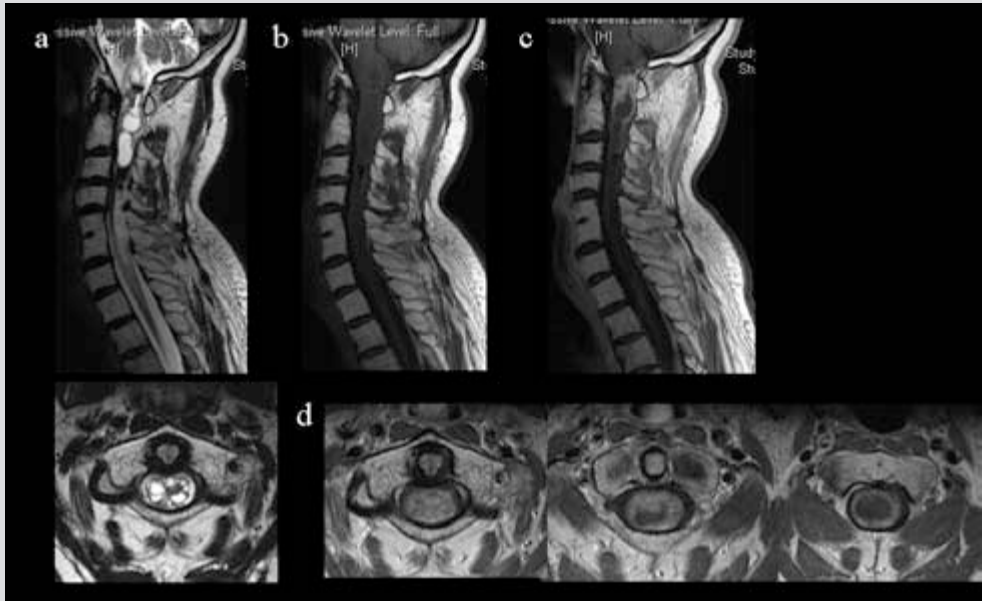


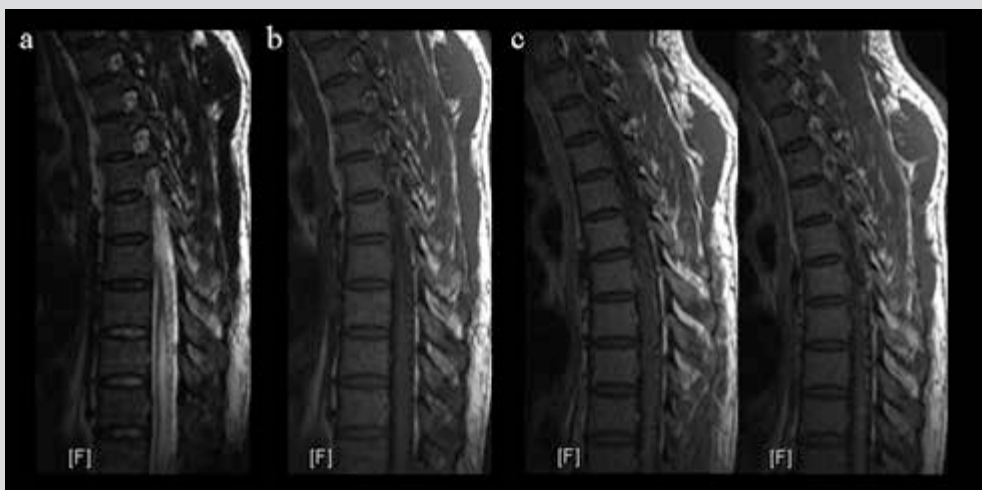
**Abbildung 4.18a–d** Diese Abbildungen zeigen die HWS und obere BWS eines Patienten mit Prostatakarzinom und zunehmenden Schmerzen an der oberen BWS. Die T2-gewichtete Sequenz zeigt in der medianen sagittalen Darstellung keine wesentlichen Auffälligkeiten, lediglich im weiter lateral gelegenen Schnitt sieht man eine Verdickung der Bogenwurzel (**a**). In der STIR-Sequenz zeigt sich dann eine Signalanhebung der Wirbelkörper BWK 1 und 2 sowie der jeweiligen Bogenwurzeln und Dornfortsätze (**b**). In der T1-gewichteten nativen Untersuchung zeigt sich eine Signalminderung von BWK 1 und 2 (**c**). Nach Kontrastmittelgabe findet sich in der fettsupprimierten T1-gewichteten Sequenz eine deutliche Anreicherung der betroffenen Wirbelkörper, Bogenwurzel und Dornfortsätze, zudem zeigt sich eine Anreicherung der paraspinalen Weichteilstrukturen, die damit ebenfalls von Metastasen infiltriert sind (**d**).



**Abbildung 4.19a–d** Diese Abbildung zeigt einen Patienten mit einer zum großen Teil zystischen Tumormanifestation mit weiter Ausdehnung im thorakalen Myelon und dem Konus mit hyperintensem Signal in der T2-gewichteten Sequenz **(a)**. Bereits in der nativen Untersuchung in der T1-gewichteten Sequenz zeigen sich einige gering signalangehobene Anteile **(b)**. Nach Kontrastmittelgabe zeigt sich dann der relativ kleine, solide Tumoranteil mit einer Anreicherung **(c)** sagittal und **d** transversal). Hier handelt es sich um ein Astrozytom.



**Abbildung 4.20a-d** Ein Ependymom ist bildmorphologisch nicht immer von einem Astrozytom zu unterscheiden. Auch hier können zystische Anteile überwiegen (a). Die Ausdehnung erstreckt sich meist über nur wenige Segmente. Nach Kontrastmittelgabe kommt es zu einer inhomogenen Anreicherung (c sagittal und d transversal).



**Abbildung 4.21a-c** Dieser 41-jährige Patient berichtete über zunehmende Gangstörung bis hin zur Beinschwäche beidseits in den letzten Monaten. Im MRT zeigte sich schon in der T2-gewichteten Sequenz eine deutliche medulläre Signalanhebung entsprechend einem Ödem (a). Die native T1-gewichtete Sequenz ist hier wenig hilfreich (b). Nach Kontrastmittelgabe zeigen sich dann multiple dilatierte perimedulläre Gefäße bei AV-Fistel (c), die aufgrund des Flusssignals teilweise auch schon in der T2-gewichteten Sequenz abgrenzbar waren.

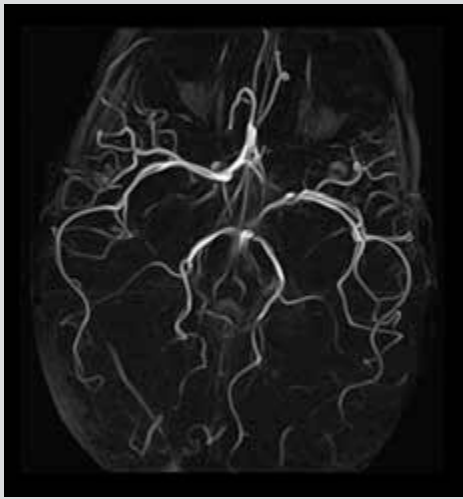
## Literatur

1. Butler JS, Shelly MJ, Timlin M, Powderly WG, O'Byrne JM. Nontuberculous pyogenic spinal infection in adults: a 12-year experience from a tertiary referral center. *Spine* 2006; 31(23): 2695–2700.
2. Tuli SM. Tuberculosis of the spine: a historical review. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 460: 29–38.
3. James SL, Davies AM. Imaging of infectious spinal disorders in children and adults. *Eur J Radiol* 2006; 58(1): 27–40.
4. Forrester DM. Infectious spondylitis. *Semin Ultrasound CT MR* 2004; 25(6): 461–473.
5. Post MJ, Sze G, Quencer RM, Eismont FJ, Green BA, Gahbauer H. Gadolinium-enhanced MR in spinal infection. *J Comput Assist Tomogr* 1990; 14(5): 721–729.
6. Bradley WG. Use of contrast in MR imaging of the lumbar spine. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1999; 7(3): 439–457, vii.
7. Mikulis DJ, Roberts TP. Neuro MR: protocols. *J Magn Reson Imaging* 2007; 26(4): 838–847.
8. Osborn A. *Diagnostic Neuroradiology*. Vol. 1. Mosby, St. Louis, 1994.
9. Sartor K. *Neuroradiologie*. Vol. 1. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1996.
10. Choi KH, Lee KS, Chung SO, et al. Idiopathic transverse myelitis: MR characteristics. *Am J Neuroradiol* 1996; 17(6): 1151–1160.
11. Dawson DM, Potts F. Acute nontraumatic myelopathies. *Neurol Clin* 1991; 9(3): 585–603.
12. Trop I, Bourgouin PM, Lapierre Y, et al. Multiple sclerosis of the spinal cord: diagnosis and follow-up with contrast-enhanced MR and correlation with clinical activity. *Am J Neuroradiol* 1998; 19(6): 1025–1033.
13. Bloomer CW, Ackerman A, Bhatia RG. Imaging for spine tumors and new applications. *Top Magn Reson Imaging* 2006; 17(2): 69–87.
14. Breger RK, Williams AL, Daniels DL, et al. Contrast enhancement in spinal MR imaging. *Am J Roentgenol* 1989; 153(2): 387–391.
15. Gorson KC, Ropper AH, Muriello MA, Blair R. Prospective evaluation of MRI lumbosacral nerve root enhancement in acute Guillain-Barre syndrome. *Neurology* 1996; 47(3): 813–817.
16. Iwata F, Utsumi Y. MR imaging in Guillain-Barre syndrome. *Pediatr Radiol* 1997; 27(1): 36–38.
17. Fitt GJ, Stevens JM. Postoperative arachnoiditis diagnosed by high resolution fast spin-echo MRI of the lumbar spine. *Neuroradiology* 1995; 37(2): 139–145.
18. Hamm B, Haring B, Traupe H, Mayer M. [The diagnostic role of contrast medium-enhanced MR tomography in the diagnosis of the post-diskectomy syndrome. A prospective study of 109 patients]. *Rofo* 1993; 159(3): 269–277.
19. Mehta RC, Marks MP, Hinks RS, Glover GH, Enzmann DR. MR evaluation of vertebral metastases: T1-weighted, short-inversion-time inversion recovery, fast spin-echo, and inversion-recovery fast spin-echo sequences. *AJNR Am J Neuroradiol* 1995; 16(2): 281–288.
20. Parizel PM, Baleriaux D, Rodesch G, et al. Gd-DTPA-enhanced MR imaging of spinal tumors. *Am J Roentgenol* 1989; 152(5): 1087–1096.
21. Schubeus P, Schorner W, Henkes H, Hertel G, Felix R. [MRT in primary and tumor-induced syringomyelia]. *Rofo* 1989; 151(6): 713–719.

## 5 MR-Angiographie

### 5.1 MRA ohne Kontrastmittel

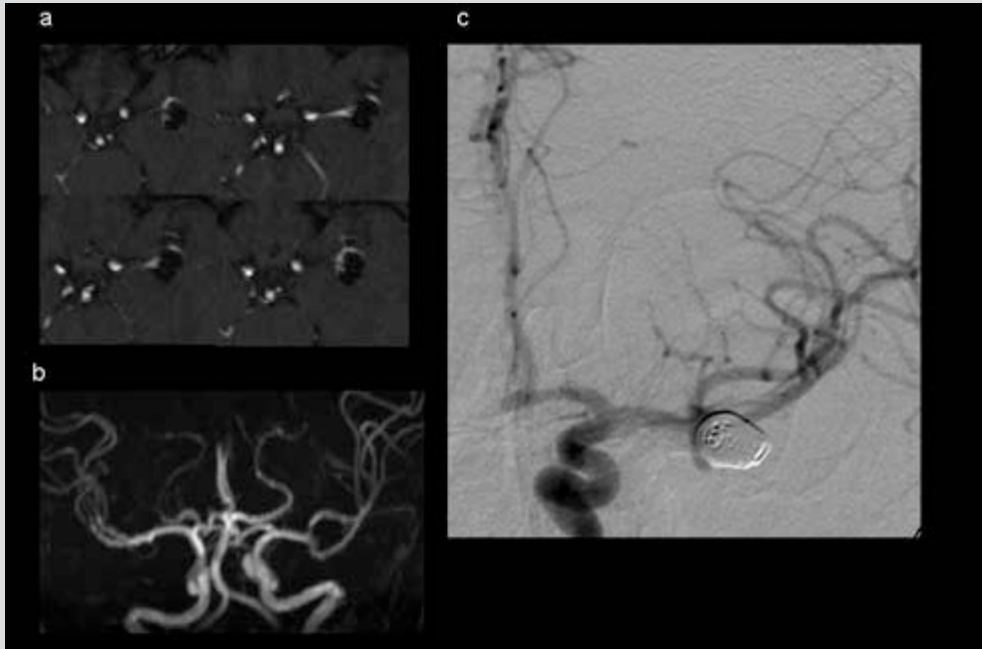
Im Rahmen dieses Buches soll nur kurz auf die MR-Angiographie ohne Kontrastmittel eingegangen werden. Die häufigste Methode der MRA ohne Kontrastmittel ist die „Time-of-Flight“-Angiographie (TOF-MRA). Die Grundlage der TOF-MRA ist der Einstromeffekt: Das Hintergrundsignal wird gesättigt und lediglich die neu einströmenden Protonen des Blutes geben ein angehobenes Signal. Diese Sequenzen haben einige Minuten Akquisitionszeit, doch erlauben sie eine sehr hoch aufgelöste Darstellung der intrakraniellen Gefäße (Abb. 5.1).



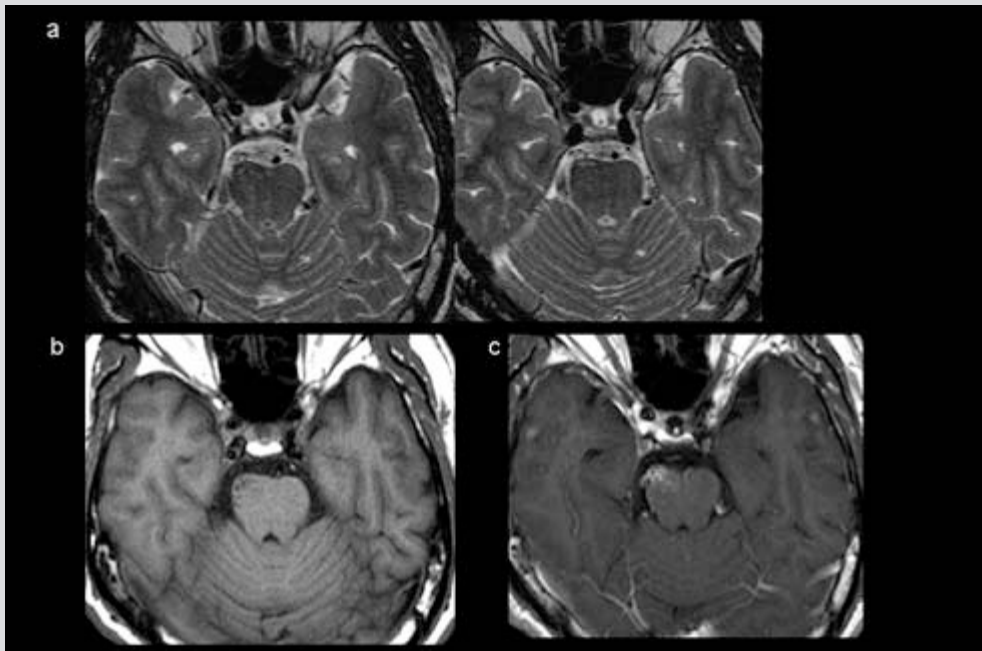
**Abbildung 5.1** Beispiel für eine hoch aufgelöste TOF-MRA eines gesunden Probanden. Dargestellt ist diese in einer MIP-Rekonstruktion, die aus den transversalen Quellenbildern berechnet wird. Es ist eine Aufsicht von oben. Auch die peripheren Arterien sind gut abzugrenzen.

Diese Methode ist nützlich, um sehr kleine Veränderungen der Gefäße darzustellen und dies sowohl in der „maximum intensity projection“ (MIP) als auch in den Quellenbildern. Ein Beispiel hierfür ist die Anwendung in der Verlaufskontrolle nach endovaskulärem Verschluss eines intrakraniellen Aneurysmas mit Platinspiralen. Abbildung 5.2 zeigt einen Patienten ein Jahr nach endovaskulärem Verschluss eines Mediabifurkationsaneurysmas. In der TOF-MRA ist sehr gut und vergleichbar mit der DSA ein geringer basaler Einstrom zu erkennen. Ein weiteres Beispiel ist die sehr kleine arteriovenöse Malformation (AVM) in Abbildung 5.3. Hierbei stößt man allerdings bereits an eine Grenze der TOF-MRA: Zu geringer Fluss führt dazu, dass die Gefäße nicht mehr abgrenzbar sind.

Die MRA-Methode auf Grundlage des Flusses beinhaltet ein weiteres Problem, das eben mit dieser Methode zusammenhängt: Gefäßabschnitte mit nur geringem oder turbulentem Fluss stellen sich mit vermindertem oder ohne Signal dar. Dies kann bei Unkenntnis der Eigenschaften zu Fehldiagnosen führen, zum Beispiel der Diagnose von Stenosen oder Verschlüssen der A. carotis interna in ihrem klinoidalen Verlauf (Abb. 5.4). In solchen Fällen und bei eventuell noch unklarer Klinik sollte eine weitere Methode zur Abklärung gewählt werden. Hierzu eignet sich gut die kontrastmittelverstärkte MRA.



**Abbildung 5.2a–c** Ein Patient wurde ein Jahr nach einem endovaskulären Verschluss eines Aneurysmas der A. cerebri media mit Platinspiralen im MRT untersucht. Die transversalen Quellenbilder (a) zeigen sehr gut den geringen basalen Einstrom. Auch in der MIP-Rekonstruktion kann dieser diagnostiziert werden (b). Der Vergleich mit der DSA (c) zeigt, wie gut der Befund jeweils korreliert.



**Abbildung 5.3a–c**