

Trotz Implantat: scharfe MRT-Bilder bei größtmöglicher Sicherheit

Die drahtlose Kommunikation zwischen Implantat und Tomograf könnte in Zukunft die Überhitzung von Gewebe verhindern

Mit weltweit mehr als 100 Millionen Untersuchungen pro Jahr ist die Magnetresonanztomografie (MRT) das zweitwichtigste medizinische Bildgebungsverfahren nach dem Röntgen. Doch wer ein Implantat trägt, muss oftmals auf diese potenziell lebensrettende Diagnosemöglichkeit verzichten oder eine geringere Bildqualität in Kauf nehmen. Insbesondere aktive Implantate wie Herzschrittmacher und Neurostimulatoren können in Kombination mit einer MR-Untersuchung bei unvorsichtiger Anwendung zu gefährlichen Erwärmungen im Körper führen. In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) wurde nun demonstriert, wie mit einer drahtlosen Kommunikation zwischen Implantat und Magnetresonanztomograf dieses Problem gelöst werden kann. Dies könnte Millionen von Patientinnen und Patienten helfen und die Arbeit des Krankenhauspersonals erheblich vereinfachen. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift *Magnetic Resonance in Medicine* veröffentlicht.

Metallische Implantate im Körper stellen bei der Magnetresonanztomografie (MRT) ein Sicherheitsrisiko dar, da die Wechselwirkung des leitfähigen Implantats mit den starken elektromagnetischen Feldern des Tomografen zu einer gefährlichen Gewebeerwärmung führen kann. Das Krankenhauspersonal muss im Einzelfall aufwendig und in eigener Verantwortung abwägen, ob ein MRT für die Gesundheit der Patientinnen oder Patienten vertretbar ist oder wie hoch die Strahlungsleistung ohne Gesundheitsschäden sein darf.

„Wir wollen, dass ein ‚smartes‘ Implantat direkt mit dem MR-Scanner kommuniziert, der dann seinerseits die elektromagnetische Welle an das Implantat anpasst“, erklärt Dr. Lukas Winter, Wissenschaftler in der PTB. „So vermeiden wir eine Überhitzung und sorgen gleichzeitig für die bestmögliche Bildqualität. Für das Krankenhauspersonal wäre die Arbeitserleichterung enorm.“ Voraussetzung für die weitere Verbreitung dieser innovativen Technologie ist eine enge Zusammenarbeit von Implantat- und MRT-Herstellerfirmen - unterstützt von geeigneten Normen und Standards.

Zum wirtschaftlichen Hintergrund

Etwa 50 Millionen EU-Bürgerinnen und Bürger tragen ein Implantat. Daher stellen medizinische Implantate in der EU aktuell einen Markt mit einem Volumen von mehr als drei Milliarden Euro dar. Die Wahrscheinlichkeit, sowohl ein Implantat als auch ein MRT zu benötigen, ist in der Altersgruppe der 60- bis 80-Jährigen am höchsten. Angesichts der alternden Bevölkerung werden diese Zahlen steigen. Der Nachweis der MRT-Sicherheit, insbesondere im Hinblick auf die Erwärmung, ist ein aufwendiger und komplizierter Prozess mit hohen Produkthaftungsrisiken für die Implantatproduzierenden.

Die Beteiligten des Forschungsprojektes

Das im Oktober 2022 gestartete europäische Metrologie-Forschungsprojekt STandardization for Safe Implant Scanning in MRI (STASIS) wird von der PTB koordiniert und behandelt die Sicherheit

von Implantaten bei Einsatz der MR-Bildgebung. Beteiligt sind die metrologischen Staatsinstitute Deutschlands, Tschechiens und Italiens sowie das Deutsche Krebsforschungszentrum, die Forschungsstiftung für Informationstechnologie und Gesellschaft (Schweiz), die MR comp GmbH sowie die Technische Universität Bratislava (Slowakei). Die Projektergebnisse werden öffentlich zugänglich sowohl in Form von Software als auch Hardware zur Verfügung gestellt, sodass Herstellungsfirmen für Implantate und MRT-Geräte sowie Forschungsinstitute einen einfachen Zugang erhalten, um eigene Testverfahren und neue Sicherheitskonzepte einzusetzen.

Originalpublikation:

Berk Silemek, Frank Seifert, Johannes Petzold, Rüdiger Brühl, Bernd Ittermann, Lukas Winter:
Wirelessly interfacing sensor-equipped implants and MR scanners for improved safety and imaging.
Magn Reson Med. 2023; 1-19, DOI: 10.1002/mrm.29818