

10 Jahre MRgFUS

Schall statt Skalpell

GE Healthcare und InSightec gelten als Vorreiter bei der Entwicklung der MRT-gesteuerten Fokussierten Ultraschallchirurgie (MRgFUS). Seit Einführung des ExAblate Systems vor 10 Jahren wurden weltweit mehr als 8.000 Patienten mit dieser führenden Technologie behandelt. Dabei wird Gewebe gezielt durch hochenergetischen Ultraschall eingeschmolzen. Die MRT dient zur Therapieplanung sowie -überwachung inkl. Echtzeittemperaturmessung.

Die neueste MRgFUS Generation – das ExAblate One – bietet umfassende Weiterentwicklungen, die eine effizientere Behandlung von Uterusmyomen sowie eine erweiterte Patientenauswahl ermöglichen. Mit dem ExAblate One können höhere Energiedichten erreicht werden, und es besteht jetzt die Möglichkeit, den Schallweg durch Ausschalten einzelner Transducer-Elemente anzupassen, wodurch

FUS Center am Amper Klinikum Dachau

Das FUS Center am Amper Klinikum Dachau bietet seit 2008 MRgFUS als schonende Alternative für die Behandlung von Gebärmuttermyomen an. In den ersten drei Jahren wurden hier bereits mehr als 500 Patientinnen behandelt und die Nachfrage nach dieser innovativen Therapiemöglichkeit steigt stetig. Die sehr guten Behandlungsergebnisse haben dazu geführt, dass einige gesetzliche Krankenkassen die Kosten für die Behandlung am Klinikum Dachau übernehmen. Im November 2010 wurde am Klinikum Dachau die neueste ExAblate Generation installiert.



Dr. Matthias Matzko, Chefarzt der Diagnostischen und Interventionellen Radiologie und Leiter des FUS Centers

bisher schwer zugängliche Gewebeareale ablatiert werden können. Dies alles führt dazu, dass noch größere Behandlungsvolumina erzielt werden und damit bessere Prognosen für einen langfristigen Erfolg. Weiterhin bietet das ExAblate One wesentliche Workflow-Verbesserungen, wie beispielsweise ein automatisiertes 3D Planungstool, das verschiedene Spotgrößen nutzt, um das vom Arzt vorgegebene Zielvolumen effizient und punktgenau einzuschmelzen.

„Das ExAblate One ist ein Quantensprung in der Entwicklung dieser Technologie. Dank der neuen Technologie können wir einen erweiterten Patientenkreis behandeln sowie noch bessere Behandlungsergebnisse erzielen. Mit der vorherigen Gerätegeneration haben wir Rezidivraten beobachtet, die vergleichbar sind mit denen bei der operativen laparoskopischen Myomentfernung. Mit dem neuen System liegen wir wahrscheinlich darunter, da wir jetzt noch höhere Ablationsvolumina von über 80 Prozent erzielen und dies auf einen verbesserten Langzeiterfolg schließen lässt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für einen langfristigen Erfolg unseres Zentrums,“
Dr. Matthias Matzko, FUS Center Dachau

Onkologische Anwendungen

Ein weiterer Einsatzbereich von MRgFUS ist die Palliativbehandlung von Knochenmetastasen, die erstmalig in Deutschland am FUS Center in Bottrop angeboten wird. Insbesondere für Patienten, die auf Strahlentherapie nicht ansprechen oder aufgrund der Dosisbegrenzung nicht weiter behandelbar sind, steht mit MRgFUS eine zusätzliche Behandlungsoption zur Verfügung, die in vielen Fällen eine unmittelbare Schmerzlinderung ermöglicht. Viel versprechend sind auch die ersten Ergebnisse im Rahmen klinischer Studien zur Behandlung des Prostatakarzinoms sowie

ExAblate – bewährte MRgFUS Technologie:

- > 8.000 Behandlungen weltweit
- > 180 Anwender weltweit
- > 90 Installationen in 20 Ländern
- > 30 Forschungspartner
- > 20 abgeschlossene klinische Studien
- > 10 neue Indikationen werden im Rahmen von Studien erprobt
- > 100 klinische Publikationen
- > 5 Transducer-Generationen

Stand: Dezember 2011

des Mammakarzinoms. Für die Behandlung in der Prostata wurde ein HD-Endorektalapplikator entwickelt. Die ersten Patienten mit einem Prostatakarzinom wurden im Rahmen von Studien bereits erfolgreich behandelt. Auf weitere klinische Ergebnisse im Bereich der Onkologie darf man gespannt sein.



Transkranieller MRgFUS in der funktionellen Neurochirurgie

Vielversprechende Ergebnisse bei der Behandlung von Schmerz, Tremor und Parkinson

Operationen am Gehirn, ohne die Schädeldecke zu öffnen. Dies ermöglicht das MRT-gesteuerte Ultraschallsystem ExAblate Neuro*. Das Universitätskinderhospital in Zürich erprobt das Gerät seit Mitte 2006. Seit April 2010 wird das Verfahren auch in Solothurn am Zentrum für funktionelle Ultraschall-Neurochirurgie auf dem Discovery MR750 des Rodiag Diagnostic Centers mit vielversprechenden Ergebnissen eingesetzt.

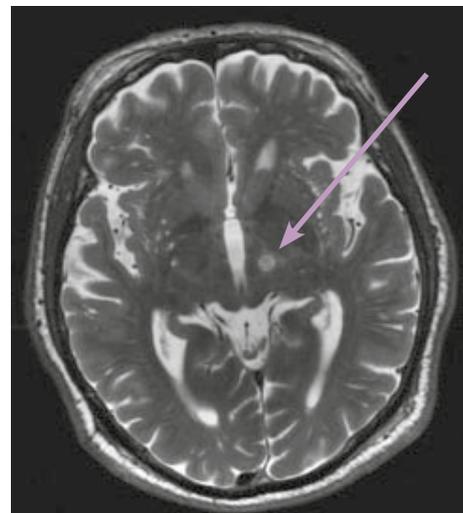
Die transkranielle MRT-gesteuerte Fokussierte Ultraschalltherapie (TcMRgFUS) bietet ein großes Potential für die Behandlung verschiedenster neurologischer Erkrankungen. Der Eingriff erfolgt unter lokaler Anästhesie und ohne Öffnung des Schädels mit visueller MRT-Echtzeitkontrolle der laufenden Therapie. Dieser nicht-invasive Therapieansatz ist mit einem wesentlich geringeren Interventionsrisiko verbunden als offene chirurgische Eingriffe.

Funktionsstörungen im Gehirn

Funktionsstörungen im Gehirn sind sehr vielfältig und umfassen Phantomschmerzen, Parkinsonsche Symptome, Tremor (Zittern), Tinnitus, Epilepsie usw. Viele Patienten mit derartigen Hirnfunktionsstörungen sind therapieresistent, und weder Medikamente noch andere Behandlungsformen können ihre stark eingeschränkte Lebensqualität verbessern. Den hohen Leidensdruck lindern kann nur noch eine Hirnoperation. Dies ist jedoch, wie jede Operation, mit Infektions- und Blutungsgefahr verbunden. Außerdem zerstören die Instrumente beim Eindringen Hirngewebe – und dies an einem Ort, wo jeder Millimeter kostbar ist.

Ohne Bohrer und Skalpell

Das ExAblate Neuro für den transkraniellen MRgFUS-Einsatz könnte die Operationstechnik zur Behandlung von Hirnfunktionsstörungen revolutionieren. Das System verfügt über einen helmartigen Transducer, der aus 1024 Ultraschallelementen besteht. So durchdringen die Ultraschallwellen den intakten Schädelknochen von allen Seiten, um im vorher festgelegten Zielpunkt im Innersten des Gehirns die Zellen der fehlfunktionierenden millimeterkleinen Region des Thalamus auszuschalten. Der ganze Eingriff geschieht bildgesteuert und unter laufender Kontrolle der Temperatur am Zielort. Der hochenergetische Ultraschall koaguliert den krankmachenden Bereich im Thalamus hochpräzise – ohne Bohrer oder Skalpell. Dabei handelt es sich um millimetergroße dysfunktionelle Regulationsgebiete im Thalamus, die als optimale Zielpunkte für die TcMRgFUS-Behandlung gelten. Denn die Zellen dort – und nur dort – sind zu 99 Prozent für ihre normale Funktion ausgeschaltet.



MR-Bild nach TcMRgFUS mit Sonikationsläsion im linken Subthalamus (Pfeil)

Weitere Einsatzgebiete des TcMRgFUS

Neben der Behandlung von Hirnfunktionsstörungen bietet das ExAblate Neuro noch weitere vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten, die gegenwärtig im Rahmen von Studien der Firma InSightec an weltweit sieben Standorten erprobt werden. Die Universität Zürich ist an einer klinischen Studie zur Tumorablation im Hirn mittels TcMRgFUS beteiligt. Weitere mögliche Einsatzgebiete sind „Targeted Drug Delivery“ – bei dem die Blut-Hirn-Schranke durch Ultraschall kurzzeitig geöffnet wird, um Medikamente gezielt in bestimmte Hirnbereiche eindringen zu lassen – sowie die Auflösung von Blutgerinnseln mittels Fokussiertem Ultraschall. Hierzu gibt es bereits erste präklinische Ergebnisse.

*Das hier vorgestellte Gerät ExAblate Neuro der Firma InSightec ist noch nicht CE-zertifiziert und ausschließlich für den Einsatz in der klinischen Forschung geeignet. Klinische Studien werden von InSightec betreut.



Prof. Jeanmonod, Zentrum für Funktionelle Ultraschall-Neurochirurgie Solothurn mit dem ExAblate Neuro

Klinische Studien zu Einsatzgebieten des ExAblate Neuro:

- Tumorablation im Hirn
- Neurologische Funktionsstörungen
- Auflösung von Blutgerinnseln bei Schlaganfall
- Targeted Drug Delivery