

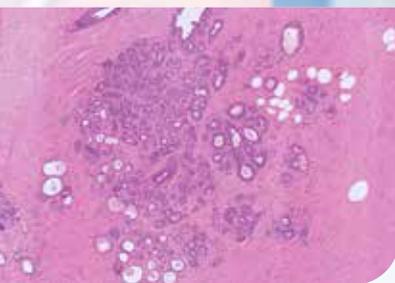
KRH CURA

Das Magazin des KRH Klinikum Region Hannover



SCHARFER BLICK

Erkrankungen des Auges lassen sich heute besser und früher behandeln.



EIGENE WELTEN

Moderne medizinische Bildgebung eröffnet neue Horizonte.



DIE MACHT DER BILDER

Modernste Diagnostik arbeitet mit bildgebenden Verfahren, die unseren Körper so genau erfassen wie noch nie.

KRH

KLINIKUM REGION HANNOVER

Unternehmen der
Region Hannover

KRH

KLINIKUM REGION HANNOVER

AUS VERANTWORTUNG GEMEINSAM
FÜR GUTE MEDIZIN.

DU BIST

MTRA?



WWW.KRH.DE

Unternehmen der
Region Hannover
Region Hannover

**Dann komm zu uns und werde
Teil des KRH Teams!**

BEWIRB DICH JETZT: karriere.krh.de

Verbinde Dich mit uns auch in den Sozialen Medien:





Foto: Maren Koff – Wedemark

Dr. med. Matthias Bracht, Geschäftsführer Medizin,
Dipl.-Kffr. Barbara Schulte, Geschäftsführerin Finanzen und
Infrastruktur, Michael Born, Geschäftsführer Personal (v. l.)

» Medizin ist bildstark

Bilder sind ein alltäglicher Bestandteil unseres Lebens – die Bildergalerie an der heimischen Wohnzimmerwand, die Ordnersammlung auf dem Rechner oder die Slideshow auf dem Smartphone. Was für die meisten Menschen eine Erinnerung, eine ästhetische Verschönerung oder ein künstlerischer Beitrag ist, hat für uns im Krankenhaus noch eine ganz andere Bedeutung.

Bildgebende Verfahren ermöglichen einen Einblick in das Innere unserer Patientinnen und Patienten. Sie dienen der zielgenauen Diagnostik, um dann die richtige Therapie einzuleiten. In unserer Psychiatrie können Bilder aber auch Teil der Therapie sein.

In dieser Ausgabe der CURA verbildlichen wir Ihnen die Vielfalt der technischen Errungenschaften. Wir berichten, wie visuelle Medizin funktioniert. Sie werden vielleicht überrascht sein, welcher ästhetischer Wert sich hinter medizinischen Bildgebungsverfahren verbergen kann.

Diese CURA Ausgabe ist ein wenig experimentell und sie ist auch eine Reaktion auf die aktuelle Lage. In den Artikeln finden Sie mehr Bilder, mehr visuelles Anschauungsmaterial, als Sie es gewohnt sind. Medizin ist bildstark. Wie kann dies besser verdeutlicht werden als mit Bildern, die für sich selbst sprechen?

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre und bleiben Sie gesund,

Ihre KRH-Geschäftsführung

Inhalt

04 Ästhetik

Chefärzte und ihre
Bildgebungs-Favoriten

06 Bildgebung heute

Für moderne Diagnostik

10 Bis auf Mikrometer

Scharfer Blick ins Auge

12 Endoskopie

Reise ins Körperinnere



14 Großer Vergleich

Untersuchungsverfahren im Überblick

18 Komplexe Versorgung

Stent-OP der Brustschlagader

20 Teleradiologie

Bilder teilen, schneller helfen

22 Kunsttherapie

Werke spiegeln den Heilungsprozess

23 Der besondere Patient

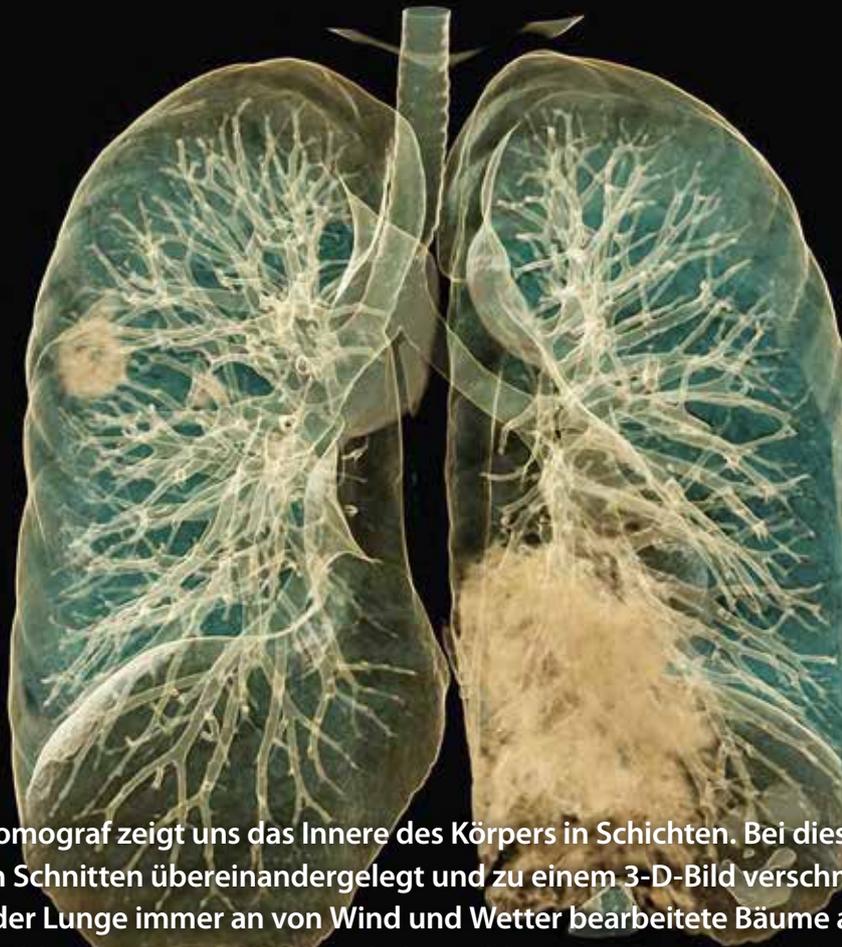
Beidseitige Armplexusentzündung

» Schönheit, die von innen kommt

Diagnostische Bildgebung entführt in unwirkliche Welten. Die Aufnahmen wirken wie unterseeische Wälder, Inselwelten oder Baumriesen – und könnten einem Fantasyfilm entstammen. Drei KRH Experten zeigen ihre Favoriten.

„Zu unseren Aufgaben in der Pathologie gehört es, Zellgewebe von Patienten auf mögliche krankhafte Veränderungen hin zu untersuchen. Tumorzellen sehen wir als erfahrene Diagnostiker sofort, denn sie stören einfach die harmonische Struktur. Hier dagegen ist nichts auffällig: Dieses Bild zeigt tumorfreies Gewebe aus der Brustdrüse. Die Farbe entsteht übrigens erst bei der Aufbereitung des Zellschnitts, so lassen sich bestimmte Strukturen im Gewebe besser erkennen.“

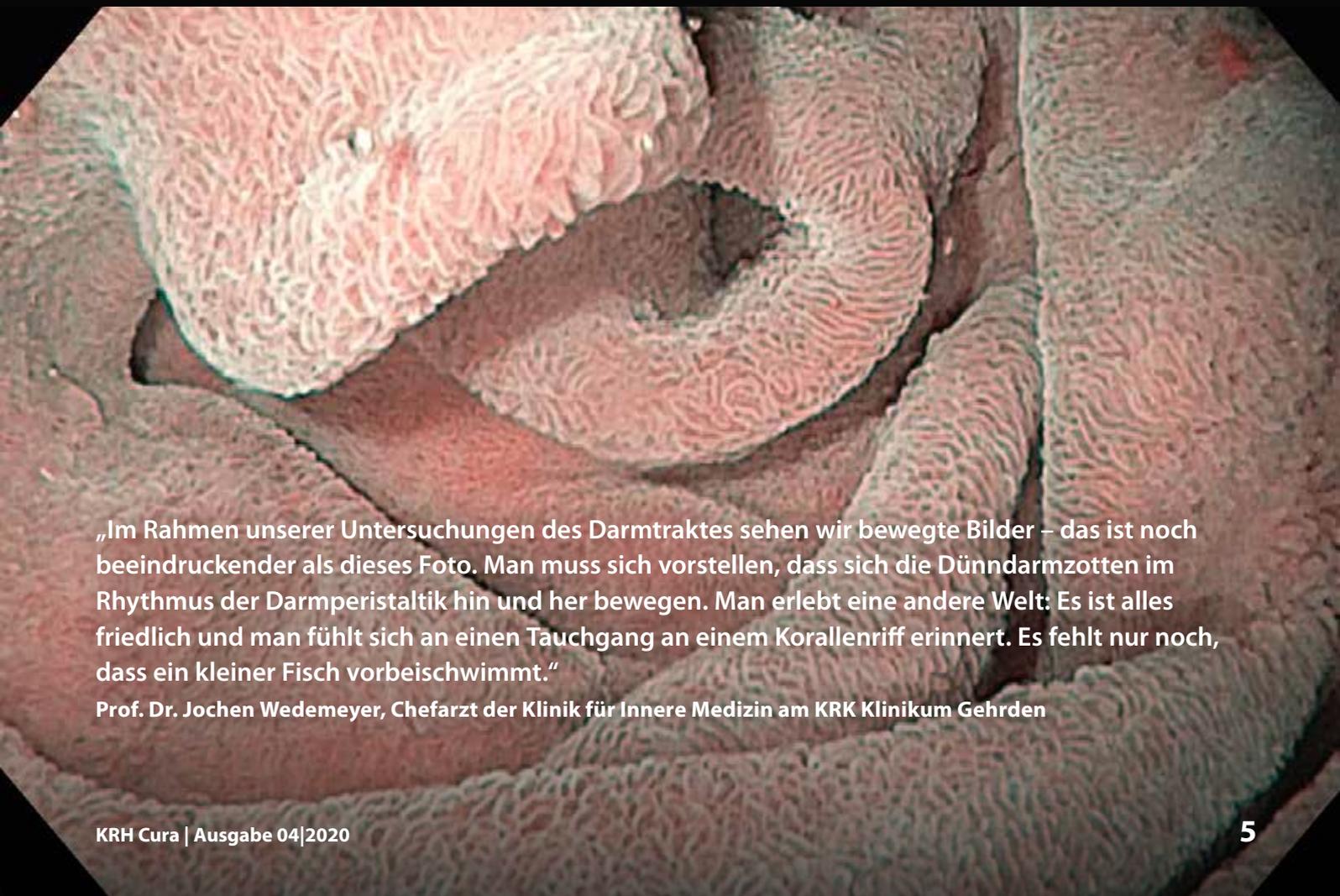
Prof. Dr. Ludwig Wilkens, Chefarzt des Instituts für Pathologie im KRH



„Der Computertomograf zeigt uns das Innere des Körpers in Schichten. Bei dieser Aufnahme wurde eine Vielzahl von Schnitten übereinandergelegt und zu einem 3-D-Bild verschmolzen. Mich erinnert die Darstellung der Lunge immer an von Wind und Wetter bearbeitete Bäume auf einem Bergkamm. Auf der rechten Bildseite unten und auf der linken Bildseite im oberen Bereich sieht man übrigens die Milchglasstrübungen, die bei einer Infektion mit dem Coronavirus in der Lunge entstehen können.“

Dr. Götz Voshage, Chefarzt für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am KRH Klinikum Neustadt am Rügenberge und am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden

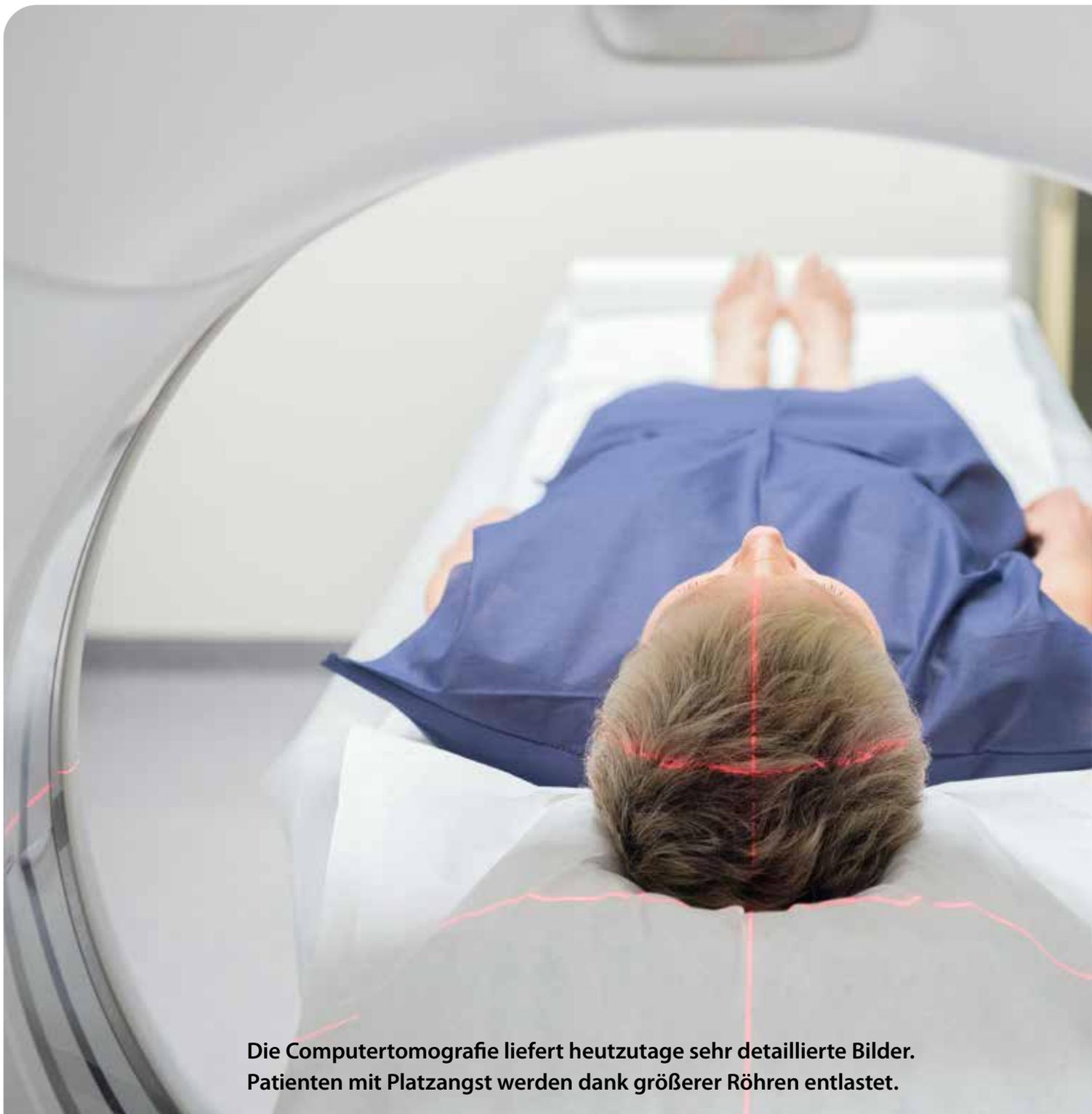
© Siemens Healthcare GmbH



„Im Rahmen unserer Untersuchungen des Darmtraktes sehen wir bewegte Bilder – das ist noch beeindruckender als dieses Foto. Man muss sich vorstellen, dass sich die Dünndarmzotten im Rhythmus der Darmperistaltik hin und her bewegen. Man erlebt eine andere Welt: Es ist alles friedlich und man fühlt sich an einen Tauchgang an einem Korallenriff erinnert. Es fehlt nur noch, dass ein kleiner Fisch vorbeischwimmt.“

Prof. Dr. Jochen Wedemeyer, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin am KRK Klinikum Gehrden

» **Ohne Diagnostik keine Therapie**



Die Computertomografie liefert heutzutage sehr detaillierte Bilder. Patienten mit Platzangst werden dank größerer Röhren entlastet.

Bildgebende Verfahren sind die Grundlage für die meisten Diagnosen – quer durch alle medizinischen Fachrichtungen. Was vor 30 Jahren noch in den Startlöchern stand, wurde verfeinert und ist mittlerweile unerlässliche Routine. CURA schaut nach vorn: Künstliche Intelligenz wird künftig eine wichtige Rolle spielen.



Konventionelles Röntgen bedeutete vor einigen Jahrzehnten die Entwicklung der Filme einzeln in der Dunkelkammer, danach kam die Tageslichtentwicklung. Auch Computertomografiebilder (CT-Bilder) mussten damals auf Film ausgedruckt werden, obwohl digitale Daten errechnet wurden. Im CT konnten auch technisch bedingt nur „dicke“ Schichten dargestellt werden, im Vergleich zu heute waren die Bildeindrücke weitaus gröber und Kleinststrukturen nicht darstellbar. Erst mit neueren, schnelleren CT-Generationen sind Nachberechnungen kleinster Areale möglich.

Der Chefarzt der Radiologie am KRH Gehrden und Neustadt, Dr. Götz Voshage, ist seit mehr als 30 Jahren Experte in Bezug auf bildgebende Verfahren bei Diagnose und auch Therapie. „Die rasante Entwicklung von Computertomografie (CT) und Kernspintomografie (MRT) spielt natürlich bei der Beurteilung von Befunden eine zentrale Rolle.“ Aber seit vielen Jahren gehört auch die interventionelle Radiologie zur therapeutischen Routine. Katheteruntersuchungen, Biopsien und minimalinvasive Eingriffe etwa werden unter radiologischer Kontrolle durchgeführt. „Ein Quantensprung – früher war eine Operation an der Bauch-

schlagader eine offene OP“, sagt Dr. Voshage.

Auch bei der Mammografie hat sich im Laufe der Jahrzehnte vieles getan. „Die Digitalisierung ermöglicht eine höhere Auflösung der Bilder und mehr Details“, so der Radiologe. Von der Qualitätsverbesserung bei der Aufnahmetechnik würden Patientinnen erheblich profitieren.

Weniger Platzangst durch größere Tunnel

Bei der MRT-Untersuchung sind in den vergangenen Jahren vor allem auch die Tunnel – die Röhren – größer geworden. „Das entlastet Patientinnen und Patienten mit Platzangst“, betont Dr. Voshage. Im Gegensatz zum CT gibt es keine Strahlenbelastung, im MRT allerdings können Muskeln, Gelenke und Knorpel besser dargestellt werden. „Auch die Herz- und Leberdarstellung unter Einsatz bestimmter Kontrastmittel ist erheblich präziser geworden.“

Die Computertomografie ist weiterhin unverzichtbar in Diagnostik und Therapie. Insbesondere da von neueren CT-Geräten heute eine deutlich geringere Strahlendosis ausgeht.

Die Zukunft allerdings, so Dr. Voshage, gehört auch in der Radiologie der künstlichen Intelligenz (KI). „Wenn automatisch eine Software



Dr. Christoph Grotjahn, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin am KRH Klinikum Lehrte und am KRH Klinikum Großburgwedel, beim Bauchultraschall: Die Sonografie gehört zu den schonendsten Diagnoseverfahren, da sie ohne Strahlung auskommt.

über Tausende von Bildern läuft und dabei Auffälligkeiten erkennt, dann ist das für die Mediziner eine Arbeits-erleichterung und Befundpräzision.“

Der Pathologe Prof. Ludwig Wilkens arbeitet im Klinikum Nordstadt mit mikroskopischen Präparaten, die aus Gewebeproben hergestellt werden. Aus der Zuordnung des mikroskopischen Befundes aus diesen Proben und bereits bekannten morphologischen Bildern ergibt sich die Diagnose. Eine Art „Memory für Akademiker“ nennt Prof. Wilkens dies augenzwinkernd. Bei der Vielfalt der Erkrankungsbilder durchlaufen angehende Pathologen einen langjährigen Lernprozess.

Die eingesetzten Techniken haben sich dabei über die letzten Jahre hinweg ganz erheblich verbessert und werden weiter um molekulare Techniken ergänzt. Damit gelingt es, ein hohes Maß an Personalisierung der Diagnose zu erreichen, das ist wichtig für die weitere Therapie. Letztlich gibt es keine Krebsdiagnose ohne pathologische Begutachtung.

In Deutschland sind außerdem die rund 30.000 MTRA (medizinisch-technische Radiologieassistenten) essenziell. „Ohne MTRA keine Diagnostik – ohne Diagnostik keine Therapie – ohne Therapie keine Heilung“, betont Martina Redeker, leitende MTRA in der Diagnostischen und Interventionellen Radiologie des KRH Klinikums Neustadt.

Beste Bildqualität plus Sicherheit für den Patienten

„Eine unserer grundlegenden beruflichen Aufgaben zielt darauf ab, mit unseren Fähigkeiten den Patienten die bestmögliche Bildqualität zu liefern und zusätzlich jederzeit deren Sicherheit im Blick zu behalten“, so Redeker.

Eine strahlendiagnostische Anwendung sollte allerdings nur dann vorgenommen werden, wenn alle bisher erhobenen Befunde sorgfältig bewertet worden sind und feststeht, dass diese Röntgenuntersuchung einen Mehrwert darstellt. „Das bedeutet, dass vorab genügend klinische

Informationen bereitgestellt werden müssen, um die Fragestellung mit der richtigen bildgebenden Methode zu beantworten“, betont Redeker. Wenn ein Patient Bauchschmerzen habe, könne das alles sein. Eine Komplettdiagnose für den ganzen Körper „mal eben“ gebe es nicht. Dank Kontrastmittelgabe könnten mittlerweile viele Detailinformationen geliefert werden, „mit dem Dosismanagementsystem kontrollieren wir zudem die Strahlung“, so Redeker.

Die fachübergreifende Zusammenarbeit ist für die MTRA zudem unverzichtbar in der Patientenversorgung – etwa bei der interventionellen Radiologie in enger Zusammenarbeit mit der Gefäßchirurgie und der Angiologie. So könnten Operationen vermieden werden zugunsten minimalinvasiver Verfahren. Die KI in der Radiologie ist auch für MTRA die Zukunft: In der Schnittbilddiagnostik helfen automatisierte Verfahren bei der Erkennung von Metastasen, liefern Vergleichsalgorithmen, Gefäßmessungen, 3-D, farbcodierte Darstellungen und unterstützen so maßgeblich den Befunder.

Für den Internisten und Gastroenterologen Dr. Christoph Grotjahn, Chefarzt am KRH Klinikum Lehrte, zählen zwei wichtige Themen zum Bereich der bildgebenden Verfahren: der Ultraschall und die Endoskopie. Nach Glasfasertechnologie und Aufsatzkamera in den 1970er- und 1980er-Jahren ist es inzwischen möglich, mittels Videoendoskopie direkt am Bildschirm zu diagnostizieren. „Längst ist die hochauflösende HD-Technologie auf diesem Gebiet Standard.“ Bei einer Vorsorgegarmoskopie, so Dr. Grotjahn, habe man in den 1980er-Jahren meist nur die gestielten Polypen entdeckt, „wir

haben die flachen nicht gesehen“. Der nächste Schritt jetzt ist für ihn die künstliche Intelligenz. „Wir werden dann alarmiert, wenn wir einen Polypen übersehen haben.“

Die Sonografie spielt ebenfalls eine zentrale Rolle. „Ein Herzultraschall wurde während meines Studiums nur in Unikliniken gemacht“, betont Dr. Grotjahn. Inzwischen werden nicht nur hochauflösende Schwarz-Weiß-Bilder, sondern auch bei der sogenannten Doppleruntersuchung die Blutflussverhältnisse in den Gefäßen farblich dargestellt. Seit den 1990er-Jahren wird die Kontrastmittelsonografie eingesetzt, etwa bei Krebspatienten: „Die Darstellung der Gefäßarchitektur eines Tumors gibt unmittelbar Aufschluss über Bös- oder Gutartigkeit“, erläutert Dr. Grotjahn. Als Quantensprung in der Gastroenterologie bezeichnet der Mediziner die Fusion von Sonografie

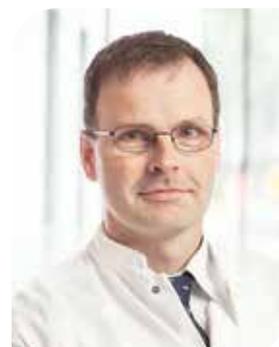
DIE ENDOSONOGRAFIE-ZYSTENDRAINAGE nach Dr. Christoph Grotjahn ist ein Set für die endoskopische Punktion von Zysten unter Einsatz von hochfrequentem Wechselstrom. Das Set ermöglicht es, ohne Instrumentenwechsel die aufgesteckte Endoprothese zur Zystendrainage zu platzieren.

und Endoskopie zur Endosonografie. „Wegen der hohen Auflösung erkennen wir Befunde im Millimeterbereich, können sie genau beurteilen sowie gegebenenfalls direkt abtragen. Diese schonenden Eingriffe können große Operationen vermeiden. Dasselbe gilt für schwere Erkrankungen in unmittelbarer Umgebung des Magen-Darm-Traktes, die unter sonografischer, manchmal auch radiologischer Überwachung durch die Magen-Darm-Wand angegangen werden können. So können Operationen mit hohem Risiko auch für jüngere Patienten vermieden werden.“

Susanna Bauch



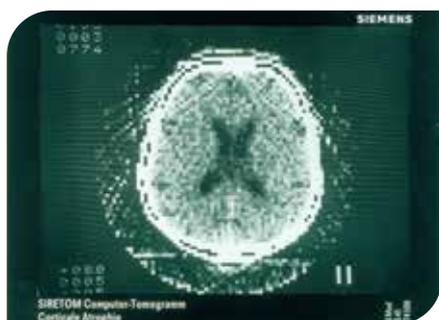
Dr. Götz Voshage, Chefarzt für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am KRH Klinikum Neustadt am Rügenberge.



Prof. Ludwig Wilkens, Chefarzt der Pathologie am KRH Klinikum Nordstadt.



Martina Redeker, Leitende MTRA am Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am KRH Klinikum Neustadt am Rügenberge.



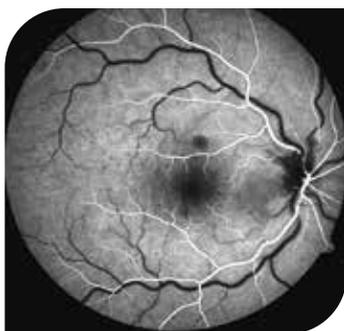
Für feinste Schnittbilder in die Röhre: Seit den 1980er-Jahren hat sich auch bei der Kernspinnuntersuchung, MRT genannt, vieles technisch weiterentwickelt.

»Scharfer Blick ins Auge

Modernste Verfahren erzeugen Bilder von einem Organ, auf das wir beim Sehen angewiesen sind.

Zehn Millionen Sinneseindrücke pro Sekunde nehmen die menschlichen Augen auf. Das sind mehr Eindrücke als jedes andere Sinnesorgan aufnimmt. Diese werden anschließend an das Gehirn weitergeleitet. Die Augen funktionieren dabei ähnlich wie eine Filmkamera: Wie bei einem Kameraobjektiv fällt Licht durch die klaren Medien des Auges – Hornhaut, vordere Augenkammer, Pupille, Linse und Glaskörper – bis auf die Netzhaut. Dort wird die fokussierte Bildinformation in ein elektrisches Signal umgewandelt und über den Sehnerven zur Sehrinde unseres Gehirns transportiert. Aus der Kombination der Bildeindrücke beider Augen entsteht ein räumlicher Eindruck unserer Umgebung: Wir sehen!

„Zur Erhaltung des Sehvermögens bedarf es hochtechnischer Diagnostik, um Erkrankungen frühzeitig zu erkennen und durch moderne Therapieverfahren und OP-Techniken zu behandeln. Dabei werden verschiedene bildgebende Verfahren für Diagnostik, Befunddokumentation und Verlaufsbeurteilung verwendet“, so Dr. Boris Breuer, Chefarzt der Augenklinik im KRH Klinikum Nordstadt.



**Gefäßdarstellung
mittels
Angiographie.**

Zahlreiche Techniken liefern weitere Informationen. „Bei der Angiografie etwa wird ein Farbstoff gespritzt, sodass sich Gefäße besser darstellen lassen oder erkennbar ist, ob Flüssigkeit austritt“, sagt Dr. Breuer. Ohne eine Belastung durch Röntgenstrahlen können so Gefäßerkrankungen wie etwa die feuchte Makuladegeneration, diabetische Netzhautveränderungen oder Gefäßverschlüsse diagnostiziert werden.

Feine Schnittbilder während der Operation

Ein weiteres Diagnoseverfahren ist die optische Kohärenztomografie (OCT), die hochauflösende Schnittbilder erzeugt und damit Informationen etwa über Netzhaut, Hornhaut oder Sehnerv liefert. Vergleiche mit Normdatenbanken ermöglichen, Erkrankungen wie das Glaukom (grüner Star) früher zu erkennen und den Verlauf besser zu beurteilen. Mit bis zu 85.000 Scans pro Sekunde wird eine Auflösung von fünf Mikrometern erreicht. Ein Mikrometer entspricht einem Millionstel Meter. „Ab Dezember arbeiten wir mit OP-Mikroskopen, in denen diese Technik bereits integriert ist“, so Dr. Breuer. So können durch Schnittbilder der Netzhaut oder der Hornhaut bereits während der Operation der Therapieerfolg überprüft oder Therapieentscheidungen getroffen werden.

Während die mit Licht arbeitende OCT nur transparente Objekte darstellen kann, gelingt es mit dem Ultraschall, auch lichtundurchlässige Strukturen im Überblick oder hochauflösend als





Zahlreiche Diagnoseverfahren erlauben einen weit reichenden Blick ins menschliche Auge: Dr. Boris Breuer, Chefarzt der Augenklinik am KRH Klinikum Nordstadt, bei einer Kontrolluntersuchung.

Ultraschallbiomikroskopie darzustellen. „Mit Ultraschall können wir feststellen, ob die Netzhaut unter einer Glaskörperblutung anliegt und der Spontanverlauf abgewartet werden kann, oder wir können bei einer dichten Linsentrübung das Auge in Vorbereitung auf eine Kataraktoperation (Operation des grauen Stars) vermessen“, erklärt der Mediziner. Bei weniger fortgeschrittener Linsentrübung erfolgt die Vermessung mittels optischer Verfahren, wie Laser-Interferometrie, um die optimale künstliche Linse für einen Patienten zu ermitteln. Durch eine Endothelzellmessung kann vor einer Kataraktoperation das Risiko für Hornhautkomplikationen besser eingeschätzt werden.

Für eine gute Funktion der Hornhaut als Teil des „Objektivs“ des Auges ist aber nicht nur die Klarheit, sondern auch eine regelmäßige Brechkraft erforderlich. Diese kann mit einer

Scheimpflugkamera dargestellt werden. Diese sogenannte Pentacam erstellt einen 3-D-Datensatz vom gesamten vorderen Augenabschnitt und kann damit auch krankhafte Vorwölbungen erkennen.

Neben der Darstellung des Organs an sich ist die Prüfung seiner Funktion entscheidend. Und neben der zentralen Sehschärfe lässt sich auch die Fähigkeit der Lichtwahrnehmung an unterschiedlichen Orten des Gesichtsfeldes überprüfen. Das ist deshalb wichtig, weil im Falle eines Glaukoms Ausfälle im Gesichtsfeld entstehen können.

Die Augenheilkunde ist ein Fach mit vielen technischen Untersuchungsmethoden, die sich in den letzten Jahren rasant entwickelt haben. Durch diese Diagnostik lassen sich Erkrankungen früher erkennen. „Das hilft uns, mit modernen Therapieverfahren und OP-Techniken Sehvermögen zu retten“, so Breuer.

Susanna Bauch



Prof. Dr. Jochen Wedemeyer untersucht endoskopisch einen verstopften Gallengang.

» Hohlräume erkunden

Per Endoskopie kann ein Arzt auch direkt im Körperinneren eines Patienten Bilder machen. Damit lassen sich Organe im Bauchraum untersuchen, die hohl sind und eine Öffnung nach außen haben, wie der Magen-Darm-Trakt, und auch das Atemwegssystem.

Bei der Untersuchung der Atemwege in der Lunge sitzt eine Kamera in einem dünnen Schlauch. Die Ärzte können das aufgenommene und über einen Rechner aufbereitete, jetzt digitalisierte

Bild zeitgleich auf einem Monitor anschauen. „Das hat HD-Fernsehqualität“, sagt Prof. Dr. Thomas Fühner, Chefarzt der Klinik für Pneumologie, Intensiv- und Schlafmedizin am KRH Klinikum Siloah, an der häufig

Bronchoskopien, endoskopische Untersuchungen der Atemwege, vorgenommen werden.

Für die dünnen Bronchoskope mit Außendurchmesser von drei bis sechs Millimeter endet der Weg der Kamera

in den weit aufgezweigten Bronchien der Lunge. Die Lungenbläschen, Alveolen, erreicht man damit nicht. Bei der Magenspiegelung kommen normale Endoskopieschläuche bis zum Zwölffingerdarm, bei der Darmspiegelung bis zur Mündung des Dünndarms in den Dickdarm. Doch die diagnostischen Möglichkeiten sind damit noch nicht am Ende.

„Mit der Endoskopie diagnostizieren wir Erkrankungen, bei denen MRT und CT machtlos sind“, erklärt Dr. Christoph Grotjahn, Chefarzt der Klinik für Innere Medizin im KRH Klinikum Großburgwedel. In der Gastroenterologie, einem seiner Spezialgebiete, werden Entzündungen, Geschwüre und Tumoren des Magen-Darm-Traktes über ein Videoskop betrachtet, das sich am

Ende eines flexiblen Schlauchs befindet. Er wird bei der Magenspiegelung durch die Speiseröhre, bei der Darmspiegelung durch den Anus eingeführt.

Als Königsdisziplin hat sich eine Kombination mit der sonografischen Bildgebung etabliert: der endoskopische Ultraschall (EUS). „Das ergibt eine maximale Ortsauflösung bis in den Submillimeterbereich“, erklärt Dr. Grotjahn, „damit können wir Tumoren der Magen- und Darmwand unterhalb der Schleimhaut abklären.“ Über die genau diagnostizierte Tiefenausdehnung ins Gewebe lässt sich feststellen, wie weit ein Tumor bereits fortgeschritten ist. Für dieses Tumorstaging kann über den EUS auch der angrenzende Lymphknotenbefall beurteilt werden, wie Prof. Fühner

erläutert. Zudem sei es möglich, gleich an Ort und Stelle Gewebeproben zu entnehmen.

Die Experten am KRH Klinikum können das Spektrum der endoskopischen Methoden noch erweitern. So behandeln die Gastroenterologen etwa schwerste Entzündungen der Bauchspeicheldrüse jetzt mit einer endoskopisch durchgeführten Stentdrainage – assistiert von Ultraschall und Röntgendurchleuchtung – durch die Magenwand. „Die Überlebensrate bei schweren Komplikationen bei akuten Entzündungen ist durch dieses schonende Vorgehen drastisch gestiegen“, betont ein anderer Gastroenterologe, Prof. Dr. Jochen Wedemeyer, Direktor der Klinik für Innere Medizin in Gehrden.

Christine Koch



Prof. Dr. Jochen Wedemeyer, Chefarzt Innere Medizin am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden, bespricht das Untersuchungsergebnis.



Prof. Dr. Thomas Fühner, Chefarzt der Klinik für Pneumologie, Intensiv- und Schlafmedizin am KRH Klinikum Siloah.

» TEAMWORK IN DER TUMORDIAGNOSTIK

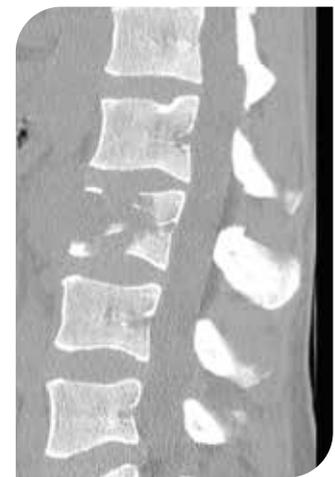
Zur Diagnostik von Tumoren arbeiten die Experten an den KRH Kliniken Hand in Hand. Von den Ergebnissen der bildgebenden Verfahren hängen letztlich alle Therapieentscheidungen ab. Der lokale Nachweis erfolgt meistens über die endoskopische oder sonografische Bildgebung. Danach suchen die Experten per CT nach Fernmetastasen oder/ und schließen die Techniken EUS, CEUS, MRT und andere Varianten an (siehe auch Seite 14–17). Früher habe es einen Wettbewerb der Methoden gegeben, jetzt ergänzen die Experten einander, jeder sei Teil eines Puzzles, heißt es in der Ärzteschaft des KRH Klinikums.

» **Was kann was?**

Jede Untersuchungsmethode hat ihre Besonderheiten und Stärken. Die Ärzte an den KRH Häusern müssen täglich entscheiden, welche Art von Diagnostik für ihre Belange die genauesten Ergebnisse bringt.



Bildvergleich eines Verrenkungsbruchs des rechten Schultergelenks: Das Röntgenbild (rechts) erlaubt zwar eine Diagnose, aber die detaillierte Tiefeninformation liefert nur das CT mit 3-D-Rekonstruktion (links).



Bildvergleich einer Knochenmetastase in einer Wirbelsäule – siehe Pfeil: Im MRT (links) ist der Tumor selbst eindeutig zu diagnostizieren. Im CT (rechts) lässt sich der zerstörte Knochen besser erkennen.

Ober Röntgenstrahlung, Ultraschall oder in einem Magnetfeld mit Radiowellen, ob unter einem Schirm, mit einem Schallkopf oder in einer Röhre – auf vielfältige Weise können in der Medizin Bilder vom Körperinneren eines Menschen entstehen. Für welche Erkrankung ist welches bildgebende Verfahren das richtige? Was Patienten oft verwirrt, ist die Vielfalt der Möglichkeiten. Hier hilft eine Einordnung mit Unterstützung der Experten aus dem KRH Klinikum Region Hannover.

Ein Klassiker bleibt ein Klassiker. So ist es auch bei der bildgebenden Diagnostik in der Medizin. „Das Röntgen ist immer noch das mit Abstand am häufigsten eingesetzte Verfahren“, sagt Dr. Herbert Rosenthal, Chefarzt der Diagnostischen und Inter-

ventionellen Radiologie am KRH Klinikum Siloah. Nicht nur bei übersichtlichen Knochenbrüchen hat diese Bildgebung immer noch ihre Berechtigung, sondern auch bei Verfahren wie der Angiografie (siehe Kasten rechts).

CT bei schweren Unfallverletzungen

Die Computertomografie, bei der ein Rechner maßgeblich zur bildhaften Darstellung beiträgt, fußt ebenfalls auf dieser Methode. Sie hat vor allem in der Primärdiagnostik nach schweren Unfällen das klassische Röntgen von seinem prominenten Platz verdrängt. Bei einem Patienten mit mehreren ernstesten Verletzungen möchte das Notfallteam im Krankenhaus möglichst schnell ein komplettes Bild des ganzen Körpers haben. „Mit den Schichtbildern



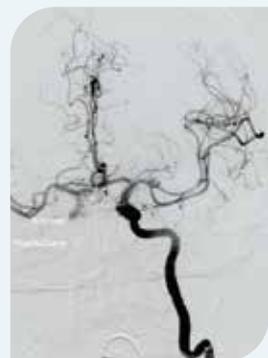
Für eine Angiografie führt Dr. Jörg Hattingen, Chefarzt der Radiologie und Neuroradiologie am KRH Klinikum Nordstadt, einen ultradünnen Katheter in die Beinarterie eines sedierten Patienten ein.

vom CT bekommen wir in kürzester Zeit ein Maximum an Diagnose“, erklärt Dr. Jörg Hattingen, Chefarzt der Radiologie und Neuroradiologie am KRH Klinikum Nordstadt. Auch für andere Diagnostik – etwa bei Verdacht auf Schlaganfall – kommt das CT zum Einsatz.

Die Nutzung dieses Allroundgerätes geht allerdings auch mit einer zehn- bis hundertfach höheren Strahlenbelastung als beim Röntgen einher – und kann nicht für alle Fragestellungen rund um den Knochen die gewünschte Antwort bieten. Immer, wenn weichere, wasser- oder fettreiche Gewebe ins Spiel kommen, ist das MRT gefragt. Die Magnetresonanztomografie, bei der der Patient ebenfalls in eine Röhre muss, ist etwa bei Rückenbeschwerden die diagnostische Methode der Wahl: „Die ▶

» ANGIOGRAFIE

Mit der Angiografie machen (Neuro-)Radiologen die Blutgefäße im Körper und im Kopf sichtbar. Dazu entlässt ein feinsten Katheter (1,35 Millimeter Durchmesser) in dem Bereich, der untersucht werden soll, ein Kontrastmittel, das sich in den Arterien verteilt. „So können wir Verengungen und Verschlüsse, etwa bei Schlaganfällen, sichtbar machen und dann Thromben an Ort und Stelle gleich mechanisch entfernen“, berichtet Dr. Jörg Hattingen, Chefarzt der Radiologie und Neuroradiologie am KRH Klinikum Nordstadt. Der Patient liegt dafür auf einem Untersuchungstisch, über ihm ist ein spezielles Röntgengerät, unter ihm ein dazugehöriger Detektor – eine Durchleuchtung im wahrsten Sinne des Wortes.



» Verschiedene Verfahren

Bandscheiben sind Weichteile und können am besten bei der MR-Tomografie gesehen werden“, betont Dr. Rosenthal.

Aber auch noch eine ganz andere bildgebende Diagnostik widmet sich den Weichteilen. Mithilfe des üblicherweise belastungsfreien Ultraschalls können gasfreie, sogenannte parenchymatös – aus flüssigkeitsgefüllten Zellen bestehende – Organe wie Nieren und Eierstöcke bestens beurteilt werden. „Die Sonografie ist die erste Methode bei jedem Patienten mit Bauchschmerzen“, sagt Dr. Christoph

Grotjahn, Chefarzt der Medizinischen Klinik im KRH Klinikum Großburgwedel. In der hochkomplexen Endosonografie werden Endoskopie und Sonografie zusammengeführt. So können etwa Erkrankungen von Bauchspeicheldrüse und Gallenwegen von innen via Endoskop diagnostiziert und behandelt werden. „Diese Innovation ist ein Quantensprung in der Diagnostik und erlaubt die schonende Therapie schwerstkranker Patienten ohne OP“, so Grotjahn begeistert (siehe Seiten 14–15).

Christine Koch

» MERKMALE UND UNTERSCHIEDE

	RÖNTGEN	CT (COMPUTERTOMOGRAFIE)
TECHNIK	Projektion/Durchleuchtung: Ionisierende Strahlen werden je nach Gewebedichte absorbiert. Zu sehen sind schwarz-grau-weiße Kontraste und Verschattungen.	Erweitertes Röntgenprinzip: Schichtuntersuchung durch rotierende Röhre. Aus einzelnen Querschnittsbildern errechnet der Computer ein komplettes Bild.
EINSATZGEBIETE	Vor allem Knochengewebe, aber auch weiches Gewebe wie Lungenflügel, Brustdrüse (Mammografie), Erstdiagnose Knochenbrüche, Verrenkungen, Verschleiß (Arthrose, Osteoporose, Gelenkentzündungen), Rheuma, Gicht	<ul style="list-style-type: none"> · Erstdiagnose bei Schwerverletzten (Polytrauma), Nierensteine, Brüche komplexer Gelenkstrukturen (z. B. Knie), Abbildungen der Umgebung von Knochen und Organen · Ausbreitungsdiagnostik bei Tumoren, Schlaganfall, Lungenembolie
PLUS	Bessere Bildauflösung als CT	<ul style="list-style-type: none"> · Abbildung des ganzen Körpers möglich · dreidimensionales Bild · computeranimierte mehrdimensionale Nachbildungen möglich · höherer Kontrast als klassisches Röntgen · Differenzierung einzelner Organbestandteile · sehr kurze Untersuchungszeit (maximal zwei bis drei Minuten)
MINUS	<ul style="list-style-type: none"> · Strahlenbelastung · zweidimensionales Bild, weitere Bilder aus anderen Perspektiven nötig · nur Differenzierung Weichteile/Knochen 	Höhere Strahlenbelastung und schwächere Auflösung als klassisches Röntgen
MÖGLICHE KONTRASTMITTEL	Jod- oder bariumhaltige Substanzen zur Kontrastierung des Verdauungstrakts	Jodhaltige Substanzen zur Kontrasterhöhung der Blutbahn-Umgebung
VERWANDTE / ABGEWANDELTE TECHNIK	Angiografie: bildet per Röntgen (oder auch CT) durch jodhaltige Kontrastmittel angefarbte Blutgefäße ab, macht Verengungen und Verschlüsse sichtbar	PET-CT, Kombinationsgerät von CT mit gleichzeitiger nuklearmedizinischer Untersuchung



Vor dem CT: Dr. Herbert Rosenthal, Chefarzt der Radiologie am KRH Klinikum Siloah, erklärt die bevorstehende Untersuchung.

MRT (MAGNETRESONANZTOMOGRAFIE / KERNSPIN)

Magnetfelder und Radiowellen regen Wasserstoffatomkerne in Organen und Geweben an. Aus deren abgegebener Energie kann der Computer ein Bild errechnen.

Alle Weichteile, vor allem Erkrankungen von Hirn, Herz, Brust, Bandscheibenvorfälle, Bänderrisse, Zysten, Tumoren (Suche von Fernmetastasen)

- Abbildung des ganzen Körpers möglich
- dreidimensionales Bild
- hoher Kontrast auch innerhalb der Weichteile

- Indirekte Abbildung der Knochen (enthalten kaum Wasser)
- lange Untersuchungsdauer: 15 bis 20, maximal 45 Minuten
- laute Klopfgeräusche

–

Gadoliniumhaltige Kontrastmittel: vergleichbarer Einsatz wie für jodhaltige Kontrastmittel beim CT

ULTRASCHALL / SONOGRAFIE

Hochfrequente Schallwellen, die für das menschliche Ohr unhörbar sind, werden an den Organen – je nach Flüssigkeitsgehalt des Körpergewebes – unterschiedlich reflektiert und gestreut. Aus der Reflexionszeit errechnet der Computer ein Bild.

Vor allem gewebehaltige (parenchymatische) Bauchorgane, die Blut oder andere Flüssigkeiten enthalten, wie Nieren, Leber, Bauchspeicheldrüse, Gebärmutter, Eierstöcke; Hohlgane (Lunge, Darm) erfordern hohe Expertise.

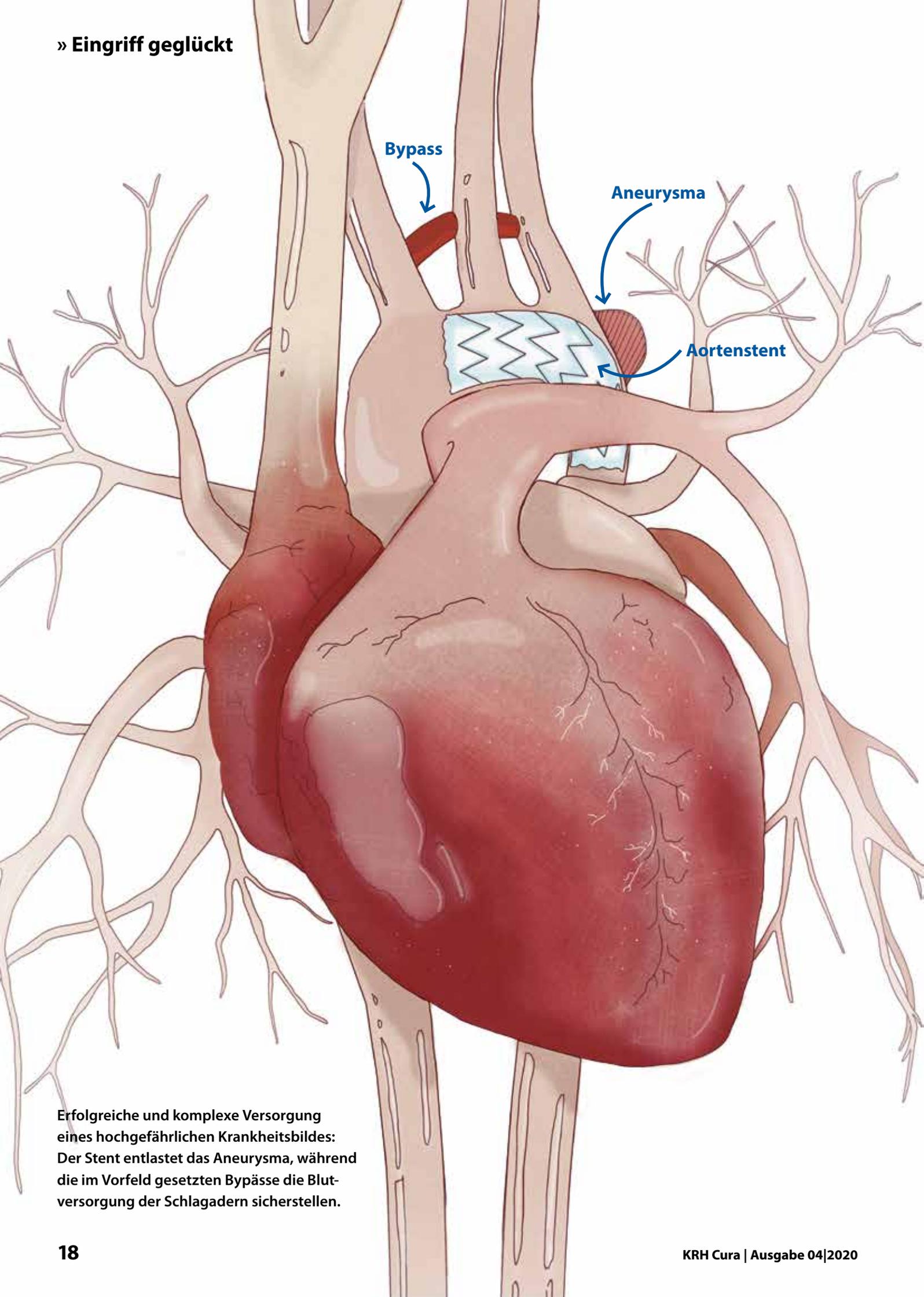
- Risikolos und schmerzarm
- keine Strahlung (Topmethode für Schwangerschaftsuntersuchungen)
- preiswert
- gleichzeitige Untersuchung des Patienten durch Abtasten mit Schallkopf

- Knochen und Gase behindern Bildgebung
- zweidimensionales Bild
- Sichtebenen uneindeutig, interpretationsabhängig, kaum reproduzierbar

CEUS (contrast-enhanced ultrasound): zeigt unterschiedliche Durchblutung von gesunden und Tumorgeweben zur Differenzialdiagnostik – mithilfe ungiftiger Gelatinebläschen als Kontrastmittel

Dopplerultraschall: zeigt Fließgeschwindigkeit des Blutes – bei Durchblutungsstörungen, Schlaganfall, Schwangerschaft

» Eingriff geglückt



Erfolgreiche und komplexe Versorgung eines hochgefährlichen Krankheitsbildes: Der Stent entlastet das Aneurysma, während die im Vorfeld gesetzten Bypässe die Blutversorgung der Schlagadern sicherstellen.

» Großes Kino

Am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden wird eine hochgefährliche und komplexe Erkrankung mithilfe einer Stent-OP behandelt: das thorakale Aneurysma – eine Aussackung der Brustschlagader. Möglich ist dies durch eine erfolgreiche Zusammenarbeit der interventionellen Radiologie und der Gefäßchirurgie.

Die Aorta ist die größte Schlagader des Menschen. Durch sie fließt das Blut aus dem Herzen in Richtung Kopf, Arme, Bauch und Beine. Die Aussackung dieses Blutgefäßes – fachsprachlich Aneurysma genannt – ist eine hochriskante Erkrankung. Solch eine Aussackung entsteht durch eine Schwächung des Gefäßgewebes, wodurch sich eine Ausstülpung entwickelt. Das Gewebe wird dadurch noch schwächer – bis es zum Riss kommt. Die Folge hiervon ist Verbluten, und zwar je nach Größe des Risses innerhalb von Minuten bis Stunden. Dr. Götz Voshage, Chefarzt des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden, ist ein Pionier bei der Behandlung von Aneurysmen. Bereits in den 1990er-Jahren geschah das durch ihn und sein Team erfolgreich bei Aortenaneurysmen im Bereich des Bauchs. Hierbei wird über einen Zugang in der Leistengegend ein Stent – ein ausfaltbares und mit wasserdichtem Kunststoff überzogenes Metallgeflecht – in die Aorta eingesetzt. „Wir entlasten die geschwächte Stelle – die Möglichkeit eines Risses ist damit fast dauerhaft ausgeschlossen“, betont Voshage. In Zusammenarbeit mit Dr. Michael Maringka, Chefarzt der Chirurgie und Gefäßspezialist in Gehrden, versorgen Voshage und sein Team inzwischen auch noch komplexere Aneurysmen im Bereich des Brustkorbs. Diese sitzen direkt über dem Herzen im sogenannten Aortenbogen. Von diesem Bogen gehen aber auch die Schlagadern der Arme, des Kopfes und des Halses ab – eine komplizierte Situation. In vielen Fällen

sitzt das Aneurysma nämlich so nah an den Abgängen, dass bei einer Versorgung mittels Stent ein unerwünschter Effekt die Folge wäre: Es könnte dann kein Blut mehr vom Herzen in Richtung Arme und Kopf fließen. Dank der Gefäßchirurgie wird dies verhindert. In einer vorhergehenden Operation nämlich setzen Dr. Maringka und sein Team Bypässe zwischen den abgehenden Schlagadern. „Wir können so den Blutfluss in alle anliegenden Gefäße gewährleisten und schaffen damit die Möglichkeit, den Stent an der betroffenen Position zu setzen“, erläutert Dr. Maringka. Diese Art der komplexen Versorgung auch in schwierigen Situationen durch die erfolgreiche Zusammenarbeit beider Fachkliniken am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden wird bundesweit nur von wenigen spezialisierten Kliniken praktiziert. Beide Chefarzte unterstreichen: „Was wir hier anbieten, das ist schon großes Kino.“ *Nikolas Gerdau*



Expertise am KRH Klinikum Robert Koch Gehrden: Dr. Götz Voshage (links), Chefarzt Diagnostische und Interventionelle Radiologie, gemeinsam mit Dr. Michael Maringka, Chefarzt der Chirurgie.



Dr. Christian Herrmann, Abteilungsleiter in der KRH Informationstechnologie, erklärt die Benutzeroberfläche des Programms des Westdeutschen Teleradiologieverbundes.

» Professioneller Bildertausch

Bilder machen ist das eine, die Bilder an den richtigen Ort oder zu einem Experten zu bekommen das andere. Das KRH geht hier neue Wege – und nutzt für eine schnellere Versorgung das Übertragungssystem des Westdeutschen Teleradiologieverbundes.

Sie kennen das: Von Ihnen wird eine Röntgenaufnahme gemacht und Sie bekommen diese als Aufnahme gespeichert auf einer CD in die Hand gedrückt. Mit Ihrem Einverständnis können die Aufnahmen auch an den weiterbehandelnden Arzt weitergeleitet werden – sehr oft noch per Post. Ähnlich gestaltete sich auch der Austausch von Experten untereinander: Die CD im Taxi transportiert, per Post versendet oder das Bild am Telefon besprochen.

Das alles kostet Zeit. Das findet auch Dr. Christian Herrmann, Abteilungsleiter in der KRH Informationstechnologie, der deshalb das Klinikum Region Hannover an den Westdeutschen Teleradiologieverbund anschloss. In diesem Verbund von Krankenhäusern und niedergelassenen Ärzten können Röntgen-



Marcel Bender, Facharzt für Neurologie in der Klinik für Innere Medizin am KRH Klinikum Großburgwedel, testet die Reaktionsfähigkeiten des Patienten.



Prof. Dr. Schwartz, Chefarzt der Klinik für Neurologie am KRH Klinikum Nordstadt und Leiter der überregionalen Schlaganfallbehandlungseinheit, unterstützt die Untersuchung über seinen Bildschirm und wertet die Ergebnisse aus.



Die Behandlung wird in Bild und Ton übertragen.

bilder sicher ausgetauscht werden. Per DICOM-Mail werden die Bilder verschlüsselt und zerhackt, um am Ende datensicher beim richtigen Empfänger zu landen. „Mit diesem Verfahren wird Diagnostik schneller, was gerade im Notfall Leben retten kann. Zusätzlich können Doppeluntersuchungen vermieden werden“, sagt Dr. Herrmann.

Schnelle Hilfe per Liveschaltung

Kommt eine Patientin oder ein Patient mit Verdacht auf Schlaganfall in eine Notaufnahme des KRH, dann muss es schnell gehen. „Time is brain, so sagen wir Neurologen bei einem Schlaganfall“, betont Marcel Bender, Facharzt für Neurologie in der Klinik für Innere Medizin am KRH Klinikum Großburgwedel. Vereinfacht gesagt: je schneller die

richtige Dosierung des passenden blutverdünnenden Medikamentes gegeben werden kann, um das Gerinnsel, welches die Durchblutung eines Hirnareals stört, aufzulösen – umso höher sind die Chancen, dass wenige oder keine Beeinträchtigungen für die Betroffenen zurückbleiben.

Diese Schnelligkeit wird im KRH, wenn kein Neurologe zur Verfügung steht, bei einem Schlaganfallverdacht durch einen Teleneurologen gewährleistet. Der Facharzt für Neurologie unterstützt den Mediziner in der Notaufnahme per Videoschaltung, analysiert Befunde und beobachtet die Reaktionsfähigkeit des Patienten, die vom Mediziner in der Notaufnahme getestet wird. Diese Unterstützung übernimmt Prof. Dr. Schwartz, Chefarzt der Klinik für Neurologie am KRH Klinikum Nordstadt und Leiter der überregionalen Schlag-

anfallbehandlungseinheit. „Die Kolleginnen und Kollegen vor Ort haben bereits die Vitaldaten des Patienten genommen und ihn auf Vorerkrankungen und seine Medikamenteneinnahmen untersucht. Mithilfe von Röntgenbildern und dem Videobild des Patienten kann ich nun neurologisch beraten“, sagt Prof. Schwartz. „Wir können somit in allen KRH Notaufnahmen eine schnelle und effiziente Behandlung von Schlaganfällen anbieten. In Norddeutschland waren wir mit die ersten in dieser Art der Vollversorgung.“ Die teleneurologische Versorgung ist an den KRH Standorten Neustadt am Rügenberge, Gehrden und Großburgwedel besonders wichtig, da hier keine eigene Klinik für Neurologie vorhanden ist. An den anderen Standorten kann die Technik zum Expertenaustausch genutzt werden. *Lennart Dreyer*



»Vom Schutzpanzer zu Elefantenkräften



Anette Dittmer arbeitet seit 1990 als Kunsttherapeutin in der KRH Psychiatrie Wunstorf.



Die Möglichkeit, zu malen und Skulpturen zu fertigen, stellt eine sinnvolle Ergänzung zur medizinischen Behandlung dar. Patienten können sich auf diese Weise nonverbal ausdrücken, auch Gedanken, die nicht auf rationaler Ebene bewusst sind. Ihre persönlichen Kunstwerke fließen in die Behandlung ein und können den Heilungsprozess unterstützen.

Anette Dittmer kennt ebenfalls die Gefühle der Einsamkeit in der Corona-Zeit. Halt gibt ihr die Arbeit mit den Patientinnen und Patienten in dem Atelier der KRH Psychiatrie Wunstorf und auf Station. Natürlich alles unter den geltenden Hygieneregeln. Sonja Pauluth ist mit einer schweren psychischen Erkrankung in die KRH Psychiatrie Wunstorf und die Kunsttherapie von Anette Dittmer gekommen. Anhand der von ihr erstellten Werke sieht man ihren Heilungsprozess. Innerhalb von zehn Jahren ist sie von der Schildkröte, die beschützt werden will, zum räumlich zunehmenden Herdentier in Form eines Elefanten geworden.



Schildkröte (2011):

Schutzpanzer

Ich bin ein geschütztes Tier
Ich brauche keine Angst zu haben
Einerseits bin ich im Notfall geschützt
Andererseits kann ich mich zeigen
Ich sehne mich nach einem beschützten Zuhause
Ich bin sicher



Vogel (2018):

Lebensfreude

Ich bin ein fröhlicher Vogel
Ich brauche meine Zeit
Einerseits bin ich fröhlich
Andererseits skeptisch
Ich sehne mich nach Freiheit
Ich bin einmalig



Elefantenkräfte (2019):

Ich bin groß und grau
Ich brauche viel Platz
Einerseits habe ich eine dicke Haut
Andererseits bin ich feinfühlig
Ich sehne mich nach Ruhe
Ich bin ein Herdentier

» Vom Mettbrötchen ins Nervensystem

Beidseitige Armplexusentzündung im Rahmen einer Hepatitis-E-Virus-Infektion.

Ein 57-jähriger, gesunder und sportlich aktiver Mann kam mit Schmerzen und Lähmungserscheinungen zu uns. Zuvor war er bereits wegen heftiger Armschmerzen nach einer Gripeschutzimpfung bei mehreren Ärzten gewesen. Schmerzmittel halfen kaum. Später war die rechte Hand nahezu funktionsunfähig, die Arme konnten nicht angehoben werden und seine Brustmuskeln waren gelähmt. Er konnte seiner Bürotätigkeit nicht mehr nachgehen.

Die Untersuchung deutete auf eine Entzündung des Nervengeflechts (Plexus) hin. Der Plexus setzt sich aus den unterschiedlichen Nerven, die das Rückenmark mit dem Körper verbinden, zusammen. Die Funktion ähnelt einer elektrischen Verteilerdose. Mit unserer Diagnostik konnten wir nachweisen, dass die Reizleitung in diesen Bereichen verlangsamt und in einigen Bereichen bereits gekappt war.

Einen Zusammenhang mit der Gripeschutzimpfung sahen wir nicht. In der Blutuntersuchung fielen erhöhte Leberwerte auf, die zu der Diagnose einer akuten Hepatitis-E-Virus-Infektion führten. Hin-

sichtlich der Hepatitisinfektion war der Patient symptomfrei. Der Genuss von rohem Schweinemett während eines Urlaubes auf den Balearen ließ sich als wahrscheinliche Infektionsquelle rekonstruieren.

In Anbetracht des klinischen Bildes der Beidseitigkeit der Plexusentzündung sahen wir einen kausalen Zusammenhang mit der akuten Hepatitis-E-Infektion des Patienten. Bei der Plexusentzündung ist der genaue Mechanismus (direkter Virusbefall oder eine Autoimmunreaktion des Körpers auf das Virus) nicht bekannt, ebenso sind die therapeutischen Optionen nicht sicher etabliert. Bei dem Patienten haben wir uns für eine immunsupprimierende (die eigene Immunantwort des Körpers hemmende) Therapie entschieden. Hierauf bildeten sich die Symptome langsam zurück. Nach vier Monaten war der Patient wieder sportlich aktiv. Es war noch eine leichte Schwäche im Daumen vorhanden.

ZUR PERSON

Prof. Dr. Katharina Hein ist Cheffärztin der Klinik für Neurologie am KRH Klinikum Agnes Karll Laatzten und Autorin dieser Kolumne.



Impressum

KRH Cura

Das Magazin des KRH Klinikum Region Hannover

Herausgeberin

KRH Klinikum Region Hannover GmbH
Stadionbrücke 6, 30459 Hannover
Telefon: (05 11) 906 6500,
Fax: (05 11) 906 6519
Internet: www.krh.de,
E-Mail: presse@krh.de

Konzeption & Realisation

© Madsack Medienagentur
GmbH & Co. KG
August-Madsack-Straße 1,
30559 Hannover
www.madsack-agentur.de

Auflage

165.000 Exemplare

Projektleitung

Steffen Ellerhoff, Annika Kamißek

Redaktionsleitung

Lennart Dreyer, Annika Kamißek

Layout & Satz

Nadine Jäpel, Nadine Blasche

Autoren dieser Ausgabe

Susanna Bauch, Lennart Dreyer,
Steffen Ellerhoff, Nikolas Gerdau,
Katharina Hein, Christine Koch

Fotos & Grafik

Nick Neufeld, Stefan Gallwitz, Anette Dittmer, Sonja Pauluth, iStockphoto.com (JohnnyGreig, magicmine, anusorn nakdee), AdobeStock.com (abhijith3747), Martin Bühler, Steffen Ellerhoff, Maren Kolf (www.fotografie-maren-kolf.de), Stryker, KRH, Alina Sawallisch, Siemens Healthcare GmbH
Fast alle Fotos zeigen Personen, Örtlichkeiten sowie Motive des KRH Klinikums Region Hannover. Ein besonderer Dank gilt den KRH Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen, die sich hierfür zur Verfügung gestellt haben.

Bildbearbeitung

Siegfried Borgaes, Claudia Fricke

Druck

Frank Druck GmbH & Co. KG,
Industriestraße 20, 24211 Preetz

Anzeigen

KRH Klinikum Region Hannover GmbH,
Steffen Ellerhoff,
Telefon: (05 11) 906 6500,
E-Mail: steffen.ellerhoff@krh.de,
gültige Anzeigenpreisliste 2016

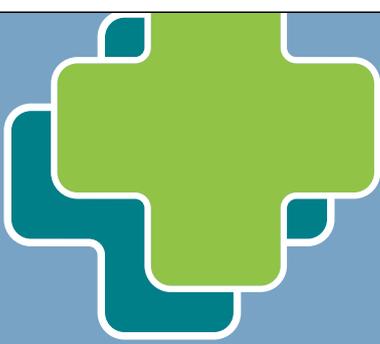
Bezug

KRH Cura erscheint vierteljährlich. Erhältlich ist die jeweils aktuelle Ausgabe als Beilage der hannoverschen Allgemeinen Zeitung und der Neuen Presse und in den Krankenhäusern des KRH Klinikums Region Hannover. Direktversand oder Lieferung einzelner Ausgaben durch den Verlag ist leider nicht möglich.

Alle Rechte vorbehalten. Reproduktion des Inhalts ganz oder teilweise nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der Herausgeberin und gegen Honorar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte oder sonstiges Material übernimmt die Redaktion keine Haftung. Eine Rücksendung ist nicht möglich.

Gender-Erklärung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Magazin teilweise die Sprachform des generischen Maskulinums angewandt. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.



Wir sind für Sie da!



✓ Wir tragen Mundschutz



✓ Wir tragen Handschuhe



✓ Wir liefern auch nach Hause

Komfort und Mobilität für Ihr Zuhause

Pflegebetten

Standard / Premium für zu Hause



ab 1.200,00€

Rollstuhl "Karma"

mit faltbarem Rahmen und Rückenlehne



699,00€

Rollstuhl „G-lite Pro“

Reise-Transport-Rollstuhl



599,00€

Elektro-Scooter

div. Zubehör erhältlich z.B.
ein Schlupfsack



149,00 €

ab 1.199,00€

Aufstehsessel "Saljol Club 2"

elektrisch, Fuß-u. Rückenteil separat
steuerbar



1.699,00€

Duschhocker „Saljol Spa“

dreht sich auf der Stelle



269,00€

Seien Sie umsichtig und bleiben Sie gesund!