

Geschärfter Blick aufs Wesentliche

BILDGEBUNG: Mithilfe von Algorithmen und Deep-Learning-Methoden versuchen Forscher, noch mehr Informationen aus medizinischen Daten herauszukitzeln. Ziel ist die personalisierte Medizin.

VON BETTINA RECKTER

Unsere tägliche Arbeit steht vor einem epochalen Wandel“, ist Walter Heindel überzeugt. „Wir müssen die neuen Möglichkeiten für uns entdecken und weiterentwickeln, um die Bedeutung unseres Fachs in der Krankenversorgung weiter zu verstärken und zu transformieren.“ Was der Direktor des Instituts für Radiologie der Universität Münster besonders im Blick hat, sind Anwendungen wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen als Schlüsseltechnologien für die Radiologie. Sicher ist Heindel, dass die Radiologie damit die Weichen für eine personalisierte Medizin stellen kann – Hand in Hand mit den Fachgebieten Pathologie, Genetik und Labormedizin. Der Münsteraner Radiologieexperte ist zugleich einer der Kongresspräsidenten des 100. Deutschen Röntgenkongresses, zu dem die Deutsche Röntgengesellschaft vom 29. Mai bis 1. Juni nach Leipzig einlädt (s. Kasten unten).

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlung im Jahr 1895 hat sich die medizinische Bildgebung rasant weiterentwickelt. Längst zeigt die Durchleuchtung des Körpers weit mehr als nur einen Knochenbruch oder Bänderriss. Die klassische Röntgenaufnahme ist direkt nach dem Ultraschall das häufigste in der Medizin eingesetzte bildgebende Verfahren, allerdings nicht für jede Fragestellung geeignet.

Sollen weiche Gewebestrukturen etwa an Organen dargestellt werden, zeigen Computertomografie und Magnetresonananztherapie eine wesentlich feinere Auflösung. Mit Gehirnscans können Wissenschaftler heute den Nervenzellen bei der Arbeit zusehen und mithilfe von molekularer Bildgebung verfolgen, ob der Wirkstoff eines Medikaments auch tatsächlich in der gewünschten Zielregion des Körpers angekommen ist.

In ihren Entwicklungsschritten erinnern die Forscher großer Medizintechnikersteller ständig neue Methoden, wie die Fähigkeiten der Geräte verbessert werden könnten. Den Weltmarkt teilen sich hier vor allem Unternehmen wie Siemens Healthineers, General Electric, Philips, Canon und Fujifilm untereinander auf.

Neben der Diagnostik ist die Früherkennung zu einem Zukunftsthema in der Radiologie geworden. Allein in Deutschland werden jedes Jahr

Deutscher Röntgenkongress

- Der 100. Deutsche Röntgenkongress findet vom 29. Mai bis 1. Juni im Congress Center Leipzig statt.
- Neben den Neuerungen bei den einzelnen Verfahren der Bildgebung stehen vor allem die Früherkennung, Radiologie 4.0 und der Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Medizin auf dem Programm.
- Symposien, Workshops – etwa zum Thema „angeborene Herzfehler“ – und eine Ausstellung begleiten die Veranstaltung.
- Der allererste deutsche Röntgenkongress wurde vom 30. April bis 3. Mai 1905 in Berlin abgehalten – keine zehn Jahre nachdem Wilhelm Conrad Röntgen die unsichtbaren Strahlen am 8. November 1895 in Würzburg entdeckt hatte. ber



Datenflut: Bei jeder radiologischen Untersuchung fallen Unmengen Daten an. Deren Beurteilung ist extrem zeitaufwendig. Künftig soll Kollege Computer helfen.

Foto: panthermedia.net / logoboom

rund 100 Mio. radiologische Untersuchungen durchgeführt, wobei die Datenmenge pro Untersuchung noch ständig ansteigt. Die Beurteilung dieser Datenflut und das Erstellen von Befunden ist entsprechend zeitaufwendig und nicht immer fehlerfrei.

Software soll da künftig helfen. Doch auch diese stößt an ihre Grenzen. Die Lösung: Künstliche Intelligenz (KI). „KI-Algorithmen werden am Ergebnis trainiert“, sagt Michael Forsting, Direktor Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum Essen. „Wir zeigen dem Algorithmus zum Beispiel eine Mammografie und sagen: Dies ist ein Mammakarzinom, ein Brustkrebs.“ Der Vorgang werde mit etwa 1000 Bildern wiederholt, dann habe der Algorithmus gelernt eigenständig zu erkennen, wie ein Mammakarzinom aussieht.

„Der Erfolg von KI in der Radiologie hängt davon ab, wie valide die Daten sind“, sagt Forsting, der ebenfalls Kongresspräsident in Leipzig ist. Große Internetplayer wie Google, Amazon oder Apple verfügten zwar über Algorithmen, nicht aber über radiologische Daten. „Deshalb wollen wir im Lauf des Kongresses auch herausfinden, was wir Radiologen beim Thema KI selbst entwickeln und auf den Weg bringen können.“

Solche Deep-Learning-Verfahren setzt das Hamburger Unternehmen Fuse-AI bereits ein, um bei Prostatakrebs anhand von MRT-Daten Befunde zu erstellen. „Üblicherweise sucht der Radiologe in den Aufnahmen nach auffälligen Strukturen“, erklärt Sabrina Reimers-Kipping. Das mache die Software auch. Sie findet Läsionen im Gewebe automatisch und ohne Biopsie und erstellt daraus den Bericht für den Arzt, sagt die Fuse-AI-Mitgründerin. Zurzeit habe der elektronische Radiologieassistent bereits eine Sensitivität von etwa 80 % für das Erkennen von Karzinomen erreicht – und er werde immer besser. „Aber er muss schon die 90 % schaffen, um vergleichbar mit einem erfahrenen Radiologen zu sein“, fordert die Biochemikerin Reimers-Kipping.

Mit bis zu 2000 Fällen soll das System noch trainiert werden. Die klinischen Daten dafür erhalten die Wissenschaftler von einer radiologischen Pra-

xis mit Sitz in Wuppertal. Sie hoffen, ihre Entwicklung bereits im Herbst auf den Markt bringen zu können.

Einen Algorithmus, der aus den Bilddaten die genauen Umrisse von Organen herauslesen kann, haben Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medizin (Mevis) in Bremen entwickelt. Anhand von Ultraschalldaten, die mit MRT-Bildern verrechnet werden, lässt sich so das Gehirn segmentieren. Damit sollen Neurochirurgen beim operativen Eingriff unterstützt werden. Der Clou: Die Veränderungen, die die OP mit sich bringt, werden live eingearbeitet. Der Chirurg erhält also eine stets aktualisierte „Landkarte“ des Patientengehirns.

Ein weiteres Einsatzfeld der Bremer Entwicklung ist die Bildregistrierung, um den Erfolg einer Therapie deutlich zu machen. Der Rechner bringt dabei Aufnahmen aus unterschiedlichen Stadien der Behandlung so zur Deckung, dass man sie optimal vergleichen kann.

Verfahren der Bildgebung

- Der **Ultraschall** ist das am häufigsten eingesetzte bildgebende Verfahren in der Medizin. Mit ungefährlichen Schallwellen lassen sich sehr gut weiche Gewebe, etwa Organe, darstellen. Mit Kontrastmitteln gelingt dies noch genauer.
- **Röntgenaufnahmen** zählen zu den gängigsten Verfahren in der medizinischen Bildgebung. Auf Röntgenbildern werden knöcherne Strukturen besonders deutlich sichtbar. Röntgenstrahlung ist ionisierend und deshalb schädlich fürs Gewebe.
- In der **Computertomographie (CT)** werden Röntgenbilder aus verschiedenen Richtungen angefertigt. Der Computer verrechnet diese dann so, dass daraus eine Art Schnittbild vom gesamten durchleuchteten Bereich des Körpers entsteht. Das Verfahren eignet sich für Organe, Nervengewebe, Knorpel und Bänder.
- Bei der **Positronen-Emissionstomographie (PET)** wird der Patient mit Röntgenstrahlung durchleuchtet, nachdem ihm ein radioaktiv markiertes Kontrastmittel verabreicht wurde. Dadurch gelangen sogar biochemische und physiologische Aufnahmen der Organe. Allerdings ist dabei die Strahlenbelastung nicht unerheblich. ber