

KI erkennt Krebszellen und bewertet die Sicherheit ihrer Diagnose

Marburger Forschende entwickeln ein transparentes KI-System für die Diagnostik von Lymphomen

Die Diagnose bestimmter Blut- und Lymphdrüsenkrebserkrankungen könnte künftig einfacher und transparenter werden. Forschende der Universität Marburg haben mit „FlowXAI“ ein neues KI-System entwickelt, das Ärztinnen und Ärzte bei der Einordnung von B-Zell-Lymphomen unterstützt. Anders als viele bisherige Verfahren liefert die Anwendung nicht nur einen Diagnosevorschlag, sondern erklärt auch, welche Zellmerkmale dafür ausschlaggebend waren und wie verlässlich die Einschätzung ist. Dadurch können Medizinerinnen und Mediziner ihre Aufmerksamkeit gezielt auf schwierige oder unsichere Fälle richten, berichten die Forschenden um den Informatiker Prof. Dr. Michael Thrun und die Krebsmedizinerin PD Dr. Cornelia Brendel und PD Dr. Jörg Hoffmann. Die Forschenden veröffentlichen ihre Ergebnisse in der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins PLOS Medicine (DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004889>).

Riesige und komplexe Datensätze

Die Diagnostik von Krebs wird zunehmend durch große und komplexe Datenmengen geprägt. Gerade bei seltenen Erkrankungen ist viel Erfahrung nötig, um die oft hochdimensionalen Messdaten richtig zu interpretieren. Gleichzeitig stehen für solche Krankheitsbilder häufig nur wenige Trainingsdaten für moderne KI-Verfahren zur Verfügung. Hinzu kommt, dass viele bisherige KI-Modelle ihre Entscheidungen nicht nachvollziehbar erklären können. „Für den klinischen Einsatz ist das problematisch, da Ärztinnen und Ärzte die Grundlage einer Empfehlung verstehen und bewerten müssen“, berichtet Thrun vom Fachbereich für Mathematik und Informatik der Uni Marburg. Die Marburger Forschenden verfolgen deshalb einen anderen Ansatz: Die künstliche Intelligenz soll medizinische Expertise gezielt ergänzen, nicht ersetzen.

Durchflusszytometrie analysiert Tausende Blutbestandteile

Im Mittelpunkt der Studie stehen sogenannte B-Zell-Non-Hodgkin-Lymphome. Diese Kategorie an Krebsformen betreffen bestimmte Zellen des Immunsystems und machen rund 90 Prozent der Erkrankungen mit Lymphdrüsenkrebs aus. Der Anteil an allen Krebsneuerkrankungen in Deutschland liegt bei rund vier Prozent. Die Standarddiagnostik nutzt unter anderem die sogenannte Durchflusszytometrie (Flow-Cytometry). Dabei werden Tausende einzelne Zellen einer Blutprobe analysiert und anhand ihrer biologischen Merkmale charakterisiert. Die entstehenden Datensätze sind sehr umfangreich und ihre Auswertung erfordert spezielles Fachwissen. Für die Entwicklung und Bewertung von FlowXAI nutzte das Forschungsteam Daten von rund 20.000 Blutproben. Die neue Methode erreichte eine mit modernen Deep-Learning-Systemen vergleichbare Genauigkeit und damit ein Leistungsniveau auf dem bislang nur menschliche Experten agierten, benötigte dafür jedoch deutlich weniger Trainingsdaten. In einigen Analysen genügten bereits wenige Hundert gezielt ausgewählte Fälle, um Ergebnisse auf dem Niveau klinischer Expertinnen und Experten zu erzielen.

KI bewertet eigene Diagnose als sicher, wahrscheinlich oder schwierig

Die Forschenden sehen FlowXAI als Entscheidungshilfe und Sparringspartner für Ärztinnen und Ärzte. Die medizinische Verantwortung bleibt weiterhin beim Menschen. Besonders wichtig ist dabei die Fähigkeit des Systems zur Selbsteinschätzung: Es kennzeichnet Fälle als sicher, wahrscheinlich oder schwierig und macht damit transparent, wie sicher die AI-Bewertung auf der Basis der gelernten Datensätze ist und wann zusätzliche Expertise erforderlich ist.

Entstanden ist die Entwicklung in enger Zusammenarbeit von Informatik und Medizin. Während die Mediziner*innen ihr diagnostisches Wissen einbringen, entwickeln die Informatiker*innen die Algorithmen und sorgen dafür, dass deren Entscheidungen nachvollziehbar dargestellt werden. Ein erster Prototyp bildet bereits den gesamten Ablauf von der Analyse einer Probe bis zur Übermittlung einer begründeten Einschätzung ab. In den nächsten Schritten soll das System unter realen klinischen Bedingungen und mit Daten aus verschiedenen Laboren weiter validiert werden. Langfristig könnte die Technologie in der Ausbildung, der Qualitätssicherung und als Unterstützung in spezialisierten Diagnostiklaboren zum Einsatz kommen.

Originalpublikation: Thrun MC, et al. (2026) Self-explaining artificial intelligence for the classification of B cell non-Hodgkin lymphoma: A diagnostic decision support study. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004889>