

Patienteninformation

MRI der dementiellen Erkrankungen

von Dr. med. Torsten Straube, Facharzt Neuroradiologie

Die Diagnose einer Demenz wird in Zusammenschau von psychopathologischen und neurologischen Befunden sowie neuropsychologischen Testergebnissen gestellt. Sie ist definiert als das Bestehen einer erworbenen und länger andauernden Beineinträchtigung der kognitiven Funktionen wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Abstraktionsfähigkeit. Ein Teil der Demenzsyndrome ist behandelbar. Mit dem MRI können die Ursachen einer Demenz unterschieden werden durch den Nachweis einer lokalisierten Atrophie z.B. bei der Alzheimer-Demenz oder durch den Nachweis von Infarkten bei dem Vorliegen einer vaskulären Demenz (Arteriosklerose). Letztlich dient das MRI dem Ausschluss weiterer sekundärer Demenzen, wie sie bei einem Hirntumor, einer Encephalitis/Hirnentzündung oder einem Hydrocephalus/Wasserkopf auftreten können. Zum Nachweis von embolischen Hirninfarkten und zur Darstellung der hirnversorgenden Gefäße wird im Rahmen der MRI-Untersuchung routinemässig Kontrastmittel gespritzt. Die MR-Spektroskopie (Untersuchung der biochemischen Struktur des Hirnes im MRI) kann den Untergang von Nervenzellen in Gedächtnisarealen nachweisen, bevor eine Atrophie im MRI-Bild sichtbar wird (Bild 1 und 2).

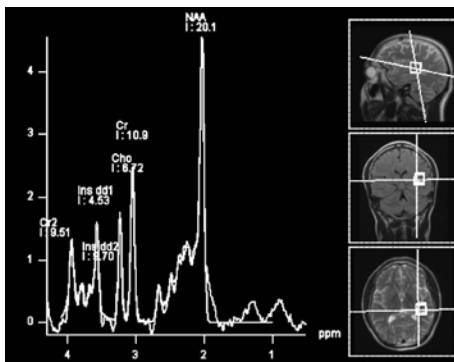
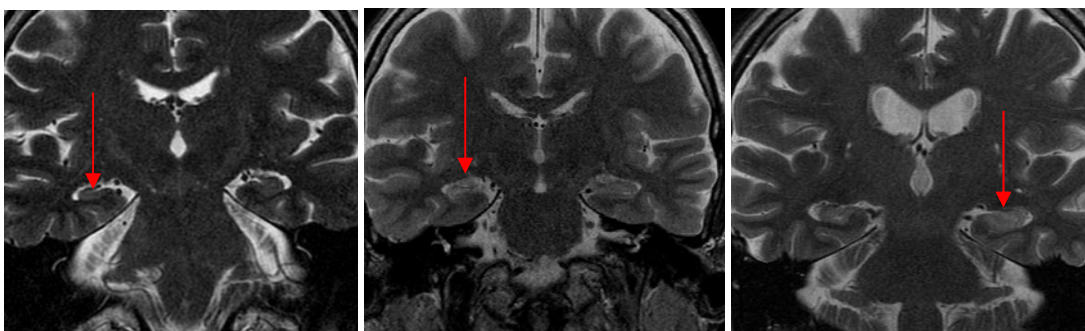


Bild 1: Normales MR Spektrum. Rechts im Bild die Lokalisation des gemessenen Volumens als Referenz. Links im Bild das Spektrum der Metabolite. Für die Demenzdiagnostik wichtigste Marker sind das N-Acetylaspartat als Neuronenmarker (NAA) und das Myoinositol (INS) als Gliosemarker.



Patienteninformation

Bild 2: Der Hippocampus spielt bei der Fragestellung nach demenztypischen Veränderungen eine wichtige Rolle. An dieser Stelle 3 Hippocampuspathologien, die mit einer Volumenab- oder Zunahme einhergehen;

a der Patient hatte eine langjährige Epilepsie; Atrophie des Hippocampus rechts;

b der Patient hatte eine langjährige Epilepsie rechts; Atrophie des Hippocampus rechts mit mesialer Sklerose;

c der Patient stellte sich wegen einer langsamen Zunahme mnestischer Störung vor; Ödem und Schwellung des Hippocampus links bei niedriggradigem hirneigenem Tumor.

Normale Alterung des Gehirnes

Durch das Absterben von Nervenzellen und die Abnahme des Wassergehaltes nimmt im Alter das Hirnvolumen physiologischerweise ab. Wie bei den sonstigen Alterungsprozessen im menschlichen Körper besteht hierbei eine grosse Variationsbreite. Die Hirnvolumenminderung führt im MRI zu einer Erweiterung der äusseren Liquorräume auf Kosten der Hirnrinde und der inneren Liquorräume/Ventrikel auf Kosten des Hirnmarks. Narbenbildungen um die Ventrikel und vereinzelte kleinfleckige Narben des Marklagers (so genannte Gliosen) sind ein typisches Korrelat für die physiologische Alterung der kleinen Hirngefässe (Bild 3).

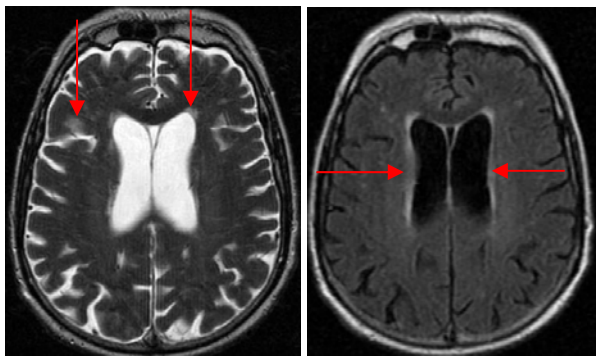


Bild 3: 75 jähriger Patient ohne mnestische Störung. Im MRI altersentsprechende Weite der inneren und äusseren Liquorräume. Lineare supendymale sowie wenige kleinfleckige Gliosen des supratentoriellen Marklagers als Ausdruck einer physiologischen mikrovaskulären Alterung.

Leichte kognitive Störung/mild cognitive impairment (MCI)

Der Begriff leichte kognitive Störung bedeutet eine Einschränkung der Gedächtnisfunktion, ohne dass dadurch die Alltagsbewältigung wesentlich beeinträchtigt ist. Der Befund entspricht einem möglichen Vorstadium der Alzheimer-Demenz. Strukturelle Veränderungen im MRI gibt es nicht. Eine MRI

Patienteninformation

Untersuchung bei dieser klinischen Diagnose dient dem Ausschluss symptomatischer Ursachen wie z.B. unerkannter Hirninfarkte.

Neurodegenerative Erkrankungen (Genetisch bedingter Untergang von Nervenzellen)

Die **Alzheimer-Demenz** (AD) ist die häufigste Demenzerkrankung (Bild 4). Kernsymptomatik ist eine Störung des Neuzeitgedächtnisses, deren strukturelles Korrelat eine Atrophie des medialen Temporallappens, insbesondere des Hippocampus ist. Dieser Anteil der Hirnoberfläche liegt beidseits rotiert an der Innenseite des Temporallappens und misst im zentralen Abschnitt (Corpus hippocampi) 7 mm mit entsprechender Variation. Bei einer beginnenden AD ist diese Variation nicht immer sicher von einer durch die Demenz bedingten Atrophie zu unterscheiden, zumal meist beide Hippocampi betroffen sind. Ein einseitig führender Befall macht die Diagnose im MRI leichter, da es in diesem Fall eine interne Referenz gibt, mit dem die atrophe Seite verglichen werden kann. Sind keine sicheren Atrophien nachweisbar, kann die MR-Spektroskopie eingesetzt werden. Eine Abnahme des N-Acetylaspartats (Marker für Nervenzellen) und eine Zunahme des Myoinositols (Marker für Gliose) gemessen im Gyrus cinguli oder im Hippocampus selbst, sind Indikatoren für eine AD.

Die **Lewy-Body Demenz** (LBD), auch eine der häufigen Demenzformen, hat Ähnlichkeiten mit der AD und mit der Parkinsonerkrankung (auch einer neurodegenerativen Erkrankung, nicht des Kortex, sondern der basalen Kerne). Klinisch liegen entsprechend extrapyramidale Symptome vor, neben den charakteristischen wechselnden Gedächtnisstörungen und visuellen Halluzinationen. Strukturell findet sich im MRI ein im Vergleich zur AD geringeres Ausmass der hippocampalen Atrophie.

Die **frontotemporale Demenz** (FD) fasst mehrere Erkrankungen zusammen, die sich strukturell im MRI durch eine Atrophie des Frontallappens und des vorderen Temporallappens auszeichnen (Bild 5). Die „Picksche Krankheit“ ist zwar der Prototyp der FD, macht aber nur einen kleinen Teil aller FD aus.

Bei einigen **degenerativen Systemerkrankungen** steht eine Demenz mit im Vordergrund.

- Beim **Morbus Parkinson** finden sich keine spezifischen und reproduzierbaren strukturellen Veränderungen im MRI.
- Bei der **progressiven supranukleären Blicklähmung** kommt es zu einer Volumenminderung des Mittelhirnes messbar im Längsdurchmesser.
- Die **kortikobasale Degeneration** führt zu einer prä- und postzentralen Atrophie, gefolgt von Gliosen/Narbenbildungen im zentralen Hirnmantel wie im angrenzenden gyralen Marklager.
- Die **Chorea Huntington** geht mit einer betonten Atrophie des Nucleus caudatus mit entsprechend betonten Frontalhörnern der Seitenventrikel einher.
- Der **Morbus Wilson** führt zu Gliosen in den basalen Kernen, dem Thalamus und dem Mesencephalon.

Patienteninformation

Die beiden letzten Erkrankungen gehen mit einer generalisierten Hirnatrophie einher, was nicht von einer physiologischen Altersatrophy unterschieden werden muss, da die Erkrankungen vor dem 50. Lebensjahr zum Ausbruch kommen.

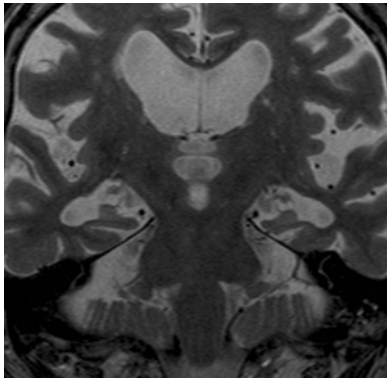


Bild 4: Klinisch liegt eine Demenz vom Alzheimerstyp vor. Im MRI bilaterale schwere Atrophie der Hippocampi auf Höhe des Corpus hippocampi bei generalisierter Hirnvolumenminderung.

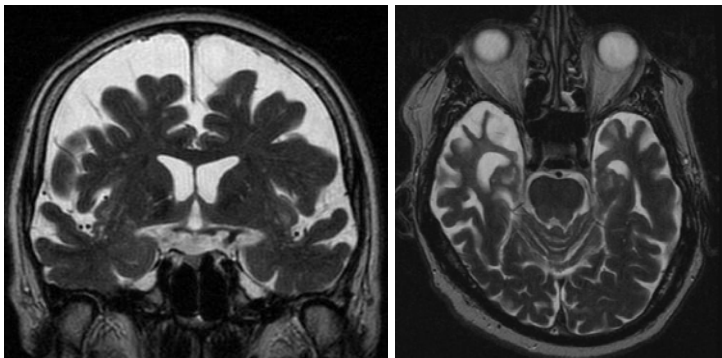


Bild 5: Klinisch Befund einer frontotemporalen Demenz. Im MRI bilateral schwere kortikale Atrophie der Frontallappen und der polaren Temporallappen. Konsekutive Erweiterung des Temporalhornes. Die Hippocampi sind relativ gut erhalten.

Vaskuläre Demenzen (VD)

Cerebrovaskuläre Erkrankungen werden in Erkrankungen der kleinen Gefäße (Mikroangiopathien) und der grossen Gefäße (Makroangiopathien) unterteilt. Beide Angiopathien können jeweils in Form von **multiplen** (lakunären oder territorialen) respektive **singulären** (dann aber strategischen lakunären oder territorialen) Infarkten ein dementielles Syndrom verursachen. Beim MRI werden Durchblutungsstörungen des Gehirnes als Ursache einer Demenz zuverlässig durch eine einmalige Untersuchung nachgewiesen.

Patienteninformation

- Bei der **Multiinfarktdemenz** findet man mehrere grosse kortikale Infarkte; klinisch findet man meistens neurologische Ausfälle.
- Die **thalamische Demenz** wird durch ein- oder beidseitige Ischämien im dorsomedialen Thalamus verursacht.

Bei beiden Mustern muss eine arterielle oder kardiale Emboliequellen bzw. eine Gerinnungsstörung ausgeschlossen werden. Mit dem MRI kann der Zeitpunkt einzelner Durchblutungsstörungen festgelegt werden und gleichzeitig Stenosen der hirnersorgenden Gefässe nachgewiesen und quantifiziert werden.

Die Mikroangiopathie des Gehirnes stellt ein Kontinuum von einzelnen kleinfleckigen lakunären Ischämien (Bild 6) bis hin zu dem konfluierenden, grosse Teile des Marklagers betreffenden Bild einer **subkortikalen arteriosklerotischen Encephalopathie** (Binswanger Erkrankung) dar. Dieses multiple lakunäre respektive konfluierende Muster stellt die häufigste Ursache der VD dar.

Unter einer **gemischten Demenz** versteht man dementielle Syndrome, die klinisch wie radiologisch Symptome einer AD und einer VD zeigen. Im MRI findet sich folglich eine um die Ventrikel konfluierende mikrovaskuläre Schädigungen neben der umschriebenen Atrophie des Hippocampus. Ein solches Mischbild kann auch bei einer besonderen Form der Erkrankung der kleinen Gefässe, der **Amyloidangiopathie** und der AD auftreten (Bild 7). Über die gliotische Schädigung des Marklagers hinaus sind im MRI alte und frische Blutungen im Hirngewebe und an dessen Oberfläche nachweisbar.

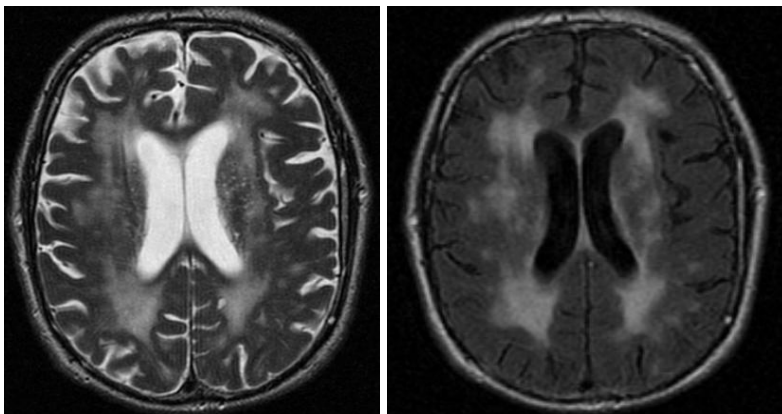


Bild 6: Bilateral konfluierende Gliosen des supratentoriellen Marklagers von frontal bis occipital reichend. Dies ist das häufigste Muster einer vaskulär bedingten Demenz. Es liegen keine embolischen Infarkte vor. Im rechten Bild (FLAIR) sind die subependymalen Läsionen zum Liquor besser abgrenzbar als im T2 gewichteten Bild.

Patienteninformation

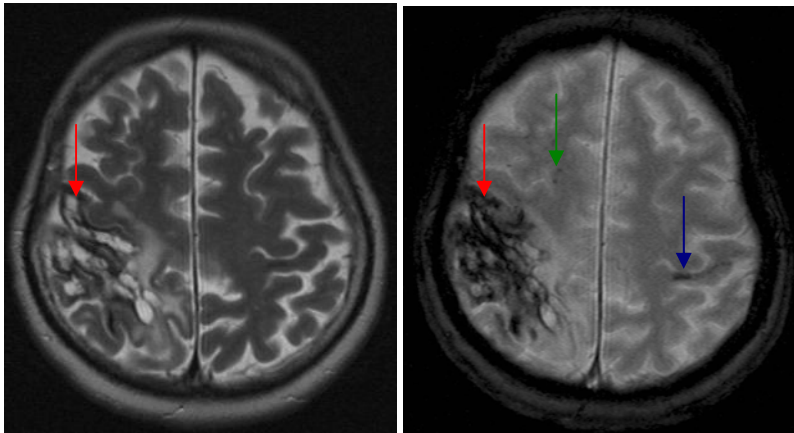


Bild 7: Bild einer Amyloidangiopathie. Die Patientin hatte eine rechts postzentrale und parietale Blutung erlitten. Im MRI sind die verbliebenen narbigen Residuen mit Restblutbestandteilen sichtbar (rote Pfeile). Erst in der T2 FLASH sind alte Blutablagerungen auch im Gyrus postcentralis links (strichförmig) (blauer Pfeil) wie im Gyrus frontalis superior rechts (kleinfleckig) (grüner Pfeil) sicher nachweisbar.

Demenz und Hirntumor

Hirneigene Tumoren können ausnahmsweise eine Demenz verursachen, ähnlich dem Muster einer territorialen Ischämie, wenn z.B. der mediale Hippocampus oder der temporoparietale Assoziationskortex betroffen ist.

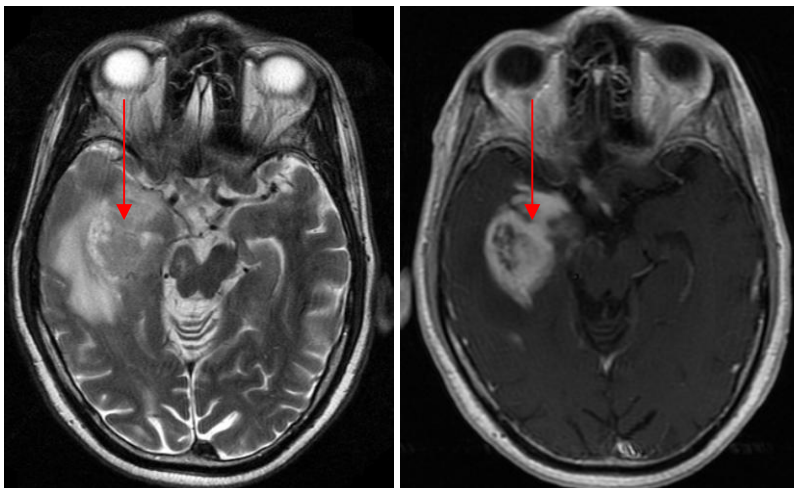


Bild 8: Der Patient stellte sich mit einer progredienten Kurzzeitgedächtnisstörung vor nebst einer beginnenden Halbseitensymptomatik. Im MRI ein rechts temporales Lymphom, welches die Amygdala sowie das Caput hippocampi infiltrierte.

Patienteninformation

Demenz und Entzündung

Demenzen nach Infektionskrankheiten können sich nur ausbilden, wenn als Krankheitsfolge ein Hirndefekt verbleibt. Eine **AIDS-Demenz** kann im Rahmen einer HIV Enzephalitis auftreten. Im MRI findet sich eine konfluierende Schädigung des Marklagers um die Ventrikel in einem symmetrischen Muster. Das direkt subkortikale Marklager wird ausgespart. Wichtig ist die Differenzierung zu opportunistischen Infektionen.

Bei den verschiedenen Varianten der **Creutzfeld-Jakob-Krankheit**, steht klinisch eine Demenz im Vordergrund neben der Mitbeteiligung des pyramidalen, extrapyramidalen und cerebellären Systems. Im MRI findet sich ein Ödem des Hirnmantels, der basalen Kerne und/oder der Thalami. Typischerweise ist in der diffusionsgewichteten Sequenz eine Verminderung der Brownschen Molekularbewegung in den Nervenzellen nachweisbar.

Demenz und Hydrocephalus

Das klassische Bild eines Verschlusshydrocephalus oder eines kommunizierenden Hydrocephalus führt nicht zu einer Demenz. Es ist eine Sonderform des kommunizierenden Hydrocephalus, der **Normaldruckhydrocephalus** (NPH), der sich durch eine Trias von Demenz, Gangstörung und Blasenentleerungsstörung auszeichnet. Im MRI kommt es zu einer triventrikulären Erweiterung; dabei erweitert sich auch das Temporalhorn um den Hippocampus, der selbst nicht atroph ist. Charakteristisches Merkmal ist die Diskrepanz zwischen den eingeeengten hochfrontoparietalen äusseren Liquorräumen und den weiten basalen und Sylvischen Zisternen.

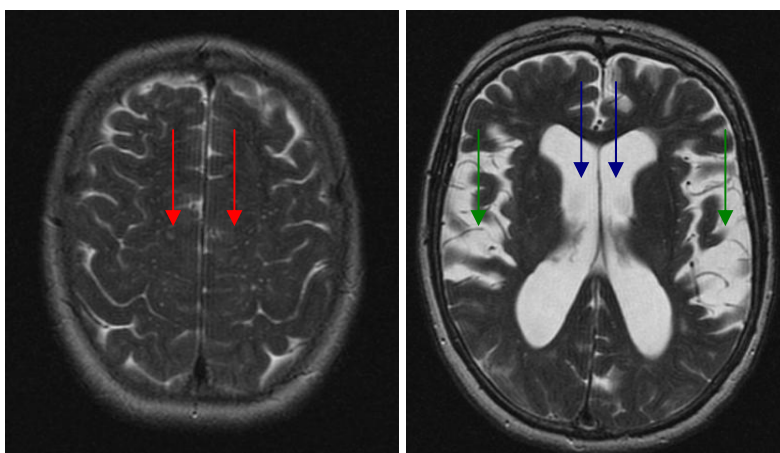


Bild 9: Der Patient stellt sich mit einer Hakim Adams Trias vor (Gedächtnisstörung, Gangstörung, Blasenfunktionsstörung). Im MRI fällt die Diskrepanz zwischen den engen hoch frontoparietalen äusseren Liquorräumen (rote Pfeile) und der Ventrikulomegalie (blaue Pfeile) bei weiten sylvischen Zisternen (grüne Pfeile) auf. Typischer Befund eines Normaldruckhydrocephalus.