



Der faszinierende Blick in den Körper

Röntgen, Ultraschall & Co. haben die **Medizingeschichte** revolutioniert. Die Abbilder vom Inneren des Körpers helfen Ärzten seit über hundert Jahren bei der Krankheitsdiagnose.

Es war eine Sensation, als Wilhelm Conrad Röntgen am 22. Dezember 1895 das erste Röntgenbild präsentierte: eine Aufnahme der Hand seiner Frau Berta. Die medizinische Sensation von damals wird auch heute noch genutzt, wenn auch mit verfeinerter Technik. Wie Lichtstrahlen sind auch Röntgenstrahlen elektromagnetische Wellen. Um sie zu erzeugen, benötigt man eine spezielle Röntgenröhre, deren Strahlen eine sehr viel kürzere Wellenlänge

aufweisen als Licht. Sie besitzen also mehr Energie und können den Körper durchdringen. Dabei werden sie von den Geweben je nach ihrer Dichte unterschiedlich stark absorbiert, sodass auf dem Röntgenfilm mehr oder weniger Strahlung ankommt, wodurch ein Bild entsteht. Wie beim gewöhnlichen Fotografieren wird heute aber meist kein Film mehr verwendet, sondern mittels spezieller Detektoren direkt ein digitales Bild erzeugt. Ein Nachteil der Röntgendiagnostik ist, dass die

Strahlen nur von einer Seite kommen, wodurch sich hintereinander liegende Strukturen auf dem Bild überlagern. Zudem lassen sich nur feste Strukturen wirklich gut erkennen, weshalb man die Technik vorrangig bei Verdacht auf Knochenbruch oder Indikationen wie beispielsweise der Kalkschulter einsetzt. Durch die Gabe von Kontrastmitteln kann man heute jedoch auch weichere Gewebe wie Organe deutlich hervortreten lassen. Mittels „Durchleuchten“ kann man sogar dynami-

sche Prozesse wie etwa Schluckbewegungen darstellen, oder die Orientierung des Chirurgen bei einer Operation unterstützen. Allerdings ist der Körper bei diesem Verfahren der Strahlung längere Zeit ausgesetzt, was die Belastung wesentlich erhöht, denn Röntgenstrahlen können Zellschädigungen und damit auch Krebs hervorrufen. Daher sollte bei jeder Röntgenuntersuchung, egal, mit welchem Verfahren, immer auch eine Nutzen-Risiko-Abwägung erfolgen.

CT – scheibchenweise röntgen

Ebenfalls mit Röntgenstrahlen arbeitet die Computertomografie (CT). Bei ihr wird jedoch nur eine wenige Millimeter dicke Scheibe des Körpers seitlich aus verschiedenen Richtungen durchstrahlt und dann die nächste in Angriff genommen. Aus diesen Daten setzt der Computer ein komplettes Bild zusammen, sodass zum Beispiel eine Fahrt durch den Körper vom Scheitel bis zur Sohle möglich wird. Die Bilder einer Computertomografie sind wesentlich detaillierter als die herkömmlicher Röntgenaufnahmen und bieten einen viel höheren Weichteilkontrast, dafür ist aber auch die Strahlenbelastung wesentlich höher. So belastet ein Röntgen des Brustkorbs den Organismus mit etwa 0,1 Milli-Sievert (mSv, Einheit für Strahlenbelastung), eine Kopf-CT jedoch mit bis zu 2,3 mSv, was über der natürlichen jährlichen Strahlenbelastung aus der Umwelt von 2,1 mSv liegt. Ob Computertomografien für das Auftreten von Krebs verantwortlich sind, ließ sich bisher jedoch nicht klären.

Wenn man mittels CT nicht klar erkennen kann, ob zum Beispiel ein Tumor vorliegt, kann zusätzlich die Positronen-Emissions-Tomografie (PET) zum Einsatz kommen. Dabei wird den Patienten eine schwach radioaktive Substanz injiziert, die positiv geladene Elektronen (Positronen) abstrahlt. Da Tumorzellen einen sehr viel höheren Stoffwechsel haben als normale Zellen, reichert sich die radioaktive Substanz dort an, was man im PET-Bild erkennen kann.

MRT – gestochen scharfe

Bilder Teurer und aufwändiger als die CT ist die Magnetresonanztomografie (MRT). Dafür liefert sie jedoch wesentlich detailliertere Aufnahmen, beson-

ders bei weicheren Strukturen. Die MRT arbeitet mit einem Magnetfeld, das in rascher Folge ein- und ausgeschaltet wird. Das Einschalten bewirkt, dass die Wasserstoffatome im Körper an ihrer normalen Bewegung gehindert werden und sich im Feld ausrichten. Wird das Feld ausgeschaltet, können sie sich wieder frei bewegen, wobei sie elektromagnetische Signale aussenden, die von Detektoren aufgefangen und im Computer zu einem Bild verarbeitet werden. Da Wasserstoffatome hauptsächlich im Wasser des Körpers vorkommen, gibt dieses Bild somit eigentlich den unterschiedlichen Wassergehalt der verschiedenen Gewebe wieder. Hierbei sind im MRT vor allem Nerven- und Hirngewebe besonders gut zu erkennen. Auch bei Gewebeeränderungen und Raumforderungen, die in der Computertomografie nicht eindeutig zu diagnostizieren sind, kommt die Magnetresonanztomografie zum Einsatz. Sie kann zudem, wie das Durchleuchten, auch bei Operationen die Orientierung des Chirurgen erleichtern. Da die MRT nicht mit schädigenden Strahlen, sondern einem Magnetfeld arbeitet, ist die Belastung für den Körper des Patienten minimal. Mit ihr ist sogar eine Funktionsdarstellung von Organen in Echtzeit möglich, womit sie gerade in der Herzbildgebung anderen Verfahren weit überlegen ist. ■

*Dr. Holger Stumpf,
Medizinjournalist*

-
- **Weitere Infos** zum Ultraschall finden Sie, wenn Sie diesen Artikel online unter www.pta-aktuell.de lesen!



WEBCODE: C4091