

Dr. Algorithmus – erstellt der Computer bald die besseren Diagnosen?

Mit Künstlicher Intelligenz sollen Patientinnen und Patienten zuverlässigere Diagnosen erhalten und gezielter therapiert werden. Aber wie kann und soll das funktionieren?

DER WETTSTREIT zwischen Mensch und Maschine hat längst die Medizin erreicht. Wissenschaftler trainieren Computer und Algorithmen für die Erstellung von Diagnosen und als Frühwarnsystem für lebensgefährliche Komplikationen. Die Künstliche Intelligenz soll den Menschen als Arzt nicht ersetzen. Aber die Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte zeigen, dass Dr. Algorithmus bei bestimmten Fragestellungen weniger Fehler unterlaufen und er manche Komplikationen früher erkennt als sein menschlicher Kollege. Zudem soll die KI jene Ärzte unterstützen, die bestimmte Krankheitsbilder nur selten sehen und deshalb bei der Diagnostik unsicher sind.

»Wir haben die große Chance, dass wir damit die Medizin in der Breite verbessern können«, sagt Prof. Dr. Michael Forsting, Direktor des Instituts für Radiologie an der Uni-Klinik Essen. Er trainiert den Computer in der Auswertung von Ergebnissen einer MRT- oder CT-Untersuchung und lässt ihn beispielsweise nach Metastasen des Gebärmutterhalskrebses suchen.

Ärzte im Wettkampf gegen den Computer

Vierorts existieren noch Vorbehalte gegen den Einsatz der KI im Alltag, aber die Software-Entwickler können bereits einige bemerkenswerte Erfolge vorweisen. Wie bei Schach, Go und Poker suchen sie den Vergleich mit dem Menschen. Im Herbst 2018 stellten sich 157 deutsche Hautärzte dem Wettkampf gegen den Computer. Die Ärzte von

zwölf deutschen Universitätskliniken und ein lernfähiger Algorithmus, der an der Uni Heidelberg entwickelt wurde, beurteilten 100 Bilder und sollten eine Diagnose stellen, ob es sich dabei um ein Muttermal oder eine Vorstufe des

schwarzen Hautkrebses handelt. Das Ergebnis fiel eindeutig aus. Der Computer machte seinen Job sehr gut und erkannte 95% der Melanome. Nur sieben Dermatologen schnitten besser ab als der Algorithmus. 14 erzielten immerhin gleich gute Ergebnisse. Aber 87% der Ärzte konnten nicht mithalten. Durchaus denkbar, dass demnächst eine Maschine eine Vor-

auswahl trifft, welche Fälle sich ein Hautarzt anschauen sollte. Die Heidelberger Entwickler trainierten den Computer mit mehr als 12 000 Fotos, bei denen der weitere Verlauf der Krankheit bekannt war. Die Künstliche Intelligenz benötigt dabei meistens kaum Vorgaben, nach welchen Kriterien sie die Bilder analysieren soll. Sie lernt von selbst.

Das Hautkrebscreening ist ein gutes Beispiel für eine mögliche spätere Anwendung. Die Algorithmen sind immer dann besonders gut, wenn sie nach klaren Kriterien entscheiden können. Ein menschlicher Arzt sieht in seinem Berufsalltag allerdings viele Fälle, die eben nicht so eindeutig sind. Aber die Kontrolle der Tumorgröße in der Krebstherapie oder der Entwicklung von Ablagerungen bei chronischen Erkrankungen könnte künftig der Computer übernehmen. »Wir können die Ärzte von Routinearbeiten entlasten, die die KI einfach übernehmen wird«, erklärt Forsting.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) unterstützt in Regionen mit wenigen Ärzten bereits den Einsatz der KI bei Reihenuntersuchungen zur Tuberkulose. In Afrika testet die WHO den Einsatz von Containern mit Röntgengerät und Computerauswertung, die als fahrende Diagnostik auch ohne Arzt an Bord Hilfe in kleinere Dörfer bringen.

Risiken erkennen, aber nicht erklären

Die Ergebnisse der selbstlernenden Systeme sind erstaunlich. Wissenschaftler der Mayo Clinic im US-Bundesstaat Florida stellten in diesem Sommer eine Künstliche Intelligenz vor, die Patienten mit wiederkehrendem Vorhofflimmern auf Basis eines Standard-EKG erkennen können soll, selbst wenn der Herzrhythmus im Moment der zehnkündigen Aufnahme normal ist. Die Maschine wertete dafür knapp 650 000 EKG-Aufnahmen von 18 000 Patienten aus. Die Trefferquote liegt unter 80%, das Ergebnis ist also zunächst nicht mehr als eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit, dass diese Erkrankung vorliegt. Immerhin könnte der Algorithmus helfen, Risikopatienten frühzeitig zu erkennen. Allerdings wissen die Entwickler nicht, wie der Algorithmus zu seiner Bewertung kommt.

»Grundsätzlich zeigt die Arbeit das enorme Potenzial von

Algorithmen sind dann gut, wenn sie nach klaren Kriterien entscheiden können



KI-Anwendungen«, erklärt Prof. Dr. Titus Kühne, Leiter des Instituts für kardiovaskuläre Computer-assistierte Medizin der Berliner Charité. Gleichzeitig werde aber auch dessen große Schwachstelle deutlich: die fehlende Erklärbarkeit. »Daher werden Arbeiten, die sich mit der Erklärbarkeit und Qualitätskontrolle von KI-Methoden auseinandersetzen, über den langfristigen Nutzen entscheiden, die solche Anwendungen für den Patienten bringen«, sagt Kühne. Viele Spezialisten erwarten eine Veränderung im Gesundheitssystem. »In Zukunft wird sich der Schwerpunkt der medizinischen Versorgung verschieben: Es wird mit Hilfe von KI versucht, die Entstehung von Krankheiten aktiv zu verhindern, anstatt sie – wie bisher – erst nach ihrem Auftreten zu behandeln«, sagt Prof. Dr. Thomas Neumuth, stellvertretender Direktor des Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS) der Universität Leipzig.

Daten in gut strukturierten digitalen Formaten

Die Vorhersagen der KI könnten lebensrettend sein. Die Google-Tochter *Deepmind* stellte im Juli eine KI vor, die bei stationären Patienten bis zu 48 Stunden früher als herkömmliche Methoden vor akutem Nierenversagen warnen kann. Das System produziert aber für jedes richtig vorhergesagte Nierenversagen zwei falsche Alarmer. Weil die eingesetzten Daten vom US-Gesundheitsprogramm für Kriegsveteranen stammen, gilt die Übertragbarkeit auf andere Bevölkerungsgruppen als ungewiss. In der Schweiz soll im Rahmen der *Personalized Swiss Sepsis Study* ein Frühwarnsystem für Sepsis etabliert werden. Dazu werden auf den Intensivstationen mehrerer Universitätsspitale

Risikopatienten frühzeitig erkennen

während des gesamten Verlaufs einer Sepsis komplexe Informationen über den Patienten und den Erreger gesammelt. Die Daten, die schon vorher beim typischen Monitoring der Intensivpatienten anfallen, sollen kombiniert werden mit Therapieerfolgen, genetischen Analysen des Erregers und molekulargenetischen Untersuchungen des Patienten. Die Künstliche Intelligenz soll in dieser Datenflut neue Biomarker finden, mit denen sich eine Sepsis früher vorhersagen

lässt, und damit eine effektivere Behandlung ermöglichen. Dass die Schweizer die Daten für ihre Auswertung selber sammeln, ist typisch. Denn die Geschwindigkeit des Fortschritts hängt nicht ausschlaggebend von den Informatikern ab.

Über das Niveau, das die KI erreichen kann, entscheidet meist nicht die Qualität der Methode, mit der die Maschinen lernen. Viel wichtiger ist die Qualität der Daten. »Wenn wir ein System mit schlechten Daten trainieren, wird es auch schlechte Ergebnisse liefern«, erklärt Michael Forsting. Dabei haben Radiologen wie Forsting noch Glück, denn die bildgebenden Systeme liefern immer gute Datensätze. In anderen Fachgebieten sieht es dagegen anders aus. Die Studie der Mayo Clinic sei ein Ansporn für europäische Institute, Krankenhausdaten in gut strukturierten digitalen Formaten vorzuhalten, bestätigt Titus Kühne. Das sei heute bisher oft nicht der Fall.

Die Qualität der Daten entscheidet

Disziplin- und standortübergreifend digital vernetzt

Aber der Weg zum digitalen Krankenhaus ist steinig. Die Uniklinik Essen sieht sich als Vorreiter. Alle Stationen des Behandlungsverlaufs sollen in der Zukunft disziplin- und standortübergreifend vernetzt sein. Die Vision: Ärzte werden schon in der Notaufnahme vom Computer durch den Prozess der Aufnahme geleitet. In der elektronischen Patientenakte werden Blutwerte, Blutdruck, EKG und die Ergebnisse bildgebender Untersuchungen digital verarbeitet. In der Biobank werden Blut- und Gewebeproben aufbewahrt, falls weitere Untersuchungen nötig sein sollten. Der so entstehende Datensatz soll aber nicht nur der künstlichen Intelligenz helfen. Ärzte innerhalb und außerhalb der Klinik könnten ohne Reibungsverluste auf wesentliche Informationen zugreifen.



Dr. Rainer Kurlemann arbeitet als freiberuflicher Wissenschaftsjournalist in Düsseldorf.
rainer.kurlemann@gmail.com