

Wie Blutgefäße Krankheiten zeigen

Neue Forschungsprojekte an der MedUni Wien machen Krankheiten in frühesten Stadien sichtbar.

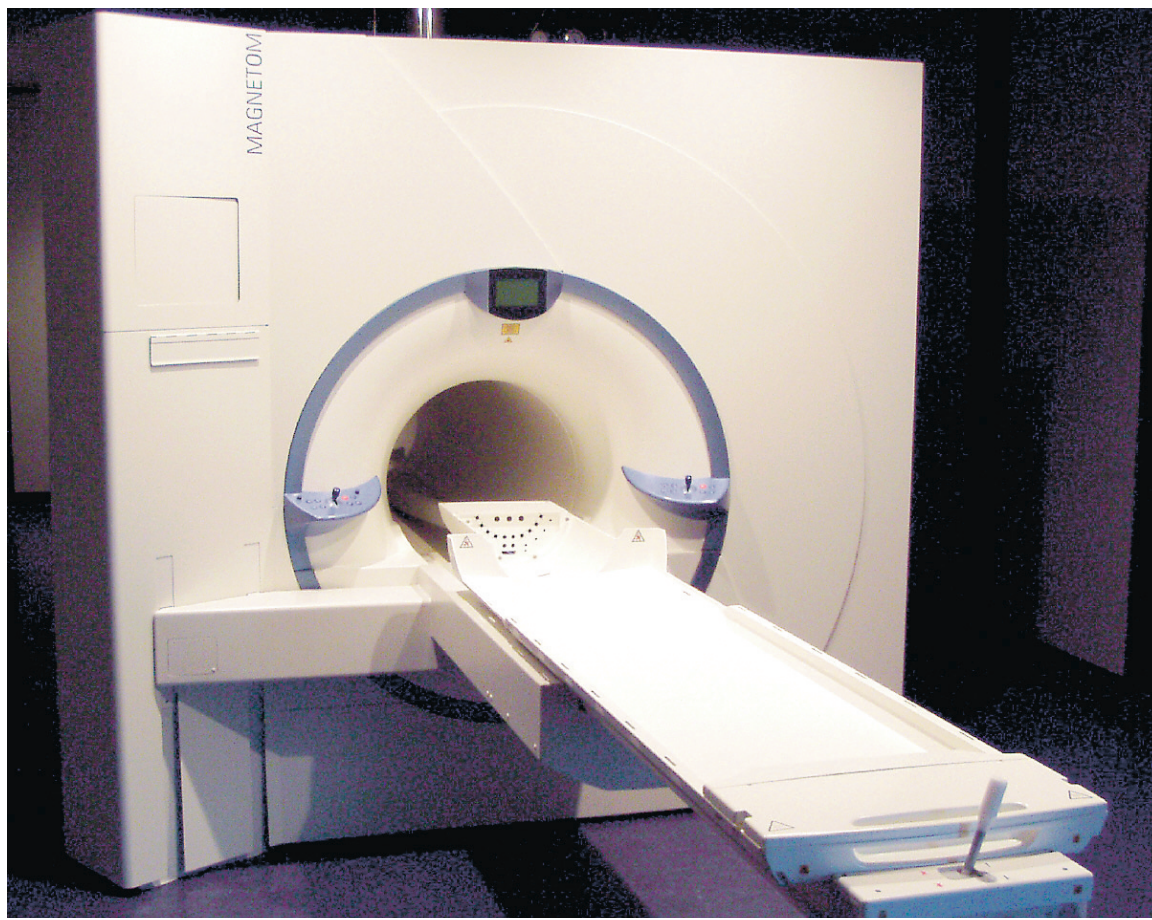
Noch wird an der MedUni Wien an der Fertigstellung des neuen Sieben-Tesla-Magnetresonanztomografen (MRT) gearbeitet. Das erste Projekt der WissenschaftlerInnen steht aber bereits in den Startlöchern: Nach vollständiger Implementierung des neuen, hochmodernen Sieben-Tesla-MRT im Exzellenzzentrum für Hochfeld MR der MedUni Wien will eine Forschergruppe rund um den Radiologen Univ. Prof. Dr. Siegfried Trattnig krankhaften Veränderungen von Blutgefäßen im menschlichen Gehirn nachgehen. Über die Darstellung von Blutgefäßen sollen wertvolle Aufschlüsse über die Entstehung von Tumoren und den Verlauf von Parkinson und Alzheimer gewonnen werden.

Venen werden sichtbar

Dank der innovativen Anwendung einer bereits erprobten Technik – der hochauflösenden MR-Venografie oder auch „suszeptibilitätsgewichtete“ Bildgebung (SWI) – wollen die Wiener ForscherInnen bisher Unsichtbares sichtbar machen.

Das Prinzip ist einfach: Die geringere Sauerstoffsättigung in den Venen wirkt paramagnetisch und führt zu geringen lokalen Magnetfeldinhomogenitäten gegenüber dem benachbarten Hirngewebe. Durch das Magnetfeld im MRT und den Einsatz von Sequenzen, die für diese Magnetfeldinhomogenitäten empfindlich sind, kann diese Differenz sichtbar und auch gemessen werden. Mit der Verbindung dieser Methode mit dem neuen Sieben-Tesla-MRT hoffen die ForscherInnen neue Diagnosemöglichkeiten entwickeln zu können.

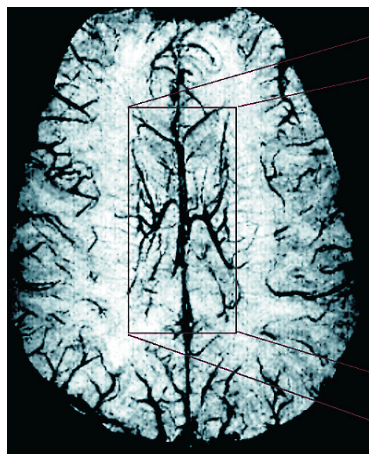
Trattnig erklärt den Zusammenhang zwischen der bereits bestehenden Technik und dem neuen Gerät: „Die SWI-Technik zeigt nicht nur Venen des Gehirns in Submillimeter-Auflösung, sondern wurde auch verwendet, um verschiedene Gefäßmissbildungen, die bisher kaum darstellbar waren, zu zeigen. Für die Diagnostik bei multipler Sklerose ist diese Technik bereits eingesetzt worden.“ Er-



Mit der hochauflösenden MR-Venografie wird bisher Unsichtbares sichtbar gemacht.

Fotos: Siemens, MedUni (3)

gebnisse von mehreren Studien zeigten, dass die venösen Strukturen zur Abschätzung des Sauerstoffverbrauchs von Tumoren sehr bedeutend sind. Hier setzen die Wiener ForscherInnen an: „Im Prinzip erlaubt die SWI-Technik, die Neubildung von Blutgefäßen in Tumoren und damit das Wachstum darzustellen“, so Trattnig. „Die SWI kann prinzipiell verwendet werden, um Gefäß-



Im SWI-Bild sind kleinste Venen des menschlichen Gehirns erkennbar.

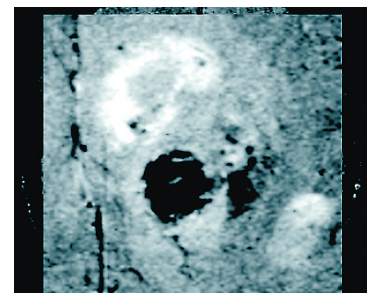
dichte und Blutvolumen zu bestimmen. Diese Information erlaubt es Ärzten dann, eine steigende Mikrovaskularisation, assoziiert mit wachsenden Tumoren, zu erfassen und auch nicht vitales Gewebe zu identifizieren.“

Ziele: Parkinson & Alzheimer

Limitierend für den Einsatz auf den klinischen Betrieb verwendeten Geräten mit 1.5 Tesla Feldstärke war bisher die lange Untersuchungszeit und die niedrige Auflösung, die bestimmte Tumorveränderungen nicht zeigen konnte. Trattnig: „Aufgrund der höheren Feldstärke ist mehr Magnetisierung verfügbar, die Untersuchung wird kürzer und die Bilder klarer. Eine weitere Abnahme der Untersuchungszeit unter Erhalt der Bildqualität ist durch die Anwendung von Kontrastmitteln möglich. Damit können wir auch während einer Therapie besser beobachten, wie der Tumor auf die Behandlung reagiert.“

Die Einsatzmöglichkeiten der von Trattnig und Dr. Katja Pinker verwendeten SWI-Technik sind nicht nur auf Blutgefäße be-

schränkt. Auch Verkalkungen und Blutabbauprodukte können beim MRT dargestellt werden. „Wir können mit dem neuen Gerät und der SWI-Technik kleinste Einblutungen sichtbar machen. Zusätzlich kann auch der Eisen-gehalt im Gehirn mittels dieser Technik direkt gemessen werden. Diese Information spielt eine wesentliche Rolle bei Parkinson oder Alzheimer“, so Trattnig wei-



Dieses mit SWI-Technik aufgenommene Bild zeigt eine Vergrößerung eines bösartigen Gehirntumors, bei dem in einem Tumoreal neue Gefäße erkennbar sind. Anhand dieser neuen Gefäße können Ärzte den Grad der Bösartigkeit eines Tumors einschätzen.

INFO

Siemens Medical Solutions

Siemens Medical Solutions ist weltweit einer der größten Anbieter im Gesundheitswesen. Im Bereich der Hochfeld-Magnetresonanztomografie kooperiert Siemens mit der Medizinischen Universität Wien.

Siemens Medical Solutions decken das gesamte Spektrum von bildgebenden Systemen für Diagnose und Therapie, über die Molekularmedizin und die Audiologie bis hin zu IT-Lösungen ab. Jüngste Akquisitionen auf dem Gebiet der Labor Diagnostik (In-Vitro) – wie die Diagnostic Products Corporation und Bayer Diagnostics – ebnen den Weg dazu, weltweit erstes integriertes Diagnostik-Unternehmen zu werden.

Mithilfe all dieser Lösungen ermöglicht Siemens Medical Solutions seinen Kunden, sichtbare Ergebnisse sowohl im klinischen als auch im administrativen Bereich zu erzielen – sogenannte „Proven Outcomes“.

Innovationen aus dem Hause Siemens optimieren Arbeitsabläufe in Kliniken, Praxen sowie im Rahmen einer integrierten Gesundheitsversorgung und führen zu mehr Effizienz.

Siemens AG Österreich
Medical Solutions
Infos im Internet unter
www.siemens.at/medical

ter. In einer laufenden Studie werden mit der Univ. Klinik für Neurologie (Vorstand: Univ. Prof. Dr. Auff) der MedUni Wien die diagnostischen Möglichkeiten der SWI-Technik bei Parkinson-Patienten untersucht.

Erste Genehmigung Europas

Die Chancen dieser Untersuchungstechnik waren für das Forscherteam an der MedUni Wien früh klar. Schon auf dem Drei-Tesla-MRT war ein Vorteil in der Anwendung dieser SWI-Technik nachweisbar, da die Empfindlichkeit auf Suszeptibilitätseffekte mit der Feldstärke zunimmt. Im Jahr 2004 erfolgte die Einreichung des Projektes bei der Ethikkommission der MedUni Wien, die eine der Grundvoraussetzungen für den Betrieb des Sieben-Tesla-MRT darstellt. Die im selben Jahr erteilte Bewilligung, war die erste für einen Sieben-Tesla-MRT in ganz Europa.

Mit der Inbetriebnahme des neuen Geräts beginnen nun Studien an Patienten mit bösartigen Hirntumoren beziehungsweise an Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen.

Sequenzen verändern die Diagnostik

Wie Mediziner und Physiker dank MR gemeinsam in neue Forschungsbereiche vorstoßen.

Die Möglichkeiten der medizinischen Diagnostik haben sich mit der Einführung neuer Technologien stark verändert. Vor allem die Magnetresonanztomografie bringt neue Chancen und kaum abschätzbare Möglichkeiten für die Forschung.

Neben dem klassischen Röntgenbild verfügt die Medizin schon seit vielen Jahren über eine Reihe von alternativen Diagnoseverfahren: Ultraschalluntersuchungen und Computertomografie (CT) ermöglichen neue, noch bessere Einblicke in den menschlichen Körper.

Neue Möglichkeiten

Mit der MR-Tomografie geht die Forschung noch einen Schritt weiter. Ultraschall und CT ermöglichen zwar Schnittbilder und damit dreidimen-

sionale Einblicke, bieten aber nur beschränkte Möglichkeiten, die Messbedingungen an das Untersuchungsobjekt anzupassen. Mit der MR hat sich das geändert.

Die Untersuchungsergebnisse kommen nicht mehr über Ultraschallsignale oder wie bei Röntgen und CT über Strahlung zustande, sondern dank eines Magnetfeldes, auf das jede Substanz im Körper unterschiedlich reagiert. Durch das Verändern einzelner Parameter der Messung und des Magnetfeldes – die sogenannte Sequenztechnik – können die unterschiedlichsten Beobachtungen gemacht werden.



Univ. Prof. Dr. Siegfried Trattnig.

Selbst der Stoffwechsel im Körper kann so sichtbar gemacht werden.

„Dank der Sequenztechnik bietet die MR die bei Weitem besten Möglichkeiten für die Entwicklung neuer Methoden“, so Univ. Prof. Dr. Siegfried Trattnig vom Exzellenzzentrum für Hochfeld-MR von der MedUni Wien.

Gemeinsam: Arzt & Physiker

„Je nachdem, wie geschickt man die Möglichkeiten zur Veränderung nutzt, kann man auch in den unterschiedlichsten Bereichen neue Ergebnisse erzielen.“ Mit den Möglichkeiten der MRT ändern sich auch die Anforderungen an die Forschergruppen.

„Das Geheimnis einer erfolgreichen Forschung im Bereich der MRT liegt in der Zusammenarbeit zwischen Arzt und Physiker“, weiß Univ. Prof. Dr. Ewald Moser, der leitende Physiker des Projektes. „Ärzte geben dabei das Anforderungsprofil vor, das Physiker dann mit den Möglichkeiten der MR umzusetzen versuchen.“

MR: Brustkrebs rechtzeitig erkennen

Auch die Brustkrebs-Früherkennung kann mittels MR verbessert werden.

Mit den Resultaten einer groß angelegten nationalen Screeningstudie an Patientinnen mit erhöhtem Brustkrebsrisiko zeigt, eine Forschergruppe um Univ. Prof. Dr. Thomas Helbich an der Univ.-Klinik für Radiodiagnostik der MedUni Wien, dass MRT die Erkennung von signifikant mehr Mammakarzinomen ermöglicht.

Verbessertes Screening

Darüber hinaus zeigt die Studie erstmals, dass mittels MRT bei den betroffenen Patientinnen auch häufiger „präinvasive“ Karzinome – Stadien, in denen das Karzinom noch nicht aus der Milchdrüse ausgebrochen ist und Vorstadien des Mammakarzinoms – entdeckt werden. Das Mammakarzinom ist die häufigs-

te bösartige Krebsform bei Frauen. Für Frauen mit einer bestimmten Genmutation liegt das Risiko, bis zu ihrem 70. Lebensjahr an Brustkrebs zu erkranken, bei bis zu 80 Prozent.

Für diese Hochrisikogruppe werden regelmäßige Untersuchungen ab 25 Jahren empfohlen. Mittels MRT werden dabei nicht nur Karzinome entdeckt, sondern auch Vorstadien: „Ziel eines Screeningprogrammes ist es, solche Früh- und Vorstadien von Karzinomen zu entdecken, da dann ein Fortschreiten der Krankheit weitgehend ausgeschlossen und die Patientin mit großer Wahrscheinlichkeit geheilt werden kann“, so Dr. Christopher Riedl, der Erstautor der Studie.

„Es ist daher davon auszugehen, dass durch einen verstärkten Einsatz der MRT für regelmäßige Screenings bei Hochrisikopatientinnen die Heilungserfolge von Brustkrebs deutlich verbessert werden könnten.“