

ImagixX

www.imagixx-magazin.de

Das radiologische Praxismagazin

Gelenke

Sand im Getriebe – was tun?



Prominenz
Skilanglauf-Ass
Peter Schlicker-
rieder



Diagnose
Der Schmerz
bestimmt die
Therapie



Technik
Tomographie –
der Körper in
Scheiben





Handgelenksbruch:
Peter Schlicker-
rieder erzählt

Titelgeschichte

- Gelenke: Schmerz –
Warnsignal Nr. 1 6
- Auch starke Schultern
brauchen Halt 10
- Das Knie:
genial konstruiert 12



Diagnose: Der
Schmerz bestimmt
die Therapie

Forschung und Diagnose

- Nachrichten aus Forschung
und Entwicklung 4
- Risiko durch Röntgenstrahlen? 9
- Diagnose: Der Schmerz
bestimmt die Therapie 14
- Drei Ebenen der
Schmerzverarbeitung 15



MRT:
Der Körper in
Scheiben

Medizin und Technik

- Magnetresonanztomographie:
Der Körper in Scheiben 16
- Ein Bild sagt mehr
als 1000 Worte 17
- Rund um die Uhr im Einsatz 23



Gewinnen Sie
ein Wellness-
Wochenende

Spaß und Spiel

- Trendsportart Nordic Walking 18
- Beweglich auch im Kopf? 19
- Zentralasien: Dem Himmel
so nah 20
- Mitmachen und ein Wellness-
Wochenende gewinnen 24



Maria Menke
gewann den
Kettler Ergoracer

Herzlichen Glückwunsch

Zum gewonnenen Hometrainer von Kettler gab es für Maria Henke aus Hösbach noch einen schönen Blumenstrauß dazu, überreicht von Dr. Peschke aus der radiologischen Praxis Dr. Brunner und Kollegen in Aschaffenburg. Das Bild, nach dem wir suchten, stammte von Seite 4.

EDITORIAL



Herausgeber
Dr. Stefan Braitingger

Mehr Information für Patienten

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Gelenkerkrankungen werden in der Praxis mit bis zu 17 Prozent relativ häufig festgestellt. Damit sind sie um ein Vielfaches häufiger als ein Herzinfarkt oder eine Blinddarmentzündung. Nicht selten droht bei diesen Erkrankungen Arbeitsunfähigkeit oder Frühinvalidität. Daher kommt den Gelenkerkrankungen auch eine enorme volkswirtschaftliche Bedeutung zu. 60 Prozent aller Gelenkerkrankungen werden allerdings unzureichend eingeordnet.

Es stehen heute eine Menge höchst unterschiedlicher, teils auch belastender Diagnoseverfahren zur Abklärung einer Gelenkerkrankung zur Verfügung. Der Radiologe legt im Auftrag der behandelnden Ärzte höchste Maßstäbe an die Zuverlässigkeit seiner diagnostischen Aussagen an und setzt dazu die Methoden zur sichersten, raschesten und sanftesten Abklärung der Beschwerden ein. Möglichst wenig Belastung und größtmöglicher Komfort für Sie stehen dabei im Vordergrund.

Die in Bayern im Verein VRNZ (mehr dazu im Interview auf Seite 3) zusammengeschlossenen großen radiologischen Schwerpunktpraxen entwickeln zusammen Qualitätsstandards und haben sich über ein vergleichbares, gemeinsames Vorgehen in diagnostischer Hinsicht verständigt. Sie als Patient profitieren von diesen Bemühungen, wenn Sie uns mit Gelenkbeschwerden in unseren Praxen aufsuchen. Zögern Sie nicht, den Radiologen auf Ihre Befunde anzusprechen! Wir beraten Sie gern – dazu soll auch unser Praxismagazin ImagixX einen Beitrag leisten.

Ihr
Stefan Braitingger

Qualität und Service für den Patienten

Der Verbund Radiologischer und Nuklearmedizinischer Zentren (VRNZ) engagiert sich für modernste Diagnostik. Ein Gespräch mit dem Vorsitzenden Dr. Bruno Holik.

Herr Dr. Holik, erläutern Sie uns bitte eingangs noch einmal kurz die Ziele des VRNZ.

Holik: Wir sehen uns auf der einen Seite dem berechtigten Anspruch unserer Patienten gegenüber, die auf hohem Niveau diagnostisch betreut werden möchten. Auf der anderen Seite erhöht die Politik ständig den Kostendruck. Radiologie und Nuklearmedizin sind nun aber sehr aufwändige Spezialgebiete. Zur Erstellung von Diagnosen werden sie von fast allen Fachgruppen in Anspruch genommen und stellen somit einen unerlässlichen Faktor in der gesamten Medizin dar. Mit unserem Verbund haben wir eine starke Gemeinschaft gebildet, die sich für den Erhalt und Fortschritt des radiologischen/nuklearmedizinischen Fachgebietes auf hohem Niveau mit entsprechender Qualität und entsprechendem Service für den Patienten einsetzt.

Welchen Beitrag leistet die moderne radiologische und nuklearmedizinische Großgerätepraxis bisher und zukünftig für die Bevölkerung?

Holik: Einige radiologische und nuklearmedizinische Schwerpunktpraxen erbringen bereits heute durchschnittlich 45.000 Untersuchungsleistungen pro Jahr. Sie betreuen dabei über 32.000 Patienten und versorgen also allein eine mittelgroße Stadt mit modernsten diagnostischen Verfahren. Dies ist nur möglich mit bestens ausgebildetem Personal, modernsten Geräten und kompetenten, leistungsfähigen Ärzten. Dieser Trend zu Diagnosezentren wird weiter zunehmen, da nur Schwerpunktstandorte die notwendige Untersuchungsbreite sowie die dazu erforderliche, aufwändige und teure Medizintechnik bereitstellen können.

Gibt es neue diagnostische Verfahren, die bisherige Methoden ersetzen und schonend Gesundheitsprobleme „durchleuchten“?

Holik: Ja, wir sind zum Beispiel mit den Positronen-Emissions-Tomographie-, den Computertomographie- und Kernspintomographie-Geräten der neuesten Generation in der Lage, Krankheitsbilder immer genauer zu erfassen. Schritt für Schritt lassen sich für den Patienten belastende Verfahren wie die Gefäßdarstellung mit Kathetern unter Röntgenkontrolle ersetzen. Eingriffe wie die Darstellung der Herzkranzgefäße bei drohendem Herzinfarkt



Dr. Bruno Holik



sowie Darm- und Lungenspiegelung können sicherlich schon in naher Zukunft durch die moderne Schnittbildtechnik mit virtueller Simulation weitestgehend ersetzt werden.

Welche Aufgaben haben Politik, Kassen, Ärzte und Patienten, damit zukunftsweisende Diagnose-Technik der breiten Bevölkerung zugänglich bleibt?

Holik: Es muss eine gemeinsame Anstrengung von Vertretern der Politik und den Kostenträgern sein, schnellstmöglich Strukturen im Gesundheitswesen zu schaffen, die eine faire und leistungsgerechte Verteilung der vorhandenen Mittel gewährleisten. Der veraltete Leistungskatalog bedarf einer grundsätzlichen Überarbeitung. Die moderne Gerätemedizin mit entsprechender Qualität und entsprechendem Service kann nur auf der Basis einer angemessenen Vergütung im erforderlichen Umfang zur Verfügung gestellt werden. Gleichzeitig müssen Patienten im Einvernehmen mit ihrem Arzt sorgsam mit der Inanspruchnahme der angebotenen Leistungen umgehen, um unnötige Kosten zu vermeiden. Sollte es den Kostenträgern für die gesetzlich versicherten Patienten weiterhin nicht gelingen, den Anspruch auf eine zumindest kostendeckende Vergütung zu gewährleisten, ist eine Reduzierung des Leistungsangebotes mit entsprechend längeren Anmeldezeiten unumgänglich. Das würde gleichzeitig zum Fortschreiten des Trends zur Zweiklassenmedizin führen. <

„Politiker und Kostenträger müssen so schnell wie möglich neue Strukturen im Gesundheitswesen schaffen, die eine faire und leistungsgerechte Verteilung der Mittel gewährleisten.“





Chronischer Schmerz

> Das BMBF hat die Broschüre „Chronischer Schmerz – Ergebnisse der Forschung verbessern die Versorgung der Patienten“ herausgegeben. Auf verständliche Weise werden hier grundlegende Informationen zum chronischen Schmerz geboten: Was ist Schmerz? Wie entsteht er? Darüber hinaus informiert die Broschüre über den aktuellen Stand der Forschung, über neue Diagnoseverfahren und Therapien. Die Broschüre kann unter www.gesundheitsforschung-bmbf.de/aktuelles/publikationen/chronischer_schmerz.pdf als pdf-Datei heruntergeladen oder kostenlos bestellt werden kann.



Bildschirmarbeit beeinträchtigt die Gesundheit

> Wer länger als fünf Stunden täglich am Bildschirm arbeitet, tut sich nichts Gutes. Japanische Wissenschaftler ließen für eine Studie mehr als 25.000 Büroarbeiter über drei Jahre einen Fragebogen zu Arbeitszeiten, Schlaf, Kopf-, Rücken- und Augenschmerzen und psychischen Beschwerden ausfüllen. Das Ergebnis: Wer mehr als fünf Stunden pro Tag am Monitor verbringt, hat vermehrt Schlafstörungen, ist deprimiert und verliert die Lust am Arbeiten. Aber auch wer kürzer am Bildschirm sitzt, kann unter Kopf- und Gelenkschmerzen, steifen Schultern oder übermüdeten Augen leiden. Menschen, die viel am Computer sitzen, sollten deshalb in ihrer Freizeit auf sportlichen Ausgleich achten.



Gefühle messbar

Mitgefühl im Kernspin sichtbar

Wenn ein geliebter Mensch Schmerzen leidet, springen die Hirnzentren für den eigenen Schmerz an: Dem Phänomen „Empathie“ kommt man per Kernspin auf die Spur: In einer Studie setzten britische Forscher 16 freiwillige Probandinnen zunächst selbst einem elektrischen Schmerzreiz an der Hand aus und beobachteten im Magnetresonanztomographie-Verfahren (MRT) die Aktivitäten im Gehirn. Dann waren die Partner der Probandinnen mit dem Schmerzreiz dran, wobei die Frauen – immer noch unter MRT-Überwachung – nur das Reizsetzen, nicht aber das schmerzverzerrte Gesicht ihres Liebsten sehen konnten.

Das verblüffende Ergebnis: Bei den mitleidenden Frauen traten die gleichen Hirnzentren in Aktion, die beim selbst erlebten Schmerz beobachtet werden konnten. Dies war bei manchen Frauen stärker sichtbar als bei anderen, was in den Augen der Forscher unterschiedlich enge partnerschaftliche Beziehungen zeigt.

Virtuelle Koloskopie

Darmspiegelungen weniger belastend

Dickdarmkrebs ist die häufigste Tumorerkrankung in Deutschland: Jährlich erkranken rund 60.000 Menschen daran, bei etwa der Hälfte von ihnen führt dieser Krebs zum Tod. Die virtuelle Darmspiegelung per Computertomographie (CT) ist inzwischen beim Nachweis von Krebsvorstufen (Polypen) der konventionellen Darmspiegelung ebenbürtig. Allerdings bleibt die Darmspiegelung per Endoskop nach wie vor das beste diagnostische Verfahren, wenn Darmpolypen nicht nur entdeckt, sondern gleichzeitig schmerzlos entfernt werden sollen. Zur Vorbereitung der Untersuchung muss der Darm allerdings 24 Stunden vorher mittels drei bis vier Litern getrunkenen

Flüssigkeit gereinigt werden. Denn je sauberer der Darm ist, desto exakter fällt das Untersuchungsergebnis aus. Dies wird jedoch oft als unangenehm empfunden. Hinzu kommt das Verletzungsrisiko, das wie bei jedem operativen Eingriff auch bei einer Darmspiegelung besteht. Der Hauptvorteil der „virtuellen Koloskopie“ besteht darin, dass kein Endoskop in den Darm eingeführt werden muss. Erst am Mittag des Tages vor der Untersuchung müssen lediglich zweimal 45 Milliliter Flüssigkeit getrunken werden. Dieser Flüssigkeit ist ein Farbstoff zugesetzt, um den Stuhl anzufärben und die Bilddarstellung zu erleichtern. <

Kürzere Untersuchungszeiten

Moderne Bildgebung erobert neue Indikationen

Die Computertomographie erlebt zurzeit ein „revolutionäres Comeback“. Angetrieben von wissenschaftlichem Fortschritt, technischen Neuerungen und dank der Zusammenarbeit von Radiologen und Herstellern liefern die Geräte inzwischen bessere diagnostische Informationen ohne zusätzliche Strahlenbelastung – und eröffnen damit auch neue Anwendungsbereiche für die Bildgebung.

Über 90 Prozent aller Diagnosen basieren auf einer Untersuchung mit bildgebenden Verfahren. Die modernen Schnittbildverfahren – Computertomographie (CT) und die beiden strahlenfreien Verfahren Magnetresonanztomographie (MRT) und Ultraschall beginnen in vielen Bereichen die konventionelle Röntgenuntersuchung zu verdrängen. Die Computer-Tomographen der neuesten Generation, die so genannten 16-Zeiler, rotieren beispielsweise in weniger als einer halben Sekunde um den Patienten. Dies verkürzt nicht nur die Untersuchungszeit und liefert höher aufgelöste Bilder, sondern verbessert auch die Untersuchungsmöglichkeiten sich bewe-

gender Organe wie Herz und Lunge. Die neue Techniken erleichtern beispielsweise Untersuchungen der Herzanatomie. Kalkablagerungen und Verengungen der Herzkranzgefäße werden sichtbar. Die invasive Alternative, eine Untersuchung mit dem Herzkatheter, bei der ein dünner Schlauch durch einen Hautschnitt in der Leistenbeuge via Blutgefäß zum Herzen vorgeschoben wird, dürfte darum nach Meinung der Experten an Bedeutung verlieren, wenn sie nur zur Diagnostik eingesetzt wird. <



Mütter werden immer älter

> Rein medizinisch gesehen besteht kein Grund mehr für erhöhtes Risiko bei Spätgebärenden. Die neuesten Ultraschallgeräte machen es sogar möglich, dass werdende Eltern das Gesicht und die Organe ihres Babys schon in der frühen Fötusphase sehen. Eventuelle Missbildungen können daher frühzeitig erkannt und behandelt werden.

Kürzere Untersuchungszeiten lassen bei kleinen Patienten keine Ängste mehr entstehen.

Schmerz – Warnsignal Nr. 1

Hochleistungssportler sind hart im Nehmen – auch bei Schmerzen. Doch Skilanglauf-Ass Peter Schlickenrieder zog nach einem Sturz rechtzeitig die Bremse.



Bei den Olympischen Winterspielen 2002 gewann Peter Schlickenrieder die Silbermedaille. Außerdem war er vielfacher Deutscher Meister und Weltcupsieger.

„Ausgerechnet im Winter 1999/2000 hat es mich erwischt, nach einem verheißungsvollen Saisonbeginn im Dezember mit einem Weltcupsieg in Garmisch“, erinnert sich Peter Schlickenrieder. „Meine Chancen auf einen Gesamt-Weltcupsieg waren nicht schlecht.“ Doch dann kam alles anders. Der Skilangläufer trainierte in seinem Hausgebiet am Spitzingsee. Weil die Zeit drängte, wählte er am Ende des Trainings nicht die flache Runde zum Auslaufen, sondern bog direkt aus der steilen Abfahrt mit nahezu 60 Sachen nach links über eine kleine Eisenbrücke in eine Parkplatzkurve ein.

Rasanter Sturz

„Das war – im Nachhinein gesehen – sehr leichtsinnig von mir. Ich verlor die Kontrolle, knallte mit dem linken Unterarm sowie der Hand gegen das Brückengeländer und stürzte.“ Peter Schlickenrieder spürte einen starken Schmerz im Unterarm, den er allerdings noch nicht lokalisieren konnte. „Weil eine Woche später der Weltcup im italienischen Val di Fiemme anstand und ich auf

keinen Fall ein Risiko eingehen wollte, suchte ich sofort meinen Arzt auf, der mich zum Röntgen schickte“, so Peter Schlickenrieder weiter. „Anhand der Röntgenbilder wurde kein Bruch im Handgelenk oder Unterarm entdeckt – für mich war also der Weltcup gerettet. Mein Arzt diagnostizierte eine starke Verstauchung und legte mir einen Tapeverband an, weil ich unbedingt mein Training fortsetzen wollte.“

Radiologie statt Weltcup

Aber Peter Schlickenrieder konnte zunächst den Stock vor Schmerzen nicht halten – geschweige denn, damit anschieben. Auch ein noch strammerer Tapeverband half nur wenig weiter. Ein bis zwei Stunden pro Tag quälte sich der Skilangläufer durchs Training. Nach vier Tagen ließ der Schmerz zwar etwas nach, von Wettkampftauglichkeit konnte allerdings keine Rede sein. Peter Schlickenrieder: „Daraufhin veranlasste mein Arzt eine Computertomographie im Krankenhaus. Mein Termin in der Radiologie war ausgerechnet am Anreisetag für den Weltcup in Italien.“

KOMPAKT

- **Schmerzen** sind das wichtigste Warnsignal des Körpers. Halten sie an, sollte ein Arzt aufgesucht werden.
- **Knochenbrüche** müssen in den meisten Fällen ruhig gestellt werden.
- **Pseudoarthrose** kann entstehen, wenn ein Knochenbruch nicht richtig verheilt und Knochenstücke zueinander beweglich bleiben.
- **Therapie** nach der Ruhigstellung: Physiotherapie.

KERNSPINTOMOGRAPHIE



Die Kernspintomographie liefert höchste Auflösung auch bei kleinsten Gelenken. Hier eine Untersuchung der rechten Hand. Bänder, Knochen, Sehnen und Weichteile können in der Kernspinaufnahme hervorragend beurteilt werden.

*Trotz Gips und Schiene
absolvierte der begeisterte
Skilangläufer nach einem
verhängnisvollen Sturz
sein Trainingsprogramm –
mit nur einem Stock und
den Beinen.*

Nach wie vor ging Peter Schlickerieder davon aus, dass auch diese Untersuchung trotz der anhaltenden Schmerzen nur die Verstauchung bestätigen würde. Deshalb fuhr er mit dem schon für den Weltcup gepackten Auto zum Krankenhaus.

Computertomographie zeigt Brüche

„Tja, dann kam für mich die niederschmetternde Nachricht“, berichtet Peter Schlickerieder weiter. „Die Computertomographie der linken Hand zeigte mehrere Brüche der Mittelhandknochen. Mir wurde von der Teilnahme am Weltcup dringend abgeraten. Es bestehe die Gefahr einer Pseudoarthrose, wenn mit der Ruhigstellung zu lange gewartet werden würde. Das war mir zu riskant. Also wurde gegipst. Mein Wunsch, den Gips so anzulegen, dass Platz für den Griff des Langlaufstocks bleibt, konnte leider nicht berücksichtigt werden.“

Mit Gips und Schiene im Training

Nach etwa zwei Wochen konnte der Sportler vom Gips befreit werden. Stattdessen erhielt er eine Kunststoffschiene, die es möglich machte, den Unterarm massieren zu lassen, um die Muskulatur zu aktivieren. Eine Kernspintomographie bestätigte etwa sechs Wochen später einen guten Heilungsverlauf der Knochenfrakturen.

Hoffnung auf Sieg passé

Peter Schlickerieder begann mit Mobilisierungen, Dehn- und leichten Kraftübungen. Da sich der Unfall Mitte Januar ereignet hatte, war die Saison für Peter Schlickerieder gelaufen. Ist ein Arm beim Skilanglauf nicht voll belastbar, fehlen 25 Prozent der Leistung. Die Aussicht auf einen Gesamt-Weltcupstieg – bis zu >>





TIPPS VOM PROFI

Peter Schlickerrieder: „Immer genau in seinen Körper horchen – lieber eine Kontrolluntersuchung mehr oder auch mal das Urteil eines zweiten Arztes einholen, bevor man Gefahr läuft, sich durch falschen Ehrgeiz langfristig und dauerhaft Schaden zuzufügen!“

diesem Zeitpunkt lag er auf dem vierten Gesamtrang – war passé. Aber Peter Schlickerrieder gewann dem Unfall auch positive Seiten ab: „Ich trainierte fast sechs Wochen nur mit einem Stock und mit den Beinen – absolvierte weiterhin fast mein vollständiges Pensum. Dadurch entwickelte sich eine enorme Beinkraft. Sie brachte mir große Vorteile für die Wettkämpfe im Folgejahr. Selbst bei leichteren Abfahrten konnte ich die Geschwindigkeit mit Skatingbearbeitung und gebückter Haltung hochhalten. Meine in Hocke sitzen-

Mehr zum Thema Nordic Walking erfahren Sie auf den Seiten 18 und 19 in diesem Magazin.

den Gegner hatten das Nachsehen und verloren entscheidende Meter.“ Zwei Jahre nach dem Trainingsunfall erreicht Peter Schlickerrieder den Höhepunkt seiner sportlichen Karriere.

Der Sieg von Salt Lake City

Er gewinnt bei den Olympischen Spielen 2002 in Salt Lake City die Silbermedaille. Voller Begeisterung schreibt er in seinem Buch: „Ich kam am Start gut weg und konnte von Anfang bis Ende der 1500-Meter-Sprintstrecke das Renngeschehen gut kontrollieren. Jedenfalls bis zur Attacke von Tor Arne Hetland, der aus der dritten Position heraus schon in der Abfahrt angriff und so vor Christian Zorzi und mir als Erster in die letzte Zielkurve ging. Aus der dritten Position heraus mobilisierte ich die letzten Kräfte und sprintete, was das Zeug hielt ... In einem nervenaufreibenden Zielfinish fing ich dann noch Christian Zorzi ab. Tor Arne Hetland war mir nur eine Zehntelsekunde voraus – ein Wimpernschlag. Ich war am Ziel meiner Träume – eine olympische Medaille – ich freute mich wie ein kleines Kind ... Ich stehe auf dem wichtigsten Treppchen, das ein Sportler besteigen kann. Um meinen Hals hängt ein dickes Stück Silber ... Über 15 Jahre lang habe ich für diesen Erfolg gekämpft. Oft genug war ich kurz davor, das Handtuch zu werfen. Aber da gab es immer Menschen in meiner Nähe, die mich unterstützt und zum Weitermachen motiviert haben.“ <

EIN BUCH MIT PERSÖNLICHER NOTE

In seinem Buch „Skilanglauf – Nordic Walking“ gibt Peter Schlickerrieder nicht nur sehr persönliche Erfahrungen und Erlebnisse wieder, sondern auch viele praktische Tipps für ein gesundes Leben mit Sport.

„In meiner fast 20-jährigen Langläuferkarriere hat sich genügend ereignet. Stoff für ein Buch hatte ich also ausreichend. Ich wollte aber kein gewöhnliches Trainingsbuch schreiben. Es sollte eine persönliche Note haben – meiner Meinung nach muss ein Buch auch „menscheln“. Deshalb stand von Anfang an fest, dass ich im ersten Teil meines Buches eine Biografie schreiben würde. Ich entschied mich dafür, weil ich glaube, dass ich mit meinem Weg Vorbild für viele Jugendliche sein kann. Ich habe lange und hart für den Erfolg gekämpft. Erst im Alter von 32 Jahren stellte sich der große Erfolg ein, in einem Alter, in dem andere Sportler schon lange „in Rente“ sind. Meine sportliche Karriere bestand nicht nur aus Erfolgen. Geprägt haben mich vor allem die Niederlagen. Mein Motto war: „Nach einer Niederlagen musst du immer wieder aufstehen.“ Der zweite, ausführlichere Teil des Buches ist ein Wegweiser für ein Leben mit Sport.

Praktische Tipps erläutern ausführlich den Ausdauersport Skilanglauf mit den verwandten Sportarten, Nordic Walking und Nordic Blading. Ich möchte vielen Menschen zeigen, dass ein Leben mit Sport schöner ist, Gesundheit bringt und Spaß macht.“

Peter Schlickerrieder



Peter Schlickerrieder
mit Christoph Elbern
„Skilanglauf – Nordic Walking“
Das Trainingsprogramm
Verlag Ehrenwirth
ISBN: 3-431-03455-1
19,90 Euro

Risiko durch Röntgenstrahlen?

Im Frühjahr 2004 wurden die Patienten in Deutschland mit der Aussage konfrontiert, dass durch die zunehmende Anwendung von Röntgenstrahlen das Krebsrisiko steige. Stimmt das?

Die Verunsicherung der Patienten ist verständlich – allerdings handelte es sich hier um eine Falschmeldung! Ursache der Pressemitteilungen war eine Veröffentlichung aus dem Jahr 2003 im renommierten Wissenschaftsmagazin „Lancet“.

Strahlung ist nicht gleich Strahlung

Dort verglich eine Arbeitsgruppe die Krebsrisikodaten der Überlebenden nach den Atombombenabwürfen in Japan mit der Häufigkeit der Anwendung von Röntgenstrahlen (Expositionsdauer) und Krebsneuerkrankungen in Großbritannien und anderen Ländern. Die japanischen Daten führen zu einer Überschätzung des Krebsrisikos durch Röntgenstrahlung: Die durch die atomare Verstrahlung eingetretene Schädigung der betroffenen Menschen beruht auf mehreren, höchst unterschiedlichen Strahlungsquellen. So wurden die Menschen in Hiroshima und Nagasaki nicht nur direkter Gammastrahlung (Röntgenstrahlung), sondern auch einer Betastrahlung ausgesetzt. Eine weitere Verstrahlungsquelle war die Aufnahme von radioaktiven Partikeln (Alphastrahler) in der Nahrung und der Luft.

Ein Vergleich des Krebsrisikos durch eine Atombombe mit einer Röntgenuntersuchung ist in mehrerer Hinsicht fragwürdig:

- Das Freisetzen radioaktiven Materials durch eine Atombombe führt zu einer Belastung der Umwelt über mehrere Jahrzehnte. Menschen, die in einer solchen Umgebung leben, sind permanent radioaktiver Strahlung ausgesetzt. Der Röntgenstrahl einer „normalen“ Untersuchung dauert lediglich einige Millisekunden.
- Eine Röntgenuntersuchung ist eine höchst individualisierte Anwendung. Man führt die Untersuchung mit der geringst möglichen Belastung für den Patienten durch.
- Unerwähnt bleibt, dass in fast allen westeuropäischen Ländern durch Dosisreferenzwerte die Belastung der Bevölkerung auf ein Minimum gerückt wird.

Es bleibt allerdings eine Tatsache, dass die Zunahme der Röntgen-Computertomographie zu be-

obachten ist. Dies bedeutet auch eine Zunahme der statistischen Strahlenbelastung. Allerdings nimmt konventionelles Röntgen insgesamt ab. Die zunehmende Verbreitung des digitalen Röntgens mit seinen deutlich niedrigeren Dosiswerten senkt relativ die Strahlenbelastung.

Was allen Risiken des Röntgens gegenübergestellt werden muss, ist, dass durch die röntgenologische Diagnostik Krebs im Frühstadium entdeckt werden kann oder einer frühzeitigen Behandlung zugänglich wird. Es bleibt die Aussage bestehen, dass durch Röntgen mehr Krebs entdeckt als verursacht wird. Gleichzeitig muss die Vermeidung einer unnötigen Strahlenbelastung oberstes Ziel der behandelnden Ärzte sein.

Qualifiziert und kontrolliert

Der Radiologe wird nur aufgrund der Überweisung durch einen behandelnden Arzt tätig. Die Aussage, Untersuchungen würden nur gemacht, damit die Geräte ausgelastet sind, zeugt lediglich von der Unkenntnis der tatsächlichen Arbeitsabläufe in der Medizin. Radiologen besitzen in der Regel modernste, strahlungsmindernde Geräte. Das Bewusstsein für Strahlenschutz ist hier stark verankert, denn Radiologen müssen sich für ihre Arbeit wiederholt qualifizieren. Darüber hinaus unterziehen sich radiologische Großpraxen strengen, durch die Gewerbeaufsichtsämter peinlich genau durchgeführten Überprüfungen. Für unsere Patienten besteht also keinerlei Anlass zur Besorgnis.



Autor
Dr. Gerd Schenk,
Leitender Medizin-
physiker, Radiologie
Passau

Weitere Fragen?
Haben Sie Fragen zu diesem Thema? – Sprechen Sie uns bitte bei Ihrem nächsten Besuch an!

KOMPAKT

➤ Röntgenuntersuchung	0.1 bis 0.4 mSv
➤ Natürliche jährliche Strahlenbelastung	0.5 bis 6.0 mSv
➤ Künstliche Strahlenbelastung	0.1 bis 2.0 mSv
➤ Hiroshima Atombombe	1.0 bis weit über 100 Sv

Die Einheit der Strahlendosis ist Sievert (Sv) bzw. Millisievert (mSv).

Der Vergleich zur Atombombe besagt: Das Krebsrisiko liegt bei 1 Sv – dies entspricht 10.000 Röntgenuntersuchungen an einer einzelnen Person!

Auch starke Schultern brauchen Halt

Der Nachweis von krankhaften Veränderungen der Schulter bedeutet auch für erfahrene Ärzte oft eine diagnostische Herausforderung. Häufig muss wegen Schmerzen oder eines operativen Eingriffs schnell nach den Ursachen geforscht werden.

Autor

Dr. Stefan Braitingner,
Radiologische Praxis,
Passau



Im Unterschied zu allen anderen Gelenken ist die knöchernde Sicherung des Schultergelenks nicht ausreichend. Die Stabilität wird durch darüberliegende Weichteile erreicht. – Insbesondere Muskeln und Sehnen sichern die dynamischen Bewegungsmöglichkeiten der gesunden Schulter.

Abnutzungserscheinungen

Die häufigsten Ursachen für Schulterschmerzen sind Abnutzungsveränderungen. Typischerweise bemerkt der Patient erhebliche Schmerzen beim Heben des Arms und bei der Innen- und Außenrotation. Oft kommt es zur völligen Gebrauchsunfähigkeit des Arms und zu massiven nächtlichen Schmerzattacken. Die Therapie solcher Erkrankungen ist langwierig und nicht immer erfolgreich. Für eine effektive Behandlung muss der Arzt aber die genauen Schmerzursachen kennen. Denn neben

medikamentösen und physiotherapeutischen Maßnahmen bieten sich auch operative Behandlungsformen wie die minimal invasive Operationstechnik – die OP mit einer Sonde – an. Dazu müssen aber schon im Vorfeld Art, Umfang und Intensität der Abnutzung untersucht werden.

Entzündungen

Häufig finden die Radiologen in der kernspintomographischen Untersuchung Kalkablagerung infolge chronisch entzündlicher Veränderungen in den Schleimbeuteln oder Sehnen des Schultergelenks. Meist treten dabei schmerzhafte Schwellungen der Sehnen und Gleitgewebe auf, die bei Bewegungen zu schmerzhaften „Einklemmungen und Engen“ führen. Durch die mechanisch entzündlichen Prozesse im Körper können die Sehnen des Muskels reißen, der den Arm in die Höhe ziehen kann.

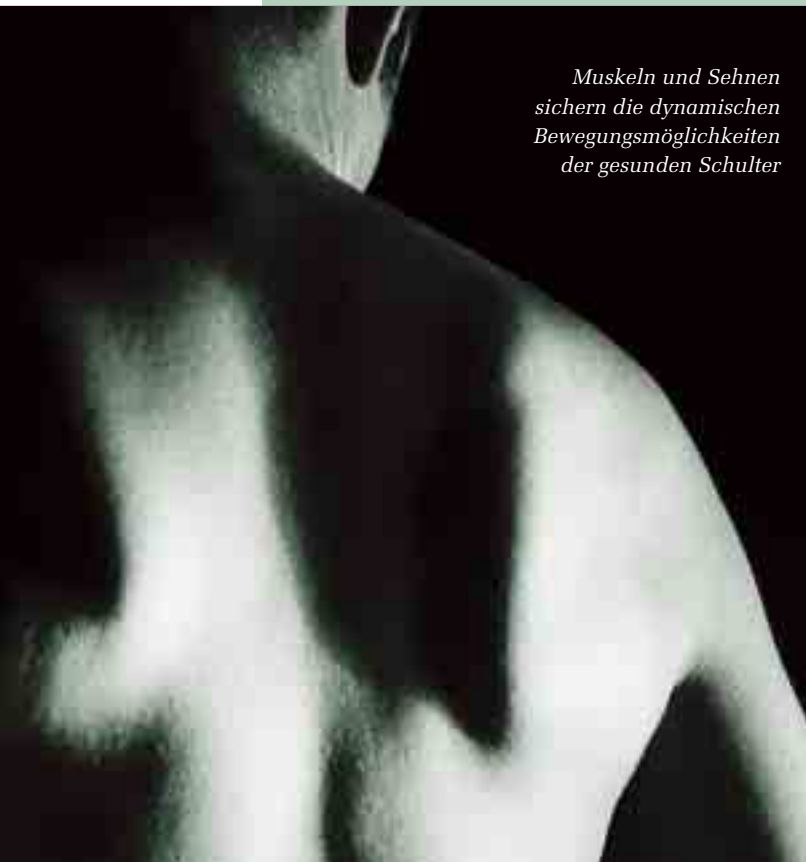
Arthrosen

Eine andauernde Fehlstellung mit höher getretenem Oberarmknochen ist die Folge, die wiederum den Abnutzungsprozess verstärkt. Am Ende sind alle funktionellen Anteile der Schulter in Mitleidenschaft gezogen. Die Gelenkkapsel schrumpft und die Gleitgewebe und Knorpelpartien der Gelenkflächen sind durch die immer wiederkehrenden mechanisch entzündlichen Veränderungen zerstört.

KOMPAKT

- **Röntgenbild:** sagt etwas über Knochen und Gelenkstellung aus, keine Weichteilbeurteilung
- **Sonographie:** in kundiger Hand präzises Diagnoseinstrument, unzureichende Tiefendarstellung
- **Computertomographie (CT):** kann sensitiv knöcherne Veränderungen zeigen, liefert 3-D-Bilder, ungenügende Weichteilbeurteilung
- **Magnetresonanztomographie (MR):** Methode der Wahl zur Abklärung einer Schultererkrankung, mit und ohne Kontrastmittel
- **Arthrographie:** nach Einspritzen eines Kontrastmittels in das Gelenk Röntgen-, CT- oder MR-Aufnahmen zum Nachweis beschädigter Band-, Kapsel- oder Knorpelstrukturen





Muskeln und Sehnen sichern die dynamischen Bewegungsmöglichkeiten der gesunden Schulter

In wenigen Fällen kann es dann sogar zu einer behandlungsresistenten, chronisch schmerzenden Gebrauchsstörung des Armes kommen!

Weitere mögliche Ursachen von Schulterbeschwerden sind die bereits in der Jugend eintretenden Verrenkungen („Auskugeln“) aufgrund anatomisch unzureichend ausgebildeten Band- und Knochenstrukturen des Schultergelenks. Diese Schulterinstabilitäten, medizinische Fachbezeichnung „habituelle Luxation“, sind für die langfristige Prognose der Gebrauchsfähigkeit der Schulter gefährlich. Der Verrenkungsmechanismus schädigt wichtige Binnenbestandteile der Schulter und kann bereits sehr früh eine Arthrose auslösen. Auch hier hat die Schulterultraschalluntersuchung neben der Kernspintomographie die Aufgabe, eine mögliche Straffungs- und Sicherungsoperation vorzubereiten.

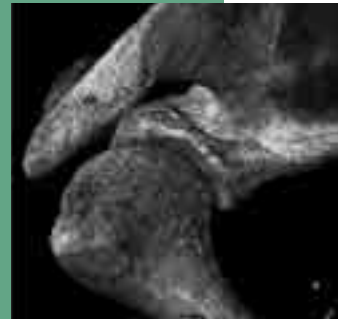
Verletzungen

Häufig sind Verletzungen des Schultergelenks, das zwischen Schlüsselbein und Schulterblatt liegt, und der bereits oben erwähnten Sehne des Armstreckers. Gefürchtet sind die Verletzungen am faserknorpeligen Rand der Schulterpfanne, denn sie sind aufwändig zu operieren und reagieren äußerst empfindlich auf alle Heilungsstörungen. Oft reißt sogar die Armstreckersehne samt knöchernem Ansatz am Oberarmknochen aus. Auch bei einer Schulterverletzung weist die Diagnostik dem behandelnden Arzt den Weg zum Erfolg. <

ANSICHTSSACHEN

Computertomographie

3-D-Rekonstruktion einer Computertomographie-Untersuchung der Schulter. Hier kann sich der Radiologe über die knöcherne Struktur und Stellung im Schultergelenk informieren.



Röntgenaufnahme

Die Röntgenaufnahme der Schulter von vorn wird typischerweise als schnelles orientierendes Untersuchungsverfahren eingesetzt; indirekte Hinweise ermöglichen Rückschlüsse auf Veränderungen der Weichteile.



Magnetresonananz

Magnetresonananz- oder Kernspinaufnahme der Schulter. Der Pfeil zeigt auf die Muskel- und verdickte Sehnenregion des Armhebers. Das darüberliegende abgenutzt verdickte Schultergelenk drückt zusätzlich auf den darunterliegenden Gleitraum der Sehne und löst das beim Patienten gefürchtete „Impingement“, die Einklemmung, aus. Hier wird bei entsprechenden Beschwerden eine Dekompressionsoperation durchgeführt.



Magnetresonananzaufnahme

Am Ende des Abnützungsprozesses wird der Kopf des Oberarmknochens entrundet, seine knöcherne Oberfläche durch die immer wiederkehrenden mechanisch entzündlichen Schübe zerklüftet und zerstört. Auch die Schulterpfanne (Pfeil) zeigt krankhafte Hohlrumbildungen (Zysten) unterhalb der Gelenkfläche.



Das Knie: genial konstruiert

Kein anderes Gelenk ist solch enormen Kräften ausgesetzt wie das Kniegelenk. Unabhängig von seiner Stellung nimmt es das gesamte Körpergewicht auf und ermöglicht komplizierte Bewegungsabläufe.

Autor

Dr. Stefan Braitinger,
Radiologische
Praxis, Passau

Man denke nur an die Fußball-Profis: Noch die kleinste ihrer Bewegungen wird vom Knie abgefangen und unterstützt – ermöglicht durch eine geniale Konstruktion der Natur.

Perfektes Zusammenspiel

Die Gelenkflächen aller beteiligten Knochen sind dreidimensional ausgerichtet, so dass sie sich Bewegungsumfang und -art perfekt anpassen können. Zusammen mit dem Gelenkknorpel – eine optimale Spezialform des Bindegewebes – ermöglichen sie die Aufnahme enormer Druck- und Schwerkkräfte.

Ein weiteres Spezialbindegewebe – der Faserknorpel – bildet Belagsscheiben ähnliche Strukturen: die Menisken. Sie wirken ganz entscheidend an der Bewegungsführung der beteiligten Knochen mit. Besondere straffe Bandstrukturen wie das

vordere und hintere Kreuz- und Seitenband führen und überwachen den Bewegungsumfang der Knochen im Kniegelenk. Sie tragen – intakt – ganz wesentlich zu seiner Stabilität bei. Mit einem dünnen Film aus der Flüssigkeit der Gelenkhaut ist der Gelenkflächenknorpel in der Lage, reibungsfrei die beteiligten Knochen im Kniegelenk gleiten zu lassen. Von einer festen Gelenkkapsel umgeben, weist das Kniegelenk eine erstaunliche mechanische Stabilität auf.

Neben Ober- und Unterschenkelknochen bildet ein weiterer speziell den funktionellen Bedürfnissen angepasster Knochen – die Kniescheibe – das Gelenk vollständig aus. Neben der reinen mechanischen Schutzfunktion des Kniegelenkes gegen frontale Gewalteinwirkung dient die Kniescheibe als Koordinierungs- und Stabilisierungselement mächtiger Sehnen der Oberschenkelmuskulatur über dem Kniegelenk.

Im diagnostischen Alltag haben es die Ärzte in der Regel mit vielen unterschiedlichen Erkrankungen-

KOMPAKT

- Moderne radiologische Praxen verfügen über MR-Geräte, deren Stärke es ermöglicht, auch kleine Partien im Kniegelenk sicher zu erfassen.
- Nach einer bequemen Rückenlage in den zumeist sehr offen gehaltenen „Röhren“ wird eine spezielle Empfangsantenne (Spule) über das betroffene Gelenk gelegt und mehrere „ratternde“ Messungen durchgeführt.
- Durchschnittlich nach etwa 20 Minuten ist ein normaler Untersuchungsgang beendet. Manchmal ist es notwendig, zur verbesserten Detaillierbarkeit und zum Nachweis aktiver Veränderungen ein sehr gut verträgliches Kontrastmedikament in die Armbeuge zu injizieren.



mechanismen des Kniegelenkes zu tun. Doch sie haben alle das Potenzial zur Degeneration (Abnützung) des Kniegelenks. Ob nun Verletzungen, Missbildungen (die häufiger nicht erkannt werden), Entzündungsfolgen oder Über- wie Fehlbelastung – alle Erkrankungsursachen führen zur Beschädigung einzelner mechanischer Elemente des Kniegelenks.

Da das Gelenk unter einer enormen Dauerlast steht, sind die geschädigten Elemente (Meniskus, Knorpel oder Bänder) durch ihre Vorschädigung nicht mehr ausreichend gegen die gewaltigen Kräfte geschützt und werden fortlaufend weiter zerstört. Am Ende steht ein deformierender Abnützungsprozess, der letztendlich zu großen Schmerzen und zur massiven Bewegungseinschränkung führt. Solchen Patienten kann in der Regel nur durch eine Knieprothese ein schmerzfreies, bewegliches Leben zurückgegeben werden.

Sportverletzungen

Eine Sondergruppe der Knieerkrankungen stellen Sportverletzungen dar. Wegen ihrer Breitenwirkung ist dabei der Fußball im Sommer sowie das Skifahren im Winter Hauptverursacher von Kniegelenksverletzungen.

An erster Stelle stehen Ab- und Einrisse des vorderen Kreuz- sowie des Innenbandes. Die Verletzung und Funktionseinschränkung führt zu strategischen Defiziten der Schutzfunktion gegen atypische Bewegungseinstellungen oder Überlastungen im Knie, denn vernarbte Bänder sind nicht mehr so belastbar. Das Knie wird instabil, eine Erfahrung die viele Hobbysportler kennen.

An zweiter Stelle stehen im Verletzungsfall Schädigungen oder Einrisse des Meniskus (meistens innen) wie auch der empfindlichen Knorpelgelenkflächen. Diese Verletzungen sind gefürchtet, denn dann wird in der Regel ein operativer Eingriff, eine Arthroskopie, notwendig, um die größten Defekte zu beseitigen. Außerdem ist die Schädigung dieser empfindlichen und wichtigen Knieinnenbestandteile zwangsläufig Auslöser einer vorzeitigen Arthrose mit allen Folgeerscheinungen.

Arthrose

Arthrosen des Kniegelenkes können auch ohne direkte Verursachung in der zweiten Lebenshälfte auftreten. Häufig sind sie Folge einer jahrelangen Fehlbelastung, beispielsweise bei Fliesenlegern. Die im Rahmen einer Arthrose oft auftretenden Gelenkergüsse sind Gift für die übrigen Binnenbestandteile des Kniegelenkes. Durch die andauern-

BILDER AUS DER PRAXIS



Typischer frontaler Schnitt

durch das Kniegelenk eines Gesunden. Mit Pfeilen markiert erkennt man den Meniskus (kurzer Pfeil) und die hellen Knorpelgelenkflächen im Kniegelenk.



Seitliche Röntgenaufnahme

eines gesunden Kniegelenkes. Hiermit orientiert sich der behandelnde Arzt über Grobveränderungen in und um das Kniegelenk. Da die Weichteile nicht direkt zu sehen sind, ist in der Regel der Einsatz der Kernspintomographie der nächste diagnostische Schritt.



Transversale Schicht

einer CT Untersuchung. Diese wird häufiger beim Nachweis einer knöchernen Verletzung eingesetzt. Manchmal werden auch 3D-Aufnahmen erstellt, um operative Eingriffe besser planen zu können.



Seitliche MR-Aufnahme

Seitliche ca. 1 mm dicke MR-Schicht (Aufnahme) eines Kniegelenkes. Der weiße Pfeil markiert den Verlauf des schwarz bzw. dunkel verlaufenden vorderen Kreuzbandes. Die weiße Zone stellt ein Areal umschriebener Flüssigkeitsvermehrung dar.

de Wirkung der vermehrten Gelenkflüssigkeit werden insbesondere der Gelenkknorpel und die Menisken angegriffen. Sie reißen dann auch bei Bagatellanlässen ein.

Moderne Diagnostik

Heute ist bei der Abklärung von Kniegelenksbeschwerden die Kernspintomographie (MR) Methode der Wahl. Sie ersetzt das Verfahren der Arthrographie, bei dem ein Kontrastmittel in das Gelenk eingespritzt wird, und die Kniegelenkspiegelung, die „diagnostische Arthroskopie“. Mit dieser Methode können ohne belastenden Eingriff die meisten diagnostischen Probleme bei veränderten Kniegelenkstrukturen ausreichend sicher geklärt werden.

*Ausführliche
Gespräche stehen
bei Schmerz-
patienten im Vor-
dergrund*



Der Schmerz bestimmt die Therapie

Schätzungen zufolge leiden in Deutschland mindestens vier Millionen Menschen an dauernden oder wiederkehrenden Schmerzen. Ärzte unterscheiden zwischen akuten und chronischen Leiden.

□ Akute Schmerzen treten plötzlich auf und das Ende ist absehbar. Sie zeigen uns, dass etwas im Körper nicht stimmt, wo Reizungen oder Wunden entstanden sind, und dienen als Warnsignal oder Schutzmechanismus vor einer Verschlimmerung. Wird optimal behandelt, klingt der Schmerz wieder ganz ab. Der chronische Schmerz tritt regelmäßig auf und wird als Reiz gespeichert. Er verselbständigt sich im Nervensystem und kann dann ein eigenes Krankheitsbild entwickeln.

Chronische Schmerzen gehören in die Hände von Fachärzten, die sich jahrelang mit dieser Form von Verselbständigung befasst haben. Ausführliche Gespräche mit dem Patienten nach Ort, Art und Dauer des Leidens stehen dabei im Vordergrund. Eine präzise Schmerzanalyse bringt den Experten zur richtigen Therapie. Nicht immer lassen sich Beschwerden der Gelenke oder der Wirbelsäule radiologisch nachweisen. Einige Verschleiß- und/oder entzündliche Erkrankungen kann man im Frühstadium anhand von Röntgenbefunden erkennen, andererseits müssen radiolo-

gisch deutlich dargestellte degenerative Veränderungen des Bewegungsapparates nicht immer zwangsläufig Beschwerden verursachen. Das Röntgenbild zeigt bereits abgelaufene Krankheitsprozesse, nicht das aktuelle Geschehen. Bei chronischen Schmerzen stehen aber die Beschwerden im Vordergrund, nicht der radiologische Befund.

Symptome und Auslöser

Alle Menschen entwickeln mit steigendem Alter Abnutzungserscheinungen am Skelettsystem. Oft fehlt die Röntgenmorphologie, die Aufschluss über Krankheitsstadien gibt. Nicht nur Folgeerscheinungen wie Muskelschrumpfung, Sehnen- und Muskelschmerzen oder begleitende Funktionsstörungen können das klinische Bild dominieren, auch soziale und psychische Probleme beeinflussen das Beschwerdebild. Der Krankheitsursprung ist daher sehr schwer auszumachen und der Schmerz wird das schwierigste zu beurteilende Symptom.

Hüftschaden

Anhand von Röntgenaufnahmen lassen sich Gelenkschäden nachweisen.



Foto: BMBF/Diener

Mit zunehmendem Alterungs- und Involutionsprozess kommt es zu einer Abnahme des Bewegungsumfangs und damit zu einer Bewegungsmin- derung degenerierter Gelenke. Wichtig ist also, ge- eignete diagnostische Verfahren zum richtigen Zeitpunkt zu veranlassen. Zu analysieren sind: der Bewegungs-, der Belastungs- und der Anlaufschmerz. Das Vorgehen ist immer unterschiedlich und erfordert die Erfahrung eines Spezialisten.

Ein Gedächtnis für Schmerz

Dauerschmerzen verursachen Verzweiflung und sind meist eine Belastung für die ganze Familie. Das Leben verändert sich nicht nur für den Lei- denden sondern auch für die Mitleidenden. Häu- fig kommt es zu langen Krankheitszeiten oder so- gar zur (Früh-)Berentung. Entscheidend ist des- halb eine frühe Diagnose und Therapie. Hat sich erst einmal ein Mechanismus im Nerven- geflecht verankert, kann er eine neue Schmerzkom- ponente auslösen und es entsteht das so genannte Schmerz- gedächtnis: Bei gesteigerter Reizintensität begin- nen sich die Nervenzelle zu verändern. Sie ist überempfindlich geworden und meldet Schmer- zen, ohne dass auslösende Signale vorliegen.

Prävention und Therapie

Die Beratung und Schulung der Schmerzpatienten, gegebenenfalls deren Angehörigen, ist ein wichtiger Baustein der Schmerztherapie. Ein weiterer Grund- stein ist die Analyse der Risikofaktoren: Übergewicht, Bewegungsmangel, schwere sportliche und berufliche Belastung der Gelenke, Achsenabwei- chungen der Beine, anlagebedingte oder erworbene Gelenkdeformationen nach Verletzungen (Kno- chenverletzungen mit Gelenkbelastung, Bandver- letzungen, insbesondere vorderes Kreuzband, Zustand nach Meniskusentfernung) sind beeinflussbare Ri- sikofaktoren.

Gelenkschonender Sport wie Schwimmen und Rad- fahren ermöglichen Gelenkbewegung ohne über-

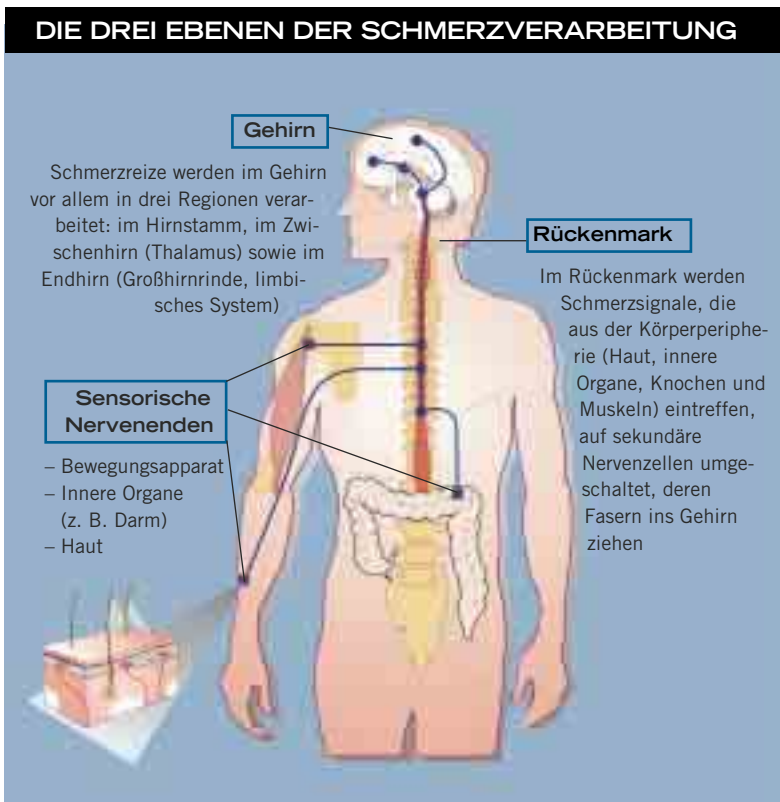


Abbildung: BMBF/Hasenbrink

mäßige Belastung und der Gelenknorpel wird ge- schont. Gezielte Krankengymnastik dient zur Mus- kelkräftigung. Muskelkraftverlust ist nicht nur Fol- ge von Gelenkverschleiß, sondern auch ein Risiko- faktor für die Entwicklung einer Arthrose. Kälte lindert Gelenkentzündungen, Wärme verbessert Muskelverhärtungen. Massagen werden bei Mus- kelspannungsstörungen – bei lokalen Störungen des Stoffwechsels und der Durchblutung – eingesetzt. Neben einer individuellen medikamentösen Thera- pie gibt es mehrere effiziente Verfahren wie die Elektrotherapie, TENS, Ultraschall, Infiltrationen im Schmerzgebiet, Akupunktur. Neben der physi- schen gehört auch eine psychologische Betreuung zum Pflichtprogramm, denn psychische und sozia- le Probleme können Schmerzen verstärken. Auch eine gesunde Ernährung und Entspannungsverfah- ren wie Progressive Muskelentspannung tragen zu- sätzlich zur Besserung bei. Wichtig ist, dass die Menschen auf Grund ihrer Schmerzen nicht ins so- ziale Abseits gelangen. Schmerzexperten können das Leiden ihrer Patienten erheblich mindern. <

Das Netzwerk der Nervenzellen



Foto: Bayer Leverkusen

KOMPAKT

Heute stehen im Rahmen der konservativen Therapie umfangreiche Möglichkeiten zur Ver- fügung. Der chronische Schmerzkranken ist nicht mehr auf sich allein gestellt.

Der Blick in den Körper

Magnetresonanztomographie ermöglicht den Ärzten, in den menschlichen Körper zu schauen, ohne den Patient zu belasten. Gewebearten lassen sich sicher voneinander unterscheiden und somit gut beurteilen.

Autoren

Birgit Reuter,
Änne Günther
Siemens Medical
Solutions, Erlangen



Die Magnetresonanztomographie (MRT, auch Kernspintomographie genannt) erzeugt hochauflösende Schnittbilder des menschlichen Körpers. Sie benutzt im Unterschied zu der Computertomographie dabei keine Röntgenstrahlen, sondern lediglich ein starkes Magnetfeld und Radiowellen.

Nobelpreise für die Entdecker

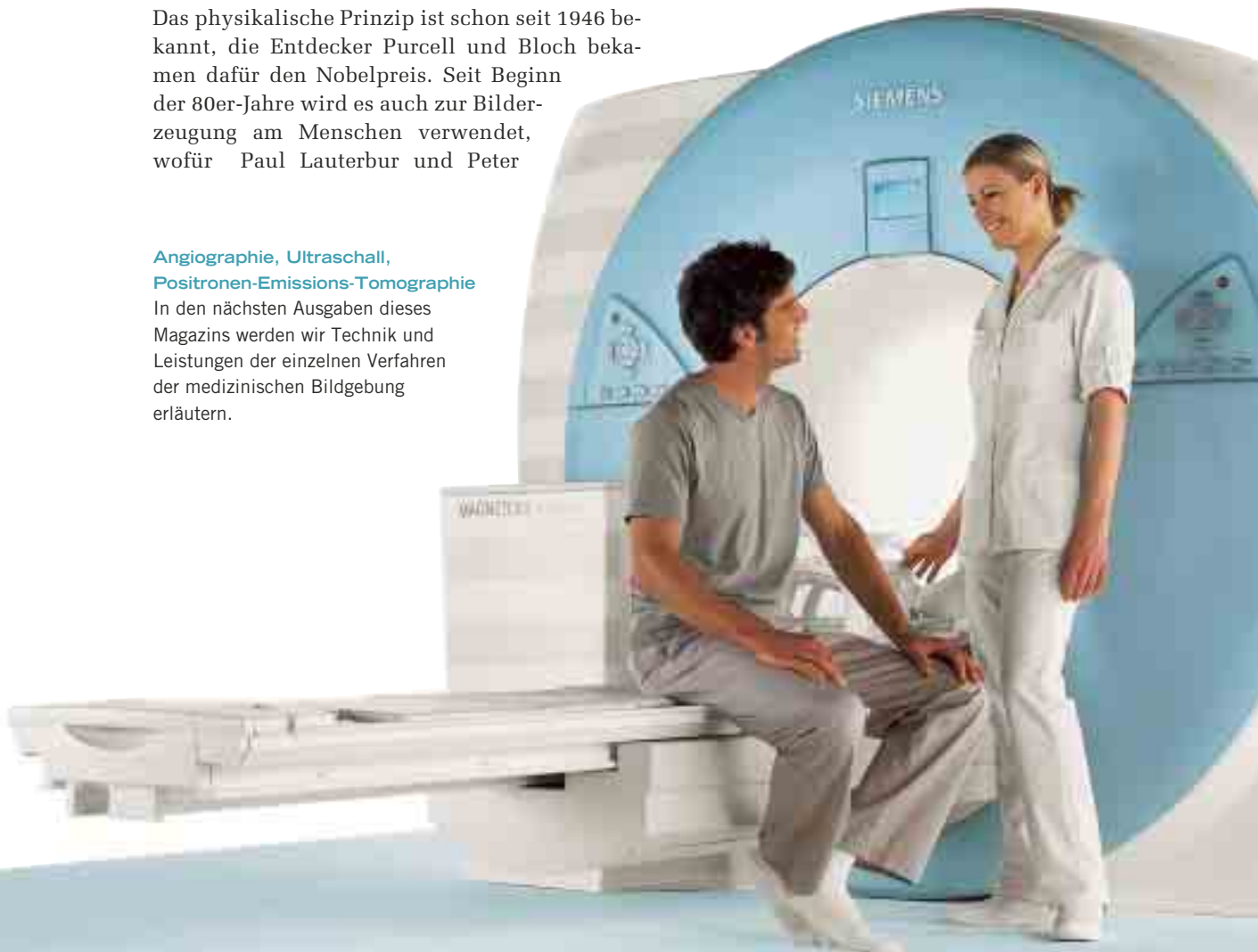
Das physikalische Prinzip ist schon seit 1946 bekannt, die Entdecker Purcell und Bloch bekamen dafür den Nobelpreis. Seit Beginn der 80er-Jahre wird es auch zur Bildzeugung am Menschen verwendet, wofür Paul Lauterbur und Peter

Mansfield im Jahr 2003 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden.

Die Kerne der Wasserstoffatome des Körpers (H+) werden bei der Tomographie entlang eines starken Magnetfeldes ausgerichtet. Durch Einstrahlen einer Radiowelle mit einer genau differenzierten Frequenz (= Resonanzfrequenz; 42 MHz für H+ bei 1,0 Tesla Magnetfeldstärke) kann man Atomkerne auslenken. Nach Abschalten der Radiowelle klappen sie wieder in ihre

Angiographie, Ultraschall, Positronen-Emissions-Tomographie

In den nächsten Ausgaben dieses Magazins werden wir Technik und Leistungen der einzelnen Verfahren der medizinischen Bildgebung erläutern.



Ausgangslage zurück und senden dabei ihrerseits eine Radiowelle aus, die mit Antennen aufgefangen wird. Je nach Gewebeart dauert das Zurückklappen unterschiedlich lang.

Sender und Empfänger

Die zahlreichen, verschiedenen, von den Antennen aufgefangenen Signale werden von einem Computer zu einem Bild umgerechnet. Da der menschliche Körper zu über 90 Prozent aus Wasser besteht, stehen auch genügend Wasserstoffkerne zur Verfügung, um aus den schwachen Einzelsignalen jedes Kerns ein Bild zu berechnen.

Spürbare Vorteile

Der Vorteil der Magnetresonanztomographie aus medizinischer Sicht liegt nicht nur in der unübertreffbaren Qualität der Weichteildarstellung, sondern auch in der Tatsache, dass jede beliebige Schichtebene dargestellt werden kann. Die Kernspintomographie in der Orthopädie erweist sich als hochsensitive und hochspezifische Methode bei der Diagnostik von zum Beispiel Meniskus- oder Bandläsionen und ist so in Verbindung mit der klinischen Untersuchung das geeignete Mittel, um die Entscheidung für oder gegen operative Eingriffe zu treffen.<

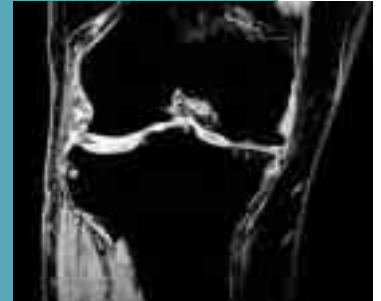
KOMPAKT

- Die Magnetresonanztomographie erzeugt hochauflösende Schnittbilder des menschlichen Körpers. Sie benutzt keine Röntgenstrahlen, sondern ein starkes Magnetfeld und Radiowellen.

EIN BILD SAGT MEHR ALS 1000 WORTE

Arthritis

Mit dieser 3-D-Messung bekommt der Arzt einen umfassenden Überblick über den Zustand des Knies. Die Meniskus- und Knochenschädigung ist deutlich zu diagnostizieren.



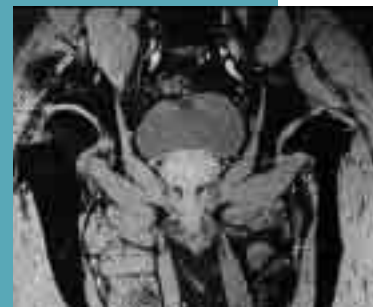
Knochtumor im rechten Kniegelenk

Der Befall des Knochen und des angrenzenden Weichteilgewebes wird in höchster Qualität und ohne Kontrastmittel dargestellt.



Arthrose durch Fehlstellungen des Hüftgelenkes

Hochauflösende dreidimensionale Darstellungen der Gelenke, in diesem Fall der Hüfte, dienen der optimalen Operationsvorbereitung.



Kreuzbandruptur des rechten Kniegelenkes

Die diffuse Struktur des vorderen Kreuzbandes deutet auf eine Kreuzbandruptur hin.

