

Neue Röntgenmethode für Corona-Diagnose im Patiententest – Schonendes Verfahren könnte Lungenveränderungen zeigen

Forschende der Technischen Universität München (TUM) haben ein neuartiges Röntgenverfahren für die Lungendiagnostik entwickelt, das sie nun in einem der ersten Einsätze für die Diagnose der vom Coronavirus verursachten Lungenerkrankung Covid-19 testen wollen. Das Verfahren könnte die für die Erkrankung typischen Veränderungen in der Lunge deutlich sichtbar machen und wäre dabei mit einer erheblich geringeren Strahlendosis verbunden als die gegenwärtig genutzte Computertomografie. Das Bundesamt für Strahlenschutz hat vergangene Woche die für die Tests nötige Genehmigung erteilt.

In Zeiten der vom neuen Coronavirus verursachten Pandemie ist es entscheidend, dass zuverlässige Verfahren für den Virusnachweis zur Verfügung stehen. Neben biochemischen Tests können dafür Röntgenverfahren genutzt werden. Sie machen die typischen krankhaften Veränderungen der Lungen sichtbar, die mit Covid-19 einhergehen können. Mit ihrer Hilfe lassen sich in kurzer Zeit viele Patientinnen und Patienten untersuchen, und die Ergebnisse stehen unmittelbar nach der Untersuchung zur Verfügung.

Abgelenktes Röntgenlicht untersucht Bereiche mit beschädigten Lungenbläschen

In Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen des Universitätsklinikums rechts der Isar will Franz Pfeiffer, Professor für biomedizinische Physik und Direktor der Munich School of BioEngineering der TUM, das neue Röntgen-Verfahren der Dunkelfeld-Bildgebung für die Diagnose von Covid-19 erproben.

Während konventionelle Röntgen-Bildgebung die Abschwächung des Röntgenlichts auf dem Weg durch das Gewebe zeigt, bestimmt die Dunkelfeld-Methode den kleinen Anteil des Röntgenlichts, der gestreut, also von seinem geraden Weg abgelenkt wird. Beim konventionellen Röntgen bleibt dieses gestreute Röntgenlicht unbeachtet.

Die neue Methode nutzt damit das physikalische Phänomen der Streuung auf ähnliche Weise wie die schon länger bekannte Dunkelfeldmikroskopie mit sichtbarem Licht. Diese macht es möglich, weitgehend transparente Objekte deutlich abzubilden, die dabei im Mikroskop als helle Strukturen vor einem dunklen Hintergrund erscheinen, was der Methode auch ihren Namen verleiht.

„Die Streuung ist beispielsweise an Grenzflächen zwischen Luft und Gewebe besonders stark“, erklärt Pfeiffer. Dadurch ließen sich in einem Dunkelfeldbild der Lunge Bereiche mit intakten, also luftgefüllten, Lungenbläschen klar von Regionen unterscheiden, in denen die Lungenbläschen kollabiert oder mit Flüssigkeit gefüllt sind.

Bei einer Lungenentzündung, wie sie von Covid-19 verursacht wird, bilden sich in der Lunge Strukturen, die von der Form her zunächst an Watte oder Spinnweben erinnern und sich zunehmend in der Lunge ausbreiten und mit Flüssigkeit füllen. In Verbindung mit weiteren typischen Symptomen gelten sie als eindeutiges Zeichen für eine Covid-19-Erkrankung. Die Veränderungen in der Lunge gehen mit einer Schädigung der Lungenbläschen einher, die in den Dunkelfeld-Bildern

deutlich erkennbar sein könnte.

Neuartige Methode

Die Dunkelfeld-Bildgebung mit Röntgenlicht ist eine für die Medizin völlig neuartige Untersuchungsmethode, die Franz Pfeiffer mit seinem Team in über zehn Jahren von Grund auf entwickelt hat. Im Jahr 2008 hat er den grundlegenden Ansatz vorgestellt, der es ermöglicht, dafür konventionelle Röntgenröhren einzusetzen, wie sie in Arztpraxen verwendet werden.

Bis dahin konnte das Verfahren nur mit Röntgenlicht hoher Qualität genutzt werden, wie es nur an Synchrotronlichtquellen – aufwendigen Großforschungsanlagen – verfügbar ist. Seit den ersten Laborversuchen hat er zusammen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie in enger Kooperation mit Ärztinnen und Ärzten die Methode so weiterentwickelt, dass nun ein für die Patientenuntersuchung geeignetes Gerät zur Verfügung steht.

Geringe Strahlendosis

Eine Untersuchung mit der Dunkelfeld-Technik wäre mit einer deutlich geringeren Strahlendosis verbunden als die heute verwendete Computertomografie. Denn sie erfordert nur eine einzelne Aufnahme pro Patientin oder Patient, während für die Computertomografie zahlreiche Einzelaufnahmen aus verschiedenen Richtungen erstellt werden müssen. In einem konventionellen zweidimensionalen Röntgenbild lassen sich die von Covid-19 verursachten Veränderungen hingegen nicht eindeutig erkennen.

Mit der nun vorliegenden Zustimmung des Bundesamtes für Strahlenschutz können die Tests in den kommenden Wochen beginnen. Dafür wollen die Forschenden Patientinnen und Patienten, die am Klinikum rechts der Isar mit Computertomografie auf Covid-19 untersucht werden, anbieten, sich auch mit dem Dunkelfeld-Verfahren untersuchen zu lassen.

So wollen sie bestätigen, dass sich die Erkrankung tatsächlich auf diese Weise zuverlässig diagnostizieren lässt. „Wir sind sehr zuversichtlich, da diese Methode auch schon sehr erfolgreich für andere Krankheiten erprobt wird, die mit Veränderungen der Lunge einhergehen,“ erklärt Prof. Marcus R. Makowski, Direktor des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Klinikum rechts der Isar der TUM.

Geräteentwicklung beschleunigen

Franz Pfeiffer hofft, mit diesen Tests die Durchführung von klinischen Studien und die Entwicklung marktfähiger Geräte zu beschleunigen, die die Dunkelfeld-Methode nutzen. „Es würde sicher über ein Jahr dauern, bis solche Geräte verfügbar sind. Wir können aber davon ausgehen, dass der Bedarf nach kostengünstiger, zuverlässiger und schonender Covid-19-Diagnostik für längere Zeit erhalten bleibt,“ betont Pfeiffer.

Weitere Informationen:

<http://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/36030/> – Diese Meldung im Web

<https://mediatum.ub.tum.de/1545412> – Bildmaterial zum Download

<http://www.groups.ph.tum.de/e17/home/> – Lehrstuhl für Biomedizinische Physik

<http://www.bioengineering.tum.de> – Munich School of BioEngineering an der TUM

<http://www.bioengineering.tum.de/forschung/mikroskopie-und-biomedizinische-bildg...> – Gitterbasierte Dunkelfeld-Bildgebung