

Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: 26 (1990)

Heft: 11

Artikel: MRI des Bewegungsapparates

Autor: Grauer, Walter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-930194>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MRI des Bewegungsapparates

Originalbeitrag von Dr. med. Walter Grauer*

Seit ihrer Entdeckung durch F. Bloch und E. Purcell im Jahre 1946 werden die magnetischen Kernresonanzverfahren in der Chemie und Physik zur Aufklärung der Strukturen von Molekülen und Kristallgittern, zur Analyse von chemischen Lösungen und für Untersuchungen des Ablaufs von chemischen Reaktionen eingesetzt.

Seit 1972 sind Techniken in Entwicklung, die eine räumliche Zuordnung der Magnetresonanzsignale innerhalb der untersuchten Strukturen zulassen. Doch erst mit dem Bau von grossen Ganzkörpermagneten konnten diese Verfahren in der Medizin am Menschen angewendet werden.

IV. MRI der Wirbelsäule:

Die Untersuchungen der Wirbelsäule sind nach den Schädeluntersuchungen die zweithäufigsten Indikationen zur Magnetresonanztomographie (MRI). Während die konventionellen Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule nur die knöchernen Strukturen darstellen können, erlaubt die Computer-Tomographie zusätzlich die Darstellung gewisser Körperweichteile.

Nur die Magnetresonanztomographie ist jedoch in der Lage, ohne intrathekale Kontrastgabe die lebenswichtigen Strukturen des Rückenmarks und der intrathekalen Nervenwurzeln darzustellen. Damit ist die MRI der Wirbelsäule immer dann

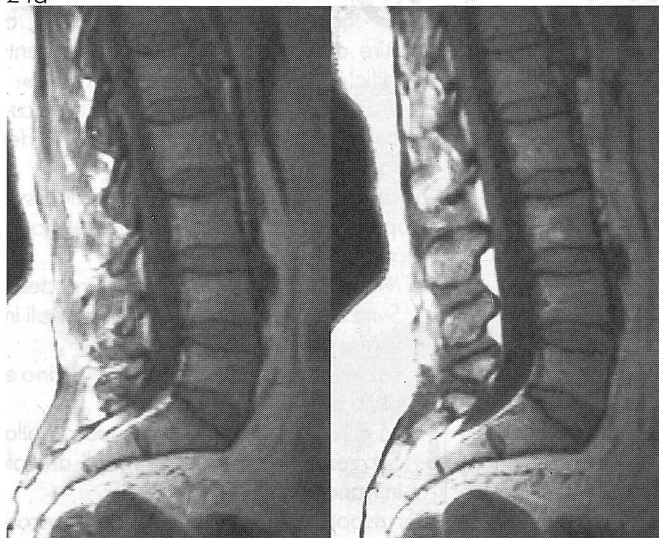
*Medizinisch Radiodiagnostisches Institut, Zürich
Nr. 9/90 (1. Teil) MRI der Körperweichteile
Nr. 10/90 (2. Teil) MRI der grossen Gelenke
Nr. 11/90 (3. Teil) MRI der Wirbelsäule

die Untersuchung der ersten Wahl, wenn diese Strukturen untersucht werden müssen. Auch die übrigen Weichteile können mit dieser Methode besser als mit jeder anderen bildgebenden Technik abgegrenzt werden. An einigen Beispielen möchte ich Ihnen die Untersuchungstechnik der Magnetresonanztomographie im Bereiche der Wirbelsäule demonstrieren.

Wie in den übrigen Körperregionen ist es notwendig, dass der Patient während der ganzen Untersuchungsdauer absolut ruhig liegt. Die Regionen der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule werden jeweils getrennt auf speziellen Oberflächenspulen untersucht. Die Untersuchung jeder Region dauert mit der notwendigen Patienteninstruktion und -lagerung 30 bis 60 Minuten, die kunstgerechte Untersuchung der ganzen Wirbelsäule dauert somit über 1 bis 2 Stunden! Meistens besteht jedoch aufgrund der Beschwerden des Patienten und der klinischen Zeichen eine exakte Fragestellung, so dass in der Regel nur eine Wirbelsäulenregion untersucht werden muss.

(Fortsetzung siehe Seite 13)

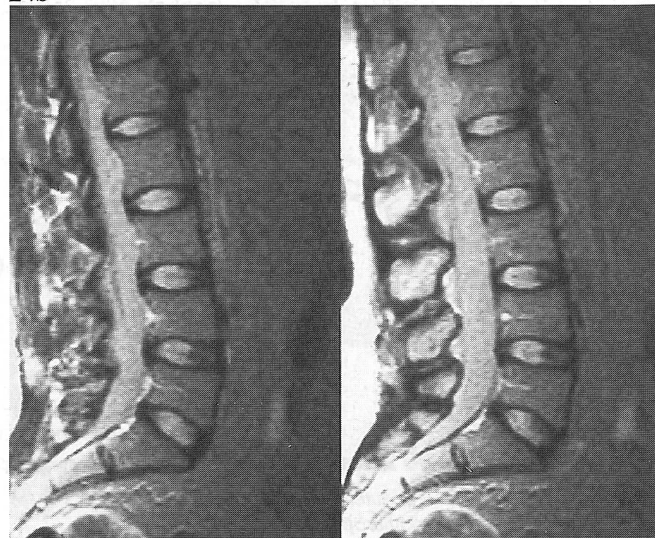
24a



Abbildungen 24a, b:

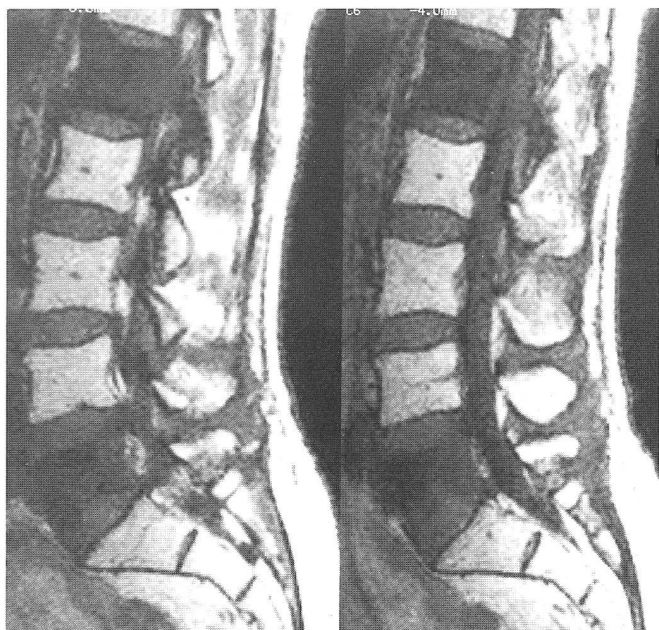
20-jähriger Mann: Normale Anatomie der Lendenwirbelsäule, sagittale Schichtaufnahmen. In Abbildung 24a (T1-Bild) zeigt das Fettgewebe eine hohe Signalintensität (weiss), Knochenmark und Bandscheiben intermediär (grau), Wasser (Liquor im Dural sack) und corticaler Knochen geringes Signal (dunkel bzw. schwarz). In Abbildung 24b (T2-Bild) stellen sich wasserhaltige

24b



Strukturen (Liquor und Bandscheiben) mit hohem Signal (weiss oder hell) dar.

Der Patient liegt während der Untersuchung auf einer sogenannten Oberflächen-Empfangsspule, spulennahe Strukturen werden signalintensiver abgebildet als spulenterne. Deshalb erscheint das Fettgewebe über dem Rücken signalintensiver (weisser) als die übrigen Gewebe (und als das tiefer liegende Fettgewebe).



25

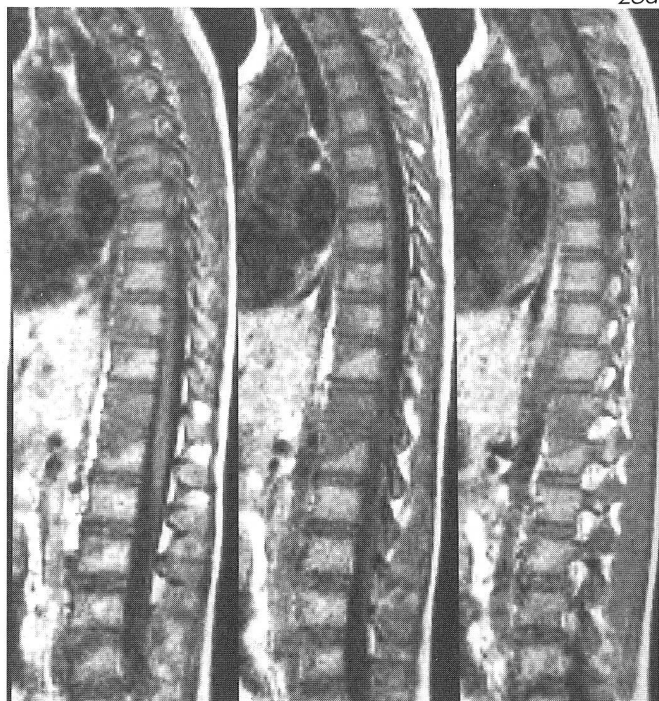
Abbildung 25:

66-jährige Patientin mit metastasierendem Mamma-Carcinom. MRI: T1-gewichtete sagittale Schichtaufnahmen der Lendenwirbelsäule. Das Knochenmark der 1. und 5. Lendenwirbelkörper zeigt eine weitgehende Signalauslöschung. Tumorgewebe hat in diesen Wirbeln das in diesem Alter fettreiche, deshalb normalerweise signalgebende Knochenmark ersetzt. Die Strukturen um die Wirbelkörper sind nicht tumorbefallen.

Diagnose: metastasierendes Mamma-Carcinom.

Wirbelkörpermetastasen LWK 1 und 5.

26a

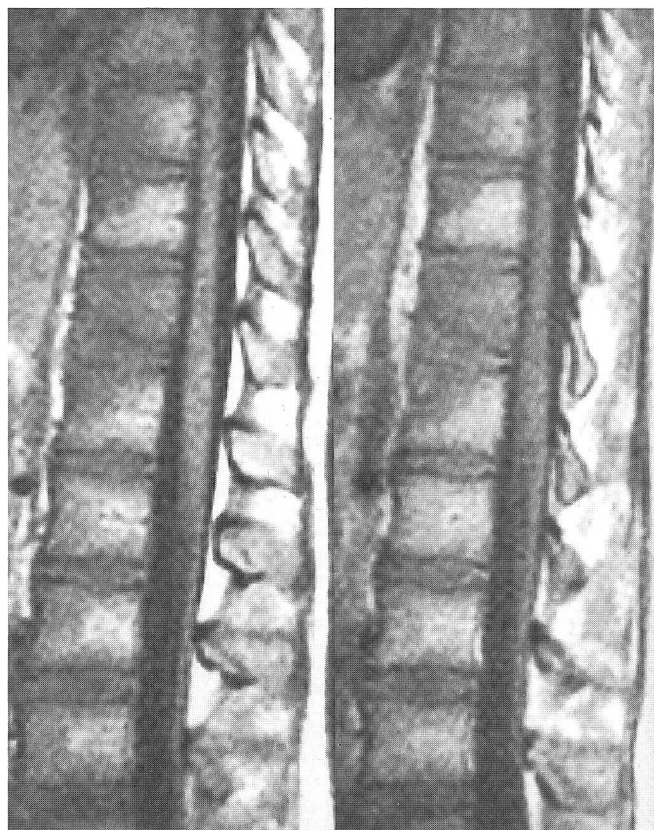


Abbildungen 26a-c:

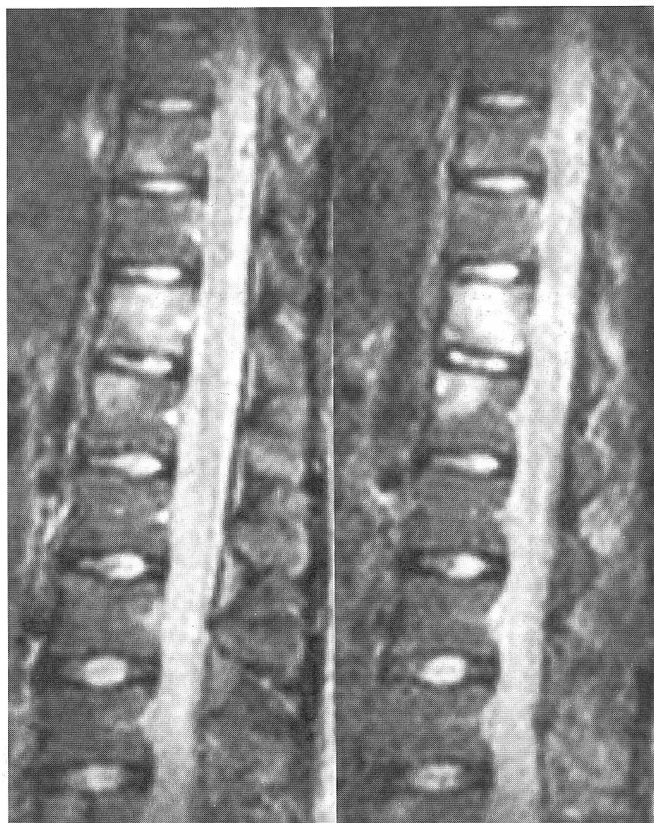
17-jährige Patientin mit unklaren, massiven, in beide Oberschenkel ausstrahlenden Rückenschmerzen. Bisherige Abklärung mit Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule und Skelettszintigraphie negativ.

Psychiatrische Behandlung erfolglos!

Zuweisung wegen invalidisierender Schmerzen zum Tumorausschluss.



26b



26c

MRI: Sagittale T1- (a, b) und T2-gewichtete Schichtaufnahmen, diese zeigen eine eindeutige pathologische Signalveränderung in BWK 11/12, Signal-Abschwächung in T1 und -Anhebung in T2-Technik: entsprechend einer Entzündung mit Ödem des Knochenmarkes und der betroffenen Bandscheibe.

Diagnose: Spondylitis BWK 11/12

Therapie: Ruhigstellung, Antibiotica.



27a



27b



Abbildung 27a, b:

42jährige Patientin klagt über Kältegefühl und Schwäche in beiden Beinen. Die Beschwerden traten während des Sommers anfallsweise, vor allem beim Tennisspielen auf und haben sich jeweils angeblich wieder spontan gebessert, keine Rückenschmerzen.

Abklärung in Universitätsspital, Verdacht auf Borreliose Infekt nach Zeckenbiss, entsprechende Antibioticatherapie ohne Erfolg.

Zuweisung zum Ausschluss einer multiplen Sklerose oder eines thorakalen Tumors.

MRI: Sagittale T1- und T2-gewichtete Schichtaufnahmen der BWKS. Grosse mediolaterale Diskushernie BWK 8/9 links mit hochgradiger Kompression des thorakalen Rückenmarkes. (MRI-Schädel unauffällig).

Therapie: Operation.

Abbildungen 28a, b:

81jähriger Patient mit leichter Paraspastik, Röntgenbilder HWS: Verdacht auf cervikale spinale Stenose.

Zuweisung zur präoperativen Abklärung durch Orthopäden.

MRI: Sagittale T1- und T2-gewichtete Aufnahmen der HWS.

Hochgradige Stenose des cervikalen Spinalkanals im Bewegungssegment HWK 3/4 bei schweren degenerativen HWS-Veränderungen. Kompression des cervikalen Markes. Blockwirbel HWK 6–BWK 1.

Therapie: Operation der ossären cervikalen Stenose.



28a



28b

B ERÜHMTE RHEUMAPATIENTEN

Welcher Art die rheumatische Erkrankung von Wolfgang Amadeus Mozart war, ist noch immer Gegenstand vieler Vermutungen.

Ob Mozart an einem rheumatischen Entzündungsfieber, an einer Nierenkrankheit oder an einer Vergiftung gestorben ist – oder vielleicht gar an der ärztlichen Behandlung selbst – wir werden es bei der Spärlichkeit und Ungenauigkeit der zeitgenössischen Quellen kaum je genau wissen. In den amtlichen Dokumenten wird «hitziges Frieselfieber» als Todeskrankheit angegeben. Dieser landläufige Begriff kann relativ einleuchtend als rheumatisches Fieber gedeutet werden, nicht zuletzt weil bei Mozart schon in der frühesten Kindheit Krankheiten festzustellen sind, die auf eine rheumatische Genese schliessen lassen.

Hinweis auf Gelenkrheumatismus gibt uns ein Brief von Vater Leopold Mozart (15.11.1766), in dem er eine Erkrankung des 10jährigen Wolfgangers beschreibt: «Er konnte auf keinen Fuss stehen; keinen Zehen und keine Knie bewegen; kein mensch dürfte ihm auf die Nähe kommen, und er konnte 4 Nächte nicht schlafen. das nahm ihn sehr mit, und setzte uns um so mehr in sorgen, weil immer, sonderlich gegen die nacht Hitze und Fieber da waren».

Genau dieselbe Krankheit war beim Wolfgangerl, nach Aussage des Vaters, schon rund 4 Jahre zuvor aufgetreten, «so, dass man die Blattern fürchten musste: und dass sich am Ende durch die Füße hinaus zog, an dem er schmerzen klagte...»

Wirksamkeit und hervorragende Hautverträglichkeit machen Dolo-



Wolfgang Amadeus Mozart (1756–1791)

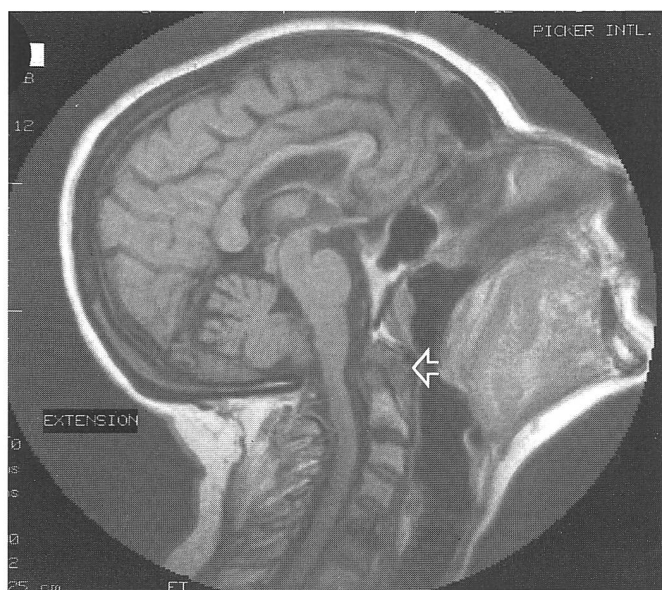
Arthrosenex zum bewährten topischen Antirheumatikum bei Arthrose, Weichteilrheumatismus, Lumbago und Ischias.

Zusammensetzung:
2-Hydroxyäthylsalicylat 12,5 g, Heparin-Na.
10000 I. E., Camphora 1,0 g
Detailinformationen siehe Arzneimittelkompendium
der Schweiz.

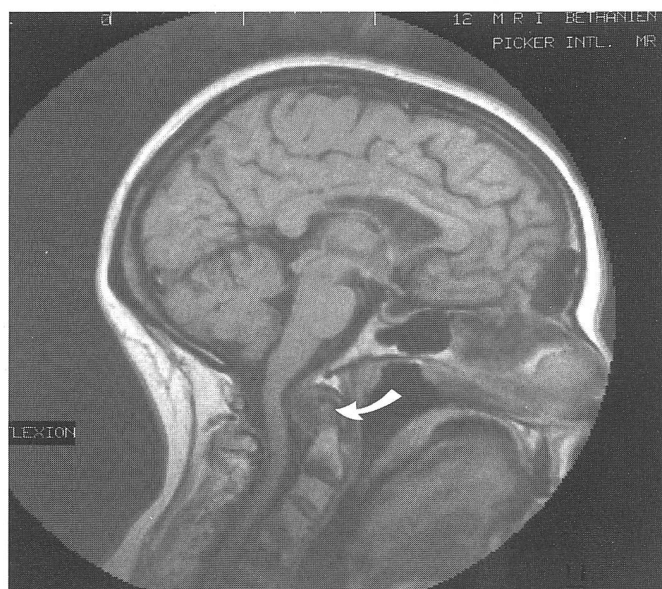
**dolo-
arthrosenex®**
Die bewährte Rheumatherapie.



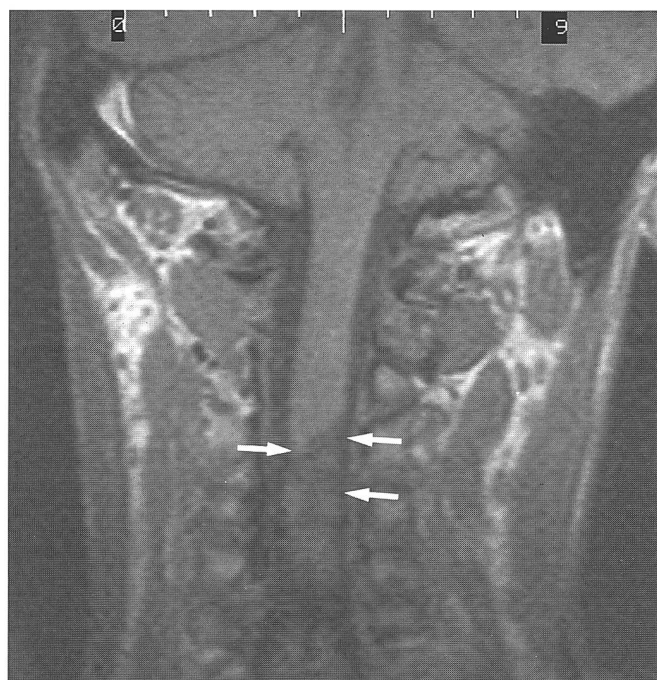
A-H-ROBINS
(Schweiz) 6300 Zug



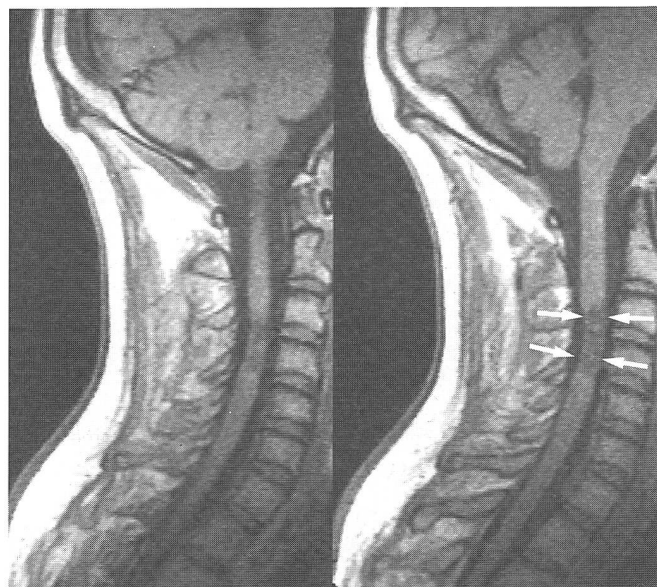
29a



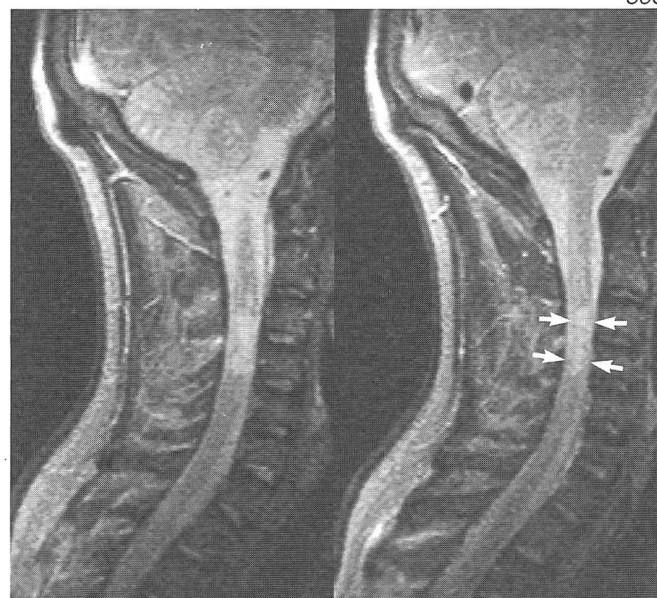
29b



30a



30b



30c



Abbildung 29a, b:
63jährige Patientin mit seropositiver Polyarthrit. Fortgeschrittenes Stadium der Erkrankung mit schweren deformierenden Gelenkveränderungen. Radiologische Instabilität im Kopf-Hals-Übergang (atlanto-dentale Instabilität).

MRI: Sagittale T1-gewichtete Funktionsaufnahmen der HWS in Reklination-Extension (a) und Inklination-Flexion (b). Um den Dens axis lässt sich eine massive Weichteilschwellung mit zentraler Flüssigkeitsansammlung nachweisen (Pfeil). Dabei handelt es sich um entzündliches Gewebe im Sinne einer arthritischen Gelenkschwellung (Pannus und Gelenkerguss).

Diagnose: chronische Polyarthrit mit Befall des atlanto-dentalen Gelenkes. Atlanto-dentale Instabilität.

Therapie: Operation mit craniocervicaler Arthrodesse.

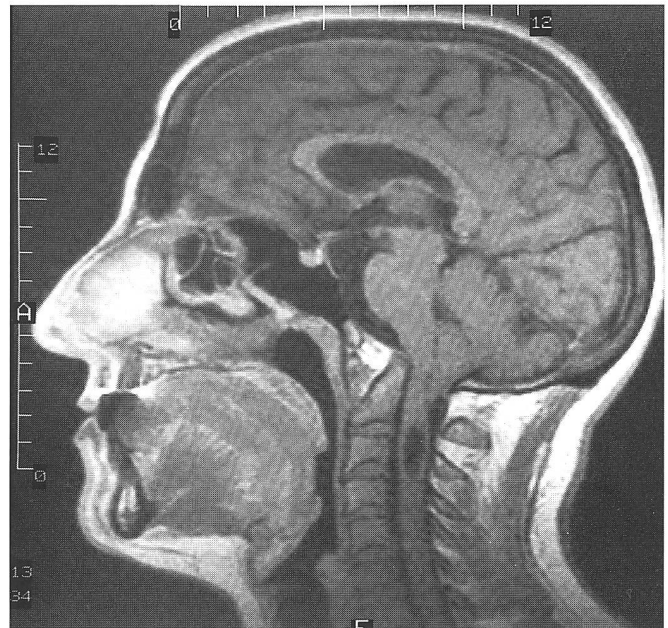


31

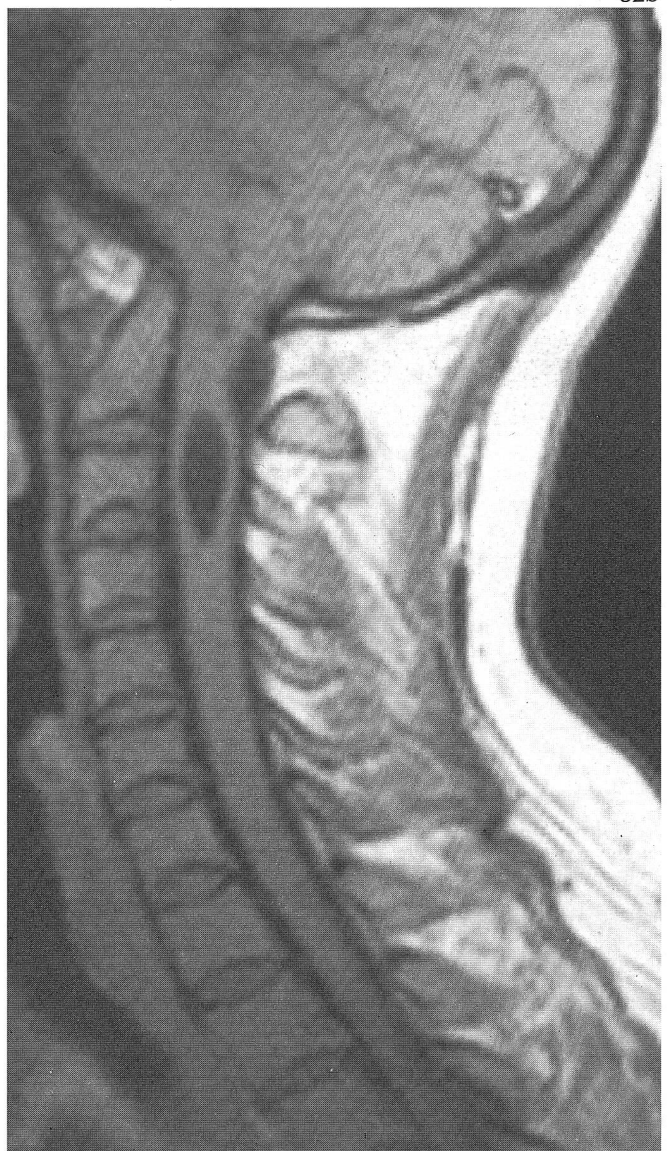
Abbildung 31:
23-jähriger Patient mit Schleudertrauma der HWS vor 2 Jahren. Sensible Störungen in beiden oberen Extremitäten, motorische Parese des M. deltoideus rechts seit einem Jahr.
MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahme der HWS. Spindelförmige zentrale, zystische Erweichung im Halsmark auf Höhe von HWK 6/7. Eng angelegter cervikaler Spinalkanal.
Diagnose: Posttraumatische Syrinx C 6/7 nach HWS-Schleudertrauma bei kongenital engem cervikalen Spinalkanal.
Prognose: ungewiss, häufig progrediente Lähmungserscheinungen.
Therapie: primär konservativ, unterstützende Physiotherapie. Bei progredienter Lähmung operative Shunt-Drainage der Syrinx.



Abbildung 30a-c:
27-jähriger Patient: Querschnittssyndrom C5 nach Sturz in ein Seil bei der Arbeit (Strangulation). Abklärung mit Röntgen-HWS, Myelographie und Myelo-Computertomographie unauffällig. Zuweisung zur Beurteilung des cervikalen Rückenmarkes.
MRI: Coronale und sagittale T1- und sagittale T2-Schichten der HWS. Umschriebene und ausgedehnte Myelopathie (Substanzdefekt des Rückenmarkes nach Durchblutungsstörung, Quetschung oder Zerrung) auf Höhe von HWK 3/4 (Pfeil). Unauffällige Darstellung der Wirbel- und Bandstrukturen und der cervikalen Bandscheiben.
Diagnose: Myelopathie des cervikalen Markes C 3/4 nach Strangulation.
Prognose: Da das Rückenmark funktionell praktisch durchtrennt ist, und lokal nur ein zystischer Substanzdefekt vorliegt, ist keine Heilung möglich.
Therapie: unterstützende Physiotherapie bei tetraspastischer Lähmung.



32a



32b

Sport

Das Hobby

Stumpfe Traumen:
Prellungen
Zerrungen
Verstauchungen

Die Verletzungen

DMSO
+ *Heparin*

Die Wirkstoffe

kassenzulässig

Dolobene® Gel

wirkt schnell und intensiv in die Tiefe

Zusammensetzung

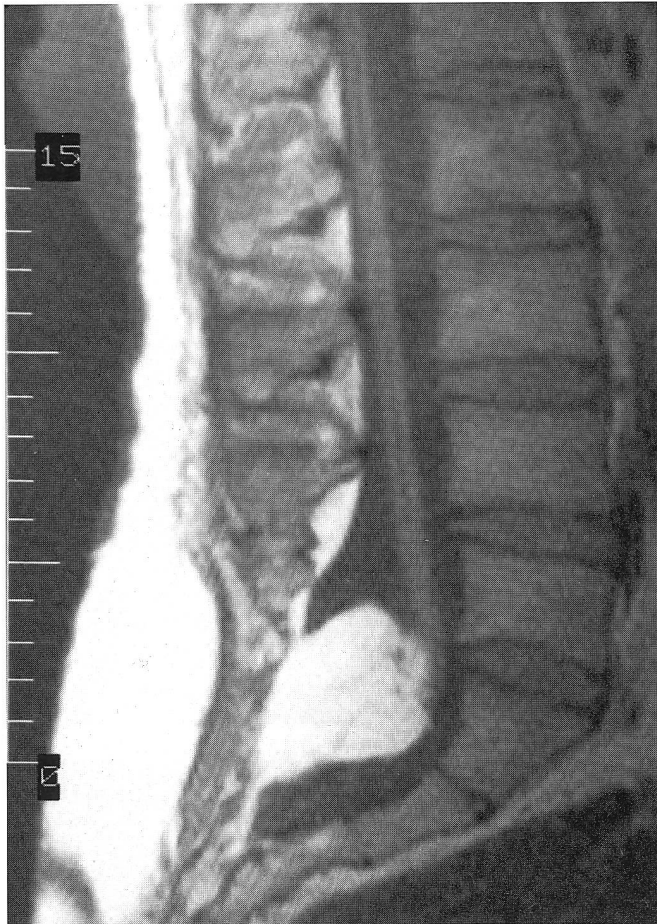
1 g Gel enthält:
Heparin-Natrium 500 I.E.
Dimethylsulfoxid (DMSO) 150 mg
Dexpanthenol 25 mg

Tuben zu 50 g Gel

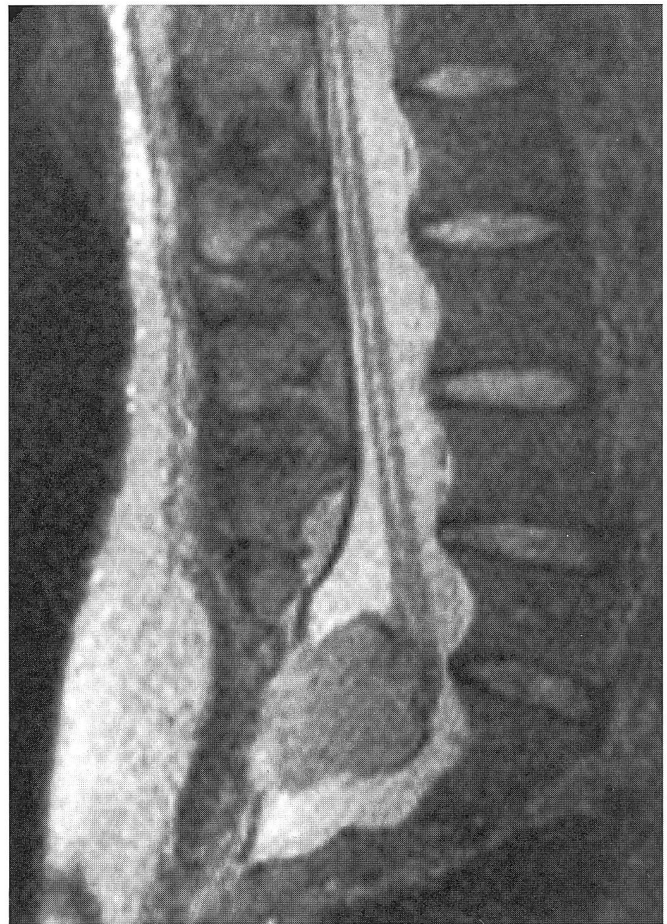
Ausführliche Informationen
enthalten die wissenschaftlichen
Prospekte und das Arzneimittel-
kompendium.

MEPHA
PHARMA  **AG**
TOP SWISS GENERICS

4147 Aesch



33a



33b



Abbildungen 32a, b: (siehe Seite 7)
46-jähriger Patient. Zuweisung nach Verdacht auf multiple Sklerose. Unklare Lähmungserscheinungen in den oberen und unteren Extremitäten. Klinisch leichte Paraspastik, Dysästhesien vor allem in den oberen Extremitäten.

MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahmen des Schädels und der HWS: basiläre Impression des Dens axis (pathologischer Hochstand des Dens) und fehlender Atlasbogen. Die Kleinhirn-Tonsillen stehen tief. Kompression des verlängerten Markes (Medulla oblongata) durch den nach kranial und dorsal verlagerten Dens. Zystische Veränderung (Syrinx) des cervicalen Markes zwischen C2-4.

Diagnose: Schwere Anomalie des craniocervikalen Überganges mit Atlasaplasie, basilärer Impression, Tiefstand der Kleinhirntonsillen und cervicaler Syrinx (Arnold-Chiari Syndrom Typ II).
Therapie: Operation der ossären kranio-cervikalen Anomalie, evtl. Shunt-Drainage der Syrinx.



Abbildungen 33a, b:

27-jähriger Patient mit lumbalen Schmerzen, leichte Paraspastik, unklare neurologische Symptomatik.

MRI: Sagittale T1- und T2-gewichtete Schichtaufnahmen. Erweiterung des lumbosacralen Duralsackes, im dorsalen lumbosacralen Übergangsbereich lässt sich ein kugeliges Fettgeschwulst abgrenzen; das Rückenmark, das normalerweise im thorakolumbalen Übergang endet, ist an diese Masse angeheftet und nach kaudal fixiert.

Diagnose: lumbosacrale Lipomeningocele mit Tiefstand des Conus medullaris (Rückenmarksende).

Ähnliche Missbildungen sind im Bereiche der ganzen Wirbelsäule und des Schädels möglich, am häufigsten ist die vorliegende lumbosacrale Form. Meningocelen und Lipomeningocelen sind Folge eines unvollständigen Schlusses der sogenannten Neuralleiste. Craniocervicale und lumbosacrale Missbildungen treten gehäuft kombiniert auf.

Therapie: Versuch einer operativen Korrektur.



34

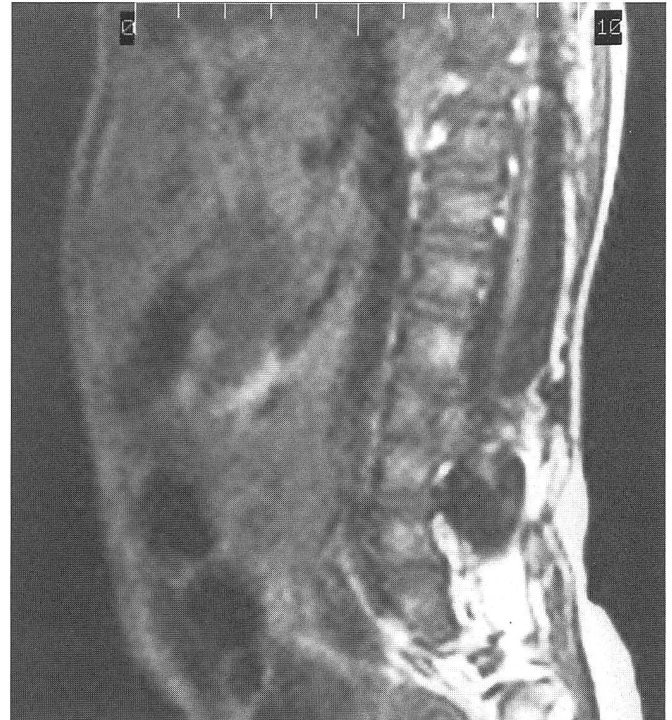
Abbildung 34:

50-jähriger Patient mit unklaren lumbalen Rückenschmerzen. Bisherige Abklärungen mit Röntgen-LWS und Computertomographie unauffällig.

MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahmen der LWS. Fettthaltige (signalintensive) Auftreibung des Filum terminale (fadenförmiger Ausläufer des Rückenmarkes). Das Filum terminale ist eine normalerweise kaum abgrenzbare Struktur, dieses kann verdickt und verkürzt sein. Durch Zug am Conus terminalis (Rückenmarksende) können, oft erst im Alter zwischen 30 bis 50 Jahren, Rückenschmerzen und Lähmungserscheinungen auftreten (Nerven und Rückenmark werden durch Druck und Zug geschädigt).

Diagnose: Lipom des Filum terminale.

Therapie: Bei Tiefstand des Conus terminalis wird das verdickte und verkürzte Filum terminale operativ durchtrennt, oft führt dieser relativ einfache Eingriff zu einer raschen klinischen Besserung.



35a



35b



35c

Abbildungen 35a–c:

4-jähriges Mädchen mit zunehmenden Lähmungserscheinungen der unteren Extremitäten.

MRI: Sagittale und transversale T1-gewichtete Schichtaufnahmen. Komplexe Missbildung mit Erweiterung des Duralsackes und Tiefstand des Conus medullaris (Rückenmarksende). Auf Höhe L 2/3 erkennt man eine sagittal verlaufende Spornbildung, über die sich das Rückenmark in zwei Hälften aufteilt. In den transversalen Schichtaufnahmen können deshalb zwei Rückenmarksstränge gesehen werden, in Abbildung 35c ist die Spornbildung, die den Duralsack zweiteilt, eindeutig einsehbar (Pfeil).

Diagnose: Spinale Dysraphie mit Diastematomyelie.

Therapie: Versuch einer operativen Korrektur.

Weil ein "Profi" Spitzenqualität zu schätzen weiss,
bevorzugt er

WELEDA

Massage- und Hautfunktionsöle
für den professionellen Einsatz.

Fordern
Sie
eine Probeflasche
für Ihre Praxis
an.

Wir stellen Ihnen
unsere
Hautfunktionsöle
gern
zur Verfügung.



Weleda AG, 4144 Arlesheim, Tel. 061 701 41 41

Aufgrund der überaus grossen Nachfrage
regelmässig Kurse in der Schweiz

AKUPUNKT – MASSAGE nach Penzel

Fordern Sie unsere
kostenlosen Informationen an!

AKUPUNKT – MASSAGE nach Penzel für
alle, die sicher, berechenbar und erfolg-
reich therapieren und damit Menschen
helfen wollen.

中華按摩

Internationaler Therapeutenverband
AKUPUNKT-MASSAGE nach Penzel
Sektion Schweiz
Fritz Eichenberger, An der Burg 4,
8750 Glarus, Telefon 058/61 21 44

Narbenbex

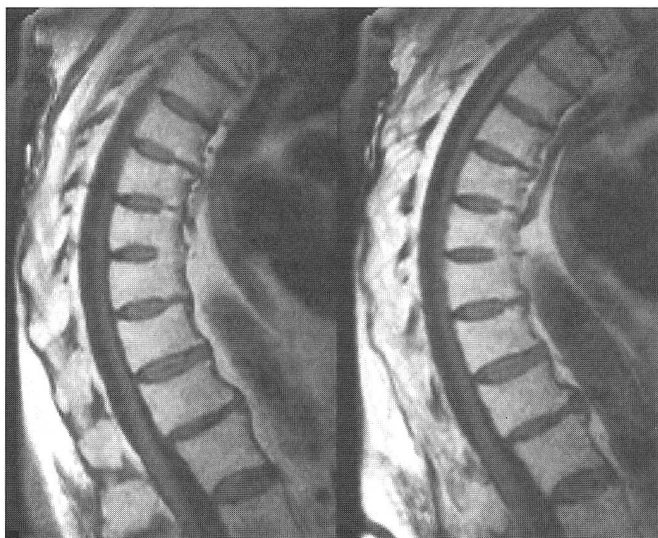
Werden glatt und elastisch



Bei Narben daran denken:
Möglichst frühzeitig behandeln

Zusammensetzung: Allantoinum 10 mg, Extr. Cepae 100 mg,
Heparinum 50 U.I., Conserv.: Methylparabenum, Acidum sorbi-
cum, Excip. ad unguent. pro 1 g.
Ausführliche Produktinformationen im Arzneimittel-Kompendi-
um der Schweiz.





36a



36b



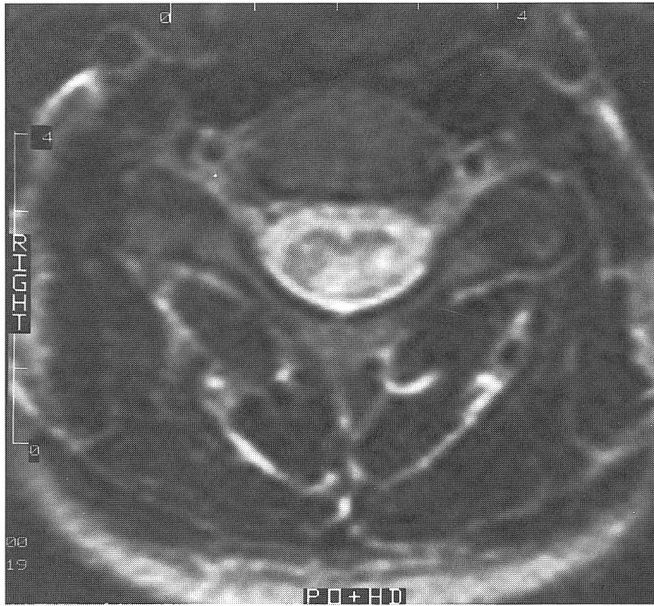
Abbildungen 36a, b:
 84jährige Patientin mit zunehmender spastischer Paraparese.
 Röntgen-BWS: ankylosierende Spondylose. Computertomographie von Schädel und HWS altersentsprechend.
 MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahmen der BWS.
 Das thorakale Rückenmark ist zu dünn, Sagittaldurchmesser 3 mm (normal 6 mm).
 Eine Discushernie oder eine tumoröse spinale Raumforderung liegt nicht vor.
 Diagnose: Atrophie des thorakalen Rückenmarkes (unbekannte Ursache).
 Therapie: keine.



37a



37b



37c



Abbildungen 37a–c:

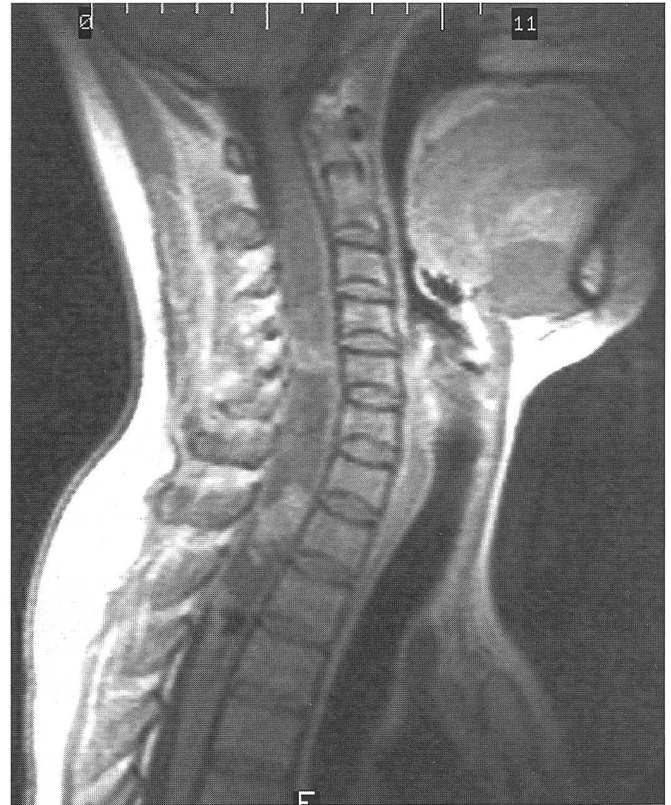
29-jährige Patientin mit wechselnden Lähmungserscheinungen, jetzt neu Paraspastik. Verdacht auf multiple Sklerose. Zuweisung zur weiteren Abklärung.

MRI: Sagittale T1-, sagittale und transversale T2-gewichtete Schichtaufnahmen. In den T2-Aufnahmen sind im Rückenmark ausgedehnte Signalanhebungsherde abgrenzbar, sie entsprechen Entzündungsherden mit höherem Wassergehalt (deshalb vermehrte Signalgebung).

Diagnose: MRI und klinischer Befund mit multipler Sklerose mit Rückenmarksbefall vereinbar.

Prognose: ungewiss.

Therapie: Physiotherapie, Nachkontrolle des MRI-Befundes zum sicheren Tumorauschluss.



38

Abbildung 38:

39-jährige Patientin mit Torticollis und radikulärer Symptomatik C6 links. Computertomographie der HWVS negativ. Zuweisung durch Neurologen zur weiteren Abklärung mit MRI bei klinischem Verdacht auf Discushernie.

MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahme der HWVS nach i.v. Kontrastgabe (Gadolinium-DOTA).

Ausgedehnte, teils zystische, teils solide tumoröse Auftreibung des Halsmarkes.

Diagnose: Ependymom (Tumor) des cervicalen Rückenmarkes.

Therapie: operative Excision des Tumors, Prognose ungewiss.

Wie bei den Untersuchungen des Schädels werden zur besseren Abgrenzbarkeit von Tumoren, Entzündungen und Durchblutungsstörungen zusätzlich spezielle, die magnetischen Eigenschaften verändernde Kontrastmittel verabreicht (Gadolinium-DTPA, Gadolinium-DOTA und so weiter).

Die normale Wirbelsäule (Abbildungen 24a, b, siehe Seite 2) stellt sich am übersichtlichsten in sagittalen Schichtaufnahmen dar, die untersuchten Wirbelkörper zeigen ein homogenes Signalverhalten, das abhängig ist vom Fettgehalt des Knochenmarkes.

Die normalen Bandscheiben und vor allem der Nucleus pulposus sind stark wasserhaltige Strukturen und stellen sich in den T2-gewichteten Aufnahmen signalintensiv dar. Bei der Chondrose (Abnutzung der Bandscheibe) verliert die Bandscheibe an Höhe und Wassergehalt und

stellt sich dann weniger signalintensiv dar. Solche frühe Bandscheibenveränderungen können oft nur mit der MRI eindeutig nachgewiesen werden.

Entzündliche (Abbildungen 26a–c, siehe Seite 3) oder tumoröse/metastatische Wirbelveränderungen (Abbildung 25, siehe Seite 3) führen zu umschriebenen Signalveränderungen der Wirbelkörper und des umliegenden Gewebes. Oft lassen sich im MRI entzündliche oder tumoröse Herde nachweisen, die mit der konventionellen Röntgenuntersuchung, der Computertomographie und im Skelettszintigramm nicht nachgewiesen werden können. Die Skelettszintigraphie ist jedoch gerade bei diesen Knochenveränderungen eine wertvolle Methode, weil in kurzer Zeit das ganze Skelett untersucht werden kann. Herdbefunde werden bei entsprechender Indikation mit gezielten Röntgenaufnahmen und even-

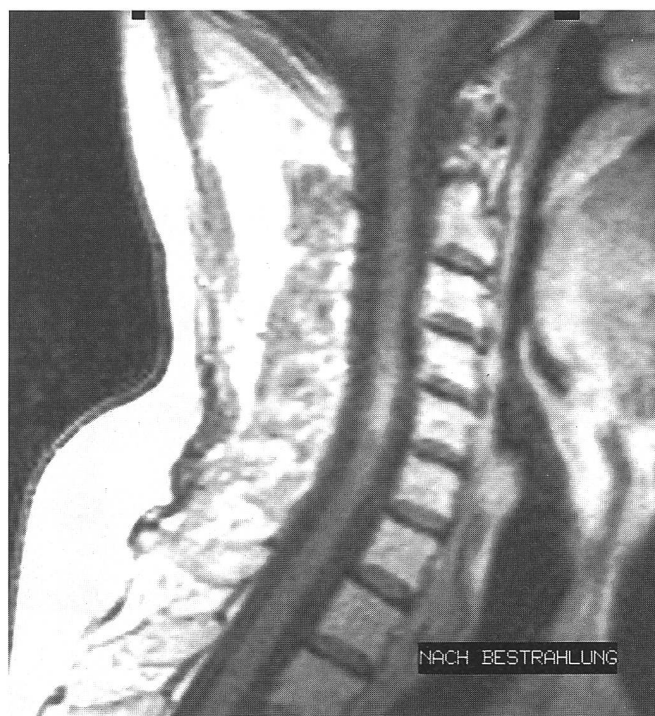
tuell mit CT oder MRI weiter abgeklärt. Bandscheibenvorfälle (Diskushernien) treten am häufigsten im unteren Lendenwirbelsäulenbereich auf und lassen sich mit CT (früher auch Myelographie) gut darstellen. Im Hals- und Brustwirbelsäulenbereich ist die MRI der CT überlegen, da nur mit dieser Methode eine Verlagerung oder eine Kompression des Rückenmarkes ohne intrathekale Kontrastmittelgabe erfasst werden kann (Abbildung 27, siehe Seite 4).

Der Wirbelkanal kann knöchern und discoligamentär in allen Bewegungsabschnitten eingengt werden, entscheidend ist ob das Rückenmark und hier verlaufende Nervenwurzeln abgedrängt oder gequetscht werden. Auch diese Frage lässt sich heute am einfachsten, schnellsten und kostengünstigsten mit der MRI lösen (Abbildungen 28a, b, siehe Seite 4). (Fortsetzung siehe Seite 14)



39a

Abbildungen 39a, b:
52-jähriger Patient mit metastasierendem Karzinom unbekannten Ursprungs. Status nach Radiotherapie von Hirnmetastasen. Rasch progrediente Querschnittslähmung mit Niveau Th 1. Myelographie und Computertomographie unauffällig. Notfallmäßige Zuweisung zur weiteren Abklärung.
MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahmen der HWS nach i.v. Kontrastgabe (Gadolinium-DOTA).



39b

Kontrastanfärbende spindelartige, zentrale Tumorraumforderung im Halsrückenmark zwischen C3–7 (Abbildung 39a).
Diagnose: Metastase des cervicalen Halsmarkes zwischen C3–7.

Therapie: Bestrahlung des cervicalen Halsmarkes.
Deutliche Rückbildung der Tumormasse, Atrophie des Halsrückenmarkes im Kontroll-MRI nach 1 Monat (Abbildung 39b).

Patienten mit chronischer Polyarthritiden leiden nicht nur an einer progredienten Deformierung der Hände und Füße, befallen werden auch die kleinen Gelenke der Halswirbelsäule, das Gefüge zwischen Atlas und Dens wird gelockert, und es treten lokal massive Weichteilschwellungen auf.

Diese Veränderung engen den Wirbelkanal, vor allem in der Flexion und Inklination des Kopfes und der Halswirbelsäule, stark ein. Die Folge dieser Veränderung sind progressive Lähmungserscheinungen mit progressiver Tetrastik, bei ungeschickten Kopf- und Halsbewegungen können diese Veränderungen zu einem akuten, meist unmittelbar tödlichen Querschnittssyndrom führen. Die Behandlung erfolgt operativ mit einer Verblockung der Gelenke des craniocervikalen Übergangs.

Konventionelle HWS-Röntgenaufnahmen mit seitlichen Funktionsaufnahmen geben Aufschluss über die Instabilität im Kopf-Hals-Übergang, die MRI (evtl. mit zusätzlichen funktionellen Aufnahmen) stellt die in den Röntgenaufnahmen nicht sichtbaren Weichteilveränderungen und

das gefährdete Rückenmark dar (Abbildungen 29a, b, siehe Seite 6).

Unfälle mit Verletzung der Wirbelsäule durch direkte oder indirekte (Schleudertrauma) Gewalteinwirkung können geringe oder grosse Schäden verursachen. Frakturen verursachen Fehlstellungen (Kyphosen, Skoliosen) mit daraus resultierender Funktionseinschränkungen und Schmerzen. Unmittelbar nach der Verletzung ist entscheidend, ob eine Instabilität der Wirbelsäule mit Gefährdung der Nervenstrukturen oder schon erfolgter Verletzung des Rückenmarkes vorliegt.

Selten wird das Rückenmark verletzt, ohne dass radiologisch eine Fraktur erfasst werden kann. Das Halsmark ist in dieser Hinsicht die am häufigsten verletzte Struktur. Oft besteht als begünstigender Faktor ein enger cervicaler Wirbelkanal. Die Beispiele in den Abbildungen 30a–c und 31 (siehe Seiten 6 + 7) sind typische Halsmarkverletzungen, die vor der Ära der MRI häufig nicht mit bildgebenden Verfahren dargestellt werden konnten. Missbildungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes führen entweder sofort nach der Geburt, im Kleinkindesalter, ge-

legentlich aber erst im Erwachsenenalter zu neurologischen Störungen und werden in allen Altersstufen wegen der unklaren Symptomatik häufig erst nach langem Leidensweg diagnostiziert. Ich habe in den Abbildungen 32–35 (siehe Seiten 7–10) einige der häufigsten Missbildungen dargestellt. Da meistens schwerwiegende Veränderungen des Rückenmarkes, des Filum terminale, der Rückenmarkshäute, der Nervenwurzeln und der spinalen Weichteile vorliegen, müssen diese Missbildungen heute mit MRI abgeklärt werden.

Bei ungeklärten Lähmungserscheinungen ist der Nachweis oder Ausschluss eines Tumorleidens der Wirbelsäule, der Rückenmarkshäute, des Rückenmarkes und der intraspinalen Nervenwurzeln für die weitere Behandlung des Patienten entscheidend. In den Abbildungen 38 und 39 (siehe Seiten 13 + 14) ist je ein Beispiel eines cervicalen Rückenmarktumors und einer Rückenmarkmetastase aufgeführt.

Tumore der Nervenwurzeln können ausserhalb des Rückenmarkes, jedoch innerhalb des Wirbelkanals entstehen und
(Fortsetzung siehe Seite 18)

Man könnte meinen,
dass den BVG-Versicherten
eines Kollektivs die
individuelle Lösung
versagt bleibt.



Nicht so bei der
SHP Pensionskasse.
Sie ermöglicht jedem
Mitarbeiter einen in-

dividuellen Vorsorgeplan. Und zwar ohne grossen administrativen Aufwand. Weil wir finden, dass Leben und Sicherheit eine sehr persönliche Angelegenheit sind. Deshalb garantieren wir auch Freizügigkeit bei Stellenwechsel. Und zwingen niemanden, bei Beschäftigungsunterbruch jeden Monat die Prämien zu bezahlen. Sie sehen, es lohnt sich, einmal über Ihre jetzige Altersversicherung nachzudenken und unseren Peter Stürm anzurufen. Er gibt Ihnen gerne nähere Auskünfte. Zum Beispiel über die zusätzliche Gewinnausschüttung – die SHP ist nämlich auch eine Genossenschaft.

☐ Darüber möchte ich Genaueres wissen. Bitte, senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre.

☐ Ich möchte einen Termin mit Peter Stürm vereinbaren.

Rufen Sie mich an unter Telefon: _____

Name/Vorname: _____

Firma: _____

Strasse/Nr.: _____

PLZ/Ort: _____

Bitte senden an: SHP Pensionskasse für Spital-, Heim- und Pflegepersonal,
Gladbachstrasse 117, 8044 Zürich, Telefon 01/252 53 00

PH 5



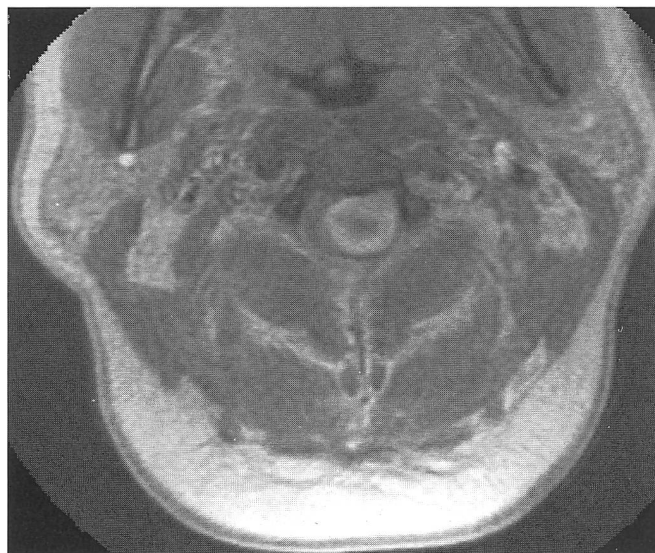
Leben, wie es Ihnen passt.
Aber sicher.



40a



40b



40c



40d



Abbildungen 40a–d:

54-jähriger Patient mit Cervico-Brachialgie links seit einem Jahr. Unter Physiotherapie initiale Besserung, nach 6 Monaten Verschlechterung, zunehmende Parästhesien der ganzen linken Körperseite, dann zunehmende spastische, linksbetonte Tetraparese. Röntgen-HWS und Computertomographie Schädel unauffällig. Zuweisung zur Abklärung mit MRI mit Verdacht auf langsam wachsenden Processus cervico-thoracal.

MRI: T1-geschichtete Schichtaufnahmen in drei Ebenen nach i.v. Kontrastgabe. Stark kontrastanreichernde sanduhrförmige Geschwulst im linksseitigen Cervikalkanal und Foramen intervertebrale C 2/3 links. Die Tumormasse ist wegen der Kontrastanreicherung als signalintensive (helle) Raumforderung abgrenzbar. Das nicht kontrastanreichernde Halsmark ist als graue Struktur abgrenzbar, nach rechts abgedrängt und hochgradig komprimiert.

Diagnose: Neurinom C 2/3 links (sanduhrförmige Nerven- geschwulst im Wirbelkanal und Foramen intervertebrale C 2/3 links) mit Rechtsabdrängung und Kompression des Halsmarkes. Therapie: Operation.



41a



die orthopädische Kopf- und Nackenstütze

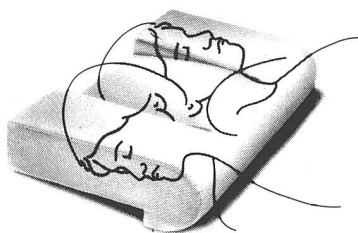
Aufgrund der ausgedehnten klinischen Prüfung indiziert bei:

- Nacken- und Schulterbeschwerden
- hartnäckigem und resistentem Kopfweh
- Rückenbeschwerden.

«the pillow»[®] ermöglicht eine **optimale Lagerung** von Kopf und Nacken: in Seitenlage bleibt der Kopf in Mittelstellung, in Rückenlage entsteht eine unauffällige aber wirksame Extension.

Die Bewegungsfreiheit bleibt voll erhalten.

Es gibt **3 Modelle**: Normal: «Standard» und «Soft» für Patienten über bzw. unter 65 kg Körpergewicht. «Travel»: «Standard» und «Soft», als Reisekissen und für Patienten mit Flachrücken oder kurzem Nacken.



NEU: «Extra Comfort», aus Latex (Naturmaterial), «Standard» und «Soft», besonders angenehm und dauerhaft.

the pillow[®]: das professionelle Kissen, das den spontanen Schmerzmittelkonsum signifikant senkt.



Senden Sie mir bitte:

- ☐ Prospekte und Patientenmerkblätter zum Auflegen
- ☐ eine vollständige Dokumentation
- ☐ einen Sonderdruck der Publikation «Evaluation eines Kopfkissens bei cervikalen Beschwerden» aus der Schmerzlinik Basel.

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf

Stempel

CorpoMed[®]-Kissen

Eine funktionelle Idee für eine bessere Lagerung

Die CorpoMed[®]-Kissen sind vielseitig verwendbar in der Physiotherapie.

Sie sind äusserst modellierbar durch die einzigartige Füllung: sehr kleine, mit Luft gefüllte Kügelchen.

Diese Kissen passen sich sofort jeder Körperform an.

Wichtig: Die Form ändert sich nicht ungewollt!



▲ Für viele Rückenpatienten die richtige Lagerung.

◀ Optimale entspannende Lagerung, z. B. nach Rotatorencuff-Operation.

Während der Massage bei einem Coxarthrosepatienten.
▼



CorpoMed[®]-Kissen werden auch verwendet für eine stabile Seitenlagerung in der Heim- und Alterspflege sowie vor, während und nach der Geburt.

Die Spezialfüllung bewirkt einen guten Temperatur- und Feuchtigkeitsausgleich.

Hygienische Anforderungen sind einfach zu erfüllen.

Senden Sie mir bitte:

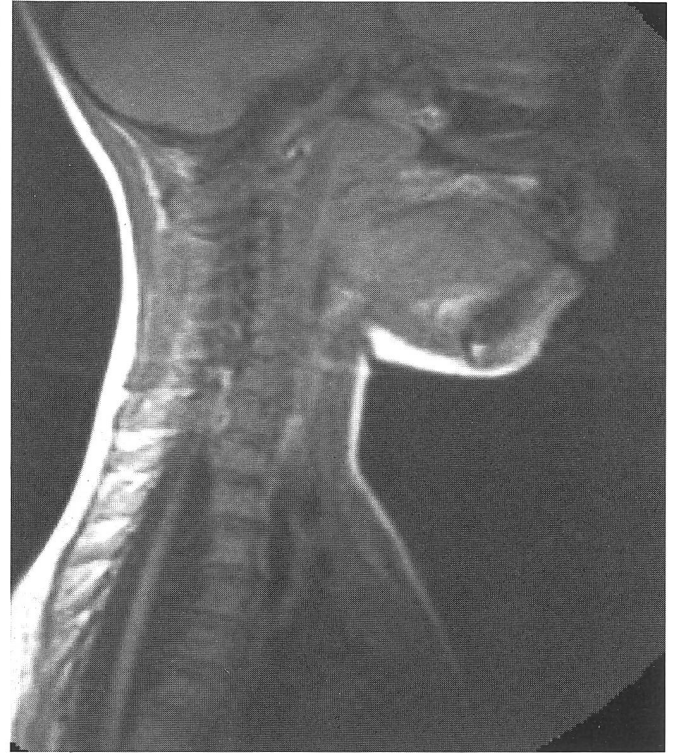
- ☐ Prospekt
- ☐ Preise, Konditionen

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf
Telefon 061/901 88 44

Stempel



41b



42a

Abbildungen 41a, b:

32-jähriger Patient mit Lymphknotenkrebs (M. Hodgkin). Zunehmende thorakale und tief lumbale Rückenschmerzen mit beginnenden Lähmungen in beiden unteren Extremitäten. Unauffällige Computertomographie der BWS. Zuweisung zur weiteren Abklärung mit MRI.

MRI: Sagittale T1-gewichtete Schichtaufnahmen der BWS und LWS. Tumorinfiltration des epiduralen Fettgewebes thorakal (Th 3–5) und lumbal (L 5). In den vorliegenden Aufnahmen ist das weiss erscheinende Fettgewebe in diesen Regionen durch si-

gnalärmeres (graves) Tumorgewebe ersetzt. Das thorakale Rückenmark liegt vor der Tumormasse und wird von dorsal komprimiert.

Diagnose: epidurale Tumordinfiltration Th 3–5 und L 5 bei Morbus Hodgkin mit beginnender thorakaler Rückenmarkskompression.

Therapie: notfallmässige chirurgische Dekompression Th 3–5 und anschliessende Chemotherapie. Bei Nachkontrolle im MRI nach 10 Monaten Normalisierung des Befundes. Prognose ungewiss.

durch ihr stetiges Wachstum langsam das Rückenmark lokal abdrängen und schliesslich komprimieren. In Abbildung 40 (siehe Seite 16) ist ein solches Neurinom dargestellt. Bei diesem Patienten wurde die richtige Diagnose erst verspätet gestellt, die progrediente Lähmung der linken Körperseite wurde fälschlicherweise als Hirndurchblutungsstörung interpretiert.

Gelegentlich wird vom Hausarzt oder vom Nervenspezialisten eine tumoröse Raumforderung vermutet, und es kann das Gegenteil, nämlich eine Atrophie des Rückenmarkes gefunden werden, eine Therapie ist in diesen Fällen nicht möglich, und es muss nicht weiter abgeklärt werden (Abbildung 36, siehe Seite 12).

Die multiple Sklerose kann klinisch ein Geschwulst vortäuschen (Abbildung 37, siehe Seite 12), in diesen Fällen kann mit der MRI gelegentlich nicht zwischen einer

Entzündung und einem Rückenmarksgeschwulst unterschieden werden. Eine Verlaufsbeobachtung und weitere Abklärungen sind nötig.

Metastasen in den Wirbelkörpern oder bösartige Infiltrationen der Weichteile um den Wirbelkanal können diesen einengen und zu einer rasch progredienten Lähmung führen (Abbildung 41, siehe Seite 16). Werden diese Veränderungen frühzeitig erkannt, so kann eine Querschnittslähmung häufig verhindert werden (notfallmässige Radiotherapie oder Entlastungsoperation). Diese drohenden Lähmungen sind radiologische Notfallindikationen, wir führen bei diesen Patienten die entsprechende Untersuchung notfallmässig auch nachts und an Feiertagen durch! Eine Querschnittslähmung, die verhindert werden kann, erspart dem Patienten, der an dieser Lähmung in der Regel nicht stirbt, unendliches Leid. Der Pati-

ent wird nicht pflegebedürftig (mit allen möglichen Komplikationen), und die Kosteneinsparung ist in diesen Fällen enorm. Das letzte aufgeführte Beispiel ist ein Kind mit einer angeborenen, vererbten Krankheit, einer Neurofibromatose (M. Recklinghausen) (Abbildung 42, siehe Seite 19). Diese Patienten haben typische braune Hautflecken und sichtbare subkutane Knoten. Sie leiden an gehäuften Nervengeschwülsten, das Skelett kann durch verschiedenste Missbildungen deformiert werden. Bei ausgefallenen Skelettveränderungen im Bereiche der Wirbelsäule, des Schädels und der Extremitäten muss deshalb oft unter anderem an diese Erkrankung gedacht werden. Ohne moderne Bildgebung ist in diesen Fällen eine exakte Diagnose nicht oder nur mit invasiven Methoden möglich. Bei diesem 4-jährigen Knaben mit Neurofibromatose und ausgedehntem Hämang-



42b

Abbildungen 42a-d:

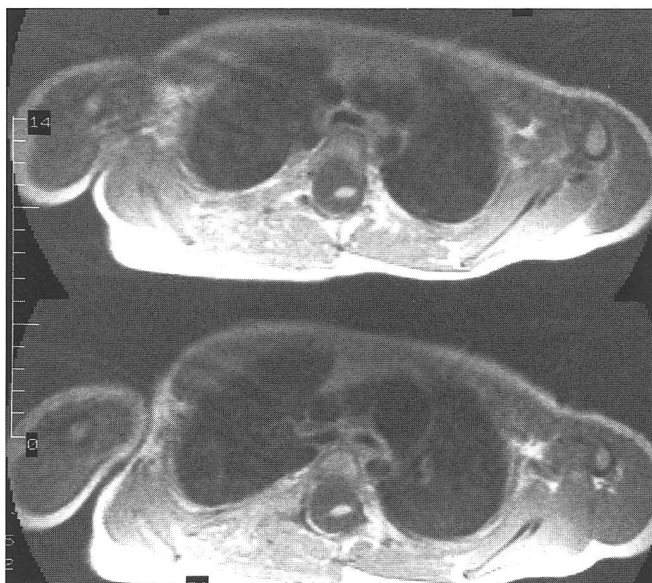
4-jähriger Knabe mit Neurofibromatose (M. Recklinghausen). Ausgedehntes Hämangiom der rechten Brust- und Bauchwand. Unklare Rückenbeschwerden. Leichte Paraspastik. Im Röntgenbild der HWS und BWS ist der Wirbelkanal zwischen Th 2-9 spindelförmig erweitert.

Zuweisung aus einem grossen Kinderspital zur Abklärung mit MRI bei Verdacht auf Tumorraumforderung thorakal.

MRI: T1-gewichtete Schichtaufnahmen in drei Ebenen. Der Duralsack und der Wirbelkanal sind zwischen Th 2-9 spindelig erweitert (durale Ektasie), eine lokale Tumorraumforderung liegt nicht vor, das thorakale Rückenmark ist auffallend dünn (Atrophie). Die Weichteile der Brustwand zeigen ausgedehnte Veränderungen im Sinne eines ausgedehnten Hämangiomes (Flammenmahl).

Diagnose: Durale Ektasie und Rückenmarksatrophie Th 2-9 bei bekannter Neurofibromatose (M. Recklinghausen). Hämangiom der rechtseitigen Thorax- und Abdominalwand.

Therapie: keine.



42c



42d

giom der rechten Körperseite wurde eine leichte Lähmung der unteren Extremitäten diagnostiziert. Im Röntgenbild der oberen Brustwirbelsäule ist der Wirbelkanal eindeutig spindelig aufgetrieben. Dieses Zeichen weist in der Regel auf einen langsam wachsenden Tumor hin und muss deshalb rasch abgeklärt und behandelt werden. Beim Vorliegen eines ausgedehnten Hämangiomes, das auch auf die Wirbelsäule übergreift, ist die Myelographie (Kontrastdarstellung des Wirbelkanales) wegen möglicher unbeherrschbarer Blutung gefährlich und kontraindiziert.

Mit der MRI konnte bei diesem Knaben ein unnötiger Eingriff vermieden werden, und es konnte elegant, nicht invasiv, eine umschriebene Erweiterung des Wirbelkanales ohne Tumorraumforderung diagnostiziert werden. Das Rückenmark konnte ebenfalls dargestellt werden und ist leichtgradig atrophisch. Eine chirurgische Therapie ist in diesem Falle unmöglich und nicht nötig.

Zusammenfassend ist die MRI im Bereiche des Bewegungsapparates eine leistungsfähige Methode, sie stellt die Körperweichteile, vor allem wenn diese von

Skelettanteilen umschlossen sind, besser dar als alle anderen bildgebenden Methoden. Sie ist jedoch nur leistungsfähig bei guter, gezielter ärztlicher Indikation und bei guter Kooperation des Patienten.

Adresse des Autors:
Dr. med. Walter Grauer
Medizinisch Radiodiagnostisches Institut
Toblerstrasse 51
8044 Zürich