Kontrollverlust unserer Fachdisziplin vermeiden

Ist die Computertomografie der bessere Pneumologe?

Im Jahr 1971 hatte der britische Ingenieur Godfrey Hounsfield seine seit 1949 andauernden Entwicklungen bei Electric and Musical Instruments (EMI) abgeschlossen und den ersten Menschen mithilfe einer Computertomografie (CT) untersucht [1]. Die Erfolgsgeschichte der CT nahm nur langsam Fahrt auf: 1972 wurden kommerzielle CT-Scanner hergestellt, jedoch nur langsam verkauft. Für seine Arbeiten um die Entwicklung dieser Methode, erhielt Hounsfield gemeinsam mit dem südafrikanischen Physiker Allan McLeod Cormack, der wesentliche Studien über die Absorption von Röntgenstrahlen publiziert hatte, 1979 den Nobelpreis für Medizin.

In der Anfangszeit der CT konzentrierte man sich auf die Untersuchung des Kopfes. Dieser musste zunächst von einem Wasserbad umgeben sein. Gearbeitet wurde mit Schichtdicken von 5 bis 15 mm [2]. Die Röntgenröhre konnte noch nicht wie heute beliebig lange um den Patienten drehen, sondern war kabelgebunden und musste nach Aufnahme einer Doppelschicht stets wieder zurückdrehen. Die applizierte Röntgendosis sprengte oftmals die zulässigen Grenzwerte und die Berechnung der Bilder dauerte mit den verfügbaren Hochleistungsrechnern viele Stunden. Seit 1975 konnte auf das Wasserbad verzichtet werden [3].

Anfängliche Hürden überwunden

Einige dieser Einschränkungen konnte der deutsche Physiker Willi A. Kalender im Jahr 1989 überwinden: Mit der Erfindung der Spiral-CT ließ sich seither die Röntgenröhre und das Detektorsystem ohne Kabelbindung und damit kontinuierlich um den Patienten herum bewegen, da die Stromversorgung mit Schleifringen realisiert wurde.

Spätestens mit dieser Entwicklung nahm der Siegeszug der CT seinen Verlauf. Mehr und mehr Geräte wurden weltweit installiert. Neuere Entwicklungen sind die Mehrzeilen-CT, Submillimetrauflösung und Subsekundenakquisition sowie die iterative Bildrekonstruktion, durch die die für eine Untersuchung notwendige Strahlendosis bei besserer Bildqualität um 60 bis 70 % gesenkt werden kann. Weitere Verbesserungen stehen kurz

Univ.-Prof. Felix J. Herth

Chairman and Head Dep. of Pneumology and Critical Care Medicine Thoraxklinik, Universitätsklinikum Heidelberg
Röntgenstr. 1, 69126 Heidelberg
Felix.Herth@med.uni-heidelberg.de

bevor. Durch diese Entwicklungen hat sich die CT zum bildgebenden Verfahren Nummer Eins in der Medizin entwickelt (<https://de.wikipedia.org/wiki/Computertomographie>).

In der Pneumologie hat die CT ihre Wertigkeit seit langem bewiesen. Jahrelang war das T- und N-Staging beim Bronchialkarzinom dem CT überlassen [4]. Aber auch in der Diagnostik von Lungenembolien ist die Angio-CT heute nicht mehr wegzudenken [5] (►Abb. 1).

Stellenwert des CT-Screenings beim Lungenkrebs

In einem Fortbildungsbeitrag in dieser Ausgabe diskutiert die Arbeitsgruppe von Hans-Ulrich Kauczor und Oyonbileg von Stackelberg (Seite 36) den Stellenwert der Niedrigdosis-Dünnschicht-CT in der Karzinomfrüherkennung. Glaubt man den publizierten Daten, lässt sich die Mortalität beim Lungenkrebs durch ein Screening einer Hochrisikopopulation, definiert über Rauchen und Alter, signifikant reduzieren.

Gespannt wartet man auf die Ergebnisse aus den europäischen Screening-Studien. Würden ähnliche Daten wie in der US-amerikanischen Studie publiziert, müsste auch in Deutschland Stellung bezogen werden – sowohl von wissenschaftlicher, aber auch von politischer Seite. Dabei ist unter anderem die Frage zu stellen, wem eine mögliche Früherkennung angeboten und durch wen diese ermöglicht wird? Seitens der pneumologischen Gemeinschaft sollte sicher darauf geachtet werden, dass die In-

dikationsstellung gezielt und eine Aufarbeitung vorwiegend falsch-positiver Befunde erfolgt. Den Probanden, die eine entsprechende Vorsorge erhalten, sollten auf alle Fälle begleitende Raucherentwöhnprogramme angeboten werden, um nicht mit teurer Technik unter Strahlenexposition eventuell genauso effektive Entwöhnprogramme zu verhindern.

Immer mehr Einsatzgebiete

Aber nicht nur in der Karzinomfrüherkennung spielt das Niedrigdosis-CT eine immer größere Rolle. Liest man die aktuellen Leitlinien zur Diagnostik der Lungenfibrose [6, 7], erkennt man, dass die Diagnostik, insbesondere der idiopathischen Lungenfibrose (IPF), heutzutage ausschließlich anhand der Hochauflösenden CT (HR-CT) durchgeführt werden kann, sofern die entsprechenden radiologischen Kriterien erfüllt sind. Für die IPF stehen teure Medikamente mit zahlreichen unerwünschten Wirkungen zur Verfügung. Auch hier wird die CT-Diagnostik immer häufiger angewandt. Zunehmend werden CT-Untersuchungen bei obstruktiven Lungenerkrankungen angeordnet. Die Entscheidung, ob ein Patient für ein lungenvolumenreduzierendes Verfahren qualifiziert ist, wird mithilfe einer Software-gestützten Analyse der CT getroffen [8] (►Abb. 2).

Bei Asthma spielt die Bildgebung mittels CT ebenfalls eine zunehmende Rolle: Die Frage nach Bronchialwandverdickungen, nach überblähten Anteilen und auch nach womöglich regionaler Verbesserung nach Inhalation von Bronchodilatoren lässt sich durch die CT-Untersuchung gut und effektiv überprüfen.

1 Sagittale Darstellung einer Lungenembolie rechts.

Last but not least stellt sich die Frage, ob die CT auch das dem deutschen Pneumologen meist geschätzte Tool – die Bodyplethysmografie – ersetzen kann? Große amerikanische Kollektive, deren Verlauf untersucht wurde, erhielten keine klassische Lungenfunktionstestung mehr, sondern die Lungenfunktionsparameter wurden aus CT-Datensätzen errechnet. Auch hier hilft eine zur Verfügung stehende Software, die initialen Schwarzweißbilder entsprechend aufzuarbeiten, um die notwendigen Parameter zu gewinnen [9].

Wozu dann noch ein Pneumologe?

Sieht man diese Entwicklung kritisch, muss man mit Argusaugen auf unsere Fachdisziplin achten. Ein mögliches Szenario: Der Hausarzt überweist einen Exraucher zum Niedrigdosis-CT mit der Fragestellung: Karzinom ja/nein? und erhält neben dieser Information auch sämtliche Lungenfunktionsparameter, Clusterung von einem eventuellen Emphysem oder auch eine detaillierte Beschreibung potenzieller fibrotischer Anteile. Dann wird man sich die Frage stellen, wozu brauche ich überhaupt den Lungenfacharzt?

Ich glaube, es ist unsere Aufgabe, die nächste Generation der Pneumologen mit der Methode CT ausreichend vertraut zu machen. Die Bedeutung der Thoraxübersicht wird schwinden. Ebenso ist es wichtig, die Expertise in unseren Reihen zu halten, CT-Analysen eigenständig oder im interdisziplinären Kontext lesen zu können. Es bedarf der klaren Stellungnahme, dass die fachärztliche Expertise dem Röntgenbild und der reinen Analyse von Pixel und Voxeln überlegen ist, da es letztlich der individualisierten Patientenbetreuung bedarf. Nichts desto trotz bleibt die CT eines unserer zentralen bildgebenden Verfahren und sie wird in den kommenden Jahren sicher eher an Bedeutung zunehmen. Aber hoffentlich unter unserer Kontrolle.

Literatur: www.springermedizin.de/pneumoneWS

2 Verteilung der Überblähung im Lungenlappen, farblich kodiert.

Literatur:

1. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of system. *Br J Radiol.* 1973;46(552):1016-22
2. Hounsfield GN. Picture quality of computed tomography. *AJR Am J Roentgenol.* 1976;127(1):3-9
3. Isherwood I. Sir Godfrey Hounsfield. *Radiology.* 2005;234(3):975-6
4. Rivera MP, Mehta AC, Wahidi MM. Establishing the diagnosis of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2013;143(5 Suppl):e142S-65S
5. Wang RC, Bent S, Weber E et al. The Impact of Clinical Decision Rules on Computed Tomography Use and Yield for Pulmonary Embolism: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Emerg Med.* 2016;67(6):693-701. e3
6. Behr J, Günther A, Ammenwerth W et al. [German guideline for diagnosis and management of idiopathic pulmonary fibrosis]. *Pneumologie.* 2013;67(2):81-111
7. Raghu G, Collard HR, Egan JJ et al. An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011;183(6):788-824
8. Herth FJ, Slebos DJ, Rabe KF, Shah PL. Endoscopic Lung Volume Reduction: An Expert Panel Recommendation. *Respiration.* 2016;91(3):241-50
9. Xie X, de Jong PA, Oudkerk M et al. Morphological measurements in computed tomography correlate with airflow obstruction in chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol.* 2012;22(10):2085-93