4.1	Störungen des zerebralen Energiestoffwechsels	202
8.4.2	Generalisierte Hypoxie	203
8.4.3	Narkoseassoziierte Hypoxie	204
8.4.4	Perinatale Hypoxie	204
8.4.5	Hypoglykämie	204
8.4.6	Zentrale pontine Myelinolyse (Natrium-Intoxikation)	205
8.4.7	Hypovitaminose A	206
8.4.8	Hypervitaminose A	208
8.4.9	Hypovitaminose B ₁ (Thiaminmangel)	208
8.4.10	Hypovitaminose B ₁₂ (Cobalaminmangel)	210
8.4.11	Hepatoenzephalales Syndrom	210
	Literatur	213
9	Idiopathische Erkrankungen	217
	<i>Martin J. Schmidt, Akos Pakozdy</i>	
9.1	Einleitung	217
9.2	Epileptische Hirnerkrankungen	217
9.2.1	Indikation zur Magnetresonanztomografie bei epileptischen Erkrankungen	217
9.2.2	Klassifikation der Epilepsie	217
9.2.3	Epilepsiesyndrom	218
9.2.4	Postiktale Ödeme	223
	Literatur	225
10	Neoplasien des Zentralnervensystems	228
	<i>Martin J. Schmidt, Manfred Henrich</i>	
10.1	Einleitung	228
10.1.1	Neuropathologische Grundlagen	228
10.2	Mesenchymale Tumoren	229
10.2.1	Meningeom	229
10.2.2	Spinale Meningeome	233
10.3	Infiltrative hämatopoetische Tumoren	234
10.3.1	Lymphom des Zentralnervensystems	234
10.3.2	Histiozytäres Sarkom	239
10.4	Neuroektodermale Tumoren	240
10.4.1	Gliome	240
10.5	Embryonale Tumoren	249
10.5.1	Primitive neuroektodermale Tumoren	249
10.5.2	Medulloblastom	250
10.5.3	Intraspinale Nephroblastome	250

10.6	Neuronale Tumoren	251
10.6.1	Ästhesioneuroblastome	252
10.7	Tumoren der Sella-Region.	253
10.7.1	Hypophysenadenom	253
10.7.2	Kraniopharyngeom	255
10.7.3	Supraselläres Germinom	256
10.8	Extraneurale Tumoren mit ZNS-Beteiligung	257
10.8.1	Primäre Knochentumoren	257
10.8.2	Multilobuläres Osteosarkom	259
10.8.3	Plasmozytom/multiples Myelom	260
10.9	Metastasen	261
	Literatur	263
11	Degenerative Erkrankungen des Zentralnervensystems	268
	<i>Martin J. Schmidt, Nele Ondreka</i>	
11.1	Einleitung	268
11.2	Degenerative Erkrankungen der grauen Substanz	268
11.2.1	Zerebelläre kortikale Abiotrophie	268
11.2.2	Spongiose Degeneration der grauen Substanz	270
11.2.3	Mitochondriopathien	272
11.2.4	Neuronale Zeroid-Lipofuszinose.	274
11.3	Axonale Degenerationen	275
11.3.1	Neuroaxonale Dystrophie	275
11.4	Spinale axonale Degenerationen.	276
11.4.1	Rasseassoziierte Myelopathie	276
11.4.2	Degenerative Myelopathie der großen Hunderassen.	276
11.4.3	Andere rasseassoziierte Myelopathien	277
11.5	Degenerative Erkrankungen der weißen Substanz.	277
11.5.1	Kongenitale Hypomyelinisierung/oligodendrogliale Dysfunktion.	277
11.5.2	Zerebrale Leukodystrophien	278
11.5.3	Spinale Leukodystrophien	281
11.6	Degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule mit sekundären neurologischen Störungen	282
11.6.1	Indikation für die Magnetresonanztomografie	282
11.6.2	MRT-Protokoll für Untersuchungen der Wirbelsäule	283
11.6.3	Bandscheibenerkrankungen	286
11.6.4	Zervikale Spondylomyelopathie.	299
11.6.5	Degenerative lumbosakrale Stenose und Cauda-equina-Syndrom	305
	Literatur	310
	Sachverzeichnis	319