

27. März 2019

---

## Diagnostik: Bildverarbeitung mittels Radiomics

**Der Einsatz von künstlicher Intelligenz ist aktuell in der Nuklearmedizin ein Thema, zu dem viel geforscht wird, das aber auch in ersten Anwendungen Einzug in Kliniken gehalten hat. Hinter den bei der nuklearmedizinischen Bildgebung entstehenden Bildern stehen große Datenmengen. Mit dem Verfahren der Radiomics besteht nun durch eine digitale Analyse und einen digitalen Vergleich dieser Datenmengen die Möglichkeit, die Ärzte mit zusätzlichen Informationen zu versorgen, die über das auf den Bildern visuell Erkennbare hinausgehen. Dies verspricht neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur Therapie von Erkrankungen.**

### **Radiopharmaka**

In der Nuklearmedizin kommen geringe Mengen von radioaktiv markierten Substanzen zur Anwendung – sogenannte Radiopharmaka – die dem Körper des Patienten zugeführt werden, um Stoffwechseluntersuchungen vorzunehmen. Je nach Beschaffenheit werden diese Substanzen im Körper an bestimmte Zellen gebunden oder aber von ihnen aufgenommen und verarbeitet. Die Strahlung der radioaktiv markierten Substanzen tritt aus dem Körper aus und kann dann mit hochempfindlichen Kameras nachgewiesen werden. So können beispielsweise vorhandene Krankheiten erkannt oder die Ausbreitung einer Tumorerkrankung festgestellt werden. Das Verfahren kann aber auch zur Therapie von Krankheiten verwendet werden: Die radioaktiv markierte Substanz wird in diesen Fällen mit einem Strahler verbunden, der eine gezielte „innere Bestrahlung“ beispielsweise von Krebszellen ermöglicht und diese so von innen zerstört.

### **Hybridbildgebung**

Es gibt eine Vielzahl von Radiopharmaka, die Untersuchungen von Abläufen und Stoffwechselprozessen im Körper möglich machen. Je nach Radionuklid, welches für die Markierung verwendet wird, erfolgt die Bildgebung in der Nuklearmedizin über Gammakamerasysteme, wie die Einzelphoton-Emissionstomographie (SPECT) oder die Positronenemissionstomographie (PET). In manchen Fällen sind diese Bildgebungsverfahren jedoch nicht genau genug. Aus diesem Grund ist man dazu übergegangen, Kameras zu entwickeln, die neben einer Gammakamera auch eine Röntgencomputertomographie (CT)- oder Magnetresonanztomographie (MRT)- Anlage beinhalten. Mit diesen Kameras lassen sich Überlagerungsbilder zwischen der Struktur des Körpers und dem Körperstoffwechsel erstellen. So können Stoffwechselveränderungen im Körper detaillierter dargestellt und zudem exakt anatomisch zugeordnet werden. Diese Form der Bildgebung, bei der 2 verschiedene Untersuchungsverfahren in einer Untersuchung durchgeführt werden, wird Hybridbildgebung genannt. Die nuklearmedizinische Bildgebung mittels SPECT oder PET nimmt einen zunehmend wichtigen Stellenwert in der bildgebenden Diagnostik und dem Therapiemanagement ein. Insbesondere als Hybridverfahren in Kombination mit der CT oder der MRT ist diese Form der Bildgebung mittlerweile unerlässlich bei Krebserkrankungen und Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems oder des Gehirns.

### **Radiomics**

Hinter diesen bei der Hybridbildgebung entstandenen Bildern stehen, auf Grund des kombinierten Verfahrens, noch größere Datenmengen. Durch eine digitale Analyse und einen Vergleich dieser Daten besteht die Möglichkeit, die Ärzte mit zusätzlichen Informationen zu versorgen, die über das hinausgehen, was man mit

bloßem Auge auf den Bildern erkennen kann. Dieses Verfahren wird als Radiomics bezeichnet.

### **Diagnostik mittels KI**

Eine Ganzkörper PET/CT-Aufnahme beispielsweise, wie sie in der Tumordiagnostik verwendet wird, kann aus 1.000 Einzelbildern oder mehr bestehen. Die reine visuelle Auswertung und Interpretation solcher Datenmengen ist für einen Arzt nicht möglich. Vielmehr bedient er sich in diesen Fällen einem Teilaspekt der Informatik – der Künstlichen Intelligenz (KI). Der Computer hilft Medizinern dabei, die für bestimmte klinische Entscheidungen relevanten Informationen aus der unübersichtlichen Menge an Parametern herauszufiltern und zu einem übersichtlich zu interpretierenden Ergebnis zusammenzufassen. Hier beginnt dann auch das maschinelle Lernen der KI, beispielsweise in Form von neuronalen Netzwerken: Der Computer analysiert zusätzlich eine große Anzahl von Patientendaten und vergleicht diese mit dem individuellen Ansprechen auf eine bestimmte Therapie. Anhand des „Gelernten“ kann die Software so bei neuen Patienten bereits eine Voraussage über ihren Therapieausgang machen. Die Genauigkeit dieses Verfahrens lässt sich durch das Einbeziehen von weiteren Daten, wie beispielsweise dem Alter, Vorerkrankungen sowie Laborwerten, noch verbessern. Das Ziel ist, Ärzte bei ihrer Diagnose zu unterstützen. Zudem können komplexe Zusammenhänge, die der einfachen Betrachtung von Daten verborgen sind, entdeckt werden. Erste Anwendungen der Radiomics erreichen derzeit bereits die Kliniken.

Ein Beispiel für das Verfahren der Radiomics ist die Analyse der unterschiedlichen Beschaffenheit von Tumoren. In einer Vielzahl von Studien sind seine Form oder seine innere Struktur untersucht worden. Es hat sich dabei gezeigt, dass die Beschaffenheit des Tumors voraussagen kann, wie eine Krebserkrankung auf eine bestimmte Chemotherapie ansprechen wird.

### **Radiomics präzisiert Ergebnisse der Herzsintigraphie**

Radiomics kann aber nicht nur bei Krebserkrankungen wichtige Zusatzinformationen liefern. Auch aus den Bilddaten einer Herzsintigraphie können weitere Erkenntnisse gewonnen werden. Normalerweise erhalten Ärzte bei dieser Untersuchung lediglich Hinweise über die Durchblutung des Herzmuskels in den verschiedenen Abschnitten des Herzens. Durch das Verfahren der Radiomics können mit zusätzlichen Parametern nun auch Rückschlüsse auf das Ausmaß der Verkalkung von Gefäßen gezogen werden. Eine Information, die bisher nur durch eine zusätzliche Untersuchung gewonnen werden konnte.

*Quelle: Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin e.V.*