

IR-Imaging-basierte KI erkennt Tumortyp

Infrarotspektroskopie macht Genmutationen sichtbar

Die Bochumer Forschenden konnten mit ihrer Arbeit das Verfahren an Proben von über 200 Lungenkrebspatienten verifizieren. Für die Mutationserkennung konzentrierten sie sich auf den mit Abstand häufigsten Tumor der Lunge, das Adenokarzinom, das über 50% der Tumoren ausmacht. Dessen häufigste Genmutationen können mit einer Sensitivität und Spezifität von 95% im Vergleich zur aufwendigen Genanalyse bestimmt werden. „Wir konnten hier erstmals spektrale Marker identifizieren, die eine orts aufgelöste Unterscheidung verschiedener molekularer Zustände in Lungentumoren ermöglichen“, so Nina Goertzen von PRODI. Eine einzige infrarotspektroskopische Messung bringt Informationen über die Probe, für die sonst mehrere zeitaufwendige Verfahren erforderlich wären.

Ein Schritt in Richtung personalisierte Medizin

Die Ergebnisse bestätigen erneut das Potential der Label-freien digitalen Pathologie für den klinischen Einsatz. „Um die Zuverlässigkeit weiter zu erhöhen und eine Translation der Methode als neues diagnostisches Werkzeug weiter zu fördern, sind Studien mit größeren an die klinischen Bedürfnisse angepassten Patientenzahlen und eine externe Testung im klinischen Alltag nötig“, so Dr. Frederik Großrüschkamp, Projektleiter IR-Imaging. „Die Verkürzung der Messzeit, eine einfache und zuverlässige Bedienung der Messgeräte und die Beantwortung von klinisch und für den Patienten wichtigen und hilfreichen Fragen ist für die Translation des IR-Imagings in den klinischen Alltag ausschlaggebend.“

| www.rub.de |

Die Prognose und wirksame Therapien unterscheiden sich bei Lungenkrebs je nach Typ. Eine genaue Bestimmung der zugrunde liegenden Mutation dauerte bisher mehrere Tage.

Meike Drießen, Ruhr-Universität Bochum

Ein Forschungsteam am Zentrum für Proteindiagnostik PRODI der Ruhr-Universität Bochum (RUB) konnte diese Bestimmung mit einer Kombination aus Quantenkaskadenlaser-basierter Infrarot-Mikroskopie und künstlicher Intelligenz (KI) in einem Schritt zuverlässig durchführen. Eine Markierung des untersuchten Gewebes ist dafür nicht nötig. Die Analyse dauert nur etwa eine halbe Stunde. „Dies ist ein großer Schritt, der zeigt, dass das Infrarot-Imaging eine vielversprechende Methodik in der zukünftigen Diagnostik und Therapieprädiktion werden kann“, so Prof. Dr. Klaus Gerwert, Direktor des Zentrums für Proteindiagnostik. Die Studie ist im American Journal of Pathology veröffentlicht.

Therapieentscheidung durch Genmutationsanalyse

Lungentumoren werden in zahlreiche Typen wie das kleinzellige Lungenkarzinom, das Adenokarzinom und das Plattenepithelkarzinom unterteilt. Zusätzlich existieren viele seltene Tumortypen und -subtypen. Diese Vielfalt erschwert eine zuverlässige Schnelldiagnostik im klinischen Alltag. Zusätzlich zur histologischen Typisierung müssen die Tumormoleküle



Frederik Großrüschkamp, Nina Goertzen und Klaus Gerwert (v.l.) gehören zum Forschungsteam.

Foto: RUB, Marquard

umfassend auf bestimmte Veränderungen auf Ebene der DNA untersucht werden. „Der Nachweis einer dieser Mutationen ist eine wichtige Schlüsselinformation, welche sowohl die Prognose als auch die weiteren therapeutischen Entscheidungen beeinflusst“, so Mitautor Prof. Dr. Reinhard Büttner, Leiter des Instituts für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie des Universitätsklinikums Köln. Von Lungenkrebs Betroffene profitieren eindeutig von einer vorherigen Charakterisierung der Treibermutationen: So sprechen

beispielsweise Tumoren mit aktivierenden Mutationen im EGFR-Gen (epidermal growth factor) oft gut auf eine Therapie mit Tyrosinkinase-Inhibitoren an, während nicht EGFR-mutierte Tumoren oder Tumoren mit weiteren Mutationen wie Kirsten Rat Sarcoma (KRAS) überhaupt nicht auf diese Medikation ansprechen. Bisher erfolgt die differentielle Diagnose von Lungenkrebs durch immunhistochemische Färbungen von Gewebeproben und anschließender aufwendiger Genanalyse zur Mutationsbestimmung.

Eine schnelle und zuverlässige Messtechnik

Das Potential des Infrarot-Imaging, kurz IR-Imaging, als diagnostisches Werkzeug zur Klassifizierung von Gewebe, die Label-freie digitale Pathologie, hat die Gruppe um Klaus Gerwert schon in früheren Studien gezeigt. Das Verfahren erkennt Krebsgewebe ohne vorherige Färbung oder andere Markierung und funktioniert automatisiert mithilfe von künstlicher Intelligenz. Im Gegensatz zu den im klinischen Alltag

eingesetzten Methoden zur Bestimmung von Tumorform und von Mutationen in Tumorgewebe, die jeweils mehrere Tage dauern können, benötigt das neue Verfahren dafür nur etwa eine halbe Stunde. In diesen 30 Min. kann nicht nur festgestellt werden, ob die Gewebeprobe Tumorzellen enthält, sondern auch, um welchen Typ es sich handelt und ob dieser eine bestimmte Mutation enthält.