

Der neue Blick von außen: schonende Diagnosen mit Licht und Schall

Kinder, die regelmäßig Bauchschmerzen, Durchfall und Fieber haben, könnten an einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung wie Morbus Crohn leiden. Unbehandelt kann diese Erkrankung Entzündungen im gesamten Körper verursachen und das Wachstum sowie die Pubertät verzögern. Normalerweise erfordert die Diagnosestellung eine invasive Magen- oder Darmspiegelung. Eine neue, nichtinvasive und schonende Methode, die sich besonders für den Einsatz in der Pädiatrie eignet, ist die multispektrale optoakustische Tomografie (MSOT). Diese wird von Privatdozent Dr. Dr. Ferdinand Knieling von der Uniklinik Erlangen mitentwickelt und intensiv beforscht. Für die Weiterentwicklung von MSOT erhält der Experte der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) eine Förderung des renommierten European Research Council (ERC) Starting Grant in Höhe von 1,4 Millionen Euro. Auf dem Dreiländertreffen der deutschen, schweizerischen und österreichischen Ultraschallgesellschaften DEGUM, SGUM und ÖGUM vom 11. bis 14. Oktober 2023 in Mainz stellte seine Arbeitsgruppe aktuelle Studienergebnisse zu MSOT vor.

Die multispektrale optoakustische Tomografie (MSOT) ist eine neuentwickelte innovative Methode, die es Forschenden und Klinikern ermöglicht, biologische Prozesse im Körper in Echtzeit zu überwachen. Bei dieser Methode wird kurzweiliges Laserlicht verwendet, um Schwingungen im Körper zu erzeugen. Hochsensible Detektoren nehmen die dadurch entstehenden Schallwellen auf und setzen sie zu einem Bild zusammen – wie bei einem Ultraschall. „Durch die Kombination von Licht und Schall sind wir in der Lage, bestimmte Bestandteile im Körper noch in mehreren Zen-

timetern Tiefe unter der Hautoberfläche zu erkennen“, erklärt Privatdozent Dr. med. Dr. rer. nat. Ferdinand Knieling, der die MSOT als einer der Ersten am Patienten einsetzt hat. „Wir lernen damit neu zu sehen“, so der Oberarzt der Kinder- und Jugendklinik am Universitätsklinikum Erlangen.

Knieling, der in der Sektion Pädiatrie der DEGUM engagiert ist, setzt am Universitätsklinikum Erlangen eine lange Tradition von Forschung im Bereich des Ultraschalls fort. „Hier wurden schon immer Ultraschallmethoden weiterentwickelt“, sagt er. So stellt Erlangen auch die weltweit einzige Pädiatrie, in der die MSOT-Methode zum Einsatz kommt. Bisher wurde das Verfahren vor allem bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, allen voran Morbus Crohn, erforscht. „Mit Hilfe der MSOT können wir zum Beispiel erkennen, wie stark die Entzündung ist“, so Knieling. Sie gibt eine gute Entscheidungshilfe, ob endoskopische Eingriffe nötig sind. Im Rahmen von Studien setzte der Kinderarzt die MSOT mittlerweile auch häufiger bei Kindern und Jugendlichen ein.

MSOT auch bei seltenen Muskelerkrankungen einsetzbar

Sehr interessant sei die Methode aber auch für die Diagnostik von seltenen Muskelerkrankungen, etwa der Duchenne Muskeldystrophie, für die es seit kurzem Gentherapien gibt. „Eine solche Gentherapie ist sehr teuer, mit der MSOT haben wir ein Instrument an der Hand, das uns voraussagen kann, inwieweit ein betroffenes Kind von der Gentherapie wirklich profitieren könnte“, erklärt Knieling. Während ein Ultraschall in erster Linie die Anatomie beurteilt, kann die MSOT zusätzlich noch Aussagen

über die molekulare Zusammensetzung des Gewebes machen, welche Stoffe im Gewebe liegen und wie sich die Muskelstruktur ändert. „Man kann sich das wie eine Biopsie von außen vorstellen.“ Durch die Ergänzung der Optoakustik stellt die MSOT eine ganz neue Variante der Sonografie dar.

Vor wenigen Wochen hat Ferdinand Knieling die Zusage für die Förderung durch das European Research Council (ERC) Starting Grant erhalten. In den nächsten fünf Jahren kann er mit seinem Team weiter daran forschen, wie die MSOT noch weiterentwickelt und für die frühzeitige Lokalisierung von Entzündungsprozessen im Darm eingesetzt werden kann. „Wir haben entdeckt, dass Farbstoffe, die auf oralem Wege verabreicht werden, die dynamische Visualisierung des gesamten Darmtrakts ermöglichen“, sagt er. Dieser molekularsensitive Ansatz hat den Vorteil, dass solche Kontrastmittel größtenteils unverändert ausgeschieden werden und damit weitgehend nebenwirkungsfrei sind. Das Ziel von Knieling ist, weitere Kontrastmittel zu entwickeln, um entzündete Bereiche im Darm zu markieren und über MSOT aufspüren zu können.

Weiterführende Literatur

Knieling F. et al (2017). Multispectral Optoacoustic Tomography for Assessment of Crohn's Disease Activity. *N Engl J Med* 2017; 376, 1292–1294; DOI: 10.1056/NEJMc1612455

Regensburger et al (2019). Detection of collagens by multispectral optoacoustic tomography as an imaging biomarker for Duchenne muscular dystrophy. *Nature Medicine* 2019; 25, 1905–1915, DOI: 10.1038/s41591-019-0669-y