

Ergebnisse und Kasuistik

NMR-tomographie in der Diagnostik der Syringohydromyelie

F. Aichner, F. Gerstenbrand, W. Huk und A. Pallua

Neurologische Universitäts-Klinik (Vorstand: Univ.-Prof. Dr. F. Gerstenbrand) Innsbruck und
Neurologische Universitäts-Klinik (Direktor: Univ.-Prof. Dr. R. Fahlbusch) Erlangen-Nürnberg

NMR-tomography in syringohydromyelia: Case report

Zusammenfassung. Bei einem Patienten, bei dem Klinik und bisher übliche Untersuchungsmethoden keinen Zweifel daran ließen, daß eine Erkrankung des Halsmarks vorlag, klärte erst die Kernspin-Untersuchung eindeutig die Ursache, die allerdings bei computertomographischen Untersuchungen ebenfalls als Verdacht geäußert werden mußte: Es handelte sich um eine Cyste bei einer Syringomyelie.

1. Einleitung

Die Symptomatik einer spinalen Läsion erlaubt meist eine exakte topische Zuordnung sowohl in der Höhe der Läsion als auch in ihrer Ausdehnung. Die ätiologische Differenzierung ist trotz des Fortschrittes durch die Computertomographie schwierig geblieben [2, 5, 7, 11]. Nur in Einzelfällen kann durch die Kontrastmittelverwendung intrathekal und/oder auch intravenös auf die Art des zugrundeliegenden Rückenmarkprozesses ein Rückschluß gezogen werden [3, 11, 12]. Die NMR-Methode erlaubt dagegen intramedulläre Prozesse in Lokalisation und Ausdehnung zu erfassen und solide Prozesse von zystischen abzugrenzen [6, 10]. Im Folgenden soll über die klinische Symptomatik und den Verlauf eines Prozesses im Cervicalmark berichtet werden, dessen diagnostische Aufklärung erst durch die Verwendung der Kernspintomographie möglich war.

2. Kasuistik

Der 65jährige männliche Patient hat vor 10 Jahren über die ersten Beschwerden einer Gangstörung im rechten Bein geklagt. Im Verlaufe der nächsten 2 Jahre entwickelte sich bei normaler Kraft eine Gangataxie ebenfalls rechtsseitig betont sowie eine dissoziierte Sensibilitätsstörung links mehr als rechts mit querschnittförmiger Begrenzung in Höhe C4. Auffällig waren pseu-

doathetoide Hyperkinesen an der rechten Hand und eine Pseudoastereognosie. Der Symptomenkomplex hatte in der Folgezeit eine laufende Verschlechterung gezeigt. Die cerebralen Funktionen und auch die Hirnnerven waren ungestört.

Myelographisch konnte eine Bandscheibenprotusion im Bereich des 4. und 5. Halswirbelkörpers nachgewiesen und eine Verengung des Spinalkanales in diesem Bereich festgestellt werden. Aus der laufenden Progredienz und dem myelographischen Befund ergab sich die Indikation zu einer Entlastungslaminektomie als ersten Therapieschritt. Im Laminektomiefeld des 3. und 4. Halswirbelkörpers zeigte das Rückenmark eine Verwölbung der dorsalen Partien mehr auf der rechten Seite, die im Myelogramm nicht erkennbar war. Durch die Inzision der Verwölbung entleerte sich eine glasklar Flüssigkeit. Postoperativ kam es zu einer Besserung der spinalen Symptomatik sowohl der spastischen Symptome aber auch der Sensibilitätsausfälle insbesondere der Tiefensensibilität. In einer 2. Sitzung wurde nach der Cloward'schen Methode die Bandscheibe zwischen 4. und 5. Halswirbelkörper ausgeräumt und die vorgewölbten, verknöcherten Bandscheibenstrukturen soweit als möglich entfernt. Postoperativ verblieben neben den spinalen Symptomen ausgeprägte pseudoathetische Hyperkinesien der Finger aber auch der Zehen und eine Pseudoastereognosie. Vorderhornzellsymptome in dem entsprechenden Segmentbereich ließen sich nicht feststellen.

Das geschilderte Symptomenbild zeigte bei engmaschiger neurologischer Kontrolle eine laufende Besserungstendenz, die etwa ein Jahr nach der Operation anhielt. Bis heute sind die motorischen Störungen und dissoziierten Sensibilitätsausfälle gleich geblieben. Die Willkürbewegungen sind in ihrer Kontinuität allerdings vermindert. Die Tiefensensibilitätsstörungen haben sich in den letzten Jahren etwas intensiviert. Sie sind im Finger- und Zehenbereich rechts hochgradig, links geringer gestört. Der Gang ist stark ataktisch und muß visuell kontrolliert werden. Die Nackenmuskulatur, die Halswirbelsäule wurde stark funktionseingeschränkt. Seit ca. 3 Jahren sind 4 Attacken eines pseudomeniären Zustandsbildes mit starkem Drehwindel, leichter Übelkeit aufgetreten, die jeweils eine Stunde anhielten. Die bulbären Hirnnerven blieben ungestört, auch die absteigende Trigemäus- und Vestibulariswurzel zeigten keine Läsionssymptome.

Bei den radiologischen Kontrollaufnahmen der Halswirbelsäule zeigte sich eine Verblockung des 4. und 5. Halswirbelkörpers, bei deutlicher Verengung des Wirbelspaltes in diesem Bereich, sowie der Zustand nach einer Laminektomie zwischen Halswirbelkörper 4 und 5.

Die Computertomographie des Schädels und der Halswirbelsäule (Siemens DR2) bis HWK 6 ergab eine basilare Impression mit Darstellung des Atlas in der Ebene des Os occipitale. Die hintere Schädelgrube zeigte eine deutliche Beengung mit einem kleinen 4. Ventrikel und dem Fehlen der Cisterna cerebelli-medullaris. Der Tentoriumsehltz zeigte sich gespreizt, die Cisterna ambiens war beidseits beengt. In der Schichtung

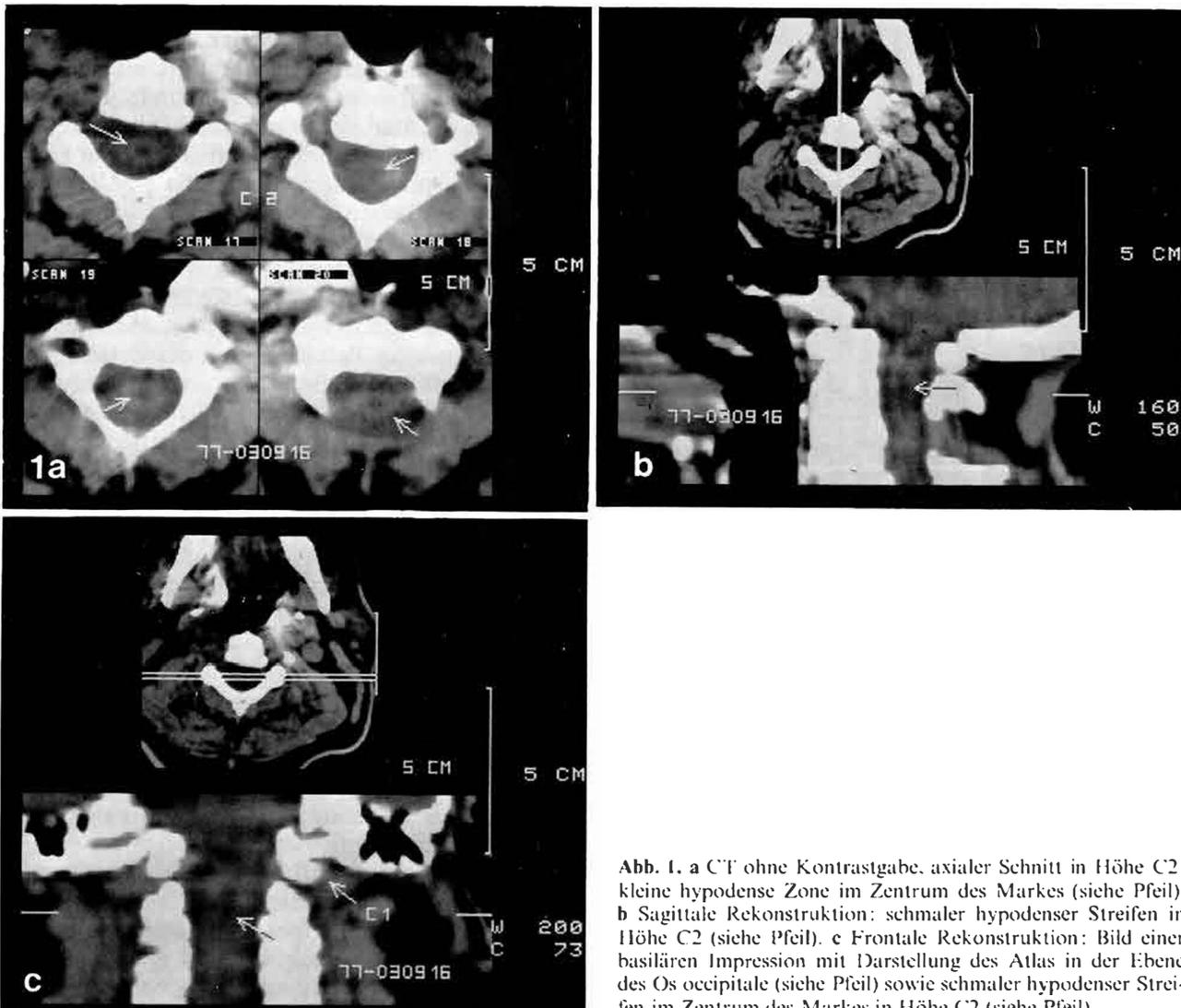


Abb. 1. a CT ohne Kontrastgabe, axialer Schnitt in Höhe C2: kleine hypodense Zone im Zentrum des Markes (siehe Pfeil). b Sagittale Rekonstruktion: schmaler hypodenser Streifen in Höhe C2 (siehe Pfeil). c Frontale Rekonstruktion: Bild einer basilarären Impression mit Darstellung des Atlas in der Ebene des Os occipitale (siehe Pfeil) sowie schmaler hypodenser Streifen im Zentrum des Markes in Höhe C2 (siehe Pfeil)

der HWS zeigte das Rückenmark in Höhe C1 und C2 eine ca. 2 mm messende hypodense Zone (Abb. 1a–c). Eine intrathekale Kontrastmittelapplikation konnte nicht durchgeführt werden, so daß keine Differenzierung zwischen einer Zystenbildung und einem soliden Rückenmarkprozeß erfolgen konnte.

Bei der Untersuchung mit dem Magnetom der Firma Siemens mit einer Feldstärke von 0,35 Tesla wurden Sagittal- und Frontalschnitte des craniocervicalen Überganges mit Darstellung des Pons und des oberen Halsmarkes durchgeführt [9]. Es wurden dabei Aufnahmen mit verschiedenen Bildtechniken und Bildparameterkombinationen angestrebt, um aus dem unterschiedlichen Verhalten der krankhaften Strukturen in Abhängigkeit vom Abbildungsmodus eventuelle artdiagnostische Rückschlüsse ziehen zu können [8]. Im vorliegenden Fall war vor allem zu entscheiden, ob ein Tumor oder eine zystische Raumforderung vorlag.

Die Abbildungen 2a und b zeigen eine längsovale, scharf begrenzte kleine Zone verminderten Resonanzsignals in Höhe HWK I/II, die etwas dorsal der Mitte gelegen ist und die rückwärtige Oberfläche des Markes etwas vorwölbt. Die nach caudal anschließende streifige Veränderung in der Mittel des Markes läßt an eine tiefer reichende zarte Höhlenbildung denken.

Der Hauptbefund in Höhe HWK I/II und der dunkle Streifen nach caudal zeigen in den Abbildungen die gleiche Signalstärke wie Liquor. Bei dem Impulsabstand der Bilder von $R = 400$ msec. ist dies auch von Tumoren mit verlängerten Relaxa-

tionszeiten zu erwarten. Nach den bisherigen, erst an einer kleinen Fallzahl gewonnenen Erfahrungen erscheinen Gliome bei verlängerter Repetitionsrate (etwa 1500–2000 msec) weiß, während sich liquorartige Flüssigkeiten wegen ihrer sehr langen Relaxationszeit weiterhin dunkel abbilden [4]. Eine derartige Abbildung konnte jedoch wegen der damit verbundenen sehr langen Meßzeit nicht gewonnen werden.

Die Diagnose einer Zyste ist jedoch nur bei diesem eindeutigen liquorähnlichen Verhalten mit hoher Wahrscheinlichkeit zu stellen. Bei andersartiger chemischer Zusammensetzung des Zysteninhaltes ändert sich auch dessen Resonanzverhalten und eine Unterscheidung von Tumor und Zyste ist dann nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse nicht mehr möglich.

Diskussion

Die Analyse der komplexen Symptomatik des vorliegenden Falles, des Operationsbefundes, des Krankheitsverlaufes und der Bildbefunde der apparativen Diagnostik lassen folgende Schlüsse zu: Primär liegt eine Erkrankung des Halsmarkes mit Ausbildung zystischer Hohlräume vor, die sich durch das Symptomenbild eines Brown-Séquard-Syndroms mit oberer Begrenzung bei C4 topisch

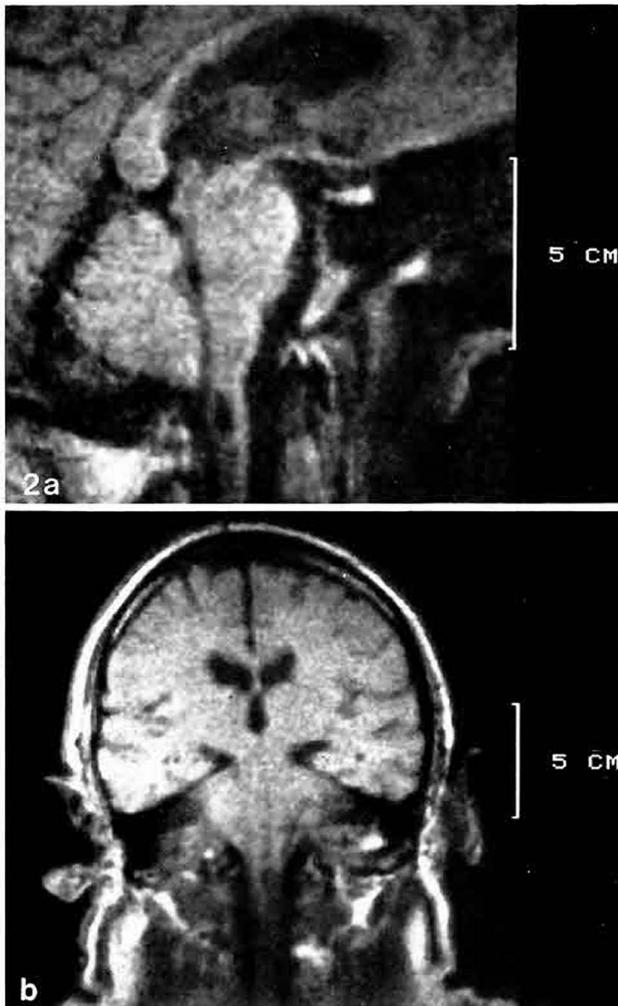


Abb. 2a und b. NMR Sagittal (a)- und Frontal (b)-Schnitt durch den Hirnstamm und das obere Halsmark. Längsvaler scharf begrenzter, raumfordernder Prozeß in Höhe HWK I/II mit liquorähnlicher Signalintensität; nach kaudal anschließender, medialer Streifen ebenfalls verminderten Resonanzsignals (s. Text). Spin-Echosequenz: Impulsabstand R 400 msec, Auslöseverzögerung d 45 msec

gut zuordnen lassen. Röntgenaufnahmen und Myelogramm hatten die Verengung des cervicalen Spinalkanales und eine Bandscheibenprotusion in Höhe HWK IV, V ergeben und auf eine cervicale Myelopathie hingewiesen. Die Operation erbrachte das Vorliegen einer intramedullären Zyste, welche die Oberfläche des Markes vorwölbte und eine glasklare Flüssigkeit enthielt. Nach der operativen Entleerung ist es zu einer schlagartigen Besserung der neurologischen Symptomatik gekommen, wobei neben der Zystenentleerung auch die Beseitigung der äußeren Raumbegrenzung durch die Laminectomie von Bedeutung sein kann.

In der Folgezeit ist es zu keiner wesentlichen Veränderung der Restsymptome des Brown Séquard Syndroms mit oberer Begrenzung C4 gekommen. Weitere Beschwerden, die für eine Schädigung des Cervicalmarkes oder der Medulla oblongata sprachen, sind nicht in Erscheinung ge-

treten. Zur Festigung der Verdachtsdiagnose einer Läsion im obersten Cervicalmark, wie sie CT-Kontrollen zeigten, wurde die NMR-Untersuchung durchgeführt. Nach dem CT-Befund, der auch ohne Kontrastmittelgabe aufgrund seiner Gestalt und Dichte für das Vorliegen einer Zyste in Höhe HWK I, II spricht, deuten auch die NMR Bilder auf einen zystischen Prozeß hin, der wie bei der tiefergelegenen Zyste die Rückenmarkskontur verwölbt. Dieser Schluß ist aus dem NMR-Erscheinungsbild der Läsion erlaubt auch ohne den positiven Nachweis liquorgleicher Relaxationszeiten, da T_1 und T_2 mit der Beschaffenheit des Zysteninhaltes veränderlich sind und bei kleinen Zysten zudem ein Teilvolumeneffekt zu berücksichtigen ist.

Die Annahme einer cranial gelegenen 2. Zyste wird auch gefördert durch den operativen Nachweis einer tiefergelegenen Zyste, durch den Krankheitsverlauf und durch die streifige Struktur in der Mitte des Halsmarkes, wie sie auch bei Syringomyelic gesehen werden kann. Ob es sich bei der Zyste in Höhe HWK I, II um eine echte Neubildung handelt, oder um eine in der Folge der Operation eingetretene Abflußbehinderung im Bereich der caudalen Zyste oder dem möglichen Verbindungskanal mit reaktiver Ausweitung, kann nicht entschieden werden. Auch ist ein kleinerer tumoröser Prozeß noch nicht mit Sicherheit ausgeschlossen, wenn er auch aufgrund des Krankheitsverlaufes unwahrscheinlich ist.

Der vorliegende Fall ist geeignet, die diagnostischen Möglichkeiten der NMR bei intramedullären Prozessen aufzuzeigen, auch wenn die technischen Bedingungen noch nicht in jeder Hinsicht optimiert sind. Von besonderer Bedeutung ist dabei die direkte Messung sagittaler und frontaler Schnitte, welche eine Übersichtsdarstellung des Rückenmarkes erlaubt, ähnlich der Myelographie. Anders als diese ist die NMR jedoch zudem in der Lage, Strukturveränderungen des Markes selbst aufzuzeigen, die noch nicht zu einer Erweiterung des Markquerschnittes geführt haben. Ähnliche Erfahrungen haben sich auch bei der NMR-tomographie des Hirnstammes ergeben [1, 14]. Die Röntgen-Computertomographie birgt bei medullären Prozessen eine nicht geringe Gefahr falsch negativer Befunde, wenn nicht eine eindeutige Symptomatik einen exakten topographischen Hinweis auf die zu untersuchende Höhe gibt, so daß die axialen Schichten, die ja mit der CT nur möglich sind, den Krankheitsherd auch treffen. Die Möglichkeit sagittaler und frontaler Rekonstruktionen aus axialen Bildern ist bei der CT durch die nicht unerhebliche Strahlenbelastung eingeschränkt, welche eine derartige Untersuchung über einen längeren Rückenmarksabschnitt bedeutet.

Die NMR ermöglicht daher erstmals eine direkte „Myelographie“ ohne die Anwendung von Kontrastmitteln und ionisierenden Strahlen. Die

hohe Weichteildifferenzierung und die bereits jetzt erreichte räumliche Auflösung des Verfahrens versprechen rasche und sichere Befunde, die in vielen Fällen den bisherigen Methoden überlegen sind und für therapeutische Schlüsse ausreichen.

Literatur

1. Aichner F, Gerstenbrand F (1983) NMR-tomographie beim Locked in Syndrom. *Neuropsychiatr Clin* 2: 153–159
2. Bonafé A, Ethier R, Melancon D, Bélanger G, Peters T (1980) High resolution computed tomography in cervical syringomyelia. *J Comput Assist Tomogr* 4:42–47
3. Bonafé A, Manellé Cl, Espagno J, Guiraud B, Rascol A (1980) Evaluation of syringomyelia with metrizamide computed tomographic myelography. *J Comput Assist Tomogr* 4: 797–802
4. Bydder GM, Steiner RE, Young HR, Hall AS, Thomas DJ, Marshall J, Pallis CA, Legg NJ (1982) Clinical NMR imaging of the brain: 140 cases. *AJR* 139: 215–236
5. Di Chiro G, Axelbaum SP, Schellinger D, Twigg III, Ledley RS (1975) Computerized axial tomography in syringomyelia. *N Engl J Med* 292: 13–16
6. Einsiedel VH (1982) The potential value of NMR tomography in intraspinal pathology. Vorträge im Rahmen des 12. Symposium Neuroradiologicum, Washington D.C.
7. Forbes WSTC, Isherwood I (1978) Computed tomography in syringomyelia and the associated Arnold-Chiari Type I malformation. *Neuroradiology* 15:73–78
8. Huk W, Heindel W, Deimling M, Stetter E (1983) Nuclear magnetic resonance (NMR). Tomography of the central nervous system: Comparison of two imaging sequences. *J Comput Assist Tomogr* 7:468–475
9. Loeffler W, Oppelt A (1981) Physical principles of NMR tomography. *Eur J Radiol* 1:338–344
10. Modic MT, Weinstein MA, Pavlicek W et al (1983) Nuclear magnetic resonance imaging of the spine. *Radiology* 148:757–762
11. Resjo MI, Harwood Nash DC, Fitz CR, Chmang S (1979) Computed tomographic metrizamide myelography in syringohydromyelia. *Radiology* 131:405–407
12. Peterson H, Harwood-Nash DCF (1982) CT and myelography of the spine and cord. Springer, Berlin Heidelberg New York
13. Rinaldi I, Kopp JE, Harris Jr. WO, Reagan TJ, Murphy D (1978) Computer assisted tomography in Syringomyelia. *J Comput Assist Tomogr* 2:633–635
14. Young IR, Burl M, Clarke GJ et al (1981) Magnetic resonance properties of hydrogen: Imaging the posterior fossa. *AJR* 137:895

Dr. F. Aichner
Neurologische Universitätsklinik
Anichstraße 35
A-6020 Innsbruck